

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Malminetsinnän logistiikka

Päivi Lakso

Liiketoiminnan logistiikan opinnäytetyö
Liiketoiminnan logistiikka
Tradenomi

KEMI 2010

TIIVISTELMÄ

Lakso, Päivi. 2010. Malminetsinnän logistiikka. Opinnäytetyö. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu. Kaupan ja kulttuurin toimiala. Sivuja 40.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää mitä on malminetsintä ja mistä keskeisistä logistiikan osa-alueista malminetsintä koostuu. Lisäksi tavoitteena on selvittää, miten malminetsinnän logistiikka voitaisiin toteuttaa tulevaisuudessa. Opinnäytetyötä ei ole hankkeistettu.

Opinnäytetyö toteutettiin laadullisena tutkimuksena, jossa keskeisenä tiedonkeruumenetelmänä on haastattelu. Haastateltavana oli vanhempi tutkimusgeologi ja haastattelu tehtiin englanninkielellä. Riittävän tiedon saamiseksi haastattelu toteutettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen haastattelu oli syvähaastattelu ja se tehtiin kesällä 2009. Toinen haastattelu oli teemahaastattelu ja se tehtiin keväällä 2010 ensimmäisen haastattelun perusteella saadun tiedon pohjalta. Tärkeintä empiirisessä tutkimuksessa oli, että tutkimuksen perusteella selvisi mitkä logistiikan osa-alueet sisältyvät malminetsinnän logistiikkaan. Opinnäytetyön teoria osuudessa käsitellään malminetsintää, kuljetusta, varastointia sekä pakkausta ja informaatiota. Lisäksi teoriaosuus käsittelee logistiikkapalveluita, ulkoistamista ja logistiikkaintegraattoria. Opinnäytetyön rakenne perustuu dialogille, missä empiirinen osuus ja teoria käsitellään samoissa luvuissa.

Tutkimuksen tuloksena selvisi, että malminetsinnän logistiikka sisältää useita eri logistiikan alueita: kuljetus, varastointi ja pakkaus. Lisäksi tulokset osoittavat, että malminetsinnän logistiikka vie geologeilta paljon aikaa heidän varsinaisesta työstään kentällä. Tästä johtuen malminetsinnän logistiikka voitaisiin hoitaa esimerkiksi ulkoistettuna palveluna logistiikkaintegraattorin toimesta. Tämä jättää mahdollisuuden jatkotutkimukselle, voisiko logistiikkapalvelut olla yksi keino hoitaa malminetsinnän logistiikkaa ruohonjuuritason malminetsinnässä.

Asiasanat: Geologia, logistiikka, kuljetus, malminetsintä, pakkaus, ulkoistaminen, varastointi

ABSTRACT

Lakso, Päivi. 2010. Logistics of Ore Prospecting. Bachelor's Thesis. Kemi-Tornio University of Applied Sciences. Business and Culture. Pages 40.

The objective of the thesis is to study what prospecting ore means and what areas of logistics are involved in the green field ore prospecting. In addition, the thesis aims to explore how the logistics of ore prospecting could be executed in the future. The thesis was not commissioned.

The thesis is conducted by using the qualitative research method and the data were collected through the interviews of a senior exploration geologist in the English language. In order to achieve adequate information, there two interview phases were carried out. The first interview focused on deep and wide information about the topic and was implemented in the summer of 2009. The second interview was a theme interview and it was based on the information acquired from the first interview. The theme interview was implemented in the spring of 2010. The empirical part of the thesis focuses on processing the information received from the interviews. Additionally, the empirical part reveals what areas of logistics are involved in the logistics of ore prospecting. The theory section examines mineral exploration, transportation, storage, package and information. The theory section also deals with logistics services, outsourcing and logistics integrator. Moreover, the empirical part was dealt together with the theory sections.

As a conclusion, the results show that the logistics of ore prospecting includes many areas of logistics with a focus on the areas of transportation, storage and package. The results also indicate that the logistics of ore prospecting take a great deal of geologists' time from their main work. Therefore, the logistics or ore prospecting could be outsourced and operated by a logistics integrator in the future. In fact, a further study is needed to establish if logistics services could be one way of carrying out the logistics of ore prospecting in the green field ore prospecting.

Keywords: Geology, logistics, ore prospecting, outsourcing, package, transportation, storage

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Opinnäytetyön tausta.....	6
1.2	Opinnäytetyön tavoitteet ja työn rajaus.....	6
1.3	Tutkimusmenetelmä ja sen perustelu.....	7
2	MALMINETSINTÄ.....	9
3	MALMINETSINNÄN LOGISTIikka.....	12
3.1	Logistiikka.....	12
3.2	Kuljetus.....	14
3.3	Varastointi.....	16
3.4	Pakkaus ja informaatio.....	19
4	MALMINETSINNÄN LOGISTIIKAN TOTEUTTAMINEN.....	23
4.1	Logistiikkapalvelut ja ulkoistaminen.....	23
4.2	Logistiikkaintegraattori.....	28
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	31
5.3	Laadullinen tutkimusmenetelmä.....	31
5.4	Haastattelu.....	32
5.5	Toistettavuus ja luotettavuus.....	34
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	36
	LÄHTEET.....	38

1 JOHDANTO

Kaivostoiminnan voidaan sanoa Suomessa alkaneen esihistoriallisena aikana raudan valmistuksesta suo- ja järvimalmista (Härmä & Dahl & Mäenpää 2005, 10). Vaikka kaivannaisteollisuuden osuus Suomen teollisuudesta on vähäinen verrattuna muihin teollisuuden aloihin, sen työllistävä vaikutus on merkittävä etenkin syrjäseuduilla. Kaivannaisteollisuuden välitön osuus Suomen kansantaloudesta on muutamia prosentteja, mutta sen kokonaismerkitys on kuitenkin suurempi. Kaivoksen tulo alueelle on usein elintärkeä ja monessa tapauksessa yksi alueen suurimmista toimeentulon lähteistä. Kaivos olemassaolollaan mahdollistaa niin kunta- kuin yksityissektorin palvelut ja parantaa alueen työllisyyttä ja sen synnyttämä vaikutuspiiri ylittää kaivospaikkakunnan lähialueille moninkertaistaen taloudellisen vaikutuksen. Suomen kaivokset sijaitsevat pääasiallisesti syrjäseuduilla, mikä on merkittävää ajatellen syrjäseutujen autioitumista ja alueellisten palvelujen säilyttämistä. (Hakapää & Lappalainen 2009, 13-28.) Esimerkiksi Pyhäsalmen kaivos Pyhäjärvellä työllistää suoraan 219 työntekijää ja lisäksi 45 urakoitsijaa sekä välillisesti useita satoja työntekijöitä paikallisissa ja alueellisissa palvelualueiden yrityksissä (Pyhäsalmi 2009).

Kaivannaisteollisuudessamme on tapahtunut viime vuosina isoja muutoksia. Kun kymmenen vuotta sitten kotimaiset toimijat vastasivat malminetsinnöistä Suomessa, niin tällä hetkellä tilalle ovat astuneet ulkomaiset yhtiöt (Hakapää & Lappalainen 2009, 15). Suomessa toimii noin 40 malminetsintää ja kaivostoimintaa harjoittavaa yritystä. Todennäköistä on, että uusia kaivoksia avataan lähivuosina, mikä turvaa toimialalle kasvavan perusvolyymien. Pidempiaikainen malminetsintä keskittyy tulevaisuudessa kaivostoimintaa harjoittaviin yhtiöihin ja jo perustettujen kaivosten ympäristöön. Tämän seurauksena jää tilaa uusille yrittäjille. (Malminetsintä 2009.)

Suurin osa Suomen kaivoksista on ulkomaisten yritysten omistuksessa. Esimerkiksi Pyhäsalmen kaivoksen omistaa kanadalainen Inmet Mining Corporation ja Kittilän kaivoksen kanadalainen Agnico-Eagle Mines (Pyhäsalmi 2010; Kittilä 2010). Edelleenkin kasvava kiinnostus malminetsintään Suomessa voi tarjota logistiikkapalveluyrityksille uuden toimialavaltauksen. Muualta Suomeen tuleva ulkomainen malmeja etsivä yritys tarvitsee erilaisia logistisia tukitoimia kuljetusten järjestämisestä erilaisten lupien ja työvoiman palkkaamiseen. Parhaiten tällaisia

palveluja voi tarjota esimerkiksi yritys, joka tuntee kohdemaan kaivoslakia, hallitsee kielen ja tuntee sekä maan maantieteellisiä että ilmastollisia erityisvaatimuksia. Näille Suomeen tuleville malmeja etsiville yrityksille tilanne on logististen toimintojen osalta sama kuin suomalaiselle malmeja etsivälle yritykselle meno ulkomaille.

1.1 Opinnäytetyön tausta

Idea opinnäytetyölle syntyi alkukesästä 2009 keskusteltaessa malminetsinnästä ja logistiikasta malminetsintää suorittavan geologin, Marcello Imañan, kanssa. Keskustelun aikana ilmeni, kuinka keskeinen osa malminetsintää logistiikka on varsinkin työskennellessä uusilla kartoittamattomilla alueilla, jotka usein ovat syrjäisiä ja vaikeapääsyisiä. Ensimmäiseksi mielenkiinnon herätti logistiikan keskeisyys malminetsinnässä sekä malminetsinnän logistiikan hoitamisen moninaisuus. Keskusteltaessa malminetsinnän logistiikasta syntyi ajatus malminetsinnän logistiikan ulkoistamisesta ja keskittämisestä logistiikkapalveluyritykselle.

Malminetsinnän logistiikasta ei ole aikaisemmin tehty tutkimuksia, kirjoitettu kirjoja tai artikkeleita. Yhtenä lähtökohtana opinnäytetyön aiheen valinnalle oli, että aiheen tuli olla uusi ja mahdollistaa tutkijalle jonkin uuden luomisen tutkimusmateriaalin keruun ja analysoinnin kautta. Aiheen pohjalta keskustelua on jatkettu haastatteluna loppukesällä 2009, jolloin Imaña (2009) on maininnut, että malminetsinnän logistiikkapalveluja tarjoavalle yritykselle voisi olla tarvetta.

1.2 Opinnäytetyön tavoitteet ja työn rajaus

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää malminetsintä ja mistä olennaisista logistiikan osa-alueista malminetsintä koostuu. Lisäksi tavoitteena on selvittää, voisiko malminetsinnän logistiikan hoitaa ulkoistettuna logistiikkapalveluna.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä ovat:

- Mitä on malminetsintä?
- Mitkä ovat malminetsinnän logistiikan osa-alueet?

- Miten malminetsinnän logistiikka voitaisiin tulevaisuudessa hoitaa?

Opinnäytetyössä tutkitaan uusien kartoittamattomien alueiden malminetsintää eli ruohonjuuritason malminetsintää (myöhemmin malminetsintä) ja keskitytään kentällä tapahtuvaan malminetsinnän logistiikkaan sekä malminäytteiden käsittelyyn (myöhemmin näytteet). Lisäksi logistiikkaintegraattorin toimintaa ja osaamista tarkastellaan kotimaisen logistiikkaintegraattorin näkökulmasta. Malminetsinnän logistiikkaa tutkittaessa ei käsitellä ennen kentälle lähtöön liittyviä malminetsinnän logistiikan työvaiheita eikä kentällä tapahtuvan malmienetsinnän jälkeistä malminetsinnän logistiikkaa.

1.3 Tutkimusmenetelmä ja sen perustelu

Opinnäytetyö toteutetaan kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena ja menetelmänä käytetään haastattelua. Laadullisen tutkimusmenetelmän valintaa opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi tukee se, että tutkimuksessa suositaan ihmistä tiedonkeruun välineenä, jolloin keskustelulla ja haastattelulla on keskeinen sija aineiston keruussa. Lisäksi laadullisessa tutkimuksessa tutkijalla on vapaus tutkimuksen joustavaan suunnitteluun ja toteutukseen. Tutkimuksessa hankittu tieto on kokonaisvaltaista ja aineistoa kootaan todellisista tilanteista. Yhtenä valintakriteerinä laadullisen tutkimusmenetelmän valinnalle on myös se, että laadullinen tutkimus keskittyy todellisen elämän kuvaamiseen. Sen tavoitteena on paljastaa jotakin uutta ja löytää tosiasioita. (Hirsjärvi & Remes & Sajavaara 2007, 157-160.)

