

# Pojat, Timo ja Jaakko, suomalaisen kaivosteollisuuden rakennemuutoksessa

KAIVOSSEMINAARI 2023, KITTILÄ, LEVI

8.6.2023

Timo Lindborg, TkT, dosentti

# POJAT

## Jaakko Liikanen, geologi

LKAB: Maaperägeologi ja malminetsintä, 1980-1987

Terra Mining: Maaperägeologi ja malminetsintä, 1991-1997

Kalvinit: tekninen johtaja, malminetsintä, geologia, 1997-2017

Endomines: tekninen johtaja, malminetsintä, geologia, 1997-2017

## Timo Lindborg, geologi, DI, TkT, dosentti

Sven Andersson Grundvattenteknik AB: kaivonporaaja, 1978-1980

LKAB: Geokemia ja maaperägeologia (kesätyö), 1981-1985

Endomines. toim, joht. 1995-2009

Projektipäällikkö. Pienkaivosprojekti, TE-keskus, Lappi, 1996-1997

Kalvinit: toim. Joht. 1997-2009

Sotkamo Silver. toim joht. 2020-2020

Oulun Yliopisto; Luleå tekniska universitet: professor, 2010-2013

# Porterin teoria ja kaivosalan rakennemuutos

Porterin näkemys luonnonvarapohjaisista toimialoista	Porterin teorian arvostelun ydin	Porterin vastaus	Omaan tutkimukseeni perustuva näkemys kaivosalasta (1996)
<p>++ <b>Perustuotannontekijöiden, kuten luonnonvarojen, merkitys kilpailuedun lähteinä on pienentynyt</b> johtuen niiden vähenevästä merkityksestä tuotannossa ja helpottuneesta saatavuudesta.</p> <p>++ Luonnonvaroihin perustuvien toimialojen tuotto on pieni.</p>	<p>++ Myös luonnonvaroihin perustuvilla toimialoilla voi olla pysyvää kilpailuetua ja suuri jalostusarvo, joka perustuu tuotteen differointiin sekä markkinoinnin ja johdon taitoihin</p> <p>++ Luonnonvaroihin perustuvan tuotannon tuotto ei ole välttämättä alhainen.</p>	<p>++ Myös luonnonvaroihin perustuvilla toimialoilla saattaa olla yrityskohtaisia etuja.</p> <p>++ Kustannustilanne ja tuottavuus ovat huonoja useilla luonnonvaratoimialoilla.</p> <p>++ Tällaisten toimialojen kilpailuetu voi joskus säilyä jonkin aikaa, mutta pelkästään luonnonvaroihin perustuva kilpailuetu on yleensä haavoittuvainen.</p>	<p>++ Malmeihin perustuva tuotantotoiminta sisältää kilpailuetuja, jotka luodaan tutkimuksella ja tuotekehityksellä sekä malminetsinnällä. Näin luodaan jaettavia, luotuja tuotannontekijöitä.</p> <p>++ Puhtaasti kaivosalan yritysten tuottavuus on ollut parempi kuin diversifioituneiden ja tuotantoketjussa vertikaalisesti integroituneiden yritysten kannattavuus.</p> <p>++ Kaivosalan tuotto/kustannus suhde on Kanadassa ollut yhtä hyvä kuin korkeanteknologian yrityksissä.</p>

# Kaivosteollisuuden rakennemuutosympäristö

## 1980 luvulla

- ▶ 1970-luvun lopulla kaivosoptimismi hiipui ja ala kypsyi. Kotimaiseen malminetsintään suoritettujen panostusten määrä asetettiin kyseenalaiseksi ja t&K-toiminnan resurssien jatkuva uudelleen kohdistaminen muuttuvien tarpeiden ja mahdollisuuksien mukaan todettiin välttämättömäksi kotimaisen malminetsinnän tuloksettomuuden takia. (Mannerkoski, 1988)
- ▶ 1988 kauppa- ja teollisuusministeri katsoi, että suomalaisten kaivosyritysten tulisi ajoissa sovittaa malminetsintäpanostuksensa sellaiselle tasolle, joka käytettävissä olevien resurssien ja tulosten puitteissa on perusteltua. Kaivosyhtiöt vastaavasti vaativat, että valtio ottaisi vastatakseen siitä malminetsinnän määrästä, joka täten vähenee.
- ▶ Jotta kaivosala olisi tulevaisuudessakin kilpailukykyisten suomalaisten alojen joukossa luomassa pohjan menestyksekkäälle kaivosklusterille, **tarvitaan kotimaisia luonnonvaroja, sekä haasteita kaihtamattomia, innovatiivisia ihmisiä**. Tulevaisuuden strategiavalinnoissa on huomioitava alan kansainvälinen kehitys ja kansainvälistyminen myös Suomessa. (Mannerkoski, 1993)

