

# Työvoiman ja osaamisen tarve kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuudessa sekä niiden palvelutuotannossa 2014–2025

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu  
Konserni  
7/2015



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ  
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET  
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY

EINE PÖLLÄNEN – MATTI HÄRKÖNEN

# Työvoiman ja osaamisen tarve kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuudessa sekä niiden palvelutuotannossa 2014–2025

Kyselyselvitys

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja

Konserni

7/2015

<b>Tekijät   Författare   Authors</b>  Eine Pöllänen Matti Härkönen Kajaanin ammattikorkeakoulu Oy	<b>Julkaisu-aika   Publiceringstid   Date</b> Huhtikuu 2015 <b>Toimeksiantaja(t)   Uppdragsgivare   Commissioned by</b> Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy <b>Toimielimen asettamispäivä   Organets tillsättningsdatum   Date of appointment</b>	
<b>Julkaisun nimi   Titel   Title</b> Työvoiman ja osaamisen tarve kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuudessa sekä niiden palvelutuotannossa 2014–2025		
<b>Tiivistelmä   Referat   Abstract</b>  Kajaanin Ammattikorkeakoulu teki työ- ja elinkeinoministeriön toimeksiannosta kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuudelle ja sen palveluketjulle kohdistetun kyselyn kaivosalan koulutuksen saaneiden työntekijöiden määrän ja osaamisen tarpeesta seuraavan kymmenen vuoden aikana. Kysely toteutettiin syksyllä 2014 sähköisesti osittain teollisuusliittojen kautta, osittain suorana yhteydenottoina. Kyselyyn vastaaminen oli erittäin heikkoa. Tulosten perusteella ei voinut arvioida kaivosalan työntekijämäärän lisäarveta luotettavasti. Sen sijaan osaamisen tarvetta vastausten perusteella voitiin tarkastella. Kyselyyn vastanneet teolliset yritykset työllistävät nyt 1217 kaivosalan koulutuksen saanutta työntekijää, 230 toimihenkilöä ja 298 ylempää toimihenkilöä. Seuraavan kymmenen vuoden aikana ne suunnittelevat työllistävänsä heitä lisää 795/188/182. Tarjolla oleva koulutus ei vastaa tähän tarpeeseen määrällisesti eikä varsinkaan erikoisosaamisen osalta. Osaamistarpeen täyttämiseksi kaivosalan korkeakoulutusta pitää tarjota niin, että jo olemassa olevia erikoistumisopin- toja voidaan opiskella nykyistä useammassa koulutusohjelmassa, kaikissa korkeakouluissa. Yritysten tarpeista lähtevää julkista täydennyskoulutusta tulee lisätä ja monipuolistaa. Yritysten tilaamaa täsmäkoulutusta juuri oikeaan tarpeeseen tulee tuoda tarjolle entistä enemmän. Lisäksi yritysten tulee lisätä yhteistyötään oppilaitosten kanssa tarjoamalla opin- näytetöiden lisäksi työharjoittelupaikkoja ja kursseihin liittyviä harjoitus- ja projektitöitä ja ottamalla aktiivisesti osaa niiden ohjaamiseen. Samalla yritys tekee kaivosalaa tutummaksi ja houkuttelevammaksi työpaikaksi valmistuville opiskelijoille.  Työ- ja elinkeinoministeriön yhdyshenkilö: Elinkeino- ja innovaatio-osasto/Juho Jokinen, puh. 029 504 7069		
<b>Asiasanat   Nyckelord   Key words</b> kiviteollisuus, kiviainesteollisuus, kaivosteollisuus, teollisuuden palveluketju, osaaminen, kaivosalan koulutus		
<b>Painettu julkaisu   Inbunden publikation   Printed publication</b> ISSN 1797-3554                      ISBN 978-952-227-969-9	<b>Verkkojulkaisu   Nätpublikation   Web publication</b> ISSN 1797-3562                      ISBN 978-952-227-941-5	
<b>Kokonaissivumäärä   Sidoantal   Pages</b> 32	<b>Kieli   Språk   Language</b> Suomi, Finska, Finnish	<b>Hinta   Pris   Price</b> 16 €
<b>Julkaisija   Utgivare   Published by</b> Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy		Vain sähköinen julkaisu Endast som elektronisk publikation Published in electronic format only

# Esipuhe

Kaivosteollisuuden voimakkaan kasvun vuosina ammattitaitoisen työvoiman riittävyys ja saatavuus nousivat merkittävimiksi haasteiksi alan kehitykselle Suomessa ja globaalisti. Osaavan työvoiman saanti on kaivosteollisuuden merkittävimpiä riskitekijöitä, jonka hallinnassa koulutuksella on avainrooli. Lisäksi alan yrityksillä on vastuu omien toimialojensa houkuttelevuudesta tulevaisuuden työpaikkana. Suomen kaivannaisteollisuuden kestävä kasvu ja edelläkävijäisyys edellyttävät panostusta pitkäjänteiseen ja monipuoliseen koulutukseen ja tutkimukseen. Kaivannaisalan koulutuksen ja tutkimuksen kehittämisessä tulee huomioida koko klusterin ja sen arvoketjun tarpeet. Koulutuksessa ja tutkimuksessa ennakoidaan tulevaisuuden tarpeita huomioiden materiaalien elinkaari ja kierrätys.

Tämä raportti työvoiman ja osaamisen tarpeesta kaivannaisteollisuudessa toteuttaa Suomi kestävä kaivannaisteollisuuden edelläkävijäksi – toimenpideohjelman osaamisen kehittämiseen liittyviä toimenpiteitä. Kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuuden sekä näiden palveluketjujen osaamisen ja koulutuksen tarpeita selvitettiin seuraavan kymmenen vuoden ajalle. Työvoiman ja koulutuksen tarvekartoitus toteutettiin kattaen kaivos-, luonnonkivi- ja kiviainesteollisuudelle, teknologia- ja palvelun tarjoajille, konsulteille, tutkimusorganisaatiolle sekä viranomais- ja aluekehittäjäorganisaatioille. Kysely toteutettiin syksyllä 2014 sähköisesti osittain teollisuusliittojen kautta ja osittain suorina yhteydenottoina. Kyselyn kokonaistoteutuksesta vastasi Kajaanin ammattikorkeakoulu.

Opetus- ja kulttuuriministeriö asetti 17.9.2014 työryhmän koulutustarpeiden ennakkoinnin koordinoitua ja valmistelua varten. Toukokuun 2015 loppuun mennessä työryhmä tekee ehdotuksen opetus- ja kulttuuriministeriölle koulutustarjonnan tavoitteiksi vuodelle 2020. Työryhmän toimeksianto kattaa ammatillisen peruskoulutuksen, ammattikorkeakoulutuksen, yliopistokoulutuksen sekä aikuiskoulutuksen. Työryhmä arvioi myös tohtorikoulutuksen tarpeen.

Tämän selvityksen tulokset on toimitettu opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmän käyttöön. Tavoitteena on, että koulutus vastaa alan kehitystarpeita ja että koulutus ottaa huomioon erilaiset osaamistarpeet kaikilla koulutustasoilla.

Helsinki 21.4.2015

# Sisältö

<b>Esipuhe</b> .....	5
<b>Työvoima- ja osaamistarveselvitys</b> .....	9
Kyselyn toteuttaminen.....	9
Kyselyyn vastaaminen .....	10
<b>Tulokset ja niiden tarkastelu</b> .....	12
Kivi-, hiviaines- ja kaivosteollisuus .....	12
Kaivosteollisuus .....	12
Luonnonkiviteollisuus .....	14
Kiviainesteollisuus.....	16
Palveluntuottajat .....	18
Teknologian ja tuotantopalveluiden (teolliset) tuottajat.....	18
Konsulttipalvelut .....	19
Julkiset palvelut.....	20
Korkeakoulut ja tutkimuslaitokset.....	20
<b>Johtopäätöksiä ja Pohdintaa</b> .....	23
Kyselystä ja vastauksista .....	23
Koulutettujen riittävyys .....	25
Tarvitaan monenlaisia toimenpiteitä.....	27
10 vuoden kuluttua.....	28

# Työvoima- ja osaamistarveselvitys

Tässä raportissa selvitetään kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuuden ja niiden palvelun tuottajien kaivosalan (tekninen ja luonnontieteet) koulutuksen saaneen työvoiman ja osaamisen tarvetta. Selvitys kohdentuu toiminnassa oleviin kaivoksiin ja pisimmällä oleviin kaivoshankkeisiin ja niiden ympärille keskittyviin palveluihin. Selvitys on tehty työ- ja elinkeinoministeriön toimeksiannosta.

Selvitystä varten kerättiin yrityksiltä tietoja sähköisen kyselyn avulla syyskuussa 2014. Raportissa syvennytään kaivosalan palveluketjun työllistävyyteen, alalle koulutettujen ja tulevaisuudessa koulutettavien työhön sijoittumismahdollisuuksiin ja nykyisten koulutussisältöjen tuottaman osaamisen oikeaan kohdentumiseen suhteessa yritysten osaamistarpeeseen.

