

NEPP RESULTATBLAD 9/2025

KRITISKA METALLER FÖR ENERGISYSTEMETS OMSTÄLLNING – PERSPEKTIV PÅ SVERIGES BEHOV MED FOKUS PÅ VINDKRAFT OCH SOLCELLER

Författare: Nina Chi Johansson och Julia Hansson, IVL Svenska Miljöinstitutet, Georgia Savvidou och Filip Johnsson, Chalmers tekniska högskola

Omställningen av energisystemet innebär en ökande efterfrågan av kritiska metaller¹ som används i bland annat vindkraftverk, solceller, batterier och elektronik. EU uppskattas behöva mellan 15 och 60 procent av världens tillgångar av kritiska metaller för att genomföra den gröna omställningen givet dagens teknik och utan betydande teknikutveckling (Malmaeus m.fl., 2025). Mer än den undre siffran är knappast rimlig ur ett globalt rättviseperspektiv. Hur resurserna kan fördelas ur olika rättviseperspektiv och hur efterfrågan av de kritiska metallerna kan minska är därför aktuella frågor.

Detta resultatblad summerar och kombinerar två relevanta studier inom området. Den första studien analyserar hur efterfrågan av kritiska metaller för både EU och Sverige förhåller sig till de globala tillgångarna på metallerna utifrån olika fördelningsprinciper (Malmaeus et al., 2025). Den andra studien undersöker potentialen för att minska efterfrågan på kritiska metaller vid utbyggnad av vindkraft och solenergi i Sverige genom olika strategier för cirkulär ekonomi som baseras på teknikutveckling (Savvidou m.fl., 2025).

¹ Kritiska metaller avser i denna rapport ett urval av metaller som är nödvändiga för den gröna omställningen då dessa används i stor utsträckning i dagens teknik. Majoriteten av metallerna som inkluderas i studierna ingår i EU:s lista över kritiska råvaror. De som inkluderas men inte ingår i EU:s lista (från 2023) är zink, indium, selen, silver, tellur och zink. Nickel och koppar som är strategiska råvaror men ej kritiska enligt EU inkluderas också.

Baserat på de två studierna har nya resultat för Sverige tagits fram där efterfrågan på kritiska råmaterial kopplat till sol och vindkraft (även med hänsyn tagen till strategier för att minska efterfrågan) kombineras med utvalda fördelningsprinciper. Syftet med detta är att få en förståelse för i vilken utsträckning strategier för cirkulär ekonomi gör framtida uppskattad utbyggnad av variabel förnybar elproduktion till 2050 — med dess tillhörande efterfrågan av kritiska metaller — hållbar ur ett resursfördelningsperspektiv.

Fördelning av kritiska metaller kopplat till omställningen med fokus på EU och Sverige

Både globala reserver² och produktionen av kritiska metaller kopplat till den gröna omställningen är begränsade på kort sikt. Marknaden bestämmer hur de fördelas. Malmaeus m.fl. (2025) utgår ifrån antagandet att kritiska metaller kan ses som en gemensam global resurs, vilket baseras på att omställningen behöver ske i varje land för att lösa det gemensamma problemet med global uppvärmning och uppnå målen i Parisavtalet. Studien analyserar hur förväntad efterfrågan på kritiska metaller i EU och Sverige som kopplas till den gröna omställningen förhåller sig till tillgången på 14 kritiska metaller utifrån följande tre fördelningsprinciper (motsvarande hypotetiska fördelningssätt):

- **Grandfathering** – Länderna har rätt till deras nuvarande och historiska fördelning och tillämpas genom att anta EU:s/Sveriges andel av globala bruttonationalprodukten (BNP/GDP).
- **Jämställdhet** – Människor har lika rätt till resurserna, vilket i studien innebär en lika stor andel metall per capita.
- **Rätten till utveckling (i studien kallad Rättvis)** – Människor har lika rätt till ett liv med rimliga villkor varpå människor i länder med lägre utveckling bör få en större andel av resurserna. Här antas att energifattiga länder har ett större behov än energirika länder och de förra antas behöva en större andel av de kritiska metallerna.

