

SOKLI

Sokli, multi-metal deposit – critical raw materials for energy transition

Pasi Heino
21.4.2022



Main topics

- + Sokli's history and potential future raw material resource
- + New approaches
- + Sustainability during seven decades

FINNISH MINERALS

Introduction to
Finnish Minerals Group

GROUP

+ Our strategy connects raw materials to the mitigation of climate change

Our purpose



Special assignment

Government's holding and development company for mining industry and battery value chain



Mission

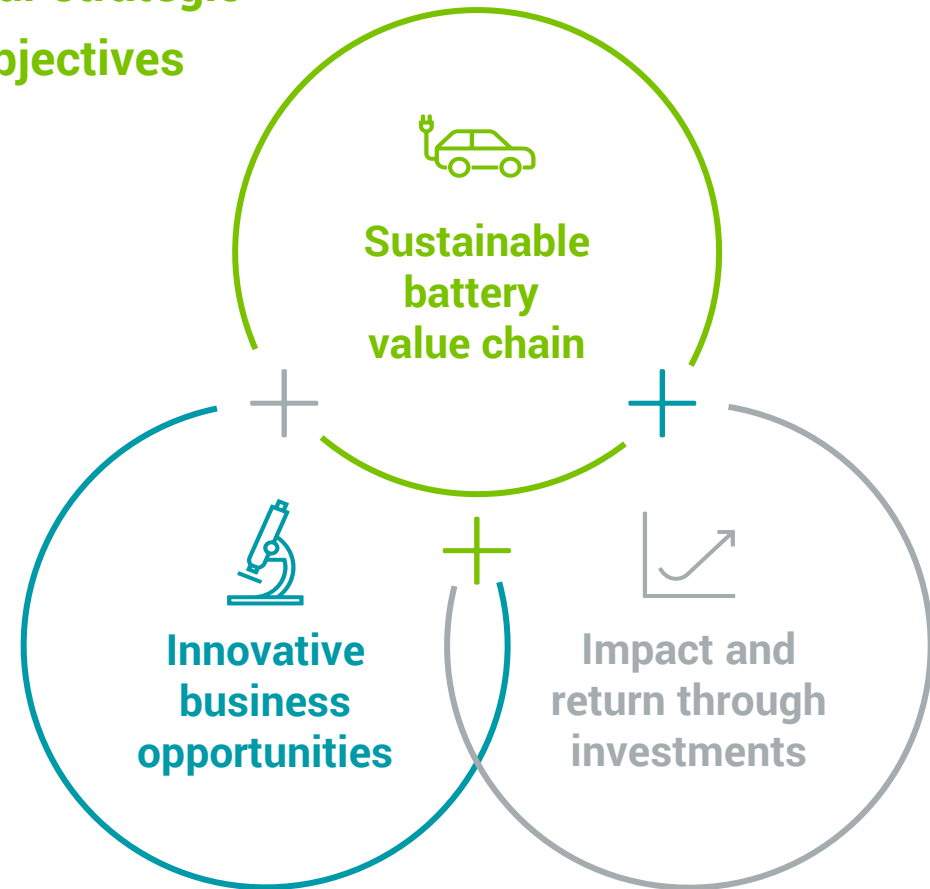
Responsibly maximizing the value of Finnish minerals