Jorma Kanasen mukaan (2008, 30) laadullinen tutkimus sopii hyvin vaihtoehtojen etsimiseen ja ilmiön ymmärtämiseen pehmeän tiedon pohjalta. Tutkimuksella ei pyritä tilastollisiin yleistyksiin ja opinnäytetyössä pyritään saamaan mahdollisimman paljon tietoa irti yhdestä havaintoyksiköstä (Heikkilä 2005, 16; Kananen 2008, 25). Opinnäytetyössä on tärkeää päästä syvälle itse ilmiötä ja ymmärtää mistä logistiikan alueista malminetsinnän logistiikka pääasiallisesti koostuu. Päätelyn suunta opinnäytetyössä on induktio eli päättely kulkee empiriasta teoriaan (Kananen 2008, 20).

Tutkimusaineistoa kerätään eri haastattelumenetelmillä, kuten syvä- ja teemahaastattelulla. Syvähaastattelulla on tarkoituksena saada syvällistä tietoa

useamman haastattelukerran avulla, jolloin yhdistetään avoimen haastattelun ideaa, haastateltava saa vapaasti kertoa asioita aihepiirin sisältä (Haastattelu 2009). Syvähaastattelua jatketaan teemahaastattelulla. Teemahaastattelu soveltuu hyvin haastattelumenetelmäksi, koska se ei rajaa tarkasti kysymyksiä, vaan haastattelun pohjaksi voidaan valita teemoja. Opinnäytetyön jäsentely on dialektista ja perustuu vertailuun. Teoreettinen viitekehys ja kerätty materiaali käsitellään samoissa luvuissa. Tätä jäsentelyä käyttämällä opinnäytetyön aiheen käsittelystä saa lukijan kannalta mielenkiintoisemman ja kirjoittajan kannalta haastavamman. (Kananen 2008, 73-74; Hirsjärvi ym. 2007, 40).

2 MALMINETSINTÄ

Malmi on luonnollinen mineraaliesiintymä, jossa metalliset alkuaineet esiintyvät rikastuneena niin, että esiintymän taloudellinen hyväksikäyttö on mahdollista. Malminetsinnät voivat kestää useita vuosia ja jopa vuosikymmeniä. Malminetsinnässä kartoitetaan yksityiskohtaisesti maa- ja kallioperän rakennetta ja koostumusta eli paikannetaan taloudellisesti hyödynnettäviä maaperän luonnonvaroja. Saatavaa tietoa voidaan hyödyntää laajemminkin esimerkiksi maankäytön suunnittelussa. (Mitä on malminetsintä 2008; Geologinen sanakirja 2010.)

Malminetsintää voidaan tehdä joko uusilla kartoittamattomilla alueilla tai jo olemassa olevan kaivoksen lähialueilla. Opinnäytetyössä keskitytään uusien kartoittamattomien alueiden malminetsintään ja sen logistiikkaan, joka tarjoaa paljon logistisia haasteita. (Imaña 2009.) Tällä hetkellä kaivosyhtiöt keskittyvät jo olemassa olevien kaivostensa malmivarantojen kartoittamiseen, mutta malmin hinnan noustessa kysyntä vaikuttaa uusien malmivarojen etsimiseen. Tämä näkyy laajoina valtauksina ja varauksina sekä voimakkaasti kasvaneena aineistojen, teknisten palveluiden sekä asiantuntijapalveluiden kysyntänä. (Malminetsintä 2009.)

Malminetsintä jakaantuu neljään eri tutkimusvaiheeseen: alueen valintaan, alueellisiin tutkimuksiin, kohdentaviin tutkimuksiin ja kohteellisiin tutkimuksiin. Alueellisessa tutkimuksessa varteenotettavilta alueilta kerätään tarkempaa tietoa tapauskohtaisesti esimerkiksi geologisen kartoituksen avulla. Tässä vaiheessa geologi kävelee maastossa tehden silmämääräisiä havaintoja ja keräten kivinäytteitä (Imaña 2009). Kolmantena on kohdentava tutkimus, joka voidaan suorittaa esimerkiksi geofysikaalisten mittausten tai geokemiallisten tutkimusten avulla. Jos saadun tiedon mukaan alue sisältää taloudellisesti hyödynnettäviä määriä malmimineraaleja, jatkuvat tutkimukset esiintymän yksityiskohtaisella kohteellisella tutkimuksella esimerkiksi kairauksella. Useissa tapauksissa malminetsintä päättyy ennen kohteellisia tutkimuksia. (Mitä on malminetsintä? 2009.)

Ideaalissa tilanteessa nämä kaikki neljä vaihetta seuraisivat toisiaan, mutta käytännössä eri vaiheiden osuus vaihtelee ja joitakin osuuksia ei edes suoriteta. Alueellisten tutkimusten osuus on työn alkuvaiheessa merkittävä, kun liikutaan vähän tutkituilla

alueilla tai aivan uutta malmityyppiä etsittäessä. Paremmiin tunnetulla alueella malminetsintä voidaan aloittaa ilman kahta ensimmäistä vaihetta suoraan kohdentavasta tutkimusvaiheesta tai kohteellisista tutkimuksista. (Mitä on malminetsintä? 2009.)

Malmeja voidaan etsiä eri menetelmien avulla. Geologisissa menetelmissä geologit tietävät kokemuksen ja tunnettujen malmiesiintymien perusteella, että useimmat malmiesiintymät ovat yleisempiä tietyillä alueilla kuin muualla (Geologiset menetelmät 2009). Geofysikaalisissa menetelmissä käytetään apuna fysikaalisia mittalaitteita, joiden avulla on mahdollista päätellä, miltä kallioperä näyttää maapeitteen alla (Geofysikaaliset menetelmät 2009).

Geokemiallinen menetelmä käsittää näytteenoton (yleensä iskuporauskalustolla), näytteiden kemiallisen analysoinnin sekä kartanpiirtovaiheen ja tulosten tulkinnan (Geokemialliset menetelmät 2009). Malminetsinnän tärkeimpänä vaiheena on syväkairaus. Yleensä tätä vaihetta edeltävät geologiset, geofysikaaliset ja geokemialliset menetelmät, jotka kohdentuvat laajemmalle alueelle verrattuna kairaukseen. Kairaus on melko kallis etsintämenetelmä, mutta ainoastaan kairaamalla saadaan luotettavia yhtenäisiä leikkauksia ja jatkuvia näytesarjoja kohteesta ja sen rakenteesta. (Kairaus 2009.)

Kerätyt näytteet voivat olla mitä tahansa maaperänäytteistä kivinäytteisiin. Malminetsinnässä näytteiden otto keskittyy pääasiassa kivinäytteiden keräämiseen esimerkiksi kalliopaljastumista, kuopista ja vanhoista kaivoksista. Jos jostakin syystä näytteiden keräämiseen valittu alue on laaja tai alueelta on vaikea löytää hyviä kalliopaljastumia, niin käytetään toisenlaisien näytteiden keräilyä kuin kivien. Näytteitä voidaan tällaisissa tapauksissa kerätä esimerkiksi ottamalla sedimenttinäytteitä jokipenkoilta tai joen kuljettamia lohkareita. Ensimmäistä sijaa näytteiden keräämisessä pitää kivinäytteet, jotka ovat parhaita. Lisäksi maa- ja hiekkänäytteet ovat tärkeitä, koska ne edustavat hajonnutta kiveä. Suomessa malminetsintä on haastavampaa kuin esimerkiksi Chilessä, koska kivet ja kalliot ovat maapeitteen alla piilossa. (Imaña 2010.)

Malminetsintä ei ole pelkästään kivien parissa työskentelyä, vaan työ vaatii myös sosiaalisia taitoja ja kommunikointikykyä. Usein ensimmäisen vaiheen malminetsinnän jälkeen on tarpeen ottaa yhteyttä alueen ihmisiin lupa-asioissa ja aputyövoimaa hankittaessa. (Imaña 2009.) Malminetsintä vaatii monenlaista osaamista ja moniosaajia onnistuneiden etsintöjen suorittamiseksi. Siksi olisikin tärkeää jakaa malminetsinnät

ydintoimintaan ja sitä tukevaan toimintaan. Malminetsintää tukeva toiminta on logistiikka. Logistiikka on lisäarvon luomista malminetsinnälle, mikä mahdollistaa etsintöjen onnistumisen ja geologien mahdollisuuden suunnata koko toimintatehonsa ydintoimintaan eli varsinaiseen malminetsintään. Haastattelussa (Imaña 2009) kävi ilmi, että malminetsinnän edetessä logistiikan tarve kasvaa samassa suhteessa kuin malminetsinnän vaiheiden järjestysluku. Logistiikka on kiinteässä ja suorassa yhteydessä malminetsintään (Imaña 2009).

Vanhempi tutkimusgeologi Marcello Imaña (2010) mainitsee, ettei malminetsinnöissä ole sellaista kuin tyypillinen päivä. Malminetsinnän kestoa ei voida tarkalleen arvioida eikä voida ennakoida, mitä tulee tapahtumaan malminetsinnän aikana. Se, miten kauan malminetsintä kestää, riippuu malminetsintää suorittavan yhtiön koosta ja budjetista. Useimmiten malminetsintä kestää 2-3 vuotta. Nykypäivänä malminetsintä suoritetaan jo olemassa olevan tiedon ja malmikarttojen perusteella eikä siten, että yritettäisiin löytää aivan uusia löydöksiä. Uusilla kartoittamattomilla alueilla työskentely tarkoittaa kuitenkin aina työskentelyä heikomman tietomäärän pohjalta kuin esimerkiksi malminetsinnän tekemistä jo olemassa olevan kaivoksen ympäristössä. (Imaña 2010.)

Marcello Imaña (2009) kertoi haastattelussa erilaisista haasteista, joita voi kohdata etsittäessä malmia eri puolilla maailmaa. Hänen mukaansa malminetsinnässä on aina kyse turvallisuudesta, joka tulisi huomioida myös logistiikan järjestämisessä.

Liikuttaessa viidakossa täytyy varautua jatkuvaan kosteuteen ja siihen, että vaatteet eivät kuivu yhdessä yössä. Eräällä malminetsintämatkalla Etelä-Amerikassa kosteudesta johtuen kengät olivat koko ajan märkinä. Seurauksena oli, että kengät alkoivat ”mädäntyä” jalkoihin.

Erittäin vaarallinen tilanne tapahtui kerran Etelä-Amerikassa kapealla vuoristotiellä. Ajoimme kollegan kanssa lavamaasturilla ja mutkan takaa tuli linja-auto, jonka kanssa ajoimme nokkakolarin. Onneksi henkilövahingoilta säästyttiin, mutta peltivahingot olivat mittavat. Törmäyksen voimasta kertoo se, että lavamaasturin vararengas lensi kauas vastaan tulleen linja-auton taakse.

Lisäksi haluaisin mainita, että liikuttaessa huonokuntoisilla teillä, on tärkeää autoa vuokrattaessa varmistua siitä, että auto on maastokelpoinen ja autossa on hyvät renkaat. Huonokuntoiset kiviset ja kuoppaiset tiet rikkovat renkaat nopeasti ja lopputuloksena voi olla, että joutuu ajamaan loppumatkan pelkillä vanteilla.

3 MALMINETSINNÄN LOGISTIikka

3.1 Logistiikka

Käsitteenä logistiikka on nuori ja se voidaan määrittellä usealla eri tavalla, määrittely riippuu siitä kuka logistiikan määrittelee. Logistiikka voidaan määrittellä käytännöllisesti tai strategisesti, logistiikan sisällön mukaan. (Hokkanen & Karhunen & Luukkainen 2002, 7-13; Karrus 2005, 12.) Kaij E. Karrus (2005, 13) määrittelee logistiikan seuraavasti:

Logistiikka on materiaali-, tieto ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä.