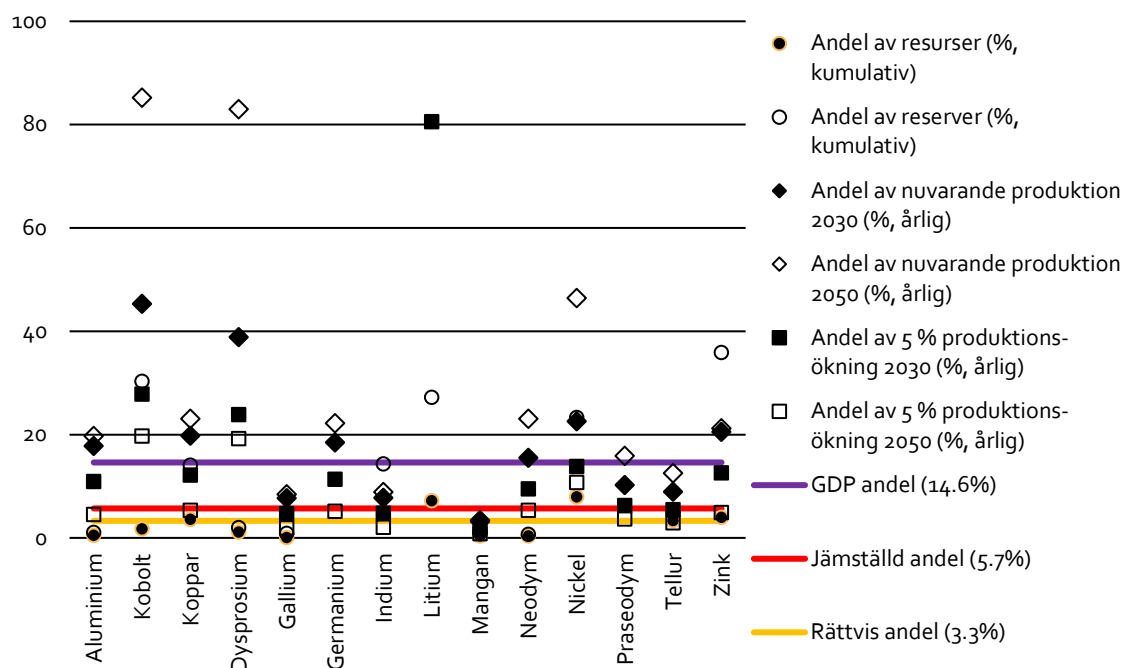
Urvalet av kritiska metaller har baserats på tre faktorer, tillgänglighet på data, EU:s lista över kritiska material samt hur ofta de nämns som kritiska för den gröna omställningen i litteraturen. Metallerna återfinns i olika tekniker i energisystemet. I vindturbiner används ofta neodym, nickel och zink, medan solceller använder gallium, indium och tellur. Koppar och nickel används inom både vindkraft, solceller, elnät och energilagring. För flera av metallerna (t ex dysprosium, neodym, praseodym och litium) är efterfrågan kopplat till energisystemets omställning betydande i förhållande till annan användning (Nassar m.fl., 2016).

Risk för överanvändning av kritiska metaller i EU och i Sverige

Studien visar på en överanvändning av en majoritet av de kritiska metallerna om EU och Sverige följer uppskattade prognoser av efterfrågan på de studerade metallerna. I figur 1 visas efterfrågan för olika metaller i EU uttryckt i procent av globala tillgångar i jämförelse med allokerade andelar enligt de tre fördelningsprinciperna. Total kumulativ efterfrågan fram till 2050 i procent av de globala reserverna och resurserna³ visas, samt årlig efterfrågan för metallerna för år 2030 och 2050 som procent av totala globala produktionen, antaget en årlig produktion som idag och en 5 % årlig produktionsökning.

² Den del av malmen som är kommersiellt utvinningsbar idag. Mängden kan variera över tid och beror på ekonomiska, tekniska och geopolitiska faktorer.