Vision

We provide materials for climate neutrality

Our strategic objectives



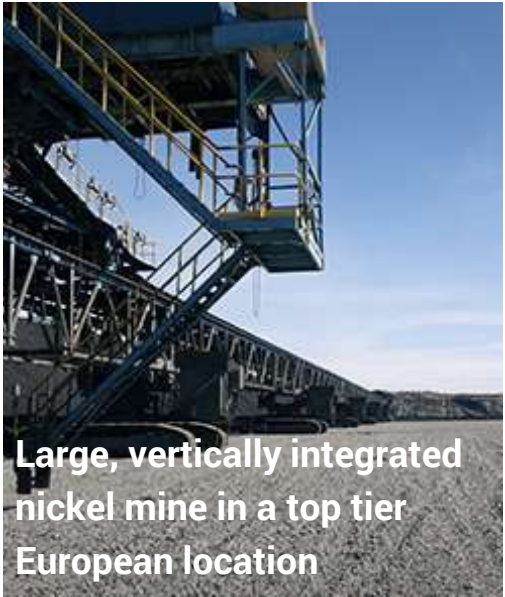


Current asset portfolio

Terrafame

FMG
ownership

67 %



Large, vertically integrated
nickel mine in a top tier
European location

 **KELIBER**

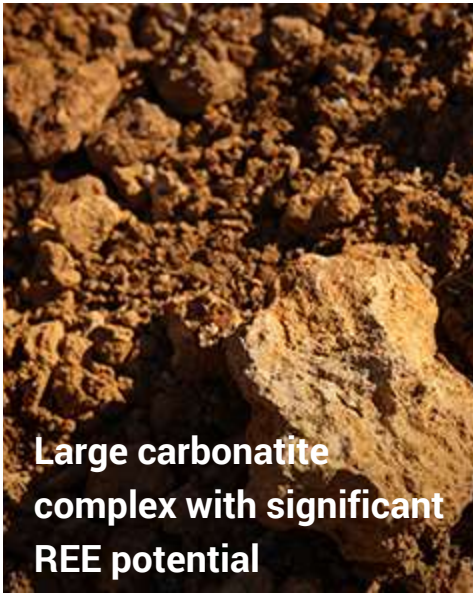
19,4 %



The most advanced
integrated lithium project
in Europe

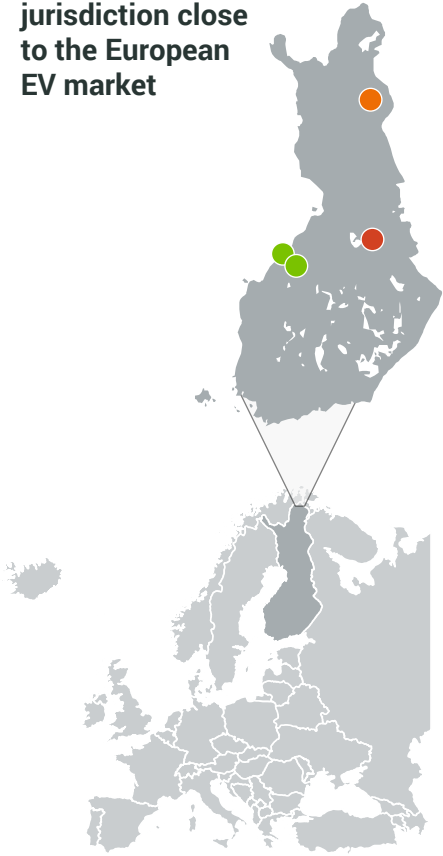
SOKLI

100 %



Large carbonatite