# Kaivosteollisuuden rakennemuutosympäristö 1990 luvulle tultaessa ja sen aikana

Suomessa ei kyetty omin voimin osoittamaan kannattavia raaka-ainelähteitä. Syy tähän saattaa löytyä olemassa olevien organisaatioiden suuruudesta ja siitä johtuvasta jäykkyydestä sekä tehokkuuden puutteesta.

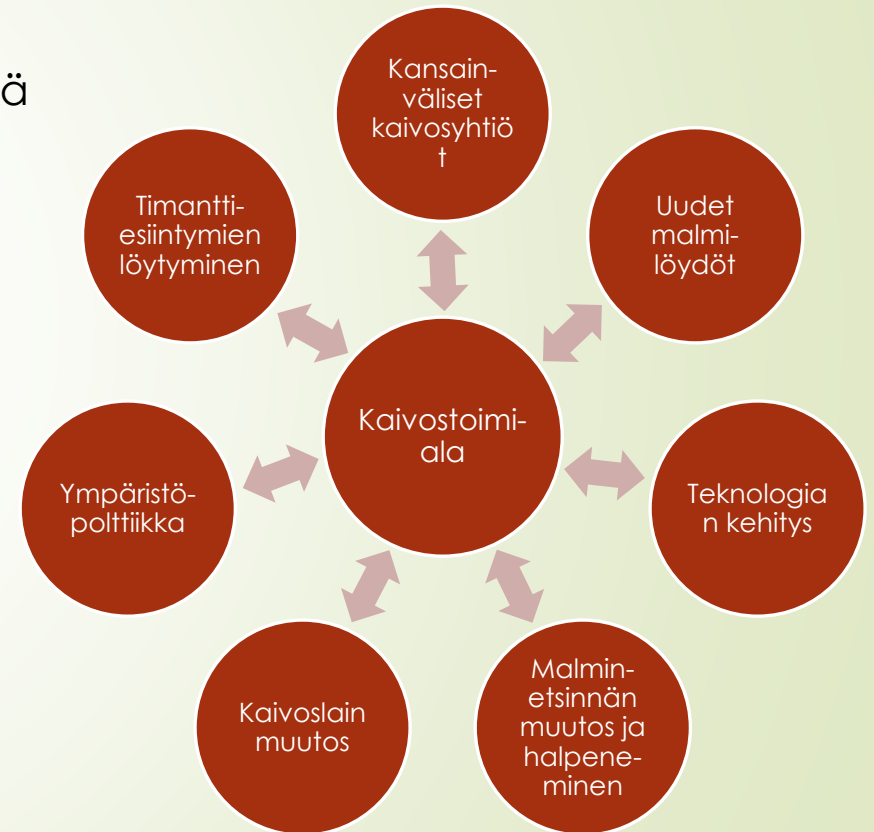
**Outokumpu Oy alkoi harjoittaa kilpailtua kaivostoimintaa ja malminetsintää 1980-luvulla siirtäen suuren osan malminetsinnästä ja kaivostoiminnastaan ulkomaille.**

**Ongelmat juontuivat myös alan strategisesta ja valtiokeskeisestä luonteesta ja yrittäjyyden puutteesta.**

Rautaruukki vakuuttui, että rautaa ei kannata etsiä.

Ympäristön-suojelijat ja saamelaiset ovat vastustivat jo tuolloin kaivosteollisuuden hankkeita .

Rakennemuutostilanne antoi myös mahdollisuuden uusille pienille kaivos- ja malminetsintä-yrityksille, sillä ne ovat yleensä tehokkaita malmien etsinnässä ja pienten malmien hyödyntämisessä.





# Kaivosklusterin tilanne Suomessa 1990 luvulla

- Suomessa vallitsi kaivosklusterissa 1990 luvulla samanaikaisesti sekä alan kilpailuedun menettämisen syyt että kilpailukyvyn vahvistamisen ja kehittämisen edellytykset.
- Valtioenemmistöinen Outokumpu Oy, suuntautui teknologiseksi osaajaksi ja kansainväliseksi yhtiöksi, jonka strategiaksi muodostui oman raaka-ainesaannin turvaaminen ulkomailta.
- On mahdollista, että suomalaisen kaivosklusterin kansainvälistymisessä onnistuttiin liian hyvin ja samalla pienimuotoisen kaivostoiminnan ja yrittäjyyden merkitys alan dynaamisuudelle jäi vähälle huomiolle.
- Kun maassa oli vain yksi tai kaksi kaivosalan merkittävää yritystä, ja valtiovalta antoi niille kaivoslain myötä suosikki-aseman ja alan uudistumisvoima väheni.
- Poliittisen ilmapiirin muutos ja yleisesti vallalla oleva käsitys suomalaisten malmien loppumisesta tukivat Outokummun raaka-ainetarpeesta lähtevää kansainvälistymisstrategiaa siirtää yhtiön kaivostoiminta ja malminetsintä pääosiltaan ulkomaille.
- Tämä edesauttoi uuden yritystoiminnan näivettyminen suomalaisen kaivosklusterin osana ja tämä osaltaan lisäsi Suomelle tärkeän perusmetalliklusterin kilpailutimantin heikentymistä pidemmällä ajanjaksolla.

# VMY 30.9. 1997 – Timo Lindborg esitelmä

- 1994 ympäristöministeri piti kaivostoimintaa ohimenevänä ja taloudellisilta vaikutuksiltaan lyhytaikaisena toimintana. Hän ennusti kaivostoiminnan ja ympäristösuojelun välisten ristiriitojen kasvavan uusiin mittasuhteisiin lähitulevaisuudessa.
- Jo vuonna 1995 Ministeri Pietikäisen mukaan Ympäristöministeriön pitkäaikaisena strategisena tavoitteena on kaivostoiminnan lakkauttaminen Suomessa.

# Kaivosklusteri 2020 luvulla, ”tyhjästä nyhjäistään”

- Malmeihin liittyy suuri tietosisältö. Pohjoismaissa kaivostoimintaan liittyvää malminetsintää tulee tarkastella paljon korkeaa osaamista sisältävänä t&k-prosessina, jossa malmi ”tehdään”. (Timo Lindborg, 1996)
- Kaivosklusterin rakennemuutokseen tulee vaikuttamaan ympäristökysymykset ja kaiken toiminnan ja tuotannon hiilidioksidi päästöjen vähentämisvaatimukset ja digitalisaatio.
- Tässä uudessa rakennemuutostilanteessa on mahdollista vahvistaa klusterin kilpailukykyä ja kehitystä tai menettää klusterin kilpailuetua.
- Euroopan komission ehdotus kriittisten raaka-aineiden saannin varmistamiseksi
- Eurooppa tarvitsee kaivoksia **UUTTA TEOLLISUUSPOLITIikkaa TARVITAAN**
- **Suomessa toimivan kaivoksen liikevaihdosta noin 30 - 33% menee veroihin ja veroluontoisiin maksuihin.**



# Kaivosteollisuus edelläkävijänä 2020 luvulla

## Digitalisaatio

- **Automaatio ja robotiikka:** Automaatio on mahdollistanut tuotannon tehostamisen, autonomiset ajoneuvot, prosessinhallintajärjestelmät etc.
- **IoT (Internet of Things):** IoT-laitteet ja sensorit mahdollistavat reaaliaikaisen tiedon keräämisen ja analysoinnin.
- **Big Data ja analytiikka:** Kerätyn datan analysointiin ja hyödyntämiseen.
- **Pilvipalvelut:** Pilvipalveluiden jakaa suuria määriä tietoa helposti eri osapuolille.
- **Kyberturvallisuus:** Kyberturvallisuudesta on tullut yhä tärkeämpi osa-alue >> arkaluonteisen tiedon ja varmistettava, että niiden järjestelmät ovat turvallisia mahdollisia hyökkäyksiä vastaan.
- **Virtuaalitodellisuus (VR) ja lisätty todellisuus (AR):** Nämä teknologiat tarjoavat mahdollisuuksia esimerkiksi koulutukseen, suunnitteluun ja etäohjaukseen.