Timo Sartjärvi (1992, 14) puolestaan määrittelee logistiikan seuraavalla tavalla:

Logistiikka voidaan määrittellä prosessiksi, jonka avulla hallitaan materiaalivirtaa ja siihen liittyvää palvelua sekä tietovirtaa siten, että toiminnan laatu ja kustannustehokkuus maksimoituvat.

Hokkanen, Karhunen ja Luukkainen (2002, 85) määrittelevät logistiikan materiaali-, raha- ja informaatiovirtojen käsittelyksi. Yrityksille logistiikka on keskeinen kilpailutekijä ja rahavirrat ovat yrityksen elinehto. Materiaalinkäsittely ja siihen liittyvät toiminnot ovat parhaiten tunnettuja ja mielletään selkeimmin logistiikan osa-alueeksi. Logistisia toimintoja ovat esimerkiksi hankinnat, kuljetukset, huolinta, varastointi, materiaalin käsittely ja pakkaukset. Nykyaikana logistiikkakäsite ei erottele yrityksen toimintoja, vaan logistiikka läpäisee toiminnot ostosta markkinointiin. Logistiikan päällimmäisenä tarkoituksena on saavuttaa tilannekohtainen mielekäs laatu ja -palvelutaso kohtuullisin kustannuksin. (Karrus 2005, 14-25; Reinikainen & Mäntylä & Rantala 1997, 9.)

Logistiikan tavoitteena on ohjata yrityksen toimintaa siten, että yritys saavuttaa liiketoiminnassaan edulliset asiakasarvot. Logistiikkaa säätelevät asiakkaan tarpeet ja toiveet sekä määritelty palvelutaso. Logistiikan tavoitteena on saada oikea tuote, oikeaan aikaan, oikeaan paikkaan, oikean laatusena ja mahdollisimman pienin

kustannuksin haluttu palvelutaso säilyttäen. Logistiikka on palvelu- ja kustannustehokkuutta, jotka tunnetaan myös ulkoisena ja sisäisenä tehokkuutena. Palvelutehokkuudessa asiakasta autetaan lisäämään omaa sisäistä ja ulkoista tehokkuutta. Kustannustehokkuudessa on kyse laajasti ajateltuna työn- ja pääoman tuottavuuden jatkuva parantaminen. (Sakki 2003, 25; Mäkelä & Mäntynen & Vanhatalo 2005, 8.)

Haastattelun perusteella (Imaña 2009) malminetsinnän logistiikka pitää sisällään kaikkia samoja logistiikan toimintoja kuin logistiikka millä tahansa toimialalla. Logistiikka ei siis muutu siirryttäessä toimialasta toiseen. Logistiikassa tapahtuu vain hienosäätöä ja logistiikan painopisteet siirtyvät. Malminetsinnän logistiikassa painopiste on materiaali- ja tietovirroissa eli kuljetuksessa, varastoinnissa sekä pakkauksessa ja informaatiossa. Imaña (2009) sanoo, että yritysten pitäisi pystyä eriyttämään ja näkemään logistiikka erillään itse geologin työstä. Hänen mukaansa logistiikkaa on kaikkialla eikä sen tärkeyttä aina ymmärretä. Malminetsinnän logistiikka on laaja-alaista ja sen ymmärtääkseen täytyy tietää, miten malminetsintää tehdään ja mitä vaiheita malminetsintä pitää sisällään (Imaña 2009).

Logistiseen prosessiin sisältyy yleisesti paljon ihmisten välistä kommunikaatiota. Kärjistetysti voi sanoa, että logistiikka on melkein puoliksi hallinnointiin ja toimistotyöhön liittyvää työtä. Tätä puolta logistiikasta kutsutaan ohjaukseksi. (Sakki 2003, 24.) Jouni Sakin (2003, 23) mukaan logistiikan prosessi läpäisee yrityksen monta vastuualuetta ja on osana yhtä paljon kaikkia toimintoja. Malminetsinnän suorittaminen vaatii kommunikointia kentältä hallinnon suuntaan tulosten raportoimiseksi ja budjetissa pysymiseksi kommunikointia hallinnosta kentälle päin. Samoin kuin perinteisessä logistiikassa, ohjauksen osuus on suuri myös malminetsinnän logistiikassa. Erityisesti logistiikan ohjauksen suuri osuus nousee esille malminetsinnän suunnitteluvaiheessa ja myöhemmin suoritettaessa koeporauksia. Lisäksi on erittäin tärkeää, että poratut kivinäytteet toimitetaan jatkokäsittelyyn ja saatu tieto saavuttaa kaikki ne henkilöt, jotka tätä tietoa tarvitsevat. Näytteistä kerätty ja analysoitu tieto mahdollistaa ja helpottaa malminetsinnän jatkon suunnittelua.

3.2 Kuljetus

Kuljetuksella tarkoitetaan materiaalin siirtämistä kahden pisteen välillä ilmassa, maassa tai merellä (Hokkanen & Karhunen & Luukkainen 2004, 100). Kuljetukset ovat tärkeitä logistisessa ketjussa ketjun eri vaiheissa. Kuljetukset voidaan jakaa eri tavoilla esimerkiksi kuljetusetäisyyden, -ajan tai -paikan mukaan. Kuljetuspaikan mukaan tapahtuvassa jaossa jako suoritetaan sisäiseen ja ulkoiseen kuljetukseen. Malminetsinnän logistiikassa on kyse ulkoisista kuljetuksista, mikä tarkoittaa yleisten kuljetusvälineiden ja -väylien hyödyntämistä. (Mäkelä ym. 2005, 37; Hokkanen ym. 2004, 100.)

Kuljetustehtävät koostuvat keruu-, siirto-, runko-, jakelu- ja paluukuljetuksista. Keruukuljetuksissa on kyse tuotteiden, materiaalien tai komponenttien määräerien keräämisestä seuraavaan tuotannon tai jakelun vaiheeseen (Mäkelä ym. 2005, 37; Karrus 2005, 122). Siirtokuljetukset ovat tuotteiden tai erien siirtoa saman organisaation varastojen tai tuotantopisteiden välillä. Siirtokuljetukset voivat olla poikittaisia tai vertikaalisia, mutta ne tapahtuvat aina yhden organisaation sisällä, jolloin tuote säilyy saman omistajan hallinnassa. Runkokuljetukset tapahtuvat päävarastointipisteiden välillä jakeluvirran suuntaisesti asiakkaille päin. Jakelukuljetuksissa tuotteet viedään markkinoiden lähelle joko myyntipisteeseen tai joskus asiakkaalle asti. Paluukuljetuksissa ehkäistään tyhjän kuljetustilan syntymistä. Paluukuljetukset hyödyntävät tyhjänä palaavaa kuljetuskapasiteettia esimerkiksi pullopalautuksina. (Karrus 2005, 122-124.) Malminetsinnän logistiikkaan liittyvät kuljetukset ovat siirtokuljetuksia. Malminetsinnässä näytteet kerätään pienissä erissä tietyn ajan aikana kentällä sijaitsevaan välivarastoon, josta ne siirretään isompana eränä toiseen välivarastoon ja sieltä edelleen jatkokäsittelyyn.

Jotta kuljetukset onnistuisivat, tarvitaan toimivia kuljetusjärjestelmiä. Kuljetusjärjestelmät muodostuvat esimerkiksi infrastruktuurista, johon luetaan tiet, kadut, rautatiet, vesiväylät, terminaalit ja putket (Mäkelä ym. 2005, 38). Malminetsinnän logistiikassa, etenkin liikuttaessa syrjäisillä alueilla, joissa infrastruktuuria ei useinkaan ole saatavilla, kuljetusväylät voivat puuttua. Joskus näytteiden kuljetusväylänä on pelkkä polku aina kentällä olevalle välivarastolle asti ja siitä eteenpäin ehkä tie tai jokin toinen kuljetusväylä. Useissa tapauksissa geologit

keräävät näytteet reppuihinsa ja kuljettavat ne maastosta kävellen leiriin, jossa näytteet varastoidaan (Imaña 2010).

Näytteiden toimittamisen aikatauluun, malminetsintäpaikalta eteenpäin, vaikuttavat useat eri tekijät. Ensimmäisenä vaikuttavana tekijänä on näytteiden käsittely ja malminetsintäprojektin kokonaiskesto. Koska malminetsintä tapahtuu usein syrjäisillä alueilla kaukana infrastruktuurista, niin näytteiden kuljettamista voi viivästyttää yllättävät luonnonilmiöt, kuten esimerkiksi myrsky, rankkasade tai lumipyry. Näytteiden kuljettamista kuitenkin helpottaa huolellinen suunnittelu ja valmistelu, joiden avulla voidaan välttää yllättävien tekijöiden vaikutukset. (Imaña 2010.)

Kuljetuksessa keskeistä on se millä kuljetetaan eli kuljetusmuoto. Kuljetusmuotoja ovat (Hokkanen ym. 2004, 102.):

- maantiekuljetukset
- rautatiekuljetukset
- vesitiekuljetukset
- lentokuljetukset
- putkikuljetukset.

Maantiekuljetuksella tarkoitetaan autolla tai traktorilla tapahtuvaa kuljetusta. Rautatiekuljetukset tapahtuvat junalla ja vesi- ja lentokuljetukset tapahtuvat nimensä mukaisessa elementissä. Putkikuljetukset suoritetaan joko putkessa tai johdossa, kuten esimerkiksi nesteen, kaasun ja sähkön jakelu. (Hokkanen ym. 2004, 102.)

Näytteiden kuljettaminen voi olla hyvinkin kallista ja vaatia erikoisjärjestelyjä riippuen siitä, missä malminetsintää suoritetaan. Yleisimmin malminäytteet kuljetetaan samanaikaisesti geologien kanssa heidän poistuessa malminetsintäpaikalta. Kuljetusväline on useimmiten auto, mutta joskus helikopteri, jos maasto on vaikeapääsyistä ja sijaitsee kaukana tiestöstä. Muita kuljetusvälineitä voivat olla esimerkiksi vene tai aasi riippuen siitä, missä päin maapalloa malminetsintöjä suoritetaan. Analyysilaboratorioita varten malminäytteet täytyy valmistella, ja jatkotutkimuksiin lähettäminen tapahtuu yleensä aina kuriirien välityksellä. Näytteiden esikäsittelyllä tarkoitetaan näytteiden jauhamista, kuivaamista ja murentamista.

Esimerkiksi jauhetun näytteen koko analysoitavaksi lähetettäessä on 200 g. (Imaña 2010.)

Kuljetusmuodon valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat:

- tavarasta johtuvat tekijät
- lähetyspaikasta johtuvat tekijät
- määräpaikasta johtuvat tekijät
- kuljetusreittitekijät
- lainsäädännölliset tekijät (Hokkanen ym. 2004, 106).

Malminetsinnän logistiikan kannalta kuljetusmuodon valintaan vaikuttavat tekijät ovat lähetyspaikasta johtuvat tekijät sekä kuljetusreittitekijät. Lähetyspaikasta johtuvia tekijöitä ovat lähetyspaikan sijainti, kulkuyhteydet ja kuormausvälineet. Kuljetusreittitekijöitä ovat käytettävissä oleva infrastruktuuri, tavarankuljettajat ja heidän kalusto, aikataulun mukaiset kuljetusreitit ja kuljetusmuodon hinnoittelu. (Hokkanen 2004, 106-107.)