Raportissa tarkastellaan kivi- ja kaivosalan yrityksiä ja niiden palvelun tuottajien työvoima- ja osaamistarvetta nyt, ensi vuonna (2015) sekä viiden (2020) ja kymmenen vuoden (2025) kuluttua luokiteltuina seuraavasti

- kaivosteollisuus
- luonnonkiviteollisuus
- kiviainesteollisuus
- teknologiateollisuuden (kone- ja laitevalmistajat) palvelujen tarjoajat
- konsulttipalvelujen tarjoajat
- koulutus- ja tutkimusorganisaatiot (yliopistot ja ammattikorkeakoulut, Suomen ympäristökeskus, Geologian tutkimuskeskus, Säteilyturvakeskus)
- hallinto /viranomaiset ja aluetoimijat (maakuntien liitot, elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskukset, aluehallintovirastot, alueelliset ja kaivospaikkakuntien kehittämisorganisaatiot, Työ- ja elinkeinoministeriö, Tukes, Tekes)

## Kyselyn toteuttaminen

Kysely toteutettiin sähköisesti syyskuussa 2014 osittain toimialaliittojen kautta, osittain tekijöiden omien kontaktien ja internetissä olevien tietojen perusteella. Toimialaliittojen mukana olon toivottiin tuovan kyselylle uskottavuutta sen lisäksi, että kysely tavoitti näin varmasti oikeat yritykset. Kaivosteollisuus ry, Kiviteollisuusliitto ry ja INFRA ry lähettivät KAMKin laatiman kyselyn linkin omille jäsenilleen. Sen lisäksi kyselylinkki lähetettiin teknologian toimittajille ja muille palveluyrityksille, joiden yhteistyö kaivosyritysten kanssa tunnettiin. Tutkimuslaitoksille, yliopistoille, teknologiakeskuksille, maakuntaliitoille ja viranomaisille kyselylinkki lähetettiin internetistä saatujen osoitetietojen perusteella. Ammattikorkeakoulut otettiin mukaan rehtorien kautta, Vaasan ammattikorkeakoulun rehtorin

toimiessa välittäjänä. Kuhunkin organisaatioon lähetettiin yksi kysely ja pyydettiin lähettämään se oikealla taholla, jos viestin ensisijainen saaja sattui olemaan väärä.

Kyselylomake (Liite 1.) oli pääosin sama kuin Kaivosteollisuus ry:n teettämässä ja Outokumpu Oy:n toteuttamassa kyselyssä vuonna 2012. Työtehtävät jaoteltiin työntekijäluokituksen tai koulutustason mukaisiin toimenkuviin tuotantoprosessin vaiheiden mukaan. Yrityksille käytettiin työntekijäluokitusta (työntekijä, toimihenkilö, ylempi toimihenkilö) tai koulutustasoa, julkisyhteisöille ja tutkimuslaitoksille tehtäväluokitusta muokattiin vähän (tekninen tuki, asiantuntijatehtävät, tutkimuksen johto). Lisäksi lomakkeessa tiedusteltiin erikseen määrittelemättömiä osaamistarpeita vapaassa kentässä.

Tehtäväluokittelu ei ollut paras mahdollinen, koska ammattiosaaminen on yrityksissä määräävämpi tekijä kuin koulutustaso, josta ei välttämättä ole edes tietoa, mutta muuta yhtenäistä tapaa kysyä samaa asiaa usealta toimialalta ei keksitty. Lomakkeen kysymykset haluttiin hyvin tiiviiksi, jotta kyselystä ei tulisi liian pitkä.

Kysymyksiin vastaamiseen annettiin aikaa 1,5-2 viikkoa. Ajan oletettiin olevan niin lyhyt, että ne jotka aikovat vastata, eivät unohda sitä, mutta riittävän pitkä, että sinä aikana hyvin ehtii valmistelemaan vastauksensa ja vastaamaan. Muistutusähköposteja ei lähetetty lukuun ottamatta Kaivosteollisuus ry:tä, jonka jäsenille annettiin vastauksen jatkoaikaakin muutamia päiviä.

## Kyselyyn vastaaminen

Kyselyyn tuli vastauksia erittäin vähän. Jokaisesta toimialaryhmästä vastauksia tuli muutamia, alle kymmenen. Konsulttiyritykset eivät vastanneet lainkaan, eivät myöskään maakuntien liitot, AVIt, ELYt eikä TEM. Vastausprosentti on hyvin pieni, sillä kyselylinkkejä lähetettiin useita satoja. Kaikki vastaamatta jättäminen ei varmasti-kaan ole välinpitämättömyydestä johtuvaa, vaan kyselysähköposti on useassa organisaatiossa todennäköisesti seuloitunut roskapostiin eikä näin ollen koskaan tavoittanut vastaanottajaa.

Kyselyajankohta huomioon ottaen vastaajien määrään voi olla tyytyväinen. Yleisesti tiedetään, että uuden työvoiman tarve on suorassa suhteessa kaivoshankkeiden toteutumiseen, mutta nyt kaikki kaivoshankkeet olivat hold'issa odottamassa parempaa taloudellista aikaa, joten tulevia suunnitelmia ei juurikaan tuotu esille. Talvivaaran jatkon epäselvyys tuotti sen palveluketjuunkin epävarmuutta. Teknologiaellisuudessa ja asiantuntijapalveluyrityksissä vähennettiin väkeä ja julkisella sektorilla, myös TEMissä, oli käynnissä työntekijöiden vähentämiseen tähtäävät YT-neuvottelut. Tällaisessa tilanteessa on vaikea arvioida tulevaa työvoiman tarvetta tai tarvittavaa osaamista.

Talouden taantumana lisäksi vastaamisen innokkuuteen vaikutti osaltaan myös maailmanpoliittinen epävakaus, jonka arvioidaan edelleen kasvavan. Kyselyhetkellä oli myös käynnissä Venäjän ja Ukrainan välinen Krimin ja Itä-Ukrainan alueen kriisi ja siitä seurannut EU:n taloudellisten pakotteiden ja Venäjän vastapakotteiden

kierre, mitkä lisäsivät merkittävästi epävarmuutta erityisesti kansainväliseen teknologiateollisuuteen.

Kyselyyn vastanneiden joukossa on kuitenkin elinkaarensa eri vaiheissa olevia, kaikenkokoisia, pieniä, keskikokoisia ja suuria yrityksiä, joten vastaajien voi sanoa edustavan hyvin kohderyhmää. Myös vastaukset olivat linjassa kokemuseräisen tiedon kanssa - vapaassa kentässäkään ei tullut esille sellaisia merkittäviä näkemyksiä, joita ei olisi aiemmin kuultu. Kaivosteollisuushan on hidas toimiala, jossa tärkeät asiat eivät vaihdu toisiksi yhdessä kvartaalissa, minkä vuoksi osaamiseen liittyvät tarpeet pysyvät pitkään esillä. Tästä syystä katsotaan, että kyselyn tuloksista voidaan tehdä suhteellisen luotettava osaamis- ja koulutustarveanalyysi. Vain työpaikkamäärien kehitystä ei tällä kyselyllä voida luotettavasti arvioida.



# Tulokset ja niiden tarkastelu

## Kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuus

Kyselyssä työntekijät luokiteltiin työtehtävän tai koulutustason mukaan. Yrityksille suunnatussa kyselyssä ammatillinen koulutus luokiteltiin erikseen, yliopistokoulutusta ei eritelty tasoihin:

TT= työntekijä/amatillinen koulutus,

TH = toimihenkilö/työnjohtotehtävät tai vastaavat/ ammattikorkeakoulukoulutus,

YTH = ylempi toimihenkilö/asiantuntijatehtävät tai vastaavat/ yliopistokoulutus

Seuraavassa on esitetty kyselyn tulosten yhteenveto.

## Kaivosteollisuus

Kaivosyritysten tilannetta kysyttiin Kaivosteollisuus ry:n välittäessä viestin. Vastauksia saatiin eri tilanteissa olevista yrityksistä kuten kaivoksesta, jossa tuotanto oli käynnissä normaalisti, kaivoksesta, jossa tuotanto oli pysähdyksissä ja kaivoksesta, jossa tuotantoa ei vielä ollut aloitettu. Malminetsintäyrityksiä ei ollut mukana. Kaikki yritykset ovat metallimalmikaivoksia; teollisuusmineraalikaivokset puuttuvat vastaajien joukosta. Vastaajien vähäisyydestä huolimatta, tuloksia voidaan pitää osaamis- ja koulutustarpeen osalta hyvin suuntaa-antavina.

**Taulukko 1.** Kaivosteollisuus: 9 vastaajaa

	Lähtöttilanne 1.9.2014			Lisätarve 2015			Lisätarve 2016–2020			Lisätarve 2021–2025		
	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH
Geologia	15	19	41		6	7	3	5	6	2	5	3
Louhintä	241	26	23	40	8	5	97	14	8	56	6	6
Malminkäsittely	68	6	3	6	3	1	14	8	2	8	6	
Rikastus	146	16	21	20	2	5	63	9	5	25	5	3
Kunnossapito	137	31	19	22	6	4	30	11	5	22	5	4
Ympäristö	4	3	9	2	2	1	2			1		
Muut	84	68	51	7	9	4	17	17	11	12	10	8
<b>Yhteensä</b>	<b>695</b>	<b>173</b>	<b>133</b>	<b>97</b>	<b>36</b>	<b>27</b>	<b>226</b>	<b>64</b>	<b>37</b>	<b>126</b>	<b>37</b>	<b>24</b>

Kaivosyrityksissä, jotka vastasivat kyselyyn, on nyt 1001 työntekijää, joilla on tekninen tai luonnontieteellinen koulutus. 70 % heistä on ammatillinen koulutus,

30 % korkeakoulutasoinen<sup>1</sup>. Ensi vuonna yrityksiin palkataan 160 uutta henkilöä, 10 seuraavana vuotena vähän yli 500. Rekrytoitavista 60 % ovat ammattikoulutuksen saaneita.

Kysymys vaihtuvuudesta oli esitetty lomakkeessa epätarkasti, joten siihen jätettiin usein vastaamatta. Niissä yrityksissä, jotka sen ilmoittavat, työntekijöiden vaihtuvuus arvioidaan korkeimmillaan 70 %:ksi. Korkeakoulutettujen vaihtuvuuden oletetaan olevan pienempi, mutta korkeimmillaan sekin on 55 %. Yliopistokoulutettujen asiantuntijoiden korkea vaihtuvuus näyttää olevan yhteydessä yritysten nykyisiin lomautuksiin – lomautetut asiantuntijat ovat ilmeisesti löytäneet muita töitä. Suuri vaihtuvuus on myös odotettavissa vasta aloittamassa olevissa kaivoksissa, joissa kokeneet asiantuntijat ovat jo kypsään ikään ehtineitä ja odotettavissa on ”luonnollinen” vaihtuma.

