



Sällsynta metaller och stormaktsrivalitet

En översikt om nya strategiska resurser och risken för råvarukonflikter

Niklas H. Rossbach

FOI-R--5478--SE

Juni 2023



Niklas H. Rossbach

Sällsynta metaller och stormaktsrivalitet

En översikt om nya strategiska resurser och risken för råvarukonflikter

Titel	Sällsynta metaller och stormaktsrivalitet – en översikt om nya strategiska resurser och risken för råvarukonflikter
Title	Rare metals and great power rivalry – an overview about the risk for new resource wars
Rapportnr	FOI-R--5478--SE
Månad	Juni
Utgivningsår	2023
Antal sidor	76
ISSN	1650-1942
Uppdragsgivare	Internprojekt
Forskningsområde	Säkerhetspolitik
FoT-område	Inget FoT-område
Projektnr	I149820
Godkänd av	Malek Finn Khan
Ansvarig avdelning	Försvarsanalys

Bild/Cover: Umweltverschmutzung in Baotou, China Stock Photo | Adobe Stock

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk, vilket bl.a. innebär att citering är tillåten i enlighet med vad som anges i 22 § i nämnd lag. För att använda verket på ett sätt som inte medges direkt av svensk lag krävs särskild överenskommelse.

This work is protected by the Swedish Act on Copyright in Literary and Artistic Works (1960:729). Citation is permitted in accordance with article 22 in said act. Any form of use that goes beyond what is permitted by Swedish copyright law, requires the written permission of FOI.

Sammanfattning

Rapporten belyser betydelsen av en viktig grupp råvaror som nu fått strategisk betydelse – som här kallas för de sällsynta metallerna. Rapporten analyserar vad detta röriga begrepp egentligen betyder och hur omvärldsutvecklingen påverkar efterfrågan på dessa sällsynta metaller samt vilken risken är för nya resurskrig.

Gruppen sällsynta metaller omfattar lite olika ämnen beroende på om man frågar marknaden, industrin, gruvnäringen eller statliga aktörer. Ämnena i fråga kan vara sällsynta på olika vis exempelvis liten handel, begränsad utvinning eller att de endast behövs i en liten mängd i respektive produkt.

Vad de sällsynta metallerna har gemensamt är att de behövs för att tillverka all den nya teknik som förknippas med den digitala utvecklingen och den gröna omställningen. De är även alla föremål för stormakters intresse, och i synnerhet Kinas respektive USA:s intresse eftersom de befinner sig i en teknikkapplöpning.

För att kunna utveckla den främsta teknologin behöver ledande ekonomier en stabil tillgång till sällsynta metaller. Detta gäller förstås även EU. Mot bakgrund av den tilltagande säkerhetspolitiska spänningen, mellan demokratier och auktoritära stater, kan det visa sig att stormakter försöker säkra sin tillgång till sällsynta metaller med helt andra medel än de som förknippats med den hittillsvarande globaliseringen. Det innebär att det återigen finns en risk för resurskrig gällande strategiska råvaror.

Nyckelord: sällsynta råvaror, sällsynta jordartsmetaller, batterimetaller, kritiska metaller och mineral, strategiska råvaror, ny teknologi, den fjärde industriella revolutionen, avglobalisering, en säkerhetspolitisk råvaruparadox, stormaktsrivalitet, USA, Kina, EU, resurskrig, stormaktskonflikt, kallt krig.

Summary

This report analyses the importance, from a defence and security perspective, of so-called rare metals – a label used to denote a group of raw materials that are of strategic importance in view of the technological evolution. The report looks at the meaning of this convoluted term and at the consequences of new trends in global politics for the demand for rare metals. The report also discusses the risk for new resource wars.

What substances are included under the label rare metals depends on whether one asks the raw materials market, the high tech or mining industry or different governments. A substance can be ‘rare’ in the sense that trade is limited, production is limited or the use of the metal is limited, in each respective product, in which they are used.

What the rare metals have in common is that they are all associated with the latest digital technology or green technology, i.e. technology that enables renewable energy. The metals are also of interest to the great powers, and in particular the US and China, since the two rivals have entered a technological arms race.

In order to be able to develop and produce the latest technology leading economies need stable access to rare metals. This is, of course, also true for the EU. Given the strategic competition and increased tension between authoritarian and democratic states great powers might not want to rely on market forces to ensure stable access to the rare metals they need. Hence, there is a renewed risk of resource wars.

Key words: rare metals, rare earth metals, battery metals, critical raw materials, critical minerals, strategic resources, new technology, the fourth industrial revolution, deglobalisation, a security policy raw materials paradox, strategic competition, great power rivalry, the US, China, the EU, resource wars, great power conflict, cold war.

Exekutiv sammanfattning

Studien ger en överblick över den säkerhetspolitiska betydelsen av sällsynta metaller för stormaktsrivaliteten. Följande viktiga resultat presenteras:

- Det är mycket möjligt att samtiden kommer att kallas ”de sällsynta metallernas tidsålder”. Beteckningen beror på att a) det pågår en fördjupad digitalisering, som framförallt handlar om införandet av AI i hela samhället – vilket är en del av den så kallade fjärde industriella revolutionen, och att b) det inte går att genomföra denna ”revolution” utan tillgång till sällsynta metaller.
- I denna rapport omfattar sällsynta metaller – *rare metals* – ett drygt trettio-tal ämnen, som inte nödvändigtvis alla är metaller, baserat på en genomgång av EU:s och USA:s behov. Det finns flera olika beteckningar på de ämnen som ses som avgörande resurser. Likaså skiljer sig omfattningen av vad som listas som avgörande resurser mellan olika länder. Andra vanligt förekommande uttryck för nya strategiska råvaror är exempelvis kritiska metaller och mineral. I de sällsynta metallerna inkluderas här både de sällsynta jordartsmetallerna samt en rad andra metaller som förknippas med den pågående teknikutvecklingen.

Sällsynta jordartsmetaller: scandium, yttrium, lantan, cerium, praseodym, neodym, prometium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, tulium, ytterbium & lutetium.

Övriga ämnen som här samlats betecknas som ”sällsynta metaller” (inklusive icke-metaller mm.): antimon, baryt, bauxit, beryllium, borater, fosfatmineral och fosfor, gallium, germanium, grafit, hafnium, indium, kisel, kobolt, litium, niob, tantal, tellur, titan, vanadin och vismut.

Lista på 37 olika ämnen, inklusive både metaller och några andra ämnen, som samlats benämns ”sällsynta metaller”, rare metals, enligt denna rapport och likaså ofta i internationella sammanhang.

- Sammantaget är de sällsynta metallerna viktiga med anledningen av den gröna omställningen och den pågående teknik-utvecklingen, men tillgången till dem är avgörande för de länder som vill ha en ledande ekonomisk ställning och säkerhetspolitisk position i framtiden.
- Maktbalansen i världen verkar nu skifta från Väst till Asien. Samtidigt pågår den fjärde industriella revolutionen. Detta innebär att världspolitikerna och världsekonomin förändras på en och samma gång. Följden

blir att den västledda ekonomiska globaliseringen, som pågått från 1990-talet till 2020-talet, och som västvärlden varit van vid håller på att ta slut.

- I och med att den hittillsvarande formen av globaliseringen är ifrågasatt leder det till säkerhetspolitisk osäkerhet. Detta är en bidragande orsak till den nya stormaktsrivaliteten, som inletts framförallt mellan USA och Kina. Båda vill vara teknologiskt ledande. De förväntar sig att ett tekniskt försprång gentemot den andre ger dem ekonomiska fördelar och ett militärt övertag. Teknikkapprustning mellan USA och Kina ökar behovet av sällsynta metaller men minskar samtidigt Västs tillit till att marknadskrafterna kommer att säkra deras behov av sällsynta metaller.
- Det ökande behovet av sällsynta metaller och ny utvinning kan leda till nya bilaterala och multilaterala säkerhetspolitiska relationer mellan stater. De bilaterala relationerna kan komma att påminna om den nära relationen mellan USA och Saudiarabien, som den fungerat åtminstone fram tills nyligen. Nya viktiga multilaterala relationer för att säkra tillgången till sällsynta metaller kan komma att utvecklas ur det amerikanska initiativet till samarbete om mineralutvinning – där Sverige och EU-kommissionen ingår.
- Försörjningsrisker kan hanteras genom diversifiering av import, lagerhållning, val av alternativa varor eller att starta eller stödja annan produktion, i detta fall ny utvinning. Olika sällsynta metaller kan sällan ersättas av andra råvaror. Därför kan det bli nödvändigt att betala mer för sällsynta metaller – en geopolitisk premie – för att säkra en stabil tillgång till sällsynta metaller från delar av världen där Kina inte har en ledande position.
- Att säkra tillgången till sällsynta metaller leder till ett dilemma för Väst. Om Väst inte diversifierar bort från en omfattande import från Folkrepubliken Kina kommer den kinesiska regimen att i ett krisläge kunna strypa tillgången till sällsynta metaller i ett försök att påverka Västs säkerhetspolitiska vägval – exempelvis i händelse av en väpnad konflikt om Taiwan.
Men om EU diversifierar och betalar en ”geopolitisk premie” för dyrare utvinning av sällsynta metaller på andra håll i världen än i Kina, kan det bidra till att det skapas skilda flöden av sällsynta metaller, exempelvis en råvarukedja för Väst och dess partners och en annan för det auktoritära Kina och de länder som blir Kinas partners av ekonomiska eller politiska skäl. Det skulle bidra till en så kallad avglobalisering, *deglobalisation*, med en uppdelning av världen i skilda handelsblock.
- Avskräckning förknippas ofta med det läge som rådde mellan stormakterna USA och Sovjetunionen under kalla kriget. Dagens teknikkapprustning mellan USA och Kina påminner delvis om samma slags mål-

sättning. Det vill säga en avskräckning i syfte att förhindra motståndaren från att kunna genomföra ett angrepp. Det handlar helt enkelt om att göra en attack alltför svår eller alltför kostsam för fienden.

Om resursrika länder vill bidra till att förhindra krig kan de bidra genom utvinning av sällsynta metaller. Då finns det mer av dessa resurser än de som kontrolleras av revanschistiska och auktoritära stormakter. Det skulle underlätta för Väst att bygga och vidmakthålla ett adekvat försvar.

- USA, Kina och EU vill säkra sina behov av sällsynta metaller. Stormakterna har fler maktmedel än EU. Alla tre har ekonomiska instrument som de även kan använda under tröskeln för väpnad krigföring. Kina och USA har ytterligare säkerhetspolitiska verktyg, såsom militära maktmedel.

Vilka de kommer att använda beror på omvärldsutvecklingen, det vill säga hur den ser ut efter den hittillsvarande globaliseringen. Stormakternas behov kan dock aktualisera risken för resurskrig, framförallt så kallade krig via ombud, proxykrig. De innebär i detta sammanhang att stormakterna stödjer var sin aktör i en lokal eller regional konflikt i ett resursrikt land för att sedan kunna bli en affärspartner till den vinnande sidan i konflikten.

- Sannolikt kommer inga stormakter idag att ta till vapen mot varandra för att tillskansa sig strategiskt viktiga naturresurser. Behovet av sällsynta metaller är dock förknippat med att kunna tillverka de försvarssystem och vapen som behövs för en avskräckning som syftar till att undvika krig. Sannolikt vill stormakterna trots allt se någon slags världshandel med sällsynta metaller.

Handel kan också bidra till att intresset av fredliga relationer stärks. Men om relationerna mellan stormakterna försämras lär de i första hand tillgripa ekonomisk krigföring för att säkra sina råvarubehov, och då under tröskeln för väpnad krigföring. Med det sagt går det inte att utesluta att någon form av säkerhetspolitik logik – eller brist på rationellt ekonomiskt och säkerhetspolitiskt tänkande – övertrumfar alla andra överväganden, ifall rädslan för att stå utan råvaror bidrar till att driva fram en konflikt.

Innehåll

1	Inledning	10
1.1	Nya råvarubehov har fått strategisk betydelse	10
1.2	Målsättning och frågeställningar	12
1.3	Tillvägagångssätt och källor	14
1.4	Relevanta teorier – för framtida studier	17
1.5	Om kapitlen	18
2	Ökad stormaktsrivalitet gör sällsynta metaller strategiska	19
2.1	Sällsynta metaller – avgörande för den fjärde industriella revolutionen	19
2.2	Grundläggande antaganden om världspolitiken håller på att förändras	21
2.3	Sällsynta metaller behövs i den nya teknikkaprustningen	23
2.4	Kapitelsammanfattning	24
3	Sällsynta metaller är ett rörigt begrepp	25
3.1	Begreppsvärlden central för att förstå stormaktsrivaliteten	25
3.2	Sällsynta metaller – en lista	28
3.3	Sällsynta metaller och deras användningsområden	32
3.4	Modern försvarsteknologi förutsätter tillgång till sällsynta metaller 35	
3.5	Sällsynta metaller är "den nya oljan"	37
3.6	Kapitelsammanfattning	38
4	EU, Kina och USA:s syn på sällsynta metaller	39
4.1	Kinas långa marsch mot kontroll över framtidens viktigaste resurser	39
4.2	Alla amerikanska administrationer kommer till samma slutsats om beroendet	44
4.3	EU är mycket importberoende av råvaror	47
4.4	Kapitelsammanfattning	52
5	Sällsynta metaller och olika typer av resurskonflikter	53
5.1	Behovet av strategiska råvaror förstås bäst med hjälp av scenarion	53

5.2	Nya behov leder till nya säkerhetspolitiska risker	56
5.2.1	Nya flöden leder till nya strategiska mellanstatliga relationer	56
5.3	Resurskonflikter	60
5.3.1	Ekonomisk krigföring	60
5.3.2	Risken för stormaktskrig	62
5.3.3	Stormakter och risken för proxykrig – krig via ombud	64
5.3.4	Stormakter och risken för ökad kriminalitet	65
5.4	Kapitelsammanfattning	66
6	Slutdiskussion och slutsatser	67
6.1	Sverige och sällsynta metaller – från ett säkerhetspolitiskt perspektiv	67
6.2	Slutsatser	68
7	Litteratur	72

1 Inledning

”Kultur, teknologi och krig är så pass sammanvävda att det är svårt att säga vad som driver vad.”¹

Margaret Macmillan, historiker, 2021

1.1 Nya råvarubehov har fått strategisk betydelse

Om vi vill säkerställa tillgången till modern försvarsmateriel, fortsätta att utveckla högteknologiska produkter och genomföra en grön omställning, så är de sällsynta metallerna oersättliga. I och med datorernas och digitaliseringens frammarsch har efterfrågan på dem stadigt ökat sedan mitten av 1900-talet. Redan för ett drygt decennium sedan stod det klart att om relationerna mellan de ledande stormakterna i världen skulle skifta från konkurrens till rivalitet skulle tillgången till de sällsynta metallerna få en stor säkerhetspolitisk betydelse. För att förklara hur viktiga de sällsynta metallerna är jämförs de ofta med oljans betydelse för industrin och för säkerhetspolitiska partnerskap, såsom den nära relationen mellan USA och Saudiarabien. Denna förstudie visar att de sällsynta metallerna är centrala för 2020-talets teknikutveckling och varför efterfrågan på dessa råvaror kan komma att bidra till motsättningar mellan stormakterna. Studien pekar också på några typer av tänkbara resurskonflikter.

Studien förklarar också vad som avses med begreppet sällsynta metaller (i media ibland kallade ”sällsynta mineraler” – fast plural för mineral enligt geologer är ”mineral”²). På engelska kallas de *rare metals*. De kan vara sällsynta på helt olika vis: liten utvinning, utvinning på få platser, begränsad handel och så vidare. Därför skiljer sig antalet sällsynta metaller åt mellan olika sammanställningar, men i regel handlar det om ett trettiotal ämnen, där alla faktiskt inte är metaller (några är mineral eller halv-metaller, eller är andra ämnen som förknippas med teknik, men som är inte metaller.). Vad olika sammanställningar av sällsynta metaller har gemensamt är att de ser dem som avgörande för teknikutvecklingen. Bedömare är dock eniga om att alla de sjuutton grundämnen som utgör de sällsynta jordarts-metallerna, *rare earth metals*, räknas till de sällsynta metallerna.

¹ Macmillan, Margaret. War – How conflict shaped us. London: Profile Books Ltd, 2021, s. 78. Notera: författarens översättning.

² Enligt SGU “ Mineral i geologiska sammanhang benämns normalt "mineral" även i plural (till skillnad mot det vi kallar mineraler, alltså spår- och näringsämnen som bland annat finns i det vi äter).” Se SGU online <https://www.sgu.se/om-geologi/mineral/vad-ar-mineral/>.

För att vara extra tydlig så innebär tillägget av ordet *earth* en stor skillnad. *Rare earth metals* är ett definierat begrepp som alltså används inom naturvetenskapen för att tala om sjutton specifika grundämnen. Däremot är sällsynta metaller, *rare metals*, inte alls föremål för samma enighet om vilka ämnen som är sällsynta. Det beror på att sällsynta metaller är en språklig konstruktion som används på lite olika sätt inom media, forskning, handel, gruvnäring och industriproduktion. I samtliga fall handlar det om att peka på att ett eller flera ämnen är ovanliga på något sätt (på vilket sätt de är ovanliga kan alltså skilja sig åt) och att samtidigt understryka att ämnena utgör ett strategiskt råvarubehov. Notera att alla ämnena som inkluderats i begreppet sällsynta metaller dock inte är metaller. Beteckningen sällsynta metaller används för att kunna presentera ett helhetsgrepp som ligger nära en internationell diskussion om nya strategiska resursbehov.

Det är särskilt viktigt att notera att en rad ämnen ibland förväxlas med de sällsynta jordartsmetallerna. Exempelvis gäller det ofta ämnena litium och kobolt (ibland kallade för batterimetaller) och som här inkluderas i de sällsynta metallerna. Förväxlingen sker antagligen eftersom litium och kobolt samt sällsynta jordartsmetaller ofta omnämns i samma sammanhang – nämligen ny teknik.

Begrepp som kritiska råvaror, *critical raw materials* (CRM), har använts av statliga aktörer som USA och EU utifrån deras respektive behov. Det är även för att inte blandas samman med deras respektive urval som rapporten använder begreppet sällsynta metaller. Några andra vanliga beteckningar för nya strategiska behov av råvaror är kritiska metaller och mineral.³ NATO har använt begreppet nyckelmineraler, *key minerals*.⁴ De ämnen som ingår i alla dessa begrepp överlappar med begreppet sällsynta metaller. Med hjälp av begreppet sällsynta metaller blir det enklare att analysera koppling mellan ämnena och säkerhetspolitik respektive konfliktrisker. En användning av officiella beteckningar, såsom *critical raw materials*, skulle kunna leda till att analysen vägleds av politiska målsättningar. Fokus för denna rapport är de råvaror som blir strategiskt viktiga när stormakter vill säkra tillgången till dem på andra sätt än att förlita sig på att den globala marknaden ska säkerställa en stabil tillgång till dessa råvaror.

³ Se till exempel Eilu, Pasi; Häkkinen, Tuulia; Pokki, Jussi; Törmänen, Tuomo; Kløve Keiding, Jakob; Diogo, Rosa; Stendal, Henrik; Róbertsdóttir, Bryndis G; Bjerkgård, Terje; Gautned, Håvard; Raaness, Agnes; Sandstad, Jan Svrre; Þórhallsson, Eyþór Rafn; Jansson, Erik; Reginiussen, Helge; Sadeghi, Martiya. The Nordic supply potential of critical metals and minerals for a Green Energy Transition. Nordic Innovation Report, 2021. För ett bredare perspektiv på strategiska resurser som även inkluderar vatten och mat, se Hiscock, Geoff. Earth Wars – The Battle for Global Resources. Singapore: Wiley, 2012.

⁴ Juutilainen, K.H. Grikinytė, Ugnė. Strategic Analysis on the key minerals markets in the framework of the hybridization of the fighting aircraft vehicle and warship powertrain. Vilnius: NATO Energy Security Centre of Excellence, 2021.

En ledande bedömare, David Abraham, påstår till och med att världen står på tröskeln till ”de sällsynta metallernas tidsålder”, en ”*rare metal age*”.⁵ I vart fall har ledande ekonomier som vill utveckla ny teknik ett stort behov av dem. De tre största ekonomierna i världen är EU, USA, och Kina. De två sistnämnda är dessutom stormakter. Liksom Ryssland är Kina en auktoritär stormakt. Genom att ge de egna länderna mer framskjutna positioner försöker ryska och kinesiska ledare säkra sina regimers överlevnad. Men det kan bara ske på bekostnad av den etablerade internationella ordningen. För att lyckas i sitt uppsåt behöver revanschistiska stormakter som Kina och Ryssland tillgång till den bästa tekniken eller i alla fall förhindra demokratier i Väst från att producera den bästa tekniken.⁶ Ett sätt för auktoritära stormakter att lyckas med detta är genom att ta kontroll över de råvaror som behövs för att producera ny teknologi. Kina är redan på god väg. Det är en utveckling som understryker behovet av att förstå hur teknikutvecklingen hänger ihop med den säkerhetspolitiska utvecklingen och hur detta tillsammans gör sällsynta metaller strategiskt viktiga.

1.2 Målsättning och frågeställningar

Syftet med denna rapport är att studera hur sällsynta metaller kommit att få en strategisk betydelse för stormakterna och vad det kan tänkas innebära. Därför är studien en översikt över den säkerhetspolitiska betydelsen av sällsynta metaller för stormaktsrivaliteten. Den övergripande målsättningen med en förstudie som denna är att underlätta för andra analytiker och andra intresserade att ta till sig ett nytt tema, i detta fall att sällsynta metaller fått en strategisk betydelse för stormakter. Men flera olika råvaror har haft en strategisk betydelse genom historien. Även ett flertal av de sällsynta metallerna har vid tidigare tillfällen uppmärksammats i säkerhetspolitiska sammanhang, både under 2010-talet och under kalla kriget.

I denna studie avser stormaktsrivaliteten motsättningen mellan Väst och auktoritära stormakter, och då främst motsättningen mellan Kina och USA. Upprinnelsen till den tilltagande stormaktsrivaliteten i världen har många orsaker, men två framträdande skäl är att maktbalansen har förändrats och att Väst blivit mer ifrågasatt som global ledare efter den ekonomiska krisen runt åren 2008-2010.⁷ De är de främsta rivalerna i världspolitiken, tillika ledande militära stormakter och två av de största ekonomierna. Länderna har olika inställning till

⁵ Abraham, David S. *The Elements of Power – Gadgets, guns, and the struggle for a sustainable future in the rare metal age*. New Haven: Yale University Press, 2015, s. xiii och 2-3.

⁶ Med Väst avses i denna studie demokratier som delar de värderingar som präglar USA och EU.

⁷ Se bland annat Bremmer, Ian. *Every Nation for Itself: Winners and Losers in a G-Zero World*. Edmonton: Portfolio (Penguin), 2013 eller Kissinger, Henry. *New York: Penguin Books*, 2015,

världspolitiken. Medan USA vill bevara den etablerade regelbaserade ordningen vill Kina utmana USA:s ledande ställning globalt.⁸

I denna rapport är det särskilt viktigt att framhålla att Kina har en mycket stor betydelse för tillgången till sällsynta metaller globalt. Landet dominerar marknaden för sällsynta metaller. Landet själv står för den största andelen av utvinningen av sällsynta jordartsmetaller i världen och för en betydande andel av världshandeln med dessa. Dessutom förädlas importerade sällsynta metaller, som exempelvis litium, i Kina, efter att de utvunnits i andra delar av världen, såsom Afrika.⁹ Men Kina har inte gått lika långt som Ryssland i att utmana Väst i Europa.

Militärt sett är Ryssland en stormakt. Men trots en betydande råvarurikedom är landet inte en ledande ekonomi. Det omvända gäller för EU som saknar en stormakts militära förmåga men som jämte USA och Kina är en av världens tre största ekonomier. I denna studie utgör dessa två länder samt EU de viktigaste aktörerna. Att EU tas med i sammanhanget beror dels på dess betydelse för världsekonomin, dels på att Sverige är en del av unionen. Med andra ord påverkas Sverige både av det som påverkar EU men även av de vägval som EU gör.

Det är viktigt att understryka att rapporten är en förstudie. Därmed ska den underlätta för kommande studier som tar sig an någon aspekt på temat sällsynta metaller och säkerhetspolitik. I och med det har studien en bred men inte en fördjupad ansats.

Huvudfrågan lyder: hur påverkar de strategiskt viktiga ämnen som kallas sällsynta metaller stormaktspolitiken under 2020-talet? Med anledning av att detta är en förstudie kommer huvudfrågan inte att få ett uttömmande svar utan att vara vägledande för studiens genomförande. De två följande kapitlen är mer deskriptiva till sin natur medan studiens fjärde kapitel och femte är mer analytiska. Studien svarar på följande delfrågor:

Kapitel 2. Varför har sällsynta metaller fått en säkerhetspolitisk betydelse?

Kapitel 3. Vilka ämnen räknas till sällsynta metaller (i allmänhet och i denna studie) och vad används de till?

Kapitel 4. Hur ser USA, Kina och EU på sällsynta metaller från ett säkerhetspolitiskt perspektiv?

⁸ Gordon, David och Nouwens, Meia. The Digital Silk Road – China’s Technological Rise and the Geopolitics of Cyberspace. London: ISS, the Adelphi Papers, 2022.

⁹ Seligman, Lara. “China Dominates the Rare Earths Market. This U.S. Mine Is Trying to Change That.”, Politico online, 14 december, 2022, Hunnewell, Nicholas L. intervju online med Kristin Vekasi från the Pacific Energy Summit om “China’s Control of Rare Earth Metals”. The National Bureau on Asian Research online, 13 augusti, 2019, samt Gunnarson, Carina och Milland, Olivier. Afrika och kappöpningen om strategiska resurser. Stockholm: FOI Memo 8179, 2023.

Kapitel 5. Vilka säkerhetspolitiska konsekvenser kan stormakers behov av sällsynta metaller komma att få?

Kapitel 6. Slutdiskussion med fokus på konsekvenser för Sverige samt slutsatser.

1.3 Tillvägagångssätt och källor

För att ge läsare tillräckligt med information för att kunna fundera vidare kring frågor om sällsynta metallers säkerhetspolitiska betydelse baseras studien på ett urval av ny relevant litteratur som, helt eller delvis, avhandlar **temat sällsynta metaller och stormakers intressen**. Genom att utgå från böcker om sällsynta metallers betydelse för internationell politik eller samhällsutvecklingen är det enkelt att få ett övergripande perspektiv.

I och med att temat för denna studie först blivit högaktuellt på senare tid finns det endast en begränsad mängd relevant litteratur att välja på. Det finns bland annat tidigare forskning om sällsynta jordartsmetaller på FOI som genomfördes senast temat var aktuellt för drygt tio år sedan.¹⁰ Genomgången av källor handlar därför mindre om att välja ut litteratur och mer om att hitta böcker som helt eller åtminstone delvis avhandlar temat för studien. Urvalet av litteratur baseras på böcker med en bred analytisk ansats och som är nyutkomna, av två skäl. För det första inkluderar nyare böcker analyser av den stormaktsrivaliteten som tilltagit under 2010-talet.

För det andra innehåller böckerna reflektioner avseende den senaste teknikutvecklingen som bland annat omfattar en fördjupad digitalisering. Den förknippas framförallt med artificiell intelligens (AI). Den tekniken liksom alla nya teknologier kommer att vara beroende av sällsynta metaller.

I USA och Storbritannien är det breda perspektiv som kopplar ihop ekonomiska och säkerhetspolitiska perspektiv i en gemensam analys vanligt förekommande. De böcker som använts kommer därför från den engelskspråkiga delen av världen. En är dock översatt till engelska. Valet av nya böcker förenklas något av att de som vänder sig till en bred men kvalificerad läsekrets är begränsat. Alla tre kan kallas för populärvetenskapliga för de vänder sig till en bred läsekrets, men två av dem har getts ut på universitetsförlag. De tre främsta källorna är:

- *The Elements of Power – Gadgets, guns, and the struggle for a sustainable future in the rare metal age* skriven av den amerikanske råvaruanalytikern David S. Abraham och utgiven på Yale university press från 2015.

¹⁰ Finn Khan, Malek; Lundmark, Martin och Hellström, Jerker. Sällsynta jordartsmetaller – betydelse för det försvars- och säkerhetspolitiska området. Stockholm: FOI, FOI-R--3604--SE, 2012.

- *The Rare Metals War – the dark side of clean energy and digital technologies* skriven av den franske journalisten Guillaume Pitron, utgiven av Scribe, 2020.
- *China and the Geopolitics of Rare Earths* av den grekiska politikern och forskaren Sophia Kalantzakos, utgiven av Oxford University Press, 2018.

Författarna har alla olika bakgrund. Abraham har verkat i den amerikanska finansvärlden, på Wall Street. Pitron har bland annat skrivit för *Le Monde Diplomatique*, medan Kalantzakos varit politiker och sedan kommit att verka inom universitetsvärlden i USA och Mellanöstern.¹¹ Hennes bok fokuserar visserligen på de sällsynta jordartsmetallerna men den har den mest omfattande analysen av stormakternas kamp om nya råvarubehov. Alla författarna har utifrån sin respektive infallsvinkel djupdykt i sällsynta metalls betydelse. Tillsammans överlappar deras översikter med varandra och kompletterar på olika sätt temat för denna studie.

För att avgränsa omfattningen av vad som tas upp i studien har fokus legat på att: a) sälla fram det som framstår som viktigast med sällsynta metaller i säkerhetspolitiskt hänseende utifrån stormakternas behov och om möjligt b) uppmärksamma sådant som kan vara av särskilt intresse för Sverige.¹²

Exempel på böcker som används i begränsad omfattning i studien men som inte är centrala för studien är följande: Geografen Julie Michelle Klingers bok *Rare Earth Frontiers – from terrestrial subsoils to lunar landscapes*. Den är visserligen utgiven 2017 men den fokuserar framförallt på själva utvinningen och förädlingen av sällsynta metaller och hur detta hänger ihop med samhällsutvecklingen. Den kommer att vara relevant för mer fördjupade studier.

Fredsforskaren Michael T. Klare har skrivit flera populärvetenskapliga böcker om resurskonflikter. Han har även tagit upp sällsynta metaller i en bok. Emellertid publicerades den för över tio år sedan. Ett annat skäl till att inte utgå alltför mycket från hans analyser är de är starkt tesdrivna. De ligger i linje med hans andra böcker på liknande teman. De handlar i regel om att fler länder jagar färre resurser med resurskonflikter som följd.¹³ Hans analys lägger dock begränsad vikt vid att teknikutvecklingen kan förändra omfattningen av behovet av ny utvinning.

¹¹ För författarnas bio se följande webbsidor: Om David S. Abraham se Carnegie Council, <https://www.carnegiecouncil.org/people/david-abraham>; om Guillaume Pitron se hans websida <https://www.en-guillaumepitron.com/journalism> och om Sophie Kalantzakos se hennes websida <https://sophiakalantzakos.com/author/sophiakalantzakos/>.

¹² EU har egna analyser av tillgången på resurser och har även etablerat European Raw Materials Alliance (ERMA), <https://erma.eu/> för en svensk översikt över EU:s lista på kritiska råvaror vilket är fler än *rare* se <https://www.sgu.se/mineralnaring/kritiska-ravaror/>.

¹³ Klare, Michael T. *The Race for What's Left – The Global Scramble for the World's Last Resources*. London: Picador, 2012.

Givetvis finns det även naturvetenskapliga källor, branschspecifik litteratur gällande utvinning och förädling av sällsynta metaller, och relevant forskning om råvaruhandel.¹⁴ Den litteraturen har också kommit till användning, antingen som stöd i skrivandet eller för vissa fakta, men endast i begränsad omfattning. Exempel på sådana källor är Sveriges geologiska undersökning (SGU) som tillhandahåller mycket information om EU och råvarufrågor, samt den amerikanska kongressens utredningstjänst, *Congressional Research Service*, som analyserar olika frågor.

På sedvanligt vis kompletteras källorna med andra FOI rapporter, nyheter och studier. Ett exempel på en tidigare FOI-studie är ett underlag som tagits fram för Business Sweden av Johan Englund och författaren till denna studie: Geopolitik och teknikkapprustning.¹⁵ Den bidrar med andra stormaktsperspektiv på teknikutvecklingen. I sammanhanget har valet av säkerhetspolitisk litteratur legat på de som uppmärksammat ekonomi och ny teknik. Alla val av rapporter, nyheter och böcker har skett i syfte att ge en så bred och uppdaterad bild som möjligt av temat.

Som nämnts ovan har ett fokus på säkerhetspolitik och framförallt på stormaktspolitik gjort det möjligt att snäva in urvalet av källor. En förutsättning för att en rapport som denna ska bli en översikt och inte en inventering är att längden på texten begränsas. Denna studie ska därför inte ses som en fullständig inventering av all litteratur på temat stormakter och sällsynta metaller.

Exempelvis finns det en rad andra länder som kan komma att bli viktiga att analysera i framtida studier, såsom Brasilien och Indien. Här har de valts bort antingen för att de antingen a) inte är stormakter som utmanar väst eller b) för att landet i fråga ligger längre bort från den svenska säkerhetspolitiska händelse-horisonten, som geografiskt handlar om närområdet och i nuläget om utrikes- och försvarspolitiskt samarbete inom väst, med fokus på EU och NATO.

Om denna förstudie väcker tankar är det bra även om dessa tankar handlar om att det ena eller andra ”saknas”. Det betyder bara att mer forskning behövs för att belysa sällsynta metallers betydelse, exempelvis för framtidens krigföring. Att få andra att reflektera över den avgörande betydelsen av de sällsynta metallerna är själva avsikten med denna studie. Dels för att inspirera olika aktörer i samhället att fundera på utmaningarna som nya typer av råvaruberoenden för med sig, dels för att underlätta för analytiker att ta sig an temat säkerhetspolitik och sällsynta råvaror.

¹⁴ Till exempel Borges de Lima, Ismar och Filho, Walter Leal (reds.). *Rare Earths Industry – Technological, Economic and Environmental Implications*. Amsterdam: Elsevier, 2016. En framträdande forskare om råvarumarknader finns i Sverige: Radetzki, Marian. *Råvarumarknaden*. Stockholm: SNS förlag (2007).

¹⁵ Englund, Johan och Rossbach, Niklas H.. *Geopolitik och teknikkapprustning – ett underlag för Business Sweden*. Stockholm: FOI, Dnr. FOI-2021-406, 2021.

1.4 Relevanta teorier – för framtida studier

I och med att studien är en översikt som utgår från annan analytisk litteratur används ingen enskild teori från en viss enskild disciplin. Studiens övergripande inriktning ligger dock i linje med de perspektiv som finns i de tre källorna som nämnts ovan. Från ett säkerhetspolitiskt perspektiv kan dessa sammantaget närmast liknas vid realpolitiska analyser med ett stort inslag av reflektioner från internationell politisk ekonomi, *political economy*.

Emellertid tas två idéer från teoretiska verk upp i kapitel fem i hopp om att de kan vara till nytta för framtida forskning, men också för att öka förståelsen av temat. Här handlar det alltså inte om en konsekvent operationalisering av teorier. Den ena idén lutar sig mot framtidsforskning. Den typen av perspektiv kan även användas för att skapa beredskap inom organisationer med hjälp av scenarioplanering.

Den andra teoribildningen kallas geoekonomi och handlar om att föra samman perspektiv från ekonomi och säkerhetspolitik. Här handlar det endast om att ge en lista på verktyg för ekonomisk krigföring, som skulle kunna omvandlas till ett analysraster i framtida studier.

För forskare som i framtiden framförallt vill studera konflikter och sällsynta metaller är det möjligt att applicera teorier från statsvetenskapen som handlar om internationella relationer, ofta kallade IR-teorier. I en att de senaste läroböckerna om säkerhetspolitik har två akademiker visat att IR-teorier går att tillämpa på studiet av energiråvarors säkerhetspolitiska betydelse. Därmed borde teorierna även gå att tillämpa på andra råvaror, såsom sällsynta metaller. De konventionella IR-skolorna som de lyfter fram är: liberalism, realism respektive historiematerialism.¹⁶ Men det finns fler IR-teorier, och även olika inriktningar inom respektive skolbildning.

En ytterligare säkerhetspolitisk teori som handlar om internationell politik och som nyligen fått ett uppsving med anledning av den tilltagande stormaktsrivaliteten är geopolitik. Ordet används numera inte sällan som ett modeord – ett så kallat ”*buzz word*” – istället för begreppet säkerhetspolitik. Men geopolitik finns även som ett eget teoretiskt perspektiv som utgår från geografins betydelse.¹⁷ Därför kan denna teoribildning vara intressant att använda vid studier av sällsynta metaller. För till skillnad från en stormakts väpnande styrkor går det inte att flytta utvinning av en metall från en plats till en annan. Fyndigheter ligger så att säga där de ligger. Därmed går det inte att välja var gruvbrytning kan ske.¹⁸ Däremot går det att flytta förädlingen av utvunna mineralfyndigheter till andra platser.

¹⁶ Se Raphael, Sam och Stokes, Doug. ”Energy Security” i Collins, Alan (red.). *Contemporary Security Studies*. Oxford: Oxford university press, 2016.

¹⁷ Se Flint, Colin. *Introduction to Geopolitics*. London: Routledge, 2021.

¹⁸ Kommentar från Katarina Nilsson, SweMin.

1.5 Om kapitlen

Kapitlen som följer har olika karaktär. Den som så önskar kan förstås välja att främst läsa de som de finner är av intresse. Men läsare som vill ha hela bilden klar för sig kan med fördel ta till sig alla kapitel. Kapitel 2 visar varför sällsynta metaller blivit viktiga för teknikutvecklingen och därmed fått en avgörande strategisk betydelse för ledande stormakter. Kapitel 3 är en översikt över vilka de sällsynta metallerna är och hur de används.

Kapitel 4 visar hur Kina och USA samt EU förhåller sig till sina behov av sällsynta metaller. Kapitel 5 pekar på olika typer av resurskonflikter och de maktmedel som kan tänkas vara aktuella när stormakter vill säkra tillgången till sällsynta metaller.

Det sista slutkapitlet – kapitel 6 – innehåller en slutdiskussion och slutsatser.

2 Ökad stormaktsrivalitet gör sällsynta metaller strategiska

”Att ett paradig blir föremål för reflexion är ofta ett tecken på dess undergång”¹⁹

Byung-Chul Han, filosof, 2009

Detta kapitel uppmärksammar dels att sällsynta metaller blivit viktiga för den omfattande och pågående teknikutvecklingen, dels att förutsättningarna för den hittillsvarande ekonomiska globaliseringen samtidigt håller på att förändras. Detta påverkar synen på hur råvarubehov ska säkerställas. Sammantaget visar kapitlet att dessa två trender bidrar till att öka betydelsen av de sällsynta metallerna så pass mycket att de blir en strategisk angelägenhet för stormakterna. Kapitlet svarar på delfrågan: varför har sällsynta metaller fått en säkerhetspolitisk betydelse?

2.1 Sällsynta metaller – avgörande för den fjärde industriella revolutionen

Sällsynta metaller är vägen till framtiden. Utan dem är vare sig en grön omställning från fossila bränslen till förnybar energi möjlig och inte heller utbyggnaden av 5G-nätverk för telekommunikation eller en fortsatt utveckling av AI. Nästa kapitel går kortfattat igenom vad som gör vart och ett av dessa ämnen viktiga för olika typer av teknik. Sammantaget är dock sällsynta metaller avgörande för den pågående teknikutvecklingen och införandet av nya teknologier i samhället.

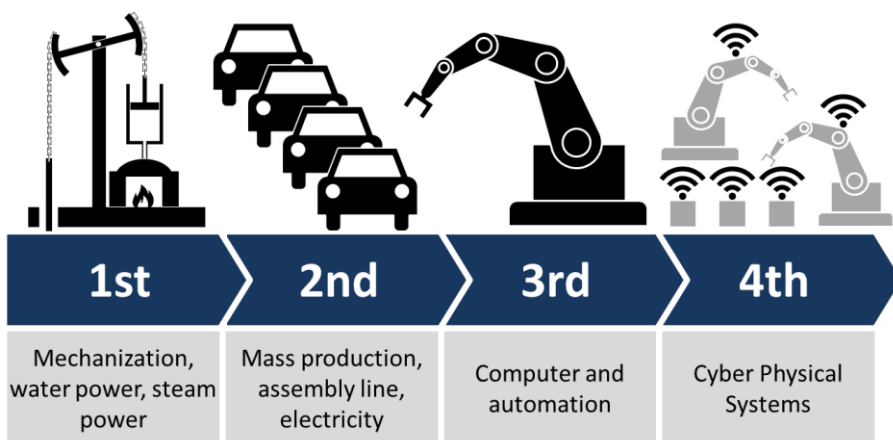
Ekonomen Klaus Schwab har liknat den pågående teknikutvecklingen vid en fjärde industriell revolution, eftersom effekterna på samhället är så omfattande.²⁰ Enligt honom ägde den tredje industriella revolutionen rum i mitten av 1900-talet. Fram tills nu var det den senaste industriella revolutionen, enligt honom. Den förde med sig dagens värld av halvledare (microchip), persondatorer och internet. Det vill säga de teknologier som bidrog till den digitalisering som underlättade globaliseringen före och efter millennieskiftet. Enligt Schwab var denna digitalisering ett resultat av den tredje industriella revolutionen i ordningen (se figur 1 nedan).²¹

¹⁹ Han, Byung-Chul, Trötthetssamhället. Stockholm: Ersatz, 2016, s. 6.

²⁰ Englund och Rossbach, Geopolitik och teknikkaprustning...

²¹ Se Schwab, Klaus. The Fourth Industrial Revolution. New York: Currency (Crown publishing group), 2017.

De två föregående industriella revolutionerna var förstas den första och allmänt erkända industriella revolutionen som ägde rum för 200 år sedan vid sekelskiftet mellan 1700 och 1800-tal. Den följdes av en andra industriell revolution för 100 år sedan, vid sekelskiftet mellan 1800- och 1900-tal som kännetecknades av löpande band-produktion och användningen av elström.²² Den fjärde industriella revolutionen kommer under 2020-talet att präglas av bland annat AI och sammankopplingen mellan människa och maskin.²³



Figur 1. Den fjärde industriella revolutionen äger rum just nu. Varje revolution kännetecknas av ny teknik och nya behov av råvaror.²⁴

Den fjärde industriella revolutionen kommer förstas också att påverka militär teknologi. Men att sällsynta metaller förknippas med säkerhetspolitiska risker beror framförallt på den tilltagande stormaktsrivaliteten mellan Kina och USA. De sällsynta metallerna bör snarare ses som ett medel än ett mål för stormakterna.²⁵ De används för att kunna tillverka produkter som gör stormakterna rikare eller som bidrar till en starkt försvarsförmåga.

²² Se Schwab, *The Fourth Industrial Revolution...*

²³ Englund och Rossbach, *Geopolitik och teknikkapprustning...*

²⁴ Från Wikimedia commons, referens "Christoph Roser at AllAboutLean.com."

²⁵ Se Kalantzakos, Sophia. *China and the Geopolitics of Rare Earths*. Oxford: Oxford University Press, 2018. Det finns olika grad av alarmism i ny säkerhetspolitisk litteratur om risken för ett krig mellan USA och Kina. Se Allison, Graham. *Destined for War – Can America and China escape Thucydides trap*. London: Scribe, 2018; Brands, Hal och Beckley, Danger Zone – *the Coming Conflict with China*. New York: W. W. Norton & Company, 2002 och Coker, Christopher. *The Improbable War – China, the Unites Staets & the Logic of Great Power Conflict*. Oxford: Oxford university press, 2015.

2.2 Grundläggande antaganden om världspolitiken håller på att förändras

Efter kalla krigets slut i början av 1990-talet fick idén om att handel skulle leda till fred ett stort genomslag. Redan då varnade framtidsforskarna Alvin och Heidi Toffler för att det inte var ekonomiska faktorer som skulle vara avgörande utan en helt ny faktor: information. Paret Toffler menade att världen skulle bli ett informationssamhälle, präglad av teknik och värderingar. De antog att detta skulle göra fysiskt arbete och råvaror mindre viktiga än tidigare genom historien.²⁶

Fram tills nu har Alvin och Heidi Toffler visat sig få rätt. Framöver kommer de endast att ha delvis rätt. Även det framtida samhället kommer att vara ett informationssamhälle. Men framtidens teknik förutsätter tillgång till alltmer av de sällsynta metallerna. Enligt analysen i denna rapport är det tillräckligt för att betrakta dessa ämnen som allt viktigare. Om tillgången till sällsynta metaller i framtiden i större utsträckning styrs av stormakter och allt mindre av marknadskrafter, samtidigt som efterfrågan ökar, kan världspolitiken komma att påminna om kalla kriget. Världsekonomin kan också gå mot en uppdelning av världen i olika zoner, eller handelsblock – en så kallad avglobalisering, *deglobalisation*. Länder kan till och med tvingas välja sida för att få ta del av åtminstone ett handelsblocks handel med sällsynta metaller.

En av de ledande globaliseringsförespråkarna under 1990-talet, ekonomen Jeffrey D. Sachs, utgår numera från att den ekonomiska logiken inte längre övertrumfar säkerhetspolitiska vägval eftersom världen är ”på väg in i ny geopolitisk era”.²⁷ Enligt honom äger ekonomiska epokskiften rum när de tre områdena i bilden nedan förändras samtidigt (se figur 2): geografi, teknik och institutioner. De geografiska förutsättningarna förändras när nya platser eller transportleder får en avgörande betydelse. Institutioner förändras när de ersätts eller när det skapas nya institutioner, såsom multilaterala organisationer för att hantera internationella frågor. Tekniken förändras genom teknologiska framsteg.

I dagsläget ser det ut som att tekniknivån förändras. Inte minst med anledning av AI:s genomslag i samhället och näringslivet. Det återstår dock att se i vilken utsträckning den internationella regelbaserade ordningen kommer att ersättas av en annan ordning. I så fall kanske den kommer att präglas av organisationer som

²⁶ Toffler, Alvin och Heidi. *War and Anti-war – Making sense of today’s global chaos*. New York. Warner books, 1995, s. 16. Den populärvetenskapliga bok som kanske främst haussade globaliseringseran var Thomas L. Friendmans *The World is Flat* från 2005. Hans senaste bok från 2016 är avgjort mindre optimistisk, *Thank You for Being Late: Finding a Job, Running a Country, and Keeping Your Head in an Age of Accelerations*.

²⁷ Sachs, Jeffrey, D. *The Ages of Globalization – Geography, Technology and Institutions*. New York: Columbia University Press, 2020, s. 30.

har sitt säte i Kina istället för USA, som den Asiatiska banken för infrastrukturinvesteringar, *Asian Infrastructure Investment Bank* (AIIB). När förändringar sker på alla tre områden kan det ses som att det sker ett epokskifte.²⁸



Figur 2: De tre områdena i bilden måste alla förändras för att det ska gå att tala om en ny era.²⁹

Enligt denna studie förändras geografiska förutsättningar på två sätt. För det första skiftar världsekonomin tyngdpunkt från de industriländer som har tillgång till en Atlantkust till de med en strand vid Stilla havet. För det andra leder behovet av sällsynta metaller till att andra delar av världen blir viktigare utifrån ett råvaruperspektiv. Andra geografiska platser kan bli viktiga. Exempelvis kan det handla om de platser där utvinning av sällsynta metaller äger rum. Det kan även handla om platser längs transportleden till orten där förädlingen äger rum, som kan ligga i ett annat land än utvinningen, och slutligen i nästa steg passager längs försörjningsleden till slutkunden.³⁰

Även om det förefaller som att den ekonomiska globalisering som väst vant sig vid tillhör historien är det ännu inte säkert vad som kommer att känneteckna omvärldsutvecklingen under de kommande tio åren. Missnöje med resultatet av globaliseringen kan leda till att globala institutioner försvagas, till exempel på

²⁸ Sachs, *The Ages of Globalization*, ss. 17-19.

²⁹ Bilden är en anpassad tolkning av en illustration från Sachs, *The Ages of Globalization*, s. 18.

³⁰ Se D'Aveni, Richard. *The Pan-Industrial Revolution: How New Manufacturing Titans Will Transform the World*. New York: Harper Business, 2018 och Kelly, Kevin. *The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future* London: Penguin books, 2017. Kelly är känd från *Wired* magazine samt Jones, Bruce. D. *to Rule the Waves – How control of the world's oceans shapes the fate of the superpowers*. New York: Scribner; Brattberg, Erik och Hamilton, Daniel (red.). *Global Flow Security: A New Strategy Agenda for the Transatlantic Community in 2030*. Center for Transatlantic Security, SAIS, 2014.

grund av ökad protektionism.³¹ Enligt Sophia Kalantzakos skulle ett slut på globaliseringseran i praktiken innebära att den ”stabila tillgången på råvaror [kommer] att upphöra”.³²

Det är även möjligt att globaliseringen kommer att fortsätta, om än på helt andra villkor än tidigare och under ett annat ledarskap, såsom Kinas. Globaliseringsforskarna Anthea Roberts och Nicolas Lamp har tagit fram ett antal scenarion för att förstå omvärldsutvecklingen. Alla bedömare verka dock överens om att stora förändringar är på gång i världspolitiken. Det leder till osäkerhet, vilket i sin tur bidrar till att stormakter vill säkra sina råvarubehov.³³

2.3 Sällsynta metaller behövs i den nya teknikkapprustningen

Den senaste tekniken är sannolikt helt nödvändig för den stormakt som vill vinna ett stormaktskrig.³⁴ I vart fall är det sannolikt ett antagande som görs av stormakter. Samma sak gäller även för ett kallt krig. Det är omdebatterat hur pass dåliga relationerna mellan USA och Kina har blivit, men länderna har inlett en teknikkapprustning.³⁵ Skälet till teknikkapprustningen är att både Kina och USA vill ha ett avgörande inflytande över världspolitiken i framtiden. Med hjälp av en ledande militär förmåga och en stark ekonomisk ställning blir det exempelvis lättare för respektive stormakt att sätta agendan i olika internationella frågor och att främja de egna värderingarna samt de egna lösningarna på globala utmaningar.

Tillgång till sällsynta metaller är en förutsättning för stormakternas högteknologiska industri. Dessa nya industrier bidrar till ekonomisk tillväxt, vilket i sin tur skänker länderna makt och inflytande. Stormakterna eftersträvar också ett militärt försprång gentemot varandra. Med andra ord vill USA ligga steget före Kina, liksom Kina vill komma ifatt och ta sig förbi USA med hjälp av ny teknik. Oavsett om målet är tillväxt eller att inneha den bästa försvarsteknologin krävs sällsynta metaller, både vid själva tillverkningen av, men även i, hög-teknologiska produkter.³⁶

³¹ Bremmer, Ian. *Every Nation for Itself: Winners and Losers in a G-Zero World*, ss. 77-80.

³² Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, s. xii.

³³ Baldwin, David A. *Economic statecraft*. Princeton: Princeton University Press, 2020; Roberts, Anthea och Lamp, Nicolas. *Six Faces of Globalization – Who wins, who loses, and why it matters*. Cambridge: Harvard University Press;

³⁴ Se inledningen till Brose, Christian. *The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare*, New York: Hachette, 2020 och Ryan, Mick. *War transformed – the Future of Twenty-First-Century Great Power Competition and Conflict*. Annapolis: Naval Institute Press, 2022, ss. 20-21 och 86-88.

³⁵ Se Englund och Rossbach, *Geopolitik och teknikkapprustning...*

³⁶ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, ss. xix och xxxi-xxxii.

Det kalla kriget ledde till flera teknikgenombrott. Ett skäl var att både USA och Sovjetunionen ville vinna rymdkapplöpningen. Efter att det kalla kriget var över blev istället näringslivet drivande i teknikutvecklingen. Från 1990-talet gick globaliseringen och digitaliseringen hand i hand. De nya teknologier som kommer att introduceras under 2020-talet kommer dock troligen inte att få samma slags gynnsamma konsekvenser, som digitaliseringen runt millennieskiftet vilken främjade kontakter och handel globalt. Framöver är det långt ifrån säkert att stormakterna vill dela med sig av sitt teknikkunnande. Numera vill de ha ett försteg framför varandra för att om möjligt säkra ett avgörande inflytande globalt för egen del.

Det gäller oavsett om det är staten eller privata företag som utvecklar de nya teknologierna. Kanske kommer det att visa sig att det inte alls är möjligt att hemlighålla ny teknik från omvärlden, men stormakterna kommer ändå att försöka behålla tekniska landvinningar för sig själva.³⁷

2.4 Kapitelsammanfattning

Världen är stadd i förändring och den globalisering som utgjort ett välkänt världspolitiskt ramverk under de gångna trettio åren verkar vara över. För de stormakter som vill ha en ledande ställning och en förmåga att påverka utfallet av säkerhetspolitiska konflikter i framtiden är innehavet av den senaste tekniken, civilt och militärt, en nödvändighet. För att kunna tillverka den senaste teknologin är tillgången till sällsynta metaller helt avgörande. I och med att den hittillsvarande ekonomiska globaliseringen ansågs minska behovet av en säkerhetspolitisk riskhantering har många länder varit oförberedda när den internationella regelbaserade ordningen kommit att utmanas på olika sätt. Bland annat leder förändrade förutsättningar för världshandeln till osäkerhet om hur tillförlitlig försörjningen är av viktiga råvaror, särskilt vid ett spänt säkerhetspolitiskt läge. Detta är några av skälen till varför sällsynta metallerna har fått en strategisk betydelse för stormakterna. Nästa kapitel förklarar vad som gör sällsynta metaller unika.

³⁷ Se Englund och Rossbach, Geopolitik och teknikkaprustning...

3 Sällsynta metaller är ett rörigt begrepp

”En ökad efterfrågan av samma resurs leder till skärpt konkurrens och ökande konflikter. ... Under skeden av spänning och konfrontationer kan rationella bedömningar av vad som på sikt kan främja stabilitet och avspänning skjutas åt sidan.”³⁸

Redaktionskommittén, Folk och Försvar, 1980

Kapitlet innehåller en sammanställning över de drygt trettio sällsynta metallerna, baserat på vilka ämnen som på något sätt ses som sällsynta och som EU respektive USA ser som kritiska resurser och som berörs av det säkerhetspolitiska perspektivet i denna rapport. Ämnena måste alltså ha strategisk betydelse för stormakter och förknippas med teknikutvecklingen. Kapitlet visar på sällsynta metallers betydelse för modern teknik med hjälp av exempel på produkter. För att förklara deras säkerhetspolitiska betydelse jämförs de med 1900-talets viktigaste strategiska råvaror, oljan. Kapitlet svarar på frågan: vilka ämnen kan räknas till de sällsynta metallerna och vad används de till?

3.1 Begreppsvärlden central för att förstå stormaktsrivaliteten

Sverige är i regel mottagare av det språkbruk som etablerats i omvärlden. Så denna studie får även ses som ett litet bidrag till att uppmärksamma svenska läsare på de ordval som används i omvärlden, vilket är särskilt viktigt eftersom tillgång till sällsynta metaller blir allt viktigare samtidigt som begreppsapparaten är rörig. Det beror på att begreppet ”sällsynta metaller” ligger närmare ett vardagsspråk som används av allt från finansiell media till akademiska experter och att de till skillnad från ”sällsynta jordartsmetaller” saknar en naturvetenskaplig definition.

En fördel med begreppet ”sällsynta metaller” är att det går att peka på en grupp ämnen som blir allt viktigare, och att skilja dem från andra råvaror som också är av intresse för marknaden eller stormakter, såsom exempelvis naturgas och olja. Med andra ord är alla sällsynta metaller strategiska råvaror, men alla strategiska råvaror är inte sällsynta metaller. I allmänhet gäller att de råvaror som ses som kritiska – eller strategiska – resurser beror på respektive lands behov, framförallt om länderna är import- eller exportberoende av vissa råvaror.³⁹

³⁸ Redaktionskommittén i Moberg, Erik. Sovjet – Oljemakt med problem. Stockholm: Centraförbundet för folk och försvar, 1980, s. 9.

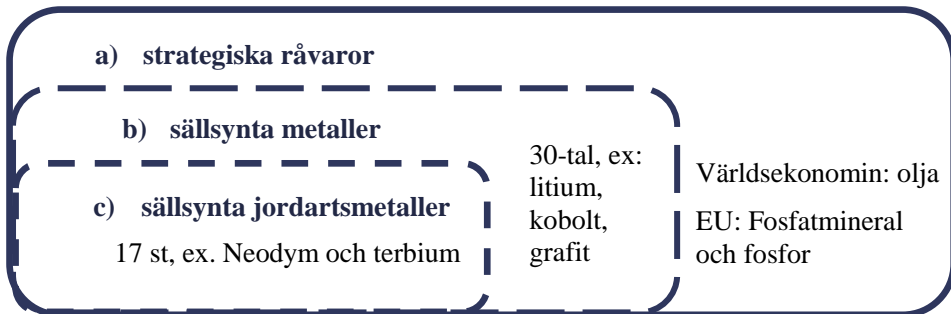
³⁹ Jämför med definitionen av energisäkerhet, betyder tillgång till en marknad för Ryssland och behov av import för EU.

I en värld med en fungerande världsmarknad leder risken för eventuella brister på kort sikt till högre priser enligt marknadens logik om utbud och efterfrågan, som på längre sikt dessutom löser dilemmat genom att helt enkelt göra en ökad utvinning, nya alternativ eller ny teknik lönsam. Denna studie gör antagandet att om världen präglas av osäkerhet och säkerhetspolitisk oro kan ett enskilt lands behov av vissa råvaror ses som mycket viktigt för ekonomisk tillväxt, men även för att landet ska kunna försvara sig.

I förlängningen kan resursbehovet ses helt som avgörande för att kunna säkra landets ställning internationellt eller till och med dess överlevnad. Om den existentiella oron ökar markant i landet i fråga kommer säkerhetspolitisk hänsyn, såsom att säkra tillgång till resurser, att övertrumfa viljan att lita till att marknadskrafterna på egen hand ska kunna säkerställa tillgången. Notera dock att vare sig omvärldsläget eller politiska vägvalet i denna typ av frågor brukar utvecklas till ett "antingen-eller-läge", där statliga lösningar helt ersätter marknadslösningar. I orostider brukar handelsmönster förändras snarare än att upphöra och politiska lösningar tillkommer ofta genom kompromisser, inte sällan genom samverkan mellan stat och näringsliv.

Illustrationen i figur 3 nedan visar att kategorin a) strategiska råvaror kan omfatta många ämnen. Eftersom sällsynta metaller b) är av strategisk betydelse ingår de i kategori a) strategiska råvaror. Sällsynta metaller omfattar i denna studie ett drygt trettio-tal ämnen. Sjutton stycken av dem är de c) sällsynta jordartsmetallerna. Det innebär att de sällsynta jordartsmetallerna alltså både ingår i kategorin b) sällsynta metaller och tillsammans med de övriga sällsynta metallerna i kategori a) strategiska råvaror.

Begreppsvalen är inte en fråga om hårklyverier. Skillnaderna på de tre kategorierna, strategisk råvara, sällsynt metall och sällsynt jordartsmetall, är viktiga begrepp för att förstå hur stormakterna kan komma att hantera olika råvarubehov. Tillvägagångssättet för att hantera behovet av en råvara som länge sett som strategisk såsom olja kan komma att skilja sig från behovet av säkra tillgången till en sällsynt metall som först nu kommit att ses som viktigt.



Figur 3. I kategori a) ingår alla råvaror som kan vara av strategisk betydelse för en stormakt, såsom olja. Kategori b) omfattar alla ämnen som kallas för "sällsynta metaller". De sjutton naturvetenskapligt definierade sällsynta jordartsmetallerna, kategori c) ingår i gruppen sällsynta metaller och tillsammans med övriga sällsynta metaller är de även strategiska råvaror.

Nedan följer några punkter om vad som är karaktäristiskt för "sällsynta metaller". Den utgör ingen checklista för vad som är en sällsynt metall, men kan hjälpa till att reda ut missförstånd.⁴⁰

- Som nämnts ovan omfattar sällsynta metaller alltså fler än de ämnen som ingår i kategorin sällsynta jordartsmetaller, *rare earth metals* även kallade *rare earth elements*, (REE).⁴¹ Men "sällsynta" i begreppet sällsynta jordartsmetaller har förts över på den bredare beteckningen sällsynta metaller.
- Att sällsynta jordartsmetaller kallas sällsynta beror på ett svenskt missförstånd. Den första upptäckten av en sällsynt grundämne – ytterbium – gjordes 1788 i svenska Ytterby och det klassificerades 1794. Tvärtemot vad som då antogs finns de sällsynta jordartsmetallerna överallt i jordskorpan, om än i mycket små mängder. Det finns dock endast koncentrationer som kan vara värda att utvinna på ett fåtal platser.
- Till de sällsynta metallerna räknas inte bara ämnen som finns överallt, om än i ytterst små mängder, utan även ämnen som bara finns på ett fåtal platser och ämnen som utvinns i en begränsad omfattning samt ämnen som inte handlas i någon större utsträckning på råvarumarknaden. Vad som ses som sällsynta metaller förändras också över tid beroende på behov och tillgång.
- Det går inte att göra något åt begreppets "sällsynta metallers" luddiga gränser. Vilka ämnen som omfattas påverkas av flera olika slags aktörer, såsom stater, företag och akademiker som alla ofta utgår från sina egna behov och begreppsvärldar.

⁴⁰ Listan är framförallt baserad på källorna med något tillägg, som då får en egen fotnot.

⁴¹ Se Voncken, J.H.L. *The Rare Earth Elements – An Introduction*. New York: Springer, 2016.

- Enskilda sällsynta metaller är ofta relativt okända för den breda allmänheten jämfört med vanligt förekommande metaller, såsom järn och koppar, som länge använts i stor omfattning.
- Råvarumarknaden räknar ett stort antal ämnen som sällsynta metaller, men det råder ingen enighet bland finansmarknadens aktörer om vilka ämnen det handlar om.
- I gruvbranschen kallas sällsynta metaller ibland för teknologimetaller, avancerade metaller, men även för strategiska eller kritiska metaller.
- Begreppet sällsynta metaller är starkt förknippat med teknikutvecklingen eftersom de bland annat gör det möjligt att göra moderna produkter mer effektiva men ofta även mindre eller starkare, lättare, magnetiska eller värmetåliga.
- Om flera av dem används i en och samma produkt får den flera av dessa egenskaper på en och samma gång. Ofta ingår många sällsynta metaller i en och samma teknikprodukt, såsom en iphone.
- Ofta utgör sällsynta metaller en liten del av en cocktail av metaller, en ”legering”. I legeringar bidrar sällsynta metaller till att göra dem exempelvis lättare eller starkare. Det beror på vilka ämnen som kombineras. De kan även göra magneter kraftfullare, vilket bland annat gör det möjligt att bygga stora moderna vindkraftverk.

3.2 Sällsynta metaller – en lista

I allmänhet används var och en av metallerna endast i mycket liten utsträckning vid tillverkningen av en produkt eller i en färdig produkt. De är dock helt nödvändiga för att skapa högteknologiska produkter eller nya material.⁴²

Nedan följer en sammanställning av sällsynta metaller baserat på:

- om både USA och EU ser dem som kritiska ämnen, utifrån USA:s och EU:s klassificering av ”kritiska råvaror” respektive ”kritiska mineraler”.
- och de förknippas med den nya teknikutvecklingen.
- och om de är ”sällsynta” i någon av bemärkelse enligt de fem punkterna a-e) nedan.

⁴² Abraham, *The Elements of Power...*, s. 3 och Klinger, Julie Michelle. *Rare Earth Frontiers – from terrestrial subsoils to lunar landscapes*. Ithaca: Cornell university press, 2017, s. 46. Abraham, ss. xiii och 3-8, Klinger, ss. 41-46, och Klare, *The Race for What's Left...*, s. 165. Några av de sällsynta jordartsmetaller är tunga och några är lätta. De förra kallas Heavy RRE (HREE) och de senare Light RRE (LREE). På svenska är de femton av ämnena även kända som övergångsmetaller – de som inte tillhör de femton är skandium och yttrium, se om dessa se webbsidan SGU. ”Sverige Geologiska Undersökning. Kritiska råvaror”, <https://www.sgu.se/mineralnaring/kritiska-ravaror/lree/>.

Respektive sällsynt metall behöver inte alls vara sällsynt på samma sätt som en annan sällsynt metall. Att en viss metall ses som sällsynt kan handla om ett par av följande orsaker:

1. att den vanligtvis endast förekommer i små mängder i berggrunden
2. att den utvinns som biprodukt (så kallad *minor metal*) vid utvinning av mer vanliga metaller
3. att den produceras på ett fåtal platser i världen,
4. att handeln är mycket begränsad, eller
5. att den endast används i en liten mängd, i exempelvis en legering.

EU:s lista på kritiska råvaror omfattar råvaror som det kan komma att bli brist på med anledning av importproblem – försörjningsproblem, *supply risk* – och där de ekonomiska konsekvenserna av bristen skulle bli betydande. USA:s lista på kritiska mineral utgår från samma slags krav men lyfter fram att de även ska vara viktiga för landets säkerhet, *national security*.

Om ämnen som finns på USA:s respektive EU:s lista inte listats som sällsynta i denna studie beror det på att de antingen:

- är vanligt förekommande ämnen, i bemärkelsen basmetaller,
- sedan länge varit föremål för en omfattande utvinning i stor skala,
- utvinns på flera platser,
- inte är specifikt förknippade med ny teknik,
- redan är föremål för en etablerad världshandel.

I något fall handlar det om avvägningar. Listan i tabell 1 nedan inkluderar grundämnen och ämnen som inte är rena grundämnen men som finns med på EU:s och USA:s respektive lista.

Det är värt att notera att det i regel inte är enkelt att ersätta en sällsynt metall med något annat ämne och uppnå samma resultat. I några fall skulle andra vanliga metaller kunna ge samma effekt som en typ av sällsynt metall. Men då krävs en större mängd av den vanliga metallen. Den skulle göra produkten mer skrymmande och den skulle ha sämre egenskaper. Dagens smarta telefoner skulle då påminna mer om en otymplig och tung mobiltelefon från 1980-talet, med tillhörande bärbart batteri i portföljstorlek.

Tabell 1. Listan "Resultat: Räknas som sällsynta metall" längst till höger visar att det finns 37 stycken sällsynta metaller enligt den vida definition som används i denna rapport. Det vill säga potentiellt strategiskt viktiga resurser som särskilt förknippas med teknikutvecklingen baserat på de ämnen som finns på EU och USA:s listor över kritiska resurser. Notera att några ämnen som tagits upp inte är metaller i naturvetenskaplig bemärkelse (utan halvmetaller, mineral etc). De ämnen som klassats som sällsynta metaller i denna studie är de ämnen som finns både på USA:s lista på *critical minerals* och EU:s lista på kritiska råmaterial, *critical raw materials* (CRM). Några ämnen som finns med på båda listorna tas dock inte med, framförallt för att de är alltför kända från andra sammanhang. (Här har exempelvis platinagruppen valts bort. Andra bedömare skulle kanske göra en annan bedömning.)⁴³

Ämne (notera att alla inte är metaller)	Kolumn 1: På USA:s lista	Kolumn 2: På EU:s lista	Resultat: Räknas som sällsynta metall
Aluminium	X		
Antimon	X	X	X
Arsenik	X	X	Ej med som sällsynta metall, (känd)
Baryt	X	X	X
Bauxit	(x) numera listat som aluminium	X	X
Beryllium	X	X	X
Borater	X	X (2023, bor)	X (ur vilket det går att utvinna grundämnet bor)
Cesium	X		
Flourspat		X	
Fältspat		X	
Fosfatmineral och fosfor		X	X (tas med pga ökad betydelse maa kriget i Ukraina)
Gallium	X	X	X
Germanium	X	X	X
Grafit	X	X (naturlig)	X
Hafnium	X	X	X
Indium	X	X	X

⁴³ Se för USA: webbsida "US Geological Survey Releases 2022 List of Critical Minerals". The United States Geological Survey, 22 februari, 2022, <https://www.usgs.gov/news/national-news-release-us-geological-survey-releases-2022-list-critical-minerals> och notera att USA inte längre listar bland annat helium, strontium och uran och att alla metaller i grupperna sällsynta metaller och platina som ingår i listan listas separat, se webbsida "International Energy Agency, Final List of Critical Minerals 2022", för EU se webbsida hos SGU. "Sverige Geologiska Undersökning. Kritiska råvaror", <https://www.sgu.se/mineralnaring/kritiska-ravaror/> och EU Commission. ANNEXES to the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) 168/2013, (EU) 2018/858, 2018/1724 and (EU) 2019/1020, Bryssel: EU kommissionen, mars 2023.

Sällsynta jordartsmetaller (17 stycken tunga och lätta. De är listade i nästa tabell nedan)	X	X	X 17 st.
Kisel		X	X (tas med pga användning i teknik)
Kobolt	X	X	X
Koks		X (Från kol)	
Koppar		X	
Krom	X		
Litium	X	X	X
Magnesium	X	X	Ingen författare tar upp detta ämne som sällsynt metall (kan dock finnas strate-giskt behov pga import från Kina)
Mangan	X	X	Ej med, känd sedan länge
Naturgummi		X	
Nickel	X	X	Ej med, känd sedan länge
Niob	X	X	X
Platinagruppens metaller	Palladium Platina Rodium Rutenium	X	Gränsfall (ej med i sällsynta metaller eftersom de främst används i katalysatorer)
Rubidium	X		
Silikon metall		X	
Strontium		X	
Tantal		X	X (tas med, eftersom ofta omnämnt som relevant för teknik)
Tellur	X		X (särskilt intressant för svensk del)
Tenn	X		
Titan	X	X	X
Vanadin	X	X	X
Vismut	X	X	X
Volfram/Tungsten		X	
Zink	X		
Zirkonium	X		
			Totalt 37 sällsynta metaller (men notera att andra analyser kanske inkluderar fler eller färre)

3.3 Sällsynta metaller och deras användningsområden

Sällsynta metaller används framförallt i batterier, katalysatorer, keramiska material, till polering, legeringar med mera. Ofta har de mer än ett användningsområde. Dessutom kommer deras användningsområden sannolikt snarare att bli fler än färre, bland annat eftersom de används i nya legeringar.⁴⁴ Icke desto mindre måste de utvinnas och förädlas innan de kan användas.

Utvinningen av sällsynta metaller är inte enkel trots att det i regel handlar om små mängder. Det beror på att det är nödvändigt att bryta stora mängder malm för att kunna utvinna även en liten mängd av de sällsynta metallerna. Därför bryts sällsynta metaller ofta som en biprodukt när man utvinner andra mer vanligt förekommande metaller, basmetaller, såsom koppar. Det är få fyndigheter av sällsynta metaller som skulle vara lönsamma om man enbart bröt dem. Det är även tekniskt svårt att utvinna dem.⁴⁵

Utvinning i Väst kräver att företaget lever upp till miljökrav. Länder, som Kina, som inte lägger samma vikt vid varken arbetsmiljö eller miljövillkor kan bryta malm till en lägre kostnad. Dessutom kan själva förädlingen vara en miljöfarlig process som ställer höga miljökrav.⁴⁶

Nedan följer två tabeller. Tabell 2 listar användningsområdena för de övriga sällsynta metallerna som redovisats i tabell 1 ovan. Tabell 3 som listar de sjutton sällsynta jordartsmetallerna och deras respektive användningsområde. För att uppmärksamma om någon sällsynt metall är särskilt intressant för civil, militär eller grön teknologi åtföljs en del exempel på användningsområden av följande förkortningar: civil teknik (C), grön teknologi (G) och försvarsmateriel (M).⁴⁷

Eftersom de sällsynta jordartsmetallerna är centrala för temat i denna studie – stormaktens intresse av sällsynta metaller – följs tabell 3 av några ytterligare förtydliganden om hur just dessa används i militära sammanhang.

⁴⁴ McKinsey & Company. ”The raw-materials challenge: How the metals and mining sector will be at the core of enabling the energy transition”, 10 januari, 2022 och Abraham, The Elements of Power..., s, 3, 6-7, 13 och 20-21.

⁴⁵ Ibid.

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Källa till listade exempel i tabeller och i punktlistan är i första hand Abraham, The Elements of Power, ss. 11, 13, 137, 138 och 163 och Bailey Grasso, Valerie. ”Rare Earth Elements in National Defense: Background, Oversight Issues, and Options for Congress”. Congressional Research Service, 23 december, 2013 och ”An Overview of Rare Earth Elements and Related Issues for Congress. Congressional Research Service”. 24 november, 2020.

Sett till volym används det mesta av de sällsynta jordartsmetallerna till katalysatorer i vanliga bilar (en fjärdedel) och för att framställa så kallade permanenta magneter som inte behöver ström för att fungera (mer än en tredjedel används i permanenta magneter). Permanenta magneter står även för det största ekonomiska värdet av användningen av sällsynta jordartsmetaller (mer än 90%). De metaller som framförallt efterfrågas är praseodym, neodym, dysprosium och terbium. Efterfrågan på de tre sistnämnda som används i batterier förväntas stiga ännu mer. Särskilt nedyum är starkt förknippat med batterier.⁴⁸

Tabell 2. Användningen av respektive sällsynta metaller. Här omfattas en rad ämnen som egentligen är mineral eller något annat typ av ämne i naturvetenskaplig bemärkelse, men som här inbegrips i samlingsbegreppet sällsynta metaller. Notera att användningen av sällsynta jordartsmetaller återfinns i tabell 3.⁴⁹

Sällsynt metall* <small>*inom parentes anges om ämnet egentligen är något annat än en metall eller övergångsmetall, dvs en mineral, en jordart, osv.</small>	Användningsområden och exempel
Antimon	Flamskyddande egenskaper
Baryt (mineral)	I borrvätska, vid provborrning av olja och gas
Bauxit (jordart)	Innehåller aluminium som används i förpackningar mm och gallium se längre ned i listan
Beryllium (alkalisk jordartsmetall)	Kan isolera, öka hårdheten på exempelvis koppar samt används i stor omfattning inom militär teknik, M.
Borater (oorganiskt salt)	Mineraler som består av olika ämnen och som behövs bland annat för säkerhetsglas (går att utvinna grundämnet bor ur ämnet)
Fosfatmineral och fosfor (en icke-metall)	Används för att framställa konstgödsel. (Endast listat som kritiska av EU men med här med anledning av kriget i Ukraina och försörjningsfrågor)
Gallium	Halvledare och LED-lampor. Exempel på G: solpaneler
Germanium (halvmetall)	I optik, infraröd, fiber och vidvinkeloptik. Exempel på M: utrustning för mörkerseende.
Grafit (mineral)	Smörjmedel och batterier (Notera: som naturlig fyndighet, består av kol)
Hafnium	Eldfast och används i så kallade superlegeringar
Indium	Plattskärmar, t.ex pekskärm på en <i>smart phone</i> & infraröda detektorer. Exempel på G: solpaneler

⁴⁸ The global rare earth industry association (REIA:) webbsida <https://www.global-reia.org/about-rare-earth/>

⁴⁹ Klare, *The Race for What's Left...s.* 165. Klare baserade detta på amerikanska energimyndighetens lista från 2010.

(Sällsynta jordartsmetaller)	17 st. (Egen lista i tabell 3 nedan)
Kisel (halvmetall)	Halvledare och solceller (viktigt i silikon) (Obs, endast listat av EU)
Kobolt	Jetmotorer, batterier & bioteknologi
Litium (metall, av typen alkalimetall)	Vindturbiner och batterier: i <i>smart phone</i>
Niob	Högfast stål och superlegeringar, används t.ex. i raketmotorer
Tantal	Kärnreaktorer & kirurgiska instrument. Energikonservering, exempel i C: <i>smart phone</i> respektive M: displayer i cockpit.
Tellur (halvmetall)	(Skulle troligen vara med på EU:s lista om den inte bröts i Sverige) Exempel på G: som bland annat används i solceller
Titan	Exempelvis i C: implantat och M: kroppsskydd
Vanadin	Katalysatorer och batterier. G: för sol- & vindkraft
Vismut	Bland annat läkemedel och metallegeringar.

Tabell 3. Sällsynta jordartsmetaller. (Ordningen följer atomnummer och ej en alfabetisk ordning, båda ordningarna är lika vanligt förekommande i litteraturen.)⁵⁰

Sällsynt jordartsmetall (med beteckning)	Användningsområde
scandium (Sc)	I aluminiumlegeringar och halvledare
yttrium (Y)	Laser och lampor (M: radar)
lantlan (La)	Elbilsbatterier
cerium (Ce)	För att polera linser (C: skärmen på <i>iphone</i>)
praseodym (Pr)	Elektronik (G: vindkraft)
neodym (Nd)	Starka magneter, elektronik (G: vindkraft)
prometium (Pm)	Portabla röntgenapparater
samarium (Sm)	Glas och starka magneter
europium (Eu)	Lampor och fiberoptik (C: färg på <i>smart phone</i> -skärm)
gadolinium (Gd)	Kärnbränsle och magnetröntgen
terbium (Tb)	Starka magneter, (G: vindkraft, M och C: elfordon samt C: färger på en <i>smart phone</i>)
dysprosium (Dy)	Starka magneter, (G: turbiner vindkraft och C samt M: elfordon)
holmium (Ho)	Färgat glas
erbium (Er)	Metallegeringar och laser
tulium (Tm)	Laser (M: sannolikt inom energivapen, laser C: röntgen)
ytterbium (Yb)	Rostfritt stål
lutetium (Lu)	Kommunikation

⁵⁰ Klare, The Race for What's Left..., ss. 156-157.

I militära sammanhang behövs sällsynta jordartsmetaller för att skapa starka magneter. Då behövs neodym, praseodym, samarium, dysprosium och terbium. Inom försvaret används magneter i styr- och kontrollsystem, såsom kryssningsmissiler, smarta bomber, precisionstyrda bomber, ställdon i fenorna på attackrobotar, och i drönare (exempelvis i den amerikanska UAV-modellen Predator).⁵¹

Sällsynta metaller används även i elektroniska motorer. Inom det amerikanska försvaret finns exempel på användning inom alla vapenslag: hybridsystem i bland annat stridsfordon, Combat Hybrid Power Systems, motorer i stridsbåten Zumwalt DDG 1000 (en jagare) och stridsflygplanet Joint Strike Fighter.⁵²

Några sällsynta jordartsmetaller kan användas vid lagringen av energi i batterier. Inom försvaret behövs lagring av energi bland annat inom elektronisk krigföring och så kallade *directed energy weapons* (vapen som använder strålar, exempelvis laser istället för projektiler). Exempel på detta är luftvärnssystem, störsändare och ljudkanoner (på det amerikanska stridsfordonet Stryker).⁵³

Yttrium, europium och terbium kan användas för att öka energieffekten och högupplösning av bilder. Inom försvaret används denna teknologi för målsökning och i vapen, såsom laservapen.⁵⁴

Givetvis behövs sällsynta jordartsmetaller inom kommunikation, såsom neodym, yttrium, lantan, lutetium och europium. Inom försvaret behövs denna teknologi för att förstärka signaler i radar, sonar och för att upptäckta kemikalier.⁵⁵

Som tabellerna ovan visar har alla de olika sällsynta metallerna i tabell 2 och 3 väldigt olika användningsområden men oavsett om de används för militära eller civila ändamål kan de vara av säkerhetspolitisk betydelse.

3.4 Modern försvarsteknologi förutsätter tillgång till sällsynta metaller

Abraham pekar på att ”den starkaste militären är idag den som kan dra nytta av det största antalet grundämnen”.⁵⁶ Sällsynta metaller ingår i material och elektronik i nästa generation av stridsflyg och stridsvagnar samt i nya typer av vapensystem

⁵¹ Grasso, “Rare Earth Elements in National Defense...”, ss. 10-14.

⁵² Ibid.

⁵³ Ibid.

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ Ibid.

⁵⁶ Abraham, *The Elements of Power...*, s. 167.

såsom drönare och automatiserade kanoner. De flesta etablerade vapenplattformar, oavsett om det är artilleripjäser eller marinstridsfartyg, behöver modern elektronik för att fungera. Utan sällsynta metaller skulle det inte ens finnas en modern elektronik. Utan den moderna elektroniken skulle mycket försvarsmateriel befinna sig på samma teknisknivå som på 1960-talet enligt Robert Latiff, en framträdande bedömare av framtidens krigsmateriel.⁵⁷

Ny teknik leder ofta till både bättre och nya vapen. Ny teknologi har till och med lett fram till helt nya vapenslag, exempelvis flygvapnet. Det utvecklades ur de flygplan som precis lättat marken innan första världskriget och som raskt omvandlades till stridsflygplan (om än först för spaning). Idag kanske en motsvarande utveckling kommer att äga rum på cyberområdet. Med andra ord är det alltså möjligt att cyber blir ett eget vapenslag. Redan idag är cyber ett eget ”kommando” i en rad länder.⁵⁸ I detta sammanhang är det värt att notera att en viktig förutsättning för utvecklingen av flyget var en ny typ av bränsle, baserat på olja. En förutsättning för samtidens cyberverksamhet är teknik byggd på sällsynta metaller.

Ett nytt fenomen är att alltfler produkter och teknologier potentiellt har så kallade dubbla användningsområden. Det innebär att produkter som exporteras för civila ändamål kan missbrukas av importören och användas för militära ändamål. Denna risk för missbruk av civila produkter för militärt bruk benämns ofta med det engelska uttrycket ”*dual use*”. Exempelvis kan en kommersiell drönare som idag tar bilder till en bostadsrättsförsäljning imorgon används för spaning på slagfältet. Eller så kan halvledare i en GPS plockas ut och istället användas för att styra eldgivningen från artilleri.

Kanske kommer det mesta av den nya tekniken att ha dubbla användningsområden. Det skulle innebära en utmaning för länders möjligheter att utöva exportkontroll av försvarsmateriel.⁵⁹ I och med att de sällsynta metallerna blir nyckelresurser för tillverkningen av all ny teknik hemma och utomlands kan detta få indirekta konsekvenser på länders vilja att exportera sällsynta metaller. I så fall skulle de sällsynta metallernas strategiska betydelse kunna komma att öka ännu mer, både för stormakterna men även för andra utvecklade ekonomier som behöver dem när de vill utveckla de senaste teknologierna.

Flera experter menar att förståelsen för de sällsynta metallernas säkerhetspolitiska betydelse underlättas av en jämförelse med en känd råvara som redan är av strategisk betydelse, nämligen olja.

⁵⁷ Abraham, *The Elements of Power...*, ss. 166 och 168-169 och Klare, *The Race for What's Left...*, ss. 156-157.

⁵⁸ Till exempel i USA, se Bremmer, *Every Nation for Itself...*, s. 74.

⁵⁹ Se Englund och Rossbach, *Geopolitik och teknikkaprustning...*

3.5 Sällsynta metaller är ”den nya oljan”

Ett sätt att förstå sällsynta metallers säkerhetspolitiska betydelse är att jämföra dem med olja. Det är inte förvånande att de sällsynta metallerna jämförs med olja. Sällsynta metaller behöver också utvinnas och raffineras. Dessutom förknippas de liksom olja med stormaktspolitik.

Under 1900-talet har tillgången till olja även spelat en avgörande roll i kritiska geopolitiska skeenden. Betydelsen av olja blev på tydlig under andra världskriget. Ett tydligt exempel var när den tyska armén körde fast i den ryska vintern efter Nazitysklands invasion av Sovjetunionen 1941. För att få tillräckligt med bränsle för fortsatta offensiver försökte de tyska styrkorna året därpå nå de ryska oljetillgångarna i Baku, i dagens Azerbajdzjan. Det lyckades inte. Därmed kunde Nazityskland besegras och de andra stormakterna lägga grunden till dagens regelbaserade ordning.

Oljan var länge avgörande för ekonomisk tillväxt under efterkrigstiden. Än idag har oljepriset en stor ekonomisk betydelse för världsekonomin. Flödet av olja från länderna runt den Persiska viken – Gulfen – är betydande. Flödet är avgörande för att världsmarknadspriset på olja inte ska bli alltför högt.

För att världsmarknadspriset inte ska skena iväg värnar USA flödet från Gulfen, även om landets egen oljeimport från regionen är mycket begränsad. USA:s säkerhetspolitiska intresse beror bland annat på Sovjetunions invasion av Afghanistan 1979. Från ett globalt stormaktsperspektiv låg landet tillräckligt nära oljetillgångarna i Gulfen för att den sovjetiska inmarschen skulle oro USA. För att förhindra att någon stormakt får ett dominerande inflytande över regionen tog USA därför ansvar för att säkerställa flödet av olja från Gulfen. Policyn döptes efter landets dåvarande president till Carterdoktrinen⁶⁰ Detta åtagande är fortfarande en viktig orsak till USA:s engagemang i regionen. USA:s agerande och uthållighet understryker hur viktigt det kan vara för stormakter att värna tillgången till strategiska råvaror.

Ett citat som ofta lyfts fram för att jämställa sällsynta metaller med oljans betydelse härrör från det moderna Kinas kommunistledare Deng Xiaoping som ledde landet från sent 1970-tal till sent 1990-tal. Därmed var det han som lade grunden till dagens kinesiska stormakt – där en kommunistisk regim lånat vad som gagnat den från kapitalismen. Xiaoping lär ha sagt att ”mellanöstern har olja medan Kina har

⁶⁰ Rossbach, Niklas H. Amerikanskt "energiberoende"? - säkerhetspolitiska följder av okonventionell energiutvinning av skiffergas och skifferolja i USA. Stockholm: FOI, 2014, FOI-R--3947--SE, ss. 12 och 59.

sällsynta jordartsmetaller”.⁶¹ Vad Xiaoping menade måste dock förstås mot bakgrund av dåtidens oljeberoende.

Kanske menade han att de sällsynta jordartsmetallerna skulle ge Kina samma slags strategiska betydelse som oljan gett de ledande oljeexportländerna under 1970-talet. Då hade oljekartellen OPEC med gulfstaterna i spetsen använt oljepriset som ett säkerhetspolitiskt verktyg. Efter Israels grannländer överfallit landet under den judiska högtiden Jom kippur 1973 ville de arabiska oljestaterna protestera mot USA:s och andra västländers stöd till Israel.⁶² Allt som OPEC:s medlemmar, som exempelvis Saudiarabien, behövde göra var att minska produktionen för att priset på olja skulle skjuta i höjden. Väst som var beroende av billig olja var helt oförberett på en oljeprischock. Det ledde till en ekonomisk kris som präglade resten av 1970-talet.

Emellertid kunde Deng Xiaoping inte veta hur viktiga de sällsynta metallerna skulle komma att bli. Teknikutvecklingen har nu gjort dem lika strategiskt betydelsefulla som olja varit tidigare. Inte minst eftersom de behövs för den gröna omställningen som ska bidra till att göra just oljeanvändning obsolet.

3.6 Kapitelsammanfattning

Det finns ingen definition internationellt om vilka metaller som kan ses som sällsynta metaller. En säkerhetspolitisk förståelse för deras betydelse underlättas av en jämförelse med oljans roll under 1900-talet. Oljan var en strategiskt avgörande resurs i 1900-talets stora konflikter, som andra världskriget och därefter under det kalla kriget mellan supermakterna, USA och Sovjetunionen. Det är mot den bakgrunden som de sällsynta metallernas betydelse ska förstås. Nästa kapitel tittar närmare på stormakters syn på sällsynta metaller.

⁶¹ Abraham, *The Elements of Power...*, s. 32.

⁶² Yergin, Daniel. *The Quest – energy, security and the remaking of the modern world*. London: Penguin, 2011, s. 234.

4 EU, Kina och USA:s syn på sällsynta metaller

”Förberedelser för krig...handlar dels om att öka industriproduktionen och dels om att införskaffa råvaror”⁶³

Nicholas J. Spykman, amerikansk statsvetare, 1942

Det föregående kapitlet visade att sällsynta metaller används i modern teknik och att de jämförs med den strategiska betydelse oljan har haft. Detta kapitel är en introduktion till Kinas, USA:s och EU:s syn på de sällsynta metallerna utifrån ett säkerhetspolitiskt perspektiv. Frågan för kapitlet är hur ser USA, Kina och EU på sällsynta metaller, från ett säkerhetspolitiskt perspektiv?

4.1 Kinas långa marsch mot kontroll över framtidens viktigaste resurser

Idag är det Kina som dominerar tillgången och förbrukningen av sällsynta metaller.⁶⁴ En del bedömare menar att Kina i praktiken lurat till sig ett försprång på marknaden för sällsynta metaller genom att göra sig till en lågkostnadsproducent. I tron att marknadskrafterna skulle övertrumfa eventuella kinesiska säkerhetspolitiska intressen har resten av världen vant sig vid att kunna vända sig till Kina.⁶⁵

Numera importerar Kina sällsynta jordartsmetaller, dels för förädling, dels för att de behövs för den omfattande produktionen av magneter i Kina.⁶⁶ Faktum är att Kina kontrollerar hela varukedjan för batteri- och magnetstillverkning.⁶⁷ Idag tillverkas tre fjärdelar av världens litiumbatterier i Kina.⁶⁸ Kina försöker till och med att få kontroll över all batteritillverkning av litiumbatterier, vad som på finansiell slang kallas ”*corner the market*”.⁶⁹ På sikt är Kinas ambitioner ännu

⁶³ Spykman, Nicholas. *America's Strategy in World Politics – the United States and the balance of power*. London: Routledge, 2017 (original 1942), s. 292. Noter a: författarens översättning.

⁶⁴ Pitron, Guillaume. *The Rare Metals War – the dark side of clean energy and digital technologies*. Melbourne: Scribe, 2020, ss. 6, 8 och 9. Citat från sidan 8.

⁶⁵ Pitron, *The Rare Metals War*,... s. 9.

⁶⁶ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths*..., s. xvii.

⁶⁷ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths*..., s. xvi.

⁶⁸ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths*..., s. xix.

⁶⁹ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths*..., s. 121.

större. Landet avser att fram till 2049 bli ledande på innovation, cyber och tillverkning.⁷⁰

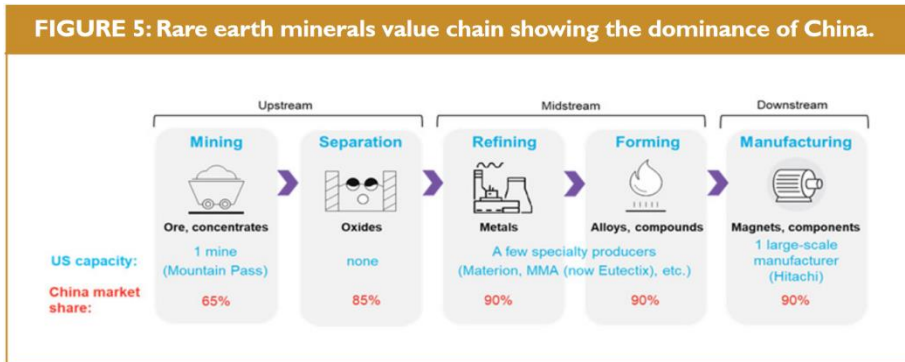
Årtalet är av betydelse eftersom regimen då vill kunna fira det kommunistiska maktövertagandet av Kina genom att innan dess ha införlivar det kinesiska grannlandet demokratin Taiwan med den kommunistiska Folkrepubliken på fastlandet. Ambitionen kastar en skugga över den mer rimliga ambitionen om att bli ett ledande land inom forskning och utveckling. Som fristående målsättning skulle den ambitionen lättare kunna förknippas med fredliga intentioner.

För Kina är alltså liknelsen mellan sällsynta metaller med oljans ekonomiska och politiska betydelse en självklarhet. Det är dock inte helt tydligt vad Kina vill åstadkomma med sitt inflytande över handeln med sällsynta metaller. Det kan handla om en eller flera saker: a) att kunna sätta priset på sällsynta metaller för att bidra till att säkra landets inkomster, b) att vid behov kunna dra nytta av sin dominerande ställning på denna del av råvarumarknaden för att använda denna ställning som ett säkerhetspolitiskt verktyg (exempelvis genom att ha möjligheten att kunna minska andra länders tillgång till sällsynta jordartsmetaller) eller c) att använda dem för eget bruk i egna exportprodukter, för att stärka landets ekonomi.

Sophia Kalantzakos hävdar att mot bakgrund av att Kina står för 90 procent av den globala exporten av sällsynta jordartsmetaller är landet idag ett "*rare earth... OPEC of one*". Hon skräder inte orden utan understryker också att detta "ger Kina en möjlighet att ta ett stryptag om tillgången till en rad viktiga ämnen" som behövs inom högteknologisk produktion, försvarsmateriel och för att kunna producera förnybar energi.⁷¹

⁷⁰ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, s. xvi.

⁷¹ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, s. 2.



Figur 6. Kina dominerar hela värdekedjan för sällsynta jordartsmetaller enligt denna bild "Figure 5..." från en studie av den afrikanska utvecklingsbanken.⁷²

Kina förefaller eftersträva ett monopol på sällsynta råvaror. Tydligast blir det kanske när det gäller de sällsynta jordartsmetallerna, vilket även den Afrikanska utvecklingsbanken uppmärksammat (se bild 6 ovan). Ett viktigt skäl till att landet eftersträvat denna position är sannolikt att landet vill stärka sin egen ställning som leverantör av de mest utvecklade produkterna. Det vill säga de som ligger i toppen av värdekedjan av produktionen. Kina vill därför använda sällsynta metaller inom den egna mest utvecklade produktionen av högteknologi, inklusive både tillverkning inom försvarsindustrin och för den så kalla den gröna omställningen.⁷³ Resten av världen har blivit mer medvetet om Kinas ambitioner. Men på grund av landets dominerade ställning på marknaden för sällsynta metaller är det inte enkelt för andra exportörer att ta sig in på marknaden.⁷⁴

Export av sällsynta metaller är inte lika ekonomiskt viktigt för Kina som oljan var, och är, för OPEC:s medlemmar. Det talar emot att Kina idag i första hand vill använda sin kontroll över denna marknad för att öka landets inkomster. Dessutom är det inte alls troligt att Kina skulle vilja förstöra relationen till länder som är landets handelspartners. Ifall landet stoppar exporten av sällsynta metaller finns det trots allt en risk för

att importberoende länder svarar på åtgärden, vilken kan leda till omfattande handelskrig.

⁷² Från rapport från Afrikanska utvecklingsbanken, African Natural Resources Centre (ANRC). "2021. Rare Earth Elements (REE). Value Chain Analysis for Mineral Based Industrialization in Africa. African Development Bank. Abidjan, Côte d'Ivoire", s. 27, 2021. Notera deras referens: "African Natural Resources Centre (ANRC). 2021. Rare Earth Elements (REE). Value Chain Analysis for Mineral Based Industrialization in Africa. African Development Bank. Abidjan, Côte d'Ivoire."

⁷³ Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., s. xi.

⁷⁴ Afrikanska utvecklingsbanken, ..., ss. 26-27.

Om Kina i första hand ser sin dominerande ställning på marknaden för sällsynta metaller i allmänhet och sällsynta jordartsmetaller i synnerhet som ett säkerhetspolitiskt slagträ – då ligger det importberoende Väst illa till. Vid ett säkerhetspolitiskt krisläge skulle en inställd kinesisk export av en eller flera av de sällsynta metallerna kanske kunna liknas vid oljechockerna på 1970-talet. Det beror dock på hur viktiga de drabbade sällsynta metallerna är för respektive teknologi samt i vilken utsträckning detta leder till kraftigt ökade priser på slutprodukterna. Detta kan skilja sig åt för olika varor. Skulle den högteknologiska industrin utanför Kina stå helt utan sällsynta metaller skulle det dock innebära produktionsstopp. Men en tillgångsbrist på en råvara leder så småningom till anpassning. Exempelvis bidrog oljekrisen till oljeutvinning på platser som innan krisen setts som olönsamma, såsom till havs utanför Norges kust. På samma sätt skulle tillgången till sällsynta metaller kunna bli en mindre säkerhetspolitiskt laddad fråga ifall utvinningen och handeln ökade. Även om det skulle visa sig vara fallet tar det tid till dess att ny gruvbrytning och förädling, som inte kontrolleras av Kina, kan inledas. Kina avvaktar dock inte Västs agerande utan utvidgar sitt inflytande över hela marknaden för sällsynta metaller, bland annat i Afrika.⁷⁵

Kina ökar sitt inflytande bland tredje världens råvarurika länder med hjälp av ekonomiska maktmedel och löften om att båda parter kan vinna på samarbete.⁷⁶ När detta inte lyckas har Kina bedrivit en motsvarighet till den ryska så kallade rörledningsdiplomatien. Den handlar om att förhindra andras byggprojekt med hjälp av egna verkliga eller uppbyggda initiativ. På så sätt har Ryssland tidigare kunnat förhindra nya rörledningar som skulle ha försvårat för ryskt inflytande över energiexporten till EU. På motsvarande vis verkar Kina ha en strategi för att förhindra att andra får ett större inflytande över utvinningen av sällsynta metaller. Det kan exempelvis handla om att Kina köper upp andra gruvprojekt.⁷⁷ Den demokratiska republiken Kongo står för mer än hälften av världens koboltproduktion, men det är Kina som dominerar landets koboltutvinning.⁷⁸

Kina ökar även sitt inflytande med diplomatiska hjälpmedel. Det mest välkända initiativet är den så kallade nya sidenvägen, the Belt and Road Initiative (BRI) som främst förknippas med infrastruktur satsningar. Dessutom deltar landet i regionala forum i såväl Latinamerika som i Afrika. Kina har sedan länge deltagit i Forum of China-African cooperation (FOCAC).⁷⁹

⁷⁵ Se Gunnarson och Milland. Afrika och kapploppningen om strategiska resurser...

⁷⁶ Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., ss. xii-xiii.

⁷⁷ Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., s. 8.

⁷⁸ Se Gunnarson och Milland. Afrika och kapploppningen om strategiska resurser...och.Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., s. xix.

⁷⁹ Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., s. xvi.

För att stärka kontrollen över hela varukedjan från utvinning till förädling av sällsynta metaller och då framförallt till litium – som utvinns i stor omfattning utanför Kina – har landet investerat i företag i länder med en framträdande gruvindustri, såsom Chile och Australien. Visserligen är Australien alltjämt den största exportören av litium, men Kina är den största importören.⁸⁰ Detta gör den säkerhetspolitiska balansgången svårare för de länder som är en del av Väst, men vars främsta kund – Kina – i flera hänseenden finns utanför väst och dess värde- och intressegemenskap. Kinas kontroll över sällsynta metaller är dock inte fullständig. Inte ens i Kina.

Exempelvis är sällsynta jordartsmetaller så pass värdefulla att de bryts illegalt, även i Kina.⁸¹ Det innebär att sällsynta jordartsmetaller är smuggelgods och förknippade med kriminell aktivitet. Det kan leda till den slags korruption som får staters byråkratier att vittra sönder förutom alla övriga problem som kriminalitet leder till. Sällsynta metaller är oftast inte lika utrymmeskrävande som vanliga metaller såsom järn. Sannolikt är sällsynta metaller väsentligt lättare att smuggla än mer skrymmande varor eller metaller, såsom koppar. Sällsynta metaller är dessutom särskilt begärliga för många stater eftersom de är helt avgörande för ekonomisk tillväxt och militär förmåga. Därmed finns alla de förutsättningar på plats som kan göda en växande illegal handel av sällsynta metaller i kombination med statlig korruption.

De sällsynta metallerna är till syvende och sist även ett maktmedel i Kinas säkerhetspolitiska arsenal. På samma sätt som Ryssland använt sitt energivapen och stängt av gasleveranser kan Kina använda dem som ett säkerhetspolitiskt ”vapen”. Med andra ord blir sällsynta metaller ”*weaponized*”. I praktiken handlar det helt enkelt om att begränsa exporten av sällsynta jordartsmetaller från Kina eller av sällsynta metaller från andra platser där kinesiskt inflytande väger tungt. Gällande de sällsynta jordartsmetallerna varnade president Xi Jinping USA redan 2019 för att den kinesiska exporten av sällsynta metaller kunde användas på just detta sätt.⁸² Det finns dock ett ytterligare perspektiv, som knyter an till den fjärde industriella revolutionen snarare än till liknelser vid OPEC:s agerande på 1970-talet.

Wang Min, vice-minister för land och resurser, sa 2011 att ”[s]ällsynta jordartsmetaller är den moderna industrins vitamin och Kinas skattkista av nya material”.⁸³ Uttalandet understryker att Kina inte ser sällsynta jordartsmetaller främst som en motsvarighet till oljan utan som en råvara som främst ska komma till användning i Kina för att ge förutsättningar att uppnå ett teknikförsprång gentemot resten av

⁸⁰ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, s. xviii.

⁸¹ Se Pitron, *The Rare Metals War*, ss. 13-14.

⁸² Kalantzakos, s. xiv.

⁸³ Kalantzakos, s. 123.

världen. Den kinesiska ledningen vill alltså ge landet möjlighet att dominera den fjärde industriella revolutionen. Tio år senare gäller ambitionen sannolikt alla sällsynta metaller.

4.2 Alla amerikanska administrationer kommer till samma slutsats om beroendet

En av USA:s förhandlare i handelsfrågor, Clyde Prestowitz har påtalat att Kina använder sin ekonomi för ”strategiska syften” och inte ekonomisk tillväxt.⁸⁴ USA har under de senaste decennierna däremot förlitat sig på global handel och blivit importberoende av sällsynta metaller, inte minst from Kina. Olja var dock ett undantag. Efter oljekrisen på 1970-talet sågs olja som en strategisk resurs och fram tills nyligen fanns det ett exportförbud gällande råolja. Visserligen har amerikanska policykretsar i över ett decennium förstått att landet är importberoende av sällsynta jordartsmetaller, men de sällsynta metallerna har ändå inte fått samma status som olja en gång hade. Beroendet medför risker, inte minst för landets försvarsindustri. Så sent som 2019 importerade USA ”100 %” av alla sällsynta jordartsmetaller landet behövde.⁸⁵ Detta skedde trots att Obama-administrationen redan i början av 2010-talet kommit till insikt om att Kina utvecklats till en långsiktig säkerhetspolitiskt utmaning för USA.⁸⁶

När Kina 2010 reducerade exporten av sällsynta jordartsmetaller till Japan för att utöva påtryckningar i ett diplomatiskt ärende kallade dåvarande utrikesminister Hillary Clinton det för en ”väckarklocka”.⁸⁷ Året därpå inledde USA, Japan och EU ett samarbete för att stärka västs försörjningssäkerhet. Året därefter lyfte de även frågan om kinesiska exportrestriktioner på sällsynta jordartsmetaller till Världshandelsorganisationen, the World Trade Organization (WTO). Initiativen gav dock inga avgörande resultat.⁸⁸

Den efterföljande Trump-administrationen, 2017-2022 blev snabbt alltmer kritisk till Kina. Den tog tydligt ställning mot Kina på i stort sett alla områden, från bilateral handel till regional säkerhetspolitik. Därpå har Biden-administrationen,

⁸⁴ Kalantzakos, s. 145.

⁸⁵ Se Bailey Grasso, “Rare Earth Elements in ... och för 2020 års importberoende se Congressional Research Service, “An Overview of of Rare Earth Elements, ..., s. 1.

⁸⁶ Se Rossbach, Amerikanskt, "energiberoende"?...

⁸⁷ Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., s. 146.

⁸⁸ Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., s. 35.

2022- , försökt gå ännu längre och samla en koalition av demokratier för att kunna hantera Kinas ökade maktanspråk.⁸⁹

Faktum är att det finns ett stort mått av samsyn mellan Trump och Biden-administrationerna. Förmågan att säkra tillgången till de sällsynta metallerna blev dock inte omedelbart bättre under Trump. Snarare inträffade nästan det motsatta då administrationen 2018 kom snubblande nära att lägga tullar på de sällsynta jordartsmetallerna, något som främst skulle ha drabbat den högteknologiska industrin i USA.⁹⁰ Men två år senare uppmärksammade Trump-administrationen att landets motståndare kunde uppnå en kontroll över kritiska råvaror som riskerade att drabba USA. Då försökte administrationen stimulera ny inhemsk utvinning av kritiska råvaror där sällsynta jordartsmetaller stod i centrum, satsningar som Biden-administrationen ställt sig bakom. Biden-administrationen började även 2021 utreda beroendet av sällsynta jordartsmetaller.⁹¹

Trump-administrationen inledde även ett ökat samarbete med Australien om kritiska råvaror.⁹² Det är även möjligt att öppna fler gruvor för sällsynta metaller i bland annat USA, Brasilien, Thailand, Turkiet, Sydafrika, Frankrike, Chile och Sverige, Finland samt (det till stor del självstyrande) Grönland.⁹³ USA har först under de senaste åren vaknat upp till riskerna med importberoende av sällsynta metaller. Detta trots tidigare säkerhetspolitiska insikter om risken med andra importberoenden, och då framförallt beroendet av oljeimport. Det påverkade i stor utsträckning amerikansk energi- och säkerhetspolitik från 1970- fram till 2010-talet och har alltså en viss betydelse. USA försöker nu med hjälp av olika policyverktyg stimulera ny amerikansk utvinning.⁹⁴ Men att starta ny utvinning eller återstarta gammal utvinning tar tid. Investeringsviljan kan också påverkas av att det är svårt att motivera produktionen av en råvara som redan finns tillgänglig till ett lägre pris – även om leverantören i fråga är Kina.

När en typ av råvaror blir viktigare, såsom sällsynta metaller, kan de även få en ökad strategisk betydelse ifall omvärldsläget är spänt, som nu mellan stormakterna. Utifrån ett säkerhetspolitiskt perspektiv innebär det att det kan skapas nya mellanstatliga relationer mellan de länder som kan utvinna dem och de som behöver importera dem. Sådana nya mellanstatliga band kan visa sig minst lika viktiga som den relation som funnits mellan USA och Saudiarabien. Den

⁸⁹ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, s. xiii.

⁹⁰ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, ss. xvi, xxi och xxiii.

⁹¹ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, ss. xvi, xxi och xxiii.

⁹² Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, ss. xvi, xxi och xxiii.

⁹³ Védrine, Hubert. *Förord i Pitron, The Rare Metals War...* s. x.

⁹⁴ Se Congressional Research Service, "An Overview of Rare Earth Elements"...

relationen har tidigare bidragit till att se till att det funnits tillräckligt med olja på marknaden för att priset inte skall skena när USA vidtagit säkerhetspolitiska åtgärder som annars skulle ha kunnat påverka oljepriset.

Trots den ökade förståelsen för sällsynta metallers säkerhetspolitiska betydelse har USA hittills hamnat på efterkälken med att säkra tillgången till dessa resurser. Det är ironiskt i och med att landet från 1960-talet till mitten av 1980-talet var världens främsta producent av sällsynta jordartsmetaller.⁹⁵ På den tiden pågick det kalla kriget och USA ville inte ha någon svag länk i sin försvarsmaterielproduktion. Under den efterföljande globaliseringeran bevarade USA varken sin utvinning eller landets tekniska förmåga till utvinning av sällsynta jordartsmetaller. Därför saknas en hel del av den nödvändiga tekniska expertisen för utvinning av sällsynta metaller idag i USA.⁹⁶

De importberoende länderna i väst tog aldrig på allvar itu med beroendet av Kina trots att Kinas agerande 2010 var ett varningsskott. Istället ursäktades och normaliserades Kinas agerande av flera kommentatorer i väst som menade på att Kina skulle komma att återanpassa sig till marknaden. I praktiken ledde det till att flera importberoende länder höll tummarna och hoppades på det bästa. De trodde att den ekonomiska globaliseringen skulle fortsätta att fungera och marknads-krafterna skulle övervinna säkerhetspolitiska överväganden.⁹⁷ Det påminner om hur EU hävdade att Ryssland skulle anpassa sig till den framväxande europeiska energimarknadens krav och att risken för att Ryssland skulle reducera eller stänga av gasleveranser till väst avfärdades som hjärnspöken från det kalla kriget.

Kanske kommer det att visa sig att USA:s senkomna agerade kommer att påminna om EU:s förhållande till Ryssland. Liksom EU förnekat att beroendet av gas från en auktoritär och revanschriktad regim någonsin skulle kunna leda till problem har USA länge levt i förnekelse rörande sitt importberoende av sällsynta metaller från Kina. Sedan åtminstone 2010-talet är USA medvetet om risken för kinesiskt industrispionage och att Kina använder statskapitalistiska metoder för att gynna landets egna företag så att de kan konkurrera ut privata företag som är baserade i väst och som inte kan kontrolleras av staten, vare sig direkt eller indirekt, såsom i Kina.⁹⁸

USA har en stor fördel, nämligen landets förmåga att utveckla ny teknologi. Detta kan visa sig få säkerhetspolitisk betydelse. För det första har USA kanske bättre

⁹⁵ Congressional Research Service, "An Overview of of Rare Earth Elements"..., s. 3.

⁹⁶ Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., s. 123.

⁹⁷ Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., ss. xi-xii.

⁹⁸ Se bland annat Bateman, Jon. U.S.-China Technological "Decoupling" – A Strategy and Policy Framework. Washington DC.: Carnegie Endowment for International Peace Publications Department, 2022 och Englund och Rossbach, Geopolitik och teknikkapprustning...

förutsättningar än Kina att knyta till sig länder som vill delta i forskning och utveckling.

För det andra kanske USA kan lösa bristen på sällsynta metaller, eller i vart fall några av dem. Den amerikanska myndigheten för försvarsforskning *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) satsar sedan 2021 på forskning som handlar om att utvinna sällsynta jordartsmetaller “mer effektivt...och på ett miljövänligt vis” med hjälp av mikrober.⁹⁹ Om det låter otroligt så är det värt att komma ihåg att bland annat internet ursprungligen är ett resultat av tidigare forskningssatsningar som DARPA gjort. Metoden kallas bioläkning på svenska och handlar helt enkelt om att använda biologi för att stötta teknologi.¹⁰⁰ Den har redan prövats, bland annat i Finland.¹⁰¹

USA lanserade också 2022 ett mer traditionellt diplomatiskt initiativ för att komma till rätta med risken för brist på kritiska råvaror, däribland flera av dem som listats som sällsynta metaller i denna studie. Initiativet kallas *Minerals Security Partnership*. Deltagare är bland annat Sverige och EU kommissionen. Det är dock inte ett transatlantiskt initiativ. Även Australien och Sydkorea tillhör partnerländerna och länder i såväl Afrika som Latinamerika har visat intresse för samarbetet.¹⁰²

Även EU har vidtagit mått och steg för att komma till rätta med risken för brist på sällsynta metaller och andra ämnen som EU ser som kritiska råmaterial, vilket nästa avsnitt handlar om.

4.3 EU är mycket importberoende av råvaror

Vad EU ser som kritiska råmaterial överlappar med vad som ses som sällsynta metaller i denna studie. Illustrationen nedan (figur 7) visar EU:s genomgång av kritiska råmaterial och vad de används till.

⁹⁹ Lopez, Todd. "DARPA Looks to Microbes to Process Rare Earth Elements". DoD News. 8 september, 2021. Citat från Stefanie Tompkins vid DARPA.

¹⁰⁰ AngloAmerican, webbsida "Bioleaching Definition & Process", Bioleaching (Biomining) Advantages, Process & More | Anglo American.

¹⁰¹ Mining Technology, webbsida "Talvivaara Bioheapleach Nickel Mine, Finland", 16 november 2008, Talvivaara Bioheapleach Nickel Mine, Finland - Mining Technology (mining-technology.com)

¹⁰² IEA, webbsida "Minerals Security Partnership", 27 oktober 2022, Minerals Security Partnership – Policies - IEA och US State Department, webbsida "Minerals Security Partnership Convening Supports Robust Supply Chains for Clean Energy Technologies", 22 september 2022, Minerals Security Partnership Convening Supports Robust Supply Chains for Clean Energy Technologies - United States Department of State

Europa är beroende av import för att täcka det mesta av sitt metallbehov.¹⁰³ Insikten har funnits länge, vilket dock inte betyder att åtgärderna är tillräckliga. För att diversifiera importen lanserade EU 2008 ett råvaruinitiativ, *the Raw Material Initiative*. Det handlar om att få tillgång på samma villkor som andra på den globala marknaden, främja europeisk utvinning och att återvinna material. I linje med initiativet har EU bedrivit en så kallad råvarudiplomati. Den har resulterat i avtal med en rad länder om samarbete med bland annat Chile och Grönland, men även så kallade policydialoger bland annat med Kina, USA, Australien och Afrikanska unionen.¹⁰⁴ För att diversifiera tillgången till kritiska råvaror etablerade EU 2020 *the European Raw Materials Alliance* (ERMA).¹⁰⁵

Först 2020 följdes 2008 års initiativ av en verklig handlingsplan när EU-kommissionen gav ut *Action Plan on Critical Raw Materials*.¹⁰⁶ Handlingsplanen kan ses som ett led i att anpassa EU till den fjärde industriella revolutionen.¹⁰⁷ Det återstår dock att se hur lång tid det tar innan EU:s planer ger resultat. Under 2023 har EU tagit ytterligare steg för att säkra tillgången, men detta utgör alltså en ambition.¹⁰⁸ EU-kommissionen presenterade på våren 2023 ett förslag för att säkerställa att unionens tillgång till vissa kritiska råvaror – *Critical Raw Materials Act*. EU-kommissionen vill bland annat öka gruvproduktionen och återvinningen inom EU. Det sker även en europeisk inventering av var fyndigheter finns, se figur 8 nedan. Målet är att innan 2030 utvinna minst 10 procent av EU:s årliga konsumtion av strategiska råmaterial inom EU och att återvinna minst 15 procent av den årliga konsumtionen. Resultatet kommer att dröja – inte minst eftersom det tar tid att öppna nya gruvor i EU och även att inleda nya samarbeten om ny utvinning i andra länder.

Tyskland var officiellt länge motvilligt till att se de säkerhetspolitiska riskerna med ett energiimportberoende från Ryssland. Tyskland trodde att handel skulle leda till avspänning. Däremot har Tyskland nu varit framträdande inom EU med att uppmärksamma att Kinas inflytande på marknaden för sällsynta metaller kan komma att drabba tysk industri.¹⁰⁹ Utan tillräckliga åtgärder i tid kommer EU att vara fortsatt beroende av Kinas välvilja gällande importen av sällsynta metaller.

¹⁰³ Ibid

¹⁰⁴ Kommentar av Engström, Alina. FOI.

¹⁰⁵ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, s. xxiv.

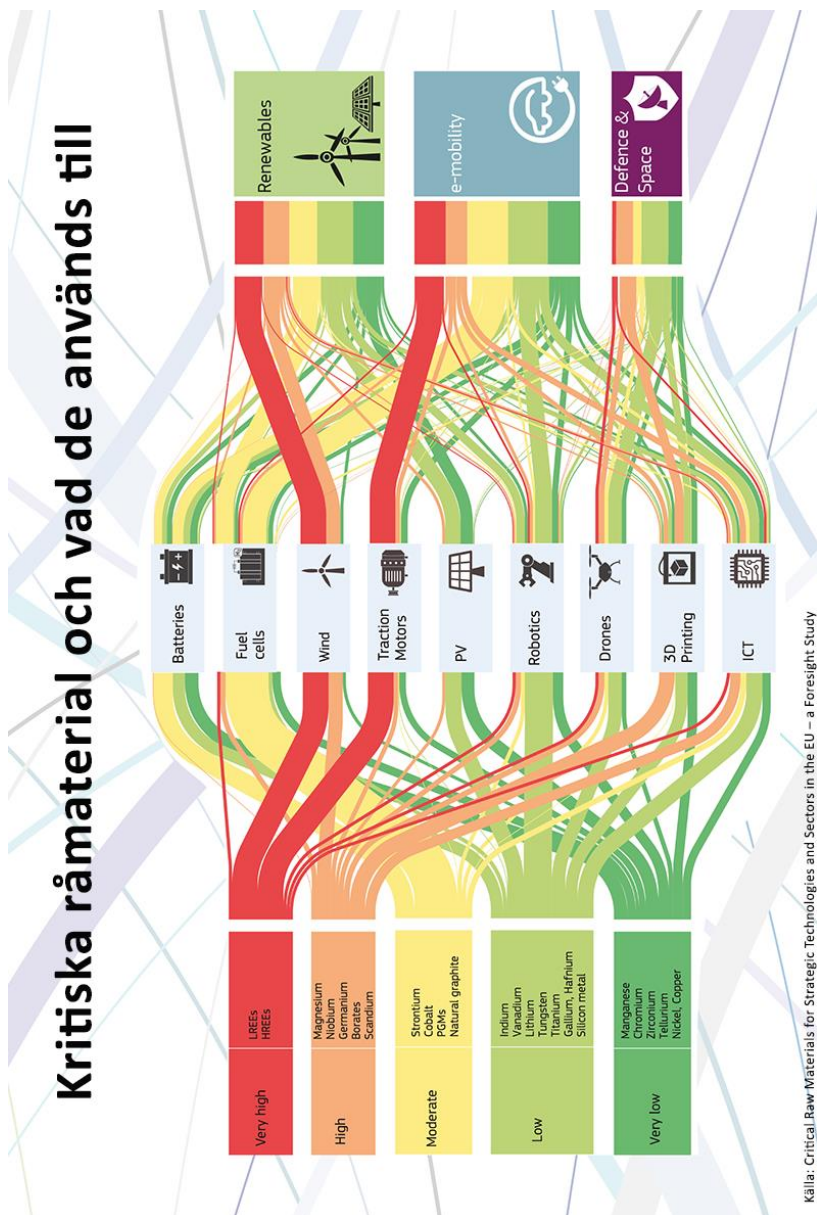
¹⁰⁶ Europeiska kommissionen, webbsida ”Commission announces actions to make Europe's raw materials supply more secure and sustainable”, 3 september 2020, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1542

¹⁰⁷ Ibid.

¹⁰⁸ Kommentar Engström, Alina. FOI.

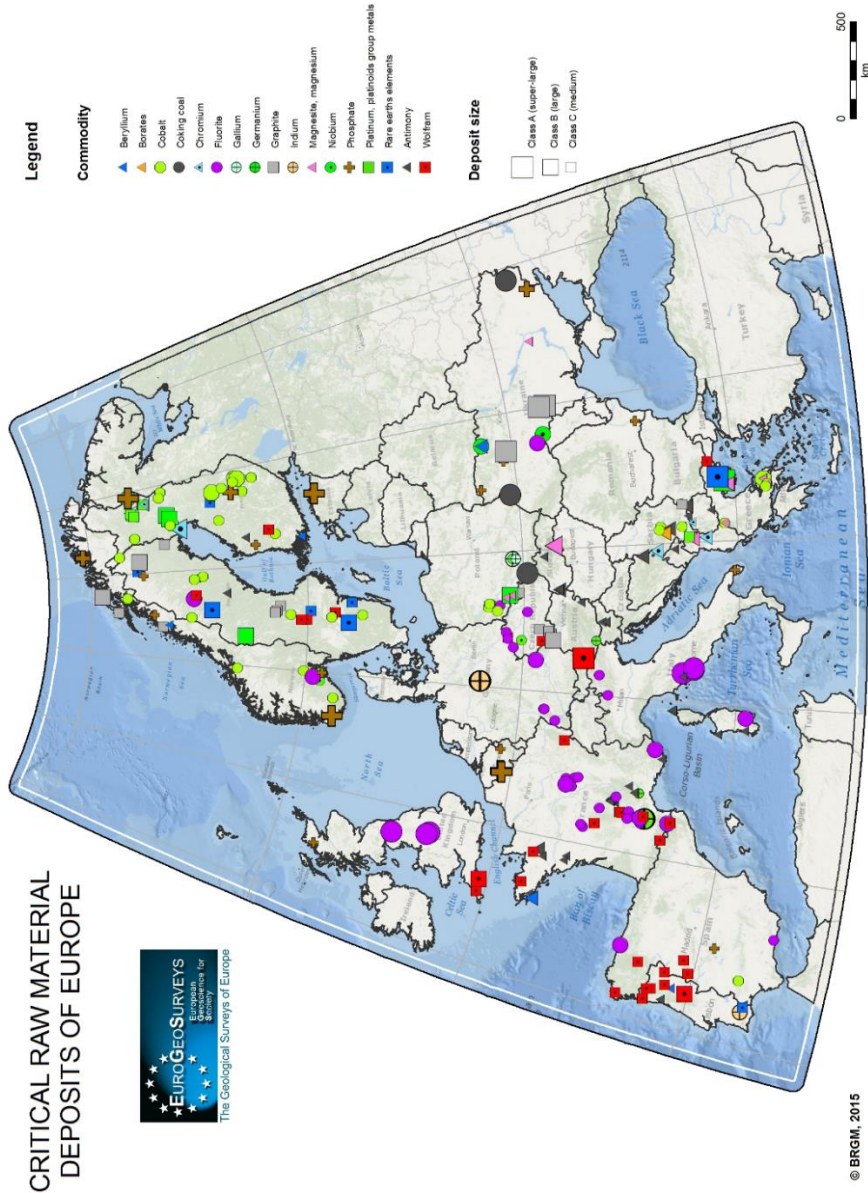
¹⁰⁹ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, s. 139.

En åtgärd som EU kan vidta är att uppmuntra och underlätta för mer utvinning av sällsynta metaller i Europa. Gruvdrift i Europa är förknippad med en del svårigheter. Utvinning i Europa måste ta hänsyn till arbetsvillkor, säkerhetsbestämmelser och miljökrav. De gör utvinning av resurser dyrare än produktionen av sällsynta metaller i mindre nogräknade delar av världen. En ökad utvinning inom EU skulle både bidra till en mer miljövänlig utvinning och underlätta för en grön omställning och dessutom minska säkerhetspolitiskt problematiska beroenden av länder som Kina.



Figur 7: EU:s syn på vilka som är de kritiska råvarorna – inte att förväxla med listan på sällsynta metaller i denna rapport i kapitel 3 – och vad de behövs till.¹¹⁰

¹¹⁰ Sveriges Geologiska undersökningar, "EU's list of Critical Raw Materials (2020)"... Notera att bilden ursprungligen kommer från European Commission, Critical materials for strategic technologies and sectors in the EU - a foresight study, 2020.



Figur 8: Möjligheterna till utvinning av kritiska råvaror i Europa.¹¹¹

¹¹¹ Sveriges Geologiska Undersökningar, "Från SGU som är medlem i EuroGeoSurvey, EGS"... Notera att bilden kommer från EuroGeoSurveys, the Geological Surveys of Europe men tagits fram av the French Geological Survey BRGM.

4.4 Kapitelsammanfattning

För alla tre studerade aktörer, Kina, USA och EU, är sällsynta metaller av strategisk betydelse. För USA och Kina är sällsynta metaller nära kopplade till deras stormaktsroller. Kina som kommit till insikten om sällsynta metallers strategiska betydelse långt mycket tidigare än USA har lyckats skapa sig en stark ställning som lågkostnadsproducent av sällsynta jordartsmetaller och inflytande över utvinning av andra sällsynta metaller i andra delar av världen. Dessutom är Kina en importör av sällsynta metaller för förädling och produktion av komponenter som är avgörande för teknikutvecklingen, såsom batterier och magneter.

Även i EU har säkerhetspolitiken påverkat diskussionerna om Europas råvaru-beroende. Det återstår att se om USA:s respektive EU:s åtgärder samt det amerikanska initiativet till en gemensam ansträngning kommer att ge resultat. För att det ska ske behöver de minska beroendet av Kinas utvinning av sällsynta jordartsmetaller och undvika att det kinesiska inflytande över utvinning av sällsynta metaller i övriga delar av världen begränsar tillgången till sällsynta metaller för USA och EU samt deras partners.

5 Sällsynta metaller och olika typer av resurskonflikter

”Begin by seizing something which your opponents holds dear; then he will be amenable to your will.”

Sun Tzu, antik strateg¹¹²

Detta kapitel ger en överblick över olika slags resurskonflikter samt de maktmedel som kan komma att aktualiseras när stormakterna vill säkerställa sina råvarubehov av sällsynta metaller. Deras val av agerande kommer att få stor betydelse för andra länder, såsom allierade och partners samt resursrika länder. Kapitlet svarar på följande fråga: Vilka säkerhetspolitiska konsekvenser kan stormakters behov av sällsynta metaller komma att få?

5.1 Behovet av strategiska råvaror förstås bäst med hjälp av scenarion

De råvaror som var strategiska igår behöver inte vara det i framtiden. Exempelvis behövs inte längre trävaror för att bygga skepp åt flottan. Däremot kommer konstruktionen av moderna krigsfartyg att kräva sällsynta metaller. I det föregående kapitlet jämfördes de sällsynta metallerna med den strategiska roll som oljan haft under förra seklet. Ett annat sätt att förstå de säkerhetspolitiska följderna av behovet av sällsynta metaller är att diskutera olika framtida scenarier. Dessa underlättar förståelsen för vilka säkerhetspolitiska verktyg som stormakters kommer att använda sig av för att säkra sina resursbehov och sina försörjningsleder beroende på omvärldsutvecklingen. Valet av maktmedel beror nämligen på omvärldsläget, om det kommer att präglas av maktkamp eller ekonomisk konkurrens.

I detta avsnitt visas ett förslag till hur man skulle kunna gå tillväga i framtida studier för att visa på några olika framtida scenarion med hjälp av en scenarioskiss (figur 6) baserad på ett så kallat scenariokors. Redan för tio år sedan genomfördes en geopolitisk analys av råvaruberoenden gällande kritiska råvaror. Den blickade framåt i tiden och pekade på alternativa framtider.¹¹³ Analysen är fortfarande intressant. Inte minst eftersom den illustrerar hur olika framtiden kan komma att utveckla sig. Ett sätt att konstruera scenarion som användes i den rapporten och även här i skissen nedan är att kombinera två faktorer som kan utvecklas åt

¹¹² För en svensk utgåva av Sun Tzu, se Tzu, Sun. Krigets konst. Stockholm: Modernista, 2019.

¹¹³ Konferensuppteckning i rapportformat. Konferens med Global Futures Forum (GFF): Natural Resources, Economics and Geopolitics: Eurasian Interdependencies with Global Security Implications Stockholm, Sweden, 17th — 18th September 2013, ss. 16-17.

diametralt olika håll och på så sätt lägga grunden till fyra scenarion. Fördelen med ett sådant så kallat scenariokors som det nedan i figur 9 är att det ger enkel överblick. Nackdelen är att scenarierna endast baseras på två faktorer.

Här har en av analyserna i den tidigare studien omvandlats för att illustrera fyra möjliga framtida scenarion på 2030-talet.¹¹⁴ Den ena faktorn, den vertikala, handlar om att utvinningen är stor eller liten.

Notera att det kan ske en större utvinning av sällsynta metaller än nödvändigt från ett globalt ekonomiskt perspektiv ifall världshandeln med sällsynta metaller delas upp av säkerhetspolitiska skäl mellan olika regioner, allianser eller handelsblock. Det kan leda till en slags global "överproduktion" av sällsynta metaller, även om respektive region inte ser det på det sättet. Utan en global handel mellan alla delar av världen finns inget världsmarknadspris på var och en av dessa råvaror som skulle kunna reglera utbudet, enligt tillgång och efterfrågan. I en uppdelad värld styrs istället efterfrågan av stormakters och ledande ekonomiers behov av att säkra sin tillgång till sällsynta metaller inom ramen för sina egna allianser eller handelsblock. Exempelvis skulle länder i Väst då komma att behöva betala mer för utvinning i Väst eller i vänligt sinnade stater. Alternativet vore sannolikt att som idag förlita sig på import från en lågkostnadsproducent som med tiden kan visa sig bli en motståndare i en framtida konflikt. Ett sådant scenario är att Väst respektive Kina, och ländernas framtida respektive partners, har var sin varukedja för försörjning av de sällsynta metallerna, inklusive utvinning och transport till den egna industrin. Detta förutsätter dock en åter-industrialisering av Väst.

Den andra horisontella faktorn handlar om att världspolitiken globalt antingen präglas av samarbete eller konflikt. Detta ger fyra olika kombinationer, det vill säga fyra olika scenarion, som här illustreras med frågeställningar (se figur 9).

I denna studie ska scenariekorset i figur 9 nedan illustrera att stormakters syn på, och hantering av, behovet av sällsynta metaller beror på omvärldsutvecklingen. Exempelvis skulle en fortsatt globalisering väsentligt minska risken för att stormakter tillgriper säkerhetspolitiska maktmedel för att hävda sina intressen. Valet av agerande beror alltså på om ekonomiskt och politiskt samarbete lönar sig globalt eller inte, och om det råder stor tillgång på sällsynta metaller eller inte.

¹¹⁴ Konferensuppteckning i rapportformat, ..., s. 22.



Figur 9. Ovan illustreras fyra olika kombinationer av två faktorer med två diametralt olika utfall, I) global konflikt (motsvarande kallt krig) eller globalt samarbete (med multilateralt samarbete) och II) utbudet av sällsynta metaller är större respektive mindre än efterfrågan. Det resulterar i fyra scenarion, som här illustreras med frågor – istället för fullt utvecklade scenarion.

Givetvis finns det begränsningar med denna metod. En säkerhetspolitisk analytiker skulle kanske vilja nyansera utfallen av scenarierna. En ekonom skulle kanske påpeka att marknaden i teorin alltid når en jämviktpunkt eller utvecklas till en intensiv konjunkturcykel, en så kallade ”boom bust cycle”, vilket är vanligt när det gäller råvaror som olja. Det innebär att höga priser leder till ökad utvinning, vilket följs av lägre priser och minskad produktion i ständigt växlande cykler.

De som väljer att använda ett scenariokors måste också göra pedagogiska vägval för att skapa kontrast mellan de olika scenarierna. Exempelvis behöver specifika utmaningar som skulle passa i fler än ett scenario endast placeras i ett scenario för att undvika att skilda scenarion blir alltför likartade. Denna något konstlade process tvingar dock användaren att tänka igenom potentiella skeenden, vilket i sig kan resultera i viktiga slutsatser.¹¹⁵

I framtida studier kan scenarioarbeten behöva ta fasta på andra faktorer som kan antas bli avgörande i framtiden. De skulle bland annat kunna handla om förändrade

¹¹⁵ Persson, Henrik. Framtidsforskning - en kartläggning. Stockholm: FOI, FOI Memo 7802, 2022.

metallbehov, upptäckten av nya fyndigheter samt risken för störningar i försörjningskedjor.¹¹⁶

I säkerhetspolitiska analyser brukar scenarier ofta användas för att peka på risker och hot. Det är dock även möjligt med mer optimistiska scenarion, som exempelvis kan handla om samarbete. Gemensamma ansträngningar för att utvinna en råvara kan både bidra till fred och lägga en grund för fördjupat samarbete mellan stormakter. Ett exempel på det är Kol- och stålunionen mellan Beneluxländerna, Italien och Frankrike samt Västtyskland som 1952 lade grunden till europeisk integration – och därmed dagens EU.¹¹⁷ Det hade dock krävts två världskrig för att samarbetet skulle framstå som det bästa policyalternativet för de tidigare ärkefienderna Frankrike och Tyskland, (fram till 1990 gällde samarbetet Västtyskland).

5.2 Nya behov leder till nya säkerhetspolitiska risker

5.2.1 Nya flöden leder till nya strategiska mellanstatliga relationer

När det kommer till att hantera försörjningsrisker finns det i grunden endast ett fåtal sätt för stater att hantera dem: diversifiering av import, lagerhållning, val av alternativa varor eller att starta eller stödja annan produktion, i detta fall ny utvinning. När det gäller sällsynta metaller är valen sannolikt ännu färre, men det beror förstås på vilket land det handlar om. En del länder har stora ekonomiska muskler och andra har betydande mineralrikedomar. USA har bådadera.

Sällsynta metaller blir sannolikt dyrare om det ställs krav på lagerhållning, men den relativa kostnaden för detta påverkas av hur dyra de blir. Lagerkostnaden skulle i teorin kunna bli försumbar. Det saknas i regel bra ersättningsvaror till de enskilda sällsynta metallerna. Därför förefaller ny utvinning och diversifiering av importen bort från Kina vara det enda sättet för Väst att inte förbli beroende av Kinas utvinning och ställning på marknaden för sällsynta metaller. Det gäller alltså både de sällsynta jordartsmetaller som bryts i Kina och Kinas starka ställning på marknaden för de övriga sällsynta metaller som inte utvinns i Kina. Det torde även vara möjligt att diversifiera genom att stödja ny utvinning utanför USA eller EU och inte enbart inom EU och i USA. Ett ytterligare och sannolikt enklare alternativ

¹¹⁶ Se Jonsson, Daniel och Veibäck, Ester. Nato och svensk civil beredskap – Ett kunskapsunderlag med fokus på NATO Baseline Requirements och svensk energiförsörjning. Stockholm: FOI, FOI-R--4937--SE, 2020.

¹¹⁷ Konferensuppteckning i rapportformat..., s. 11.

är att betala mer för sällsynta metaller som utvinns utanför Kina för att göra utvinning lönsam i andra delar av världen.

Prispåslaget skulle kunna ses som en slags geopolitisk premie som säkrar tillgången till stabila leveranser av strategiska råvaror som sällsynta metaller. Sådana överenskommelser kan resultera i nya säkerhetspolitiska partnerskap och till och med nya allianser, exempelvis ifall det importerande landet har förmågan att bidra till exportlandets skydd.

Oavsett om Väst direkt stödjer utvinning i andra delar av världen eller endast betalar en geopolitisk premie kan det i några fall leda till att några råvaruexportberoende länder respektive importberoende knyts mycket nära varandra. Det handlar om de länder som skulle få sina största inkomster från produktionen av en eller flera olika sällsynta metaller. Det är vanligt att råvaruexportberoende ekonomier även har relativt svaga statsbildningar eller att de ligger i områden som präglas av säkerhetspolitiska motsättningar mellan grannländer. Om det blir nödvändigt för Väst att knyta till sig enskilda länder som dessutom är svaga stater behöver USA respektive EU överväga hur de kan stödja dessa länders säkerhetsbehov. Samtidigt som Väst skulle kunna bidra till att hjälpa dessa länder att utvinna naturresurser skulle Väst kunna överföra kunskap för att utveckla deras ekonomier. Väst skulle även kunna underlätta för dessa länder att utvecklas genom att stå för deras yttre skydd, så att de själva inte behöver lägga alltför mycket av sin budget på sina respektive försvarsmakter. Det är dock viktigt att beakta att fördelningen av inkomster från utvinningen blir rimligt fördelad så att satsningar inte leder till misstankar om beteendet som förknippas med kolonialtiden.

Ett exempel – men kanske inte en mall – på en sådan relation är den mellan det tidigare mycket oljeimportberoende USA och det oljeexportberoende Saudiarabien, framförallt efter att USA:s forna främsta allierade i regionen Iran upplevde en revolution 1979 varpå landet blev en teokrati samt motståndare till Väst. USA har bidragit till att säkra Saudiarabiens överlevnad gentemot aggressiva grannländer, såsom Irak och Iran.¹¹⁸ I gengäld har Saudiarabien i regel hjälpt till att hålla oljepriset nere så att världsekonomin och USA inte drabbats när USA genomfört säkerhetspolitiska åtgärder som varit utmanande eller till och med setts som kontroversiella av omvärlden.

Sannolikt kommer behovet av sällsynta metaller att öka samtidigt som Väst vill minska importen från Kina. Det kan komma att öka behovet för Väst att överväga hur det ska bygga relationer till och stödja de länder som skulle kunna leverera de råvaror som Väst behöver.

Exporten av strategiska råvaror, såsom sällsynta metaller, kan stärka relationer mellan två länder, men kan också leda till ett säkerhetspolitiskt farligt beroende. Importländer kan hamna i en beroendeställning som gör det möjligt för exportören

¹¹⁸ Se Rossbach, Amerikanskt, "energiberoende"?

att missbruka situationen. Av olika anledningar, som inte nödvändigtvis har med råvaruhandeln att göra, kan det exporterande landet komma att försöka påverka det importberoende landet. Exportlandet kan försöka att utöva påtryckningar på importören genom att hota med att minska exporten av den strategiska råvaran i fråga. Som nämnts ovan försökte bland annat Saudiarabien påverka sin partner USA genom att minska oljeproduktionen – och därmed mängden olja på världsmarknaden – för att förhindra amerikanskt stöd till Israel under Jom kippur kriget 1973.

Stormakter som USA som har en förmåga att genomföra militära insatser långt bort från det egna landet kan utnyttja andra länders importberoende även om stormakten självt inte utvinner den råvara som det importberoendet landet behöver. Det beror på att en del stormakter har ytterligare maktmedel till sitt förfogande som andra stater saknar. I händelse av en konflikt mellan USA och Kina kan den amerikanska flottan skära av viktiga kinesiska transportleder till havs. Det går till på så sätt att USA tar kontrollen över viktiga knutpunkter på världshavens transportleder. Det handlar då om trånga passager genom vilken sjötransporter måste eller brukar passera. Faktum är att det länge har varit en kinesisk farhåga att USA i händelse av en konflikt ska stänga av de nödvändiga oljetransporterna till Kina från Gulfen antingen vid Hormuzsundet vid Gulfens mynning eller vid Malackasundet utanför Singapore där mycket sjötrafik till Kina passerar förbi.¹¹⁹

Nya råvaruberoenden kommer att leda till att andra transportvägar får en strategisk betydelse. De stormakter som har förmågan att vid en kris stoppa transporter vid nya knutpunkter längs de nya transportvägarna kommer fortfarande att ha en fördel. I framtida studier kan det vara viktigt att studera om Kina kommer att förfoga över nya och motsvarande möjligheter till de som USA nu har att blockera knutpunkter till havs. För Kinas dels skulle det kanske kunna handla om kontroll över knutpunkter via nya sjöleder för transporter via i Arktis, eller via landvägen från och till Kina över Asien till Europa, särskilt efter att BRI-strategin genomförts.

Att säkra tillgången genom bilaterala samarbeten istället för att lita på marknads-krafterna leder till ett dilemma för Väst – en säkerhetspolitisk råvaruparadox, en *security policy raw materials paradox*. För desto säkrare Väst försöker bli genom att stärka sin försörjningssäkerhet – exempelvis tillgången till sällsynta metaller – desto mer försvagas det som återstår av den ekonomiska globaliseringen. Men Väst måste anpassa sitt eget agerande till hur Kina och andra länder väljer att hantera världshandeln, och framförallt om det blir på helt andra villkor än de som varit rådande under de senaste tre decennierna.

Om Väst väljer att inte förlita sig på att marknaden kan säkra tillgången till sällsynta metaller utan vidtar andra åtgärder kommer råvarorna att bli dyrare. På

¹¹⁹ Rossbach, Amerikanskt "energiberoende"?..., s. 90.

kort sikt leder ett minskat utbud till högre priser, men på längre sikt kan det kanske leda till ny utvinning eller andra tekniska lösningar. Det finns dock en risk för att försörjningssäkerheten ändå inte stärks på sikt. Det kan bli resultatet av att en ökad utvinning inte leder till en större världsmarknad utan till flera separata försörjningskedjor för de sällsynta metallerna, en för varje handelsblock. En avglobalisering eller ett nytt kallt krig kan alltså leda till att det skapas flera separata varukedjor av kritiska råvaror.¹²⁰

Det återstår att se om en ökad utvinning av sällsynta metaller leder till att deras strategiska betydelse går att jämföra med oljans ställning. Oljan handlas till ett världsmarknadspris på en världsmarknad. Antingen kan samma sak komma att gälla för en del av de sällsynta metallerna eller så kommer en avglobalisering att leda till att handeln med dem kommer att skilja sig från världshandeln med oljan. Då kommer liknelsen mellan sällsynta metaller och olja som strategiska råvaror att halta. För olja handlas till i stort sett samma pris i hela världen.

Det är dock viktigt att understryka att det inte alltid finns en fungerande global marknad för alla sällsynta metaller. Det beror delvis på att Kinas dominerar utvinningen av flera av dem såsom de sällsynta jordartsmetallerna och dominerar handeln med ännu fler av de övriga sällsynta metallerna. Det leder till en skev prissättning på en del av dem. Det går till och med att tala om en felprissättning på flera av de sällsynta metallerna. Det senare gäller framförallt de som Kina gjort olönsamma att utvinna i andra delar av världen genom sin inhemska lågkostnadsproduktion. Även den fysiska omfattningen av handeln med vissa av de sällsynta metallerna är mycket liten. Notera att själva volymen av handeln med flera av de sällsynta metallerna inte heller är jämförbar med de stora volymer som gäller för basmetaller eller olja.

Om sällsynta metaller handlas till olika pris i olika delar av världen innebär det inte nödvändigtvis att en kris är omedelbar förestående. Men en sådan utveckling kan bidra till att underminera internationell säkerhet. Det kan i sin tur bidra till att en tvist i en helt annan fråga blir en tändande gnista som leder till en större säkerhetspolitisk konflikt.

Parallella varukedjor med samma slags strategiska råvaror i olika delar av världen är vare sig optimalt för ekonomin eller miljön. Separat handel med sällsynta metaller kan då också ses som en signal om att det kommer att bli svårt att enas om andra viktiga globala mål, såsom klimatmål.¹²¹ I och med att sällsynta metaller är avgörande för Västs gröna omställning och utvinningen av dem nu äger rum utanför Väst kan handeln med dem blir en bricka i spelet i flera olika typer av internationella förhandlingar, om klimat, handel och säkerhetspolitiska

¹²⁰ Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths...*, s. xxiii.

¹²¹ *Ibid.*

överväganden. Det finns dock ytterligare risker förknippade med nya råvaru-beroenden, vilket nästa avsnitt handlar om.

5.3 Resurskonflikter

Om internationell handel minskar risken för mellanstatliga krig innebär motsatsen – reducerad internationell handel – att risken ökar för konflikter. Sådana konflikter kan alltså handla om allt mellan konflikter under tröskeln för väpnad krigföring, så kallade gråzonskonflikter, till väpnade konflikter. När stormakter tar det osäkra för det säkra när det gäller att säkerställa strategiska behov kan de tillgripa olika slags maktmedel. Avsnitten nedan visar på några olika maktmedel och typer av konflikter. Det är endast undantagsvis som råvarubehov lett till direkta konflikter mellan stormakter i modern tid. Men när stormakter tillgriper maktmedel brukar andra länder såsom mellanstora och små stater drabbas, antingen direkt eller indirekt.

5.3.1 Ekonomisk krigföring

Flera av de verktyg som ingår i verktygslådan för ekonomisk krigföring kan användas både under och över tröskeln för väpnad krigföring.¹²² Några experter på internationell ekonomi vill understryka den ekonomiska krigföringens betydelse genom att påvisa att den var viktigt redan under de krig i antikens Grekland som ligger till grund för en del av de äldsta teorierna om hur internationella relationer fungerar.¹²³

Ibland måste man gå en bit tillbaka i historien för att hitta de tillfällen som kan visa sig jämförbara med framtida kriser. För en del utmaningar dyker vare sig upp varje decennium eller ens i varje generation.¹²⁴ Det är inte dock nödvändigt att gå längre tillbaka än 200 år för att förstå att väpnad krigföring och ekonomisk krigföring kan höra ihop. Napoleons försök att ta kontroll över Europa under 1810-talet baserades på en kontinentalblockad av handel riktad mot det Franska kejsardömet främsta motståndare, Storbritannien.¹²⁵ Exempelvis ledde Sveriges motstånd mot Napoleons blockad till det ryska angreppet på Sverige 1808 och landets delning året därpå, 1809, då Sverige förlorade den östra rikshalvan, Finland. Det understryker att ekonomisk krigföring kan vara viktigt både direkt och indirekt såväl i fred som i krig.

¹²² Macmillan, War..., s. 116.

¹²³ Baldwin, David A., med Kapstein, Ethan B. *Economic Statecraft: New Edition*. Princeton: Princeton university press, 2020, ss. 155-157.

¹²⁴ För en praktikers perspektiv se Dalio, Ray. *Principles for Dealing with the Changing World Order: Why Nations Succeed and Fail*. Avid Reader Press (Simon & Schuster), 2021.

¹²⁵ Evans, Richard J. *The Pursuit of Power – Europe 1815-1914*. New York: Penguin books, 2016, s. 7.

Kinas avsikter med sitt inflytande på marknaden för sällsynta metaller skulle kunna utvecklas till ett ”vapen” som riktas mot motståndare. Syftet med en sådan åtgärd kan vara indirekt, det vill säga att Kina vill påverka det importberoende landet i en helt annan fråga än handel. Ekonomisk krigföring behöver dock inte rikta sig direkt mot handeln med en vara, såsom en sällsynt metall. Det kan gå till så att Väst omöjliggör handel genom sanktioner mot de betalningssystem som exportlandet behöver för att kunna exportera sina sällsynta metaller. Då kan ingen importera sällsynta metaller från det landet.¹²⁶ Ekonomisk krigföring omfattar dock en lång rad metoder, varav endast en del är lagliga.

Åtgärder mot handeln med råvaror behöver inte riktas direkt mot dem utan handeln kan även påverkas indirekt med andra ekonomiska maktmedel. Alla de metoder som listats nedan skulle kanske inte vara användbara för att säkerställa en stormakts egen tillgång till sällsynta metaller och inte heller för en stormakt att förneka en annan stormakt tillgången till sällsynta metaller. Hur alla policyalternativ som listats nedan skulle kunna kopplas till sällsynta metaller kan bli föremål för ytterligare studier. Listan på metoder handlar här om åtgärder som förknippas med ekonomisk krigföring:¹²⁷

Handelspolitik. Påverkan kan ske inom handelspolitiken, exempelvis genom att förhindra införsel av varor, med hjälp av restriktioner och tullar.

Investeringspolitik: Nationella investeringsfonder, *Sovereign Wealth Funds* (SWF) kan användas för att uppnå staters målsättningar, såsom att främja vissa relationer, exempelvis genom utländska direktinvesteringar.

Ekonomiska sanktioner: Används som ett sätt att med ekonomiska medel påverka andra staters agerande, i fred eller krig.

Cyberangrepp: Handlar i geoekonomiska sammanhang om statligt styrda intrång som syftar till att a) påverka affärsuppgörelser eller manipulera konkurrenter, exempelvis genom att förstöra deras kundbas, b) förorsaka ekonomiskt kaos i ett annat land, exempelvis genom att påverka finansiell infrastruktur och c) cyberförmågan kan förstås även användas för industrispionage.

Bistånd: En del länders statsbudgetar är beroende av ekonomiskt stöd från andra stater med vilka de har en säkerhetspolitisk relation, exempelvis för att de ligger i samma region och anser sig ha samma motståndare. Det kan exempelvis frigöra mottagarlandets egna resurser så att mer av dess egna skattemedlen kan läggas på försvarsbudgeten. Genom att hota att dra in biståndet kan bidragsgivande länder som har en tydlig säkerhetspolitisk agenda, baserad på egenintresse och inte

¹²⁶ Se bland annat Holmqvist, Erika. Iran under press: folklig frustration och frågan om kärnavtalets framtid. Stockholm: FOI Memo 6405, 2018.

¹²⁷ Se Englund och Rossbach, Geopolitik och teknikkaprustning... och baserat på bland annat ny amerikanska sammanställningar Blackwill, Robert och Harris, Jennifer. War by Other Means – Geoeconomics and Statecraft. Harvard: Harvard University Press, (2016).

utveckling, försöka påverka de bidragstagande ländernas säkerhetspolitiska vägval.

Finans- och penningpolitik: Valutor kan också bli föremål för ekonomisk krigföring. Exempelvis kan utmanare på den globala arenan med hjälp av en långsiktig politik försöka underminera ledande globala valutor. Om ett land har en högt värderad valuta, en så kallad reservvaluta, som kan användas för handel, prissättning och internationellt sparande underlättar det för landet att sänka sina upplåningskostnader. Dollarn är världens främsta reservvaluta. Därför har det hittills varit möjligt för USA att trycka de pengar landet behöver för att hantera sin stora statsskuld. Andra länder kan på mycket lång sikt försvaga eller till och med underminera USA:s ställning genom att förorda användningen av andra internationellt gångbara valutor eller genom att försöka ersätta dollarn med sin egen valuta. Det senare förutsätter dock att den egna alternativa valutan är lika användbar globalt som dollarn och att den kan stödja sig mot en ännu starkare ekonomi än den amerikanska.

Nationell energi- och råvaruexportpolitik: Detta kan handla om att påverka andra länder genom att utlova export av energi, skapa beroenden och sedan exempelvis hota med prishöjningar eller till och med att avbryta en energiexport som blivit livsnödvändig för det importerande landet.

5.3.2 Risken för stormaktskrig

Sällsynta metaller kan vara föremål för flera olika slags krig, antingen direkt eller indirekt. De kan vara centrala för förmågan till framtida cyberangrepp. Journalisten Guillaume Pitron menar att framtidens krig kanske avgörs av cyberangrepp mot telekommunikation och digital infrastruktur.¹²⁸ För att angriparens respektive motståndarens teknik ska fungera behövs sällsynta metaller, exempelvis för att tillverka de datorer och servrar som bär angriparens algoritmer och försvararens skydd mot virusangrepp.

Om cyberangrepp mot kritisk infrastruktur blir plötsliga och väldigt omfattande samt väldigt svåra att åtgärda kan kanske även en stormakt som USA tvingas falla till föga för en motståndare utan att det ens kommit till strid.¹²⁹ För att Kina ska kunna genomföra ett sådant angrepp behöver landet modern teknik byggd med hjälp av sällsynta metaller. Ett amerikanskt försvar förutsätter också ny teknik som byggt med hjälp av sällsynta metaller. Under ett kort och mestadels digitalt krig kommer behovet av ytterligare import eller utvinning av sällsynta metaller dock att vara lågt.

¹²⁸ Pitron, *The Rare Metals War...*, s. 6.

¹²⁹ Se Brose, *The Kill Chain...*

För att förhindra såväl cyberangrepp som väpnade angrepp behövs en trovärdig avskräckning för att bemöta respektive hot. Till exempelvis kräver avskräckning av cyberangrepp en cyberförmåga som gör det möjligt att fastställa vem som är angriparen. Motsvarande förmåga till spårbarhet är inte nödvändig vid kärnvapenavskräckning. I händelse av ett kärnvapenangrepp anses det alltid möjligt att kunna peka på vem som är förövaren.

För avskräckning – av olika slag – behövs tillgång till den senaste tekniken och därmed sällsynta metaller för att bygga den tekniken, oavsett om det exempelvis handlar om molnlösningar för IT-system eller säker kommunikation mellan konventionella militära förbandsenheter. Avskräckning förknippas ofta med det läge som rådde mellan stormakterna USA och Sovjetunionen under kalla kriget. Dagens teknikkapprustning mellan USA och Kina påminner till del om samma slags behov av att kunna förhindra ett angrepp genom att göra det svårt eller alltför kostsamt, politiskt, ekonomiskt och militärt. Mot bakgrund av det försämrade omvärldsläget skulle resursrika länder kanske kunna bidra till att förhindra krig genom att utvinna av sällsynta metaller. Då finns det mer av de sällsynta metallerna än den utvinning och förädling som kontrolleras av Kina. Det skulle underlätta för Väst att bygga och vidmakthålla ett adekvat försvar.

I kalla krig är tillgången till resurser avgörande för att vidmakthålla både teknisk och ekonomisk utveckling. I händelse av att ett stormaktskrig bryter ut och det blir långvarigt kommer tillgången till sällsynta metaller att vara viktig. Strategiska råvaror kan till och med visa sig vara en avgörande faktor för utgången av konflikten.

Historien visar att stormakter kan missta sig om hur snabbt det går att avsluta ett krig efter att det väl har börjat. Flera av de stormakter som drog ut i krig 1914 – i det som senare kallades första världskriget – trodde att konflikten skulle bli kortvarigt. När kriget blev långt ökade råvarubehoven. Samma sak kan inträffa igen i framtida stormaktskonflikter, oavsett om de utspelar sig i gråzonen eller i en väpnad kamp. Då kan behovet av en stabil tillgång till sällsynta metaller bli avgörande för att kunna vidmakthålla såväl datakapacitet som en modern krigsindustri som ersätter de vapen som förstörs under striderna. Det gör de länder som har en förmåga till att utvinna sällsynta metaller särskilt intressanta för de stormakter som blir indragna i ett kallt krig, en långvarig gråzonskonflikt eller en utdragen stormaktskonflikt.

I värsta fall skulle en stormakts behov av sällsynta metaller för att leda teknikutvecklingen eller fullfölja planer på att uppnå en dominerande ställning i någon del av världen kunna bidra till ett stormaktskrig. En regional makt som vill bli en stormakt kan förknippa ”ekonomisk säkerhet” med territoriell erövring av

råvarutillgångar. Det gällde för det nationalistiska Japan under mellankrigstiden.¹³⁰ Japan fruktade även konsekvenserna av råvarubrister. När USA förnekade Japan möjligheten att importera olja 1941 bidrog det i hög grad till det japanska angreppet på den amerikanska örlogsbasen Pearl Harbor på Hawaii vilket ledde till att USA drogs in i andra världskriget.¹³¹ Med andra ord kan sanktioner provocera auktoritära regimer till att inleda mer omfattande krig, i tron att ett utdraget krig gynnar dem.

Sannolikt kommer inga stormakter idag att ta till vapen mot varandra för att tillskansa sig strategiskt viktiga naturresurser. De vill ju inte säkra tillgången till dem för att kunna inleda ett krig. De vill säkra tillgången till dem för att trygga sin framtid. Behovet av de sällsynta metallerna är förknippat med avskräckning i syfte att undvika krig. Sannolikt vill stormakterna trots allt se någon slags världshandel med sällsynta metaller. Handel kan också bidra till intresset av fredliga relationer stärks. Om relationerna mellan stormakterna försämras avsevärt lär de i första hand använda sig av ekonomisk krigföring för att säkra sina råvarubehov.

Om det inte lyckas och risken för en avglobalisering ökar kommer stormakter sannolikt att vilja säkra sina resurser på sätt som påminner om det kalla kriget. Inte heller dessa sätt skulle behöva leda till att behovet av strategiska råvaror som sällsynta metaller leder till krig. Stormakterna vill ju ha tillgång till dem för att uppnå ett ekonomiskt och militärt övertag jämfört med sina respektive motståndare, inte primärt för att bygga vapen för att föra krig.

Till syvende och sist behövs alltså de sällsynta metallerna för att säkra stormakternas avskräckning av varandra. Med det sagt går det förstås inte att utesluta att någon form av geopolitisk logik övertrumfar alla andra överväganden då rädslan för att stå utan råvaror bidrar till att driva fram en konflikt.

5.3.3 Stormakter och risken för proxykrig – krig via ombud

Pitron pekar på att bakom varje krig och upptäcktsresa ligger ett behov av en råvara.¹³² Sällsynta metaller kan bli föremål för väpnade konflikter i och mellan andra stater än stormakter. Exempelvis handlade Iraks angrepp på Kuwait 1990 bland annat om att Irak ville lägga beslag på det lilla grannlandets oljetillgångar. Stormakter kan även föra krig mot varandra via ombud, så kallade proxykrig. Denna typ av konflikter behöver inte handla om tillgången till strategiska råvaror men de kan handla om det. Detta är den mest sannolika typen av resurskrig som kommer att uppstå om framtiden kommer att påminna om det kalla kriget. Ifall

¹³⁰ Kennedy, Paul. *The Rise and Fall of the Great Powers – Economic change and military conflict from 1500 to 2000*. London: Fontana Press, 1988, s. 387.

¹³¹ Mulder, Nicholas. *The Economic Weapon – the rise of sanctions as a tool of modern war*. New Haven. Yale university press, 2022, s. 282.

¹³² Pitron, *The Rare Metals War...*, s. 11.

råvarurika länder präglas av interna konflikter finns det en risk för att stormakter spär på konflikten för att gynna den sida med vilken stormakten hoppas kunna nå en affärssuppgörelse.

Situationen kan komma att påminna om råvaruberoenden under det kalla kriget. Då ville respektive sida säkra sina behov av viktiga råvaror. Det kunde därmed handla om att binda till sig regimer i råvarurika länder i exempelvis Afrika för att säkra tillgången till en ovanlig metall.¹³³ Intresset för ny utvinning kan underblåsa konflikter i redan sköra statsbildningar.¹³⁴ Även metaller, såsom basmetallen koppar, som tidigare inte setts som en bristvara kan komma bli en strategisk resurs ifall efterfrågan ökar och tillgången tryter.¹³⁵ Därmed kan fler svaga länder drabbas av resurskonflikter i form av proxykrig.

5.3.4 Stormakter och risken för ökad kriminalitet

Sällsynta metaller är redan så pass intressanta för kriminell verksamhet att de bryts illegalt i Kina.¹³⁶ I och med att det sannolikt lönar sig att smuggla sällsynta metaller kan en sådan smuggling stärka nationella och internationella kriminella nätverk. Starka kriminella grupperingar är ett problem som kan drabba både småstater och stormakter.

En väpnad konflikt kan även handla om att staters utmanas av kriminella nätverk. De kan bli ett problem för en så kallad *failed state* – en stat som inte har kontroll över sitt territorium – men där det finns en värdefull utvinning av sällsynta metaller. Det kan leda till att stormakters insatser efterfrågas för att stabilisera läget i det drabbade landet, dels för regionens skull, dels för att världsekonomin inte ska drabbas av brist på strategiskt viktiga råvaror.

Om nya farleder blir viktiga kan det hända att de leder genom delar av världen där det förekommer eller uppstår piratverksamhet. Bekymret med piraters påverkan på försörjningskedjor kan komma att växa till en mycket större oro för försörjnings-säkerhet, *supply security*, än oron att det överhuvudtaget ska finnas råvaror att transportera.¹³⁷

¹³³ Gunnarsson och Milland, Afrika och kapplöpningen...

¹³⁴ Gunnarsson och Milland, Afrika och kapplöpningen...

¹³⁵ Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., s. xv.

¹³⁶ Pitron, The Rare Metals War..., ss. 13-14.

¹³⁷ Kalantzakos, China and the Geopolitics of Rare Earths..., s. xvi.

5.4 Kapitelsammanfattning

Hur världspolitiken och världsekonomin påverkas av stormakternas behov av att säkra tillgången till sällsynta metaller beror på hur de olika stormakterna ser på framtiden. Om de tror att 2020- och 2030-talet kommer att präglas av kalla krig och en risk för avglobalisering kan en sämre säkerhetspolitisk utveckling komma att bli en självuppfyllande profetia. Oavsett hur framtiden gestaltar sig kommer stormakterna inte att vara beredda att ta risken att stå utan sällsynta metaller. Sannolikt kommer det att ta till starkast möjliga åtgärder för att vara på den säkra sidan. Det gäller oavsett om åtgärderna endast faller under tröskeln för väpnad krigföring. Det finns en rad åtgärder inom ekonomisk krigföring som de skulle kunna använda sig av. Länder som är svaga eller är belägna i instabila regioner men som är resursrika kan komma att drabbas av proxykrig ifall stormakterna trots allt är beredda att med vapenmakt säkra sina intressen. Men det kan också visa sig att stormakterna framförallt är intresserade av att utveckla nya mellanstatliga partnerskap med resursrika länder.

6 Slutdiskussion och slutsatser

6.1 Sverige och sällsynta metaller – från ett säkerhetspolitiskt perspektiv

EU:s perspektiv blir också Sveriges i och med att landet är en del av unionen. Till skillnad från många andra handelsfrågor är handel med sällsynta metaller tydligt kopplat till säkerhetspolitik. Det återstår dock att se hur och när EU lyckas fullfölja sina planer på att minimera risken för att bli lika beroende av Kina för tillgången till sällsynta metaller som EU varit av Ryssland vad gäller billig energi.

Eftersom EU är mycket beroende av råvaruimport, inklusive sällsynta metaller, kan Sverige bidra till att minska Europas beroende av import av sällsynta metaller från Kina genom att öka utvinning av sällsynta metaller i Sverige. Sverige kan förstås även bidra till andras säkerhet genom att utveckla högteknologiska produkter som bidrar till Europas välbefinnande och säkerheten. Men även ny svensk teknologi kräver tillgång till sällsynta metaller.

Sverige har idag starka säkerhetspolitiska band till flera länder. Därför skulle ny svensk utvinning i gruvor eller ur tidigare bruten malm sannolikt inte ge upphov till några avsevärda säkerhetspolitiska merkostnader, såsom behov av skydd av utvinning och transporter. Trots allt ligger gruvorna på svenskt territorium som ändå behöver skyddas som ett led i att värna landets territoriella suveränitet.

Eventuella ekonomisk och säkerhetspolitiska kostnader för skydd av ny utvinning skulle i varje fall inte bli höga jämfört med priset för den utvinning som kan komma att ske i svaga stater i mer oroliga delar av världen. För Sveriges del kan högre priser på sällsynta metaller komma att täcka de kostnader som uppkommer med anledning av att ny utvinning måste leva upp till högt ställda miljö- och arbetsmiljökrav. De kostnaderna skulle kunna kallas för en geopolitisk premie. Det vill säga att priset som importörer av svenska sällsynta metaller skulle få betala skulle täcka säkerhet i dubbel bemärkelse. Dels handlar det om att täcka kostnaderna för säker utvinning ur arbets- och miljösynpunkt, dels om värdesätta tryggheten av att ha en stabil demokratisk stat som en tillförlitlig leverantör.

Att råvaror som metaller är strategiskt viktiga är inte ett nytt fenomen. Under andra världskriget var Sverige viktigt för båda sidor på grund av den svenska järnmalms-exporten och kullagerproduktionen, som båda var viktiga insatsvaror för en modern krigsindustri.¹³⁸ Nazityskland ville 1940 säkra tillgången till den svenska

¹³⁸ Dahlberg, Hans. I Sverige under 2.a världskriget. Stockholm: Bonnier Fakta, 1983, ss. 148 och 153-154.

järnmalmen och förhindra Storbritannien och Frankrike från att kunna skära av importen från Sverige eller lägga beslag på de svenska gruvorna. Det var främst därför som Nazityskland ockuperade Danmark och Norge under andra världskriget. På så sätt kunde den tyska krigsmakten säkra transportflödet av järnmalm från Sverige.¹³⁹ Det visar på betydelsen av strategiska råvaror även för Sveriges del.

Den grundläggande säkerhetspolitiska logiken har inte förändrats, men dock vilka länder som kan ha nytta av en svensk utvinning. Genom att utvinna strategiskt viktiga naturresurser som sällsynta metaller kan ett litet land som Sverige göra sig mer betydelsefullt för en vänligt sinnad stormakt som USA. Det pekar även mot att Sverige genom att utvinna mer sällsynta metaller skulle öka intresset hos europeiska allierade och partners för att värna Sveriges säkerhet.

6.2 Slutsatser

Denna studie har visat på att sällsynta metaller är avgörande av två skäl. För det första kommer den så kallade fjärde industriella revolutionen som förknippas med en rad nya teknologier såsom AI att förändra hur vi lever, arbetar och försvarar oss. Men för att denna utveckling ska bli möjlig krävs sällsynta metaller för att producera all den nyutvecklade teknologin.

För det andra vill stormakterna USA och Kina kunna utveckla den senaste tekniken. Både stormakterna vill värna och öka sitt globala inflytande genom att ha en stark ekonomi och en ledande militär förmåga. Såväl tillväxt som försvarsteknologi kräver tillgång till sällsynta metaller.

Därför vill stormakterna som både Kina och numera även USA säkra tillgången till sällsynta metaller. De vågar inte längre förlita sig på att marknaden ska lösa efterfrågan. Den globaliseringen som varit rådande från 1990-talet till 2020-talet håller på att förändras i grunden. Inte minst eftersom introduktionen av olika slags AI-lösningar i gamla och nya industrier kommer att leda till nya produkter, till exempel 3D-printers och nya verkstadsrobotar. Det reducerar fördelarna med att lägga produktion i lågkostnadsländer. Dessutom kommer behovet av sällsynta metaller för att tillverka de nya produkterna att leda till nya beroendeförhållanden mellan ledande export- och importländer av de som utvinner och konsumerar sällsynta metaller. Detta leder till en ny slags världsekonomi med nya flöden av varor och råvaror.

Detta kan leda till nya typer av säkerhetspolitiska samarbeten mellan en stormakt som USA och de länder som kan exportera de sällsynta metaller som stormakten behöver. Som nämnts ovan kan detta även komma att gälla Sverige.

¹³⁹ Tooze, Adam. *The Wages of Destruction – The Making and Breaking of the Nazi Economy*, London: Penguin Books, 2006, ss. 380-381.

Detta är ett problem eftersom de säkerhetspolitiska konsekvenserna av behovet av sällsynta metaller är understuderat, trots att: a) beroendet av dem kommer att öka desto längre den pågående fjärde industriella revolutionen fortskrider, b) tillgången till dem kommer att bli mer osäker desto mer stormaktsrivaliteten tilltar och c) risken ökar för att Kina väljer att dra nytta av sin dominerande ställning på marknaden för sällsynta metaller.

De ledande stormakterna USA och Kina är redan inbegripna i en teknikkapprustning för att säkra ett ekonomiskt och militärt övertag över varandra. I och med att detta präglar deras inställning till varandra ökar det sannolikheten för att de även kommer att dras in i en kamp om resurser. Sådana resurskonflikter kan jämföras med resurskonflikter under det kalla kriget. Då pågick både ekonomiska konflikter och indirekta konflikter mellan stormakterna, ofta i form av så kallade proxykrig. De innebar att stormakterna stödde var sin sida i ett inbördeskrig i hopp om att kunna bli den vinnande sidans främsta handelspartner.

De sällsynta metallerna har det gemensamt att de behövs i olika delar av framtidens teknologi, såsom den gröna omställningen. Från ett säkerhetspolitiskt perspektiv kan den fjärde industriella revolutionens nya teknologier komma att ytterligare luckra upp vad som kan ses som civil respektive militär teknologi. Det skulle leda till rad olika utmaningar för exportkontroll. I teorin skulle det till och med kunna leda till att det blir enklare att förbjuda export av sällsynta metaller än att förbjuda export av teknik som kan användas i krig. Detta är dock endast en fråga för de länder som tillämpar en vapenexportkontroll.

Kina kommer att vilja vidmakthålla och utveckla sin ledande ställning på marknaden för sällsynta metaller. Detta kräver egen utvinning men även import av sällsynta metaller för förädling samt användningen av dem i viktiga moderna teknologiska produkter, såsom utrustning till vind- och solkraft. Landet kan dessutom använda sin position för att stärka sina egna industrier samt forskning och utveckling av nya teknologier. Det senare rimmar med landets strävan att öka sitt säkerhetspolitiska inflytande globalt, som ledande ekonomi och stormakt.

Förutom dagens ekonomiska fördelar har landet även andra fördelar som det kan dra nytta av ifall det säkerhetspolitiska läget skulle försämrats. Landet har möjlighet att använda begränsningar av exporten av sällsynta jordartsmetaller som ett påtryckningsmedel gentemot andra länder.

USA och EU är fortfarande beroende av Kina trots det varnande exemplet från 2010 då Kina minskade exporten till Japan som ett sätt att utöva påtryckning på Japan med anledning av en marin incident. I början av 2010-talet var tilltron till globaliseringen fortfarande tillräckligt stark i väst för att många skulle avfärda risken för resursbrist utifrån marknadspremissen. Bland annat pekade globaliseringens försvarare på möjligheterna att i teorin kunna utvinna sällsynta metaller på

andra platser. Det är dock lättare sagt än gjort. Tio år efter kontroversen som uppmärksammade sällsynta jordartsmetallers strategiska betydelse dominerar Kina fortfarande den marknaden.

Sedan den ryska annekteringen av Krim har Kina kanske dessutom lärt sig vad Väst kan stå ut med. Väst bjöd 2014 in till fortsatt rysk aggression i Ukraina genom att i mångt och mycket, trots sanktioner, i praktiken ignorera annekteringen av Krim. Likaså förnekade många bedömare risken med att Ryssland skulle använda sitt energivapen – i detta fall genom att försvåra energiexport till EU – ifall landet blev trängt. Om detta påverkar hur framåtlutad Kina kommer att bli när det gäller att dra nytta av sin ledande ställning inom handeln av sällsynta metaller kan diskuteras.

Kina är försiktigare än Ryssland men har större ambitioner. Landet kan försöka att bli ledande ekonomisk och politiskt i världen genom att använda sällsynta metaller i egen forskning och utveckling samt produktion av färdiga varor. På så sätt kan Kina komma att bli ledande i den pågående fjärde industriella revolutionen och därmed öka sitt globala inflytande på sikt.

EU:s ambitioner om en grön och en digital omställning försvårar på sätt och vis på kort sikt dess säkerhetspolitiska läge. EU är mycket beroende av metallimport och i synnerhet beroende av Kina för importen av sällsynta metaller. EU:s planer för den pågående fjärde industriella revolutionen är i dagsläget därmed mycket beroende av hur stormaktsrivaliteten mellan USA och Kina utvecklas. Med tiden kan EU dock utvinna mer i Europa och utveckla partnerskap med fler länder för att säkra en stabil tillgång till sällsynta metaller genom en diversifiering av importen. Det kan dock kräva åtgärder såsom att betala en ”geopolitisk premie” för sällsynta metaller, för att inte blir beroende av lågkostnadsproducenten Kina.

USA och EU behöver båda undvika att hamna i samma situation som drabbade EU när Ryssland inledde sitt omfattande angrepp på Ukraina 2022 och samtidigt initierade ett ”energikrig” med EU. Det amerikanska initiativet att samverka om mineral-utvinning med bland annat Sverige och EU-kommissionen och andra vänligt sinnade länder är ett steg mot ett minskat beroende av Kina. Paradoxalt riskerar det dock att till det som Väst länge hoppats undvika – nämligen en avglobalisering. En sådan regionalisering av världsekonomin skulle innebära skilda handelsblock.

Ett annat möjligt vägval vore att hålla igång en beredskapsproduktion utanför Kina, exempelvis i Europa och USA. Det skulle göra det möjligt att ”avväpna” Kina när det gäller sällsynta metaller. En del bedömare i Väst befarar numera att Kina kan komma att utnyttja sin dominerande ställning inom handeln med sällsynta metaller. Det kan exempelvis handla om att Kina vill pressa fram de lösningar som landet vill se på olika framtida säkerhetspolitiska tvister. I ett läge där Kina hotar med att ställa in exporten av sällsynta metaller för att få igenom sin vilja i en viss fråga skulle andra länder, tack vare en gemensam beredskap, kunna

sätta igång en annan produktion av sällsynta metaller. Därmed skulle Kina i praktiken inte längre ha möjligheten att hota med att använda sitt ”sällsynta-metallervapnet” (motsvarande Rysslands tidigare så kallade ”gasvapen”, en avstängd naturgasexport till Europa).

Detta alternativ skulle dock kräva omfattande internationell koordinering inom Väst. Det har dock skett tidigare inom energisektorn genom skapandet av den Internationella energimyndigheten, International Energy Agency (IEA) och en internationell samverkan om beredskapslagerhållning av olja. Men gruvbrytning och oljeproduktion är verksamheter som har skilda förutsättningar när det kommer till att snabbt ”skala upp”, det vill säga att skyndsamt öka produktionen. Kostnaderna för sådan beredskap för sällsynta metaller kan bli dyr och besvärlig, bland annat eftersom det krävs tekniskt kunnande som ska vara beredd att rycka in med kort varsel. Men om det gick att visa på tydliga alternativ till Kinas export skulle landet i praktiken inte längre kunna använda sin ställning på marknaden för sällsynta metaller för säkerhetspolitiska syften.

Det kan leda till att exempelvis sällsynta metaller utvinns samt importeras från skilda platser för väst respektive Kinas del. De sällsynta metallerna skulle då handlas till olika pris i respektive handelsblock. Om Kinas utvinning blir billigare skulle väst behöva stärka sin ekonomiska konkurrenskraft genom att tekniska landvinningar såsom att bli ledande på fossilfri energi och en grön omställning. Samtidigt riskerar skilda handelsflöden att bidra till en uppdelning av världen i demokratiskt sinnade länder och de som av olika skäl – politiska eller ekonomiska – hellre vill knyta sig till auktoritära stormakter som Kina.

Efterfrågan på sällsynta metaller kommer sannolikt inte att i sig självt leda till en konflikt mellan stormakterna. Men behovet av dem kan bli en konfliktdrivande faktor bland andra. Från ett säkerhetspolitiskt perspektiv behövs de sällsynta metallerna i första hand för att upprätthålla en tekniknivå på försvarsområdet – militärt, i hybridkrigföring och civilt försvar – som gör de möjligt att bygga de försvarssystem som möjliggör avskräckning från angrepp och därmed förhindrar att krig bryter ut.

7 Litteratur

- Abraham, David S. *The Elements of Power – Gadgets, guns, and the struggle for a sustainable future in the rare metal age*. New Haven: Yale University Press, 2015.
- Allison, Graham. *Destined for War – Can America and China escape Thucydides trap*. London: Scribe, 2018.
- AngloAmerican. Webbsida “Bioleaching Definition & Process”, Bioleaching (Biomining) Advantages, Process & More | Anglo American. (utan datum, läst 29 maj, 2023)
- Afrikanska utvecklingsbanken, African Natural Resources Centre (ANRC). ”2021. Rare Earth Elements (REE). Value Chain Analysis for Mineral Based Industrialization in Africa. African Development Bank. Abidjan, Côte d’Ivoire”, dess referens: “African Natural Resources Centre (ANRC). 2021. Rare Earth Elements (REE). Value Chain Analysis for Mineral Based Industrialization in Africa. African Development Bank. Abidjan, Côte d’Ivoire.”
- Baldwin, David A. *Economic statecraft*. Princeton: Princeton University Press, 2020.
- Bateman, Jon. U.S.-China Technological “Decoupling” – A Strategy and Policy Framework. Washington DC.: Carnegie Endowment for International Peace Publications Department, 2022.
- Borges de Lima, Ismar och Filho, Walter Leal (reds.). *Rare Earths Industry – Technological, Economic and Environmental Implications*. Amsterdam: Elsevier, 2016.
- Brands, Hal och Beckley, Danger Zone – the Coming Conflict with China. New York: W. W. Norton & Company, 2002.
- Brattberg, Erik och Hamilton, Daniel (red.). *Global Flow Security: A New Strategy Agenda for the Transatlantic Community in 2030*. Center for Transatlantic Security, SAIS, 2014.
- Bremmer, Ian. *Every Nation for Itself: Winners and Losers in a G-Zero World*. Edmonton: Portfolio (Penguin), 2013.
- Brose, Christian. *The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare*, New York: Hachette, 2020.
- Carnegie Council for Ethics in International Affairs. “David Abraham”, <https://www.carnegiecouncil.org/people/david-abraham> (odaterad, läst 29 maj, 2023).
- Congressional Research Service, 23 december, 2013 och “An Overview of Rare Earth Elements and Related Issues for Congress. Congressional Research Service”. 24 november, 2020.

- Coker, Christopher. *The Improbable War – China, the United States & the Logic of Great Power Conflict*. Oxford: Oxford University Press, 2015.
- D'Aveni, Richard. *The Pan-Industrial Revolution: How New Manufacturing Titans Will Transform the World*. New York: Harper Business, 2018.
- Dahlberg, Hans. *I Sverige under 2.a världskriget*. Stockholm: Bonnier Fakta, 1983.
- Dalio, Ray. *Principles for Dealing with the Changing World Order: Why Nations Succeed and Fail*. Avid Reader Press (Simon & Schuster), 2021.
- Eilu, Pasi; Häkkinen, Tuulia; Pokki, Jussi; Törmänen, Tuomo; Kløve Keiding, Jakob; Diogo, Rosa; Stendal, Henrik; Róbertsdóttir, Bryndis G; Bjerkgård, Terje; Gautned, Håvard; Raaness, Agnes; Sandstad, Jan Svrrre; Þórhallsson, Eyþór Rafn; Jansson, Erik; Reginiussen, Helge; Sadeghi, Martiya. *The Nordic supply potential of critical metals and minerals for a Green Energy Transition*. Nordic Innovation Report, 2021.
- Englund, Johan och Rossbach, Niklas H.. *Geopolitik och teknikkapprustning – ett underlag för Business Sweden*. Stockholm: FOI, Dnr. FOI--2021--406, 2021.
- EU, "European Raw Materials Alliance (ERMA)", <https://erma.eu/> (odaterad, läst 29 maj, 2023).
- Europeiska kommissionen, webbsida "Commission announces actions to make Europe's raw materials supply more secure and sustainable", 3 september 2020, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1542
- Evans, Richard J. *The Pursuit of Power – Europe 1815-1914*. New York: Penguin books, 2016.
- Finn Khan, Malek; Lundmark, Martin och Hellström, Jerker. *Sällsynta jordartsmetaller – betydelse för det försvars- och säkerhetspolitiska området*. Stockholm: FOI, FOI-R--3604--SE, 2012.
- Flint, Colin. *Introduction to Geopolitics*. London: Routledge, 2021.
- Gordon, David och Nouwens, Meia. *The Digital Silk Road – China's Technological Rise and the Geopolitics of Cyberspace*. London: ISS, the Adelphi Papers, 2022.
- Gunnarson, Carina och Milland, Olivier. *Afrika och kapplöpningen om strategiska resurser*. Stockholm: FOI Memo 8179, 2023.
- Han, Byung-Chul, *Trötthetssamhället*. Stockholm: Ersatz, 2016.
- Hiscock, Geoff. *Earth Wars – The Battle for Global Resources*. Singapore: Wiley, 2012.
- Holmqvist, Erika. *Iran under press: folklig frustration och frågan om kärnavtalets framtid*. Stockholm: FOI Memo 6405, 2018.

- Hunnewell, Nicholas L. intervju online med Kristin Vekasi från the Pacific Energy Summit om “China’s Control of Rare Earth Metals”. The National Bureau on Asian Research online, 13 augusti, 2019 (läst 29 juni 2023).
- International Energy Agency (IEA). ”International Energy Agency, Final List of Critical Minerals 2022”, <https://www.iea.org/policies/15271-final-list-of-critical-minerals-2022>.
- IEA. “Minerals Security Partnership”, 27 oktober 2022, Minerals Security Partnership – Policies – IEA.
- Jones, Bruce. D. to Rule the Waves – How control of the world’s oceans shapes the fate of the superpowers. New York: Scribner, 2021.
- Jonsson, Daniel och Veibäck, Ester. Nato och svensk civil beredskap – Ett kunskapsunderlag med fokus på NATO Baseline Requirements och svensk energiförsörjning. Stockholm: FOI, FOI-R--4937--SE, 2020.
- Juutilainen, K.H. Grikinytė, Ugnė. Strategic Analysis on the key minerals markets in the framwework of the hybridization of the fighting aircraft vehicle and warship powertrain. Vilnius: NATO Energy Security Centre of Excellence, 2021.
- Kalantzakos, Sophia. China and the Geopolitics of Rare Earths. Oxford: Oxford University Press, 2018.
- Kalantzakos, Sophie. Webbsida, <https://sophiakalantzakos.com/author/sophiakalantzakos/> (odaterad, läst 29 maj, 2023).
- Kelly, Kevin. The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future London: Penguin books, 2017.
- Kennedy, Paul. The Rise and Fall of the Great Powers – Economic change and military conflict from 1500 to 2000. London: Fontana Press, 1988.
- Kissinger, Henry. New York: Penguin Books, 2015,
- Klare, Michael T. The Race for What’s Left – The Global Scramble for the World’s Last Resources. London: Picador, 2012.
- Klinger, Julie Michelle. Rare Earth Frontiers – from terrestrial subsoils to lunar landscapes. Itahaca: Cornell university press, 2017.
- Konferensuppteckning i rapportformat: Konferens med Global Futures Forum (GFF) som värd och baserat på samarbete mellan FOI och Skottland, samt the US National Intelligence Council: Natural Resources, Economics and Geopolitics: Eurasian Interdependencies with Global Security Implications Stockholm, Sweden, 17th — 18th September 2013.
- Lopez, Todd. ”DARPA Looks to Micorboes to Process Rare Earth Elements”. DoD News. 8 september, 2021.
- Macmillan, Margaret. War – How conflict shaped us. London: Profile Books Ltd, 2021.

- Mining Technology, webbsida "Talvivaara Bioheapleach Nickel Mine, Finland", 16 november 2008, Talvivaara Bioheapleach Nickel Mine, Finland - Mining Technology (mining-technology.com).
- Moberg, Erik. Sovjet – Oljemakt med problem. Stockholm: Centralförbundet för folk och försvar, 1980.
- Mulder, Nicholas. The Economic Weapon – the rise of sanctions as a tool om modern war. New Have. Yale university press, 2022.
- Persson, Henrik. Framtidsforskning - en kartläggning. Stockholm: FOI, FOI Memo 7802, 2022.
- Pitron, Guillaume. The Rare Metals War – the dark side of clean energy and digital technologies skriven av den franske journalisten, Melbourne: Scribe, 2020.
- Pitron, Guillaume. Webbsida, <https://www.en-guillaumepitron.com/journalism> (odaterad, last 29 maj, 2023).
- Radetzki, Marian. Råvarumarknaden. Stockholm: SNS förlag, 2007.
- Raphael, Sam och Stokes, Doug. "Energy Security" i Collins, Alan (red.). Contemporary Security Studies. Oxford: Oxford university press, 2016.
- Roberts, Anthea och Lamp, Nicolas. Six Faces of Globalization – Who wins, who loses, and why it matters. Cambridge: Harvard University Press, 2021
- Roszbach, Niklas H. Amerikanskt "energiberoende"? – Säkerhetspolitiska följder av okonventionell energiutvinning av skiffergas och skifferolja i USA. Stockholm: FOI, FOI-R--3947--SE, 2014.
- Roszbach, Niklas H. The Geopolitics of Russian Energy – Gas, Oil and the energy security of tomorrow. Stockholm, FOI, FOI-R--4623--SE, 2018.
- Ryan, Mick. War transformed – the Future of Twenty-First-Century Great Power Competition and Conflict. Annapolic: Naval Institute Press, 2022.
- Sachs, Jeffrey, D. The Ages of Globalization – Geography, Technology and Institutions. New York: Columbia University Press, 2020.
- Schwab, Klaus. The Fourth Industrial Revolution. New York: Currency (the Crown publishing group), 2017.
- Seligman, Lara. "China Dominates the Rare Earths Market. This U.S. Mine Is Trying to Change That.", Politico, 14 december, 2022 (läst 29 juni, 2023)
- Sveriges geologiska undersökning, (SGU), "kritiska råvaror", <https://www.sgu.se/mineralnaring/kritiska-ravaror/> ("senast granskad 23-04-26", läst 29 maj, 2023).
<https://www.sgu.se/om-geologi/mineral/vad-ar-mineral/> (läst 7 juli, 2023).
- Toffler, Avin och Heidi. War and Anti-war – Making sense of today's global chaos. New York. Warner books, 1995.

Tooze, Adam. *The Wages of Destruction – The Making and Breaking of the Nazi Economy*, London: Penguin Books, 2006.

Tzu, Sun. *Krigets konst*. Stockholm: Modernista, 2019.

The United States Geological Survey, “US Geological Survey Releases 2022 List of Critical Minerals”. The United States Geological Survey, 22 februari, 2022, <https://www.usgs.gov/news/national-news-release/us-geological-survey-releases-2022-list-critical-minerals>.

The US State Department. “Minerals Security Partnership Convening Supports Robust Supply Chains for Clean Energy Technologies”, 22 september 2022, Minerals Security Partnership Convening Supports Robust Supply Chains for Clean Energy Technologies - United States Department of State

Yergin, Daniel. *The Quest – energy, security and the remaking of the modern world*. London: Penguin, 2011.

Voncken, J.H.L. *The Rare Earth Elements – An Introduction*. New York: Springer, 2016.

För att kunna utveckla den senaste tekniken behöver världens ledande ekonomier en stabil tillgång till den grupp ämnen som kallas sällsynta metaller. Vad de sällsynta metallerna har gemensamt är att de behövs för tillverkning av digitala produkter och den gröna omställningen. De är dessutom hett eftertraktade av USA och Kina som är inbegripna i en teknikkapprustning. Mot bakgrund av en tilltagande säkerhetspolitisk spänning globalt ökar risken för konflikter runt om i världen när stormakter försöker säkra sin egen försörjning av sällsynta metaller med andra medel än de som förknippats med globaliseringen.

Denna rapport belyser varför sällsynta metaller har fått en strategisk betydelse. Rapporten analyserar även vad begreppet betyder, hur omvärldsutvecklingen påverkar efterfrågan och vilka riskerna är för nya resurskrig om dessa strategiska råvaror.