

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari

2015

Joonas Paavola

KIVIAINEKSEN HANKINTA, LOGISTIIKKA JA MYYNTI

Rudus Oy



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Joonas Paavola

KIVIAINEKSEN HANKINTA, LOGISTIikka JA MYYNTI

Työn tarkoituksena oli saada tiivis tietopaketti, josta on helppo saada käsitys kiviainesalasta kokonaisuudessaan. Kiviainesala on monimuotoinen ja laaja. Työssä kerrotaan kiviaineksen hankinnan vaiheista, logistiikasta sekä valmiin tuotteen myynnistä kuluttajille että yrityksille. Työstä pääsevät hyötymään kiviainesalalla aloittelevat työntekijät sekä henkilöt, joille kiviainesala on tuntematon.

Hankinta osuudessa saa käsityksen, mistä kiviaines tulee ja miten kalliosta muodostuu varsinainen myyntikasa. Kyseessä on monivaiheinen prosessi, joka on kehitetty kustannustehokkaaksi hyödyntäen eri tahojen osaamista. Laadun tarkkailu kuuluu myös olennaisena osana kiviaineksen tuottamista.

Logistiikka on omana osa-alueena opinnäytetyössä. Kiviaineksen varastointi on tarkasti valvottua sekä ohjeistettua. Varastointiin kuuluu inventointi ja hävikin minimointi. Varastoinnissa kasat tehdään ohjeiden mukaisesti ja siirretään tarvittaessa. Työturvallisuus on tärkeässä roolissa jokaisessa toiminnan vaiheessa hankinnasta logistiikkaan ja kuljetukseen.

Kiviaineksen asiakaskunta on laaja käsittäen yksityis- ja yrityssektorin. Myynti pitää sisällään myös ajojärjestelyiden hoitamisen. Myynnin kaksi vaihtoehtoa, noutomyynti sekä toimitusmyynti, ovat avattuna erillään ja kerrottuna miten ne toimivat käytännössä. Ulkomaan viennin periaatteet on avattu ja kerrottu miten vienti toimii. Työstä saa selvän käsityksen kiviaines toimialan toiminnasta ja kuinka ala toimii. Tuloksena on lyhyt ja tiivis tietopaketti alasta tietämättömille henkilöille.

ASIASANAT:

Kiviaines, louhos, hankinta, logistiikka ja myynti.

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree program of construction management | Sitemanager

2015 | 37

Risto Grusander

Joonas Paavola

PURCHASE, LOGISTICS AND SALES OF AGGREGATES

The purpose of this thesis was to provide a compact information package of aggregates. Aggregates industry is a wide and multiform industry. This thesis tells about stages of purchase, logistics and selling aggregates to consumers and companies. It helps those who are starting in the aggregates industry and those who are not familiar with the industry.

The purchase part presents where aggregates come from and how rock forms in to a sales pile. It is a multistage process which has been developed cost-effective using the expertise of different parties. Quality control is also a great part of quarry production.

Logistics is one part of the thesis. The storage of aggregates is highly controlled and guided. Storage includes inventory and reducing waste. Working in storage duties one has to do the storage pile by instructions and move it if needed. Safety has a great role in each part from purchase to transporting aggregates.

The aggregates industry has a wide clientele including the private and company sector. The sales include taking care of driving arrangements. There are two options in sales: pick-up sales and delivery sales to the site. They are discussed as to how they work in practice. Export is also introduced. This thesis provides an idea how aggregates industry works. The result is a compact information package to people who are not familiar with this industry.

KEYWORDS:

Aggregates, quarry, purchase, logistics, sales.

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 KIVIAINEKSEN HANKINTA, LOGISTIIKKA JA MYYNTI	7
2.1 Hankinta	7
2.1.1 Louhinta-alueen valinta ja suunnittelu	7
2.1.2 Louhintamenetelmät	8
2.1.2.1 Pintamaiden poisto	8
2.1.2.2 Irrotus	8
2.1.2.3 Rikotus	9
2.1.2.4 Kuljetus	9
2.1.3 Murskaus	10
2.1.4 Seulonta	12
2.1.5 Laadun tarkkailu ja varmistus	12
2.1.6 Työturvallisuus	13
2.1.6.1 Murskauksen aikana	13
2.1.6.2 Louhoksella	14
2.2 Logistiikka	15
2.2.1 Varastointi	15
2.2.2 Varastointipaikat	17
2.2.3 Varastojen seuranta ja tarkkailu	17
2.3 Myynti	18
2.3.1 Myyntikuormaus	18
2.3.2 Toimitusmyynti ja noutomyynti	20
2.3.3 Ajojärjestelyt	21
2.3.4 Kuluttaja-asiakkaat	22
2.3.5 Suoramyynti	22
2.3.6 Vienti	23
3 YHTEENVETO	24
LÄHTEET	25

LIITTEET

- Liite 1. Seulonnan aloituspöytäkirja
- Liite 2. Rakeisuuskäyrä kalliomurske 0/32 mm
- Liite 3. Rakeisuuskäyrä kalliosepeli 8/16 mm
- Liite 4. Varastoraportti Piikkiön toimipisteeltä
- Liite 5. Auditointiraportti
- Liite 6. Myyntiraportti Piikkiön toimipisteeltä

KUVAT

- | | |
|---|----|
| Kuva 1. Murskauslaitos Piikkiön louhos. | 11 |
| Kuva 2. Myyntikasa. | 16 |
| Kuva 3. Varastointihalli, ilmakeivattu hiekoitussepele. | 17 |
| Kuva 4. Myyntikuormaaja. | 19 |

1 JOHDANTO

Kiviaineksen tuottaminen on nykypäivänä hyvin pitkälle kehittyntä ja organisoitua. Toimialana se kuuluu rakennustuoteteollisuuteen ja vastaa työmaiden tarpeisiin saada kaikenlaiset kivet työmaille. Ihminen tarvitsee elämässään kolmea asiaa; vettä, ruokaa ja kiviaineksiä kaiken rakentamiseen. Ollaan siis hyvin perusasioiden äärellä. Rakennusmestarin koulutuksen aikana perehtyminen rakennusten pohjamateriaaleihin jää vähemmälle huomiolle. Perusasioiden tietäminen kiviainestoiminnasta olisi kaikille rakennusalalla työskenteleville avuksi ja hyvää lisätietoa.

Ideana on ollut saada helppolukuinen tietopaketti, jonka avulla voi aloitteleva kiviainestyöntekijä tai muu rakennusalantyöntekijä ymmärtää, miten prosessi toimii louhokselta työmaalle. Opinnäytetyössä keskitytään kiviaineksen hankintaan, logistiikkaan ja myyntiin. Työssä kerrotaan, miten ja miksi asioita hoidetaan tietyssä järjestyksessä alkumetreiltä saakka. Prosessin toimintaperiaatteet ja kiviaineksen kulku kalliosta työmaalle selvennetään. Kerronta etenee kronologisessa järjestyksessä. Työstä selviää, kuinka monivaiheinen kokonaisuus kiviaineksen tekoprosessi on ja selviää mitä eri osajia tarvitaan prosessin ylläpitämiseen. Työssä kerrotaan asiat turvallisuusvaatimuksista myyntikuormaaajan päivittäiseen toimintaan.

Aihe kehittyi henkilökohtaisen kokemuksen pohjalta siirryttyäni kiviaineksen myynti- ja tuotanto-osastolle toukokuun 2015 alussa työharjoitteluun. Tällöin huomattiin, että tietopaketti selventämään prosesseja olisi hyödyllinen työn alkuvaiheessa. Kuvat ja liitteet ovat havainnollistamassa, millaisia ovat louhoksen koneet, sekä mitä vaatimuksia ja tarkastuksia kuuluu työkoneiden hallintaan. Raportit ovat havainnollistamassa kiviaineksen varaston sekä myyntimäärien seuranta.

2 KIVIAINEKSEN HANKINTA, LOGISTIIKKA JA MYYNTI

2.1 Hankinta

2.1.1 Louhinta-alueen valinta ja suunnittelu

Louhinta-alueen valintaan vaikuttaa aina alueella olevan kiven laatu. Kiviaineksen pitää olla niin hyvän laatuista, että siitä pystytään tekemään kaikkia vaadittavia lajikkeita. Louhintakustannukset ovat toinen asia, joka vaikuttaa louhinta-alueen valintaan. Alueesta ei tule kannattava, jos tuotantokustannukset ovat korkeat. Kiviaineksen varastoarvo ja myyntihinta nousevat kilpailijoihin nähden korkeaksi ja myynti vaikeutuu (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 16.7.2015).