Vapaaseen kysymykseen tarvittavasta osaamisesta ja puuttuvasta koulutuksesta (”Minkä alan osaamista pitäisi olla enemmän tarjolla? Minkä tasoista koulutusta ko. alalta puuttuu?”) kaivosyhtiöiden vastaukset olivat ennalta tuttuja: Kaivossuunnittelijoita, kaivosinsinöörejä, kaivosgeologeja, osaamista malmivarojen laskemisessa ja seurannassa, rikastusinsinöörejä, kaivosalalle erikoistuneita kunnossapitoinsinöörejä, kokeneita työnjohtajia... Työntekijöistä suurin puute oli prosessin alkupäässä (kairaajat, porarit, pulttaajat), mutta myös raskaiden koneiden kunnossapitoon tarvittiin osaajia.

Kokeneista osaajista on kaikissa tuotannon vaiheissa puutetta. Erityistä kaivosalan koulutusta ei ole ollut pariin vuosikymmeneen tarjolla ja käytännön harjoittelua on voinut hankkia vain teollisuusmineraalikaivoksissa ja muutamissa tuolloin toiminnassa olleissa metallimalmikaivoksissa. Koska työmarkkinat ovat olleet pienet ja hyvin vakiintuneet, ei suurta, koulutettua ja kokenutta työvoimareserviä ole otettavissa muutamassa vuodessa kasvaneeseen kaivosteollisuuteen.

Geologian ja louhinnan osalta korostuu sellaisten osaajien tarve, jotka saavat malmin ylös mahdollisimman materiaalitehokkaasti. Koulutuksessa geologisen tiedon pitäisi yhdistyä talouteen ja käytännön kokemuksen kautta sen pitäisi muuttua osaamiseksi. Tällaista koulutusta ei ole ollut tarjolla, ja kun työntekijöiden tarvekin lukumääräisesti on kovin pieni, ei ole kovinkaan todennäköistä, että erillistä koulutusohjelmaa järjestettäisiin osaajien saamiseksi. Ongelmaa voitaisiin helpottaa täsmätäydennyskoulutuksella, joka järjestettäisiin yhdessä teollisuuden kanssa ajoittain.

Rikastustekniikan osaajia tarvitaan kaikilla tasoilla – eikä niitä ole vähäisen koulutuksen takia helposti rekrytoitavissa. Rikastustekniikassa hydrometallurgia yhdistyy mekaanisiin prosesseihin, joten korvaavaa tai kohtuullisen helposti täydennettävää osaamista voidaan etsiä kemian tekniikkaa tai prosessitekniikkaa opiskelleiden joukosta. Yrityksissä siis voidaan varautua työssä oppimisen lisäämiseen ja erilaisiin täydennyskoulutusprojekteihin.

---

<sup>1</sup> Koska kysytyt luokittelut eivät välttämättä ole tarkkoja, tämäkin jako on epätarkka.

Kunnossapito-osaajista on puutetta kaikissa yrityksissä. Vaikka sanonta ”sähkömies on sähkömies kaivoksessakin” pitää paikkansa, niin kunnossapitäjän pitäisi myös ymmärtää kaivosprosessien toiminta ja luonne, laitetekniikka yksistään ei riitä. Raskaiden koneiden huolto vaatii osaamista, jossa on kenenkään vaikea tarjota kokemusta – näin suuria erikoiskoneita kuin uusissa kaivoksissa käytetään, ei ole ollut aiemmin käytössä. Myös oppilaitosten opettajien täytyy ensin opetella nämä asiat ennen kuin osaaminen voidaan siirtää opiskelijoille. Käytännön kokemusta omaavista opettajista on kaivosalalla huutava puute.

Taulukossa huomion arvoista on ympäristöasioiden osaajien pieni tarve. Jos verataan sitä julkisuudessa käytyyn kaivosten ympäristöasioiden puumiseen, voidaan todeta, että erityistä ympäristöosaamisalaa ei pidetä yrityksissä kovinkaan työllistävänä. Usein yrityksissä pidetäänkin ympäristönsuojelusta tuotannon tehtävänä; erillisiä ympäristöalan osaajia tarvitaan vain rajallinen määrä ympäristön tilan seurantaan ja viranomaisyhteistyöhön.

## Luonnonkiviteollisuus

Luonnonkivialan yritysten tilannetta kysyttiin Kiviteollisuusliitto ry:n kautta. Kyse lytomakkeen tuotantoprosessin vaiheita muutettiin alalle sopivammaksi, mutta luokitus jäi edelleen kovin yleiseksi. Kiviteollisuusliittoon kuuluu 70 kiven louhintaa ja jalostusta harjoittavaa yritystä ja niissä on hieman yli 900 työntekijää.

**Taulukko 2.** Luonnonkiviteollisuus, vastaajia 8

	Lähtötilanne 1.9.2014			Lisätarve 2015			Lisätarve 2016–2020			Lisätarve 2021–2025		
	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH
Geologia												1
Louhinta	46	2	2	5	1		6	2				13
Tuotanto	214	10	5	16	1	1	30	3				41
Toimitus asiakkaalle (rakentaminen, asentaminen...)	12			10			20	1				18
Kunnossapito	16			2	1		1					
Ympäristöasiat			1				1		1			1
Muut	2	1	1					2				
<b>Yhteensä</b>	<b>290</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>58</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Kyselyyn vastasi 7 yritystä ja yksi ammatillinen oppilaitos. Lisäksi yhdestä yrityksestä otettiin yhteyttä puhelimitse, jolloin keskusteltiin lähinnä osaamistarpeista. Vastanneet yritykset olivat pieniä ja keskisuuria, tuottivat hauta-, julkisivu- ja ympäristökiviä sekä erilaisia sisustustuotteita ja uuneja.

Vastanneissa yrityksissä on nyt vähän yli 300 työntekijää ja seuraavien kymmen vuoden aikana rekrytoidaan noin 178 uutta tai lähteneiden tilalle tulevaa työntekijää. Rekrytoitavat ovat pääosin ammattimiehiä. Korkeakoulutettuja näissä yrityksissä on vähän nyt ja niitä palkataan lisää vain muutama. Kiviala käyttää ulkopuolisia muotoilijoita ja arkkitehteja, mikä vähentää yrityksiin palkattavien korkeakoulutettujen määrää. Mielenkiintoinen havainto on se, että ympäristöalan osaajia oletetaan tarvittavan useita, kun nyt niitä on näissä yrityksissä vain yksi. Kiven noston ympäristövaatimukset muuttuvat tulevaisuudessa niin haasteellisiksi, että erikoisosaamista vaaditaan.

Erityisesti hautakivien ja ympäristökivien tuotanto ja asennus on sesonkiluonteista, sulan maan aikana tapahtuvaa, jolloin myös työntekijät ovat töissä sesonkiluonteisesti. Työntekijöiden ympärivuotinen työllistäminen onkin ollut yksi kivialan asiantuntijoiden tuote- ja tuotannon kehittämisen keskustelun teemoista. Yrityksissä vaihtuvuus arvioitiin kuitenkin olevan pieni, vain muutamia prosentteja, suurimmillaankin vain 20 %. Sesonkiluonteisuus ei siis ole merkittävä vaihtuvuuteen vaikuttava tekijä.

Vapaassa osaamis- ja koulutustarvekysymyksessä yritysten mielestä puuttuu osamista seuraavasti:

- Kivien kaiverrus / suunnittelutehtävät tietokoneella
- Automaatio- ja kunnossapitoalan koulutusta
- Menetelmä- ja laitekehityksen koulutusta
- Logistiikka- ja hankintapuolen koulutusta
- Tuotekalkylointi-koulutusta
- Rakentaminen
- Asentaminen

Ammatillisessa koulutuksessa on neljä oppilaitosta<sup>2</sup>, jotka tarjoavat kivirakentajan tutkintoa, joka on rakentamisen suuntautumisala. Näissä koulutuksissa tuskin tarjotaan kaivattua kunnossapito- ja automaatio-osaamista tai menetelmä- ja laitekehitystä, joita sen sijaan on tarjolla kone- ja tuotantotekniikan opiskelijoille ainakin ammattikorkeakoulutasolla, samoin kuin logistiikkaa ja hankinta-asioita.

Periaatteessa kivenkäsittely on kappaletavaran käsittelyä, joten oppilaitoksissa voitaisiin helpostikin perehtyä automaation osalta kivialan problematiikkaan kappaletavaran käsittelyn erikoisalueena esimerkiksi harjoitus- tai projektitöinä. Muillakin aloilla vastavalmistuneita saataisiin nopeimmin kehittymään yrityksiin, kun kivialan yritykset tarjoaisivat harjoitustöitä ja opinnäytetöitä opiskelijoille jo opintojen aikana. Tämä toimintatapa ei tietenkään ole vaivatonta yritykselle, mutta tuotaneekin kuitenkin varsin räätälöidyn lopputuloksen ja aikaa myöten kasvattaa oppilaitoksiin kivialaa hyvin tuntevan opettajakunnan.

---

2 Opetushallitus. <https://www.Opintopolku.fi>

Kyselyn rinnalla muiden kivialan asiantuntijoiden kanssa keskusteltaessa nousi esille kaksi asiaa: kiven käytön osaaminen ja materiaalin käytettävyyteen vaikuttavat mineralogiset tekijät. Kiven käyttö esimerkiksi rakentamisessa tai sisustustarkeoituksiin kuulemma opitaan, kunhan ensin on oivallettu, että kivi on materiaali, jota voi käyttää. Tämä oivallus on koulutuksen tuotettava. Tämä koskee niin arkkitehtejä, tuotesuunnittelijoita kuin muotoilijoitakin. Sen sijaan kiven mineralogian mukaan vaihtelevat materiaaliominaisuudet, joiden kriittisyys riippuu käyttökohteesta – lämmön varastointikyky uuneissa, kulutuskestävyys katukivissä, reaktiivisuus käyttöolosuhteissa jne. – ovat vähäisesti tutkittuja ja niiden opetus sitä myöten puutteellista.

