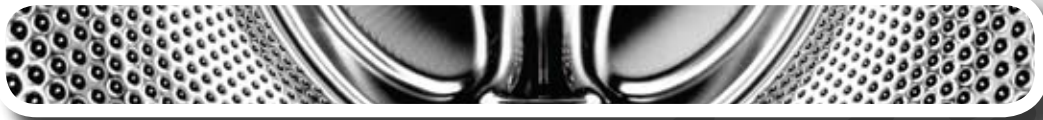


Suomen mineraalistrategia



Mineraalivarantojemme suunnitelmallinen ja kestävä hyödyntäminen turvaa kansallista raaka-ainehuoltoa ja luo edellytyksiä tasapainoiselle alueelliselle kehitykselle pitkälle tulevaisuuteen. Mineraalialan osaamisella voimme edistää globaalisti resurssitehokasta ja vastuullista mineraalitaloutta sekä kansainvälistä, uutta liiketoimintaa.

VISIO 2050

Suomi on mineraalien kestävä hyödyntämisen globaali edelläkävijä ja mineraaliala on yksi kansantaloutemme tukipilareista.

Sisällysluettelo

3	Mineraalien merkitys	12	Mineraaliala Suomen mahdollisuutena
4	Globaalit haasteet	17	Toimenpide-ehdotukset
6	EU:n mineraalipolitiikka	18	Kirjallisuutta
8	Suomen mineraaliala	19	Mineraalistrategian valmisteluprosessi

Luonnonvarojen saatavuus ja tuotanto ovat muodostuneet keskeisiksi varallisuus- ja menestystekijöiksi muuttuvassa maailmassa. Mineraalivarat ovat kuitenkin jakautuneet maantieteellisesti epätasaisesti, ja yli puolet maapallon mineraalituotannosta tulee poliittisesti epävakailta alueilta. Mineraalien kysyntä monipuolistuu, kaupan esteet uhkaavat kasvaa ja hintaheilahtelut raaka-ainemarkkinoilla ovat suuria.

Eurooppa on monien kriittisten metallien ja mineraalien suhteen täysin tuonnin varassa, ja raaka-aineiden saatavuuden häiriötilanteet ovatkin merkittävä uhka. EU on tarttunut ongelmaan julkistamalla raaka-aineita koskevan aloitteensa vuonna 2008. Siihen liittyen on käynnistetty useita jatkotoimenpiteitä, joiden tarkoituksena on johtaa yhdenmukaiseen mineraalipolitiikkaan EU:ssa. Suomen valtio on esittänyt vahvan tukensa aloitteelle.

EU:n toimenpiteiden ohella tarvitaan kansallisia toimenpiteitä mineraalihuollon varmistamiseksi ja alan kehittämiseksi. Suomen mineraalistrategia on laadittu ilmasto- ja energiapolitiittisen ministeriryhmän toimeksiannosta. Strategiayön tavoitteeksi asetettiin mineraalialan lähivuosikymmenien kansainvälisten ja kotimaisten kehitystrendien ennakoiminen, sekä tämän pohjalta sellaisten toimenpide-ehdotusten tekeminen, jotka tukevat kestävä mineraalipolitiikan muotoutumista ja alan kehittämistä yhteiskunnan ja elinkeinoelämän kannalta järkevällä tavalla.

Mineraaliala käsittää kaivosteollisuuden, joka tuottaa malmi- ja teollisuusmineraaleja sekä kiviaineksia ja luonnonkiviä jalostavan muun kaivannaisteollisuuden. Mineraalialaan kuuluvat myös yritykset, jotka tuottavat toiminnassa tarvittavia koneita, laitteita, teknologiaa ja palveluja.

Maamme monipuoliset mineraalivarannot ovat merkittävä osa kansallisvarallisuuttamme. Suomalaisella osaamisella ja innovaatioilla on luotu globaalisti tärkeää mineraalialan teknologiateollisuutta, jatkojalostusta ja palvelutuotantoa. Mineraalivarantojemme älykäs hyödyntäminen turvaa raaka-ainehuoltoa ja luo edellytyksiä tasapainoiselle alueelliselle kehitykselle pitkälle tulevaisuuteen. Mineraalialan osaamisella voimme myös edistää globaalisti resurssitehokasta ja vastuullista mineraalitaloutta sekä uutta kansainvälistä liiketoimintaa.

Mineraalistrategian vision toteuttamiseksi esitetään kolme strategista tavoitetta ja 12 toimenpide-ehdotusta neljällä aihealueella.

Strategiset tavoitteet:

- Kotimaisen kasvun ja hyvinvoinnin edistäminen
- Ratkaisuja globaaleihin mineraaliketjun haasteisiin
- Ympäristöhaittojen vähentäminen

Toimenpide-ehdotusten aihealueet:

- Mineraalipolitiikan vahvistaminen
- Raaka-aineiden saatavuuden turvaaminen
- Kaivannaistoiminnan ympäristövaikutusten vähentäminen ja tuottavuuden lisääminen
- T&K-toiminnan ja osaamisen vahvistaminen

Mineraalien merkitys

Mineraaliperäisiä materiaaleja, tuotteita ja rakenteita käytetään lähes kaikilla elämämme osa-alueilla joko suoraan tai välillisesti. Nyky-yhteiskunnan riippuvuus mineraaleista on muotoutunut pitkän ajan kuluessa, eikä tähän ole näköpiirissä muutosta. Elintason nousuun ja hyvinvointiin läheisesti liittyvät vakaus, turvallisuus ja itsensä toteuttamisen mahdollisuus perustuvat niin ikään monin osin mineraalien hyödyntämiseen. Uusi teknologia ja ympäristöhaasteet ovat vain monipuolistaneet mineraalisten raaka-aineiden tarvettamme.

Yhteiskunnalle välttämättömien rakennusten, maarakenteiden, rautateiden, tieväylien, sähkölinjojen, putkistojen ja muiden infrastruktuurien rakentaminen ja ylläpito ovat riippuvaisia mineraalien hyödyntämisestä. Tuotantolaitokset, koneet, laitteet, kulkuneuvot ja ICT-teknologia perustuvat pitkälti mineraalipohjaisten materiaalien hyödyntämiseen. Elintarviketuotannossamme mineraalilannoitteiden, koneiden ja laitteiden merkitys on myös suuri.

Perusmetallien lisääntyvän tarpeen ohella olemme yhä riippuvaisempia high tech -metalleista. Ne ovat suhteellisen harvinaisia metalleja, joita ilman emme voi valmistaa kehittyneitä teknologioita. High tech -metalleja tarvitaan muun muassa piirilevyissä, puolijohdeosissa, pinnoitteissa, magneeteissa, matkapuhelimissa, tietokoneissa, viihde-elektronikassa, aurinkopaneeleissa, tuulivoimaloissa ja sähköautoissa. Uudet materiaalit ja uusi tekniikka luovat toisaalta edellytyksiä yhä säästeliäämmälle raaka-aineiden käytölle.

Mineraalisten luonnonvarojen merkitys heijastuu yhteiskuntaan tuotteiden lisäksi hyödyntämiseen liittyvän tuotannollisen toiminnan kautta. Kaivostoiminnalla on ollut merkittävä osuus Suomen teollisessa kehityksessä. Se on johtanut rautamalmin läheisyyteen syntyneistä ruukkiyhteisöistä monipuoliseen metallien tuotantoon ja globaaleilla markkinoilla menestyvään metallinjalostus- ja konepajateollisuuteen. Kotimaiseen kaivostoimintaan perustuneet raaka-aineiden jalostusketjut ovat ylläpitäneet hyvinvointia vielä pitkään varsinaisen kaivostoiminnan päättymisen jälkeen myös kaukana kaivospaikkakunnista. Globaalien muutosten käynnistämä, voimistunut mineraalien hyödyntämisen kausi on avaamassa uusia mahdollisuuksia laajenevalle ja monipuolistuvalle kaivostoiminnalle, uusille jalostusketjuille ja huippuosaamiseen perustuvalla liiketoiminnalla.

Mineraalien hyödyntäminen on välttämätöntä monille kansantalouden kannalta keskeisille toimialoille. Vaikka mineraalialan välitön osuus EU:n bruttokansantuotteesta ei ole suuri, se mahdollistaa välttämättömänä tuotannontekijänä huomattavan lisäarvon syntyminen jatkojalostuksessa. EU:ssa arvioidaan,

että mineraaliin raaka-aineisiin perustuva teollisuus yhdessä tavarantavalmistuksen ja rakennusteollisuuden kanssa, kattaa noin 40 prosenttia kansantuotteesta.

Mineraalivarantojen sijainti ja kaivannaistoiminnan luonne antavat yhteiskunnalle mahdollisuuden pitkäjänteiselle ja alueellisesti hajautetulle talouden kehittämiselle. Nykymaailmassa tuotanto siirtyy ja muuttuu kiihtyvässä tahdissa, kun taas kaivannaistoiminta edustaa paikkaan sidottua toimintaa ja jatkuvuutta. Kaivannaiscalan kvartaali on 25 vuotta.

”Hyvinvointi edellyttää mineraalien käyttöä - kaikki mitä et voi kasvattaa pitää kaivaa”



Globaalit haasteet

Väkiluvun kasvu, kiihtyvä kaupungistuminen ja elintason nousu ovat johtaneet metallien, mineraalien ja kiviaineksen ennen näkemättömään käyttöön. Ennusteiden mukaan 60 - 80 miljoonaa ihmistä muuttaa vuosittain kaupunkeihin, ja vuonna 2030 kaupungeissa asuu jo 70 prosenttia ihmisistä. Samalla keskiluokka laajenee ja vaurastuu. Kasvavat kaupunkialueet vievät tilaa maataloudelta ja luonnolta. Tulevaisuuden ruokahuolto edellyttääkin maatalouden tehostamista sekä mineraalipohjaisten lannoitteiden, koneiden ja laitteiden lisääntyvää käyttöä.

Mineraalivarat eivät ole kuitenkaan nopeasti hupenemassa, vaikka kulutus kasvaa. Maapallo koostuu mineraaleista. Inventoitujen malmivarojen lisäksi tunnetaan huomattavia määriä mineraalirikastumia, jotka voivat olla tulevaisuudessa käyttökelpoisia. Esiintymien hyödyntämismahdollisuuksissa on kuitenkin huomattavia maantieteellisiä ja teknologisia eroja. Tietämyksemme monien alueiden potentiaalista on edelleen puutteellista, ja jo pitkään tutkituillakin alueilla geologinen tieto rajoittuu maan pintaan. Uusi kaivos edellyttää aina sekä malmin löytämistä että hyödyntämiseen soveltuvaa teknologiaa.