complex with significant
REE potential

Located in a Tier 1
jurisdiction close
to the European
EV market



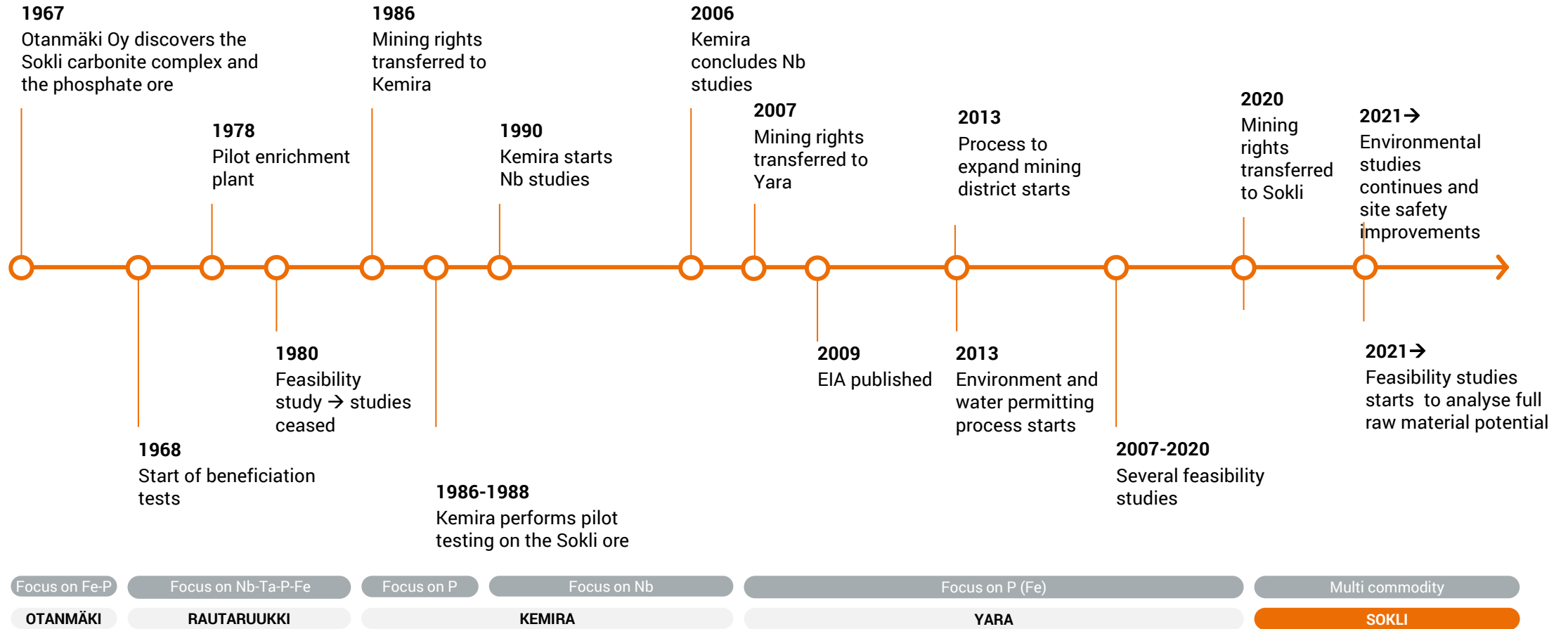
Sokli

55th anniversary in June 2022



Timeline of the project

SOKLI



Project has a long 55 years history

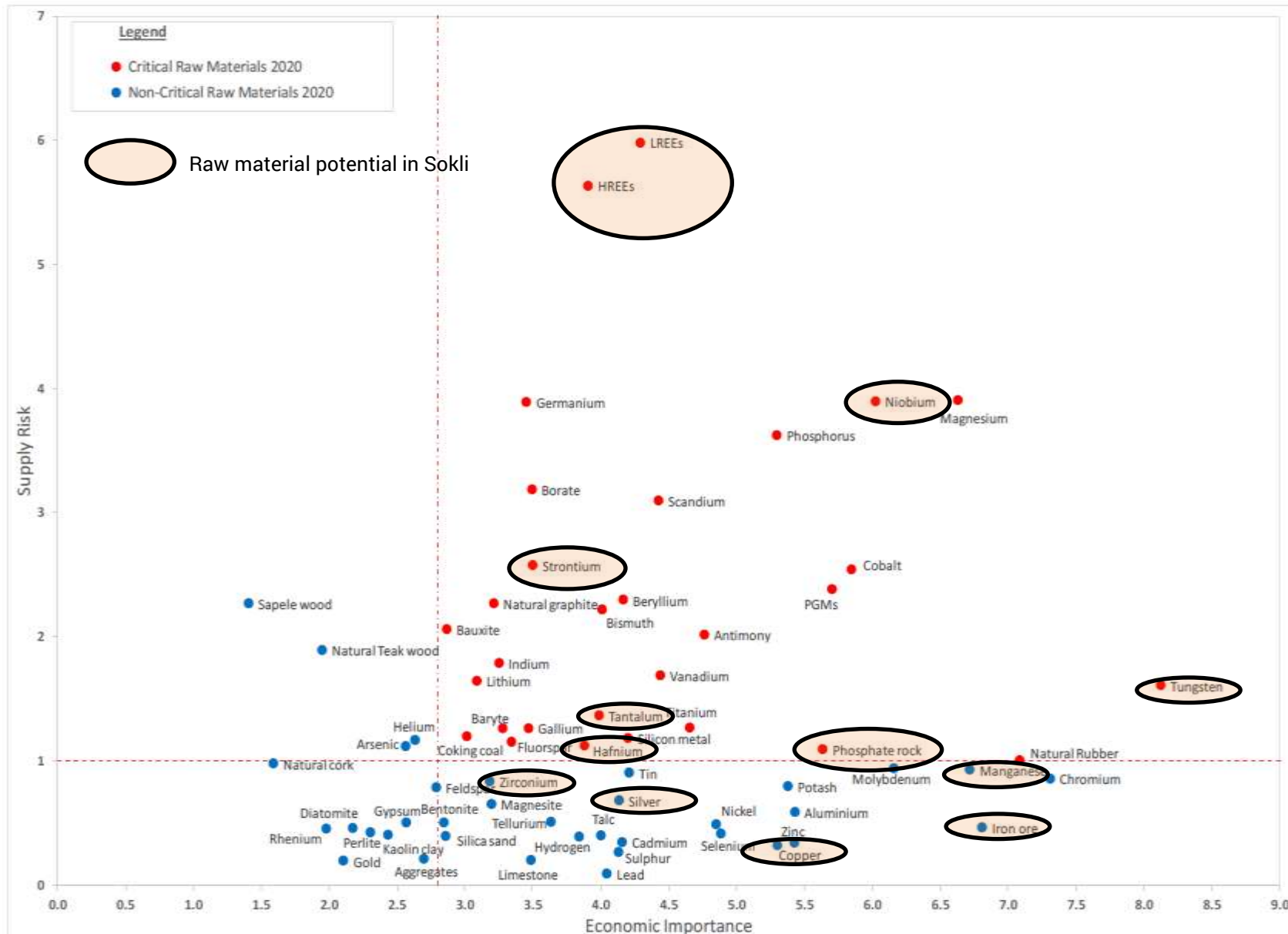
Sokli

**as a potential European critical raw material
(CRM) source**



EU's economic importance and supply risk results of 2020 criticality assessment