Mineralogian, geokemian, materiaalikemian – miten vain halutaan esittää – parempaa tuntemusta on kaivattu myös kaivosteollisuudessa. Varsinkin ympäristövaikutuksia pohdittaessa on todettu, että malmien mineraalikoostumuksen ja mineraalien vaikutuksen toisiinsa pitäisi olla paremmin tunnettu. Kaivosteollisuudessa malmien liuotusprosesseissa tämä osaaminen on prosessin hallinnan kannalta olennainen.

## Kiviainesteollisuus

Kiviainesteollisuuden yritysten tilannetta kysyttiin INFRA Ry:n kautta. Kyselylomakkeen tuotantoprosessin vaiheita muutettiin taas alalle sopivammaksi. INFRAan kuuluu kaiken kaikkiaan 1500 yritystä eri maarakennussektoreilla. Kiviainesyrityksiä (kiviainesten jalostamista ja myyntiä, louhintaa ja murskausta) on 450, joissa työssä on noin 2900 henkeä.

**Taulukko 3.** Kiviainesteollisuus, vastaajia 6

	Lähtöttilanne 1.9.2014			Lisätarve 2015			Lisätarve 2016–2020			Lisätarve 2021–2025		
	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH
Geologia												1
Louhintaa	104	21	10	8	1	1	15	2	2	15	2	2
Kunnossapito	2											
Ympäristöasiat			11			1			3			
Muut	3	1		1			5	1	1	5	1	2
<b>Yhteensä</b>	<b>109</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Kiviainesteollisuuden yrityksistä 6 vastasi kyselyyn. Niissä on alan työntekijöitä nyt noin 150<sup>3</sup>. Ensi vuonna oletetaan rekrytoitavan 12 kaivosalan koulutuksen saanutta työntekijää, seuraavien kymmenen vuoden aikana vajaan 60. Korkeakoulukoulutuksen saaneita tarvitaan parikymmentä, joista neljällä katsotaan tarvittavan

3 Kyselyssä rajattiin koulutus kaivosalan tekniikkaan ja luonnontieteisiin, joten yritysten todellinen työntekijämäärä on suurempi.

ympäristöalan osaamista - tämä kertoo ympäristöosaamisen lisääntyvästä tarpeesta myös kiviainesten tuotannossa. Vaihtuvuus oli 1-2 %, korkeimmillaan 10 %, jos sitä oli ylipäätään ilmoitettu.

Vapaassa osaamis- ja koulutustarvekysymyksessä haluttiin tarjolle täydentävää koulutusta, joka ylläpitää käytännön ammattitaitoa, ja toivottiin teknikon koulutusta takaisin, mikä on kaikessa tehdasteollisuudessa tavallinen toive. ”Teknikko tai kokenut työnjohtaja” tarkoittaa yleensä suurin piirtein samaa, sillä aikaisempi hyvin käytännönläheinen teknikkokoulutus antoi hyvän valmiuden työnjohtotehtäviin. Sisältämänsä runsaan työharjoittelun vuoksi, vastavalmistuneet olivat kykeneviä työnjohtajaksi heti työelämään tullessaan. Tätä koulutusta ei ole ollut tarjolla vuosikymmeniin, minkä vuoksi yrityksissä on pitänyt panostaa erilaisiin esimiesvalmennusohjelmiin. Ammattikorkeakouluinsinöörit eivät yleensä halua jäädä työnjohtajiksi, vaikka he siitä uransa aloittaisivatkin.

Toinen hyvin tavallinen, tässäkin esille tuotu toive oli, että yrityksiin saataisiin ”Terveen järjen käytön osaajia”. Työelämän ja koulutuksen ja koko yhteiskunnan muutos on tuonut tilanteen, jossa varsinkin vanhemmasta työntekijäpolvesta tuntuu, että töissä ei osata eikä halutakaan osata käyttää järkeä, tekemisiä ei ajatella. Tunne on usein ihan todellinen. Se johtunee osittain siitä, että asennoituminen työhön on muuttunut välinpitämättömämmäksi ja yleinen piittaamattomuus toimintaympäristöstä on lisääntynyt tai ainakin tullut näkyväksi. Tämän ”vian korjaaminen” ei onnistu kouluttamalla. On myös totta, että ammatillisesta koulutuksesta valmistuu osaamattomampia työntekijöitä kuin aikaisemmin, sillä ammatillisissa oppilaitoksissa joudutaan paikkaamaan peruskoulutuksen puutteita samaan aikaan, kun nuorten kädentaidot ovat entistä heikommat opintojen alussa. Pätevyityminen työhön tapahtuu siis yhä useammin työpaikalla.

Kiviainesteollisuudessakin on havaittu mineraalien syvemmän ymmärtämisen tarpeellisuus: Yrityksiltä edellytetään monenlaisia maa-aines/kiviaines -selvityksiä ennen kuin maa-aineksen ottolupa annetaan, mutta tutkimustulosten syvällinen ymmärtäminen ja tietojen käyttäminen toiminnassa on puutteellista. ”Geologian, erityisesti ns. rakennuskiven ja kovan kiven tuntemusta ja esimerkiksi petrograafisen tutkimuksen tulkintaosaamista. Sama tutkimustulosten tulkinnan osaamistarve liittyy muihinkin tutkimuksiin, kuten arseeni radioaktiivisuus jne. Tutkimukset tehdään viranomais määräyksestä, muttei ymmärretä niiden tuloksia ja vaikutuksia toimintaan.”

Monipuolisen ympäristöosaamisen tarve on suuri, kun haetaan maa-aineksen ottolupia ja ympäristölupia. Luvituksen suunnittelu ja lupaprosessin läpivienti yhdessä konsultin kanssa vaatii muutakin kuin ympäristötutkimusten tulosten tulkintaa. Täytyy tuntea lainsäädäntöä ja hallintomenettelyä, ymmärtää viranomaisia ja niiden keskinäisiä suhteita, ymmärtää taloutta ja teknologiaa sekä kyetä vuorovaikutukseen oman yrityksen, viranomaisten ja lähiympäristön kanssa. Lupamenettelyt ja luvista tehtyihin valituksiin vastaaminen ovat tulevaisuudessa entistä työteliämpiä ja haasteellisempia ja kokeneista osaajista on pulaa. Teollisuus ei

kuitenkaan palkanne suurin joukoin uusia ympäristöosaajia, vaan ne kasvattavat asiaan erikoistuneiden konsulttipalvelujen käyttöä.

## Palveluntuottajat

Kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuuden palveluketjussa toimivat organisaatiot ovat moninainen joukko. Näitä tavoiteltiin osittain Kaivosteollisuus ry:n kautta, osittain suorilla sähköpostikyselyillä. Kyselyn kohteena olevat palveluntuottajat ovat yksityisiä yrityksiä, julkisten yrityskehityspalvelujen tuottajia, tutkimuslaitoksia ja viranomaisia. Pyrkimyksenä oli tavoittaa koko palveluketju. Kuitenkin kovin harva kyselyn vastaanottaneista vastasi kyselyyn.

## Teknologian ja tuotantopalveluiden (teolliset) tuottajat

Teollisiksi palveluntuottajiksi lasketaan tässä yritykset, jotka toimivat kivi-, kiviaines- ja kaivosyritysten tuotantoprosessissa alihankkijoina tai asiantuntijoina, tai suunnittelevat, toimittavat ja huoltavat tuotantoteknologiaa, mittaus- tai automaatiojärjestelmiä jne. Vastanneiden joukko on sekalainen ja niiden joukossa on isoja kansainvälisiä yrityksiä ja pieniä kotimaan markkinoilla toimivia yrityksiä.

**Taulukko 4.** Teolliset palveluntuottajat. 8 vastaajaa

	Lähtötilanne 1.9.2014			Lisätarve 2015			Lisätarve 2016–2020			Lisätarve 2021–2025		
	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH
Geologia			1	1	1				2			5
Louhinta	20	3	1	2		1	5	0	5	10		1
Malminkäsittely			32			3			5			7
Rikastus			22			2			7			5
Kunnossapito	66	11	8	18	5	2	51	10	5	31	6	2
Ympäristö	15	1	9	1	1	3	2	1	4	2	1	3
Muut	22	11	28	2	1	3	4	4	10	3	2	2
<b>Yhteensä</b>	<b>123</b>	<b>26</b>	<b>101</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>62</b>	<b>15</b>	<b>38</b>	<b>43</b>	<b>9</b>	<b>25</b>

Kaikkiaan kyselyjä lähetettiin noin 80 yritykseen – niistä 8 vastasi. Osa näistä yrityksistä on suuryrityksiä, myös työntekijämäärältään, mutta tähän kyselyyn pyydettiin tarkastelemaan vain kaivosteollisuutta palvelevia työntekijöitä, joilla on tekninen tai luonnontieteellinen koulutus. Vastanneissa yrityksissä on siis paljon enemmän työntekijöitä kuin taulukossa esitetty 123. Henkilöstön rajausta koulutuksen ja kaivosprosessien kohdentumisen mukaan oli useimmille yrityksille vaikea ja monet olivatkin piittaamatta ohjeesta, mikä oli ihan oikein, jos ohje ei sopinut näille yrityksille.

Taulukon perusteella voi havaita, että kaivosyrityksistä poiketen, näitä palvelevissa yrityksissä on huomattavan paljon akateemisesti koulutettuja. Teknologian kehittämisessä kaivosalan yrityksille tarvitaan alalle suunnattua korkeampaa koulutusta. Koska vastanneet yritykset ovat enimmäkseen teknologian ja teknologia-palvelujen tarjoajia, kunnossapidon suureen luokkaan kuuluu yleensäkin laitetekniikan kehitykseen ja ylläpitoon kuuluvaa henkilöstöä. Oletettu vaihtuvuus ei ole suuri, 1-10 %, korkeimmillaankin se arvioidaan noin 20 %.

Koska palveluntuottajien joukko on hyvin moninainen ja vain muutaman vastaukset ovat tässä selvityksessä mukana, johtopäätösten tekeminen on erittäin epävarmaa. On kuitenkin selvää, että kaivosteollisuuden palveluketju on merkittävä kaivosalalle koulutettujen työllistäjä. Jos kaivosala tulevaisuudessa ulkoistaa toimintonsa nykyistä enemmän, palveluketju laajenee ja kaivosalan työpaikat ovat yhä painokkaammin siellä.

