



KLIMATFÄRDPLAN

för en konkurrenskraftig och fossilfri
gruv- och mineralnäring

Färdplan för en konkurrenskraftig och fossilfri gruv- och mineralnäring

Delrapport III – uppföljning och kompletterande
analys av energibehov och klimatnytta

Rapport juni 2022

Om rapporten:

Gruv- och mineralnäringens tredje delrapport är en uppföljning och komplettering av den klimatfärdplan och efterföljande delrapportering som lanserades 2018 respektive 2019.

Färdplanen är ett strategiskt projekt inom ramen för Fossilfritt Sverige. Projektet har letts och genomförts av Svemin (projektledare och projektansvarig part). Färdplanen bygger på två underlagsrapporter: Material Economics (2021) Klimatnyttan av svensk gruvnäring och Sweco (2021) Underlagsrapport klimatfärdplan gruv- och mineralbranschen.

Rapporten bygger även på av Svemin tidigare publicerat material och företagens egna fakta och siffror. Andra källor som använts i framtagandet av rapporten refereras till genomgående och finns samlade i källor.

Produktion: Svemin

Grafisk form: Serpentin Media

Tryck: Typografiska

Omslagsillustration: Josefin Herolf

Foto:

sid 3 Fossilfritt Sverige	sid 22 Leading Edge Materials
sid 4 Fredric Alm/LKAB	sid 23 LKAB/Stark Arkitekter
sid 5 Svemin	sid 28 HeidelbergCement
sid 7, 14, 27, 32, 43 Epiroc	sid 29 Jon Flobrant/Unsplash
sid 9 C Dustin/Unsplash	sid 33 Tomas Bergman
sid 11 Aaron Burden/Unsplash	sid 34 Cementa
sid 13 Niklas Sagrén/Unsplash	sid 35, 39 LKAB
sid 15 Shutterstock	sid 35 Åsa Bäcklin
sid 17, 31, 35 Boliden	sid 36 Sam Cumming/Unsplash
sid 19, 24 Sandvik	sid 37 Bas van den Eijkhof/Unsplash
sid 20, 22 Talga	sid 41 NEXGEN SIMS



Projektet är en del av och finansierat av Swedish Mining Innovation, det strategiska innovationsprogrammet för svensk gruv- och metallutvinnande industri, som är en gemensam satsning av Vinnova, Formas och Energimyndigheten.

Svemin är branschorganisationen för gruvor, mineral- och metallproducenter i Sverige. Vi representerar ca 60 företag med 13 000 anställda inom produktion, prospektering och teknik. Svemin, Swedish Association of Mines, Mineral and Metal Producers.

SveMin

Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft

Inom ramen för Fossilfritt Sverige har 22 näringslivsbranscher tagit fram färdplaner för fossilfri konkurrenskraft som överlämnats till regeringen. I färdplanerna, som branscherna själva äger och förvaltar, framkommer deras egen berättelse av hur deras omställning ska gå till och vilka krav de har på politiken. Tillsammans bildar färdplanerna ett "Sverigepussel" där det framgår hur Sverige i praktiken ska kunna bli fossilfritt samtidigt som arbetstillfällena och exportmöjligheter skapas och välfärden ökar. Denna process är i sig världsunik.

Sverige är i början av en grön industriell revolution där flera företag i olika branscher nu tidigarelägger sina mål för när de ska vara fossilfria. Samtidigt blir också målkonflikterna som uppstår när färdplanerna ska genomföras tydligare.

Teknikutvecklingen har gått fort och nu är det dags att uppgradera färdplanerna.

Gruv- och mineralnäringsen blir i och med den här rapporten en av de första branscherna som tar fram en uppgraderad färdplan.

Sedan den första rapporten togs fram 2018 ser vi till exempel en oväntat snabb elektrifiering – inte minst inom transportsektorn – vilket påverkar fordonsutvecklingen inom själva gruvbranschen men också efterfrågan på metaller och mineral till batterier och hållbara energisystem. Vi ser också hur cirkularitet och återvinning hänger intimt samman med gruvdriften för att tillgodose de ökade behoven.

Gruv- och mineralbranschen är alltså en möjliggörare för att andra branscher ska bli fossilfria och mer hållbara i vid mening. För att utveckla såväl primär brytning som cirkulära lösningar behöver politiska hinder röjas undan. Det gäller även tillståndprocesser som måste gå snabbare samtidigt som själva gruvtekniken ständigt behöver fortsätta utvecklas för att minska utsläppen och påverkan på vatten och biologisk mångfald i gruvverksamhetsområdet. Att utvecklingen på den fronten går framåt visar inte minst denna färdplan och den strategi, Mining with Nature, som Svemin tagit fram för att den biologiska mångfalden ska öka i och vid gruvområden.