SOKLI



Source:
Study on the EU's list
of
Critical Raw Materials
(2020), Final Report

+ REE markets and forecast

SOKLI

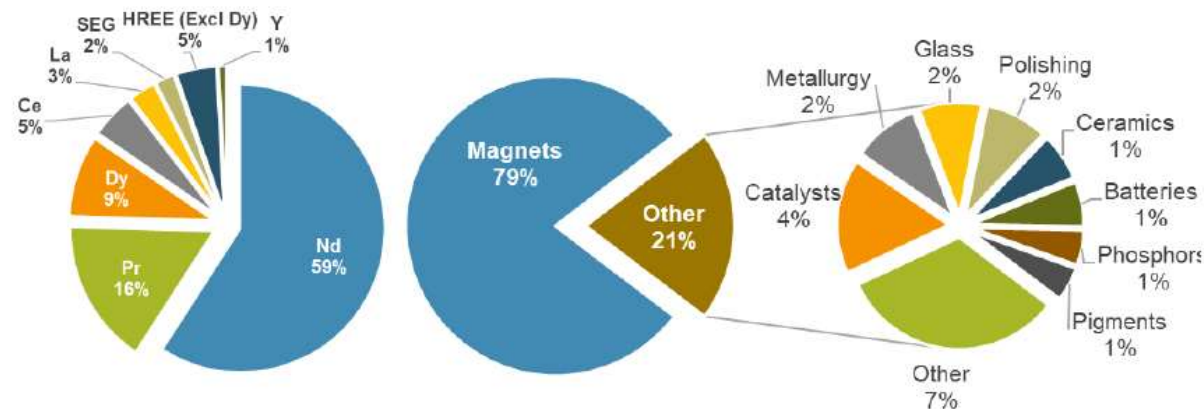


Figure 321: Estimated shares of rare earth value by element (left) and end-use (right) in 2019. Total market value: USD 2.2 billion. (Roskill, 2019)

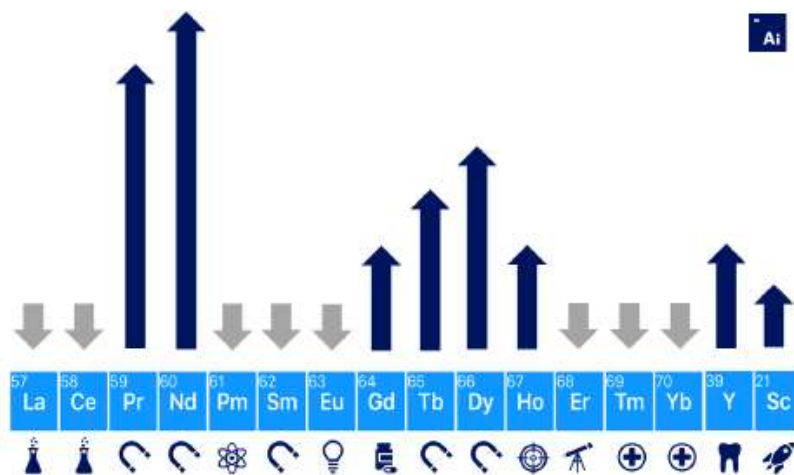
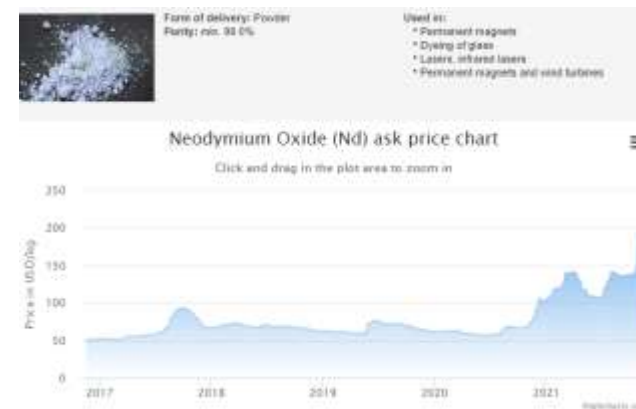
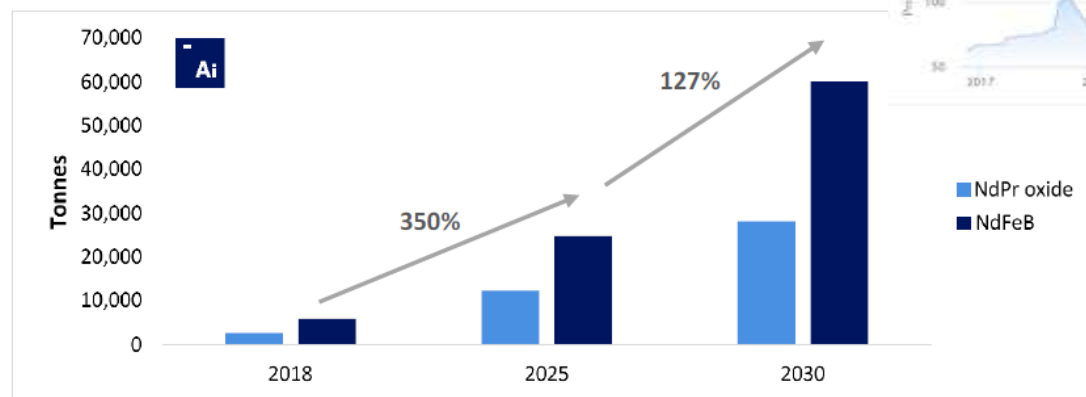


Figure 361: Prices of some rare earths are expected rise to compensate for losses incurred on other surplus rare earths (Adamas Intelligence, 2019b).



Source:
kitco.com, 15.11.21



Source: Adamas Intelligence

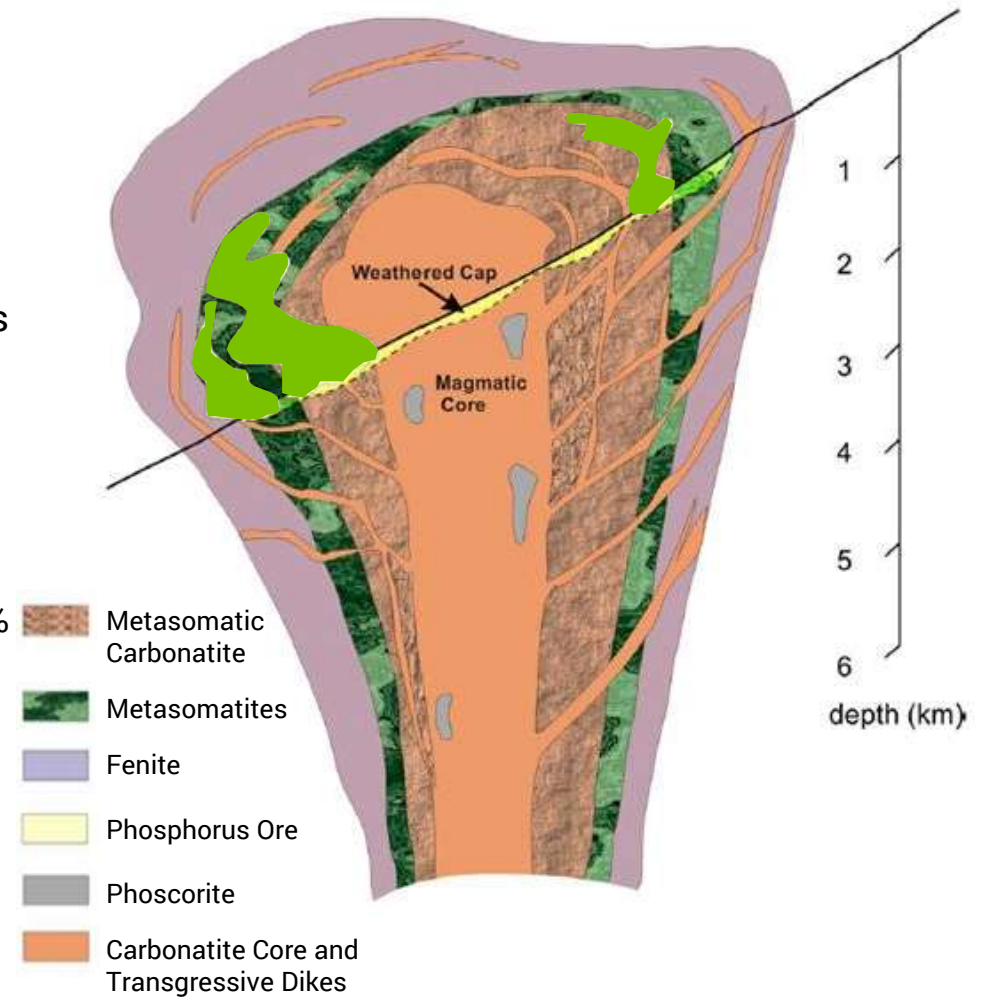
Figure 327: Changes in rare earths (Nd, Pr) and NdFeB magnets demand for EV traction motors to increase by 350% between 2018 and 2025 (Adamas Intelligence, 2019)

Source:
Study on the EU's list of
Critical Raw Materials
(2020)
Critical Raw Materials
Factsheets (Final)



Sokli geology, Overview

- + Deposit is part of Kola Alkaline province: the Rb-Sr age is 363 million years.
- + Size of the complex is over 50 km², with the carbonatite core area of 20 km².
- + Magmatic core extends cylindrically to a depth of at least 7 km
- + Recent glacial deposits form a blanket of glacial till over the regolith, with a thickness ranging from half a meter to 30 m.
- + Exploration of the Sokli Carbonatite Complex identified three main regolith types, which host the lateritic P-ore deposits (P₂O₅ content varies from 9,5% to 31%).
- + Significant potential in crystalline bedrock, where P₂O₅ grade is reported to be ca. 4% (~Siilinjärvi deposit).
- + In addition to phosphate and iron, the potential of e.g. REE, niobium, zirconium, manganese and vermiculite has been recognized.





The previous studies have mainly focused on producing phosphate and iron concentrates from surficial lateritic part of the Sokli deposit.



There are remarkable potential in hard rock resources within the Sokli carbonatite massif in several kilometers wide and deep area.

Sokli

New approach



Project objectives

We are now exploring Sokli's mineral reserves holistically. Previous studies have focused on phosphate and iron.

The profitability study is carried out in accordance with the principles of responsible mining.

Locally, mining creates jobs and brings economic prosperity.

We are increasing the self-sufficiency of Finland and European raw material production.

+ Potential identified in the Sokli project – Overview

SOKLI

Phosphate

- Main product studied in the latest process plan
- Suitable for use in fertilizer production

Niobium

- Has been investigated historically
- No actual inventory drilling has been carried out

Iron

- Present in the ore mainly as magnetite
- Recovery of magnetite concentrate included in the latest process design

Uranium & Thorium

- Potential has not been widely studied

REEs

- Preliminary analyses and information available
- Requires further studies on their occurrence within different parts of the process

MnO

- Present on the P-ores
- Possibility to recover MnO concentrate exists

Vermiculite

- Preliminary analyses and information available
- Requires further studies

Others

- Copper
- Silver
- Tungsten
- Zirconium
- Hafnium
- Tantalum
- Etc.



Preliminary economical assesment (PEA)

- + One of the initial studies of a mining project, conducted to assess the project's economic feasibility and to increase the company's understanding of the uncertainties and risk factors associated with the project.
- + Aims to comprehensively assess the full potential of the Sokli area using the latest technology.
- + Plenty of trade off studies from several disciplines

SOKLI
GEOLOGINEN KARTTA

1:20 000



0 2 4 6 Km

EITE

ALLIO
SFORI-
T

PAPA -
)

ALLIO
KSI -

Sokli

Sustainability

Adaptive reuse





Sustainability during seven decades

SOKLI

6 UUTiset

Lapin Kansan 8. Heinäkymä 21. maaliskuuta 2022



SOKLIN entisen koerikastamon uuden tutkimus- ja raportointilaitoksen loggauspylvään ääressä Sokli oym projektipäällikkö Pasi Heino (oik.) ja projektityöntekijä Tero Lehto.

Soklin avaaminen kasvattaisi raaka-aineiden omavaraisuutta

• Savukoskella on useita Euroopalle tärkeitä raaka-aineita.

Katja Palmqvist

• Savukosken Soklissa on useita Suomen ja Euroopalle tärkeitä raaka-aineita. Ne ovat esimerkiksi fosforia, joka on välttämätöntä esimerkiksi elintarvikkeiden ja lääkkeiden valmistuksessa.

Sokli on Suomen suurin fosforin tuottaja. Fosforia tarvitaan esimerkiksi elintarvikkeiden ja lääkkeiden valmistuksessa. Sokli on Suomen suurin fosforin tuottaja. Fosforia tarvitaan esimerkiksi elintarvikkeiden ja lääkkeiden valmistuksessa.

Sokli on Suomen suurin fosforin tuottaja. Fosforia tarvitaan esimerkiksi elintarvikkeiden ja lääkkeiden valmistuksessa. Sokli on Suomen suurin fosforin tuottaja. Fosforia tarvitaan esimerkiksi elintarvikkeiden ja lääkkeiden valmistuksessa.

Sokli on Suomen suurin fosforin tuottaja. Fosforia tarvitaan esimerkiksi elintarvikkeiden ja lääkkeiden valmistuksessa. Sokli on Suomen suurin fosforin tuottaja. Fosforia tarvitaan esimerkiksi elintarvikkeiden ja lääkkeiden valmistuksessa.

on myös raataa. Suunniteltu vuosituotanto olisi 1,5 miljoonaa tonnia fosfaattikaivosta ja noin 200 000 tonnia rautarikasta.

Nykytietojen mukaan kaivoksesta otettavat mineraalit riittäisivät 20 vuoden tuotantoon.

Peltoille tavaraa ei sellaisenaan päästäisi vielä leivintään vaan mukaan tarvitaan työtä ja koulutusta. Suomessa käytetään Heimon mukaan yleisesti NPK-lannoitetta, joiden hinta lähti nousemaan jo ennen Ukrainan taputusta.

Fosforia tuotetaan Siliinjärven kaivoksesta, mutta muut mineraalit ovat Suomessa harvinaisempia. Työpaikkaa valmistetaan vuosittain noin 1000 kappaletta, ja kalliin lähteenä voidaan käyttää useampikin erilaista raaka-ainetta, riippuen millaisia lannoitteita valmistetaan.

Tuottajamaita ovat esimerkiksi Kanada, Valko-Venäjä, Venäjä, Saksa, Brasilia, Chile, Espanja ja Kiina. Sokli-hanke tähtäsi tänä vuonna 55 vuotta, joten se pitää kääntä pöytä Suomen johtavimpiin kaivosyhtiöihin.

Kaivoksesta otettavat mineraalit siirtyvät Yhdysvaltojen Maailman kaivostuotantoon 2020.



LOPPUSYÖKSESTÄ tukikohdan alueella purettuina peruskatujen kaltaiset kaivostuotantot ja erilliset näytteen otusarkistot.

Heino lausuu, että Suomessa kaivoshanke hyödyntää tai kyttyntään keskimäärin 15-20 vuoden kuluessa. Yhtiö tekemä laajoja kaivostuotantot on kukaan tarkasti luokiteltujen tulevien päätösten pohjalta.

Se työ mikä täällä on tehty vuosikymmenien aikana on arvokasta ja täällä on hyvä lähtö. Uusiin tutkimuksiin selvitetään esimerkiksi neodymian ja praseodymian esiintymistä, sillä ne kuuluvat harvinaisiin maamineihin, joita käytetään keuhko- ja sydämen lääkityksissä.

Koerikastamossa syttyivät jälleen valot

Savukosken Soklin vanha koerikastamossa on tehty tästä lähtien, jotta näytteenotto ja tutkimus ja raportointilaitoksen saadaan käyttöön mahdollisimman pian. Urakasta on vastannut savukoskelainen Toimintamies Markku Karpekin kolme vuosikymmentä.

Hankkeesta Sokli on on palkkaamaan koulutusta, josta alustaa nyt työlle Savukoskella muutama kuukauden kuluessa.

Tämä paikka on ollut pimeänä 40 vuotta, mutta nyt saamme hyviä, uusia lämpöisiä tunteita ja pääsemme tutkimaan sellaisia näytteitä, josta emme vielä ole analysoineet, Heino toteaa.

Hänen mukaansa työuravalmuus on tärkeä, sillä tukikohdasta sijaitsee Venäjän rajan pinnassa, sadan kilometrin päässä Savukosken kirkkukylästä. Avun saaminen suuntaa keuhko- ja sydämen lääkityksiä pitkin, joten hankinnassa on yhtä aikaa kaikkien alueella olevien toimintojen keskeinen yhteinen paikka.

Työryhmä jätti välimietintönsä Soklin ympäristöä tutkittava tärkeä

Soklin kaivoksen ympäristövaikutuksia tulisi vielä selvittää, todetaan asiaa tutkivan työryhmän välimietinnössä. Soklista voitaisiin tehdä mallitapaus, sillä siellä voidaan seurata teollista toimintaa sen alkuperäisessä ympäristössä.

peräisessä ympäristössä useiden lisäksi muassa vesistöjä. Kaivosalueelle 1 kaava.

Ympäristöministeriön asettaman työryhmän mielestä yleisenä eriaatteena tulisi olla, että toiminnanharjoittaja eli Kemira astaa pääosasta ympäristövaikutusten arvioinnin kustannuksista.

Toiminnan aloittaminen vaatii seita lupia, ja on arvioitu, että emira voinee avata Savukosken unnessa sijaitsevan apatiittikaivoksen vuonna 1992. Fosforiittineraaliesiintymän laajuus on noin 2 000 hehtaaria. Varsinaisen aivosalueen on arvioitu olevan noin 1 200-1 400 hehtaaria.

Työryhmä muistuttaa välimietinnössään myös rikasteen kuljetuksen sekä rikasteen käsittelyn vaikutuksista Kemissä.

Se kiinnittää huomiota myös hyöskuntarakentamisen ohjaamiseen ja lisääntyvän ihmiskäytön mahdollisiin vaikutuksiin.



Kotimaa | HS Ympäristö

Savukosken Soklin kaivokselle tuli takapakkia: KHO:n mukaan kaivosvedet voivat uhata arvokkaita järvitaimenia

Korkein hallinto-oikeus kumosi Soklin kaivokselle myönnetyn ympäristö- ja vesitalouslupan ja palautti sen aluehallintovirastolle uudelleen käsiteltäväksi. KHO:n mukaan poikkeuksellisen suurta hanketta koskeva lupa sisältää liikaa epävarmuuksia, jotta ympäristön pilaantumisen riski poistuisi.



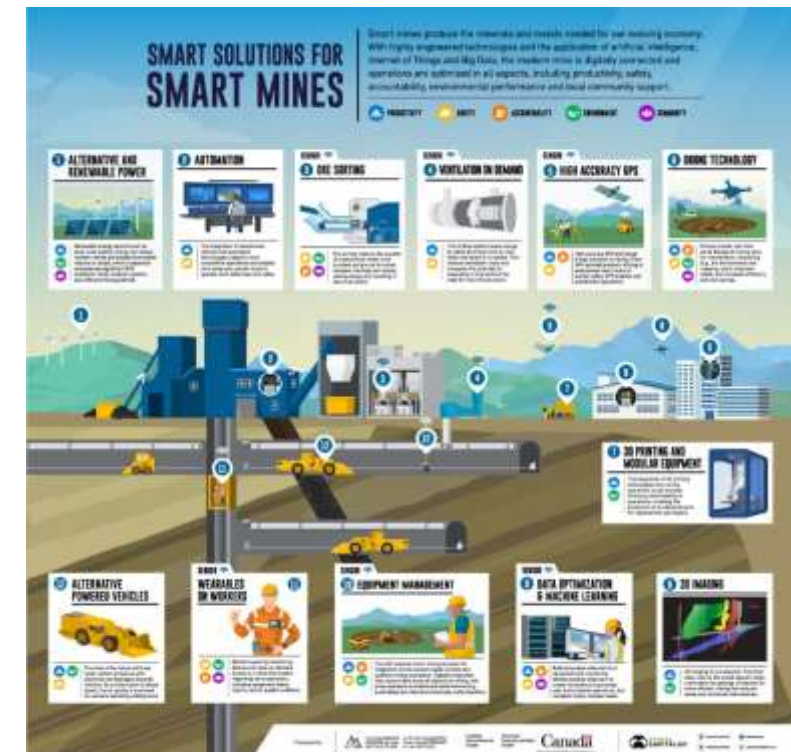
Savukosken Soklin suunnitellaan fosforikaivosta, joka kattaisi noin 60 neliökilometrin alueen. Sille sijoittuisi 14 erillistä avolouhosaluetta. Entisen koerikastamon pienissä louhoksissa on nykyisin vettä. KUVA: JUKKA GRÖNDAHL / HS

Challenge to all mining experts



Future extraction possibilities for Sokli?

+ We welcome all fresh new ideas and techniques being part of the Sokli multimetal deposit beneficiation!



**A lot of work has been done
and a lot is still ahead!**





Aerial view of Sokli site



Follow us on LinkedIn
finnish-minerals-group



SOKLI

A Finnish Minerals Group Company

Pasi Heino

Project Manager, Sokli Project

<https://www.linkedin.com/in/pasiheino/>
pasi.heino@mineralsgroup.fi

If having questions or comments, please be free to contact me in LinkedIn or via e-mail. Thank you for your attention.