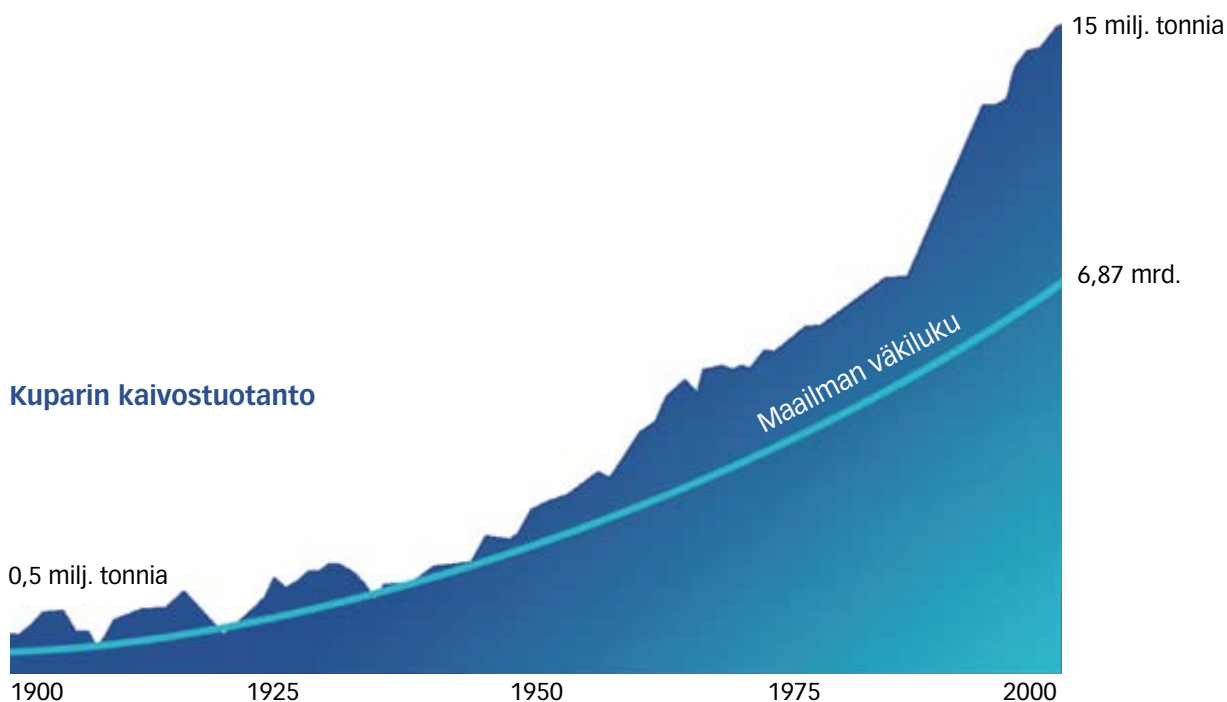
Tulevaisuuden kaivostoiminta joutuu siirtymään enenevässä määrin maanalaiseen toimintaan sekä hyödyntämään arvoainepitoisuuksiltaan alhaisempia ja vaikeammin rikastettavia esiintymiä. Kilpailu saatavilla olevasta vedestä ja energiasta kiihtyy, mikä saattaa estää kaivostoimintaa joillakin alueilla. Muutokset edellyttävät entistä parempaa teknologiaa koko tuotantoketjussa. Myös lupaprosessit tulevat entistä vaativammiksi ja pitkäkestoisemmiksi. Nämä tekijät yhdessä jatkuvan kulutustarpeen kasvun ohella nostavat metallien hintoja ja lisäävät painetta käyttää korvaavia raaka-aineita ja tehostaa kierrätystä.

Metallit ja mineraalit ovat uusiutumaton luonnonvara, mutta niistä valmistettujen tuotteiden käyttöikä on usein erittäin pitkä ja niitä voidaan kierrättää tehokkaasti. Kierrätys kattaa kuitenkin parhaimmillaankin vain osan mineraalien nopeasti kasvavasta tarpeesta. Esimerkiksi kupari kierrätetään jo nyt yli 80 prosenttisesti, muttei kierrätettävä kupari kuitenkaan riitä korvaamaan kuin kolmasosan nykytarpeesta. Tämä johtuu kuparin nopeasti kasvaneesta käytöstä, ja kuparituotteiden yli 30 vuoden keskimääräisestä käyttöiästä. Materiaalitehokkuu-

“Väkiluvun kasvu, elintason nousu ja teknologian kehitys vaativat lisääntyvää ja monipuolistuvaa kaivannaistoimintaa”

teen ja kierrätykseen perustuvalla tuotesuunnittelulla metallien käytön kasvua voidaan merkittävästi hidastaa. Hintojen nousu sekä uudet ja korvaavat materiaalit vähentävät niin ikään perinteisten raaka-aineiden kysyntää.

Tietotekniikan, viestinnän ja uuden energiateknologian nopeasti laajenevat tekniset sovellukset ovat luoneet aivan uutta kysyntää metalleille, joita ennen hyödynnettiin vain vähän. Näiden metallien kasvavista materiaalitarpeista vain murto-osa voidaan hoitaa kierrättämällä, koska niiden teollinen tuotanto on ollut aiemmin vähäistä. Jotta uusi ympäristöystävällinen teknologia yleistyisi, myös uusia kaivoksia on avattava ja tehostettava high tech -metallien talteenottoa muun kaivostoiminnan sivutuotteina.





Geologisista tekijöistä johtuva mineraaliesiintymien epätasainen jakautuminen maapallolla on keskeinen syy siihen, että tuotanto ja kulutus painottuvat eri maihin. Saatavuuden riskejä korostaa se, että Maailmanpankin mukaan yli puolet kaikesta mineraalituotannosta tulee poliittisesti epävakailta alueilta, ja monien kriittisten raaka-aineiden tuotanto on keskittynyt hyvin harvoihin maihin. Esimerkiksi Kiinan lisääntynyt oma tarve on johtanut myös vientirajoituksiin ja -maksuihin.

Tulevaisuuden skenaariot

Maailman sosioekonominen kehitys ja sen luomat ehdot mineraalialalle lähivuosikymmenille ovat vaikeasti ennustettavissa. Aasian vaurastuneet suurvallat ovat lisänneet mineraalisten luonnonvarojen kysyntää niin, että alan markkinat ovat muotoutuneet kokonaan uudelleen. Valtioiden rooli kaivostoiminnassa on kasvussa. Kestävän tuotannon ja kulutuksen ongelmien ratkaisu vaatii tulevaisuudessa tiivistyvää poliittista yhteistyötä.

World Economic Forum julkaisi vuonna 2010 kaivosalalle kolme vaihtoehtoista skenaariota, jotka ulottuvat vuoteen 2030. Yhdessä skenaariossa maailma on kulkemassa entistä ympäristötietoisempaan ja luonnonvaroja säästävämpään suuntaan. Tässä skenaariossa kaivannaistoiminnalla on vaativat ympäristöstandardit ja koko yhteiskunnan kehityksessä kestävä kehityksen mittarit ovat tärkeässä asemassa kansantuotteen

ohella. Skenaarion mukaan on kuitenkin todennäköistä, että tällaiseen kehityskulkuun on vaikea saada mukaan kaikkia kehittyviä maita, joiden merkitys maailman taloudessa on kasvamassa hyvin merkittäväksi ja joissa nykyisen kasvun arvelaan jatkuvan vielä pitkään.

Toinen skenaario lähtee siitä, että maailmaan syntyy uudenlainen globalisaatio, jossa kehittyvät maat Kiinan johdolla ottavat hallitsevan aseman. Vapaa maailmankauppa jatkuu, mutta suuret kaivosyhtiöt ja alan teknologiateollisuus siirtyvät kehittyvien maiden omistukseen. Kaivostoiminta tehostuu, mutta ympäristönäkökulma ei saa yleistä hyväksyntää ja standardeja, varsinkin kehittyvissä maissa. Suomen mineraalistrategian laadintaan osallistuneet asiantuntijat arvioivat tämän skenaarion kaikkein todennäköisimmäksi lähimpien vuosikymmenien ajalle.

Kolmannessa skenaariossa kehittyvien maiden ja niiden liittoutumien itsekkäät pyrkimykset saavat ylivallan, eikä vapaan maailmankaupan jatkuminen ole itsestään selvä asia. Protektionismi ja kahdenväliset sopimukset tulevat toimintatavoiksi. Strategisten mineraalivarojen saatavuus muodostuu kriittiseksi tekijäksi yhteiskunnan kehitykselle. Raaka-aineiden hintojen vaihtelut ovat nopeita ja mineraalialan globaali kehittyminen vaikeutuu.

EU:n mineraalipolitiikka

Mineraalisten raaka-aineiden saatavuus on erittäin tärkeää Euroopan hyvinvoinnille. Rakennus-, kemian-, auto-, lentokone-, kone- ja laitevalmistusteollisuuden yhteinen liikevaihto on noin 1 300 miljardia, ja se työllistää 30 miljoonaa ihmistä. Koska EU:n teollisuus toimii suurelta osin tuontiraaka-aineiden varassa, niin tarvitaan sekä EU:n että sen jäsenmaiden toimenpiteitä raaka-aineiden saannin varmistamiseksi.

Teollisuusmineraalien ja kiviaineksen tuotannossa Eurooppa on suurelta osin omavarainen. Kasvukeskusten kestävä kiviaineshuolto on kuitenkin mittavien haasteiden edessä, koska alueelliset erot kiviainesvarojen saatavuudessa ovat suuret. Esimerkiksi Suomessa useimpien asutuskeskusten läheisyydessä sijaitsevat ja käytettävissä olevat varannot riittävät tyydyttämään kysyntää vain lyhyellä aikavälillä.

Euroopan unionin jäsenmaat käyttävät 25 - 30 prosenttia globaalisti tuotetuista metalleista. Oma tuotanto on vain noin kolme prosenttia, ja monia tärkeitä metalleja ei tuoteta lain-



Omakotitaloon käytetään 250 - 400 tonnia kiviainesta.

kaan Euroopassa. Metallien käytön intensiteetti on hiljalleen laskemassa. Kuten muissakin kehittyneissä maissa, kierrätys tehostuu sekä korvaavia ja uusia materiaaleja kehitetään. Silti Euroopan teollisuus tulee edelleen olemaan pitkään haavoittuva metallimarkkinoiden erilaisille häiriötilanteille. Kierrätyskeskeisenä ongelmana on kierrätysmateriaalien kasvava, laillinen ja laitton vienti kehittyviin maihin.

Euroopan komissio on ryhtynyt toimenpiteisiin parantaakseen raaka-aineiden saatavuutta julkistamalla raaka-aineita koskevan aloitteensa vuonna 2008. Sen mukaan avoimuuden säilymistä raaka-aineiden maailmanmarkkinoilla on tuettava. Tuotannossa ja kulutuksessa on pyrittävä raaka-aineiden säästöön, kestävään käyttöön ja kierrätykseen. EU:n ja sen jäsenmaiden toimenpitein on edistettävä EU-alueen omien raaka-ainevarojen hyödyntämistä sekä kehitettävä alan tietämystä ja uutta teknologiaa. Alan toimintaedellytyksiä on varmistettava kehittämällä lainsäädäntöä, lupakäytäntöjä ja alueidenkäytön suunnittelua. Raaka-ainealoitteen tavoitteena on luoda EU:lle ja sen jäsenmaille yhdenmukainen mineraalipolitiikka. Tämä voisi toimia pohjana myös tulevaisuuden globaaleille mineraalipoliittisille toimenpiteille.

Euroopan komissio on jo selvittänyt parhaita käytäntöjä, joilla turvattaisiin kaivannaistoiminnan kannalta järkevä maankäytön suunnittelu sekä nopeutettaisiin lupaprosesseja. Toimenpiteillä estettäisiin laajojen alueiden sulkeminen pois kaivostoiminnalta ja parannettaisiin muutenkin alan toimintaedellytyksiä.

Komissio on listannut myös niin sanotut kriittiset metallit ja mineraalit. Ne ovat raaka-aineita, joiden tarve on erittäin tärkeää, mutta joiden saatavuuteen liittyy merkittäviä uhkatekijöitä. Monien kriittisten metallien kokonaiskäyttö on melko vähäistä, mutta niiden tuotanto on erittäin keskittynyttä. Esimerkiksi Kiina tuottaa valtaosan harvinaisista maametalleista. Se on ryhtynyt rajoittamaan merkittävästi niiden vientiä, jotta se voisi keskittää komponenttien ja tuotteiden valmistuksen omaan maahansa.