Med fokus på gruvnäringens möjligheter och utmaningar visar denna färdplan att gruv- och mineralnäringsen har en nyckelroll i omställningen till ett fossilfritt Sverige.

Svante Axelsson, nationell samordnare för Fossilfritt Sverige



Gruv- och mineralnäringsen har en nyckelroll i omställningen till ett fossilfritt Sverige.



Svante Axelsson

Om Fossilfritt Sverige

Regeringen tillsatte 2016 en nationell samordnare för ett Fossilfritt Sverige för att accelerera arbetet med att ställa om samhället till fossilfritt. Över 500 aktörer i form av företag, kommuner, regioner och organisationer har ställt sig bakom initiativets deklaration om att Sverige ska bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer.

Inom ramen för Fossilfritt Sverige har 22 näringslivsbranscher tagit fram färdplaner för fossilfri konkurrenskraft. Färdplanerna presenterades under åren 2018-2020 och innehåller branschernas egna beskrivningar av hur de ska bli klimatneutrala eller fossilfria till senast 2045 och vilka beslut som behövs från politiskt håll för att de ska nå målet.

Fossilfritt Sverige utvecklar nu strategier för att hantera några av de gemensamma utmaningar som identifieras i färdplanerna.

Strategier hittills:

- Strategi för en hållbar batterivärdeskedja
- Vätgasstrategi
- Biostrategi
- Finansieringsstrategi





Behov av material i vindkraftpark, 50 MWh:

- 70 procent betong
- 24 procent stål och järn
- 2 procent av vardera kompositmaterial och polymerer
- 1 procent av vardera koppar och aluminium¹

Klimatomställningen börjar i gruvan

Utan metaller och mineral är det inte möjligt att producera de klimatteknologier som behövs för den gröna samhällsomställningen. Vindkraftverk, solpaneler, elbilar och batterier, alla kräver de metaller i högre grad än i de teknologier som används idag. Klimatomställningen är dessutom den enskilt viktigaste drivkraften till ökad efterfrågan på många metaller fram till 2050.

Mycket har hänt inom gruv- och mineralbranschen sedan den första klimatfärdplanen publicerades 2018. Våra medlemsföretag har tagit ytterligare steg för att minska sina klimatutsläpp och utarbetat färdplaner för strategiskt hållbarhetsarbete. Det är bakgrunden till den här uppdateringen av branschens egen klimatfärdplan. Vi vill visa på utvecklingen, framstegen och planerna framåt.

Svensk gruv- och mineralnäring är en av de viktigaste basnäringarna i Sverige. Näringen har stor betydelse för Sverige som land, i det regionala och lokala perspektivet men också utanför Sveriges gränser. Det handlar om arbetstillfällen, välfärd och utvinning av metaller och mineral som är nödvändiga för en grön samhällsomställning.

Återvinning blir allt viktigare när behovet av metaller ökar. Företagen inom branschen har länge arbetat aktivt med återvinning av miljömässiga, resursmässiga och ekonomiska skäl och stora framsteg görs när det gäller att utveckla cirkularitet i industriell skala. Många metaller och mineral är mycket väl lämpade för att återvinnas, och kan användas om och om igen. Dock kommer återvinning endast kunna täcka en mindre del av den ökande efterfrågan till 2050. Den klart största delen av metallerna kommer alltjämt att behöva komma från primära källor. Sverige har stora möjligheter att utvinna mer. Det understryker behovet av svensk gruvnäring, med en unik möjlighet att bli det draglok som EU och världen behöver i de kommande decenniernas klimatarbete.

Den svenska gruv- och mineralnäringen har redan i dag i en internationell jämförelse låga klimatutsläpp. Detta tack vare det nästintill fossilfria elsystemet och investeringar i ny klimateffektiv teknik. Samtidigt har tempot inom gruvbranschen inte avtagit, tvärtom genomgår industrin nu stora förändringar. Nutidens och framtidens gruvdrift och metallframställning skiljer sig markant från hur verksamheten har beskrivits historiskt.

Sverige har möjlighet att ta ett större globalt ansvar för klimatomställningen genom att ta vara på svensk gruvindustriens möjligheter. Med rätt förutsättningar från politiken kan branschen utvecklas och bidra till det globala klimatarbetet.