Syrjäisillä alueilla työskenneltäessä kuljetuksen merkitys on erittäin suuri, sillä se merkitsee samalla turvallisuutta. Yleensä pitkäaikaisissa uusien alueiden malminetsintäprojekteissa materiaalit, niin näytteet kuin työkalutkin, varastoidaan ja jaellaan erilaisilla tavoilla. Jotkin laitteet ja materiaalit toimitetaan malminetsintäpaikalle vain yhden kerran projektin alussa. Näihin kuuluvat henkilökohtaiset turvallisuusvälineet sekä hieman raskaammat ja kalliimmat laitteet, joita ei voida varastoida väliaikaisesti. Kuljetus on malminetsinnän logistiikan haastavin osuus. Mitä haastavampaa on kuljetuksen järjestäminen, sitä vaikeampaa on koko malminetsintäoperaatio. Kuljetuksen osuus joidenkin malminetsintäprojektien kustannuksista on yksi suurimmista menoeristä. Esimerkiksi Kanadan arktisilla alueilla malminetsintä vaatii useimmiten kalliita helikopterikuljetuksia. (Imaña 2010.)

3.3 Varastointi

Eräs määritelmä varastoinnille on, että varastointi on osa yrityksen logistiikkajärjestelmää, joka säilyttää raaka-aineita, osia, keskeneräistä tuotantoa ja

lopputuotteita sekä tuottaa informaatiota säilytettävien tuotteiden tilasta, kunnosta ja sijoittelusta. Varastoissa tapahtuva toiminta hajottaa tai jakaa suuria lähetyseriä useiksi pieniksi tuote-eriksi tai kokoaa useampia pieniä tuote-eriä suuremmiksi lähetyseriksi. (Reinikainen ym. 1997, 80-81.) Malminetsinnän logistiikassa varastoinnissa on kyse pienempien näyte-erien kokoamisesta isommiksi lähetyseriksi.

Varastointia tehdään monista eri lähtökohdista. Varastoinnin syitä ovat (Reinikainen ym. 1997, 81.):

- kuljetussäästöjen aikaansaaminen
- tuotantokustannusten vähentäminen
- ostoalennukset
- tavaran saannin varmistaminen
- asiakaspalvelutason ylläpitäminen
- vaihteleviin markkinaolosuhteisiin sopeutuminen
- valmistajan ja asiakkaan välillä olevan aika- ja paikkaeron voittaminen
- alhaisempien logististen kokonaiskustannusten saavuttaminen
- toimittajien ja asiakkaiden JIT -toimintatapojen tukeminen.

Malminetsinnässä varastoiden tärkein tehtävä on pitää työvälineet ja näytteet sekä turvassa että saatavilla (Imaña 2010). Perinteisistä varastoinnin syistä malminetsinnän logistiikassa tärkein syy on kuljetussäästöjen aikaansaaminen. On taloudellisempaa ja järkevämpää koota kaikki näytteet ensin varastoon, jossa ne kootaan isompiin pakkauseriin ja kuljetetaan yhtenä kuljetuksena, kuin lähettää näytteet useina erillisinä ja pieninä lähetyksinä. Malminetsinnässä näytteiden kuljetusmahdollisuus voi tarjoutua vain yhden kerran, silloin kuin malminetsintä alueella lakkaa. Tämän vuoksi varastointi on malminetsinnässä, kuljetuksen lisäksi, keskeistä.

Malminetsinnässä varastointi ei ole samanlaista kuin esimerkiksi tuotantolaitoksen varastointi. Tuotantolaitosten varastojen suhteen yrityksen täytyy miettiä varaston sijoittamista, varaston kokoa, varastotekniikkaa, varastolayoutia ja varastonohjausta. Malminetsinnässä varastointi lähtee saatavilla olevasta varastosta tai varaston rakennusmateriaalista. Malminetsinnässä on erityisen tärkeää suunnitella varastojen sään kestävyys ja kyky suojata kerättyjä näytteitä. Liikuttaessa kaukaisilla alueilla

varastointi ei aina ole yksinkertaista eikä helppoakaan. Usein varaston ja varastoinnin määrittelee saatavilla oleva materiaali. On erittäin yleistä ja logistisesti järkevää rakentaa varasto lähimateriaaleista sen sijaan, että varaston rakentamiseen tarvittava materiaali kuljetettaisiin kaukaa ja kalliilla. (Reinikainen ym. 1997, 98-108; Imaña 2010.)

Kun varastoja rakennetaan näytteiden varastointia varten, ei erityistä suunnitelmaa varaston rakentamiseksi tarvita. Täytyy vain ottaa huomioon varaston koko sekä materiaali. Tärkeintä varastoa rakennettaessa on käyttää maalaisjärkeä, jotta ihmisten olisi miellyttävä ja turvallinen työskennellä. Varastointia suunniteltaessa on kuitenkin hyvä ennakoida ja varautua maantieteellisiin ja ilmastollisiin erikoisesteisiin, kuten tuuleen, sateeseen tai ilman suolapitoisuuteen. (Imaña 2010.)

Imaña (2010) antaa esimerkin viidakon asettamista haasteista niin varastoinnille kuin pakkausmateriaaleillekin.

Koska subtrooppisessa ilmastossa on kyse kosteista ja kuumista olosuhteista, varaston täytyy kestää kosteutta ja rankkaa vesisadetta. On erittäin tärkeää, jos malminetsintä jatkuu useita viikkoja tai kuukausia, huoltaa ja ylläpitää varastorakennuksia, ettei varastoitaville näytteille tapahdu pysyviä vahinkoja ja pakkaukset eivät tuhoudu.

Malminetsinnän tuloksena kootut näytteet täytyy varastoida näytteiden laadun ja vallitsevien olosuhteiden mukaan. Osa näytteistä voi esimerkiksi hajota tai vahingoittua väärin varastoituna (Imaña 2010). Tällöin varastoinnissa on kyse varastointiolosuhteiden mukaisista varastoista. Malminäytteet eivät tarvitse lämmintä varastointia, vaan niitä voidaan varastoida ulkovarastossa, kuitenkin ilmasto-olosuhteilta suojassa. Varastoina voivat toimia esimerkiksi isot teltat, joissa voivat majoittua ihmiset ja joihin varastoida myös työvälineet. Varastoina voivat olla myös vuokratut talot. (Imaña 2010.)

Ulkovarastoissa on kyse varastoinnissa katosten alla tai avoimella kentällä. Ulkovarastoissa varastointikustannukset ovat alhaisemmat kuin muissa varastointimuodoissa, kuten esimerkiksi lämpimissä varastoissa tai pakastevarastoissa. Monet tuotteet eivät kuitenkaan kestä ulkovarastointia pilaantumatta. Ne tuotteet, jotka kestävät ulkovarastoinnin, olisi aina syytä varastoida ulkovarastoissa. Ulkovarastoissa varastointitapa riippuu muun muassa tuotteiden koosta ja varastointiin käytettävän alueen suuruudesta. Kappaletavaroiden varastointi, joihin malminetsinnän näytteetkin

voidaan lukea, varastoidaan yleisesti kuormalavoilla tai häkeissä. (Karhunen & Pouri & Santala 2004, 319-320.):

Ulkovarastojen tulisi täyttää seuraavat ominaisuusvaatimukset (Karhunen ym. 2004, 319-320.):

- Varastoinnissa käytettävän maaperän tulee olla routimaton ja kestää siihen kohdistuva kuormitus.
- Pintavesien poistamiseksi varastoalue tulee viemäroidä.
- Varastointialue tulisi mielellään kestopäällystää.
- Maata vasten tulevien säilytysyksiköiden alle tulee asettaa esimerkiksi pölkkyjä, jotta pakkaukset eivät koskettaisi maan pintaa tai jäätyisi maahan kiinni.
- Varastoalueella tulee olla selkeät varastopaikat ja kulkualueet
- Varastopaikat tulee merkitä tuotteiden paikantamisen helpottamiseksi.
- Varastoalue tulee aidata.
- Lumen varastointiin tulee varata riittävästi tilaa.

Malminäytteiden varastoiden ei useimmiten tarvitse olla lämmitettyjä, ellei kyseessä ole vetinen maaperänäyte ja ilman lämpötila on alle 0° C. On kuitenkin tärkeää, että näytteet voidaan varastoida kuivassa tilassa. (Imanä 2010.) Malminetsinnässä varastoinnissa on otettava ulkovarastojen ominaisvaatimuksista huomioon pintavesien poistaminen sekä pölkkyjen tai vastaavien järjestäminen varastopaikalle, jotta näytepakkaukset eivät jäädy maahan kiinni. Pintavesien poistamiseksi malminetsinnässä ei viemärointiä tarvitse tehdä, vaan pintavesien varastoon pääsyn estämiseksi riittää esimerkiksi varaston sijoittaminen muuta maastoa korkeammalle.

3.4 Pakkaus ja informaatio

Pakkaus ymmärretään yleensä tuotteen vähittäismyyntiyksikkönä, joka käsittää sekä tuotteen että pakkauksen. Pakkaus voidaan ymmärtää myös toisella tavalla tällöin pakkaus on tuotteen päällys siinä muodossa kuin se sisältää tuotteen. Pakkauksia on

useita erilaisia, kuten esimerkiksi yksikköpakkauksia, kuluttajapakkauksia ja kuljetuspakkauksia. (Reinikainen ym. 1997, 130-131.) Malminetsinnän logistiikan kannalta keskeisiä ovat yksikköpakkaus ja kuljetuspakkaus.

Pakkauksella on monenlaisia ja tärkeitä tehtäviä, jotka liittyvät esimerkiksi suojaamiseen ja logistiikkaan. Pakkaus voi toimia tuotteen suojana, markkinointivälineenä, käsittelyn helpottajana, informaation välittäjänä tai jakelukustannusten alentajana. Tuotteiden suojaamiseen käytetään erilaisia pakkausyhdistelmiä kuljetuksen ja varastoinnin helpottamiseksi. Esimerkiksi kuljetuksissa pakkauksen tulee olla oikein mitoitettu, ettei kuljetusvälineisiin synny tarpeetonta tyhjää tilaa. (Hokkanen & Karhunen & Luukkainen. 2002, 178; Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 16.)

Malminetsinnän logistiikassa pakkauksen tarkoituksena on estää näytteiden mekaanista kulumista, vaurioitumista, helpottaa näytteiden käsittelyä ja välittää informaatiota. Malminetsinnän logistiikassa pakkaus suojaa malmeja sekä toimii kuljetuspakkauksena helpottaen näytteiden kuljettamista. Kun näytteet kootaan isompiin eriin ja hallittaviin yksiköihin, niin kuljetuslogistiikka helpottuu ja malminäytteet säilyvät vahingoittumattomina.

Reinikaisen, Mäntysen ja Rannan (1997, 132) mukaan pakkauksen tulee suojata myös tuotteen laatua, mikä on myös tärkeää malminäytteiden kohdalla. Näytteen sisältämän tiedon täytyy säilyä muuttumattomana ja samanlaatuisena kuin löydettyäessä. On erittäin tärkeää, ettei tietystä kohdasta otettu näyte ole kosketuksissa ja sekoitu toiselta alueelta löydetyn näytteen kanssa, jolloin näytteen sisältämä informaatio voi muuttua. Malminäytteiden pakkauksella on vielä yksi erittäin tärkeä tehtävä, säilyttää näytteeseen liittyvä informaatio, kuten esimerkiksi näytteen löytöpaikasta. (Imaña 2010.)

Malminetsinnän näytteet kuuluvat non-food-tuotteisiin, joita vahingoittavia tekijöitä ovat mekaaninen rasitus, korroosio, kosteus, homeet ja staattinen sähkö. Pakattavien tuotteiden osalta on tunnettava tuotteen fysikaalinen ja kemiallinen luonne. Näytteiden osalta keskeisiä ovat kemialliset ominaisuudet, joihin lukeutuvat vesi, vesihöyry, kaasut ja hajut. On tärkeää selvittää miten nämä vaikuttavat tuotteeseen. Yksi suurimmista rasitteista pakkauksille on kuljetus, jossa kokonaiskuljetusrasitukseen vaikuttavat kuljetusmatka, keliolosuhteet ja lämpötila. Normaalit kuljetusrasitukset jaetaan kolmeen

ryhmään: mekaanisiin, ilmastollisiin ja biologisiin rasituksiin. (Reinikainen ym. 1997, 136; Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 24-25.) Malminäytteitä pääasiassa voivat vaurioittavat mekaaninen kuluminen ja vesi sekä joissakin tapauksissa jäätyminen (Imaña 2010).