EU:n raaka-ainealoitteen toimenpide-ehdotukset:

- 1) Määritellään kriittiset raaka-aineet.
- 2) Aloitetaan EU:n kannalta strategisia raaka-aineita koskevat diplomaattiset toimet tärkeimpien teollisuusmaiden ja luonnonvaroiltaan rikkaiden maiden kanssa.
- 3) Raaka-aineiden saatavuutta ja niiden kestävä hallintaa koskevat määräykset liitetään kaikkiin kahden- ja monenvälisiin kauppasopimuksiin.
- 4) Tunnistetaan kolmansien maiden toteuttamat kauppaa vääristävät toimenpiteet ja torjutaan niiden vaikutuksia.
- 5) Edistetään kehitysyhteistyöpolitiikalla raaka-aineiden kestävä saatavuutta.
- 6) Parannetaan maa-alueiden käytettävyyttä koskevaa sääntelykehystä.
- 7) Tuetaan kansallisten geologian tutkimuskeskusten tiiviimpää verkottumista EU:n tietopohjan parantamiseksi.
- 8) Lisätään innovatiivisiin etsintä- ja kaivostekniikoihin, kierrätykseen, raaka-aineiden korvaamiseen ja luonnonvarojen tehokkaaseen käyttöön liittyviä taitoja ja kohdennettua tutkimusta.
- 9) Parannetaan luonnonvarojen käytön resurssitehokkuutta ja edistetään korvaavien materiaalien käyttöä.
- 10) Edistetään kierrätystä ja uusioraaka-aineiden käyttöä.

Euroopan komission julkaiseman Eurooppa 2020 –suunnitelman mukaan EU:ssa on kehitettävä osaamiseen perustuvaa taloutta, joka on myös resurssitehokas, vähähiilinen ja kilpailukykyinen. Komissio on määritellyt viisi mitattavaa tavoitetta, joiden kautta kasvuun tähdätään. Niitä ovat työllisyyden parantaminen, tutkimukseen panostaminen, päästöjen vähentäminen, nuorten koulutustason parantaminen ja köyhyyden vähentäminen. Nämä tavoitteet ovat haasteita, mutta myös mineraalialan selkeitä mahdollisuuksia.

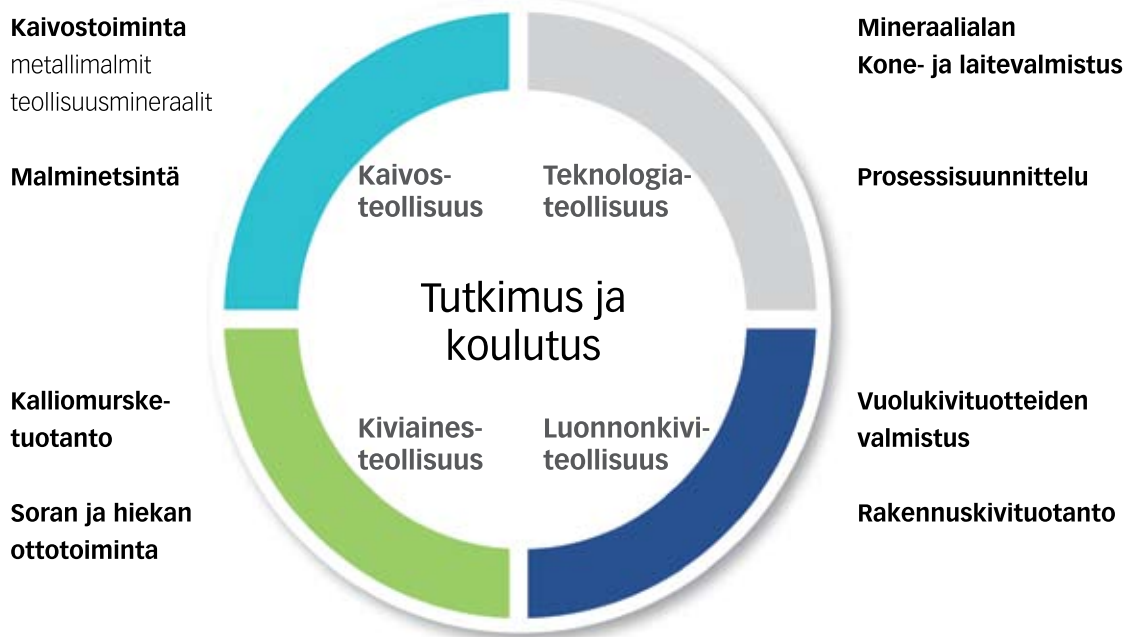
EU:n määrittelemät kriittiset raaka-aineet

Metalli/mineraali	Kaivostuotanto Suomessa	Löytymispotentiaali Suomessa
Kriittiset:		
Antimoni	Esiintymä	Kohtalainen löytymispotentiaali
Beryllium	Ei esiintymä	Kohtalainen löytymispotentiaali
Fluorisälpä	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Gallium	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Germanium	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Grafiitti	Esiintymä	Kohtalainen löytymispotentiaali
Harvinaiset maametallit	Esiintymä	Hyvä löytymispotentiaali
Indium	Ei esiintymä	Kohtalainen löytymispotentiaali
Koboltti	Kaivostuotantoa	Hyvä löytymispotentiaali
Magnesium	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Niobium	Kaivosprojekteja	Hyvä löytymispotentiaali
Platinaryhmän metallit	Kaivosprojekteja	Hyvä löytymispotentiaali
Tantaali	Esiintymä	Kohtalainen löytymispotentiaali
Volframi	Esiintymä	Kohtalainen löytymispotentiaali
Taloudellisesti erittäin merkittävät:		
Alumiini	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Kromi	Kaivostuotantoa	Hyvä löytymispotentiaali
Magnesiitti	Ei esiintymä	Kohtalainen löytymispotentiaali
Mangaani	Kaivosprojekteja	Kohtalainen löytymispotentiaali
Molybdeeni	Esiintymä	Kohtalainen löytymispotentiaali
Nikkeli	Kaivostuotantoa	Hyvä löytymispotentiaali
Rauta	Kaivosprojekteja	Kohtalainen löytymispotentiaali
Rhenium	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Sinkki	Kaivostuotantoa	Hyvä löytymispotentiaali
Telluuri	Esiintymä	Hyvä löytymispotentiaali
Vanadiini	Kaivosprojekteja	Hyvä löytymispotentiaali
Merkittävät:		
Baryytti	Ei esiintymä	Kohtalainen löytymispotentiaali
Bentoniitti	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Boori	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Diatomiitti	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Hopea	Kaivosprojekteja	Kohtalainen löytymispotentiaali
Kalkkikivi	Kaivostuotantoa	Hyvä löytymispotentiaali
Kipsi	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Kupari	Kaivostuotantoa	Hyvä löytymispotentiaali
Kvartsi	Kaivostuotantoa	Hyvä löytymispotentiaali
Litium	Kaivosprojekteja	Hyvä löytymispotentiaali
Maasälpä	Kaivostuotantoa	Hyvä löytymispotentiaali
Perliitti	Ei esiintymä	Alhainen löytymispotentiaali
Savimineraalit	Esiintymä	Kohtalainen löytymispotentiaali
Talkki	Kaivostuotantoa	Hyvä löytymispotentiaali
Titaani	Kaivosprojekteja	Hyvä löytymispotentiaali

Suomen mineraaliala

Suomen mineraaliala käsittää kaivosteollisuuden, joka tuottaa malmi- ja teollisuusmineraaleja, sekä kiviaineksia ja luonnonkiviä jalostavan muun kaivannaisteollisuuden. Mineraalialaan kuuluvat myös yritykset, jotka tuottavat toiminnassa tarvittavia koneita, laitteita, teknologiaa sekä palveluja. Muita mineraalialan toimijoita ovat tutkimuslaitokset, yliopistot, korkea- ja ammattikoulut ja järjestöt.

Alalla toimii kuitenkin myös satoja pienempiä kaivosyhtiöitä ja tuhansia pieniä malminetsintäyrityksiä, joiden tavoitteena on useimmiten tuottaa ja kehittää malmaiheita ja -esiintymiä edelleen myytäväksi kaivosyhtiöille. Suomessa pääosa alan toimijoista on pieniä tai keskisuuria kaivosyhtiöitä sekä malmaiheiden kehittämiseen keskittyviä PK-sektorin yrityksiä. Ne ovat yleensä listautuneet ulkomaisiin pörssihin Torontossa,



Mineraalialan palvelut

Louhintaurakointi
Kuljetuspalvelut

Näytteenotto- ja mittauspalvelut
Rahoituspalvelut

Tietopalvelut
Konsultointipalvelut

Kaivosteollisuus

Kaivostoiminta sisältää metallimalmien ja teollisuusmineraalien louhinnan. Metallimalmeja hyödyntävät kaivokset tuottavat rikasteita metalleja jalostavalle ja niitä edelleen käyttävälle teollisuudelle. Teollisuusmineraalien kaivostoiminnassa tuotetaan sekä rikasteita että suoraan erilaisia lopputuotteita. Malminetsintä on kaivosteollisuuden kannalta keskeinen osa kehittämistoimintaa, jolla pyritään turvaamaan uusien mineraalivarojen löytyminen sekä tuotannon jatkuminen ja monipuolisuus. Kaivostoimintaa ja malminetsintää ohjaa kaivoslaki, ja ympäristövaikutusten osalta ympäristönsuojelulaki.

Kaivosteollisuus on luonteeltaan kansainvälistä. Globaalisti sitä hallitsevat muutamat suuret, monikansalliset yhtiöt.

Lontoossa, Tukholmassa, Osllossa ja Sydneyssä. Kaivosala onkin eräs niistä harvoista teollisuuden sektoreista, johon suuntautuu huomattavia ulkomaisia investointeja Suomessa.

Outokumpu Oyj on ainoa perinteinen, suomalainen kaivosyhtiö, joka hyödyntää edelleen metallimalmia (Kemin kromikaivos). Uutena suurehkona toimijana on Talvivaaran kaivososakeyhtiö Oyj (Talvivaaran nikkeli-kaivos). Yhtiön omistuksesta pääosa on kotimaista. Teollisuusmineraalisektorilla ainoa merkittävä kotimainen toimija on Nordkalk Oy Ab (Paraisten, Ihalaisten ja Lohjan kalkkikaivokset).

Ulkomaisista yhtiöistä kaivostoimintaa Suomessa harjoittavat tällä hetkellä muun muassa Agnico Eagle Mines Ltd (Kittilän kulta-kaivos), Inmet Mining Corp (Pyhäjärven kuparikaivos) ja Yara

International ASA (Siilinjärven fosforikaivos). Suomen merkittävät mineraalivarannot ovat yhdessä raaka-aineiden kasvavan tarpeen kanssa mahdollistaneet kaivostoiminnan viimeaikaisen kasvun. Uusia kaivoksia ollaan avaamassa ja vanhojen kaivosten tuotantoa lisäämässä.

Ala poikkeaa kaikesta muusta teollisuudesta siinä mielessä, että kaivosten perustamispaikan määräävät geologiset tekijät, eikä toimintaa voida siirtää halvemman kustannustason maihin,

“Monipuolinen mineraalialan osaaminen on Suomen vahvuus”

kuten muuta teollisuutta. Kaivoksen voi perustaa vain täsmälleen siihen paikkaan, missä malmiesiintymä sijaitsee. Meillä kaivosteollisuus synnyttääkin pitkäaikaisia teollisia työpaikkoja erityisesti Itä- ja Pohjois-Suomeen.