Denna klimatfärdplan är inte bara gruv- och mineralnäringens, den lägger också grunden för övriga 21 branscher inom Fossilfritt Sverige att lyckas med sin omställning. Utan hållbart producerade metaller och mineral – ingen hållbar omställning.

Klimatomställningen börjar i gruvan.

Stockholm, juni 2022

Maria Sunér vd, Svemin

Hanna Stenegren energi och klimatexpert, Svemin

Sandra Lindström vikarierande energi och klimatexpert, Svemin



Med rätt förutsättningar från politiken kan branschen ställa om och bidra till det globala klimatarbetet.



Maria Sunér



Hanna Stenegren



Sandra Lindström

Innehåll

Förord.....	5
Sammanfattning.....	8
Branschens tio uppmaningar till politiken.....	12
Branschens behov och åtaganden.....	14
Branschens klimat- och hållbarhetsmål.....	15
Samhällsutmaningen: Hållbar klimatomställning förutsätter hållbara metaller och mineral.....	16
Klimatomställningen ökar efterfrågan på metaller och mineral.....	16
Ökad återvinning behövs men täcker inte de ökade metall- och mineralbehoven.....	16
EU:s stora importberoende av metaller och mineral utgör sårbarhet.....	17
Tillgången till kritiska metaller och mineral riskerar bli flaskhals för att klara klimatmålen.....	18
Svensk gruv- och mineralnäring spelar viktig roll för klimatomställningen i Europa och världen.....	20
Sverige är Europas ledande gruvnation.....	20
Stor potential i Sverige för kritiska metaller och mineral.....	21
Ökad återvinning av metaller och mineral.....	23
Branschens utsläpp idag.....	25
Branschens energianvändning idag.....	28
Branschens klimatmål.....	30
Mål 2035: Fossilfri gruvbrytning.....	31
Mål 2045: Klimatneutrala processer och fossilfri energianvändning.....	33
Branschens energibehov 2035 och 2045.....	36
Klimatnyttan av svensk gruvnäring.....	38
Svensk gruvnäring är mindre utsläppsintensiv än motsvarande internationell produktion.....	38
Klimatnyttan av svensk gruvnäring har potential att växa kraftigt.....	40
Ny utrustning - elektrifiering av gruvmaskiner minskar utsläppen.....	40
Källor.....	42
Appendix.....	42



Batteridrivna autonoma maskiner ökar produktiviteten och minskar klimatpåverkan. Projekten Sustainable Intelligent Mining Systems (SIMS) och fortsättningsprojektet NEXGEN SIMS syftar till att utveckla hållbara intelligenta system och teknologier för autonoma fossilfria underjordsgruvor.

Sammanfattning

Gruv- och mineralnäringen var en av de första att inom ramen för Fossilfritt Sverige ta fram en klimatfärdplan. Branschens uppdaterade klimatfärdplan beskriver utvecklingen i branschen samt hur målet om fossilfri gruvbrytning till 2035 och målen om klimatneutrala processer och fossilfri energianvändning till 2045 ska uppnås. Rapporten redogör även för de hinder, utmaningar och behov branschen ser i genomförandet av planerna.

Hållbar klimatomställning förutsätter hållbara metaller och mineral

Sverige är sedan länge Europas ledande gruvnation och står för en betydande del av EU:s produktion av metaller och mineral. Detta tack vare vår mineralrika berggrund, hänsynsfulla miljölagstiftning och en innovationskraft i världsklass. För att klara målet om nettonollutsläpp globalt behövs sex gånger mer metaller och mineral än idag – och många gånger mer för vissa specifika energikritiska metaller.² Efterfrågan på kritiska metaller och mineral riskerar bli en flaskhals och kommer sätta takten i klimatomställningen.

EU har ett stort importberoende av många metaller och mineral som behövs för den nya klimatsmarta teknologin, såsom vindkraftverk, solpaneler och elbilar – och många utav dessa produceras i länder med lägre miljökrav och sämre arbetsvillkor. Importberoendet innebär även en säkerhetspolitisk risk, särskilt beroenden av enskilda länder såsom Kina och Ryssland.

Svensk gruv- och mineralnäring - en viktig del av lösningen

Sverige har potential att bryta många energi- och innovationskritiska metaller och mineral som krävs för klimatomställningen.³ Hälften av metallerna och mineralen på EU:s lista över råmaterial som bedöms som kritiska för vårt samhälle och välfärd har hittats i den svenska berggrunden.⁴ Marknaderna för dessa metaller är globala, och den efterfrågan som inte tillgodoses av svensk produktion importeras i stället från andra aktörer runt hela världen.