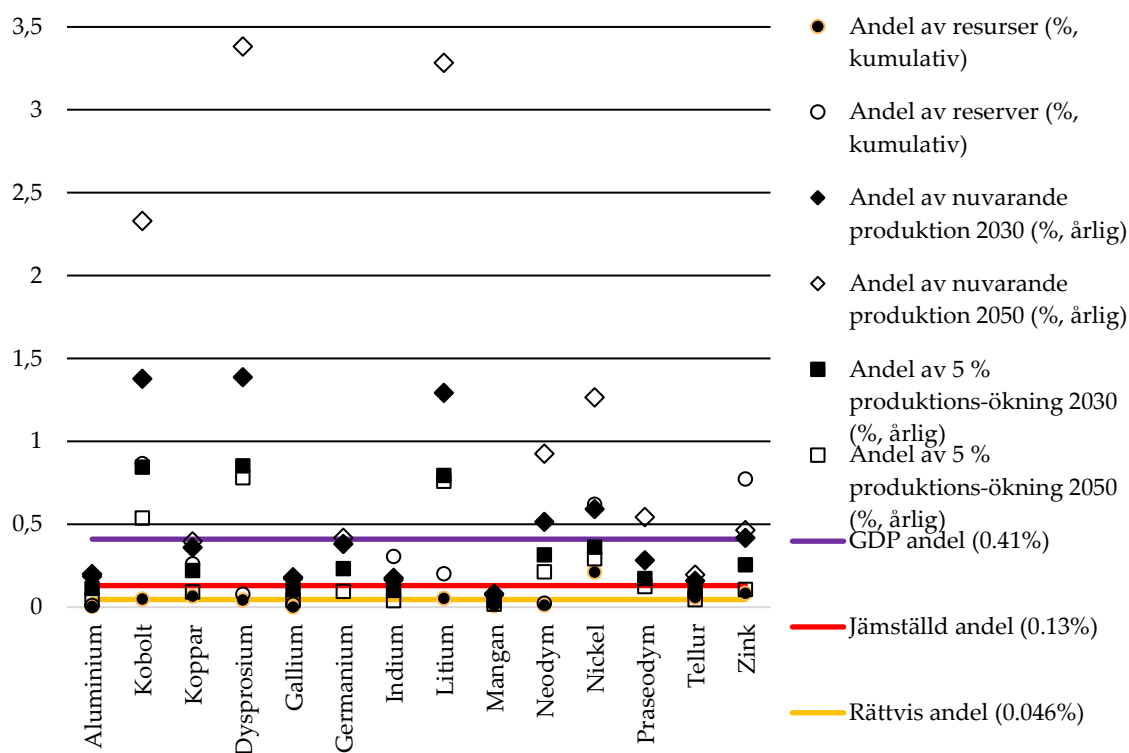
³ Den mängd malm som inte nödvändigtvis är ekonomisk att utvinna, men som kan bli om marknadsförutsättningarna ändras.



Figur 1 Uppskattad efterfrågan av kritiska metaller i EU uttryckt i % av globala tillgångar (resurser, reserver, produktion). Uppskattningen representerar kumulativt totalt behov (2021–2050) som andel av globala resurser och reserver, samt årligt totalt behov som andel av global produktion antaget två nivåer av produktion, nuvarande produktion och 5% årlig ökning. Notera att vissa värden för litium är utanför grafens spann: 131 % och 509% av nuvarande produktion 2030 och 2050; och 118 % vid 5 % årlig produktionsökning för år 2050. (Malmaeus m.fl., 2025)

För nästan hälften (6 av 14) metaller är den kumulativa efterfrågan fram till 2050 för EU betydligt högre än per capita-andelen av de globala reserverna (ring ovanför röd linje). För andelen av nuvarande globala produktion är efterfrågan på 13 av 14 metaller högre än per capita-andelen (svart/vit diamant ovanför röd linje) och i många fall även större än EU:s andel av global BNP (lila linje). Även vid 5 % årlig produktionsökning är årliga efterfrågan större än EU:s, i studien så kallade, rättvisa andel för majoriteten av metallerna (svart/vit fyrkant över orange linje).

I figur 2 visas motsvarande resultat för Sverige. Liksom för EU är uppskattas efterfrågan av flera kritiska metaller i Sverige vara högre än de föreslagna fördelningsnivåerna både sett till andel av reserver och årlig produktion. Endast Sveriges årliga efterfrågan av gallium, indium och mangan vid 2050 är lägre än uppskattad rättvis andel (enligt studiens definition) vid en antagen årlig ökad produktionskapacitet på 5%.



Figur 2 Uppskattad efterfrågan av kritiska metaller i Sverige uttryckt i % av globala tillgångar (resurser, reserver, produktion). Kumulativt totalt behov (2021–2050) som andel av globala resurser och reserver, samt årligt totalt behov som andel av global produktion antaget två nivåer av produktion, nuvarande produktion och med 5% årlig ökning (Malmaeus et al., 2025).

Studien indikerar att EU:s strategi för en hållbar omställning kan ifrågasättas från ett hållbarhets- och rättviseperspektiv, då den riskerar att baseras på en överanvändning av kritiska metaller. Ungefär 10–20 % av uppskattad efterfrågan i EU och i Sverige skulle vara hållbart för många av metallerna i förhållande till en jämställd (per capita) allokering av metallerna, men för många metaller krävs en ännu större reduktion av efterfrågan (Malmaeus et al., 2025). Därför behövs strategier och åtgärder kopplat till cirkularitet som kraftigt minskar användning och efterfrågan av dessa metaller.

Behov av kritiska metaller för vindkraft och solceller i Sverige och möjligheten att minska efterfrågan

Det uppskattade framtida behovet av utvalda kritiska metaller kopplat till vindkrafts- och solcellsutbyggnad i Sverige (2022–2050) presenteras i Tabell 1 (kolumnen Basfall) (Savvidou m.fl., 2025). Den antagna utbyggnaden av sol- och vindkraft baseras på ett av Svenska kraftnäts (SVK) elproduktionsscenarier (Svenska kraftnät, 2021) där en kraftig utbyggnad av förnybar elproduktion antas. Landbaserad vindkraft ökar till 28,2 GW 2050 (vilket motsvarar ungefär en dubbling från 2021), havsbaserad vindkraft ökar från 0,2 GW till 35 GW och installerad effekt för solceller ökar till 22,9 GW år 2050 (vilket är 14 gånger större än installerad kapacitet under 2021).

I Savvidou m.fl. (2025) undersöks hur teknikutveckling kan minska efterfrågan av kritiska metaller vid framtida utbyggnad av vindkraft- och solcellsanläggningar genom att tillämpa tre strategier för cirkulär ekonomi vilket inkluderar (i) ökad teknisk livslängd, (ii) reducerad metallintensitet och (iii) substitution av material⁴. Studien är den första av sitt slag för Sverige som region och visar att det finns stor potential att minska efterfrågan av kritiska metaller både för vindkraft och solceller.

Det finns i huvudsak två typer av vindturbinstekniker, "direct-drive"-turbiner och turbiner med växellådsystem. Båda typerna av vindkraftsturbiner innehåller dock synkrona generatorer med permanentmagneter (PM) som i sin tur består av sällsynta jordartsmetaller (REE). Detta inkluderar två relativt lätta REE, neodym (Nd) och praseodym (Pr) och två relativt tunga REE, dysprosium (Dy) och terbium (Tb) men med olika materialintensitet beroende på vindturbinsteknik. Direct-drive-turbiner kräver en större andel permanentmagneter i jämförelse med vindturbiner med växellådsystem (Månberger m.fl., 2018). Savvidou m.fl. (2025) inkluderar båda vindturbinsteknikerna för både land- och havsbaserade vindkraftsverk.

För solceller ingår i studien både distribuerade och centraliserade nätanslutna solcellanläggningar, samt fyra typer av solcellstekniker. Första generationens solceller, kiselbaserade (mono och multi) kristallina solceller (c-Si) och andra generationens så kallade tunnfilmssolceller inkluderandes amorft kisel (a-Si), kadmiumtelleruid (CdTe) och koppar indiumgallium selenid (CIGS). Studien omfattar fem scenarier - ett basfall, ett scenario för respektive strategi och ett där samtliga strategier kombineras.

Stor potential för minskad efterfrågan av kritiska metaller kopplat till vindkrafts- och solcellsutbyggnad i Sverige

Scenarierna (strategierna) visar på olika potential att minska den kumulativa efterfrågan (2022–2050) i jämförelse med basscenariot. För vindkraft (havsbaserad och landbaserad) har materialsubstitution lika stor potential att minska efterfrågan, 31 %, för samtliga av metallerna, medan reducerad metallintensitet har 31 % potential att minska efterfrågan för dysprosium och terbium, men 19 % för neodym och praseodym.

För solceller har reducerad metallintensitet störst potential för samtliga solcellstekniker och kan reducera efterfrågan med 42–78 % beroende på typ av metall. För solceller har materialsubstitution potential att minska efterfrågan med 10–14 %. Lägst potential att minska efterfrågan på metallerna har teknisk livslängd, vilket är giltigt både för vindkraft och solceller. Potentialen är endast 2–5%, vilket beror på den relativt långa livslängden för teknikerna (och dess potential ökar efter 2050). I tabell 1 visas resultatet från studien. En kombination av de tre strategierna leder till att efterfrågan kan minskas 45–53 % för vindkraft och 49–80% för solceller, beroende på metall.

⁴ Ökad teknisk livslängd antas öka linjärt från basåret 2021 (26,3, 21,7 och 23,6) till 40, 30 och 35 år för respektive solceller, landbaserad vindkraft och havsbaserad vindkraft till 2050. För reducerad metallintensitet antas reduktionsnivåer per metall baserat på genomsnitt i litteratur för 2050 och/eller 2030. För substitution antas en linjär ökning till 20 % substitution för solceller, där nuvarande tekniker antas ersättas av perovskit-solceller och koppar ersätta silver i c-Si paneler. För substitution antas också linjär ökning till 50 % substitution av vindkraft, där permanentmagneter (PM) ersätts av sällsynta jordartsmetall-fria PM och teknologier som består av PM med HTS⁴-teknologi.

Tabell 1 Behov av kritiska metaller (i ton) kopplat till utbyggnaden av vindkraft och solceller i Sverige ackumulerat för perioden 2022–2050 för ett basfall och procentuell minskning av behovet för studiens fyra andra scenarier jämfört med basfallet. Potentialen att minska behovet har färgkodats, där mörk- och ljusorange anger en liten minskning och gul-grön anger en betydande minskning (Savvidou m.fl., 2025).

Produktionsteknik	Tekniker	Metall	Kumulativt behov 2022-2050 [ton]	Minskning av kumulativt behov jämfört med basfall [%]			
			Basfall	Ökad teknisk livslängd	Reducerad metallintensitet	Material-substitution	Kombination
Vindkraft (land- och havsbaserad)	Direct-drive och växellådsystem	Nd	5729	4%	19%	31%	45%
		Pr	1143	4%	19%	31%	45%
		Dy	859	4%	31%	31%	53%
		Tb	188	4%	31%	31%	53%
Solceller (decentraliserade & distribuerade)	c-Si	Ag	857	4%	78%	12%	80%
	a-Si	Ge	12	5%	42%	10%	49%
	CdTe	Cd	100	3%	67%	13%	71%
		Te	77	3%	56%	13%	62%
	CIGS	In	20	2%	51%	14%	58%
		Ga	7	2%	66%	14%	71%
		Se	46	2%	55%	14%	62%

Möjligt att sluta cirkeln för kritiska metaller för sol- och vindkraft genom återvinning?

I Savvidou m.fl. (2025) presenteras även resultatet från en materialflödesanalys. Genom materialflödesanalysen kan materialbalansen bestämmas vilken anger skillnaden mellan behovet av nya metaller och mängden metaller som finns i de tekniker som nått sin tekniska livslängd. En negativ balans innebär att mängden metaller från tekniker som nått sin livslängd räcker för att täcka behovet av metaller för att dels ersätta bortfallet av produktionskapaciteten, dels möta behov av kapacitetsutökning. Vice versa, innebär positiv materialbalans att detta behov inte kan täckas av metaller i uttjänta vindkraftverk/solceller. För vindkraft är det, av de studerade metallerna, endast dysprosium och terbium som ganska precis når en negativ balans för kombinations-scenariot runt 2050. För solceller är det endast silver och germanium som når en negativ balans från runt 2040 för scenarier som inkluderar reducerad metallintensitet. För germanium når även materialsubstitutionsscenarierna en negativ balans runt 2050.

Detta innebär att det finns stor potential – och behov – för materialåtervinning som representerar en central strategi men även i scenarier med strategier för att minska behovet kommer det att behövas betydande mängder nya metaller. Nuvarande återvinningsgrad är också mycket låg, <1% för sällsynta jordartsmetaller (IEA, 2021). Sverdrup m.fl. (2017) uppskattar återvinningsgraden till 0–5 % för selen och tellur, 15–40 % för gallium, germanium och indium samt 80 % för kadmium och silver. KU Leuven (2022) antar en framtida återvinningsgrad på 90% för metaller i permanentmagneter i vindkraftverk och de kan således utgöra ett viktigt bidrag till att möta framtida efterfrågan. En fortsättning av studien skulle kunna vara att inkludera även återvinning, vilket skulle innebära en uppdelning av efterfrågan i primära och sekundära metaller.

Behov av kritiska metaller kopplat till solceller och vindkraft i Sverige ur ett fördelningsperspektiv

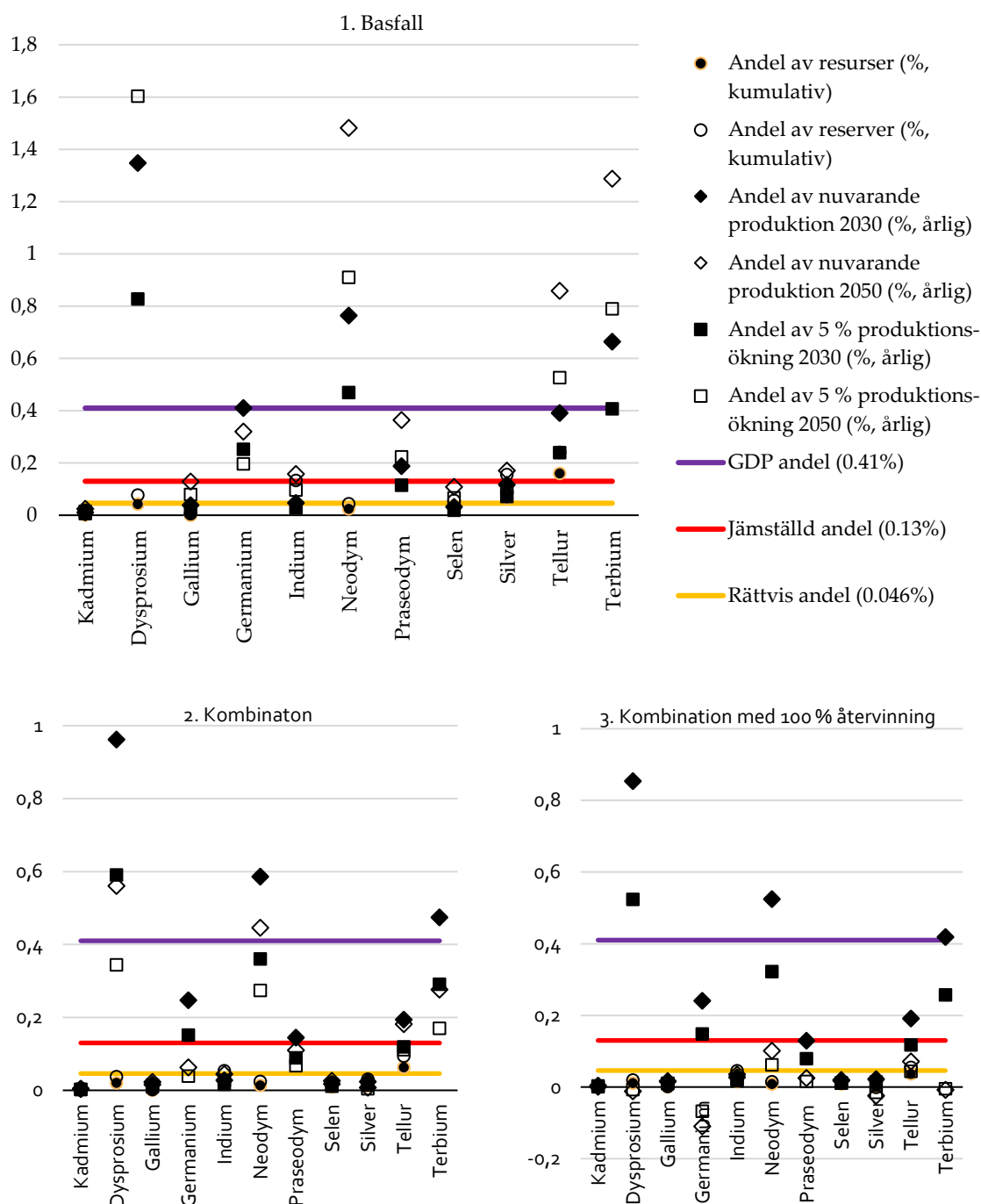
Resultatet från den kombinerade analysen baserat på studierna som beskrivits ovan presenteras i detta avsnitt. Den fråga som undersökts är:

- Hur ser Sveriges behov av kritiska metaller kopplat till utbyggnaden av solceller och vindkraft ut i förhållande till utvalda fördelningsprinciper?

Detta studeras för följande tre fall. Ett **basfall** där ingen teknikutveckling antas. Ett **kombinationsscenario** med hänsyn tagen till minskat behov via teknikutveckling genom förverkligande av de tidigare studerade strategierna förlängd livslängd, reducerad metallintensitet och materialsubstitution. Ett **kombination med 100 % återvinnings-**scenario som utgår från kombinationsscenariot men där metaller som används för sol- och vindkraft som uppnått sin tekniska livslängd antas återvinnas till 100 % och som då ersätter motsvarande behov av nyutvunna metaller. Samtliga scenarier baseras på Savvidou m.fl., (2025).

Jämförande andelar för Sverige enligt valda fördelningsprinciper utgår ifrån de nivåer som togs fram i Malmaeus m.fl., (2025). I Figur 3 visas efterfrågan för metallerna från vindkraft och solceller i Sverige för de tre scenarierna uttryckt i procent av globala tillgångar i jämförelse med de för Sverige uppskattade andelarna för de tre fördelningsprinciperna. Total kumulativ efterfrågan fram till 2050 i procent av de globala reserverna och resurserna visas, samt årlig efterfrågan för metallerna för år 2030 och 2050 som procent av totala globala produktionen, nuvarande och med en antagen årlig produktionsökning på 5 % jämfört med idag.

I basfallet hamnar kadmium inom samtliga av de jämförande andelarna och selen inom andelarna för GDP och jämställdhet. En kombination av strategier för att minska efterfrågan bidrar till att vissa metaller hamnar inom vissa av fördelningsnivåerna. Metallerna gallium, indium och silver hamnar nu inom andelen för jämställdhet, och germanium och tellur hamnar inom andel för GDP. Återvinning bidrar till att ett fåtal ytterligare metaller (dysprosium, neodym, tellur och terbium) år 2050 hamnar inom nivån för jämställd andel (vit fyrkant under röd linje). Resultatet visar dock att även om efterfrågan minskas i kombinationsscenariot, är det fortsatt 4–6 av 11 metaller som överskrider jämställd andel för produktion 2030 och 3–4 av 11 metaller för 2050. För kombinationsscenariot med 100 % återvinning skiljer sig inte resultatet för 2030 nämnvärt med kombinationsscenariot, men för produktion år 2050 underskrider samtliga metaller nivån för jämställd andel (vit diamant/fyrkant under röd linje).



Figur 3 Efterfrågan av kritiska metaller för sol- och vindkraftsutbyggnad i Sverige (kumulativt behov för perioden 2021–2050) i relation till globala tillgångar (=1) i form av resurser, reserver och årlig efterfrågan i relation till årlig produktion i förhållande till fördelningsprinciper. 1. Basfall (övre graf), 2. Kombination (nedre graf vänster), 3. Kombination med 100 % återvinning (nedre graf höger). Notera att värdet för dysprosium för basfallet är utanför grafens spann: 2,6 % för nuvarande produktion 2050.

I tabellen nedan redovisas antal metaller vars andel ligger över jämställd andel för de olika scenarierna.

Tabell 2 Antal metaller vars andel överskrider jämställd andel för de tre scenarierna basfall, kombination och kombination med 100 % återvinning för utjänta vindkraftverk och solceller.

	Resurser	Reserver	Nuvarande produktion		Produktion, 5 % ökning	
			2030	2050	2030	2050
Basfall	1	3	6	8	5	6
Kombination	0	0	6	4	4	3
Kombination 100 % återvinning	0	0	5	0	4	0

På kort sikt till 2030 har återvinning en mindre effekt på resultatet vilket beror på att en större del av elproduktionens tekniska livslängd nås vid senare tidpunkt. Återvinning får en större effekt år 2050, då samtliga metaller andel av produktion underskrider nivån för jämställd andel. Antagandet om 100 % återvinning av metaller från anläggningar som nått sin tekniska livslängd är väldigt optimistiskt, men visar på betydelsen och potentialen av återvinning som ett sätt att minska behovet av att utvinna nya metaller. Att tillägga till detta är att Sveriges efterfrågan egentligen är större då efterfrågan här inkluderar metallbehovet vid utbyggnad av vind- och solkraft men inte efterfrågan av metaller inom andra delar av den gröna omställningen och andra sektorer.

För att möjliggöra en mer hållbar och jämställd omställning måste Sveriges efterfrågan på kritiska metaller minskas kraftigt genom olika strategier och teknikutveckling. Samtidigt som vi visar att en ökad utvinning av vissa metaller är nödvändigt.

Avslutande summering

Både EU:s och Sveriges totala efterfrågan på kritiska metaller kopplat till omställningen av energisystemet liksom efterfrågan kopplat enbart till utbyggnad av vindkraft och solceller i Sverige står inför en hållbarhetsutmaning med avseende på hur stor andel av den totala globala mängden kritiska metaller som Sverige och EU kan göra anspråk på.

Förverkligande av strategier för cirkulär ekonomi som minskar efterfrågan av de kritiska metallerna för tillverkning av sol- och vindkraft liksom för andra områden är centralt för att Sverige och EU:s användning av metallerna ska vara mer rättvis och hållbar. Reducerad metallintensitet, ökad materialsubstitution, förlängd teknisk livslängd och återvinning behöver utvecklas och realiseras. Det är därför viktigt att sådana strategier stimuleras i rätt omfattning genom olika styrmedel.

Sammanställningen av de två studierna som gjorts för denna rapport sänder ett viktigt budskap till beslutsfattare och planerare: strategier för cirkulär ekonomi (CE) – såsom reducerad metallintensitet, materialsubstitution, ökad teknisk livslängd, återvinning – kan kraftigt minska efterfrågan på vissa metaller. Men dessa strategier räcker inte enbart för att helt möta framtidens metallbehov, även med mycket effektiv återvinning. Det innebär att vi fortfarande kommer att behöva stora mängder nya (primära) eller återvunna (sekundära) metaller under energiomställningen. Det är därför av största vikt att fokusera på att tillgodose detta materialbehov på ett ansvarsfullt, rättvist, transparent och hållbart sätt – parallellt med insatser för en cirkulär ekonomi.

REFERENSER

IEA, 2021. The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. IEA, Paris. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

Nassar, N.T., Wilburn, D.R., Goonan, T.G., 2016. Byproduct metal requirements for U.S. wind and solar photovoltaic electricity generation up to the year 2040 under various Clean Power Plan scenarios, Applied Energy, Volume 183, doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.08.062.

Malmaeus, J.M., Alfredsson, E.C., Lindblom, E., 2025. On the allocation of critical metals between nations for a green and just transition. Environ. Dev. 54, 101157. doi.org/10.1016/j.envdev.2025.101157

Malmaeus, M., Alfredsson, E., Lindblom, E., 2025. Europa roffar åt sig av världens kritiska metaller. Debattartikel, Dagens nyheter, 26 februari 2025.

Månberger, A., Stenqvist, B., 2018. Global metal flows in the renewable energy transition: Exploring the effects of substitutes, technological mix and development. Energy Policy 119. doi.org/10.1016/j.enpol.2018.04.056

Savvidou, G., Johnsson, F., Ljunggren, M., Liu, Q., Tasseven, U., 2025. Technological advances can halve the demand for minor metals in future wind and solar photovoltaic expansion. Inskickad för tidskriftspublicering.

Svenska kraftnät. 2021. Långsiktig Marknadsanalys 2021. Scenarier För Elsystemets Utveckling Fram till 2050. SvK 2019/3305. Sundbyberg, Stockholm. www.svk.se/4ab626/siteassets/om-oss/rapporter/2021/langsiktig-marknadsanalys-2021.pdf

Sverdrup, H.U., Ragnarsdottir, K.V., Koca, D., 2017. An assessment of metal supply sustainability as an input to policy: security of supply extraction rates, stocks-in-use, recycling, and risk of scarcity. J. Clean. Prod. 140. doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.085

KONTAKT:

NINA CHI JOHANSSON och JULIA HANSSON, IVL Svenska Miljöinstitutet/IVL Swedish Environmental Research Institute

NORDEUROPEISKA ENERGIPERSPEKTIV, NEPP

Forskningsprogrammet Nordeuropeiska energiperspektiv, Nepp, spänner över flera forskningsdiscipliner. Syftet med Nepp är att visa hur balanserade och hållbara utvecklingsvägar för energisystemen i Sverige, Norden och Nordeuropa kan åstadkommas samt hur energisystemen kan bidra till samhällets omställning i stort. Programmet fungerar som ett sammanhållande forskningskluster, där forskare från olika forskningsföretag och lärosäten anlitas för att genomföra olika studier med utgångspunkt från identifierade samhällsutmaningar. Nepp är också en mötesplats för dialog, samskapande och systemsyn för energisektorn och energiforskningen.

FORSKNINGSFÖRETAGET ENERGIFORSK ÄR PROJEKTVÄRD FÖR NEPP OCH ANSVARAR FÖR PROGRAMMETS ÖVERGRIPANDE INRIKTNING. KONSULT- OCH FORSKNINGSFÖRETAGET PROFU ÄR PROJEKTLEDARE FÖR NEPP.



Energiforsk



Profu

nepp