Mekaaniset rasitukset ovat tavaraan kuljetuksen aikana kohdistuvia iskuja, puristusta, tärinää tai vääntöä. Nämä rasitukset ovat riippuvaisia kuljetusmatkan pituudesta, kuljetusajankohdasta ja kuljetusvälineen ominaisuuksista, kuten esimerkiksi auton jousituksesta tai lentokonetyypistä sekä käytetyn kentän kunnosta. Ilmastollisia rasituksia ovat kastuminen, lämpötilan vaihtuminen, ilmanpaineen vaihtelu, UV-säteily, ilman epäpuhtaudet ja korroosio. Biologisilla rasituksilla tarkoitetaan tuotteen omasta ominaisuudesta johtuvia tai pieneliöiden aiheuttamia haittoja niin tuotteelle kuin pakkaukselle. Biologisia rasituksia ovat homehtuminen, sinistymisen, pilaantuminen ja tuhohyönteiset. (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 25.)

Maantiekuljetuksissa tiestön kunto, ajotapa ja auton jousitus vaikuttavat tärinään. Eniten pakkauksiin ja tuotteisiin kohdistuvaa rasitusta tapahtuu esimerkiksi siltaliitoksissa ja liityttäessä päteille pihateiltä. Voimakasta poikittaista liikettä maantiekuljetuksissa tapahtuu auton äkillisesti kääntyessä, ajettaessa epätasaisella tiellä ja mahdollisissa onnettomuustilanteissa. Pitkittäiset voimat ovat suurimmillaan auton äkillisissä jarrutustilanteissa ja huonokuntoisilla teillä ajettaessa tärinä aiheuttaa pakkausten ryömimistä. (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 29.) Malminetsinnässä tiestö on usein erittäin huonokuntoista, mikä asettaa niin autolle kuin pakkauksillekin lisähaasteita. Esimerkiksi terävät kivinäytteet ja kuoppainen tie yhdessä voivat aiheuttaa näytepussien rikkoontumisen.

Pakkausmateriaali vaihtelee käyttötarkoituksen mukaan. Materiaalina voi olla kuitupohjainen materiaali, kerta- tai kestonuovi, metallipohjaiset materiaalit, lasi ja puu (Hokkanen ym. 2002, 178). Malminäytteitä kerätään useimmiten joko kankaisiin, paperisiin tai muovisiin pusseihin. Kivinäytteet kerätään useimmiten polypropyleenipusseihin tai oikein kovien kivilajien ollessa kyseessä, käytetään erityistä synteettistä materiaalia näytepussien ympärillä. Tämä suoja estää näytepussien rikkoontumisen ja mahdollistaa näytteiden kuljetuksen ja kasaamisen. Erittäin isot näytteet kerätään puihin laatikoihin, jotka kestävät parhaiten näytteiden painon ja helpottavat näytteiden kuljettamista. Jos esimerkiksi pakkaus ei sovellu näytteen

pakkaukseksi ja se rikkoontuu käsittelyssä, voi seurauksena olla näytteen katoaminen, saastuminen tai rikkoontuminen. Pakattaessa näytteitä onkin erityisen tärkeää valita oikeanlainen pakkaus ja painottaa pussi oikein, ei liikaa kiviä yhteen pussiin. Lisäksi pakkaamisessa on tärkeää merkitä pakkaukset oikein. (Imaña 2010.)

Pakkaukseen ja varastointiin liittyy läheisesti informaation kulku, pakkausmerkinnät. Malminetsinnässä tiedonkulku jaetaan ihmisten väliseen tiedonjakamiseen sekä näytepakkausten sisältämään tietoon. Näytteitä kerätessä on tärkeää, että niistä saatava tieto kirjataan ylös ja tallennetaan tietokantaan. Tietojen tallennuksessa ei tarvita erityistä ohjelmaa, kuten esimerkiksi teollisuuden varastoissa, vaan pelkkä Excel -ohjelma riittää tiedon hallintaan. Myöhemmässä vaiheessa, kun geologit ovat poistuneet kenttätyöstä, käytetään erityisiä ohjelmia koordinaattien poimintaan ja näytteiden ottoaikkojen sijoitteluun kartalla. (Imaña 2010.)

Tärkeimpiä tietoja malminetsinnässä ovat pakkausmerkinnät, joihin kuuluvat keräyspaikan koordinaatit, näytteen laatu, päiväys, näytteen nimi, lyhyt kuvaus näytteestä sekä muita tietoja kirjattuna löytöpaikan lähiympäristöstä. Joissakin tapauksissa merkitään myös näytteen löytöpaikka käyttäen spraymaalilla tai alumiinilaattaa. Näytteen merkitsemiseen riittää numero, jonka avulla tietokannasta löydetään näytteen tarkempi tieto. Näytteistä saatu tieto auttaa tulevaisuudessa geologeja kartoittamaan näytteidenottoaikat kartalle yhdessä näytteiden analyysien kanssa. Lisäksi näytteistä saadun tiedon avulla kontrolloidaan näytteiden oton tiheyttä per alue esimerkiksi silloin, jos joltakin alueelta on tulevaisuudessa tarve ottaa lisää näytteitä. (Imaña 2010.)

4 MALMINETSINNÄN LOGISTIIKAN TOTEUTTAMINEN

Malminetsinnän logistiikka hoidetaan yrityskohtaisesti sen mukaan, miten malmeja etsivä yritys on malminetsinnän logistiikan hoitamisen määritellyt omissa strategioissaan. Malminetsinnän hoitaminen riippuu myös maasta ja sen kulttuurista. Malminetsinnän logistiikan hoitamiseen on kuitenkin useita eri käytäntöjä. Joissakin tapauksissa esimerkiksi Etelä-Amerikassa malminetsinnän kentällä tapahtuvaan logistiikan hoitoon voi osallistua autonkuljettaja. Hän voi vastata henkilö- ja materiaalikuljetusten lisäksi myös logistiikkaa tukevista toiminnoista, kuten majapaikan ja materiaalivaraston vartioinnista ja paikallisten avustajien palkkaamisesta. (Imaña 2009.)

Kentällä tapahtuvan logistiikan järjestämisessä ja toteuttamisessa on myös toinen mahdollisuus, jossa logistiikan toteuttajana toimii geologi. Tällaisessa tapauksessa geologit itse hoitavat kuljetukset, materiaalin pakkaukset ja varastoinnin sekä kaiken mahdolliset malminetsinnän tukitoiminnot tai niiden järjestämisen. Tässä toteuttamismallissa geologin työ koostuu pitkälti oman ydinosaamisensa lisäksi myös logistiikan työtehtävistä (Imaña 2009.) Haastattelun (Imaña 2009) aikana saadun tiedon analyysin perusteella malminetsinnän logistiikan voisi ulkoistaa logistiikkapalveluyritykselle, jolloin malminetsinnän logistiikan hoitaisi esimerkiksi logistiikkaintegraattori.

Logistiikka kuuluu välillisiin kustannuksiin, joiden määrittäminen on hankalampaa kuin välittömien kustannusten määrittäminen, jotka ovat suorassa suhteessa tuotteeseen (Hokkanen ym. 2002, 70). Logistiikka nähdään useissa yrityksissä pelkkänä kustannustekijänä ja tukitoimintona, joka on helppo ulkoistaa. Ulkoistaminen onkin tarjonnut monelle logistiikkapalveluyritykselle mahdollisuuden tulla markkinoille ja erikoistua räätälöityihin asiakkaiden tarpeisiin perustuviin palvelupaketteihin. (Lauri 2008.)

4.1 Logistiikkapalvelut ja ulkoistaminen

Logistiikkapalvelut ovat ostettavissa olevia logistisia toimenpiteitä ja niiden yhdistelmiä (Karrus 2005, 259). Logistiikan palveluyritys toimii asiakkaan tarpeiden mukaan suorittaen annettuina toimeksiantoina logistiikan tehtäviä. Ne ovat syntyneet valtiovallan toimenpiteiden kautta, uutena yrityksenä tai ulkoistettuna palveluyksikkönä. Logistiikkapalveluyritykset ovat keskittyneet omiin erikoistumisalueisiinsa, kasvattamaan verkostojaan ja erityisiä asiakaskohtaisia palvelupaketteja. Logistiikkapalveluyritysten käyttö on kasvanut tasaisesti koko ajan ympäri maailman. Tulevaisuudessa logistiikkapalvelut tulevat keskittymään tiedon käsittelyyn ja liikkumisen edellytysten parantamiseen sekä palveluiden kansainvälistämiseen ja jatkuvaan monipuolistamiseen. (Karrus 2005, 257–258; Haapanen ym. 2005, 242.)

Logistiikkapalveluiden perusmuotoja ovat kuljetus-, varastointi-, huolinta-, tietoliikenne- ja tiedonvälityspalvelut sekä lisäarvopalvelut ja muut palvelut. Malminetsinnän logistiikka kuuluu lisäarvopalveluihin, joilla tarkoitetaan peruslogistiikan (kuljetus, varastointi ja huolinta) ulkopuolelle laajenneita toimintoja. Malminetsinnän logistiikan palveluissa on kyse kokonaispalvelun räätälöimisestä ja tarjoamisesta asiakkaille. Malminetsinnän logistiikassa on kyse myös vendorisoimisesta eli asiakkaan tarpeiden kartoittamisesta ja niihin vastaamisesta sekä ongelmien ratkaisemisesta (Karrus 2005, 261-265.) Malminetsinnän logistiikkaa tarjoavan logistiikkapalveluyrityksen tavoitteena on lisätä asiakkaan logistiikan tehokkuutta. Malminetsinnälle logistiikkapalveluita tarjoavan palveluyritys keskittyy logistiikan ohjaukseen.

Logistiikkapalvelut ovat kehittyneet vuosikymmenien aikana tuotantokeskeisestä vaiheesta asiakaskeskeiseen vaiheeseen. Logistiikkapalvelujen ulkoistaminen ja logistiikkapalvelujen kehittyminen on lähtenyt liikkeelle 1970-luvulla, jolloin ostettiin yksittäisiä palveluja kuljetusliikkeiltä. Tätä kutsutaan toisen osapuolen logistiikaksi (lyh. 2PL). Tässä logistiikkapalvelujen vaiheessa yhteistyö oli rajattua eikä osapuolten liiketoimintaprosesseja ollut vielä sulautettu toisiinsa. Tämä vaikeutti toimintojen koordinoitua ja kasvatti yritysten omia logistiikan suunnitteluosastoja. (Karrus 2003, 257-258; Lauri 2008; Pastinen ym. 2003, 132.)

Logistiikkapalvelujen kolmannessa vaiheessa, jota kutsutaan kolmannen osapuolen logistiikaksi (lyh. 3PL), yritykset keskittivät logistiikkatoimintoja muutamalle valitulle logistiikan palveluntarjoajalle eli kolmannelle osapuolelle. Tässä vaiheessa yhteistyö on tiiviimpää ja yritysten toimintaprosesseja pyritään yhdistämään yhteistyön tehostamiseksi. Kolmannen osapuolen logistiikkapalvelut keskittyvät pääasiallisesti kuljetuksiin ja varastointiin. Seuraavassa vaiheessa eli neljännen osapuolen logistiikassa (lyh. 4PL) keskeisenä on logistiikkaintegraattori, joka kokoaa yksittäisiä palveluja ja niiden käyttäjiä yhteiseksi verkostoksi. Tässä kehitysvaiheessa keskeistä on koordinointi ja verkostoituminen. Neljännen osapuolen logistiikka kuuluu palvelukeskeiseen vaiheeseen logistiikkapalveluiden kehityskaaressa. Palvelukeskeinen vaihe on kestänyt 1985-luvulta 2000-luvulle. (Karrus 2003, 257-258; Lauri 2008; Pastinen ym. 2003, 132.)