Vapaan kentän vastauksissa korostuu kansainvälisen liiketoiminnan tärkeys. Kielitaidon – siis muunkin kuin englannin – tarve tuotiin voimakkaasti esille. Kielitaitoa tarvitaan sekä esimies- että asiantuntijatehtävissä. Kaivosalan osaaminen yhdessä myyntitaidon ja kokemuksen kanssa on palvelujen myynnissä tarpeellinen yhdistelmä, mutta sitä on harvoin tarjolla.

Kokeneita osajia kaivataan kaikkiin muihinkin tehtäviin, sellaisia joilla on kokemusta sekä kaivosalasta (=asiakkaista) että tehtävän alasta. Pelkkä koulutus ei riitä, vaan pitäisi olla kokemusta kaivosprosesseista tai ympäristö- ja turvallisuustehtävistä. Teknologian tuottajien haluamat työntekijät siis rekrytoidaan mieluiten kaivosteollisuudesta, mikä lisää vaihtuvuutta kaivoksissa.

Vapaassa kentässä mainitaan myös kunnossapidon erikoisosaamisen puuttuminen, esimerkiksi sellaisen kuin kaivoskoneiden ja prosessilaitteiden huolto. Teknologian valmistajat, jotka tekevät räätälöityjä ratkaisuja yrityksille, tarvitsevat usein myös sellaisia taitoja, joihin ei oppilaitoksissa harjaannuta, vaan työntekijät koulutetaan itse. Joskus nämä puuttuvat taidot ovat yllättäen sellaisia, joita opetettiin ennen automaattisten laitteiden aikaa: manuaalisten menetelmien käyttöä.

## Konsulttipalvelut

Kysely lähetettiin myös 12 konsultti- ja analyysipalveluja kaivoksille tarjoavaan yritykseen. Yritykset tekevät sekä suunnittelua että ympäristön tilan seuranta- ja analyysipalvelua. Otanta oli hyvin suppea, ja varmasti varsinkin monet pienet konsultti- tai erikoisanalytiikkaa tarjoavat yritykset jäivät kyselyn ulkopuolelle. Otannan suppeus ei kuitenkaan johtanut vinoutuneisiin tulosten tulkintoihin, sillä yksikään yritys ei vastannut kyselyyn.



## Julkiset palvelut

Kysely lähetettiin kaikkiin maakuntaliittoihin, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksiin, Aluehallintovirastoihin, alueellisiin teknologiakeskuksiin, kaivospaikkakuntien/-alueiden yrityskehityskeskuksiin tai vastaaviin organisaatioihin ja myös työ- ja elinkeinoministeriöön. Kyselyjä lähetettiin noin 70 ja niihin saatiin kolme vastausta. Kaksi alueellista yrityspalveluyritystä ja yksi viranomaistaho vastasi, mutta yksikään maakuntaliitto, ELY tai AVI ei vastannut.

Julkisia palveluja ja korkeakouluja varten työntekijäluokittelua muutettiin seuraavasti:

T<sub>1</sub> = tekniset ja kehittämistehtävät tai vastaavat/ ammatillinen tai ammattikorkeakoulukoulutus

T<sub>2</sub> = kehittämis- ja asiantuntijatehtävät tai vastaavat/ylempikorkeakoulukoulutus

T<sub>3</sub> = tutkimus ja tutkimuksen johto/tohtoritaso

**Taulukko 5.** Yrityspalvelut, aluekehittäjät ja viranomaiset. 3 vastaajaa.

	Lähtötilanne 1.9.2014			Lisätarve 2015			Lisätarve 2016–2020			Lisätarve 2021–2025		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Geologia	3	1	1							1	1	
Louhinta												
Malminkäsittely	3	1					1			1	1	
Rikastus				1								
Kunnossapito												
Ympäristö	1	3	1	1	1		2	3	1	4	6	2
Muut	13	8	5	2	2	2	3	3	2	4	7	4
<b>Yhteensä</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>6</b>

Vastausten määrä oli niin vähäinen, että niiden perusteella ei voi todeta mitään erityisen yleistä. Näissä muutamassa organisaatiossa katsotaan tarvittavan jonkin verran uusia työntekijöitä, ainakin määrääkäsia projektityöntekijöitä. Näissä yksiköissä oletetaan julkisten kehittämispalveluiden painopisteiden olevan muualla kuin perustekniikassa. Ne eivät oletta voivansa tarjota erikoistunutta teknologia-osaamista, sen sijaan ympäristöosaajien tarve nähdään jatkuvana. Alueellisille yrityskehittäjille ja teknologiakeskuksille ympäristöpalvelujen voikin olettaa olevan uutta yritystoimintaa luova osaamisala, jonka kehittämiseen kannattaa kohdentaa resursseja.

## Korkeakoulut ja tutkimuslaitokset

Koulutus- ja osaamistarve kysely lähetettiin kaikille Suomen ammattikorkeakouluille ja yliopistoille ja valtionhallinnon sektoritutkimuslaitoksille. Koska kyse on

henkilöstöstä, kyselyn vastaanottaja valittiin organisaatioiden hallinnosta, hallintopäällikkö tai vastaava. Ammattikorkeakouluille kysely lähetettiin rehtorien kautta siten, että kyselyn toimitti perille Vaasan Ammattikorkeakoulun rehtori. Kyselyyn vastasi kolme yliopistoa ja kolme ammattikorkeakoulua, mutta ei yhtään tutkimuslaitosta.

**Taulukko 6.** Tutkimuslaitokset ja korkeakoulut, 6 vastaajaa.

	Lähtöttilanne 1.9.2014			Lisätarve 2015			Lisätarve 2016–2020			Lisätarve 2021–2025		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Geologia	2	6	1		1			5				5
Louhinta		1										
Malminkäsittely		2	1					1				1
Rikastus		2	1		1		1	2	2	1		3
Kunnossapito	1	4			1							3
Ympäristö	1	8	6		1	2		8	2			7 3
Muut		3	1		1	1	1	2	1	1	1	3
<b>Yhteensä</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>6</b>

Vaikka vastanneita korkeakouluja oli vähän, ne edustavat kuitenkin hyvin kaivosalan teknologiaan ja raaka-aineisiin liittyvää tutkimusta ja koulutusta. Ammattikorkeakouluista kaikki kaivosalalle erikoistuneet vastasivat, mutta kivi- ja kiviainesalaa edustavat korkeakoulut jättivät vastaamatta. Kaivosalalle soveltuvaa koulutusta tarjoavia yliopistoja jäi puuttumaan useita. Sekä tutkimuksessa että opetuksessa on kaikissa korkeakouluissa osia, jotka voivat kohdentua myös kaivosalalle – vaikka se ei erityinen painoala olisikaan.

Tuloksista havaitaan, että alat, jotka ovat nyt vahvoja, ovat sitä tulevaisuudessaakin. Laitokset odottavat työllistävänsä vuosittain maisteritasoisia työntekijöitä, mahdollisesti väitöskirjaa tekeviä tutkijoita ja opettajia erityisesti geologiassa ja ympäristötutkimuksessa. Rikastustekniikan merkitys on vähäisempi, eikä kunnossapito-osaaminen ei ole kovinkaan merkittävä kasvualue. Tämä on miettimisen arvoinen havainto, sillä kaivannaisalalla ja sen palveluketjussa näistä osaamisaloista, erityisesti kunnossapito-osaamisesta, puutetta ja suuri rekrytointitarve.

Kuten vastausten painottumisesta voidaan havaita, tulevaisuuden tarpeiden nähden voimakkaasti painottuvan ympäristöalan osaajiin. Korkeakouluissa siis odotetaan ympäristötutkimuksen olevan tärkeällä sijalla myös tulevaisuudessa. Tutkijakoulutettavien rekrytointi oletetaan olevan varsin suurta. Osaamistoiveissa ympäristötieteitä ja erityisesti vesienhallinnan osaamista toivotaan myös ammattikorkeakoulutason koulutukseen. Viestintä- ja kommunikaatio-osaamista toivotaan kaikilla tasoilla. Tätä osaamista toivotaan tulevan uusien rekrytoitavien mukana.

Tässä kyselyssä näkyy nykyisten vahvojen tekniikan alojen pysyminen vahvana tulevaisuudessaakin, mutta uudet kaivosalan akateemiset tutkimusalueet

voivat hyvinkin kasvaa muualle kuin varsinaiseen kaivostekniikkaan. Arkkitehtuuri, yhteiskuntatieteet, maantiede, taloustiede, oikeustiede jne. ovat uusia ”kaivostieteitä”. Näillä tieteenaloilla, joissa tutkitaan kaivosyhteisöjä ja kaivosteollisuuden vaikutusta talouteen ja yhteiskuntaan, ei ole erityisesti kaivosalalle koulutettuja tutkijoita, vaan oman alansa osaajat erikoistuvat tutkimuksensa kautta. Tarvittava tekninen tietämys hankitaan yhteistyön kautta. Toki myös humanistinen tutkimus voisi olla joskus helpompaa, jos tutkijalla olisi käsitys tekniikasta työtä aloittaessaan.

# Johtopäätöksiä ja Pohdintaa

## Kyselystä ja vastauksista

Kivi-, kiviaines- ja kaivosalan työvoima- ja osaamistarve kysely lähetettiin usealle sadalle yritykselle ja julkisorganisaatiolle, mutta vain murto-osa kyselyn saaneista yrityksistä ja julkisista toimijoista vastasi siihen. Kyselyä ei ehkä pidetty niin tärkeänä, että siihen vastaamiseen olisi kannattanut uhrata aikaa, varsinkin näin epävarman tulevaisuuden aikana. On toki myös mahdollista, että kyselyn vastaanottaja oli väärä henkilö, joka pyynnöstä huolimatta ei lähettänyt viestiä eteenpäin oikealla henkilölle organisaatiossaan.