Kiviainesteollisuus

Kiviainestuetuotanto on vuosittain noin 120 miljoonaa tonnia, ja ala onkin tonnimääränä mitattuna suurin kaivannaisteollisuuden sektori Suomessa. Asukasta kohden käytämme vuosittain noin 22 tonnia kiviainesta. Kiviaines on joko murskattua kalliota tai soraa ja hiekkaa. Kalliomurskeiden tuotanto on viime vuosina

lisääntynyt soran ja hiekan rajallisen saatavuuden vuoksi erityisesti kasvukeskusten läheisyydessä, minne myös kiviainesten käyttö on keskittynyt. Kiviainesten ottamista ohjaavat maaineslain ja ympäristönsuojelulain mukaiset lupamenettelyt sekä vesialueilla myös vesilain mukainen menettely.

Kiviainesteollisuuden prosessiin kuuluvat raaka-ainehankinta, hallinnointi, luvitus, tuotanto, logistiikka, myynti ja alueiden jälkihoito. Suomessa alan erityispiirteenä on tuotannon teettäminen usein erikseen murskaus- ja louhintaurakointia harjoittavilla yrityksillä. Rudus Oy, Lemminkäinen Infra Oy, Destia Oy,



Suomalainen perhe omistaa tuhansia esineitä.

Morenia Oy ja NCC Roads Oy ovat valtakunnallisesti toimivia kiviainesyrityksiä, jotka vastaavat suurimmasta osasta markkinoita. Näiden rinnalla toimii satoja pienempiä yrityksiä.

Suomen mineraalialan tunnuslukuja

	Kaivosteollisuus ³	Luonnonkivi-teollisuus ¹	Kiviaines-teollisuus ¹	Teknologia-teollisuus (mineraaliala) ^{1,4}	Yhteensä
Yritykset	20	311	315	21	667
Toimipaikat	41	353	386	41	821
Liikevaihto (Milj. €)	808	251	563	2 012	3 634
Henkilöstö	3 489	1 848	1 801	4 868	12 006
Vienti (Milj. €)	85 ²	83 ²	14 ²	1 520 ⁵	1 702

¹ Tilastokeskus (2008) ² Tullihallitus (2008) ³ Etla (ennakkotiedot vuodelta 2010) ⁴ Etla ja Asiakastieto Oy ⁵ Tullihallitus (2009)

Kaivosteollisuus ei sisällä malminetsintäyhtiöitä.

Kiviainesten taloudelliset kuljetusmatkat ovat vain muutamia kymmeniä kilometrejä. Kiviainesliiketoiminta on siten lähes aina paikallista kohdistuen lähiseudun rakentamisen ja yhteiskunnan tarpeisiin. Kiviainestoiminta kilpailee alueiden maankäytöstä yhteiskunnan muiden maankäyttömuotojen kanssa. Kiviainestuotannossa keskeinen kriittinen tekijä on oikealaatuisten aineiden saatavuus läheltä kulutuskohteita.

Luonnonkiviteollisuus

Suomalaisella luonnonkiviteollisuudella on pitkät perinteet, ja kansainvälisesti maamme on hyvin tunnettu graniitin tuottaja ja viejä. Suomalaisen luonnonkiven käyttöä voi nähdä kaikkialla maailmassa. Esimerkiksi Pietarin kaupunki on rakennettu pitkälti suomalaisesta kivistä. Tänä päivänä Kiina on tärkein graniitin ostaja.



Moottoritiekilometrin rakentaminen vaatii 50 000 tonnia kiviaineista.

Luonnonkivituotannossa irrotetaan suuria kiviblokkeja, joista jalostetaan kotimaassa mekaanisesti tuotteita tai väli tuotteita. Vuolukivestä tehdyt uunit ja muut tuotteet edustavat alan pisimmälle vietyä jalostusastetta. Merkittävimmät vuolukivituotteita valmistavat yhtiöt ovat Tulikivi Oyj ja Nunnauni Oy. Suomen

“Maanalaisen kaivoksen tarvitsemasta teknologiasta 70-90 % tulee Suomesta ja Ruotsista kaivoksen sijainnista riippumatta”

vuolukiviteollisuus on maailman markkinajohtaja. Koviin rakennuskivien, kuten graniittien, jalostusaste vaihtelee laajemmin ja ulkomaille, erityisesti Kiinaan viedään myös puolivalmisteita. Alan merkittävin toimija on Palin Granit Oy. Lisäksi alalla toimii lukuisia pieniä yrityksiä.

Luonnonkiven ottamistoimintaa ohjaa vuolu- ja kalkkikiven osalta kaivoslaki ja ympäristönsuojelulaki. Muiden luonnonkivituotteiden louhintaa ja hyödyntämistä ohjaavat lähinnä maa-aineslaki ja ympäristönsuojelulaki.

Mineraalialan teknologiateollisuus ja palvelut

Kaivos- ja kaivannaistoiminta on Suomessa synnyttänyt maailmanlaajuisesti korkeatasoista ja kilpailukykyistä laite- ja konevalmistusta, prosessiosaamista sekä erilaisia palveluyrityksiä. Sanotaankin, että jos maanalainen kaivos rakennetaan mihin päin maailmaa tahansa, niin 70 - 90 prosenttia tarvittavasta teknologiasta tulee Suomesta ja Ruotsista.

Kaivostoiminnassa louhitaan malmia maan alla tai avolouhoksessa ja tuotetaan metalli- ja mineraalirikasteita, joissa malmin mineraalit on prosessoitu erilleen muusta mineraaliaineksesta. Tämä vaatii monipuolista osaamista ja usein kaivoskohtaisesti räätälöityä malmin käsittelyä, mikä on johtanut yhdessä modernin teknologian osaamisen kanssa energiatehokkaisiin ja ympäristöystävällisiin ratkaisuihin.

Malmin tutkimus, irrotus ja jalostus vaativat koneita, laitteita ja prosessiteknologista osaamista. Malminetsinnässä käytetään muun muassa geofysiikan laitteita ja kairauskoneita. Malmin irrotuksessa tarvitaan poraus-, rikotus- ja panostuslaitteita. Kaivosten tukemiseen käytetään pulttista ja ruiskubetonointia. Lastauksessa ja kuljetuksessa tarvitaan kaivoksen ahtaisiin tiloihin sopivia, usein pitkälle automatisoituja koneita sekä malmin nostoon ja siirtoon kehitettyä teknologiaa. Malmin rikastuksessa tarvitaan murskaus-, jauhatus-, vaahdotus-, liuotus-, sakeutus- ja suodatuslaitteita. Koko prosessi ja tiedonkulku on automatisoitava ja vesien sekä jätteen käsittely hallittava. Suomessa on globaalisti johtavaa mineraalialan teollisuutta missä teknologisia keihäänkärkiä on lukuisia. Johtavia yrityksiä ovat: Metso Oyj, Normet Oy, Outotec Oyj ja Sandvik Mining and Construction Oy.

Mineraalirikasteet ja hyötykivet ovat painavia massoja, joita täytyy kuljettaa pitkiäkin matkoja jatkojalostettavaksi Suomessa tai ulkomailla. Kaivoksen sijainnin määräävät geologiset tekijät, minkä vuoksi toimiva logistiikka voi edellyttää suuria investointeja rautatie-, maantie- ja merikuljetusyhteyksiin. Kiviainekset

ovat suurin maantiekuljetusten tuoteryhmän tonnikipometreit-
tän mitattuna.

Keskeisiin mineraalialan palveluihin kuuluvat: kaivossuunnitte-
lu, louhinta- ja murskausurakointi, näytteenotto, geofysiikan
mittaukset, laboratoriotutkimukset, rikastustutkimukset, tieto-
palvelut, lupa-asiat ja erilainen muu konsultointi. Alalla on tyy-

“Suomessa kaivettu raaka-aine jalostetaan kotimaassa”

pillisesti globaalisti toimivia palveluyrityksiä, mutta myös suuri
joukko paikallisia, PK-sektorin toimijoita. Mineraaliala on hyvin
pääomavaltaista ja edellyttää toimivia rahoituskanavia.

Palveluita tarjoavia yrityksiä ovat muun muassa: Ahma insinöörit
Oy, Astrock Oy, Destia Oy, E. Hartikainen Oy, Kati Oy, Labtium
Oy, Outotec Oyj, Pöyry Oyj, Ramboll Oy, Suomen Malmi Oy, YIT
Oyj, erilaiset rahoitusalan organisaatiot ja lakiasiantuntijatoimistot.
Myös Geologian tutkimuskeskuksen tarjoamat asiantuntija- ja
tietopalvelut sekä rikastustekniset tutkimukset ovat tärkeitä
mineraalialan yrityksille.

Asiakastoimialat

Mineraalisten raaka-aineiden tuotannon keskeiset asiakastoimi-
alat ovat rakentaminen, metallien jalostus, sekä massan, paperin

ja kemikaalien ja ei-metallisten tuotteiden valmistus. Metallien
jalostuksen käyttämästä raaka-aineesta kotimaisen tarjonnan
osuus on vain 9 %, joskin se on uusien kaivosten myötä nope-
asti lisääntymässä ja monipuolistumassa. Sen sijaan muiden
mineraaliraaka-aineiden osalta tärkeimpien asiakastoimialojen
(puunjalostus, rakentaminen, ei-metalliset tuotteet ja kemikaalit)
raaka-aineista kotimaisen tarjonnan osuus on 78 %.

Suomessa tuotettujen mineraalisten raaka-aineiden vienti on
erittäin vähäistä. Kotimaiset mineraaliraaka-aineet hyödyttävät



Tuuligeneraattoriin tarvitaan 250 tonnia rautaa ja yli 20 eri high tech -metallia.

siten suoraan muuta kotimaista tuotantoa, ja kaivostuotannon
meneillään oleva kasvu tulee suurelta osin korvaamaan vastaa-
vien mineraalisten raaka-aineiden tuontia.

Kokonaisuudessaan tärkeimpien kotimaisten asiakastoimialo-
jen päätuotteiden arvo oli yhteensä 66 mrd. € vuonna 2007
(Tilastokeskus). Näiden päätuotteiden viennin arvo oli noin 23
mrd. €. Mineraalisten raaka-aineiden alkuperästä riippumatta
ne muodostavat merkittävän tuotantotekijän kansantalou-
dessamme.

Mineraalisten raaka-aineiden käyttö Suomessa

Raaka-aineet	Tuonti + kotimainen tarjonta	Kotimaisen tarjonnan osuus	Vientiin	Kotimaiset asiakas- toimialat	Osuus	Asiakastoimialan päätuotteiden tuotannon arvo	Vientiin
Metallimalmit ja rikasteet	2,5 Mrd. €	9 %	1 %	Metallien jalostus	99 %	12 Mrd. €	68 %
Muut kaivos- ja louhintatuotteet	1,2 Mrd. €	78 %	9 %	Rakentaminen	25 %	30 Mrd. €	0 %
				Massan ja paperin yms. valmistus	15 %	14 Mrd. €	70 %
				Ei-metallisten tuot- teiden valmistus	14 %	3 Mrd. €	26 %
				Kemikaalien valmistus	12 %	7 Mrd. €	63 %

Tilastokeskus, Tullihallitus (2007)

Mineraaliala Suomen mahdollisuutena

Mineraalialan globaalit muutokset ovat Suomelle mahdollisuus. Maamme kallioperässä on useiden metallien ja mineraalien merkittäviä tunnettuja varantoja tai huomattavan hyvää potentiaalia niiden löytämiseksi. Suomessa on myös globaalisti johtavaa

“Maailman raaka-ainesektorin muutokset ovat Suomelle suuri mahdollisuus”

mineraalialan osaamista ja laitevalmistusta. Kysymys kuuluukin: pystymmekö valjastamamaan globaalien mineraalien kysynnän kasvun tuomat mahdollisuudet yhteiskuntamme hyväksi?

Suomen mineraalistrategian pitkän aikavälin tavoitteena on elinvoimainen mineraaliala, joka on globaalisti kilpailukykyinen, turvaa Suomen raaka-ainehuoltoa, tukee alueiden elinvoimaisuutta ja edistää luonnonvarojen vastuullista käyttöä. Mineraalialalla on voimakkaita välillisiä vaikutuksia Suomen kansantalouteen, työllisyyteen ja koko yhteiskuntaan. Sen tuotteiden varaan on mahdollista rakentaa monipuolista jatkojalostusta, osaamista ja vientiä. Omien luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen mahdollisimman korkean jalostusarvon tuotteiksi on kuitenkin mahdollista vain, jos mineraalialalle ja siihen perustuvalle kotimaiselle liiketoiminnalle luodaan mahdollisimman hyvät toimintaedellytykset. Mineraalistrategian visio rakentuu vahvalle osaamiselle, tutkimukselle ja innovaatioille, joille on luotu edellytykset kehittyä ja kasvaa.

VISIO 2050

Suomi on mineraalien kestävä hyödyntämisen globaali edelläkävijä ja mineraaliala on yksi kansantaloutemme tukipilareista.

Globaali kilpailukyky

Turvattu raaka-ainehuolto

Alueiden elinvoimaisuus

Kokonaisuuksien hallinta



Mineraalistrategian tavoitteet

Kotimaisen kasvun ja hyvinvoinnin edistäminen

Mineraalialalla on merkittävää potentiaalia vahvistua kansantalouden tukijalaksi erityisesti tasapainoisen alueellisen kehityksen näkökulmasta. Alan kehittyminen vaatii valtioneuvoston ja muiden julkisen vallan toimijoiden sitoutumista toimintaympäristön ja -edellytysten kehittämiseen. Nämä ovat avainasemassa tulevaisuuden teollisille investoinneille. Tarvitaan positiivista yleistä asennetta luonnonvarojen kestäväan hyödyntämiseen, koulutusjärjestelmän sekä säädösten ja hallinnon toimien kehittämistä ja logistiikan toimivuuden varmistamista.

Mineraalivarantojen pitkän aikavälin hyödyntäminen tulisi ottaa huomioon valtakunnallisissa alueiden käyttötavoitteissa niin, että se on osana maankäytönsuunnittelua kaikilla kaavatasoilla. Tämä edellyttää nykyistä tarkempaa tietoa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävistä mineraalisten luonnonvarojen esiintymistä ja löytymispotentiaalista.

Mineraalisten raaka-aineiden saannin turvaaminen on hyvinvoinnin varmistamisen ja kehittämisen kannalta tärkeää. Vapaaseen kauppaan perustuva raaka-aineiden saanti voi olla koetuksella, kun kehittyvien maiden raaka-ainetarpeet, erilaiset kaupan rajoitteet ja monopolit vahvistuvat. Kasvavalla ja nopeasti monipuolistuvalla kotimaisella tuotannolla on huomattavaa merkitystä asiakastoimialojen raaka-aineiden saannissa niin kotimaassa kuin EU:ssakin.

Ratkaisuja globaaleihin mineraaliketjun haasteisiin

Kaivannaistoinnin kehittyminen kotimaassa luo edellytyksiä mineraalialan teknologisen johtajuuden ylläpitämiselle. Kansainvälinen ja kotimainen näkökulma muodostavat yhdessä vahvan, synergisen kombinaation, joka edistää uusien jalostusketjujen, ratkaisujen ja palvelutuotteiden kehittämistä kotimaisille ja globaaleille markkinoille. Mineraalisten raaka-aineiden käytön globaali kasvu yhdessä kasvavien ympäristöhaasteiden kanssa muodostaa merkittävän potentiaalin mineraalivarojen kestäväan käyttöä edistävälle liiketoiminnalle.

Ympäristöhaittojen vähentäminen

Suomen tulee pyrkiä edelläkävijäksi toteutettaessa kaivannaisteollisuuden kestäväan kehityksen periaatteita. Vastuullisen luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta tulee käyttää raaka-aineita, joiden tuotannossa on sovellettu parhaita käytäntöjä. Lisäämällä kotimaassa kestäväällä tavalla tuotettujen raaka-aineiden osuutta kulutuksessamme voimme edistää omaa vastuullisuuttamme. Samalla luodaan kestäväan kaivannaistoinnin toteuttamismalleja ja toimitaan globaalina esimerkkinä kehittyville talouksille. Ympäristöystävälliset raaka-aineet, sertifikaatit ja haittaverot ovat tulevaisuuden ohjauselementtejä. Myös

kuluttajat haluavat tietää entistä tarkemmin, mistä heidän käyttämänsä raaka-aineet ovat peräisin ja minkälaisien standardien mukaisesti niitä on tuotettu.

Mineraalialan haasteet:

- Mineraalien kysynnän muutokset voimistuvat.
- Esiintymät ovat heikompia tai sijaitsevat syvemmällä.
- Kiviaineksen saatavuus kulutuskohteiden läheltä vaikeutuu.
- Alueiden muu käyttö rajoittaa kaivannaistoimintaa.
- Lupa-asiat monimutkaistuvat ja prosessit pitkittyvät.
- Asiantuntijoiden ja muun työvoiman saanti vaikeutuu.
- Uutta etsintä- ja hyödyntämisteknologiaa on kehitettävä.
- Vesi- ja energiakulutusta on vähennettävä.
- Jätteitä ja päästöjä on vähennettävä.
- Sivutuotteiden hyödyntämistä ja korvaavia materiaaleja on kehitettävä.
- Louhintaa on automatisoitava.
- Työturvallisuutta ja työviihtyvyyttä on parannettava.
- Kaivannaisalueiden jälkikäyttöä on kehitettävä.
- Yleistä hyväksyttävyyttä ja imagoa on parannettava.
- Kotimaista omistusta on lisättävä.

Kaivosteollisuus

Suomeen on viime vuosina avattu merkittäviä uusia kaivoksia, toimivien kaivosten tuotantoa lisätään ja useita kaivosprojekteja on käynnissä. Metallimalmin louhinnan volyymin arvioidaan moninkertaistuvan vuosikymmenen loppuun mennessä. Kaivostoiminnan painopiste on vahvasti Itä- ja Pohjois-Suomessa.

Kaivostoiminta vaikuttaa aluetalouteen tulojen sekä alihankkijoiden ja palvelujen kysynnän kautta. Lisäksi yhteisöverot, uusien asukkaiden maksamat kunnallisverot ja kulutuksen



Kasvava ruoantarve lisää vuosittain 3 % mineraalituotteiden kysyntää maailmassa.

kasvuun liittyvät verot kasvavat. Suoran työllistämisen lisäksi yhtä kaivostyöpaikkaa kohden syntyy eri selvitysten mukaan välillisesti 3 - 4 muuta työpaikkaa. Toiminta monipuolistaa alueellista elinkeinorakennetta ja luo positiivisia vaikutuksia myös muille sektoreille esimerkiksi parantuvien palveluiden ja kuluyhteisöjen avulla.

Kaivostoiminnan kasvu ja monipuolistuminen voidaan turvata pitkällä aikavälillä vain etsimällä uusia esiintymiä aktiivisesti ja tuloksekkaasti. Malminetsintä onkin yhdessä rikastusteknologian kanssa keskeinen osa kaivosteollisuuden tutkimus- ja kehittämistoimintaa. Uuden kaivoksen avaaminen kestää malminetsinnän aloittamisesta yleensä vähintään 10-15 vuotta. Vain muutama tuhannesta etsintäprojektista johtaa lopulta kaivostoimintaan, mikä tekee malminetsinnästä hyvin riskialtista.

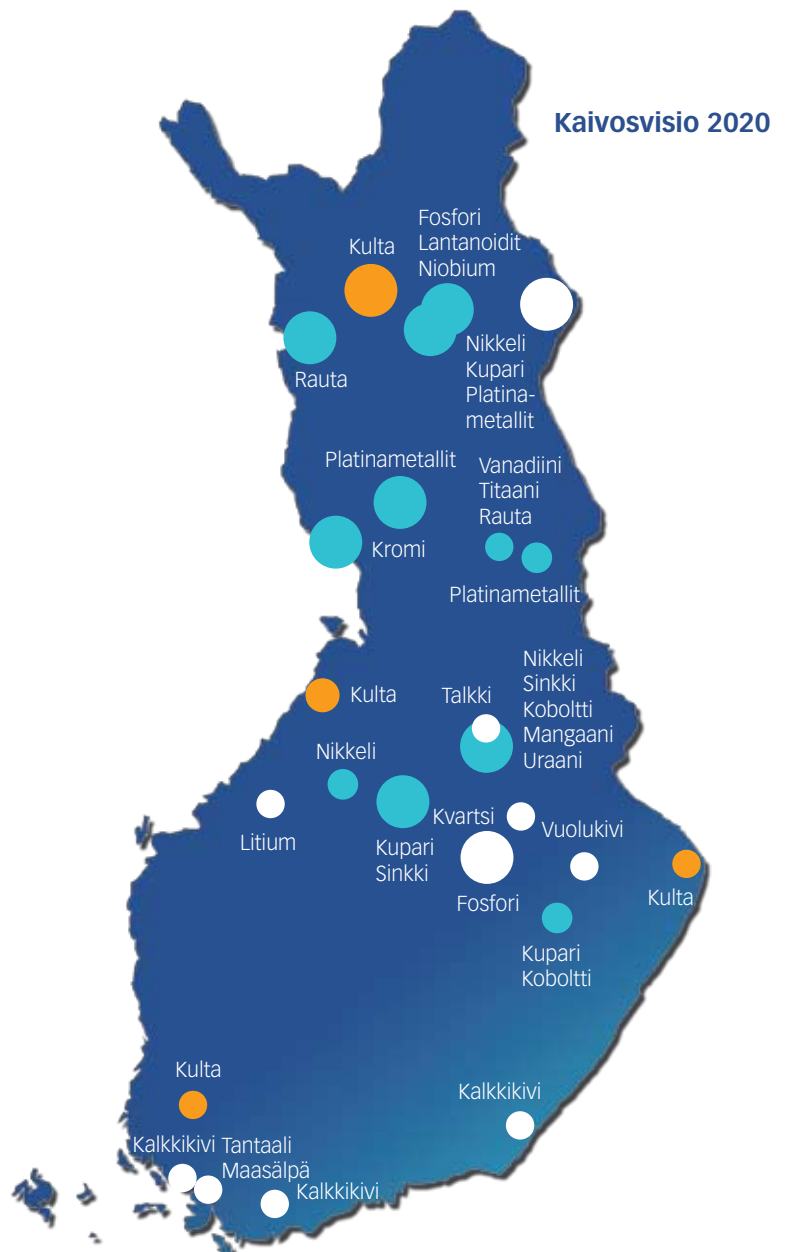
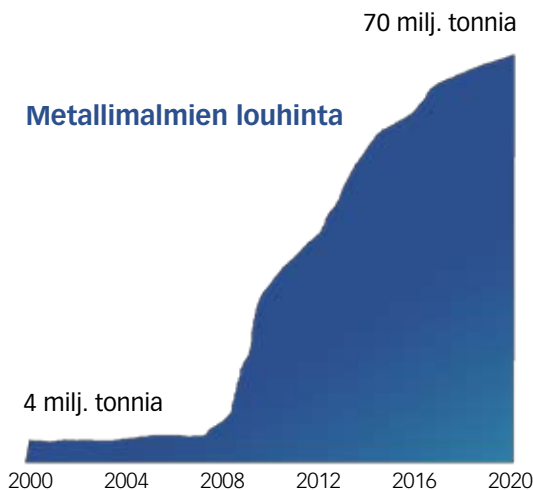
Useimmat yhtiöt ovatkin keskittyneet tunnettujen malmiaiheiden jatkokehittämiseen. Siksi yhteiskunnan on panostettava pitkäjänteisesti ensivaiheen malminetsinnän edistämiseen. Yhteiskunnan tuottama tarkentuva ja monipuolistuva perustieto sekä uudet etsintäinnovaatiot luovat edellytyksiä uusille malmilöydöille ja alan yritysten investoinneille. Kotimaisten PK-sektorin kehitysyhtiöiden edellytyksiä esiintymien ja malmiaiheiden jalostamiseksi tuotantovaiheeseen tulisi edelleen vahvistaa.

Kaivosyhtiöiden strategiana on yleensä toiminta kansainvälisesti. Ne hakeutuvat sinne, missä onnistumismahdollisuudet geologisten ja erilaisten sosioekonomisten tekijöiden perusteella ovat parhaat. Suomi on asetettu viimeaikaisissa kansainvälisissä arvioissa kärkipäähän kaivostoiminnan kohdemaana. Suomi tarjoaa malminetsinnälle ja kaivostoiminnalle hyvän toimintaympäristön. Meillä on monipuolisen mineraalipotentialin lisäksi kehittynyt infrastruktuuri ja lainsäädäntö sekä vakaa toimintaympäristö. Valtio edistää aktiivisesti kaivostoimintaa ja paikallisten väestön suhtautuminen uusiin kaivoshankkeisiin on pääosin myönteistä. Alan kasvavina huolina ovat kuitenkin lisääntyvät maankäytön rajoitukset, monimutkaistuva lainsäädäntö ja lupaprosessien venyminen. Lainsäädännöllä ja muilla yhteiskunnan toimenpiteillä tulisivin säilyttää kilpailukykyinen toimintaympäristö etsintä- ja kaivosinvestoinneille.

Kaivosala on Suomessa eräs harvoista teollisuuden sektoreista, johon kohdistuu merkittäviä ulkomaisia investointeja. Malminetsintä on hyvin riskialtista toimintaa ja kaivoksen rakentaminen vaatii merkittäviä pääomia. Pitkäjänteisen kasvun kannalta on tärkeää luoda edelleen vahvistuvia rahoitusmahdollisuuksia,

joilla voidaan edistää alan kehittymistä. Institutionaalisten sijoittajien ja valtion panostus riskisijoituksiin joko omistajana tai luottotajana on tärkeää, koska siten voidaan tehokkaasti vauhdittaa kaivos- ja etsintähankkeita. Tavoitteena tulisi olla myös kotimaisen omistuksen asteittainen lisääntyminen alalla. Valtion tulisi niin ikään jatkaa viime vuosina aloitettua kaivosten tarvitsemien infrastruktuuri-investointien tukemista.

Kilpailu maankäytössä ja siihen liittyvät intressiristiriidat ja rajoitukset tuovat lisääntyviä haasteita kaikelle kaivannaistoiminnalle. Kaivokset joutuvat kilpailemaan muun muassa luonnonsuojelun ja matkailun kanssa. Tyypillisesti kaivosten tarvitsema maa-ala on kuitenkin suhteellisen pieni, ja moderni kaivos ei aiheuta merkittäviä haitallisia päästöjä. Kaivostoiminta ja esimerkiksi matkailu voivat myös tukea tosiaan parantuvien palveluiden ja liikenneyhteyksien avulla. Kaivosalan työpaikat ovat pysyviä pitkällä aikajänteellä.



Kaivosteollisuutta pidetään melko yleisesti ympäristöä pilaavana ja vaarallisena alana. Viime vuosikymmeninä ympäristönäkökulma ja työturvallisuus ovat tulleet keskeisiksi toimintaperiaatteiksi sekä kotimaisissa että kansainvälisissä kaivosyhtiöissä. Julkisuuskuvaa, työturvallisuutta ja työhyvinvointia on kuitenkin edelleen kehitettävä alan houkuttelevuuden lisäämiseksi ja osaavan työvoiman saamiseksi.

Vaikka kaivostoiminta jatkuu usein kymmeniä vuosia, suunnitelmassa on varauduttava alusta alkaen kaivosten sulkemiseen ympäristöystävällisellä tavalla. Paikallisten asukkaiden osallistuttaminen kaivosprojekteihin koko niiden elinkaaren ajan, sekä erilaisten mallien kehittäminen haittojen korvaamisessa ja varautuminen kaivosten sulkemisen paikallisille yhdyskunnille aiheuttamiin ongelmiin on tärkeää.

Kiviainesteollisuus

Oikealaatuisen kiviaineksen saanti on ensiarvoisen tärkeää yhdyskuntien suunnittelulle ja rakentamiselle. Kiviaineksen saanti on turvattava maakuntatasoisella, pitkän aikavälin suunnittelulla, joka mahdollistaa suuret tuotantoalueet ja hallitun pohjaveden alaisen ottotoiminnan. Lupa-aikojen merkittävä pidentäminen sekä lupaprosessien nopeuttaminen ja yhtenäistäminen luovat yrityksille mahdollisuuden investoida parempaan ja ympäristöystävällisempään tuotantotekniikkaan. Ottoalueiden myöhempää hyötykäyttöä edistetään tekemällä jo suunnittelun yhteydessä "kehdosta kehtoon" -suunnitelmat kiviaineksen oton jälkeiselle ajalle.

Tulevaisuudessa soran ja hiekan saatavuus vaikeutuu edelleen, ja kalliokiviainesten osuus kasvaa, erityisesti isojen kasvukeskusten ympäristöissä. Kiviainesten hinta käyttökohteissa nousee muun muassa saatavuuden sekä kasvavien kuljetusetäisyyksien ja laatuvaatimusten myötä. Alan volyyymi riippuu melko suoraan kansantalouden ja rakentamisen määrän kasvusta.

Korvaavien kiviainesten ja uusiokiviainesten käyttöaste kasvaa tulevaisuudessa, esimerkkeinä kierrätetyt kiviainekset, rakennusteollisuudesta vapautuva purkujäte sekä paikallisesti myös kaivostoiminnan tai luonnonkivilouhinnan sivukivikat. Näiden hyödyntäminen edellyttää kierrätyksen esteiden poistamista, innovatiivista tutkimus- ja kehittämistyötä sekä uusien tuotteiden kehittämistä.

Materiaalitehokkuus ja materiaalin oikein kohdistettu käyttö edellyttävät hyvää suunnittelua yhdyskuntarakentamisessa. Tämän avulla vähennetään kuljetuksen aiheuttamia päästöjä. Louhinnan ja murskauksen energiatehokkuutta voidaan parantaa uudella laiteteknologialla. Kokonaispalveluketjun osaamisesta voidaan kehittää vientituote.

Luonnonkiviteollisuus

Vuolukiviteollisuus on keskittynyt Pohjois-Karjalan Juukaan ja osin Kainuuseen kun taas graniitin tuotannon painopiste on Kaakkois-Suomessa, Ylämaan alueella. Hyödynnettäviä kivesiintymiä on kuitenkin koko maassa, ja Suomen rakennuskivivarat ovat mittavat. Alalla on paikallisesti myös merkittävä työllisyysvaikutus.

Luonnonkiviteollisuudessa koko alan liikevaihdosta tulee noin puolet viennistä. Raakakiven viennin kasvu riippuu isojen ostajien Kiinan ja Intian kysynnästä. Kotimaiset ja eurooppalaiset markkinat ovat tärkeitä pitemmälle jalostetuille tuotteille. Luonnonmateriaalien ja laadukkaan rakentamisen korostuminen antaa vankan pohjan luonnonkivituotteiden käytön kasvulle tulevaisuuden rakentamisessa. Pyrkimys bioenergian lisäämiseen tukee vuolukivisten tulisijojen kysyntää.

Jotta raaka-aineen saanti pystytään turvaamaan ja toimintaa kehittämään, potentiaalisia ottoalueita on varattava alan käyttöön maankäytön suunnittelun yhteydessä. Kotimainen raaka-ainehuolto on myös jalostustoiminnan kehittymisen perusedellytys.

Varsinkin rakennuskivien jalostusastetta tulisi nostaa ja tehtävä tähän liittyvää tutkimus- ja kehitystyötä yhdessä muun muassa rakennesuunnittelijoiden, arkkitehtien ja teollisten muotoilijoiden kanssa. Kehittämisen painoalueisiin kuuluvat tuotannon automatisointi, saannin parantaminen ja sivukivien käyttömahdollisuuksien lisääminen. Alan pienyritysvaltaisuus asettaa haasteita liikkeenjohtotaidoille sekä ammattitaitoisen työvoiman saatavuudelle.

Mineraalialan teknologiateollisuus ja palvelut

Kaivannaistoiminnan vahvistuminen avaa uusia mahdollisuuksia suomalaisen osaamisen viennille. Nykyisten tuotantorakenteiden kehittäminen ja alan uudet innovaatiot luovat edellytyksiä tulevaisuuden menestykselle. Raaka-aineketjun tärkeimpiin haasteisiin kuuluvat materiaalien kierrätys, käyttötehokkuus, korvaavat ja uudet materiaalit sekä ympäristöhaittojen minimointi. Mineraalialan resurssitehokkaat ja älykkäät prosessit sekä raaka-aineiden kierrättämiseen liittyvä uusi kestävä kehityksen teknologia tulevatkin olemaan tulevaisuuden kasvualoja.

Mineraaliketjun ratkaisujen osaamisesta voidaan kehittää liiketoimintaa, joka perustuu uusien suomalaisten konsortioiden muodostumiseen esimerkiksi yhdistämällä ympäristö-, kaivannais-, metallien jalostuksen sekä kone- ja laitevalmistuksen osaamista. Ilman valtiovallan osallistumista mineraalialan T&K-rahoitukseen, Suomi ei menesty uusien vihreään talouteen

liittyvien innovaatioiden tuottajana. Vahva ja pitkäjänteinen panostus koulutukseen, tutkimukseen ja tuotteistamiseen sekä toimialojen yli menevään yritystoimintaan on pohja uudelle suomalaiselle mineraalialan yritystoiminnalle. Tämä edellyttää myös yrittäjyyskoulutusta ja riskirahoitusta sekä PK-sektorille että spin-off-yrityksille.

Uusien palvelutuotteiden kehittäminen vaatii alan osaajien kansainvälistymistä ja uuden yritystoiminnan tukemista. Esimerkiksi mineraaliketjun, riskinhallinnan, maankäytön ja politiikkaosaimisen yhdistämisellä voidaan luoda uutta kansainvälistä palveluliiketoimintaa kehittyvien maiden mineraalitalouteen.

Euroopan raaka-ainealoite korostaa resurssitehokkuutta ja uuden teknologian kehittämistä. Eurooppa 2020-suunnitelman yhtenä lippulaivahankkeena onkin ”resurssitehokas Eurooppa”. Nämä luovat uusia mahdollisuuksia kehittää mineraalialan laite- ja prosessiteknologisia tuotteita ja sovelluksia myös EU:n puitteissa ja rahoituksella.



Matkapuhelimeen tarvitaan alkuaineita yli 20 eri kaivoksesta.

Raaka-aineiden saatavuuden turvaaminen Suomen ja EU:n ulkopuolisista lähteistä edellyttää Suomen valtiolta aktiivista tukea EU:lle kauppapolitiikan esteiden poistamisessa ja toisaalta hyvän hallinnon ja läpinäkyvyyden lisäämistä kehittyvien maiden mineraalipolitiikassa. Yhtenä kehittyviin maihin suunnattuna palvelutuotteena voisikin olla mineraalialan hallintokäytäntöjen ja instituutioiden määrätietoinen vahvistaminen kotimaisten konsortioiden avulla. Samalla voidaan luoda vientimahdollisuuksia kotimaiselle teollisuudelle sekä lisätä Suomen kansainvälistä vaikuttavuutta ja syventää tietoisuutta luonnonvarojen kuluttamisen vaikutuksista ja vastuusta.

Koulutus ja tutkimus

Mineraalialan globaalina ongelmana on asiantuntijoiden saatavuus. Alan koulutusohjelmia on supistettu viime vuosikymmeninä, mikä on johtanut vääristyneeseen ikäjakaumaan ja kasvavaan asiantuntijoiden vajeeseen. Esimerkiksi Kanadassa on arvioitu, että alan asiantuntijoista yli puolet jää eläkkeelle seuraavan kymmenen vuoden aikana. Tämä kehitys yhdistettynä kasvavaan tarpeeseen on muodostumassa todelliseksi uhaksi alan kehittymiselle ja globaalille raaka-aineiden saatavuudelle.

Pula tulevaisuuden asiantuntijoista on myös Suomen mineraalialan keskeinen ongelma. Osaajien keski-ikä on korkea, mutta uusien mineraalialan investointien vuoksi heidän tarpeensa on jatkuvasti kasvamassa. Koulutus on ollut hajanaista, alan kou-

lutusohjelmia on supistettu ja opettajakuntaa on jäänyt eläkkeelle. Mineraaliala ei ole myöskään houkutteleva nuorisolle, mikä johtuu suurista suhdannevaihteluista ja alan imagosta. Asiantuntijoiden lisäksi mineraaliala tarvitsee ammattiosaajia, joiden saatavuus on turvattava panostamalla tarvelähtöiseen opetukseen ammattikorke- ja ammattikouluissa. Työvoimaongelmaan ei ole näköpiirissä nopeaa ratkaisua alan vähäisten koulutusmäärien vuoksi, ja sitä pahentaa globaalisti koventunut kilpailu osaajista.

Luonnonvarojen kestävä käytön tarpeet tulee ottaa huomioon opetushallinnon pitkän aikavälin suunnittelussa. Raaka-aineisiin ja niiden geologisiin kytköksiin liittyvää opetusta tulee kehittää osana luonnontieteitä ja liiketoimintaosaamista. Mineraalialan koulutusohjelmia on vahvistettava, ja kehitettävä niiden kansainvälisyyttä. Tämä on sekä keskipitkän että pitkän aikavälin tavoite. Eurooppa 2020 -suunnitelman yhtenä lippulaivahankkeena on ”nuoret liikkeellä”, jolla pyritään parantamaan koulutusjärjestelmien tuloksia ja helpottamaan nuorten pääsyä työmarkkinoille. Suomen tulee pyrkiä määrätietoisesti vaikuttamaan siihen, että mineraalialan koulutustavoitteet sisältyvät EU:n koulutusohjelmiin.

Visiotion saavuttaminen vaatii asiantuntijoiden lisäksi uusien huippuosaajien saamista painopistealoille. Tässä yritykset ovat merkittävässä roolissa, kun taas julkisen sektorin tulee panostaa mineraalialan tutkimusohjelmiin ja kansainvälisiin vaihto-ohjelmiin. Suomeen tulee luoda mineraalialan Tekes-ohjelma, joka tähtää uusien ja innovatiivisten tuotteiden, prosessien ja palveluiden kehittämiseen mineraalien hyödyntämisketjun kaikilla osa-alueilla. Yhteistyön tiivistäminen materiaalitieteiden ja metallien jalostukseen liittyvän tutkimuksen kanssa avaa uusia mahdollisuuksia.

Mineraalialan ehdotusten saaminen näkyvästi mukaan EU:n FP8-puiteohjelmaan (2014 - 2020) on keskeinen tavoite. Yhteistyötä muun muassa Ruotsin kanssa on hyvä vahvistaa, koska maitamme yhdistävät varsin samanlainen mineraalialan yritystoiminta, osaaminen ja siihen liittyvät ongelmat.

Tutkimuksen painopistealueita:

- Näkymätön ja älykäs kaivos
- Innovatiiviset prosessit, automaatio ja optimointi
- Materiaali, energia- ja vesitehokkuus
- Päästöjen minimointi
- Kemiallis-biologiset rikastusmenetelmät
- Geotietojärjestelmät ja moniulotteiset mallit
- Innovatiiviset etsintäteknologiat
- Hightech-metallien etsintä ja rikastus
- Kierrätys, uudet ja korvaavat materiaalit
- Ympäristövaikutusten hallinta ja mittaaminen

Toimenpide-ehdotukset

Suomen mineraalialan kehittämiseksi suositellut toimenpide-ehdotukset perustuvat taustaselvityksiin ja strategiaprosessissa asiantuntijoiden esille nostamiin tärkeimpiin kehittämistarpeisiin. Suosituksen yhteyteen on listattu keskeiset vastuutahot.

Mineraalipolitiikan vahvistaminen

1. Mineraalialan merkittävyys, kasvupotentiaali ja uhat otetaan huomioon hallitusohjelmassa sekä valtioneuvoston linjauksissa ja politiikkaohjelmissa. Mineraalipoliittiset tavoitteet määritellään, ja alalle turvataan kilpailukykyiset toimintaedellytykset. Työ- ja elinkeinoministeriö vahvistaa osaamistaan mineraalialan keskeisenä edistäjänä. Asiantuntijatyöryhmä asetetaan kehittämään politiikkavaihtoehtoja ja seuraamaan tavoitteiden toteuttamista. (TEM)

2. Suomi ottaa näkyvän roolin EU:n raaka-ainealoitteen tavoitteiden toteuttamisessa ja mineraalipolitiikan luomisessa yhteistyössä Ruotsin ja muiden EU-alueen kaivosmaiden kanssa. Keskeisin toimenpidekokonaisuus koskee mineraalivarojen hyödyntämistä EU-alueelta. Lisäksi panostetaan kehittyvien maiden mineraalivarojen hyödyntämiseen liittyvän hyvän hallinnon ja infrastruktuurin vahvistamiseen. (TEM, UM, YM, GTK)

3. Parannetaan mineraalialan rahoitusmahdollisuuksia ja lisätään kotimaista omistajuutta. Institutionaaliset sijoittajat ja valtio ovat tässä tärkeässä asemassa. Jatketaan julkista tukea infrastruktuuri-investointeihin sekä lainoitusta ja lainatakuita kaivosinvestointeihin. (TEM, Finnvera Oyj, Tesi, sijoittajat, rahoituslaitokset)

4. Selvitetään verokannusteiden käyttöä edistämään luonnonvarojen etsintää ja resurssitehokasta hyödyntämistä. Selvitetään valtion omistajuuden käytön tarkoituksenmukaisuutta mineraalivarojen hyödyntämisessä. (VNK, VM, TEM)

Raaka-aineiden saatavuuden turvaaminen

5. Monipuolistuvien geo- ja ympäristötieteellisten perusaineistojen tuottamista, tulkintaa ja jakelua kehitetään pitkäjänteisesti turvaamaan Suomen mineraalivarantojen kestävä hyödyntämistä ja huoltovarmuutta. (TEM, YM, GTK)

6. Kaivannaistoiminnan lupien käsittelyaikoja lyhennetään, ja lupaprosesseja kehitetään. Tavoitteeksi on asetettava eri viranomaisten yhteistoiminnan lisääminen ja kuulemisprosessien ajallinen yhdistäminen. (TEM, YM, Tukes, AVI, kunnat, yritykset)

7. Mineraalisten luonnonvarojen saatavuus ja kestävä hyödyntäminen otetaan keskeisiksi lähtökohdiksi maankäytön suunnittelussa. Kasvukeskusten kiviaineshuollon turvaamiseksi selvitetään mahdollisuudet tehostaa erityisesti maakuntatasoista suunnittelua. Kiviainesten kierrätystä vaikeuttavat esteet poistetaan kehittämällä kierrätyksen ja uusiokäytön kannustimia, varanto- ja kulutustietojen hallintaa ja osoittamalla ylijäämämassoille tarvittavat ylikunnalliset välivarastointialueet. (YM, maakuntaliitot, ELY, GTK, VTT, SYKE)

Mineraalialan ympäristövaikutusten vähentäminen ja tuottavuuden lisääminen

8. Koneissa, laitteissa ja prosesseissa parannetaan edelleen materiaali- ja energiatehokkuutta. Luodaan kannusteita sivukivien, rikastushiekkojen, rakennusmassojen ja mineraalituotteiden kierrätykselle ja uusiokäytölle. Selvitetään mahdollisuutta vuosittain jaettavasta resurssitehokkuuspalkinnosta. (YM, TEM, Tekes, yritykset, VTT, GTK, Motiva Oy)

9. Vihreän talouden liiketoimintaa edistetään PK-sektorin ja tutkimuslaitosten yhteistyönä yhdistämällä mineraaliketjun, riskinhallinnan, maankäytönsuunnittelun ja hyvän hallinnon osaamista. (TEM, YM, yritykset, yliopistot, VTT, GTK, SYKE, Motiva Oy)

10. Luodaan yhteistyö- ja toimintamalleja paikallisten asukkaiden, yritysten ja viranomaisten kesken turvaamaan kestävää hyvinvointia kaivannaistoiminnan koko elinkaaren ajalle. (TEM, YM, yritykset, ELY, AVI, kunnat, kansalaisjärjestöt)

T&K-toiminnan ja osaamisen vahvistaminen

11. Perustetaan mineraalialan Tekes-ohjelma, joka tähtää innovatiivisten ratkaisujen, tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen mineraalien hyödyntämisketjun kaikilla osa-alueilla. (TEM, YM, Tekes, yritykset, Suomen Vuoriklusteri, GTK, VTT, yliopistot)

12. Mineraaliala otetaan huomioon opetushallinnon pitkän aikavälin suunnittelussa, ja metallien, mineraalien sekä kiviaineksen merkitystä jokapäiväisessä elämässä korostetaan osana ympäristökasvatusta koulutuksen eri tasoilla. Opetusresurssi vahvistetaan yliopistokoulutuksessa ja turvataan tutkimusrahoitus kansainvälisen tason huippututkimukseen valituilla aloilla. Ammattikorkeakoulujen ja ammattioppilaitosten koulutusohjelmat mitoitetaan ja profiloidaan vastaamaan tulevaisuuden tarpeita. (OKM, SA, yliopistot, tutkimuslaitokset, oppilaitokset, yritykset)

Vastuuorganisaatiot: AVI=aluehallintovirasto, ELY=elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, GTK=Geologian tutkimuskeskus, OKM=opetus- ja kulttuuriministeriö, SA=Suomen Akatemia, Syke=Suomen ympäristökeskus, Tekes=teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus, TEM=työ- ja elinkeinoministeriö, Tesi=Suomen teollisuussijoitus Oy, Tukes=Turvatekniikan keskus, UM=ulkoasiainministeriö, VM=valtiovarainministeriö, VNK=valtioneuvostonkanslia, VTT=valtion teknillinen tutkimuskeskus, YM=ympäristöministeriö.