Ulkoistaminen ei ole uusi ilmiö, vaan sitä on tapahtunut vuosikymmenien ajan, kun suuret teollisuusyritykset ovat hiljalleen keskittyneet valitsemiinsa jalostusketjun osiin. Ulkoistaminen on yrityksille keino vastata uusiin haasteisiin (Pastinen ym. 2003, 130). Tänä päivänä ulkoistaminen on erittäin yleistä, ja tämä on havaittavissa tarkasteltaessa aikaväliä 2000-2006, jolloin kaksi kolmasosaa yli 10 hengen yrityksistä ulkoisti toimiaan. Tätä samaa ulkoistamistahtia seuraavat yritykset eripuolilla maailmaa ja ulkoistamisesta on tullut tämän päivän liiketoiminnan muotisuuntaus. (Valkokari 200, 45.)

Ulkoistaminen on hyvin monivaiheinen prosessi ja keskeistä prosessin alussa on, että ulkoistava yritys ensin määrittelee omat ydinosamisaalueensa. Ydinosamisaalueita ovat ne yrityksen toiminnot, joilla se voi saavuttaa ylivoimaisuutta ja luoda arvoa asiakkailleen. Sellaiset toiminnot, joilla yritys ei saavuta ylivoimaisuutta ja omaa ainutlaatuisuutta, yrityksen tulisi ulkoistaa. Kun menestystekijät on kartoitettu, on aika selkiyttää ulkoistamisen tavoitteet ja ulkoistettavat toiminnot. Ennen ulkoistamis päätöstä yrityksen tulisi pystyä vastaamaan seuraaviin kysymyksiin (Pastinen ym. 2003, 140–141.):

- Mitä ulkoistamisella saavutetaan?
- Mitä logistisia palveluita ostetaan?
- Minkälaisia palveluita tarvitaan mihinkin tarpeeseen?
- Minkälaisina kokonaisuuksina palvelut tarjotaan?

- Ketkä valitaan yhteistyökumppaneiksi?
- Miten toimittajat valitaan ja millä kriteereillä?
- Miten palveluiden tarjoajien joukkoa hallitaan ja johdetaan?

Kun on päätetty ulkoistaa, on päätettävä mikä ulkoistamismuoto valitaan. Ulkoistamismuotoja on Allénin (2010, 9) mukaan neljä: sopimusulkoistaminen, sopimusulkoistaminen ilman omaisuuden siirtymistä, ulkoistaminen yhteisesti omistetulle yhtiölle ja ulkoistaminen konsernin sisällä. Sopimusulkoistamisessa yritys myy liiketoiminnon alihankkijalle ja sopimus tehdään toiminnon suorittamisesta. Sopimusulkoistamisen yhteydessä siirtyy omaisuus. Sopimusulkoistaminen ilman omaisuuden siirtymistä on ulkoistamisen muoto, jossa yritys lopettaa toiminnon sisäisesti ja siirtyy hankkimaan toiminnon markkinoilta. Ulkoistaminen yhteisesti omistetulle yhtiölle on ulkoistamista, jossa perustetaan uusi yhtiö, jonka ulkoistaja omistetaan yhdessä alihankkijan kanssa. Ulkoistaminen konsernin sisällä on ulkoistamista, jossa muodostetaan toimintayksikkö tai tytäryhtiö, joka hoitaa keskitetysti konsernin toimintoja. Karrus (2005, 258) puolestaan erottaa ulkoistamisessa kolme eri tilannetta: yhtiöittäminen, kolmannen osapuolen käyttö ja logistisen rajapinnan siirto. Yhtiöittämisellä tarkoitetaan samaa kuin sopimusulkoistamisella ja kolmannen osapuolen käytöllä samaa kuin sopimusulkoistamisella ilman omaisuuden siirtoa.

Malminetsinnän logistiikka ulkoistettaessa ulkoistamismuotona voisi olla sopimusulkoistaminen ilman omaisuuden siirtymistä eli kolmannen osapuolen käyttö, jolloin malminetsinnän logistiikan toimintojen toteuttaminen ostettaisiin logistiikkapalveluyritykseltä. Malminetsinnän logistiikkapalveluita tarjoava yritys voisi myös valita aluksi logistisen rajapinnan siirron, jolloin palvelujen hankintaa laajennettaisiin asteittain eikä muutos olisi yhtä voimakas kuin yhtiöittämisessä tai palvelujen kertapäätöksellä ostamisella (Karrus 2005, 258-259.)

Ulkoistamisen avulla yritykset pyrkivät nostamaan toimivuutta, tehokkuutta ja kilpailukykyä. Ulkoistamisella saavutetaan myös joustavuutta, parempaa palvelua sekä vapautetaan logistiikkaan sitoutunutta pääomaa. Logistiikkapalvelun tuottajalle logistiikka on ydintoimintaa, jonka tuottamiseen yrityksellä on tarvittavat tuotannontekijät, kuten osaava henkilökunta. Ostamalla logistiikkapalveluita ulkopuoliselta palveluntarjoajalta yritys ostaa vain tarvitsemansa palvelut ja sitoutuu

tarvittavan ajan logistiikkapalveluiden tarjoajaan, jolloin puhutaan projektikohtaisesta logistiikkapalvelusta. (Jalanka & Salmenkari & Winqvist 2003, 10.)

Ulkoistamisen syitä ovat seuraavat syyt:

- Yrityksellä ei ole tarkoitukseen sopivia tiloja tai kalustoa.
- Kansainvälisen päämiehen halu joustavaan maakohtaisten toimintojen järjestelyyn tulevaisuudessa.
- Yritys ei halua tai pysty investoimaan esimerkiksi omaan osaamiseen.
- Yritys ei halua opetella uutta toimintaa.
- Yritys haluaa luopua toiminnasta.
- Kiinteät kustannukset saadaan muuttuviksi kustannuksiksi.
- Yritys saa parempaa tietoutta logistiikan aiheuttamista kustannuksista.
- Yritys saavuttaa kustannussäästöjä. (Jalanka ym. 2003, 11.)

Yksi tärkeä syy ulkoistamiselle on henkilöstöressurssien tehokkaampi käyttö (Jalanka ym. 2003, 11). Jos esimerkiksi geologi hoitaa itse sekä geologin työn että malminetsinnän logistisia järjestelyitä, jää varsinaiseen geologin työhön vähemmän resursseja. Ulkoistamalla logistinen osa geologin työstä saadaan geologin koko kapasiteetti ydintoiminnan käyttöön. Lisäksi logistiikkapalvelun tuottajalla on käytössään tarvittavaa tieto-taitoa ja se voi hoitaa logistiikan tehokkaammin kattavampien verkostojen avulla.

Onnistuneen ulkoistamis- ja kumppanuushankkeiden piirteitä ovat (Pastinen ym. 2003, 143.):

- avoimuus ja luottamus
- projektin hallinta ja seuranta
- kumppanin liiketoiminnan ymmärtäminen
- sitoutuneisuus
- selkeä vastuunjako
- terveen kilpailutilanteen varmistaminen

- yhdistetty erityisosaaminen
- innovatiivinen ulkoistaminen
- kaikkien osapuolten riskinottohalukkuus
- rahallinen sopimus molemmin puolin terveellä pohjalla.

Ulkoistaminen ei aina ole positiivinen tapahtuma, vaan siitä voi seurata esimerkiksi ylimääräisiä kustannuksia yrityksille. Suurin haitta ulkoistamisesta voi syntyä silloin, kun ulkoistaminen hoidetaan taitamattomasti tai ulkoistaminen suunnitellaan huonosti. Ulkoistaminen on strateginen päätös johon pitää sitoutua. Ulkoistamisprojektia ei voi jättää pelkästään logistiikkapalvelun tarjoajan vastuulle, vaan ulkoistavan organisaation täytyy olla projektissa tiiviisti mukana. (Sakki 2003, 209.)

4.2 Logistiikkaintegraattori

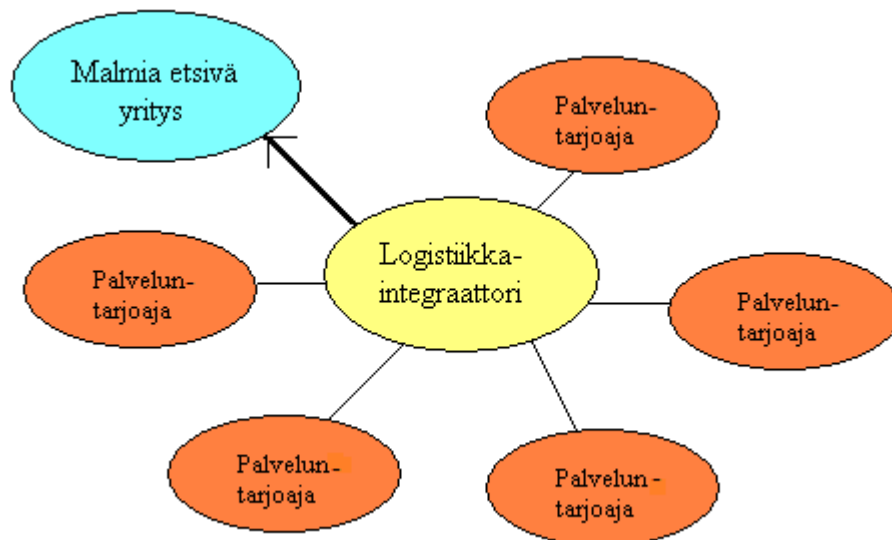
Logistiikkaintegraattori liitetään neljännen osapuolen logistiikkapalveluihin (lyh. 4PL) ja logistiikkaintegraattorin tärkein tehtävä on hallita ja ohjata muodostunutta yritysten verkostoa. Logistiikkaintegraattori voi olla yritys tai henkilö, joka yhdistää palveluita ja tietoa useilta eri tahoilta. Logistiikkaintegraattorin tehtävä on koordinoida yritysten toimintaa ja tarjota asiakkaille palvelukokonaisuus. Yhden yrityksen ei oleteta pystyvän vastaamaan asiakkaiden monimuotoisiin logistiikkatarpeisiin, vaan 4PL yritys valitsee sopivat palveluntarjoajat ja kokoaa niistä tarpeiden mukaisen kokonaisuuden. Logistiikkaintegraattori pystyy tyydyttämään asiakkaansa kaikki logistiset tarpeet ja hallitsemaan logistista ketjua alusta loppuun sekä hoitamaan ketjun eri toiminnot. Logistiikkaintegraattori joko itse tuottaa palvelut tai ostaa palvelut toisilta yrityksiltä. (Pastinen ym. 2003, 137; Lauri 2008).

Logistiikkaintegraattoriin liitetään tyypillisesti tietointensiivisyys ja kevyt tasearvo. Kevyt tase-arvo johtuu siitä, että integraattorit eivät itse omista logistiikkapalveluihin tarvittavia tuotannontekijöitä. Logistiikkaintegraattorin ydinosaaminen on pitkälti tietojärjestelmäratkaisujen avulla asiakkaiden logistiikkatarpeiden yhdistämistä palveluntarjoajien toimintoihin. Logistiikkaintegraattorit yhdistävät logistiikan osaamisalueita toisiinsa: toimitusketjustrategioiden luominen, teknologiayritysten järjestelmäosaaminen ja logistiikkapalveluyritysten operatiivisen osaaminen. (Pastinen ym. 2003, 137.)

Logistiikkaintegraattorin osaaminen malminetsinnässä on laaja-alaista ja kattaa useita eri osaamisaloja. Haastattelun (Imaña 2009) perusteella kotimaisen malminetsinnän logistiikkaan erikoistuneen logistiikkaintegraattorin oleelliset osaamisalueet ovat:

- organisointi
- tiimityö
- verkostoituminen
- Atk-taidot
- kommunikointi ja vuorovaikutus
- riskianalyysi ja maatumemus
- kielitaito
- projektijohtaminen.