Vähäisyydestä huolimatta vastaukset koottiin sellaisinaan toimialoittain jaoteltuna niin tarkasti kuin se oli mahdollista. Tulosten perusteella ei voinut tehdä koko toimialan työvoimantarveanalyysiä, mutta osaamistarpeiden arviointia saattoi tehdä melko luotettavasti.

Kyselyyn vastanneet teolliset toimijat (Taulukko 7.) työllistävät nyt lähes 1750 (1217/230/298) kaivosalan koulutuksen tai vastaavan (tekniikka/luonnontiede) saanutta henkilöä. Seuraavan kymmenen vuoden kuluessa ne arvioivat työllistävänsä vielä 1160 (795/188/182) työntekijää. Koska kyselyyn vastasi vain osa kaivoksisista eikä monikaan teknologian toimittajista, voidaan hyvin olettaa, että työvoimaa tarvitaan merkittävästi tätä enemmän, kunhan nykyinen taantuma on ohi.

**Taulukko 7.** Teollisten toimijoiden työpaikat yhteensä; kivi-, kiviaines- ja häivosteollisuus sekä teolliset palveluntuottajat.

	Lähtötilanne 1.9.2014			Lisätarve 2015			Lisätarve 2016–2020			Lisätarve 2021–2025		
	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH
Geologia	15	19	42		7	8	3	5	10	2	5	8
Louhinta	411	52	36	55	10	7	123	18	15	94	8	9
Malmin/kivenkäsittely	294	16	40	32	4	5	64	12	7	67	6	7
Rikastus	146	16	43	20	2	7	63	9	12	25	5	8
Kunnossapito	221	42	27	42	12	6	82	21	10	53	11	6
Ympäristö	19	4	30	3	3	5	5	1	8	3	2	3
Muut	111	81	80	10	10	7	26	24	22	20	13	12
<b>Yhteensä</b>	<b>1217</b>	<b>230</b>	<b>298</b>	<b>162</b>	<b>48</b>	<b>45</b>	<b>366</b>	<b>90</b>	<b>84</b>	<b>264</b>	<b>50</b>	<b>53</b>

TT= työntekijä/ammattillinen koulutus,

TH = toimihenkilö/työnjohtotehtävät tai vastaavat/ ammattikorkeakoulukoulutus,

YTH = ylempi toimihenkilö/asiantuntijatehtävät tai vastaavat/ yliopistokoulutus

Kyselyyn vastanneet julkiset toimijat (Taulukko 8.) työllistävät nyt 80 (24/39/17) kaivosalan asiantuntijaa. Seuraavan 10 vuoden aikana ne suunnittelevat palkkaavansa 116 (24/77/25) uutta työntekijää. Tämä ei tarkoita julkisorganisaatioiden kaivosalan osaajien määrän yli kaksinkertaistumista pysyvästi, sillä huomattava osa näistä rekrytoitavista työskentelee määräaikaaisina erilaisissa projekti- ja tutkimustehtävissä. Julkiset toimijat olettavat tulevaisuudessa tarvitsemansa osaamisen liittyvän ensisijaisesti muuhun kuin kaivosteknologian osaamiseen, ennen kaikkea ympäristöasiat laajasti käsitettynä on tuleva osaamisen painoala.

**Taulukko 8.** Julkisen sektorin kaivosalan työpaikat.

	Lähtötilanne 1.9.2014			Lisätarve 2015			Lisätarve 2016–2020			Lisätarve 2021–2025		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Geologia	5	7	2	0	1	0	0	5	0	1	6	0
Louhintä	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malminkäsittely	3	3	1	0	0	0	1	1	0	1	2	0
Rikastus	0	2	1	1	1	0	1	2	2	1	3	0
Kunnossapito	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0
Ympäristö	2	11	7	1	2	2	2	11	3	4	13	5
Muut	13	11	6	2	3	3	4	5	3	5	8	7
<b>Yhteensä</b>	<b>24</b>	<b>39</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>35</b>	<b>12</b>

T1 = tekniset ja kehittämistehtävät tai vastaavat/ammattillinen tai ammattikorkeakoulukoulutus

T2 = kehittämis- ja asiantuntijatehtävät tai vastaavat/ylempikorkeakoulukoulutus

T3 = tutkimus ja tutkimuksen johto/tohtoritaso

Tuloksista voidaan reippaasti yleistäen todeta, että

- yliopistokoulutetut työllistyvät teknologiateollisuuteen
- kaivosteollisuus tarvitsee ammattimiehiä, työnjohtajia ja amk-insinöörejä
- geologeja tarvitaan kaivoksissa ja korkeakouluissa
- rikastusinsinöörit sijoittuvat kaivoksiin
- kunnossapito-osaajia tarvitaan koko teknologiaketjussa louhinnasta laitetoimittajiin
- ympäristöosaajia työllistävät erityisesti julkinen sektori, yrityspalvelut ja korkeakoulut, myös kivi- ja kiviainesteollisuus tulee tarvitsemaan heitä enemmän kuin nykyisin

Kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuudessa ja niiden palveluketjussa nousee esille kokeneiden osaajien puute. Pelkkä koulutus ei riitä, vaan pitäisi olla kokemusta työskentelystä kaivosteollisuuden prosesseissa. Teknologiapalveluyrityksissä toivotaan todellisia moniosaajia: koulutuksen ja teollisuuskokemuksen lisäksi toiveena ovat monipuolinen kielitaito ja hyvät kaupalliset kyvyt.

On selvää, että kokeneista osaajista on puutetta vielä pitkään, sillä 1990-luvulla Suomessa ei ollut tarjolla sen paremmin kaivosalan koulutusta kuin kokemusta kartuttavia uusia työpaikkojakaan. Kun koulutusta käynnistetään nyt, kokeneiden osaajien työmarkkinoiden voi olettaa vilkastuvan 10 vuoden päästä, ellei taantuma kumoa alkanutta kouluttautumisen nostusta ja virinneitä työmarkkinoita.

Ympäristöasiat lisättiin kyselyyn, koska niistä on niin paljon viime aikoina puhuttu. Näyttää kuitenkin siltä, että kaivosyritysten rekrytoinnissa ympäristösektori ei aiheuta mahdollittoman suurta painetta. Ympäristöalan ihmisiä tarvitaan kaikissa kaivoksissa muutamia. Heidän määränsä ei niinkään ole riippuvainen tuotannon kasvusta vaan siitä, kuinka kuormittavia yritykselle asetetut viranomaismääräykset ovat. Erikseen mainitsematta on selvää, että tulevaisuudessa tuotannossa työskentelevien on oltava nykyistä paremmin tietoisia tuotannon ympäristövaikutuksista, joten perinteisiin tekniikan koulutusohjelmiin tulee sisältyä enemmän ympäristö- ja turvallisuusasioita, samoin kuin viestintää ja mediasuhteita.

Kivi- ja kiviainesteollisuudessa on ympäristöalan koulutuksen saaneiden määrä moninkertaistumassa. Teollisuus ei toki palkkaa sankoin joukoin ympäristöalan ihmisiä, vaan työpaikkalisäys on suhteellinen - nykyisin heitä ei ole kovin monta. Tämä suuntaus indikoi sitä, että perinteinen kiviteollisuus joutuu ottamaan huomioon entistä laajemmin ympäristöasiat lupaprosesseissa. Suurimmissa yrityksissä sitä varten palkataan erikseen henkilökuntaa, koska sääntely ja luvanvaraisuus lisääntyvät ja erikoisosaamisen tarve kasvaa. Erikoistuneiden konsulttipalvelujen käyttö kasvaa.

## Koulutettujen riittävyys

Jo näinkin vähäisten vastausten perusteella voidaan päätellä, että ammatti- ja korkeakoulutettujen määrä ei tule riittämään kivi-, kiviaines- ja kaivosyritysten ja niiden palveluketjun tulevien vuosien rekrytointitarpeisiin. Vaikka vastauksia tuli vain murto-osasta yrityksistä, niiden työvoimatarve ylittää valmistuvien määrän seuraavien viiden vuoden aikana, jolloin tarve on suurin. Kun otetaan huomioon ne, jotka eivät vastanneet, on selvä, että osaamisesta on edelleen puutetta tulevina vuosina.

Teolliset toimijat työllistävät nyt 1217 ammattikoulutettua ja seuraavana 10 vuotena ne tarvitsevat liki 800 osaavaa ja motivoitunutta työntekijää lisää. Ammattikoulutusta voidaan lisätä nopeastikin aikuiskoulutuksen avulla, mutta kaivospaikkakuntien rekrytoivat saattavat loppua kesken, sillä potentiaalisia koulutettavia ei syrjäseuduilla aina ole määrällisesti paljon. Kaivosyritykset joutuvat rekrytoimaan ammattimiehiä toiminta-alueensa ulkopuolelta, mikä saattaa olla monin tavoin haasteellista.

Teolliset toimijat työllistävät nyt 230 toimihenkilö/amk-tasoista ja 298 yliopistotasoista työntekijää ja seuraavan 10 vuoden aikana ne aikovat rekrytoida kumpiakin lisää yli 180. Heitä pitäisi saada yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen kaivosalan koulutuksista. Tilanne ei näytä lupaavalta tämän suhteen, sillä tutkintoon johtava

koulutus tapahtuu pitkällä viiveellä, sitä pitemmällä, mitä korkeammasta koulutuksesta on kyse. Tänä syksynä aloittava opiskelija valmistuu ammattikorkeakoulusta neljän, yliopistosta viiden vuoden kuluttua. Uudelleen henkiin puhallettu kaivosalan koulutuskin on vasta alkuvaiheissaan. Erillistä kaivostekniikan tai rikastustekniikan tutkintoon johtavaa koulutusohjelmaa ei ole ammattikorkeakouluissa tarjolla ja yliopistoissakin se on vasta alkamassa. Kokeneista kouluttajistakin on puutetta.