# "Poikien" aikajanan metallimalmikaivokset

1948 - 1988 avattiin 34 metallikaivosta

1994, Oriveden kaivos

1996, Pahtavaaran kaivos

1988 Hälvälän kaivos,

1988 Saattoporan kaivos,

**2000** Tuotannossa

- 1) Oriveden kaivos
- 2) Pyhasalmi
- 3) Kemin Kaivos
- 4) Hituran kaivos
- 5) Pahtavaara

Hopeakaivos kaivos, 2019

1990

2000

2010

2020

**1990** tuotannossa

- 1) Hannukainen
- 2) Oriveden kaivos
- 3) Pyhasalmi
- 4) Kemin kaivos
- 5) Hituran kaivos
- 6) Hälvälän kaivos
- 7) Enonkosken kaivos
- 8) Pahtavuoman kaivos
- 9) Saattoporan kaivos
- 10) Stormin kaivos
- 11) Tälkkälän kaivos
- 12) Vihannin kaivos

Kittilän kaivos, 2009

**Jokisivun kaivos**, 2009

Talvivaaran kaivos, 2008

Laivakankaan kaivos, 2011

Pampalon kaivos, 2011

Hituran kaivos, 2012

Kevitsan kaivos, 2012

Kylykahden kaivos, 2012

**Tuotannossa 2022**

- 1) Kittilän kaivos
- 2) Jokisivun kaivos
- 3) **Hopeakaivos**
- 4) Kevitsan kaivos
- 5) **Pampalon** kaivos
- 6) Pyhäsalmen kaivos
- 7) Kemin kaivos
- 8) Terra Famen kaivos

+ 26 Teollisuusmineraali-  
kaivosta

# 1990 - 2001 "Poijat" mukana rakennemuutoksessa

- 1990-1993 Baltic Mining Merisora projekti: Estonian peitto
- 1991-1997 (1996\*) Terra Mining: Björkdalen, Pahtavaara
- **1993\* ORIVESI PROJEKTI** Tarjous Oriveden kultaesiintymästä, korkein tarjous mutta esiintymä myytiin Outokummulle
- 1995 Eduskunnan toteuttama merisoran ryöstö Metsähallitukselle
- **1996\* PAHTAVAARA OY: PAHTAVAARAN TUOTANNON KÄYNNISTÄMINEN (ERITYISESTI JAAKKO)**
- **1996\* ENDOMINES OY PERUSTAMINEN** ja Karjalankulta-linjan osto. Ensimmäinen esiintymän myynti yrittäjävetoiselle yksityiselle malminetsintäyhtiölle
- 1997\* Voitettu tarjous Suurikuusikon esiintymästä: luovuttiin kun ei ollut rahaa
- 1997 Pienkaivosprojekti Lapin ELY keskus
- **1997-2010\* KALVINIT OY PERUSTAMINEN**
- 1997\* Jokisivu esiintymän ostoneuvottelut
- 1997\* Ilmeniittihanke Kälviällä, Pre-feasibility study
- **2001\* Neuvottelut Endomines + Outokumpu**

# 2002 - 2020 "Pojat" mukana rakennemuutoksessa

- **2003\* Suomen Teollisuusijoitus ja Teknoventure sijoittavat Kalvinit Oy:n**
- 2005\* Laivakankaan esiintymän myynti Nordic Mines AB:lle
- **2006\* Endominex: Pampalon osto**
- **2006\* Soklin hankinta ja neuvottelut**
- 1997 Pienkaivosprojekti, Lapin ELY keskus
- **2006 SILVER RESOURCE PERUSTAMINEN** ja Taivaljärven esiintymän hankinta, Kalle Taipale, Jouko Jylänki, Timo Lindborg
- 2007 Oulu Mining Schoolin perustamiseen osallistuminen ja Nordic Mining School
- **2007\* ENDOMINES JA KALVNIT FUUSIO JA LISTAUTUMINEN RUOTSIIN (IPO)**
- 2010 2013 Professoreuri, Nordic Mining School, Oulun yliopisto ja Luleå Tekniska Universitet
- **2010 SOTKAMO SILVER LISTAUTUMINEN RUOTSIIN (IPO)**
- **2011\* ENDOMINES OY: PAMPALO TUOTANNON KÄYNNISTÄMINEN**
- 2012 Sotkamo Silver listautuminen Suomeen
- **2013\* Endominex listautuminen Suomeen**
- **2019 SOTKAMO SILVER OY: HOPEAKAIVOKSEN TUOTANNON KÄYNNISTÄMINEN**



# 1980-2023 Mitä muuta tapahtui

## ➤ GTK:n pääjohtajat

- Kalevi Kauranne 1980–1991,  
Di,Tkt, professori

- **Veikko Lappalainen 1992–1997**  
geologi, fil. toht., professori

- **Raimo Matikainen 1997–2003**  
Di,Tkt, professori

- **Elias Ekdahl 2004–2014**  
geologi, fil. toht.

- Mika Nykänen 2014–2021  
filosofian maisteri

- Kimmo Tiilikainen 2021 -  
maat. ja metsät. maisteri

## ➤ Natura 2000

Suomesta suojeltu yli 24%

## ➤ Sakatin löytyminen 2004

## ➤ Uusi kaivoslain muutos 2011

## ➤ Pekka Perä ja Talvivaara 2003

## ➤ Outokummun taakseen jättämät julkisuudessa vaikuttavat ympäristöongelmat

- Oriveden kaivos

- Hituran kaivos (Belvedere maalivahtina)

## ➤ Sokli siirtyi Suomen Malmijalostukselle 2021

## ➤ Kaivosvero 2023

Jo nyt kaivoksen liikevaihdosta noin 30%

menee verojen ja veroluontoisten maksujen maksamiseen

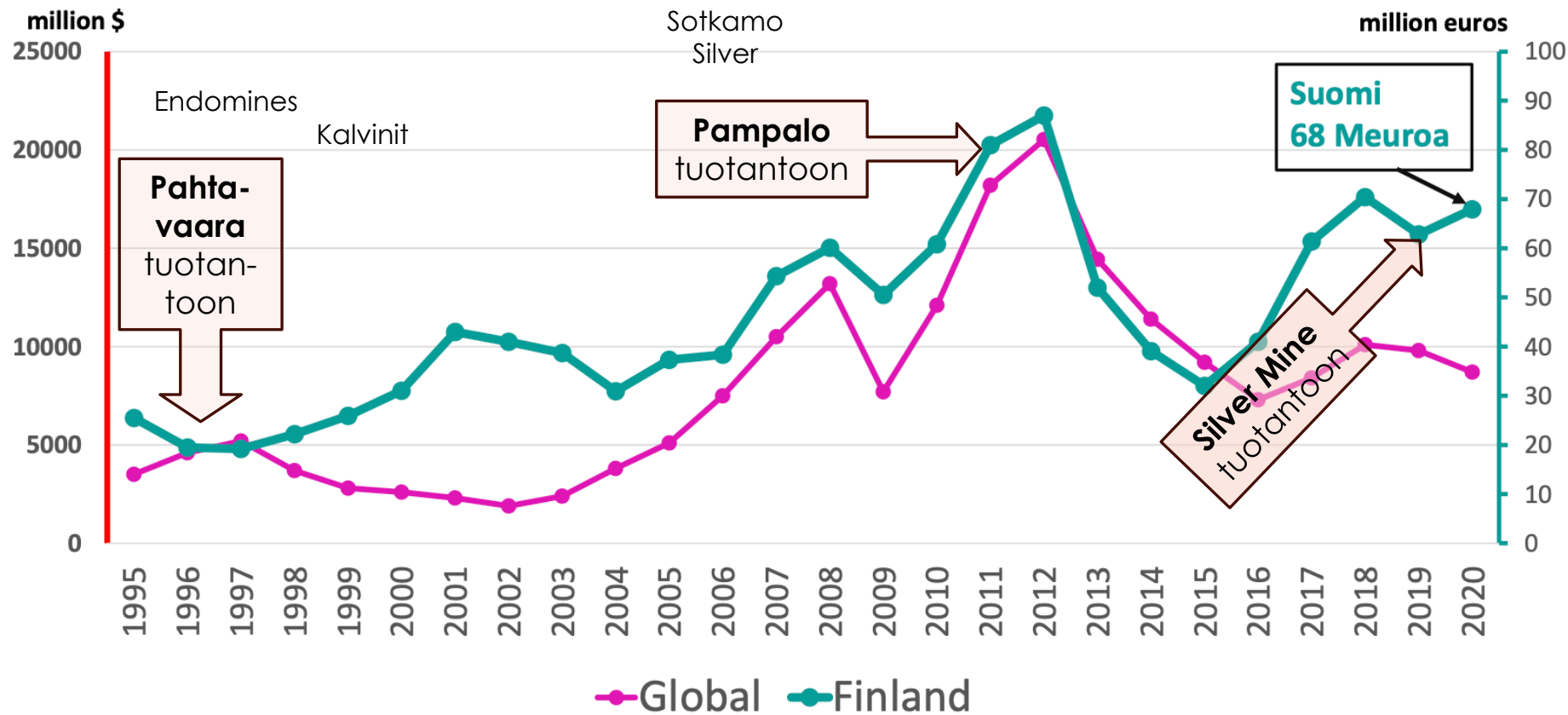
## ➤ Uusi kaivoslain muutos 2023



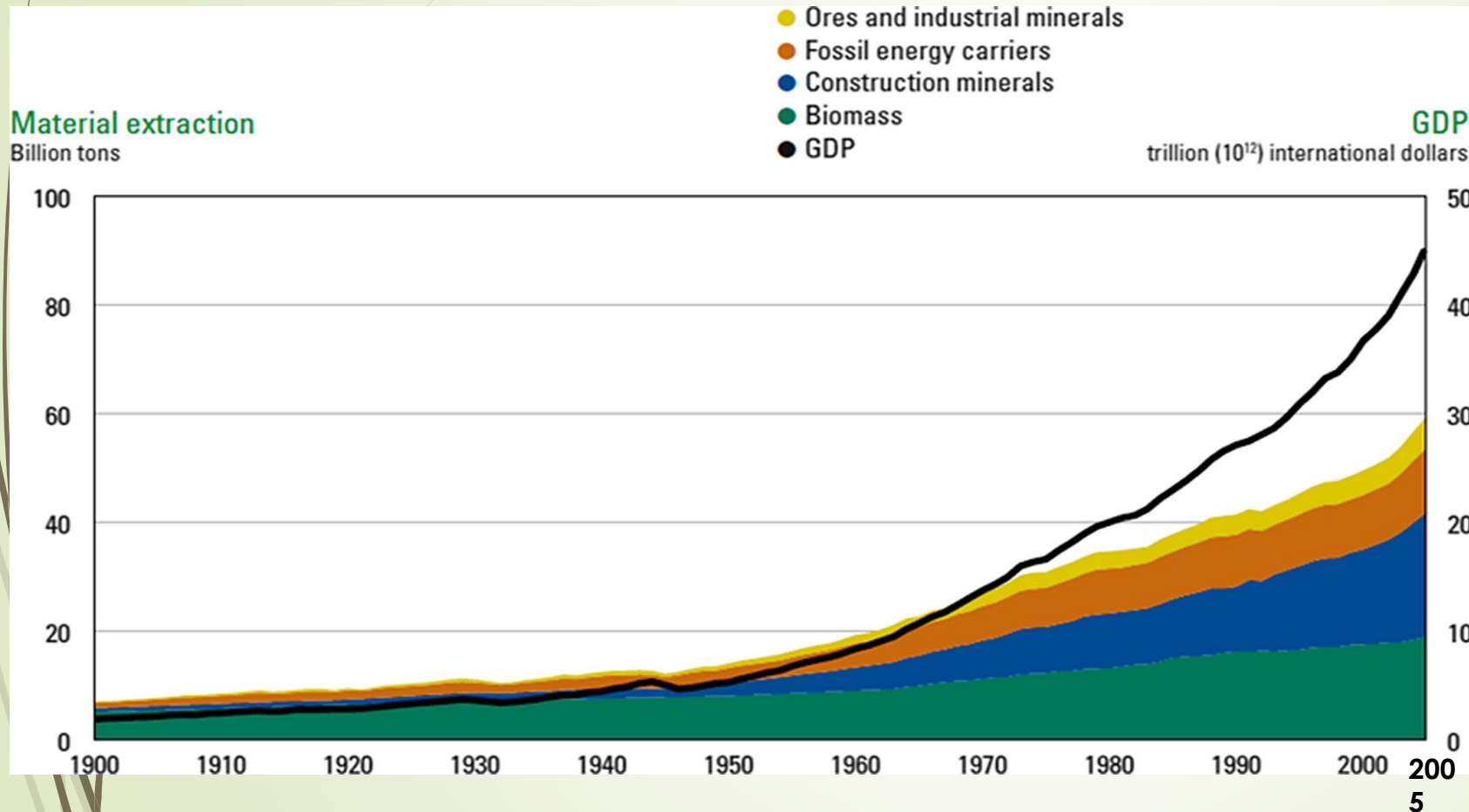
# 1980-2020 ”Pieniä” tapahtumia (perhosen siiveniskuja)

- Malmikaivos Oy löysi kimberliittiä 1964 Kaavilla ja toimi myöhemmin timantin etsintä bulvaanina Ashton Miningille
- 1991? Terra Mining ”Laiton” malminetsintä ja siitä kiinni jääminen
- **1994 Suomen liittyminen Euroopan talousalueeseen (ETA) (1995 EU)**
- **1994 Tieto timanttien löytymisestä julkaistaan, timanttien etsintä kiihtyy**
- Karelian Diamond Resources, Professor Richard Conroy
- SES Finland , Alf Björlund, Wiliam Karvinen. >>>>>> Magnus Mineral
- 1996 Eduskunnan toteuttama merisoran ryöstö Metsähallitukselle
- **1998 Esa Jutila ja Esacons: Kevitsan esiintymän markkinointi**
- 2000 Kevitsan esiintymä siirtyi Scandinavian Gold Prospecting AB/Peter Walkerille
- 2004\* VTT Mineraalitekniikan yksityistämiprojekti: Tulos – siirrettiin GTK:lle
- 2007 Sokli Kemira Grow How:lle/Yaralle
- 2010 Valtiollinen kaivosyhtiö, kokous ministerin Pekkarisen kanssa
- 2011 Tom Niemen raportti: Kaivosrahoituksen selvitysmiestehtävä
- 2015 Suomen Malmijalostus Oy

# Malminetsintäinvestoinnit 1995-2020



# PARADIGMAN MUUTOSTA TARVITAAN - MIKÄ ON KESTÄVÄÄ ?



Picture: Reproduced from UNEP, 2011, by Fernando P. Carvalho 2017

**Kyse on biodiversiteetin säilyttämisestä.**

Biodiversiteetin tuhoaminen UUSIUTUVIA raaka-aineita hyödyntämällä ei ole kestävää ja vastuullista toimintaa.

Uusiutumattomien mineraalisten luonnonvarojen käyttö on kestävä kehityksen mukaista.

Luonnonvarojen hyödyntäminen tulee olemaan tulevaisuudessakin olennainen osa hyvinvointimme rakentamista ja turvaamista.

# TOIMINNAN OIKEUTUS OLTAVA SELVÄ

- Uusiutumattomien luonnonvarojen käyttö on kestävän kehityksen mukaista. Kyse on luonnon sietokyvystä saastumista vastaan ja biodiversiteetin säilyttämisestä.
- Tätä vastoin uusiutuvien luonnonvarojen käyttö on kautta aikojen osoittautunut vaaralliseksi kestävän kehityksen kannalta vähentäen biodiversiteettiä ja metsäpinta-alaa sekä lisäten aavikoitumista.
- Keskustelu luonnonvarojen hyödyntämisestä kestävän kehityksen politiikan aikakautena tulisikin aloittaa, sillä luonnonvarojen hyödyntäminen tulee olemaan tulevaisuudessakin olennainen osa hyvinvointimme rakentamista ja turvaamista.
- PARADIGMAN MUUTOS TARVITAAN

# Ehdotus alan toiminnan turvaamiseksi

- ▶ Tiukat kansainväliset säännöt edesauttaisivat kaivosteollisuuden hyväksyntää ja kestävyyttä. Globaalisti tulisinkin kieltää avolouhokset ja siirtyä maanalaiseen louhintaan tekniikoilla, mitkä eivät sisällä maaperän romahtamista esiintymän kohdalta. Näin aikaan saataisiin kaivosteollisuus, jonka jättämä jälki maastoon on mitätön suhteessa tuotannon hyötyihin ja jälkihoito helpottuisi.
- ▶ Tämä johtaisi kaivostuotannon kustannusten nousuun ja suhteellisesti liian halpojen metallien loppumiseen, mutta onko sillä väliä? Metallien hinnat vain nousisivat mutta määrä ei vähenisi.
- ▶ Kaivosteollisuuden osalta metallien korkeampi hinta johtaisi kaivosyritysten liikevaihdon kasvuun ja koska voitto on yleensä jokin prosentti liikevaihdosta, niin kaivosyritysten rahamääräiset voitot kasvaisivat ja ympäristö voitaisi. Tämä olisi WIN/WIN tilanne. Muutos voitaisiin toteuttaa esimerkiksi 30 vuoden ylimenokauden aikana ja näin nykyiset investoinnit voitaisiin käyttää loppuun ja pääoma ei hukattaisi.

Toivon menestystä alallemme

Timo Lindborg, 8.6.2023



# Klusteriteorian soveltaminen

- Porterin käsitys luonnonvaroista ja niiden vähäisestä merkityksestä maan pysyvän kilpailuedun kehittymiselle voidaan asettaa kyseenalaiseksi ainakin pohjoismaisen kaivosklusterin osalta.
- Tämä siksi, että malmeihin liittyy suuri tietosisältö. Pohjoismaissa kaivostoimintaan liittyvää malmitutkimusta ja tuotantoa tulee tarkastella paljon korkeaa osaamista sisältävänä t&k-prosessina, jossa malmi "tehdään" tutkimuksen avulla.



# LUODUT TUOTANTOTEKIJÄT

Malmeja voidaankin pitää erikoistuneina tuotannontekijöinä, jotka ovat eräs kaivosklusterin yritysten omistaman tiedon perusta.

Kaivosteollisuus on täten verrattavissa muuhun korkeaa teknologiaa käyttävään ja tuottavaan teollisuuteen, jonka kilpailukyky perustuu luotuihin, erikoistuneisiin jaettavaa tietoa sisältäviin tuotannontekijöihin.

# YMPÄRISTÖNÄKÖKULMA ?

- Teollisuusstrategia ja -politiikka, joka panostaa ainoastaan teknologiaan ja osaamiseen ilman alueellisia sidoksia, on helposti siirrettävissä muualle. Kilpailukyky voidaan tällöin menettää globaalissa osaamisverkostossa, sillä se ei ole sidottu paikkaan. Luonnonvarojen ja raaka-aineiden hyödyntämiseen liittyy paljon korkeaa osaamista sekä selkeä etu alueen tai valtion kannalta, niitä ei voi siirtää ja ne ovat hyödynnettävissä paikallisesti.
- Yhteiskunnallisesti katsoen minkään taloudellisen suunnittelujakson kuluessa ei ole odotettavissa, että UUSIUTUMATTOMAT geologiset varat äkkiä loppuisivat -päinvastoin ne LISÄÄNTYVÄT. (1996 Timo Lindborg)
- **Suomen runsaissa luonnonvaroissa ja osaamisessa piilee merkittäviä uusia mahdollisuuksia tuottaa vastuullisesti kansallista arvonlisää ja hyvinvointia myös tuleville sukupolville,**  
(2.12. 2010 elinkeinoministeri Mauri Pekkarinen)

# Kaivosteollisuus edelläkävijänä