Logistiikkaintegraattorin täytyy olla malminetsinnässä moniosaaja ja pystyä hallitsemaan useita asioita ja tehtäviä samanaikaisesti. Yllä oleva lista on hyvä osoitus siitä taitojen ja osaamisen määrästä mitä malminetsinnän logistiikan hoitaminen logistiikkaintegraattorilta vaatii.



Kuva 1 Logistiikkaintegraattori palveluntarjoajana malminetsinnän logistiikassa

Malli esittää logistiikkaintegraattorin toimintaa ja keskeisyyttä malminetsinnän logistiikan tarjoajana malmia etsivälle yritykselle. Logistiikkaintegraattorin rooli on

mallissa kokoava eli logistiikkaintegraattori kerää sovitut palvelut ja palveluntarjoajat kokonaisuudeksi ja tarjoa sitten yhden palvelupaketin malminetsintäyrityksen tarpeiden mukaan räätälöitynä.

Malminetsinnän logistiikkaintegraattori etsii markkinoilta tarvittavat palvelut, joita voivat olla esimerkiksi kuljetus-, majoitus- ja tulkkipalvelut tai turvallisuus- ja lupapalvelut. Malminetsinnän logistiikan logistiikkaintegraattori voisi olla esimerkiksi yksittäinen henkilö, koska palveluiden yhdistäminen ei sido samassa mielessä henkilökuntaa kuin itse palveluiden tuottaminen.

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

5.3 Laadullinen tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyöni tutkimusmenetelmä on kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimusmenetelmä. Laadullisen tutkimusmenetelmän valinta opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi oli luonnollinen valinta, koska kyseessä oli syvällisen ja kuvailevan tiedon hankkiminen tilastoitavissa olevan tiedon hankkimisen sijaan. Tutkimuksen tarkoitus oli tutkia malminetsinnän ja malminetsinnän logistiikan yksityiskohtaisia rakenteita ja saada tietoa malminetsinnässä mukana olleen henkilön näkemyksestä malminetsinnän logistiikasta (Metsämuuronen 2006, 88). Laadullinen tutkimusmenetelmän valintaan vaikutti lisäksi se, että laadullinen tutkimus on olettamusten keksimistä eikä testaamista (Kananen 2008, 28). Tutkimukseni lähtee liikkeelle olettamuksesta, että on olemassa sellainen alue malminetsinnässä kuin malminetsinnän logistiikka.

Tutkimuksessani oli tärkeää, että tutkimusta ei rajoittanut tarkka viitekehys eikä tiukat säännöt, kuten määrällisessä tutkimuksessa. Tutkimuksessani pyrin analysoimaan ja litteroimaan aineistoa koko tutkimuksen ajan. Olen antanut tutkimukselleni mahdollisuuden muuttua ja muokkautua tutkimuksen tekemisen aikana, eteneminen tilanteen mukaan. Tärkeintä tutkimuksen toteuttamisessa oli haastateltavan kokemukset ja näkemykset tutkittavasta aiheesta sekä syvyyssuuntaisen tiedon kerääminen. Tutkimuksen onnistumisen kannalta tärkeää oli olla kontaktissa haastateltavaan, ja minulle tutkijana oli tärkeää mennä ilmiön pariin. (Kananen 2008, 24-27.)

Kun lähdin tekemään tutkimusta, minulla ei ollut tarkkaa tietoa malminetsinnästä eikä siitä sisältääkö malminetsintä logistiikkaa. Lähtökohtana tutkimuksen tekemiselle oli, että malminetsinnän logistiikka oli tutkittavissa. En asettanut tutkimukselle mitään ennako-oletusta. (Kananen 2008, 28.) Tutkimuksen toteuttaminen tapahtui pitkällä aikavälillä, kesien 2009 ja 2010 välillä. Jotta olen pystynyt muodostamaan kokonais käsityksen tutkittavasta aiheesta, on ollut tärkeää päästä sisälle aiheeseen ja ymmärtää malminetsinnän sisältö. Malminetsintään tutustuminen oli tutkimuksen suunnittelun ja toteuttamisen kannalta ensiarvoisen tärkeää. Tutkimuksen toteuttaminen

on ollut kokonaisuudessa mielenkiintoinen prosessi, joka on vaatinut pitkäjännitteisyyttä ja kärsivällisyyttä.

5.4 Haastattelu

Haastattelun suoritin yksilöhaastatteluna ja haastateltavaksi olen valinnut yhden henkilön, vanhemman tutkimusgeologin, joka on työskennellyt malminetsinnän parissa yli 15 vuotta erilaisista ympäristöissä ja maissa. Päädyin ainoastaan yhteen haastateltavaan vähentääkseni kustannuksia ja säästääkseni aikaa. Lisäksi laadullisessa tutkimuksessa yksi havaintoyksikkö riittää, kun havaintoyksikön laatu on riittävä (Kananen 2008, 34-35). Erittäin tärkeänä, valitessani haastateltavaa, pidin laaja-alaista kokemuspohjaa ja pitkää työuraa malminetsinnän parissa. Näillä tekijöillä saavutin haastattelulle asettamani tavoitteet, jotka ovat syvällisen tiedon ja perusteellisen aiheen analysoinnin saavuttaminen kapealta alalta. Kananen (2008, 35) mainitsee kirjassaan, että tutkimuksessa tulkintojen kestävyys ja syvyys on merkittävämpää kuin tiedonantajien määrä ja aineiston laajuus.

Haastattelu jakautui kahteen osaan ja haastattelut suoritettiin keskusteluna. Ensimmäinen haastattelu keskittyi malminetsinnän ymmärtämiseen ja kysymykset olivat: Mitä on malminetsintä ja mitä logistiikkaa malminetsintä pitää sisällään? Lisäksi ensimmäisen haastattelun edessä esitettiin jatkokysymys: Miten malminetsinnän logistiikkaa hoidetaan tällä hetkellä? Ensimmäinen haastattelu oli syvähaastattelua, joka mahdollisti avoimen ja vapaan kertomisen haastateltavalle. Toinen haastattelu koostui ensimmäisen haastattelun perusteella muodostetuista teemoista ja oli luonteeltaan teemahaastattelu. Teemahaastattelu koostui kahdesta pääteemasta: malminetsintä ja malminetsinnän logistiikka. Malminetsinnän logistiikan alateemat olivat:

- logistiikka
- kuljetukset
- varastointi
- pakkaus ja tiedonkulku.

Syvähaastattelun eli avoimen haastattelun olen valinnut haastattelun ensimmäiseksi vaiheeksi, koska siinä määritellään keskusteltava ilmiö. Haastattelu on täysin strukturoimaton ja siinä voidaan käyttää avoimia kysymyksiä. Syvähaastattelussa korostuu ilmiön perusteellinen avaaminen. Tutkimukseni kannalta tärkeä seikka syvähaastattelun valinnassa oli, että syvähaastattelussa haastateltavana voi olla vain yksi henkilö, jota haastatellaan useamman kerran. Lisäksi tämä haastattelumenetelmä salli omat kokemukseräiset lähestymiset ja väliintulot. Vaikka syvä- ja teemahaastattelua ei kannattaisi valita samaan tutkimukseen, niin niiden molempien käyttö eri tiedon hankintamenetelmänä on perusteltua tutkimuksen toteuttamisen mahdollistamiseksi. Molemmilla haastattelumenetelmillä tutkitaan eri ongelmia ja tutkimustehtäviä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 75–76.)

Valitsin teemahaastattelun toiseksi haastattelumenetelmäksi sen perusteella, että teemahaastattelu on puolistrukturoimaton eikä se ota kantaa haastattelukertoihin ja siihen kuinka syväälle haastattelussa mennään. Kuten teemahaastattelun nimi kertoo, niin teemahaastattelussa keskeistä on eteneminen valittujen teemojen mukaan. Teemahaastattelun etuna on, että se tuo tutkittavien äänen kuuluville ja jättää haastattelijan tutkijan näkökulman toissijaiseksi. Lisäksi teemahaastattelu ottaa huomioon ihmisten tulkinnat asioista ja keskeisiksi nousevat haastateltavien asioille antamat merkitykset. (Hirsjärvi & Hurme 2009.)

Valitessani tutkimukseni tiedonkeruumenetelmäksi haastattelun, tärkeimpänä kriteerinä oli, että haastattelu on vapaampi kuin kirjallinen kyselylomake ja haastattelussa on mahdollisuus esittää lisäkysymyksiä koko haastattelun ajan. Haastattelut tapahtuivat englanninkielellä, jolloin suomentamisen merkitys korostui. Käännettäessä englannista suomeksi vaarana on ymmärtää ja tulkita haastateltavan vastaukset väärin. Väärinymmärtämisen minimoimiseksi tarkensin haastattelun aikana saamiani vastauksia, jos asia jäi epäselväksi tai en ollut varma siitä, ymmärsinkö asian oikein.

Ensimmäisen haastattelun olen suorittanut muistiinpanotekniikalla, kirjoitin kysymykset paperille ja vastauksen pääkohdat tiivistetysti jokaisen kysymyksen alle. Toisen haastatteluvaiheen litteroin sanatarkasti, koska tarvitsin tutkimustani varten sitaatteja ja tarkkaa tietoa. Puhtaaksikirjoitustyön olen suorittanut välittömästi aina haastattelun loputtua, koska silloin haastatteluprosessi oli vielä hyvin muistissa. Lisäksi

puhtaaksikirjoittamisen jälkeen on ollut helppo listata uusia kysymyksiä ja valmistella seuraavaa haastattelukertaa.

Tutkimuksen haastattelussa on piirteitä asiantuntijahaastattelusta, koska alussa minulla tutkijana ei ollut tietoa tutkimusaiheesta ja haastateltavan täytyi johtaa haastattelua. Syvähaastatteluvaiheessa annoin haastateltavan johtaa keskustelua melko vapaasti. Toisessa vaiheessa eli teemahaastatteluvaiheessa, joka oli tutkimuksen kannalta merkittävin, johdin haastattelua teemojen avulla saadakseni tarvitsemäni tiedon. Tässäkään haastattelussa en pyrkinyt rajoittamaan haastateltavaa liikaa, jottei tiedon syvyys rajoittuisi. (Kananen 2008, 78.)

5.5 Toistettavuus ja luotettavuus

Opinnäytetyöni ja tutkimukseni ovat muodostaneet subjektiivisten kokemusten pohjalta mihin on vaikuttanut haastateltavan näkemykset ja kokemukset aiheesta samoin kuin omat valintani ja opinnäytetyölle asettamani tavoitteet. Olen pyrkinyt tutkimuksessani objektiiviseen lähestymistapaan subjektiivisuuden kautta, minulla ei ole ollut ennakkoodotuksia tai omaa näkemystä malminetsinnästä tai siihen liittyvästä logistiikasta. Opinnäytetyön materiaalin analysointi on tapahtunut saadun tiedon valossa viitekehukseen tukeutuen. Tutkimusmateriaalin analyysi sisältää paljon omaa tulkintaani, koska malminetsinnän logistiikasta ei ole kirjoitettu valmista materiaalia, johon olisin voinut verrata omia tutkimustuloksiani. (Kananen 2008, 121.)

Jos tutkimus toistettaisiin täsmälleen samalla tavalla toisen haastattelijan toimesta käyttäen samaa haastateltavaa, tutkimuskysymyksiä ja tavoitteita, niin vastaukset olisivat pääosiltaan samankaltaisia. Jos tutkimus tehtäisiin haastatteleamalla toista geologia samalla tutkimusasetelmalla, niin tulos voisi olla joiltakin osin erilainen. Tutkimukseen vaikuttavat paljon yksilön eli haastateltavan omat mielipiteet ja näkemykset sekä kokemus, mikä voi muuttaa toistettuna tutkimuksen lopputulosta. En kuitenkaan usko, että haastateltavan vaihtaminen tai useamman haastateltavan mukaan ottaminen muuttaisi tutkimustuloksia merkittävästi, jos lähtökohtana haastateltavien valinnalle olisivat sama kokemusmäärä malminetsinnästä ja geologiasta kuin nykyisellä haastateltavalla.

Luotettavuus määräytyy laadullisessa tutkimuksessa tutkimusprosessin aikana tehtyjen oikeiden valintojen perusteella. Luotettavuuteen vaikuttavat aineiston riittävyys, analyysin kattavuus ja analyysin toistettavuus. (Kananen 2008, 121-124.) Luotettavuuden lisäämiseksi olen tarkentanut haastattelussa esille tulleita epäselvyyksiä ja pyytänyt haastateltavalta tarkennuksia.

Tutkimuksen luotettavuutta kuitenkin heikentää se, että englanninkieli ei ole haastattelijan eikä haastateltavan äidinkieli. Lisäksi haastattelumateriaalin suomentaminen on voinut muuttaa tietoa. Haastateltava ei ole voinut lukea litteroitua tekstiä eikä lopullista opinnäytetyötä, mikä vähentää tutkimustulosten ja tutkimuksen luotettavuutta. Luotettavuuden lisäämiseksi olisin voinut ottaa toisen henkilön tulkitsemaan ja litteroimaan haastattelumateriaalia, jolloin luotettavuus olisi kasvanut (Kananen 2008, 125).

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Malminetsinnässä kartoitetaan maa- ja kallioperää. Malminetsintä ei kuitenkaan ole pelkästään kivien parissa työskentelyä. Se on prosessi, joka lähtee liikkeelle malminetsinnästä ja päättyy kaivoksen perustamiseen. Malminetsintä luokitellaan sen mukaan onko kyseessä uusi alue vai jo olemassa oleva malmiesiintymä, perustettu kaivos. Malminetsinnässä on neljä eri tutkimusvaihetta, joissa kaikissa käytetään eri menetelmiä malmin etsinnässä. Jokaisessa tutkimusvaiheessa on mukana logistiikkaa. Opinnäytetyön tuloksena on syntynyt kuva uusien kartoittamattomien alueiden kentällä tapahtuvasta malminetsinnän logistiikasta sekä sen tärkeimmistä logistiikan alueista, jotka ovat kuljetus, varastointi sekä pakkaus ja informaatio.

Malminetsinnässä logistiikan tarve kasvaa sen mukaan mitä pidemmälle malminetsinnän vaiheissa mennään. Tärkeimpänä logistiikan alueena malminetsinnässä on kuljetus, joka määrittelee koko malminetsinnän projektin vaikeusasteen ja kalleuden. On yllättävää miten isoa roolia malminetsinnän logistiikka näyttelee malminetsinnässä, kun katsotaan siitä näkökulmasta, että logistiikalle ei malminetsintäprojekteissa ole varattu omaa budjettia eikä malmia etsivissä yrityksissä ole välttämättä malminetsinnän logistiikan tehtäviä hoitamaan erikseen nimettyä henkilöä. Logistiikka onkin tällä hetkellä toissijainen toiminto näytteiden etsimisen rinnalla. Logistiikkaa kuitenkin tarvitaan malminetsinnän toteuttamiseksi ja logistiikan läsnäolo sekä sen saumaton hoitaminen mahdollistavat malminetsinnän sujumisen.

Malminetsinnän logistiikkaan kiinteänä osana kuuluvat myös varastointi sekä pakkaus ja informaatio. Varastoinnin merkitys on sama kuin pakkauksen malminetsinnässä eli säilyttää näyte muuttumattomana. Lisäksi pakkaus säilyttää näytteet kuljetusta varten sellaisina, etteivät ne rikkoudu tai pääse sekoittumaan toisten näytteiden kanssa. Pakkauksen informaatiolla on erityisen suuri merkitys jatkotutkimusten ja malminetsinnän kanssa. Pakkauksen informaation avulla näytteet yhdistetään löytöpaikkoihin ja lisätään tietokantaan.

Malminetsinnän logistiikan hoitamisen vaihtoehtona on, että geologi hoitaa malminetsinnän logistiikkaa varsinaisen työnsä rinnalla. Malminetsinnän logistiikan voisi mielestäni kuitenkin hoitaa ulkoistettuna palveluna. Kun malminetsinnän

logistiikan hoitaminen siirtyisi siihen erikoistuneen yrityksen tai henkilön vastuulle, niin silloin malminetsinnän logistiikan merkitys korostuisi. Malminetsinnän logistiikka hoituisi kustannuksia säästäen ja tehokkaasti erillisen palveluyrityksen toimesta, jossa logistiikkaintegraattori hoitaisivat tarvittavat logistiset toimenpiteet niin kotimaisille kuin ulkomaisillekin malminetsintäyrityksille.

Malminetsinnän logistiikan ulkoistaminen mahdollistaisi malminetsintäyritysten geologien ammattitaidon ja yrityksen osaamisen kohdentamisen omaan ydintoimintaansa ja saattaisi parhaassa tapauksessa jopa alentaa malminetsintäyrityksen kiinteitä kustannuksia. Malminetsinnän logistiikkapalveluyrityksen palvelutarjonta voisi kattaa kentällä tapahtuvan malminetsinnän logistiikkapalveluiden lisäksi kentälle menoa edeltävän ja kentältä paluuta seuraavan logistiikan hoitamisen. Tämä saattaisi myös taata laajemman asiakaskunnan ja kannattavamman toiminnan logistiikkapalveluyritykselle. Logistiikkaintegraattorin erikoistuminen malminetsinnän logistiikan palveluiden tarjoajaksi takaisi logistiikkapalveluyritykselle kapean segmentin, mutta uuden ja kasvavan toimialan valloituksen.

Tutkimukseni jättää sijaa useammalle jatkotutkimukselle. Tulosten perusteella olisi mielenkiintoista lähteä tutkimaan esimerkiksi malminetsinnän logistiikkaan erikoistuneen logistiikkapalveluyrityksen tarpeellisuutta. Mukaan voisi lisäksi ottaa kaivosyhtiöt ja tarkastella heidän halukkuuttaan ulkoistaa malminetsintään liittyvä logistiikka. Uudessa tutkimuksessa voisi myös kokonaisvaltaisemmin tutkia koko malminetsinnän logistiikan ketjua alkaen ennen kentälle lähdöstä päättyen kaivoksen perustamisen logistiikkaan. Lisäksi voisi tutkia malminetsinnän logistiikan toteuttamista logistiikkapalveluyrityksen ja logistiikkaintegraattorin näkökulmasta esimerkiksi laatimalla logistiikkapalveluyritykselle liiketoimintasuunnitelman ja tarkastelemalla logistiikkapalveluyrityksen perustamista ja siihen liittyviä toimenpiteitä.

LÄHTEET

Painetut

- Hakapää, Antero & Lappalainen, Pekka (toim.) 2009. Kaivos- ja louhintatekniikka. Vammalan kirjapaino Oy, Keuruu.
- Haapanen, Mikko & Vepsäläinen, P.J & Lindeman, Taru 2005. Logistiikka osana strategista johtamista. WS Bookwell Oy, Porvoo.
- Heikkilä, Tarja 2005. Tilastollinen tutkimus. 5.-6. painos. Edita Prima Oy, Helsinki.
- Hirsjärvi, Sirkka & Hurme, Helena 2004. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Yliopistopaino, Helsinki.
- Hirsjärvi, Sirkka & Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 2007. Tutki ja kirjoita. 13. osin uudistettu painos. Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu.
- Hokkanen, Simo & Karhunen, Jouni & Luukkainen, Martti 2002. Johdatus logistiseen ajatteluun. Kopiojyvä Oy, Jyväskylä.
- Hokkanen, Simo & Karhunen, Jouni & Luukkainen, Martti 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Kopiojyvä Oy, Jyväskylä.
- Jalanja, Jussi & Salmenkari, Raimo & Winqvist, Björn 2003. Logistiikan ulkoistaminen. Suomen Logistiikkayhdistys ry, Helsinki.
- Järvi-Kääriäinen, Terhen & Leppänen-Turkula, Annukka (toim.) 2002. Pakkaaminen. Hakapaino Oy, Helsinki.
- Karhunen, Jouni & Pouri, Reijo & Santala Jouko 2004. Kuljetukset ja varastointi. WS Bookwell Oy, Helsinki.
- Karrus, Kaij. E 2005. Logistiikka. 3.-5. painos. WS Bookwell Oy, Juva.
- Kananen, Jorma 2008. Kvali. Jyväskylän yliopistopaino, Jyväskylä.
- Metsämuuronen, Jari, 2006. Laadullisen tutkimuksen käsikirja. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Mäkelä, Tommi & Mäntynen, Jorma & Vanhatalo, Jaana 2005. Logistiikka ja kuljetusjärjestelmät. TTY-paino, Tampere.
- Sakki, Jouni 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta. 6. painos. Hakapaino Oy, Espoo.
- Sartjärvi, Timo 1992. Logistiikka kilpailutekijänä. Kustannusyhtiö Otava Oy, Keuruu.
- Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Valkokari, Katri (toim.) 2009. Verkostot liiketoiminnan kehittämisessä. WS Bookwell Oy, Porvoo.

Painamattomat

Allén, Anni 2010. Kuljettajan ohjeistus. Turun ammattikorkeakoulu. Liiketoiminnan logistiikka. Opinnäytetyö.

Geofysikaaliset menetelmät 2009. Luettu 15.11.2009. <<http://www.gtk.fi/aineistot/kiviopas/malminets-geofysmen.htm>>

Geokemialliset menetelmät 2009. Luettu 15.11.2009. <<http://www.gsf.fi/aineistot/kiviopas/malminets-geokemmen.htm>>

Geologinen sanakirja 2010. Luettu 9.9.2010.

<http://www.geologia.fi/index.php?option=com_glossary&Itemid=123&catid=34&func=display&search=malmi&search_type=1>

Geologiset menetelmät 2009. Luettu 15.11.2009. <<http://www.gtk.fi/aineistot/kiviopas/mal-minets-geomen.htm>>

Härmä, Tiina & Dahl, Olli & Mäenpää, Ilmo 2005. Suomen kaivostoiminnan ainevirrat ja sivuvirtojen hallinta. Luettu 9.12.2009. <<http://thule.oulu.fi/raportit/kaivostoim/Kaivosrap.pdf>>

Imaña, Marcello 2009. Vanhempi tutkimusgeologi, Pyhäsalmen kaivos, Pyhäsalmi. 12.8.2010.

Imaña, Marcello 2010. Vanhempi tutkimusgeologi, Pyhäsalmen kaivos, Pyhäsalmi. 20.5.2010.

Kairaus 2009. Luettu 15.11.2009. <<http://www.gtk.fi/aineistot/kiviopas/malminets-kairaus-.htm>>

Kittilä 2010. Luettu 3.9.2010. <<http://www.agnico-eagle.com/English/Our-Business/Operating-Mines/Kittila/overview/default.aspx>>

Lauri, Jukka 2008. Logistiikkapalvelut. Luennot. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, liiketalouden ja tietotekniikan koulutusyksikkö.

Malminetsintä 2009. Luettu 15.11.2009. <<http://www.gtk.fi/luonnonvarat/malmit/etsinta.html>>

Mitä on malminetsintä? 2009. Luettu 17.9.2009. <<http://www.kaivostoiminta.fi/malmin-etsinta.html>>

Pastinen, Inka & Mäntynen, Jorma & Koskinen, Laura 2003. Kaupan ja teollisuuden logistiikka. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenne ja kuljetustekniikka.

Pyhäsalmi 2009. Luettu 23.8.2009 <http://www.inmetmining.com/ouoperations/production/Pyhasalmi/default.aspx>>

Pyhäsalmi 2010. Luettu 3.9.2010. <<http://inmetmining.com/ouoperations/production/Pyhasalmi/default.aspx>>

Reinikainen, Pekka & Mäntynen, Jorma & Rantala, Jarkko 1997. Logistiikan perusteet. Julkaisu 27. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Liikenne- ja kuljetustekniikka.