Kivi- ja kiviainesala tarvitsevat lähinnä ammattitaitoisia työntekijöitä ja vähemmän korkeakoulutettuja työntekijöitä. Kivirakentamista voi opiskella muutamissa ammattikouluissa, mutta sen ylempää koulutusta ei enää ole tarjolla. Osaamisala on kapea ja siksi erillisiä koulutusohjelmia ei ylläpidetä. Jos erikoistumismoduuleita ei saada pidettyä muissa koulutusohjelmissa, yritysten on mietittävä yhdessä kouluttajien kanssa täydennyskoulutusta ja kenties panostaa oppisopimuskoulutukseen.

Louhinta ja kiviainestuotanto opetellaan rakennustekniikan tai maanrakennustekniikan ohjelmissa, joista löytyy yhtymäkohtia myös kaivosteollisuuteen.

Muutamina viime vuosina Oulun yliopistossa useiden opintosuuntien opiskelijat ovat voineet opiskella kaivostekniikan opintokokonaisuuden ja siten omaksua alan perustietämyksen. Nyt Oulun yliopisto on aloittanut kaivosgeologin koulutuksen uudessa kaivostiedekunnassaan, kaivos- ja rikastusinsinöörien koulutus alkaa myöhemmin. Tutkinnon suorittaneita sieltä saadaan vasta useiden vuosien kuluessa. Muissa yliopistoissa voi opiskella mm. geologiaa, kemian ja ympäristötekniikkaa, materiaalitekniikkaa jne. mikä myös antaa valmiuksia sijoittua kaivosteollisuuteen tai sen palveluketjuun.

Kokkolan Centria ammattikorkeakoulussa kemiantekniikan koulutuksessa voi erikoistua kaivostekniikkaan (rikastustekniikkaan). Vuosittain valmistuneista insinööreistä 1-5 sijoittuu töihin kaivosten palveluketjuun, harvemmin kaivosyrityksiin. Rikastustekniikan osaajien rekrytointipaikkana Kokkola on kaivosyrityksille erityisen haasteellinen, sillä perinteisesti Keski-Pohjanmaalta ei ole suunnattu työnhaakuun itään tai pohjoiseen, jossa kaivokset sijaitsevat.

Lapin ja Kajaanin ammattikorkeakouluilla on kone-, sähkö- ja rakennustekniikan koulutuksissa aikaisempi 15 op:n kaivostekniikan moduuli laajentunut kaivostekniikkaan suuntaavaksi 45 op:n kokonaisuudeksi (Liite 2. *Kaivostekniikan koulutusohjelman sisältö*), jonka ensimmäiset opiskelijat ovat pian valmistumassa. Tällä koulutuksella sijoitutaan louhinta-, maanrakennus-, kunnossapito- ja laitossuunnittelu-tehtäviin, ei niinkään rikastusinsinööreiksi. Lapin AMK:ssa on odotettavissa, että 3-8 insinööriä vuodessa sijoittuu kaivosteollisuuteen. Kajaanissa, jossa kaivostekniikka on vetänyt opiskelijoita koko maasta, kaivoksiin on sijoittunut kolmasosa kaivostekniikan moduulin valinneista insinööreistä, 4-8 insinööriä vuodessa. Talvivaaran ja sen palveluntuottajien rekrytointitarpeen vaihtelu vaikuttaa Kajaanin AMK:n insinöörien työpaikkoihin merkittävästi.

Opiskelijan erikoistuminen kaivostekniikkaan riippuu toimialan tilasta: kun kaivosteollisuus elää nousua ja tarjoaa paljon työpaikkoja myös kaivostekniikka valitaan helposti. Opinnäytetöitä tehdään useita ja erikoistuneet sijoittautuvat

kaivosteollisuuteen töihin. Laskusuhdanteessa kaivostekniikan opintoja ei valita, jolloin parin vuoden kuluttua valmistuvat eivät omaa kaivosteollisuuden tarvitsemia taitoja eikä teollisuus saa silloin tarvitsemiaan työntekijöitä

## Tarvitaan monenlaisia toimenpiteitä

Kaivosala ja sen palveluketju tarvitsee monien alojen ammattilaisia, jotka oman alansa lisäksi ovat perehtyneitä kaivosalaan ja siellä käytettyihin tekniikoihin. Tämän hetken näkökulmasta koulutus ei siis riitä teollisuuden tarpeisiin lähivuosina, vaikka suuria uusia kaivoshankkeita ei käynnistettäisikään. Koulutus pitää kuitenkin rakentaa pitkälle aikavälille. Koulutusohjelmat rakennetaan joko niin, että kaivostekniikka on yksi erikoistumissuunta jossain tekniikan koulutuksessa, tai kaivostekniikan koulutuksessa on erilaisia erikoistumissuuntia.

Oulun yliopiston kaivostekniikan tiedekunnasta pitäisi valmistua rikastusprosesseja ymmärtäviä geologeja ja geologiaa ymmärtäviä rikastusinsinöörejä. Tiedekunta on vasta aloittanut toimintansa ja sen koulutustuloksia voidaan arvioida viiden vuoden kuluttua. Tiedekunnan koulutusta tärkeämpi merkitys on ehkä sittenkin kaivosalan tieteellisessä tutkimuksessa, mikä on käytännöllisesti katsoen kokonaan puuttunut Suomesta parikymmentä vuotta. Ilman tieteellistä tutkimusta ei ole uskottavaa korkeinta koulutustakaan.

Ammattikorkeakoulutasolla ei ole erityistä kaivosalan koulutusohjelmaa, vaan kaivosala on kone-, sähkö- ja rakennustekniikan erikoistumissuunta Lapissa ja Kajaanisssa, ja kemiantekniikan erikoistumissuunta Kokkolassa. Toiveita erityisen kaivosalan koulutusohjelman rakentamisesta on esitetty, mutta sen perustamista tulee harkita tarkoin, koska siitä valmistuneille pitäisi olla töitä hiljaisinkin rekrytointikausina. Sen sijaan - tai sen lisäksi - kaivosalalle suuntaavia erikoistumiskohtia tulee kehittää ja niiden tuottajien tulee tarjota niitä entistä useampiin korkeakouluihin, jolloin teollisuus saa useamman osaamisalan työntekijöitä, joilla sen lisäksi on käsitys kaivosalan problematiikasta.

Tarjolle pitäisi tuoda myös täydennyskoulutusta erikoisaiheista ammattilaisille nykyisten yleisten kaivosalan täydennyskoulutusohjelmien lisäksi, kuten vaikkapa kaivoskoneiden huoltoon tai vesienhallintaan tai ympäristölainsäädäntöön liittyviä asiantuntijakursseja. Kurssien sisältöä pitäisi päivittää yritysten tarpeiden mukaisesti. Jos erikoiskurssit järjestetään avoimen korkeakoulun kautta, on myös työssä olevilla niihin mahdollista osallistua.

Koska kaikki nykyisten kaivosalan opintosuuntien koulutettavat eivät kuitenkaan halua kaivoksiin töihin, pitäisi oppilaitosten sisäänottoa kasvattaa nykyisestä, jotta potentiaalinen työntekijätarjonta laajenisi. Korkeakoulujen pitäisi tehdä myös keskenään yhteistyötä, jotta opiskelijat voisivat opiskella kaivostekniikan erikoistumismoduulin ja saada sen osaksi opintojaan useammassa korkeakoulussa kuin nykyisin. Tämä koskee erityisesti ammattikorkeakouluja, joissa Kajaani ja Lappi ovat yhdessä rakentaneet kaivosalan moduulinsa pääosin etänä opiskeltavaksi. Sitä voisi



tarjota myös muihin korkeakouluihin erikoistumisopinnoiksi. Erityisen tärkeä tämä mahdollisuus olisi aikuisopiskelijoille, jotka usein opiskelevat työn ohessa.

Ammattikorkeakoulujen ja ammatillisten oppilaitosten pitäisi yhdessä miettiä, miten työnjohtajien koulutusta aikaansaadaan, koska siitä on teollisuudessa kysyntää - myös muilla teollisuuden aloilla kuin kivi- ja kaivosteollisuudessa. Teknikko-koulutusta ei tarvitse uudelleen rakentaa, mutta käytäntöpainotteinen työnjohtamisen koulutus työkokemusta omaaville ammattimiehille on tarpeen. Sen voisi toteuttaa myös aikuiskoulutuksena, työn ohessa, jolloin myös työnantajat saattaisivat osallistua kustannuksiin.

Koulutuslaitokset eivät voi tehdä kaivosalaa houkuttelevaksi, vaan yritysten on itse luotava itsestään kuva mielenkiintoisina ja haasteellisina työympäristöinä, joissa työntekijä voi kehittyä ja edetä urallaan. Teollisuuden pitääkin merkittävästi aktivoitua opiskelijoiden houkuttelemiseksi alalle. Ei riitä, että yritykset käyvät oppilaitoksissa esittäytymässä, vaan yhteyden pidon pitää olla jatkuvaa. Rekrytointivälineenä voi käyttää esimerkiksi yritykselle tärkeistä asioista tehtyjä harjoitus- ja projektitöitä, joiden ohjaukseen yritys osallistuu. Harjoittelupaikkoja kaivoksella pitää tarjota myös huonoina taloudellisina aikoina.

Opettajien kouluttaminen työelämäharjoittelussa yrityksissä on nopein tie saada päteviä kokeneita kaivosalan opettajia. Kaikkiin opettajiin panostaminen on erityisen tärkeää, koska he opettaessaan välittävät tietoa alasta samalla, kun opettavat omaa ainettaan. Siksi työelämäharjoittelun pitäisi koskea tekniikan opettajien lisäksi matematiikan, fysiikan ja kemian opettajia kuin myös kielten ja kaupallisten aineiden opettajia.

Koska kaivokset ovat yleensä kovin syrjässä, harjoittelijalle pitäisi järjestää harjoittelun ajaksi ilmainen asuminen ja matkakorvaukset opiskelupaikkakunnalle, jotta työ olisi opiskelijalle taloudellisesti mahdollista ja harjoittelun houkuttelevuus kasvaisi. Kaivospaikkakunnalla elämisen harjoittelu on tärkeää, koska silloin kaivosyritykset voivat karsia syrjäseudulle sopeutumattomat jo varhain ja väärät rekrytoinnit vähenevät. Samasta syystä kaivosteollisuuteen räätälöityä työvoimakoulutusta ei pitäisi järjestää kaukana kaivoksista, jotta koulutettava alusta alkaen sitoutuisi työskentelemään kaivospaikkakunnalla.