Kirjallisuutta

Buchert, Matthias, Schüler, Doris and Bleher, Daniel (2009) Critical Metals for Future Sustainable Technologies and their Recycling Potential. Öko-Institut e.V. United Nations Environment Programme.
<http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx1202xPA-Critical%20Metals%20and%20their%20Recycling%20Potential.pdf>

Critical raw materials for the EU. Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials. European Commission, June 2010. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b_en.pdf

Elemente einer Rohstoffstrategie der Bundesregierung (2007)
<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/elemente-rohstoffstrategie,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>

Ericsson, Magnus (2010) Global mining towards 2030. Geological Survey of Finland, Report of Investigation 187.

Eurooppa 2020. Älykkään, kestävän ja osallistavan kasvun strategia. Komission tiedonanto. Bryssel 3.3.2010, KOM(2010) 2020 lopullinen. http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/1_FI_ACT_part1_v1.pdf

Fred McMahon, Fred and Cervantes, Miguel (2010) Survey of Mining Companies 2009/2010. Fraser Institute.
<http://www.fraserinstitute.org/uploadedFiles/fraser-ca/Content/research-news/research/publications/miningsurvey-2010update.pdf>

Improving framework conditions for extracting minerals for the EU. Exchanging best practice on land use planning, permitting and geological knowledge sharing. European Commission, 01.07.2010.
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/best-practices/sust-full-report_en.pdf

Komission tiedonanto Euroopan parlamentille ja neuvostolle. Raaka-aineita koskeva aloite – työllisyyden ja kasvun kannalta kriittisten tarpeiden täyttäminen. KOM(2008) 699 lopullinen. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fi/com/2008/com2008_0699fi01.pdf

Lu, K. (2010) The future of metals. Science 328, 319-320.

Mining & metal Scenarios to 2030. World Economic Forum. 2010.
http://www.mckinsey.com/client-service/metalsmining/pdf/mining_metals_scenarios.pdf

Raw materials policy 2009 annual report. European Commission, Directorate-General for Trade.
http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2010/june/tradoc_146207.pdf

Richards, J. (ed) (2009) Mining, society, and a sustainable world. Heidelberg; New York: Springer, 2009.

The World Copper Fact Book 2009. International Copper Study Group.
http://www.icsg.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=234&Itemid=61

Tilton, Jonh E. (2010) Is mineral depletion a threat to sustainable mining. SEG Newsletter 82, July, 18-20.
Tiess, Guenter (2010) Minerals policy in Europe: Some recent developments. Resources Policy 35, 190-198.

Törmä, Hannu ja Reini, Kaarina (2009) Suomen kaivosalan aluetaloudelliset vaikutukset elinkeinorakenteeseen ja työllisyyteen. Helsingin yliopisto, Ruralia instituutti, raportteja 37, 61 s. <http://www.helsinki.fi/ruralia/julkaisut/pdf/Raportteja37.pdf>

Worldwide Exploration trends (2010) Metals Economics Group.
[http://www.metalseconomics.com/pdf/WET%202010%20\(English\).pdf](http://www.metalseconomics.com/pdf/WET%202010%20(English).pdf)

Älykkäästi luonnon voimin. Kansallinen luonnonvarastrategia. 8.4.2008, Sitra.
<http://www.sitra.fi/julkaisut/muut/Kansallinen%20luonnonvarastrategia.pdf>

Mineraalistrategian valmisteluprosessi

Suomen mineraalistrategia laadittiin ilmasto- ja energiapolitiittisen ministerityöryhmän toimeksiannosta osana Suomen luonnonva-
rastrategian kehittämistä. Työ- ja elinkeinoministeriö vastuutti Geologian tutkimuskeskuksen vetämään valmisteluprosessia.

Strategia laadittiin puolen vuoden pituisena hankkeena vuoden 2010 aikana. Työhön osallistui yli 20 mineraalialan asiantuntijan tiimi.
Lisäksi prosessin tueksi kutsuttiin noin 90 henkilöä, jotka edustivat laajasti mineraalialan sidosryhmiä yrityksistä luontoyhdistyksiin.
Laaja ryhmä osallistui strategian laadintaan verkkokyselyiden ja seminaarien kautta.

Strategiaprosessin konsulttina toimi HVM Public Partner Oy, joka vastasi kyselyjen ja työpajojen teknisestä toteutuksesta sekä
avusti strategian sisältöön liittyvissä taustaselvityksissä. Mineraalistrategialle avattiin myös Internet-sivusto, jonka avoimen kyselyn
kautta kaikilla asiasta kiinnostuneilla oli mahdollisuus esittää kehittämis ehdotuksiaan. Tarkempi prosessin kuvaus löytyy sivustolta
mineraalistrategia.fi.

Asiantuntijat:

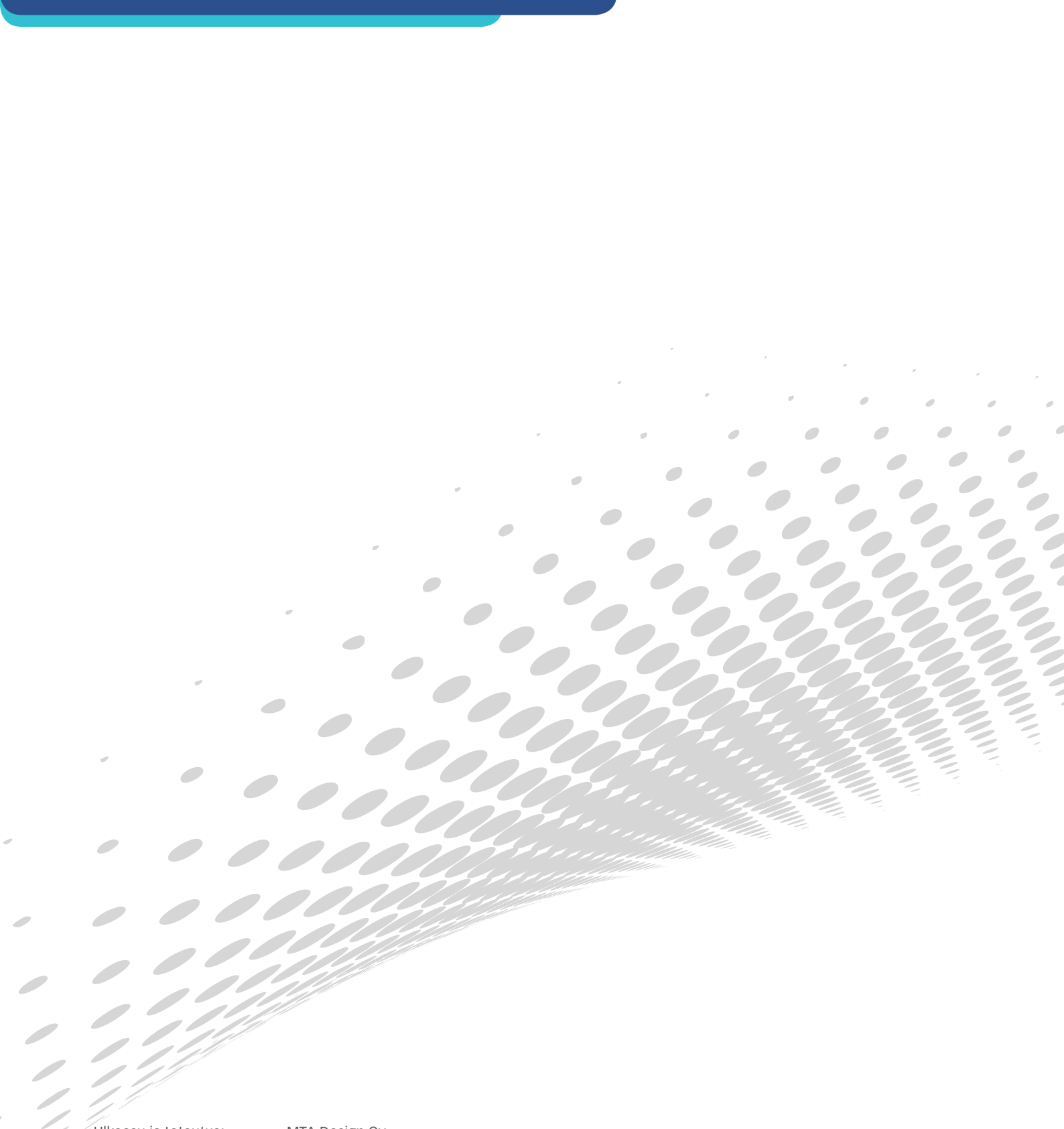
Tuomo Airaksinen, Invest in Finland
Markus Alapassi, ympäristöministeriö
Jorma Hannulabacka, Huoltovarmuuskeskus
Hannu Hernesniemi, ETLA
Pekka Jauhiainen, Kiviteollisuusliitto ry
Kari Keskinen, Tekes
Ilkka Korhonen, työ- ja elinkeinoministeriö
Heikki Kukko, VTT
Martti Kärkkäinen, Infra ry
Esko Lotvonen, Lapin liitto
Saila Miettinen-Lähde, Talvivaara Mining Oy
Timo Mäki, Pyhäsalmi Mine Oy
Juho Mäkinen, Vuorimiesyhdistys ry
Olavi Paatsola, Kaivannaisteollisuus ry
Håkan Pihl, Nordkalk Oyj Abp
Heikki Puustjärvi, Outotec Oyj
Kari Pääkkönen, Kainuun ELY-keskus
Jari Riihilahti, Metso Oyj
Pia Rämö, Infra ry
Sirpa Silander, Teknologiateollisuus
Asmo Vartiainen, Outotec Oyj
Pekka Voutilainen, ulkoministeriö
Unto Väkeväinen, Finnvera Oyj
Leena Yliniemi, Oulun Yliopisto

Ohjausryhmä:

Alpo Kuparinen, työ- ja elinkeinoministeriö, puheenjohtaja
Eva Häkkä-Rönholm, VTT
Juha Kuisma, valtioneuvoston kanslia
Martti Kärkkäinen, Infra ry
Esko Lotvonen, Lapin liitto
Saila Miettinen-Lähde, Talvivaara Mining Oy
Veli-Matti Tarvainen, Yara Suomi Oy
Asmo Vartiainen, Outotec Oyj
Susanna Wähä, ympäristöministeriö
Leena Yliniemi, Oulun yliopisto
sekä pysyvinä asiantuntijoina:
Markus Alapassi, ympäristöministeriö
Kari Keskinen, Tekes
Ilkka Korhonen, työ- ja elinkeinoministeriö
Pekka A. Nurmi, Geologian tutkimuskeskus
Saku Vuori, Geologian tutkimuskeskus, sihteeri

Geologian tutkimuskeskuksen hanketiimin muodostivat: **Pekka A. Nurmi** (vastuuhenkilö), **Raimo Lahtinen** ja **Saku Vuori** (hanke-
päällikkö).

Raportti on ladattavissa Internetistä (mineraalistrategia.fi) suomen-, ruotsin- tai englanninkielisenä tai sitä voi tilata maksutta Geo-
logian tutkimuskeskuksesta puh. 020 550 2450 tai sähköposti: julkaisumyynti@gtk.fi



Ulkoasu ja toteutus:
Kirjapaino:
Kuvat:
Paperi:

MTA Design Oy
Kirjapaino Keili Oy, Vantaa 2010
Shutterstock Images LLC
Kansi; Edixion
Sisus; Edixion

ISBN 978-952-217-125-2

mineraalistrategia.fi