Louhinta-alueelta otetaan näytteitä useasta paikasta, jotta saadaan varmuus alueen tuottavuudesta. Tuotantoalueen on oltava tarpeeksi suuri, jotta ei koko ajan tarvitse etsiä uutta aluetta. On myös tärkeää tietää, mihin käyttöön louhittava kiviaines on tulossa. Vaatimukset ovat aivan erilaisia tie- ja talonrakennuksessa. Louhoksen materiaalien täytyy täyttää Suomessa vaadittavat vaatimukset niin talonrakennus- kuin tierakennuksen puolella.

Kiviainesalueen löydyttyä alkaa louhoksen suunnittelutyö. Louhoksen suunnittelussa on paljon asioita, joita tulee ottaa huomioon. Louhoksen suunnitteluun kuuluu tasojen ja ramppien sekä teiden suunnittelu. Tiet suunnitellaan siten, että niitä ei tarvitse muuttaa joka vuosi, vaan ne pystytään pitämään ajoteinä monia vuosia. Kaltevuuskulmien suunnittelu ja kulmien kulmat vaikuttavat kustannuksiin. Kulman loiventuessa kustannukset kasvavat ja poistettavan maan massamäärät kasvavat ohella. (Hakapää & Lappalainen 2011, 92.)

Suunnitteluvaiheessa lupa-asioista tärkeimpiä seikkoja ovat louhintamäärien suunnittelu vuositasolla sekä etäisyydet asutukseen. Etäisyys on määritetty luvassa tarkasti, ja sitä myös seurataan tarkalleen ja ylityksistä huomautetaan

nopeasti. Muita lupa-asioissa määriteltyjä asioita ovat melu ja pöly, sekä niiden hallinta ja seuranta, johon vaaditaan myös omat suunnitelmat ja seuranta.

Louhinnassa varsinkin avolouhinnassa on otettava huomioon myös ympäristö ja se, miten ympärillä oleva luonto muokkaantuu. Usein louhostoiminta alkaa avolouhoksena ja siitä siirrytään maanalaiseen louhokseen sen tullessa ajankohtaiseksi. Tämä helpottaa myös siirtymävaihetta, koska samaan aikaan, kun maan alle rakennetaan, saadaan pinnalta koko ajan tuotantoa ja kiviainesta myyntiin. (Hakapää & Lappalainen 2011, 92.)

2.1.2 Louhintamenetelmät

2.1.2.1 Pintamaiden poisto

Louhinta aloitetaan aina pintamaiden poistolla. Pintamaa poistetaan riittävältä etäisyydeltä suunnitellun louhoksen ääriviivoista. Pintamaan maaluiskien stabiliteetti täytyy saada säilymään koko louhoksen toiminta-ajan. Pintamaat läjitetään louhokseen sivuun odottamaan luiskaamista tai muuta käyttöä. Pintamaat voidaan myös toimittaa maankaatopaikalle tai puhtaiden maiden vastaanottopisteelle. (Hakapää & Lappalainen 2011, 92.)

2.1.2.2 Irrotus

Pintamaiden poiston jälkeen alkaa louhinnan suunnittelu. Ensimmäisenä suoritetaan irrotus, johon kuuluu sekä poraukset että räjäytykset. Irrotuksessa otetaan huomioon monia seikkoja. Tärkeimpiä ovat tuotannon määrä tietyssä ajassa, esimerkiksi vuodessa, esimurskaimen suurin sallittu kappalekoko, käytettävissä oleva kalusto sekä tärinärajoitukset. Käytettävissä olevan kaluston selvittyä päätetään reikäkoko, joka on yleensä Suomessa noin 60–155 millimetriä. Reiät porataan joko pystysuoriksi tai noin 5–20 astetta eteenpäin kallistettuna. Seuraava valinta on reikäkoko ja reikäväli. Reikäväli on yleensä noin 25 prosenttia suurempi kuin etu. Tämän jälkeen on vuorossa koelouhinta,

jonka jälkeen räjähdemäärää voidaan vielä varovasti muuttaa. Räjähdyksen tavoitteena voi olla mahdollisimman pienikokoinen kivi, joka säästää murskauskuluissa. Tavoite on siis saada mahdollisimman sopivan kokoinen lohkokoko minimi hienoainemäärällä. (Hakapää & Lappalainen 2011, 94.)

2.1.2.3 Rikotus

Kun räjäytykset on suoritettu, aloitetaan rikotus, jossa kiviaines hajotetaan sopivampaan kokoon murskaamista varten. Sopiva koko noin 0–700 millimetriä halkaisijaltaan. Sen tarkoituksena on saada syntyneistä lohkoista sopivan kokoisia kuljetusta ja karkeamurskausta varten. Rikotus toteutetaan hydraulisella iskukoneella, joka on kiinnitetty kaivinkoneeseen. Rikotustarvetta voidaan vähentää lisäämällä räjäytysreikiä tiheämpään, mikä kuitenkin nostaa räjäytys kustannuksia. Tärkeintä olisi päästä eri osa-alueilla kustannusoptimiin, joka vaatii jonkin verran laskemista ennen louhinnan aloittamista. (Hakapää & Lappalainen 2011, 95.)

2.1.2.4 Kuljetus

Rikotuksen jälkeen alkaa louheen lastaus louhosautoihin, joilla louhe kuljetetaan murskaimelle. Sopiva kalusto valitaan ennen louhinnan aloittamista tuotannon määrän mukaan. Kuljetuskalustona louhoksella on riippuen tuotannon määrästä vähintään yksi pyöräkuormaaja sekä kaivinkone. Kuljettamisessa apuna on lisäksi louhosautoja tuotannon määrästä riippuen yhdestä kolmeen kappaletta. Kuljetuskalusto on valittava siten, että mikään yksikkö ei joutuisi odottelemaan turhaan, vaan koko ajan kiviainesta liikkuisi. Kiviaineksen koko on nyt noin 0–700 mm halkaisijaltaan, jolloin se saadaan murskattua kerralla. Tämä vähentää kustannuksia, kun kiviainesta ei tarvitse enää hajottaa kaivinkoneella, vaan se voidaan syöttää suoraan murskaimeen. Kiven koko olisi tässä vaiheessa hyvä olla noin 0–500 mm, että kuorma-auto ei täyty muutaman kauhallisen jälkeen, vaan edelliset vaiheet olisivat menneet niin hyvin, että kaikki olisi kustannustehokasta. (Hakapää & Lappalainen 2011, 95.)

2.1.3 Murskaus

Murskaus alkaa suunnittelulla ja tarvekartoituksella. Tarvekartoituksessa mietitään mitä ja kuinka paljon pitää murskata tuotteita, jotta myytävää riittää seuraavaan murskaukseen asti. Tarvekartoituksessa selvitetään, paljonko varastossa on tuotteita ja mitkä olisivat ne tuotteet, joita pitää saada lisää, etteivät varastot tyhjene. Varastonkierto on selvitettävä, jotta saadaan selville, kuinka kauan tuotetta riittää tietyllä määrällä varastossa. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 16.7.2015.)

Kartoittelun jälkeen aloitetaan hankesuunnittelu. Aloituspöytäkirjaan kerätään kaikki murskattavat tuotteet ja sivutuotteet. Sivutuotteet ovat tuotteita, joita tulee murskauksen sivutuotteina, vaikka niitä ei tarvittaisi. Päätuotteena on 8–16 mm:n kiviaines, mistä jää aina 0–8 mm sivutuotteeksi, ja tämä pitää ottaa suunnittelussa huomioon. Päätuotteet määritetään ensimmäiseksi. Määrä riippuu paikasta ja siitä, onko louhos kallio- vai soralouhos. Kallioulouhoksilla tuotteita murskataan enemmän kuin soralouhoksilla. Tuotteita valitaan tarvekartoituksen mukaan ja määrät kirjataan aloituspöytäkirjaan. Aloituspöytäkirjasta selviää myös vaadittavat asiakirjat ja tuotteen vaatimukset, kuten onko tuote asfalttikäyttöön vai maanrakennuskäyttöön tarkoitettu.

Kallioulouhoksilla on kaksi murskausvaihtoehtoa. Liikuteltava murskauslaitos joka on helppo siirtää ja sillä saadaan nopeasti murskattua yhtä tai kahta tuotetta. Kiinteä murskauslaitos, joka taas mahdollistaa samanaikaisesti jopa kuuden tuotteen tekemisen. Kallioulouhoksilla on joko liikuteltava murskain tai murskauslaitos, joka on louhoksella niin kauan kuin louhos siinä paikassa on. Tuotteiden valinnan jälkeen aloitetaan murskaus tietyillä tuotteilla. Paikallaan olevalla murskauslaitoksella tuotteita pystytään tekemään samanaikaisesti enemmän. Kaikki tuotteet ovat myytäviä, myös sivutuotteet, mutta niiden menekki vain on huonompi kuin päätuotteiden. Kaikkia tuotteita ei voida koon mukaan tehdä samanaikaisesti, joten suunnittelu on tärkeää. Hyvällä suunnittelulla saadaan tuotantokulut pienemmiksi, mikä puolestaan edistää

tuotteen menekkiä, kun varastoarvo on pienempi. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 16.7.2015.)

Murskaus alkaa syöttimeltä (kuva 1), johon maansiirtoauto kaataa noin 0–700 mm halkaisijaltaan olevaa louhetta. Kun louhe murskaantuu ensimmäisen kerran, voidaan se jakaa kahteen eri hinnakuljettimeen. Näin pystytään tuottamaan eri kokoisia tuotteita samanaikaisesti. Kiviaines etenee uuteen murskaimeen tai seulontaverkkoon. Seulontaverkosta saadaan eriteltyä kiviaineesta liian suuret kivet pois ja ne voidaan murskata uudelleen. Seulontaverkon jälkeen tuote voi olla valmista siirrettäväksi myyntikasaan riippuen lajikkeen koosta. Toiseen suuntaan lähtenyt tuote murskataan uudelleen, ja sen jälkeen tuote seulotaan. Jos tavoitteena on pieni raekokoinen tuote, voidaan kivi murskata neljäkin kertaa. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 16.7.2015.)



Kuva 1. Murskauslaitos Piikkiön louhos.

Murskauksen ja seulonnan jälkeen kiviaines lastataan maansiirtoautoihin, jotka kuljettavat kiviainesta myyntikasoille. Etäisyyden ollessa lyhyt

murskauslaitokselta myyntikasoille, pyöräkuormaaja voi auttaa kiviaineksen kuljetuksessa myyntikasoille.

2.1.4 Seulonta

Seulontaa on kahdenlaista, murskauksen yhteydessä oleva ja pelkästään seulottava tuote soralouhoksilla. Murskauksen yhteydessä seulonnalla poistetaan jo murskatusta kiviaineksesta liian suuret kivet pois, jotka murskataan uudelleen, ja näin ollen murskan pitäisi läpäistä seula toisella seulontakerralla.

Soralouhoksilla tehdään myös murskausta, mutta ei kuitenkaan samassa määrin kuin kalliolouhoksilla. Kiviaines ei ole niin suurta, eikä isoa raekokoa ole niin paljon kuin kalliolouhosmurskauksessa. Seulonta toimii samalla tavalla kuin kalliolouhoksellakin. Pelkässä seulonnassa yritetään seuloa sorasta suoraan syöttimestä myyntikelpoista tavaraa. Seulonnassa pyritään saamaan yhtä tai kahta tuotetta samanaikaisesti ja tekemään siitä myyntikelpoista alusta alkaen. Pyöräkuormaaja syöttää soraa syöttimeen, josta seulontaverkot erottelevat kiviaineksesta halutun kokoista. Ennen seulonnan aloittamista on sorasta otettu näytteitä, joiden perusteella on päätetty aloituskokouksessa, mitä tuotteita seulotaan. Tuotteita tehdään samanaikaisesti yhtä tai kahta. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 23.7.2015.)

2.1.5 Laadun tarkkailu ja varmistus

Laaduntarkkailun hoitaa yritys itse. Näytteitä haetaan tasaiseen tahtiin murskausten aikana ja päivittäin, jos niin vaaditaan. Erikoiskiven, kuten kovankiven valmistuksessa näytteitä otetaan päivittäin, koska laadun pitää pysyä samanlaisena koko murskauksen ajan. Näytteitä otetaan myyntikasalta viedystä kiviaineksesta sekä suoraan kuljetinhihnalta tulevasta tavarasta. Näin saadaan vertailtua laatua myös aiemmilta päiviltä ja seurattua, tapahtuuko suuria muutoksia kasalle viennin yhteydessä.

Laaduntarkkailussa käytetään seulontaa, josta saadaan kiviaineksen kunkin raekoon painot. Luvut syötetään taulukkoon tietokoneelle, joista tietokone laskee lukujen mukaan rakeisuuskäyrän. Rakeisuuskäyrää tarkastellaan ja verrataan vaadittuihin lukemiin. Jos käyrät ja läpäisy näyttävät samoja lukuja, tuote hyväksytään. Seuranta tehdään koko ajan murskauksen aikana. Jos jokin tehdyn tuotteen käyrissä muuttuu, siitä ilmoitetaan heti murskalle ja tarkistetaan, missä on vika. Vika korjataan ja otetaan uudet näytteet. Kasalle ei viedä kiviainesta ennen kuin käyrät ovat kohdallaan. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 23.7.2015.)

Myynnin kannalta on erittäin tärkeää, ettei murskaukseen tule taukoja ja kiviaineksen laatu pysyy samana. Laadun muutokset vaikeuttavat myyntiä, koska kiviaineksen laatu ei ole koko ajan samanlaista. Rakennusteollisuuteen on omat vaatimuksensa ja asfaltti- ja betonteollisuuteen omansa. Laadun muututtua tulee palaute välittömästi asiakkailta, jotka tekevät omia rakeisuuskokeita.

Tavallista on, että yrityksessä laatuvaikuttaja huolehtii valvonnasta. Vertailu vanhoihin tuloksiin on myös normaalia, jotta saadaan varmasti hyvänlaatuista kiviainesta.

2.1.6 Työturvallisuus

2.1.6.1 Murskauksen aikana

Louhinnan suorittajilta tarkistetaan ennen töiden aloittamista kaikki pätevyudet ja kortit. Näiden ollessa kunnossa voidaan louhinta ja räjäytystyöt aloittaa. Räjäytyksissä erityisen tärkeää on noudattaa lupa-asioiden määräyksiä melun ja pölyn kannalta, joten räjähdemäärät lasketaan tarkkaan ja suojaukset pidetään korkealla tasolla. Louhintaa ennen alue tarkastetaan, merkataan mistä kohdista aloitetaan, mihin suuntaan liikutaan ja kuinka paljon. Alue tulee olla suojattu turvamerkein tarpeeksi laajasti, jotta rajatulle alueelle ei pääse ulkopuolisia.

Murskauksen aikana turvallisuus on erittäin tarkkaa. Alueella liikkuminen on ehdottomasti kielletty ilman pätevää syytä. Murskauslaitokselle tehdään aina tarkastus eli auditointi ennen murskauksen aloittamista. Auditoinnissa käydään läpi kaikki laitoksen tiedot ja paperit. Tarkastuksessa käydään läpi kaikki turvallisuuteen liittyvät asiat. Louheen syöttöaukon suu pitää olla suojattu ympäriltä ja syöttöalue tulee olla rajattu. Kaikki kaiteet käydään läpi ja katsotaan, ettei mikään ole hajonnut tai rikki. Jos jotain puutteita huomataan, tulee epäkohdat korjata heti. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 23.7.2015.)

Murskauslaitoksen hihnat, verkot ja aukot tarkastetaan. Samalla tutkitaan, onko mahdollista sattua vahinkoa, jos kiviainesta jostain pääsee lentämään. Murskauksen jälkeen pyöräkuormaaja alkaa tehdä varastokasaa. Myös ajoteiden reunoilla, missä on putoamisvaara, täytyy olla suojavallit.

Turvallisuusvarusteet on oltava jokaisella työntekijällä päällä. Siihen kuuluvat suojakypärä, heijastevaatteet, suojalasit ja turvakengät. Liikkuvissa ajoneuvoissa on varoitusvalot oltava ajon aikana päällä koko ajan. Myös louhintajonon- ja murskausalueella liikkuvista henkilöistä on hyvä olla louhosajoneuvoissa tieto etukäteen, jos se vain on mahdollista. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 23.7.2015.)

2.1.6.2 Louhoksella

Työturvallisuus louhoksilla on erityisen tarkoin valvottua. Alueet on aidattu ja kaikilla louhoksilla on tarkat ohjeet, miten toimia, kun tulee louhokselle. Kun kuorma-auto saapuu louhokselle, ensimmäiseksi jäädään odottamaan odotusalueelle, josta pyöräkuormaajan kuljettaja ohjaa auton kohti oikeaa kiviainekasaa. Autosta ei saisi poistua kuormauksen aikana eikä ollenkaan, jollei sille ole tärkeää tarvetta. Kuorma-autoista on yhteys radiolla kuormaajakuljettajaan, jottei autosta tarvitsisi poistua. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 23.7.2015.)

Autosta poistuttaessa yllä pitää olla täysi turvavarustus, eli heijastevaatteet, turvakengät, kypärä ja suojalasit. Puhelimeen puhuminen on sallittu vain

autossa hands free - laitteella. Autosta poistuttaessa puhelimeen saa puhua vain sille erikseen merkityllä turva-alueella. Kuorma-autot ja pyöräkuormaajat on varustettu hälytysvaloin, ja ne on pidettävä päällä louhosalueella. Henkilöautolla ajettaessa on auton katolle laitettava erikseen kiinnitettävä hälytysvalo ja ilmoitettava kuormaaja-kuskille liikkuvansa alueella.

Myyntikuormaaja kuljettajille on ilmoitettu, että henkilöasiakkaat ohjataan lähimpään pienkiviainesmyyntipaikkaan turvallisuussyistä. Peräkärryn kanssa tulevia asiakkaita on vaikea havaita kuormaajasta. Myöskään kuluttaja-asiakkaalla ei yleensä ole yllään turvallisuusvarusteita. Ajotiet on merkitty opastein ja kaikki kiviainekasat merkitty, mitä kukin kasa sisältää. Turvallisuusasioita tarkastellaan jatkuvasti ja tarkastuksia tehdään usein. Turvallisuudesta vastaavat henkilöt tekevät usein tarkastuksia eli auditointeja louhoksille, ja ne on kohdistettu aina johonkin tiettyyn kohteeseen. Auditoinnissa esimerkiksi pyöräkuormaaja tarkastetaan läpikotaisin. Kaikki paperit ja huoltokirjat käydään läpi. Jos niistä löytyy epäkohtia, on viikko aikaa korjata virheet. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 23.7.2015.)

2.2 Logistiikka

2.2.1 Varastointi

Varastointi on yksi tärkeimmistä osa-alueista kiviainesliiketoiminnassa. Sen kautta ja sen ympärillä pyörivät kaikki muut toiminnan alueet. Kiviaines toiminnassa varastointi on kasoissa ulkona suurimmalla osalla louhoksista. Kun murskaus on suoritettu ja kiviainesta aletaan varastoida kasoille (kuva 2), työ alkaa ensimmäisenä kasan pohjan tekemisellä. Pohja täytyy saada riittävän kovaksi ja tasaiseksi, jottei myyntikasan pohjaan sekoitu myytävää kiviainesta. Pohjaan lisätään sekaan lisänä kivituhkaa, joka on 0–2 mm halkaisijaltaan, jotta siitä saadaan kovempi ja vahvempi. Tämä tarkoittaa sitä, että jos pohjatyöt on huonosti tehty, kiviainesta, varsinkin hienointa osaa eli 0–11 millimetriä kooltaan, sekoittuu kiviainekasan pohjaan. Kun kiviainesta on sinne jonkin

aikaa uponnut sitä, on sieltä vaikea olla erottelematta ilman uutta seulontaa. Kasojen pohjaan häviää aina jonkin verran tavaraa, mutta tavoitteena on saada hävikki mahdollisimman pieneksi. Tämän takia parhaiten meneviä tuotekasoja siirrellään tietyin väliajoin murskauksen ja seulonnan yhteydessä.



Kuva 2. Myyntikasa.

Pohjan tekemisen jälkeen alkaa murskaimelta kiviainesta tulla kasalle tasaiseen tahtiin joko louhosautoilla tai sitten pyöräkuormaaja voi myös kuljettaa kiviainesta kasalle, jos matka ei ole pitkä. Pyöräkuormaajan kuljettaja alkaa tehdä kasalle reunoja ja ajoteitä. Kuljettaja kasaa kiviainesta kasaan ja jättää itselleen kulkureitin kasan päälle. Kasa kasvaa koko ajan korkeutta ja leveyttä, ja turvallisuuden takia on tärkeää pitää reunavallit sekä muut turvallisuusasiat alusta asti kunnossa. Tämä sama toteutetaan kaikille eri kiviainestuotteille. Kasat saadaan alusta asti pysymään kunnossa, eivätkä ne pääse leviämään tai valumaan turhaan.

Varastoissa työskentelevien ja kuljettajien on saatava alusta asti hyvä yhteistyörytmi. Kun kuormaaja ja varastoiijat tietävät, miten kasat kasataan ja myyntikuormausta toteutetaan, saadaan kaikkia osapuolia tyydyttäviä tuloksia.

Tämä edesauttaa uusien työntekijöiden perehdytystä, kun kaikki puhaltavat yhteen hiileen ja toimintatavat ovat samat kaikilla. (Karhunen ym. 2011, 302.)

2.2.2 Varastointipaikat

Varastointi louhoksilla toteutetaan aina kasoina. Kiviainekset ovat jokainen lajike omassa kasassaan. Varastopaikat on ajateltu siten, että kasoja ei tarvitse siirtää. Myyntikasa pidetään paikallaan, ja siihen lisätään murskauksen yhteydessä kiviainesta, jos tarpeen on. Varastointi tapahtuu joko ulkona tai katetussa hallissa (kuva 3), jossa on ilma-kuivattua sepeliä. Ilma-kuivatun sepelin ideana on saada se talvella hiekoituspaikoille ilman jäätymistä. Varastoinnissa otetaan huomioon myyvimmat tuotteet ja niiden mukaan sijoittelua myös tehdään. Tällöin pyöräkuormaaja ei joudu koko ajan ajamaan edestakaisin louhosta ympäri.



Kuva 3. Varastointihalli, ilma-kuivattu hiekoitussepeli.

2.2.3 Varastojen seuranta ja tarkkailu

Varastojen hallintaan on olemassa monia ohjelmia. Varastojen määriä hallitaan myynnin ja tuotannon mukaan. Kun joku tuote on loppumassa, tuotantoa

suunnitellaan sen mukaan, mitä muita tuotteita tarvitaan lisää. Yhden tuotteen takia ei murskausta voi aloittaa, koska sivutuotteita tulee aina murskatessa. Järkevämpää on tehdä varastoon useampaa tuotetta kerralla. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 23.7.2015.)

Kiviainesmäärissä varasto on loppumassa, jos yhtä tuotetta on jäljellä enää alle 2 000 tonnia. Tämän verran voi tuotetta mennä päivässä yhdeltä louhokselta riippuen tietenkin tuotteesta. Menevimpiä tuotteita pidetään varastossa koko ajan vähintään 5 000 tonnia varastojen tyhjentymisen välttämiseksi. Myyntiä seurataan päiväkohtaisesti ja muutoksiin reagoidaan heti, jos jonkin myynti näyttää kiihtyvän.

Kiviaineksista louhoksilla tehdään vuosittain inventaario. Kasojen yli lennetään lentokoneella, joka tekee laserkeilauksen. Laserleikkauksesta saadaan tiedot korkeuksista, kasojen muodoista ja niiden perusteella pystytään laskemaan kasan tilavuus. Tilavuus kerrotaan tuotteen ominaispainolla, jolloin saadaan tulokseksi louhoksella oleva tonnimäärä tiettyä tuotetta. Seuraava tehtävä on käydä läpi myynti ja varastoarvot sekä tutkia, täsmäävätkö ne. Pieniä heittoja tuloksiin tulee väkisinkin, mutta suuremmat pitää pystyä selvittämään ja kertomaan, mistä johtuvat. Vuosittain tehdyn inventaarion perusteella pystytään pitämään varastot järjestyksessä ja ajan tasalla. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 23.7.2015.)

2.3 Myynti

2.3.1 Myyntikuormaus

Myyntikuormaaja (kuva 4) on louhoksella aina valmiina palvelemaan. Kuormaaja on vapaana ollessaan odotuspaikalla odottamassa seuraavaa kuorma-autoa. Kun auto saapuu, se ilmoittaa kuormaajalle, mitä tarvitsee radion välityksellä tai ajaa suoraan kiviaineskasan eteen, jota pitää lastata. Louhoksella voi olla samanaikaisesti monta autoa odottamassa, joten

kuormaajan kuljettajan on oltava valppaana, missä järjestyksessä autoja saapuu louhokselle, ja palvella tulojärjestyksessä. Saatuaan kuorman kyytiin kuljettaja ajaa etätulostimelle, josta saa tulostetun kuormakirjan toimitettavaksi toimituskohteeseen.



Kuva 4. Myyntikuormaaja.

Kuorman tiedot kerrotaan radion välityksellä kuormaajan kuljettajalle ennen kuorman tekoa, jos autossa vain on radio, kuten esimerkiksi työmaan tunnukset ja muut viitetiedot toimituskohteesta. Ilman radiota toimivat kuljettajat ottavat kuorman kyytiin. Sen jälkeen, nousevat autosta ulos suojarusteet yllään ja kiipeävät kuormaajaan kertomaan tiedot, joista kuormaaja-kuljettaja saa tulostettua kuormakirjan autokuljettajalle mukaan. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 5.8.2015.)

Louhoksilla, joissa ei ole kuormaaja kuljettajaa, toimitaan eri lailla. Kun auto saapuu louhokselle, kuljettaja ajaa auton haluamansa myyntikasan eteen ja kävelee turvavarusteet yllään kuormaajalle, joka on parkkeerattuna omalle paikalleen louhoksella. Tämän jälkeen kuorma lastataan kuorma- tai kasettiautoon ja tulostetaan kuormakirja mukaan toimituskohteeseen.

Louhokset, joissa ei ole kuormaaja-kuljettajaa ovat vakioasiakkaiden käytössä kaikkina ajankohtina ja kaikki yksityiskohdat on sovittu tarkasti, kuten kuka hoitaa kuormaajan huollot. Kunnossapitotyöt hoitaa kuormaajan omistaja, joka myös laskuttaa kuormaajan käytöstä sovitun summan kuormaustonnien mukaan. Kuormaajan omistaja huolehtii louhoksen turvallisuusasioiden korjauksista, mikäli ne tarvitsee kuormaajalla tehdä. Louhoksen omistajan vastuulla on puolestaan louhoksen tarkastukset, ylläpito sekä puutteista huomauttaminen. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 5.8.2015.)

2.3.2 Toimitusmyynti ja noutomyynti

Myynnissä on kaksi eri vaihtoehtoa, joita ovat toimitusmyynti ja noutomyynti. Toimitusmyynnissä asiakas tilaa tavaraa halutun määrän toimituskohteeseen ja muusta hänen ei tarvitse huolehtia. Toimituksia on kaiken kokoisia yhdestä nuppikuormasta 2 000 tonniin päivässä suurille maanrakennuksen työmaille. Toimitusmyynneissä hinta sovitaan aina etukäteen koko työmaata ajatellen. Sopimukseen tulee kaikki työmaalla tarvittavat raekoot ja hinnat toimitettuna työmaalle. Erikseen sovitaan normaalisti esimerkiksi odotusajoista. Jos kasettiautot joutuvat odottamaan työmaalla normaalia pidempiä aikoja, niistä laskutetaan tuntiveloituksella. Suurimmat kohteet menevät listalla aina ensisijaisiksi. Yksittäiset kuormat toimitetaan tarvittaessa väliajoina, jos työmaalla on taukoa tunti päivän aikana. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 5.8.2015.)

Noutomyynnissä asiakas on itse vastuussa pitkälti koko kuormasta. Viitetiedot hänen on itse kerrottava pyöräkuormaajan kuljettajalle, jotta ne saadaan oikein kuormakirjaan. Noutokuormissa hinnoitellaan vain pelkkä tuote kuormattuna louhoksella kuljetusajoneuvoon. Noutomyynnin puolella kohteet ovat monesti pienempiä, koska yrittäjät haluavat ajattaa omia autojaan ja työllistää mahdollisimman monia työntekijöitään. Noutohintaan lasketaan aina tuotteen hinta sekä kuormaus. Tarjouspyynnöissä varsinkin suurempiin kohteisiin

yrietykset pyytävät useimmiten tarjouksen toimitettuna sekä noudettuna ja vertailevat kuljetushintoja.

2.3.3 Ajojärjestelyt

Ajojärjestelyt hoidetaan yhteistyössä kuljetusliikkeiden kanssa. Kun tarjouspyyntö kiviaineksista tulee kiviainestoimijalle, he pyytävät edelleen tarjousta ajohinnoista louhokselta työmaalle. Hinta on euroa per tonni ja ajohinta vaikuttaa kokonaishintaan etäisyyden mukaan. Ajojärjestelyt hoidetaan kuljetusliikkeiden kanssa yhteistyössä. Tilauksien tullessa pyydetään aina tarvittavat tiedot, eli kuinka paljon työmaalle tarvitaan kiviainesta, mitä laatua ja mikä on aineksen raekoko. Nämä tiedot ilmoitetaan kuljetusliikkeelle, joka hoitaa ajot seuraavina päivinä (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 5.8.2015.)

Ajojärjestelyissä tarvitaan aina tieto siitä, kuinka paljon tavaraa tarvitaan työmaalle tunnissa, päivässä tai viikossa. Suuremmilla työmailla kiviainesta voidaan tarvita tunnissa 200 tonnia, johon vaaditaan ajoon jo kymmenen kasettiautoa. Vain näin saadaan tarvittava määrä toimitettua tunnin aikana ja kiviainesta tulee työmaalle tasaisesti. Ajo suoritetaan aina kasettiautolla, jollei erikseen ole sovittu muuta. Joihinkin kohteisiin, jotka ovat alle 10 kilometrin päässä, voidaan ajaa myös pelkällä kuorma-autolla ajan säästämiseksi ja jottei työmaa tukkiutuisi.

Isoimmille asiakkaille on myös tehty vuosisopimukset. Asiakkaat saavat olla yhteydessä suoraan kuljetusliikkeisiin, ja näin ollen yksi välikäsi saadaan välistä pois, joten toimitukset ovat helpompia järjestää. Yksityisasiakkaille kuljetukset toimitetaan aina kertaluontoisina ja niihin sovitaan hinta erikseen. Yksityiselle asiakkaalle kuormat ovat nuppikuormia eli noin 20 tonnia suuruudeltaan ja niiden hinta hieman muuttuu, koska aikaa menee hukkaan. Kuluttaja-asiakastoimituksia on suhteessa paljon vähemmän ja ne hoidetaan kuljetusliikkeiden kanssa sellaisina aikoina, jolloin ei ole suurilla työmailla kiire. Jos ei tämä onnistu, kysytään muilta toimijoita, olisiko heillä aikaa toimittaa kuormia kyseisenä päivänä. Aina ennen toimitusta on sovittava kuljetusliikkeen

kanssa toimitusajankohta, ja vasta tämän jälkeen se ilmoitetaan asiakkaalle. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 5.8.2015.)

2.3.4 Kuluttaja-asiakkaat

Kuluttaja-asiakkaille myynti on normaalisti yksittäisiä kuormia tai 100–200 tonnin määriä. Myynti on puhelimesta käytävää keskustelua, jossa hinta kerrotaan asiakkaalle toimitettuna pyydettyyn paikkaan ja toimitus sisältää arvonlisäveron. Puhelinkeskusteluissa on mukana teknistä neuvontaa tai ainakin yleistiedon kertomista, kuten mitä kiviainesta voi mihinkin ja missä käyttää. Kuluttajamynti on hyvin pieni osa kokonaisyntistä, ja näin ollen siihen ei aikaa enempää käytetä kuin puhelu ja hinnan laskeminen. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 5.8.2015.)

Kuluttaja-asiakkaille myydään pääasiassa kiviaines toimitettuna, koska noutaminen louhokselta ilman kuorma-autoa on kielletty ja asiakkaalle on helpompaa kun hänen ei tarvitse erikseen huolehtia myös kuljetuksesta. Kuormakoot ovat pääosin nuppikuormia, mikä johtuu pihojen ja paikkojen ahtaudesta. Kasettiautolla pääsy pihoihin ei aina ole mahdollista. Kuluttaja-asiakkailta tulee eniten reklamaatioita. Asiakas tilaa tiettyä kokoa ja luulee, että kun naapurille tuli tummanharmaata kiveä, niin se on aivan samaväristä edelleen. Näin yleensä onkin, mutta joskus välissä on ehditty murskata uutta kiviainesta ja väri voi jonkin verran vaihdella. Toinen reklamaatioiden syy on tietyn kiviaineksen käyttäminen väärin eli käytetään mursketta sepelin tilalla tai toisinpäin. Kalliosepelin ja kalliomurskeen erona on se, että kalliosepelissä ei ole mukana hienoa kiviainesta väliltä 0–4 millimetriä. Kalliomurskeessa on mukana aina myös pienimmätkin kiviaineksen osat.

2.3.5 Suoramyynti

Suoramyynti on tapa, jolla myydään isoimmille asiakkaille, jotka tilaavat vuositasolla suurimpia määriä. Joillekin yritykselle on tehty sopimuksia, joissa

yritys maksaa etukäteen tietyn määrärajan ja noutaa sitä omaan tahtiinsa. Tämä helpottaa myös asiakkaan varastointimahdollisuuksia. Asiakkailla tilat ovat pienempiä kuin louhoksen varastointimahdollisuudet. Tällä saadaan helpotusta varastotilanteisiin myös asiakkailla, koska heidän varastotilansa ovat normaalisti paljon pienemmät kuin louhoksen varastointimahdollisuudet. Suoramyyntin tarkoituksena on saada myyntiä toimitusten ja noutojen lisäksi ja kasvattaa myyntiä. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 5.8.2015.)

2.3.6 Vienti

Vienti on yksi suuri lisä myyntien määrään. Kiviaines lastataan laivoihin ja kuljetetaan pääosin Baltian maihin. Baltian maissa kuorma puretaan ja lähetetään kohteisiin autojen kyydissä. Viennissä myynti on erilaista. Laivaan mahtuu 2 500–6 500 tonnia riippuen laivan kantavuudesta. Laivaa lastataan päivästä kolmeen päivään ja autoja lastauksessa on mukana 5–20 kappaletta. Laivan lastaus on helpompi toteuttaa kuorma-autoajoin nopeuden vuoksi. Kasettiautolla laivaan lastaus olisi liian hidasta, koska etäisyys louhokselta satamaan on lyhyt. (J. Lehto, henkilökohtainen tiedonanto 5.8.2015.)

Vienti on suunniteltu lähelle satamia joista on helppo laivat täyttää ja saada laiva nopeasti matkaan uudelleen. Viennin myyntimäärä on kerralla yhden louhoksen päivämyyntin verran, joten vientimyyntillä saadaan myyntivolyymiä nostettua nopeasti.

3 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli tehdä tiivis tietopaketti kiviainesalan toiminnasta. Lyhyt, ytimekäs ja helppolukuinen opas kiviainesalasta kiinnostuneille. Työstä ilmenee, miten toiminta etenee kalliosta myyntikiveksi. Työn käyttämisestä aloitusoppaana uusille työntekijöille ei ole vielä päätetty, mutta se on luonnollisesti Ruduksen vapaassa käytössä. Työtä pystyy käyttämään esimerkiksi uusien työntekijöiden perehdytystarkoituksessa ja antamaan lisätietoa nopeasti uudelle työntekijälle, jolla ei ole kokemusta kiviainesalasta.

Työ antoi lisää tietoa kiviainestoiminnan monimuotoisuudesta. Sain tietoa koko tuotanto- ja myyntiprosessista sekä toiminnasta laajalta kokonaisuudelta.

Työstä saa käsityksen, miten rakennustuoteteollisuuden kiviainestoimiala toimii ja kuinka paljon siihen vaaditaan tekijöitä sekä koneita. Työssä kerrotaan mitä koneita ja minkälaisia vaatimuksia liittyy tuotantoon. Turvallisuusasiat ovat tämän tyyppisessä toiminnassa etusijalla ja niitä on avattu sekä murskaustyön että louhostyön osalta.

Myyntityö on myös tärkeässä roolissa, jotta kiviaines löytää niin kuluttajan kuin suurten yritysten käyttöön. Myynti perustuu pääasiassa kuitenkin yritysasiakkaisiin, joille kiviainesta menee viikoittain. Peruspilarina toimii kiireisillä louhoksilla myyntikuormaajan kuljettaja, joka palvelee louhoksella asiakkaita. Myynnin seuranta tapahtuu tietokonejärjestelmän avulla, jotta voidaan pitää tarkkaa kirjaa kiviaineksen kierrosta.

LÄHTEET

Hakapää, A. & Lappalainen, P. 2011. Kaivos- ja louhintatekniikka. Helsinki: Vammalan kirjapaino Oy.

Karhunen, J; Pouri, R. & Santala, J. 2008. Kuljetukset ja varastointi. Järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Saarijärvi: Offset Oy.

Liitteet

Liite 1. Seulonnan aloituspöytäkirja



1 / 4

TYÖMAAN ALOITUSKOKOUS RUDUS OY/ Liedon Kurmakyyti Oy

Työmaan nimi: Oripää Pappinen
Urakka-aika: 28.9.2015-28.10.2015
Vastuualue ja projektinumero: KA Varsinais-Suomi 5213

Murskausajat: ark. ma-pe klo. 06.00-22.00
Räjäytysajat: ma-pe klo. 07.00-16.00
Rikotusajat: Poraus ja rikotus ma-pe 07.00-18.00
Pohjavesialue (K/E): E
Työmaan koordinaatit: N 6753210 E 268960

Vastuuhenkilöt	Rudus Oy	Liedon kuormakyyti Oy	Aliurakoitsijat /Ru (aliurakka ja vastuuhlö)
Työmaan vastuuhenkilö (oikeus keskeyttää tuotanto)			1. 2.
Louhinnan vastuuhenkilö (oikeus keskeyttää tuotanto)			
Laadunvalvonta -kuka vastaa että laadunvalv. - tulokset ohjaavat tuotantoa* -laboranttiina toimii**	- -	- -	

* kuka vastaa, että laadunvalvontatietojen perusteella ohjataan tuotantoa, määräysvalta voi olla vain joko aliurakoitsijalla tai Rudus Oy:llä (määräysvalta voi olla laborantilla, jos niin on sovittu)

** jos laadunvalvonta on ostettu aliurakoitsijalta, niin laborantti nimetään kuitenkin murskausurakoitsijan alle (aliurakka vastuuhenkilöneen mainittu kohdassa "työmaan vastuuhenkilö")

Tuotannon hallinta ja johtaminen

- Prosessin laitteet: [REDACTED]
- Työmaapäiväkirjaa ylläpidetään
- Työmaapäiväkirjaan työnjohto kirjaa laadunvalvontatietojen toimenpiteet
- Kuka kuittaa työmaapäiväkirjan Rudus Oy:n puolesta: [REDACTED]
- Kuka huolehtii kasakylteistä: Rudus Oy

Työmaan valmistelu

- Ottosuunnitelma käyty läpi, huomioitavaa [REDACTED]
- Maa-aineslupa käyty läpi, huomioitavaa Lupa loppuu
- Louhinnan ympäristöselvitys/riskianalyysi, jos ei tehty miksi: [REDACTED]
- Pintamaiden raivaus tehty
- Ilmoitukset naapureille ja viranomaisille tehty

Työsuojeluasiat ja työmaajärjestys

- Työnopastus ja koulutukset tilaajan ohjeistuksen mukaan (*maininta perehdytyksistä työmaapäiväkirjaan, huomioi myös alueen eri toimijoiden (louhinta, tuotanto, myyntikuormausta, lähettämö) yhteistyö*)
- Työmaahenkilöstön työturvallisuuden liittyvät kortit (*esim. työturvallisuuskortit*) ja luvat (*esim. tilityöluupa*) kunnossa
- Työmaan järjestelypiirros
- Murskan paikka, varikkoalue ja sosiaalitiilojen paikat todettu maastossa
- Varastojen paikat todettu maastossa
- Varastokasojen pohjat hyväksytyt sekä hihnojen alle valmistettu montut
- Ympäristöliite / -lupa käyty lävitse, huomioitavaa [REDACTED]
- Huomautettavaa työturvallisuus- tai ympäristöasioissa (*esim. konesuojaukset, työkäytännöt tai polttoaineen varastointi, sovitut korjaustoimenpiteet ja –aikataulu*) [REDACTED]

Sovitut laatuasiat

1. Jos laadunvalvonta on aliurakoitu, niin Rudus Oy:n tuotehallinnasta tulee saada lausunto laadunvalvonnan hyväksyttävyydestä. PANK hyväksyty laboratorio on ilman lausuntoa OK.
2. SFS-EN tuotestandardit (*edellisen sivun taulukon mukaisesti*)
3. Rudus Oy MTT-ohjeet (*rasti kohtaan, jota sovelletaan*)
 - Näytteenottajaajuudet
 - Näytteenottomenetelmät
 - Varastokasan valmistus sekä kuormausta
4. Muut ohjeet (*listaa, esim. RHK:n urakka*) [REDACTED]

Laadunvalvonnan tulosteet

Laadunvalvonnan tulosteet tulee olla urakan jälkeen Rudus Oy:llä ja ne arkistoidaan 10 vuodeksi.

1. Päivittäiset tulokset (seulonnat, hienoainekset, raemuoto jne.)
 - KIT1

muu sähköinen muoto, mikä [REDACTED]
Tulokset toimitetaan työmaalle tiedoksi ja toimenpiteitä varten (kerro miten) s-postitse

2. Lujuus ja muut erikoistestit

- Vedenimu WA24, testaustarve/missä tehdään? Rudus Oy
- Iskunkestävyys LA, testaustarve/missä tehdään? Rudus Oy/Oulun Geolaboratorio
- Muut, testit [REDACTED] testaustarve/missä tehdään? Rudus Oy

[REDACTED]
kenelle jakelu? Rudus Oy

Muut huomioitavat asiat

TUOTE: CE –merkintä / tuoteseloste: jos ei em. dokumenttia ole, seuraavat tiedot tulee käydä läpi ja kirjata:

- Rakeisuusohjealue, hienoainepitoisuus ok
- Raemuotovaatimukset (liiteysluku/muotoarvo), murtopintaisuus ok
- Lujuusvaatimukset (LA, AN) ok
- testataanko vedenimu, kiintotiheys ok
- orgaaniset aineet (humus) ok

Huomautukset ja muut sovitut asiat

[REDACTED]

Allekirjoitukset ja nimenselvennys

[REDACTED]

Pvm.

Rudus Oy

[REDACTED]

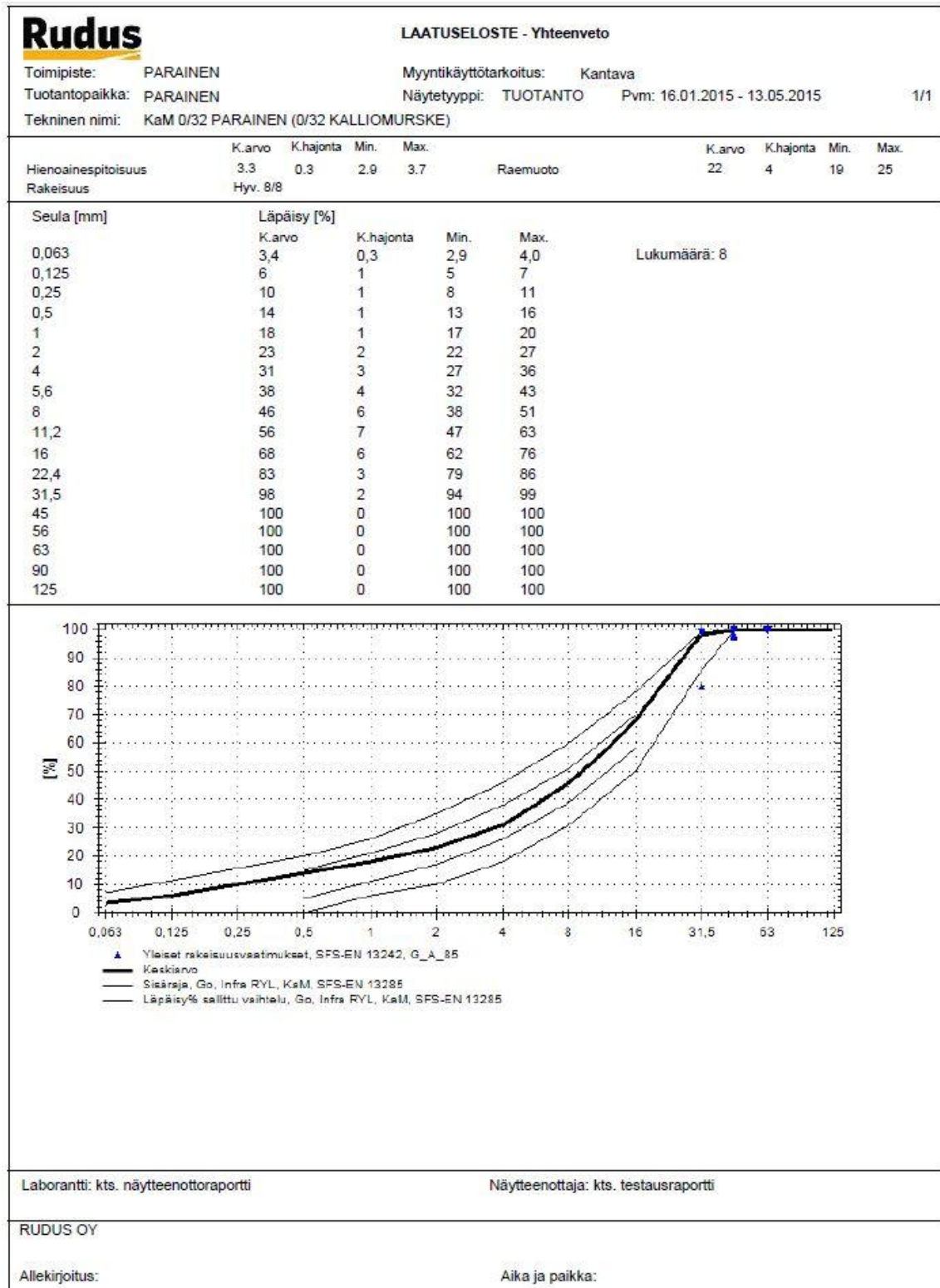
[REDACTED]

JAKELU:

Rudus Oy: allekirjoitettu versio: tuote-/tuotantopäällikkö (KES:n alueella laatupäällikkö arkistoi tämän kpl:n)
kopio: työmaa, iRunet

7.10.2009 Isuho, 18.1.2013 pnisk

Liite 2. Rakeisuuskäyrä kalliomurske 0/32 mm.



Laborantti: kts. näytteenottoraportti

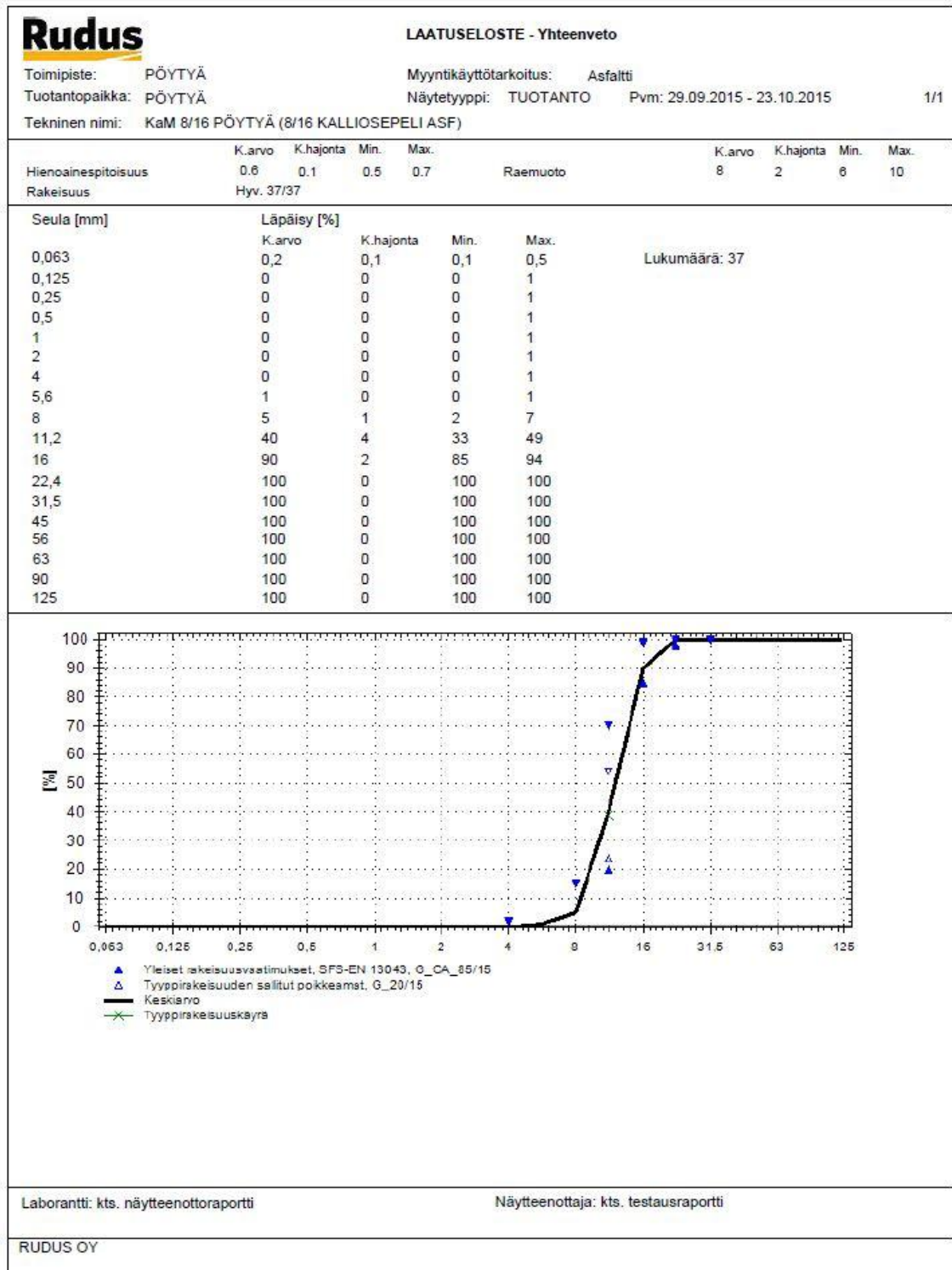
Näytteenottaja: kts. testausraportti

RUDUS OY

Allekirjoitus:

Aika ja paikka:

Liite 3. Rakeisuuskäyrä kalliosepeli 8/16 mm.



Liite 4. Varastoraportti Piikkiön toimipiste.

Rudus KA Varastot

PIIKKIÖ	383 706	0	36 350	37 282	0	5 479	-807	393 151
Betoroc 0/90 M4 (2953)	8 101	0	0	0	0	0	0	8 101
KaM 0/11 (2953)	14 253	0	0	0	0	0	0	13 682
KaM 0/125 (2953)	6 090	0	3 173	3 254	0	0	0	8 536
KaM 0/16 (2953)	-2 704	0	0	0	0	0	0	-5 859
KaM 0/16 AB (2953)	-141	0	0	0	0	0	0	-141
KaM 0/16 KP (2953)	39 591	0	0	0	0	0	0	39 591
KaM 0/2 (2953)	133 295	0	7 601	7 796	0	5 479	0	133 440
KaM 0/22 (2953)	2 716	0	0	0	0	0	0	2 706
KaM 0/32 (2953)	17 226	0	11 920	12 226	0	0	0	24 545
KaM 0/45 (2953)	3 457	0	0	0	0	0	0	2 667
KaM 0/63 (2953)	19 424	0	0	0	0	0	0	18 352
KaM 0/8 (2953)	11 425	0	0	0	0	0	0	10 678
KaM 0/90 (2953)	7 045	0	0	0	0	0	0	5 064
KaM 11/16 (2953)	-0	0	0	0	0	0	0	-0
KaM 11/22 (2953)	84	0	0	0	0	0	0	84
KaM 16/32 (2953)	4 375	0	0	0	0	0	0	4 246
KaM 2/5 (2953)	32 840	0	1 268	1 300	0	0	-807	32 778
KaM 32/63 (2953)	169	0	0	0	0	0	0	169
KaM 4/8 (2953)	10 525	0	2 925	3 000	0	0	0	12 642
KaM 5/11 (2953)	16 885	0	0	0	0	0	0	16 792
KaM 6/12 (2953)	4 549	0	4 236	4 345	0	0	0	7 135
KaM 8/16 (2953)	6 106	0	5 206	5 339	0	0	0	9 668
KaM 8/32 (2953)	1 782	0	0	0	0	0	0	1 657
KaM 80/250 (2953)	8 989	0	0	0	0	0	0	8 989
Louhe (2953)	29	0	0	0	0	0	0	14
Louhe Raaka-aine (2953)	37 047	0	22	22	0	0	0	37 068
SSr 1/8 VS (2953)	547	0	0	0	0	0	0	547

Liite 5. Auditointi raportti.

Työkoneauditointi

07.10.2015

Aurankallio

Aurankallio

AJONEUVO	
Päivittäistarkastuskirja täytetty	Kunnossa
Koneen yleiskunto, silmämääräinen	Kunnossa
Öljy- ja nestevuodot	Kunnossa
Sammuttimet, tarkistettu	Korjattava
Turvavyöt	Kunnossa
Peilit: Tarkasta kunto,määrä ja sijoittelu	Kunnossa
Renkaiden kunto	Kunnossa
Kauhanlaukaisin	Kunnossa
Käsineet, kypärä, suojalasit, kuulosuojaimet, turvaliivit, turvajalkineet (liukuesteet)	Ohi
Peruustuskamera (tarkista suuntaus), Peruutus äänimerkki	Kunnossa
Valot: Tarkasta kunto,määrä, sijoittelu	Kunnossa
Hälytysvalo (majakka)	Kunnossa
Koneen varusteet kunnossa	Kunnossa
Kulkuteiden kunto: Karhennukset, taipumat, kahvat	Kunnossa
Myyntikoneen vaa'an tarkastus tehty	Korjattava
JARRUTESTAUS, KIRJAA ARVOT KOMMENTTIKENTTÄÄN	
TESTERILLÄ: Testerissä oleva juokseva numero	Kunnossa
TESTERILLÄ: Jarrutestin tulos. Yli 28% hyväksytty.	Kunnossa
TESTERILLÄ: Käsijarrutestin tulos	Ohi
MANUAALISESTI: Jarrutestin tulos	Ohi
MANUAALISESTI: Käsijarrutestin tulos	Kunnossa
KULJETTAJA	

Ajokortti	Ohi
Työturvallisuuskortti	Ohi
Tulityökortti	Ohi
Ympäristöturvallisuuskortti	Ohi
Työkonekortti	Ohi
Ensiapukortti	Ohi
Työnopastus suoritettu	Ohi
Suomenkielen taito	Ohi
TYHJÄKÄYNTI	
Koneen ei havaittu käyvän turhaa tyhjäkäyntiä, yli 4min	Suositus
Kone sammuttaa itsensä tietyn tyhjäkäyntiajan jälkeen	Suositus
Koneessa on webasto	Suositus
Kone saadaan esilämmitettyä talviaamuina	Kunnossa
MUUT HAVAINNOT	
Havainto	Kunnossa
LOPETUS	
Ajoneuvo hyväksytty / annettu "Ajoneuvo tarkistettu" - tarra	Kunnossa

Details:**AJONEUVO**

Koneen yleiskunto, silmämääräinen

Havainto

Kunnossa

Kommentti Volvo L150C rek.285-JAF

Kuva



Sammuttimet, tarkistettu

Havainto

Korjattava

Kommentti Seuraava Tarkastus 10/2015

Sovittu korjaus
pvm 2015-11-07

Peilit: Tarkasta kunto,määrä ja sijoittelu

Havainto

Kunnossa

Kommentti Peilejä 3kpl , suunnattu oikein.

Käsineet, kypärä, suojalasit, kuulosuojaimet, turvaliivit,
turvajalkineet (liukuesteet)

Havainto

Ohi

Kommentti Kylmäkone, useita kuljettajia.

Valot: Tarkasta kunto,määrä, sijoittelu

Havainto

Kunnossa

Kommentti Edessä 4kpl.toimii.
Takana 4kpl. Toimii.

Myyntikoneen vaa'an tarkastus tehty

Havainto

Korjattava

Kommentti Ei Inspectan tarkistusta voimassa.

JARRUTESTAUS, KIRJAA ARVOT KOMMENTTIKENTTÄÄN

TESTERILLÄ: Testerissä oleva juokseva numero

Havainto

Kunnossa

Kommentti Liuku.nro.93.

TESTERILLÄ: Jarrutestin tulos. Yli 28% hyväksytty.

Havainto

Kunnossa

Kommentti Tulos.53.

MANUAALISESTI: Käsijarrutestin tulos

Havainto

Kunnossa

Kommentti Käsijarru pitää hyvin.

TYHJÄKÄYNTI

Kone saadaan esilämmitettyä talviaamuina

Havainto

Kunnossa

Kommentti Koneeseen lohkolämmitin.

Liite 6. Myyntiraportti Piikkiön toimipiste.

Myyntilajike	Myydyt tonnit 2015
Yhteensä	20 620 tn
0/2 TÄYTEKIVITUHKA	438 tn
0/4 TÄYTEMURSKE	78 tn
0/5 KALLIOMURSKE AB	1 461 tn
0/8 KALLIOMURSKE	747 tn
0/11 KALLIOMURSKE ASF	571 tn
0/16 KALLIOMURSKE	3 155 tn
0/22 KALLIOMURSKE ASF	10 tn
0/32 KALLIOMURSKE	4 602 tn
0/45 KALLIOMURSKE	791 tn
0/63 KALLIOMURSKE	1 072 tn
0/90 KALLIOMURSKE	1 981 tn
0/125 KALLIOMURSKE	727 tn
2/5 HIEKOITUSSEPELI	2 tn
2/5 HIEKOITUSSEPELI ILMAKUIVATTU	520 tn
4/8 HIEKOITUSSEPELI	109 tn
4/8 HIEKOITUSSEPELI ILMAKUIVATTU	699 tn
5/11 KALLIOSEPELI	32 tn
5/11 KALLIOSEPELI ASF	61 tn
6/12 KALLIOSEPELI BET	1 651 tn
8/16 KALLIOSEPELI BET	1 631 tn
8/16 KAPILLAARIKATKOSEPELI	12 tn
8/32 KALLIOSEPELI	125 tn
16/32 KALLIOSEPELI BET	130 tn
LOUHE	15 tn