## 10 vuoden kuluttua..

Koulutuksen ja työpaikkojen kohtaavuuden pohdintaan lisää epävarmuutta pitkällä aikavälillä käsitys, jonka mukaan kaivosyhtiöt ulkoistavat huomattavan osan toiminnostaan. Tavanomaisten kunnossapidon ja maansiirtourakoinnin lisäksi yhtiöt ulkoistavat muita tehtäviä ja jättävät itselleen vain kovan ytimen. Tämän seurauksena kaivosteollisuuden palveluyritysten joukkoon on tulossa uudenlaista toimintaa, jossa erikoisosaaminen ei ole kaivososaamista vaan jotain muuta, jota vain sovelletaan kaivosprosesseihin. Vaikka 10 vuotta on kaivosteollisuudessa hyvin lyhyt tarkasteluväli, lienee suunta kuitenkin jo kymmenen vuoden kuluttua havaittavissa, jos

se toteutuu, mutta sen tuottaman osaamistarpeen ennakoiminen on äärettömän vaikeaa. Tutkintotavoitteisessa koulutuksessa ei ole mahdollistakaan kouluttaa asiantuntijoita kaikkiin mahdollisiin sovelluksiin, mutta asennetta ja kykyä ryhtyä soveltamaan voidaan painottaa.

Yritysten työntekijärekrytointia kymmenen vuoden kuluttua helpottaa, että yritysten käytettävissä on kokeneitakin osaaajia, sillä kun toimivia kaivoksia on useita, työntekijät voivat vaihtaa työpaikkaa helpommin kuin aiemmin. Kun kaikki kaivokset ovat jossain syrjäseuduilla, rekrytoivat eivät enää oleta, että kaivostyöpaikka on jossain suurkaupungissa tai siirtyy sinne, jos kovasti sitä toivoo. Kaivoksiin valikoituu vähitellen työntekijöitä, jotka ovat valmiita muuttamaan työpaikan perässä ja asumaan syrjäisillä pienillä paikkakunnilla. Myös drop-in-drop-out työskentely lisääntyy, jolloin työntekijän koti ja perhe on jossain muualla kuin kaivospaikkakunnalla. Siellä työntekijä asuu vain työssäoloperiodin ajan ja viettää vapaansa kotonaan.

Kaivosteollisuus on työllistäjänä vielä vaikeampi kuin hankalina pidetyt terveyskeskukset. Ala on kiinnostava ja työtehtävät haasteellisia, mutta kaivokset sijaitsevat hyvin syrjäisissä paikoissa, jonne varsinkaan nuoria ammattilaisia saattaa olla todella vaikea saada muuttamaan. Vaikka suuret kaivokset nähdään usein korkean työttömyyden alueen pelastajana, aika harvalla seudulla on muutamaa sataa työtöntä työvoimakoulutuksella kaivostyöntekijöiksi koulutettavaa. Työntekijöitäkin on siis tuotava muualta. Näin kaivospaikkakunnalle muodostuu nopeasti kunnallinen ongelma: ei ole riittävästi asuntoja, ei kaavoitettuja tontteja, ei päiväkotipaikkoja, ei kouluja, ei riittäviä terveyspalveluita jne. mikä kaikki vaikuttaa työntekijöiden saamiseen ja viihtyvyyteen. Tämä asettaa monenlaisia haasteita kaivospaikkakunnan asumis- ja palvelutuotannolle, mutta samalla lisää muiden kuin kaivosalan työpaikkojen määrää.

# Liite 1

Kajaanin Ammattikorkeakoulu Oy  
Eine Pöllänen

KYSELYLOMAKE  
3.2.2015

## KAIVOSALAN TYÖVOIMATARVESELVITYS

**Yrityskohtaiset tiedot ovat luottamuksellisia. Kyselyn yhteenvedo toimitetaan Työ- ja Elinkeinoministeriölle. Yhteenvedo toimitetaan myös Kaivosteollisuus ry:lle.**

Kyselyssä tarkastellaan tehtäviä, jotka edellyttävät kaivosalaan liittyvää teknistä tai luonnontieteellistä koulutusta tai osaamista

Kaivoksen rakentamisen tai laajennusprojektin vaatimaa lisämiehitystä ei arvioida vaan ainostaan tuotantovaiheeseen tarvittava henkilöstö. (Kaivokset)

Vastaajayritys:

Kontaktihenkilö:

Arvioi alla olevaan taulukkoon henkilöstömäärän tarve seuraavan kymmenen vuoden aikana: Luokittelu sillä tarkkuudella, millä se voidaan tehdä tehtävien tai koulutuksen mukaisesti.

TT = työntekijä/ammattillinen koulutus

TH = toimihenkilö/työnjohtotehtävät tai vastaavat / ammattikorkeakoulukoulutus

YTH = ylempi toimihenkilö/ asiantuntijatehtävät tai vastaavat/yliopistokoulutus

	Lähtötilanne 1.9.2014			Lisätarve 2015			Lisätarve 2016-2020			Lisätarve 2021-2025		
	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH	TT	TH	YTH
Geologia												
Louhinta												
Malminkäsittely												
Rikastus												
Kunnossapito												
Ympäristö												
Muut												
<b>Yhteensä</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Osaamistarve

Minkä alan osaamista pitäisi olla enemmän tarjolla? Minkä tasoista koulutusta ko alalta puuttuu?

Arvioitu vaihtuvuusprosentti henkilöstöryhmittäin :

TT	TH	YTH



<b>Tekijät   Författare   Authors</b>  Eine Pöllänen Matti Härkönen Kajaanin ammattikorkeakoulu Oy	<b>Julkaisu-aika   Publiceringstid   Date</b> April 2015 <b>Toimeksiantaja(t)   Uppdragsgivare   Commissioned by</b> Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy <b>Toimielimen asettamispäivä   Organets tillsättningsdatum   Date of appointment</b>
<b>Julkaisun nimi   Titel   Title</b> Need for labour and skills in the stone, mineral aggregate and mining industries and related service production in 2014–2025	
<b>Tiivistelmä   Referat   Abstract</b> <p>Kajaani University of Applied Sciences made a survey of the number of the employees and their education and competences among stone, aggregates and mining industry and their service providers. The survey was commissioned by the Ministry of Employment and the Economy. The electronic questionnaire was executed in the fall of 2014.</p> <p>The degree of responses to the questionnaire was very low. On the basis of the results the demand of the employees in the mining sector is not possible to evaluate reliably. Instead, the need of competences could be evaluate.</p> <p>The industrial companies in the survey employ now 1217 employees with mining education of vocational school level, 230 employees with bachelor level education and 298 employees with university level education. During the next ten years these companies are going to employ 795/188/182 persons. The available mining education does not meet this need and, in particular, the need for expertise.</p> <p>To fulfill the need of competence the existing mining education must be possible to include in various studying programs more often than now, in all universities. Business oriented education should extend and diversify. Specific courses tailor-made for companies' needs should be organized more often and brought better available. And the companies should increase their cooperation with educational institutions. They should provide subjects of final theses, possibilities for training on site, subjects for the training and project work during studies, and take an active role in their guiding. This way the companies are making the mining business a more attractive working place for graduating students.</p> <p>Contact person within the Ministry of Employment and the Economy: Enterprise and innovation department/ Juho Jokinen, tel. +358 29 504 7069</p>	
<b>Asiasanat   Nyckelord   Key words</b> stone industry, aggregates industry, mining industry, service provider, expertise, mining education	
<b>Painettu julkaisu   Inbunden publikation   Printed publication</b> ISSN 1797-3554	<b>Verkkojulkaisu   Nätpublikation   Web publication</b> ISSN 1797-3562
<b>ISBN 987-952-227-969-9</b>	<b>ISBN 978-952-227-941-5</b>
<b>Kokonaissivumäärä   Sidoantal   Pages</b> 32	<b>Kieli   Språk   Language</b> Suomi, Finska, Finnish
	<b>Hinta   Pris   Price</b> 16 €
<b>Julkaisija   Utgivare   Published by</b> Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy	Vain sähköinen julkaisu Endast som elektronisk publikation Published in electronic format only

# Työvoiman ja osaamisen tarve kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuudessa sekä niiden palvelutuotannossa 2014–2025

Tämä raportti työvoiman ja osaamisen tarpeesta kaivannaisteollisuudessa toteuttaa Suomi kestäväen kaivannaisteollisuuden edelläkävijäksi – toimenpideohjelman osaamisen kehittämiseen liittyviä toimenpiteitä. Kivi-, kiviaines- ja kaivosteollisuuden sekä näiden palveluketjujen osaamisen ja koulutuksen tarpeita selvitettiin seuraavan kymmenen vuoden ajalle. Työvoiman ja koulutuksen tarvekartoitus toteutettiin kattuen kaivos-, luonnonkivi- ja kiviainesteollisuudelle, teknologia- ja palvelun tarjoajille, konsulteille, tutkimusorganisaatiolle sekä viranomais- ja aluekehittäjäorganisaatioille. Kysely toteutettiin syksyllä 2014 sähköisesti osittain teollisuusliittojen kautta ja osittain suorina yhteydenottoina. Kyselyn kokonaistoteutuksesta vastasi Kajaanin ammattikorkeakoulu.

Tätä julkaisua myy:  
Netmarket  
Edita Publishing Oy  
[www.edita.fi/netmarket](http://www.edita.fi/netmarket)  
[asiakaspalvelu.publishing@edita.fi](mailto:asiakaspalvelu.publishing@edita.fi)  
Puhelin 020 450 05  
Faksi 020 450 2380

Painettu  
ISSN 1797-3554  
ISBN 978-952-227-969-9

Verkkajulkaisu  
ISSN 1797-3562  
ISBN 978-952-227-941-5



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ  
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET  
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY