

Kritiska metaller för en fossilfri framtid

Lärarträff i samarbete med Tekniska museet



Kungl. Ingenjörsvetenskaps
Akademien

Förmiddagens program

- Introduktion
- Efterfrågan, sårbarheter och geopolitik
- Cirkulära flöden

Paus

- Prospektering och utvinning
- Målkonflikter
- Frågestund

Lunch





**Kungl. Ingenjörsvetenskaps
Akademien**

Tekniksprånget

Tekniksprånget erbjuder unga fyra månaders praktik som ingenjör – för att uppmuntra fler att välja ingenjörsutbildning på högskola eller universitet.

www.teknikspranget.se



IVA-projekt: Vägval för metaller och mineral

RAGN SELLS

Epiroc

SWEDISH
MINING
INNOVATION

LKAB

Zinkgruvan
Mining

STIFTELSEN för
STRATEGISK FÖRSKNING

ABB

MISTRA

SANDVIK

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

Energimyndigheten

FORMAS

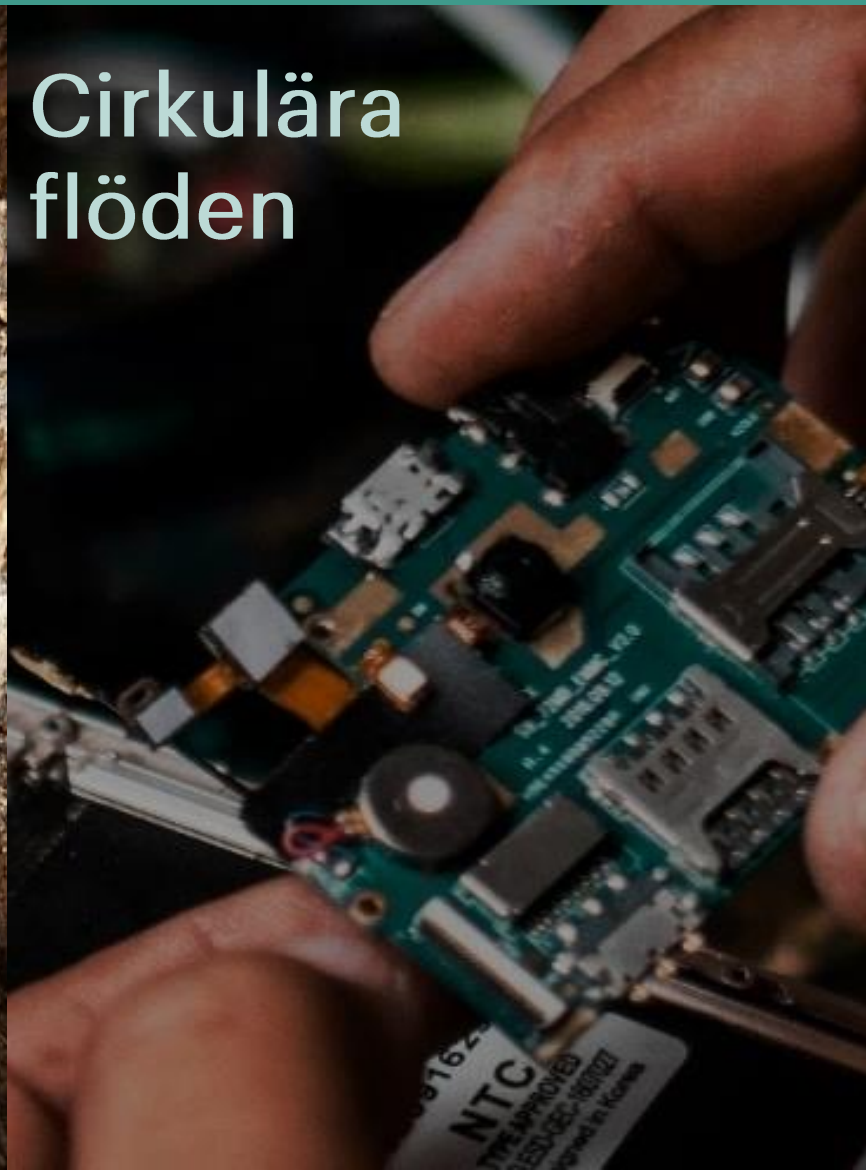
Strategiska
innovations-
program



Tre arbetsgrupper



Utvinning –
hela värdekedjan



Cirkulära
flöden



Strategier,
mål- och
intressekonflikter

Efterfrågan, sårbarheter och geopolitik

Magnus Ericsson

Co-founder, RMG - Raw Materials Group,
IVA-ledamot

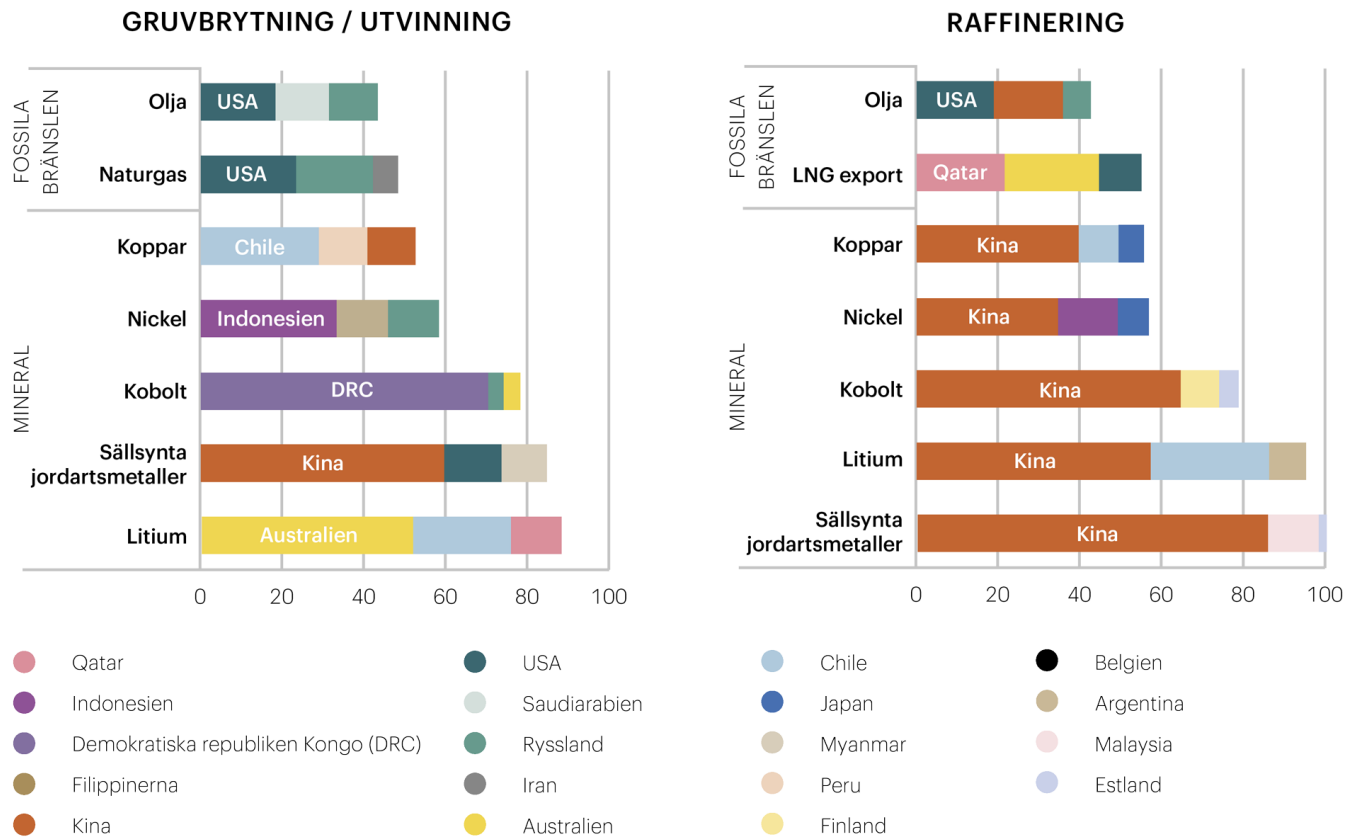
André Månberger

Universitetslektor, Lunds universitet/
Lunds tekniska högskola



Ny geopolitisk verklighet

Figur 8: Marknadskoncentration av metaller och mineral för energiomställningen är större än för traditionella bränslen som olja och gas. Källa: IEA, 2022.

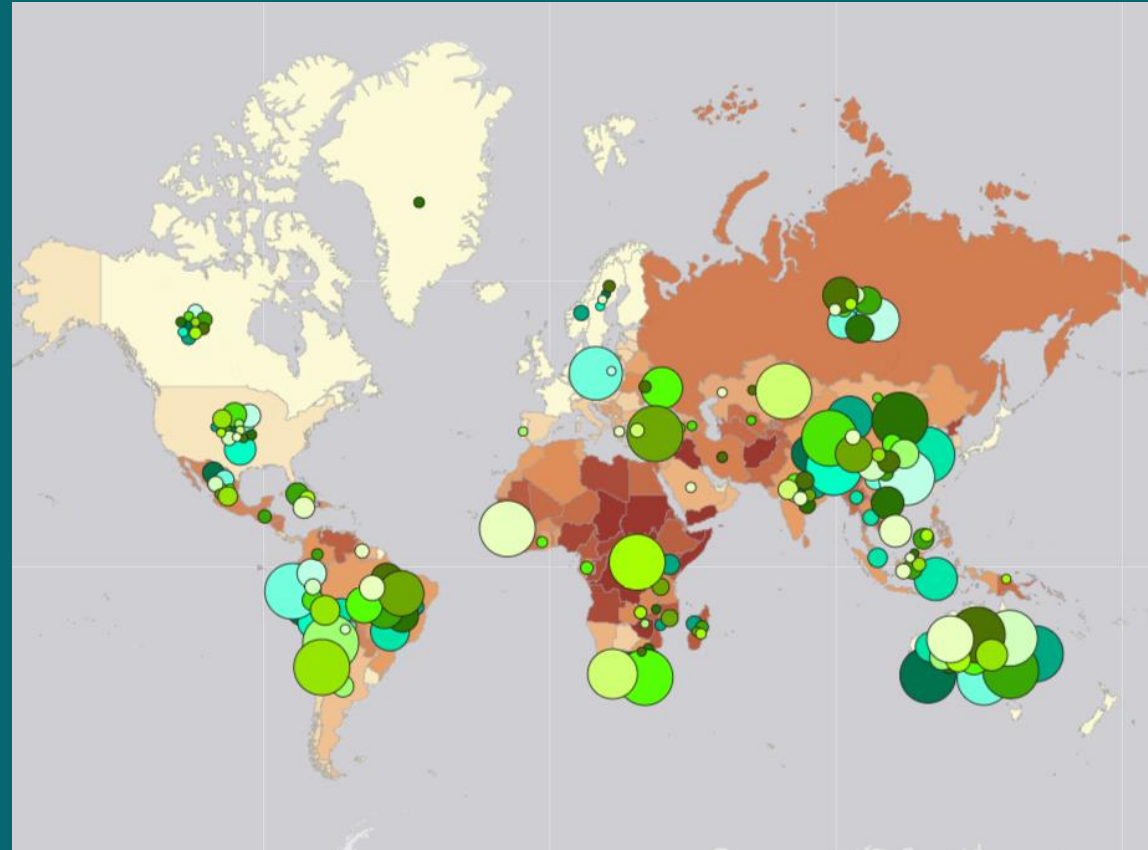


Marknadskoncentration av metaller och mineral för energiomställningen är betydligt större än för traditionella bränslen som olja och gas.

Källa IEA, 2022

Geopolitiska risker

- Exportrestriktioner (av olika anledningar)
- Lokal instabilitet
- Miljöpåverkan, vatten, markkonflikter



Storlek på olika länders metallreserver (gröna cirklar) och länders stabilitet (ljus stabilare). Bild från IISD; <https://www.iisd.org/story/green-conflict-minerals/>

EU:s lag om kritiska råmaterial (Critical Raw Materials Act, CRMA)

För de strategiska råvaror som konsumeras inom EU är målsättningen till 2030 att:

- 10 procent ska brytas och 40 procent processas inom unionen.
- 25 procent ska komma från material som återvunnits inom EU.
- Beroendet av ett enskilt exportland ska inte vara större än 65 procent för en enskild kritisk metall eller mineral.
- Produktionen, oavsett om den sker inom eller utom EU, ska också uppfylla uppsatta hållbarhetskriterier.



A stylized graphic of an eye, composed of a dark teal outer shape and a lighter teal inner shape, with a dark teal circle in the center. The word "Lösningar?" is written in white serif font across the center.

Lösningar?

Cirkulära flöden

Cecilia Wästerlid

Innovations- och processledare, RISE

Anders Kihl

Forsknings- och utvecklingschef,
Ragn-Sells



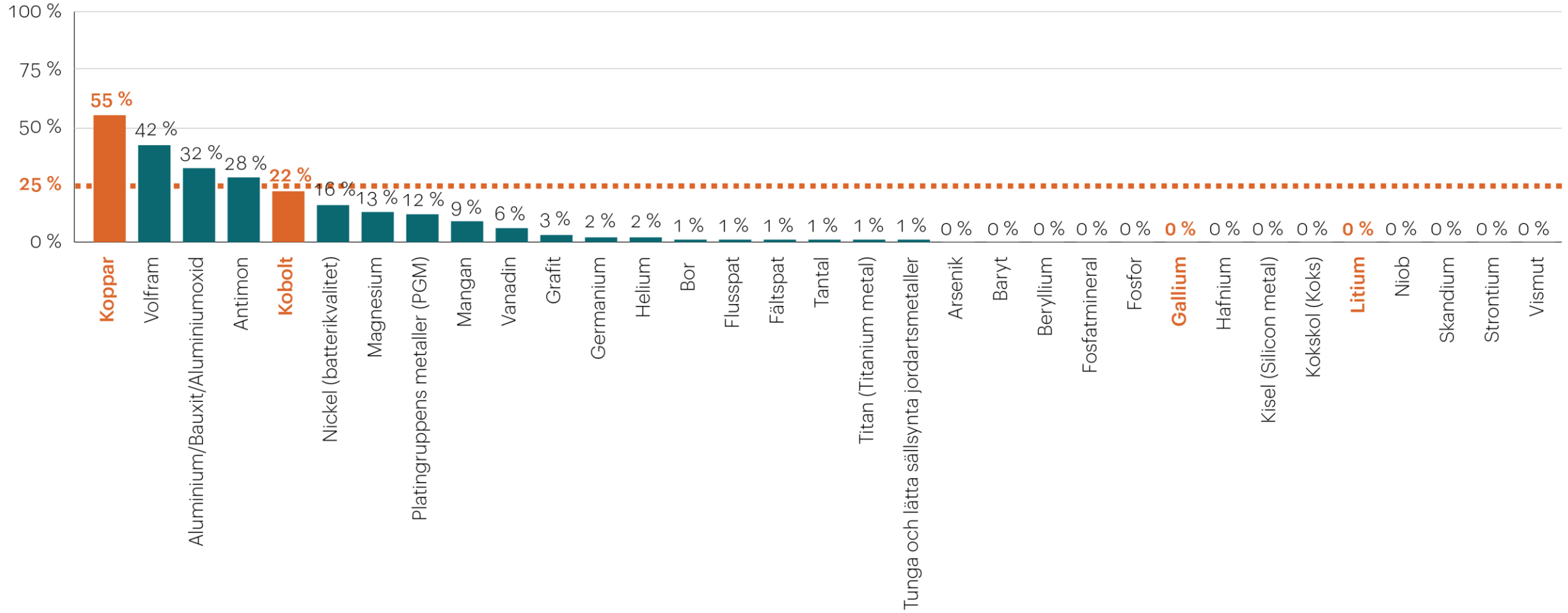
Hur cirkulära är vi idag?

- Global Resources Outlook 2024
- Circularity Gap Report

Att bara ställa om till fossilfri energi räcker inte. Vi måste bli mer cirkulära!



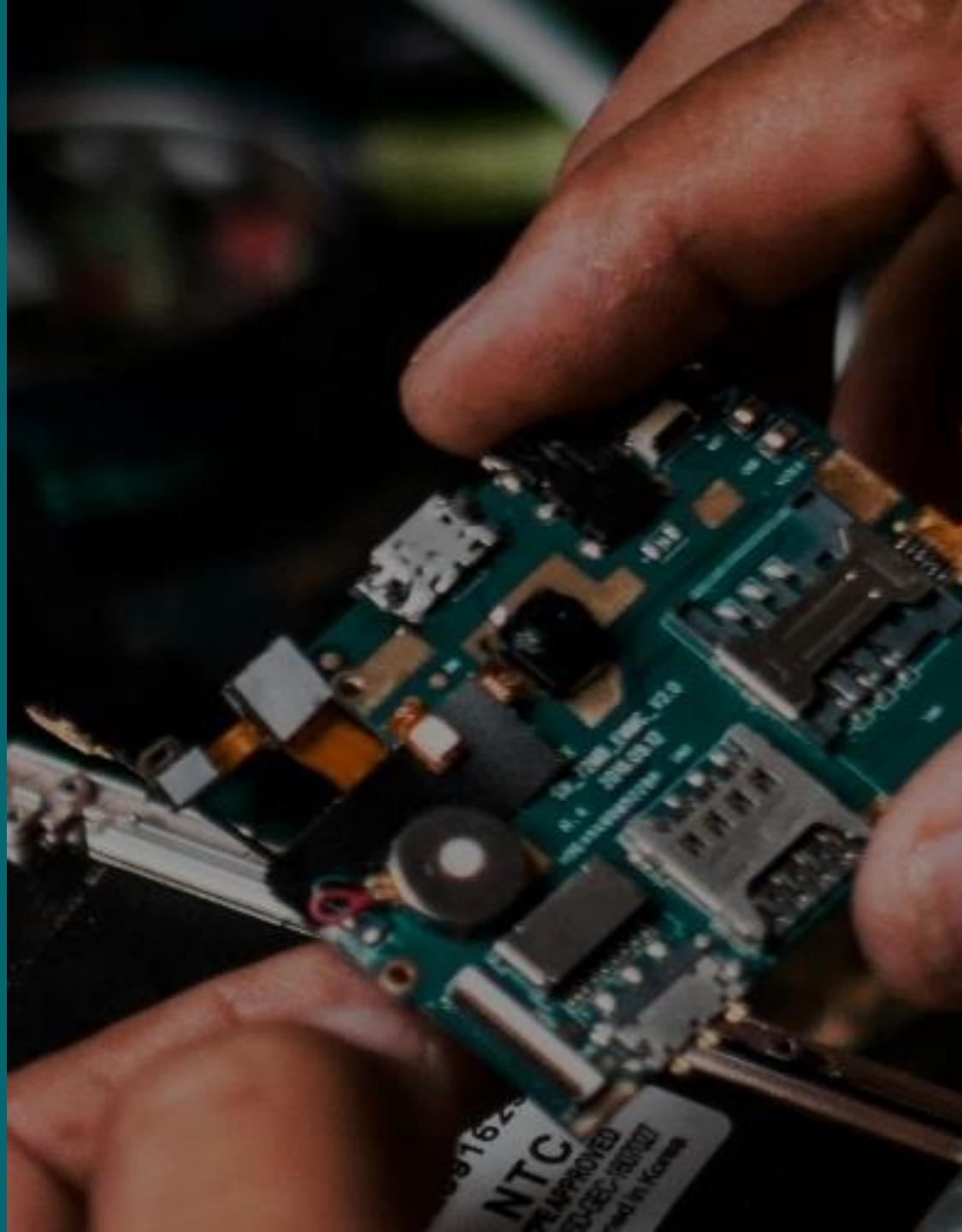
Hur ser återvinningen av metaller ut idag?



Tekniska utmaningar

Många olika metaller och små
mängder – i många olika produkter.

Olika processer behövs för olika
metaller.



Synen på avfall – en utmaning

Fokus på avfall som ett problem, inte på att ersätta primärt material.



1. Minimera



2. Återanvända



3. Materialåtervinna

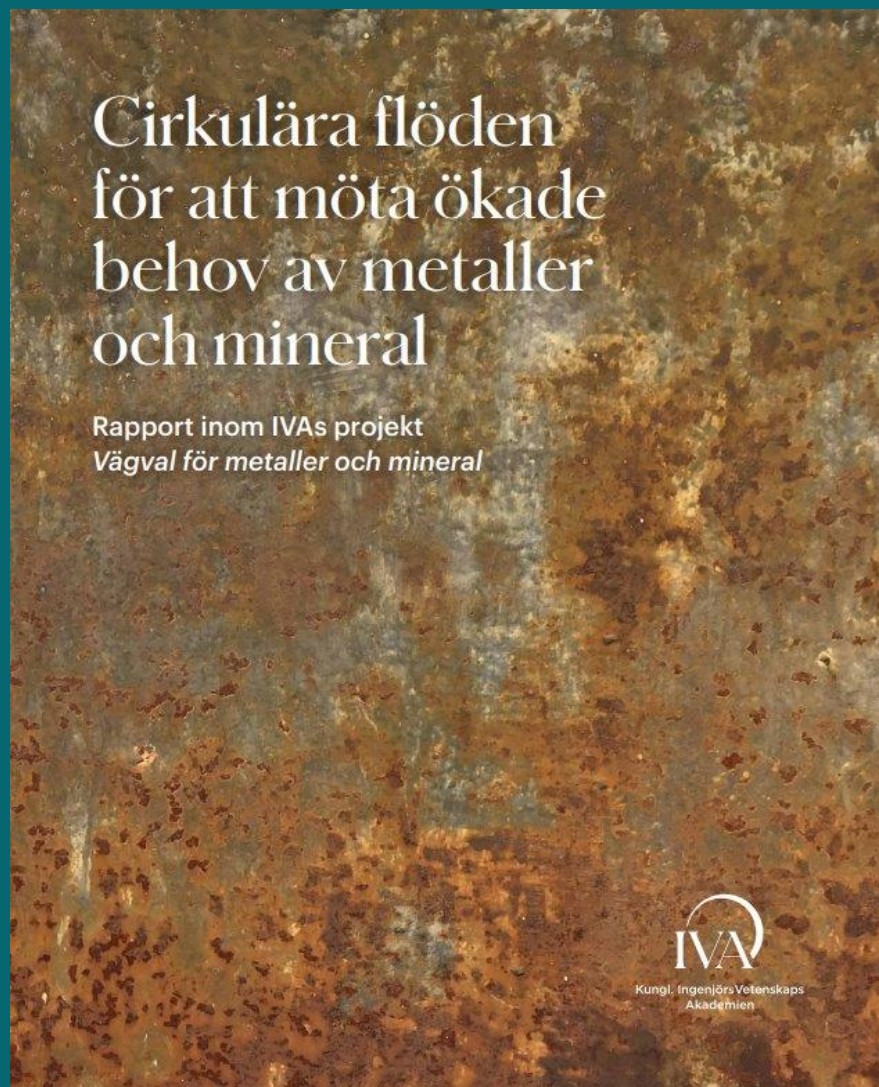


4. Energiåtervinna



5. Deponera





Rapport: Åtgärdsförslag

- Stärkt cirkulär styrning
- Se avfall som en resurs – utveckla regelverk, skatter och avgifter
- Satsa på forskning och utveckling

Kritiska metaller för en fossilfri framtid

Paus – sändningen återupptas om en stund



Kungl. Ingenjörsvetenskaps
Akademien

Prospektering och utvinning

Erik Jonsson
Statsgeolog, SGU

Åsa Allan
Vice vd, Kaunis Iron



Prospektering: från fältarbete och provtagning till borrhning + analyser



Fältundersökning av mineralisering med sällsynta jordartsmetaller, Småland, 2015



Kärnborrhning på litiummineralisering, Gästrikland, 2023

Prospektering: från teori till upptäckt till gruva

Prospektering är dyrt, riskabelt och svårt! "Ett fynd av 1000+ kanske blir en gruva"

Men: utan prospektering – inga metaller och mineral i en nära framtid!

Regional skala: geologi, geofysik (magnetometri, gravimetri, etc.), existerande geologiska kartor och borrhälar, analysdata; kunskap och teorier.

Undersökningstillstånd

Lokal skala: Markburen geofysik, berggrunden

Borrning (hammar- och kärnborrning)

Borrhälskartering - mineralogi –petrologi, analyser

Prövning av Mark och miljödomstolen

Infrastrukturuppbyggnad

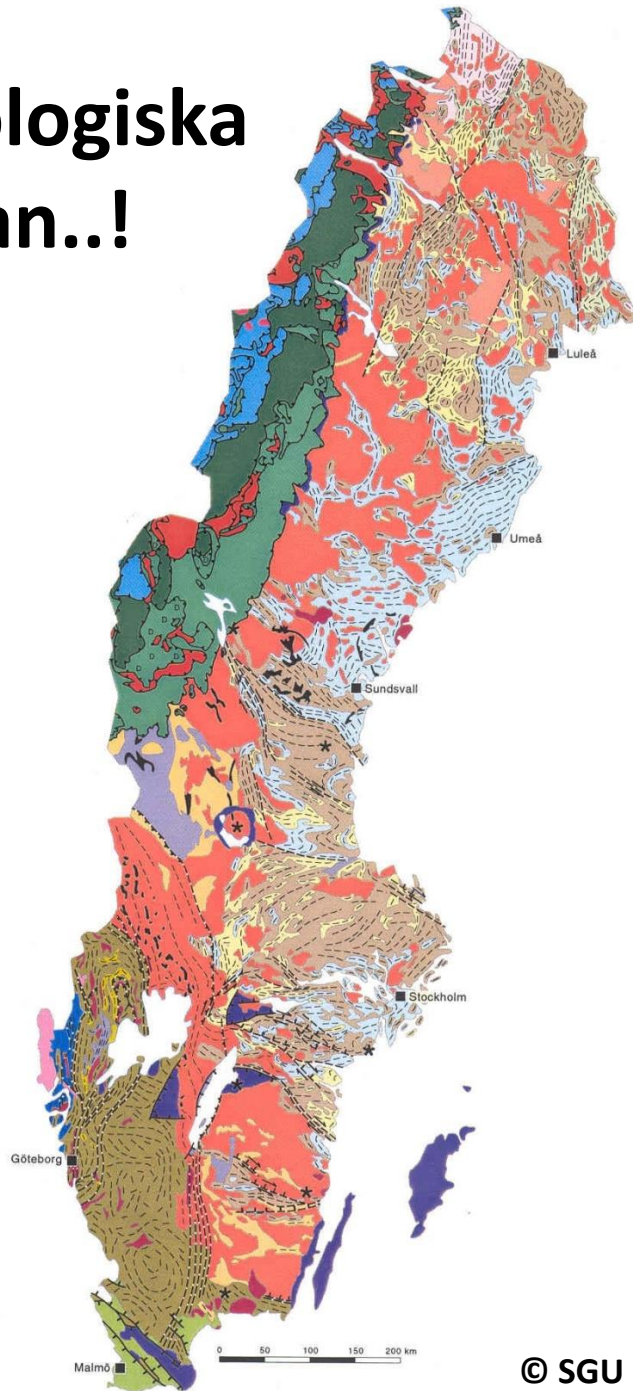
Brytningskoncession - > brytning

Från fynd till gruva, ofta *minst* 10(+) år...

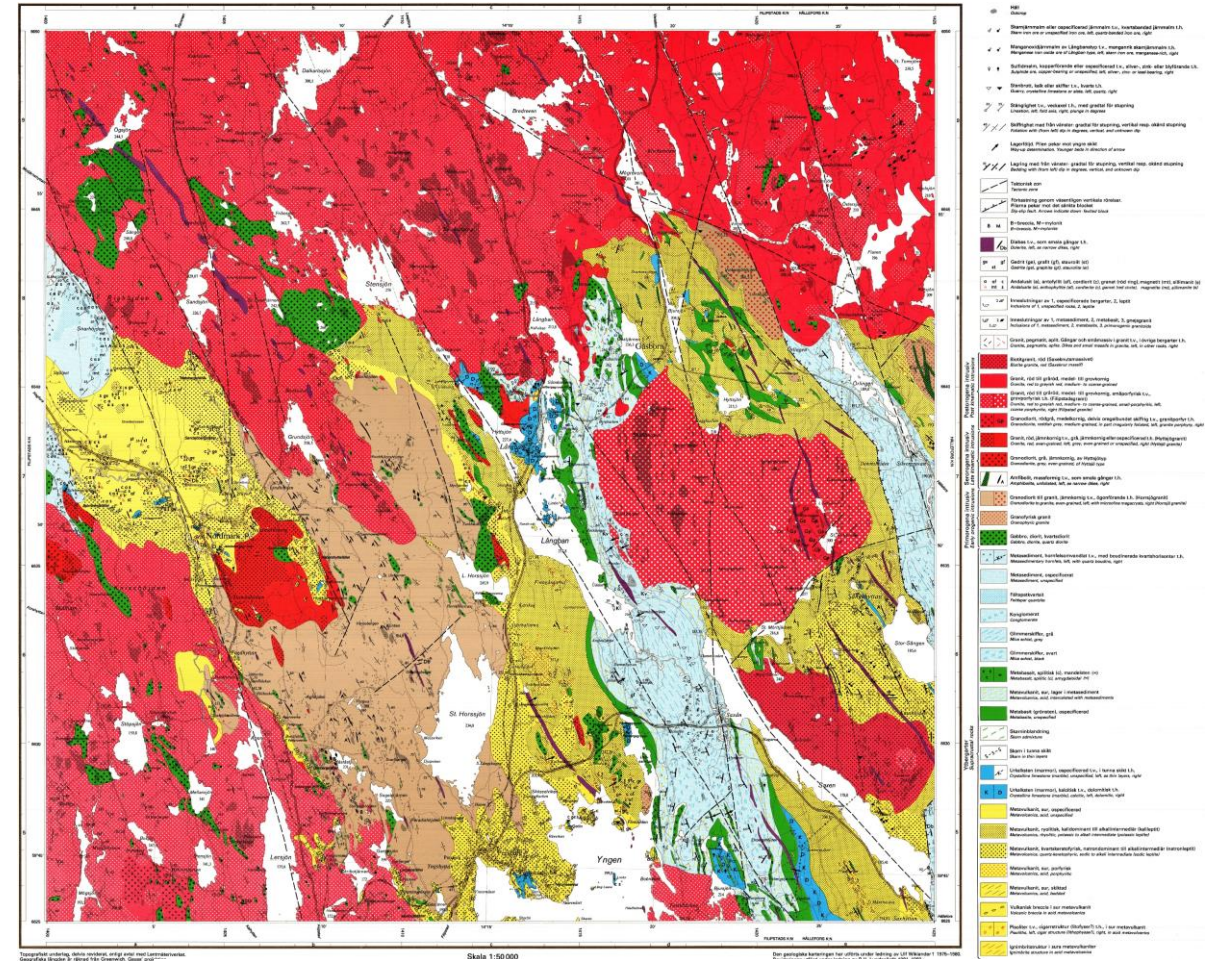


Geologisk kunskap är basen för prospektering

Den geologiska kartan..!

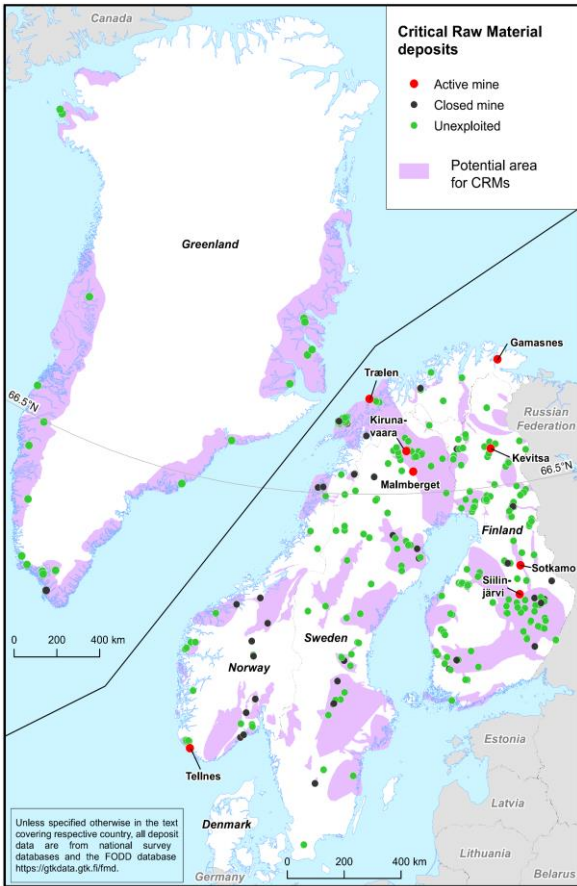


Exempel på en översiktlig berggrundsgeologisk karta över Sverige



Exempel på en detaljerad berggrundsgeologisk karta (L. Björk, SGU Af 147)

De viktigaste kritiska råmaterialen med relevans för "grön energiteknik" och signifikant känd Nordisk potential



Cobalt	Essential for many electrode types in Li-ion batteries	Mine production in Finland (100% of European mine production), refinery production in Norway and Finland; many deposits in Fennoscandia; additional assumed resources in Fennoscandia and Greenland
Graphite	Essential for electrodes in Li-ion batteries	High-quality deposits, potentially large deposits in large parts of the Nordic region; active mining in Norway, and projects underway in Sweden and Greenland
Hafnium	Photovoltaics (CIGS), IR and fibre optics	Very large deposit in Greenland, and a high potential in many zirconium-rich deposits in Fennoscandia and Greenland (100% of known European resources)
Lithium	Li-ion batteries	Moderate potential in the Nordic countries; one mine project under construction in Finland; no battery-grade Li production yet in Europe
Niobium	Superalloys in power generators, turbines, super-conducting magnets	Very large resources, particularly in Greenland, and a large potential for additional resources in Finland and Norway (8% of globally known resources; 99% of European resources)
Platinum group metals	Essential in fuel cell and hydrogen power technology, several electronics applications	Large potential in Greenland and Finland, including several very significant deposits. Within Europe, mine production is only in Finland (100% of European mine production; 99% of European resources)
Rare earth elements	Magnets for electric motors and generators in vehicles and wind turbines, also fuel cells and batteries	Large resource potential identified, including world-class deposits in Greenland, Sweden and Norway, assumed major potential in Finland (9% of globally known resources; no European mine production)
Silicon metal	Photovoltaics, semiconductors, silicon anodes in future Li-ion batteries	Production in Norway and refining in both Norway and Iceland; large resources of high-purity quartz in Norway, and a major potential in large parts of the Nordics
Tantalum	Capacitors and other electronics	Large resources are identified in Greenland; significant additional resources are expected in Greenland and probably also in Finland (99% of European resources, apparently a large share of global resources).
Titanium	Light-weight alloys for vehicles and electricity-related structures of all kinds	Significant production in Norway, and very large resources identified in Norway, Greenland, Finland (100% of European mine production; 90% of European resources and 25% of globally known resources)
Vanadium	Stationary redox-flow batteries	10% of the globally known resources are in the Nordic countries, particularly in Sweden but also in Finland and Greenland

Co
Grafit
Hf
Li
Nb
PGM
REE
Si
Ta
Ti
V



*Stora kristaller av litium-aluminiumsilikatet **spodumen**, världens viktigaste malmmineral för litiumproduktion, från nyupptäckta Li-pegmatitfältet i Bergby, Gävleborg*

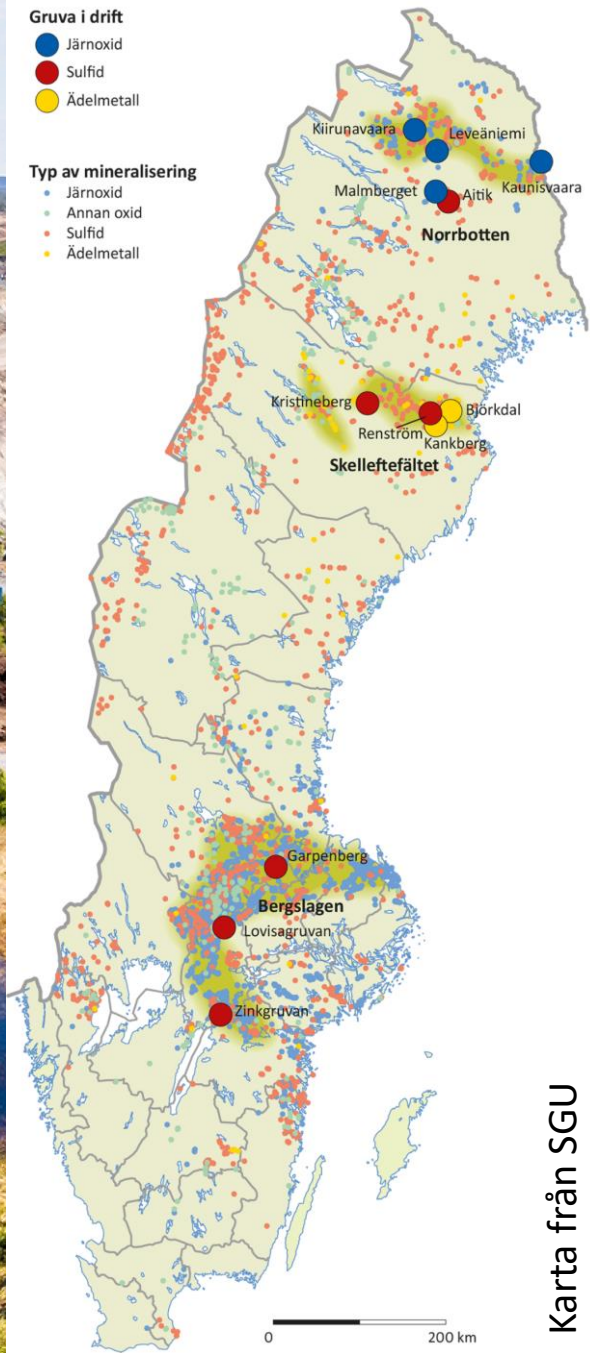


Prospektering och utvinning

Erik Jonsson
Statsgeolog, SGU

Åsa Allan
Vice vd, Kaunis Iron





Gruvor i Sverige



Gruvan och miljön

95 %

av Pajalaborna anser att gruvan har positiv påverkan på samhället.

85 %

av Pajalaborna i åldern 18 till 34 år kan tänka sig att jobba i gruvan.



Gruvan och samhället

Mål- och intressekonflikter

Åsa Allan

Vice vd, Kaunis Iron

Lennart Gustavsson

Kommunalråd och kommunstyrelsens
ordförande, Malå kommun

Jan Westberg

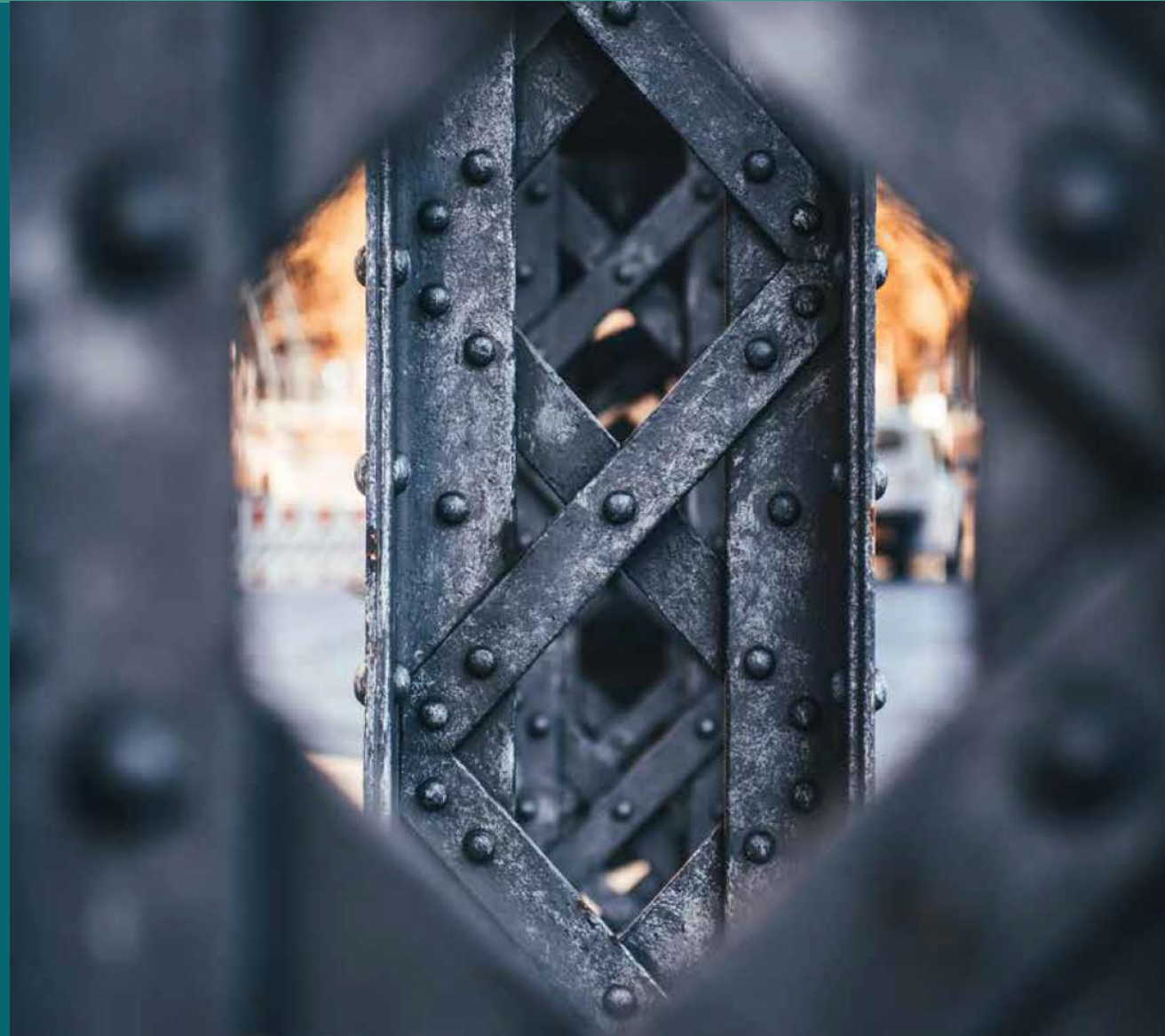
Projektledare, IVA



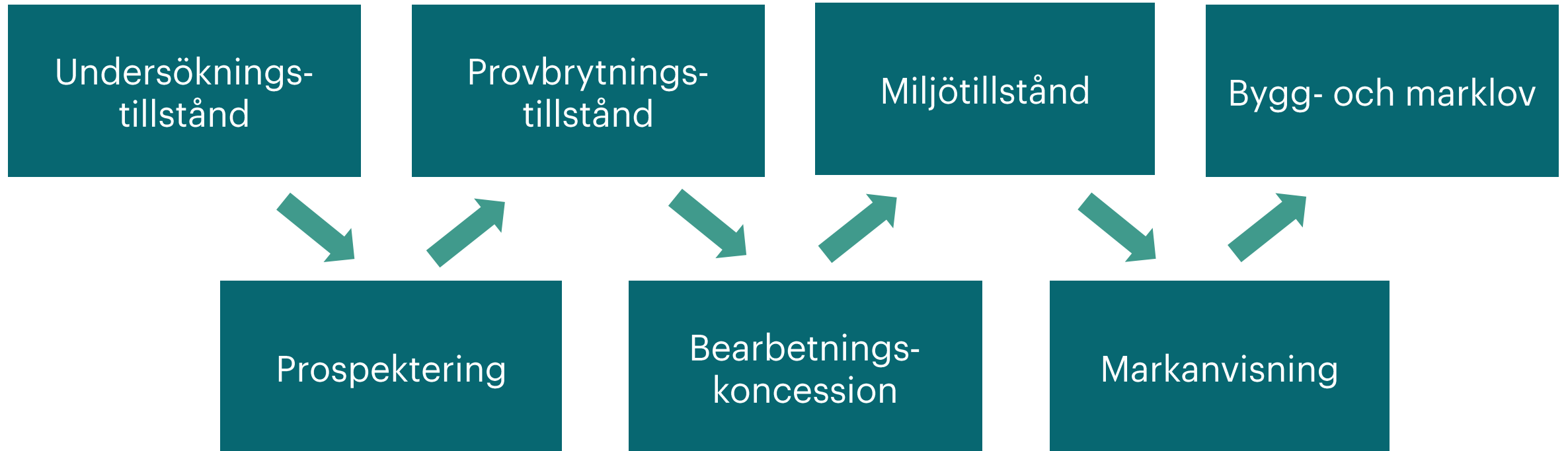
Mål- och intressekonflikter

Politiska utmaningar

- Sveriges internationella ansvar
- Äganderätten till underjorden
- Konkurrens om markanvändning
- Nationella ambitioner och lokal verklighet



Vägen till en gruva



Läs rapporterna digitalt

Tre rapporter ute nu:
www.iva.se



Kritiska metaller för en fossilfri framtid

Lärarträff i samarbete med Tekniska museet



Kungl. Ingenjörsvetenskaps
Akademien