Branschens arbete med återvinning och cirkularitet

Många metaller och mineral är mycket väl lämpade för den cirkulära ekonomin, då de är grundämnen som kan återvinnas utan betydande kvalitetsförluster. Återvinning blir allt viktigare när behovet av metaller ökar. Företagen inom branschen har länge arbetat aktivt med återvinning både av miljömässiga, resursmässiga och ekonomiska skäl och stora framsteg görs när det gäller att utveckla cirkularitet i industriell skala. Det finns en stor potential i att förbättra insamlingen och återvinningen av mineral, inklusive innovationskritiska metaller från elektronikavfall, och att tillvarata metaller som för närvarande går förlorade i materialströmmarna. Här behövs mer forskning och utveckling av resurseffektiva, koldioxidneutrala processer som gör det möjligt att öka utbytet av återvunna metaller och att utvinna ytterligare grundämnen som hamnar i slagg, damm och lera. Fullt utvecklat beräknas återvinningen 2050 kunna täcka 15–26 procent av efterfrågan och utgöra ett viktigt komplement till gruvdriften.⁵

Utsläppen från branschen idag

Svensk gruvnäring har redan kommit långt i omställningen. Men mycket kvarstår att göra. Branschen står idag för 7 procent av de nationella utsläppen, vilket motsvarar 3,7 miljoner ton koldioxidutsläpp. Processerna står för den allra största delen av branschens utsläpp, följt av transporter i gruvbrytningen. Dessa beskrivs mer utförligt under 2035- och 2045-målen.

2 IEA (2021) The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions.

3 SGU (2018) Kartläggning av innovationskritiska metaller och mineral.

4 Svemin (2021) det svenska gruvklustrets ekonomiska värde.

5 Material Economics (2021) Klimatambitioner och metallbehov.

Fossilfri gruvbrytning 2035

Branschens mål till år 2035 är att all gruvbrytning ska vara fossilfri. För att nå nollutsläpp handlar det framförallt om att ställa om till fossilfria transporter, samt automatisering och digitalisering, men även att byta ut fossila bränslen som används till uppvärmning och ventilation.

Transporterna, både ovan och under jord, är den största utmaningen för att nå målet, då de utgör nästan 90 procent av de koldioxidutsläpp som gruvbrytningen står för. Idag används diesel som primärt drivmedel. Branschen satsar framför allt på fullskalig elektrifiering av gruvbrytningen, medan vissa även ser biodrivmedel eller en kombination av eldrift och bioenergi som en lösning. För elfordon krävs att laddning sker med anslutning till elnätet och givet gruvornas komplexitet och variation blir stationära laddstationer en utmaning.

Klimatneutrala processer och fossilfri energianvändning 2045

Branschens mål till år 2045 är att alla processer och all energianvändning ska vara fossilfri.

Processtegen är överlägset de mest utsläpps- och energiintensiva. Eftersom dessa i många fall kräver extremt höga temperaturer är det svårare att hitta alternativa bränslen som kan ersätta de fossila fullt ut. Processutsläpp kan även uppstå som ett resultat av den kemiska omvandling som sker i processen, exempelvis vid kalkbränning, metallseparation och pelletisering. Att minska energiintensiteten per produktenhet är en del av omställningsarbetet och innebär även minskade energikostnader.

Teknikskiften likt elektrifiering eller vätgas kommer att krävas för att nå målet, alternativt infångning och lagring av koldioxid (CCS). Vätgas producerad av fossilfri el planeras att användas i bland annat reduktionsprocessen inom järnframställning. För att reducera utsläppen inom framför allt kalk- och cementbranschen planeras teknik för att fånga in och lagra processutsläpp genom CCS. Både vätgasframställning och CCS är energiintensiva tekniker och kräver stora mängder el.

Omställningen kräver enorma mängder el

Fram till 2045 kommer elbehovet öka med 15 gånger – från dagens cirka 5 TWh till 74 TWh år 2045. Detta motsvarar hälften av Sveriges nuvarande elanvändning, vilket kommer göra branschen till en av Sveriges största elanvändare.⁶ Majoriteten av elbehovet kommer krävas till LKAB:s vätgasproduktion för att producera fossilfri järnsvamp. Branschens biobränslebehov kommer under samma period att öka med sex gånger från dagens cirka 1 TWh till 6 TWh.

Trots den ökade energianvändningen förutser branschen att klimatavtrycket och energiintensiteten per producerad volymenhet kommer minska i takt med effektivare processer, ökad produktion och återvinning. Eftersom branschens omställning bygger på ett kraftigt ökat elbehov kommer behovet av konkurrenskraftig energikostnad och en stabil tillgång på fossilfri el vara avgörande för att branschens företag ska kunna ställa om och genomföra de åtaganden som sammanfattas i färdplanen och för att Sverige ska kunna bibehålla en konkurrenskraftig gruv- och mineralindustri.



Branschens mål är att all gruvbrytning ska vara fossilfri 2035.



6 Ekonomifakta (2022) elanvändning.

Svensk gruvnäring har lågt klimatavtryck

Produktion av malm och metaller i Sverige är 60–90 procent mindre utsläppsintensiv än motsvarande produktion internationellt. Detta mycket tack vare det näst intill fossilfria elsystem vi har i Sverige i kombination med de investeringar i elektrifiering, digitalisering och utveckling av nya insatsvaror, processer och utrustning, som det svenska gruvklustret gjort för att ställa om verksamheterna till att bli mindre koldioxidintensiva.⁷

Klimatnyttan av svensk gruvnäring har potential att växa kraftigt

Den minskning i globala utsläpp som svensk produktion möjliggör motsvarar en global klimatnytta på 6,4 miljoner ton koldioxid per år genom att ersätta internationell produktion med högre klimatavtryck, enligt beräkningar från Material Economics. Som jämförelse motsvarar detta 40 procent av utsläppen från hela den svenska industrin. En högre produktion av svenska klimatsmarta produkter kan bidra till att sänka utsläppen globalt genom ökad export av dessa varor.⁸

Fram till 2045 kan klimatnyttan öka ytterligare med omkring 37–43 miljoner ton CO₂ per år – om de planer som svenska företag har lagt fram för nya gruvor, mer avancerade och fossilfria processer, en ny generation gruvmaskiner, och ytterligare vidareförädling med hjälp av koldioxidfri energi och insatsvaror kan genomföras. Bland annat har branschens företag visat att det går att producera fossilfritt stål samt grön zink och koppar med låga klimatavtryck – mindre än hälften av det globala genomsnittet.

Branschens företag är också världsledande leverantörer av gruvutrustning som inte bara används i Sverige utan även exporteras och kan driva en snabbare elektrifiering och effektivisering i branschen globalt. Om företagens planer på att hälften av sålda gruvmaskiner är elektrifierade till år 2030 genomförs, kan de globala utsläppen minska med 10-14 miljoner ton CO₂ globalt till 2035, med större klimatvinster därefter.⁹

Förutsättningar för att branschen ska klara klimatomställningen

Det finns ett antal förutsättningar som kräver politiska åtgärder och som är avgörande för att branschen ska klara omställningen. De viktigaste är förutsägbara och effektiva tillståndprocesser samt tillgång till leveranssäker fossilfri el till konkurrenskraftig kostnad. Branschen har även identifierat innovationsbehov på ett antal områden, där branschen i samverkan med andra aktörer behöver utveckla och implementera nya lösningar för att minska utsläppen. Branschens omställning kräver även stora investeringar, totalt beräknas investeringsbehovet uppgå till 450–500 miljarder kronor.¹⁰

Mål 2035: **Fossilfri gruvbrytning**

För att nå målet behövs:

- Snabb ökad elektrifiering, automatisering och digitalisering
- Utfasning av fossila bränslen som används till uppvärmning och ventilation
- Ersättning av fordon och arbetsmaskiner med el- och batteridrivna alternativ

Utmaningar:

- Höga investeringskostnader i eldrivna fordon
- Osäkerhet i prestanda samt el- och bränslepriser
- Gruvornas komplexitet gör laddinfrastruktur till en utmaning
- Fossilfria sprängämnen saknas på marknaden

Mål 2045: **Klimatneutrala processer och fossilfri energianvändning**

För att nå målet behövs:

- Framtagande av nya förädlingsprocesser
- Nya processer såsom batteriutveckling, CCS och CCU, vätgasproduktion och -lager
- Effektiviseringsprocesser
- Stora teknikskiften och systemnytta samt sektorskopplingar

Utmaningar:

- Stabil tillgång till el till konkurrenskraftig kostnad
- Utveckling av fossilfria kemikalier
- Höga investeringskostnader för omställningen

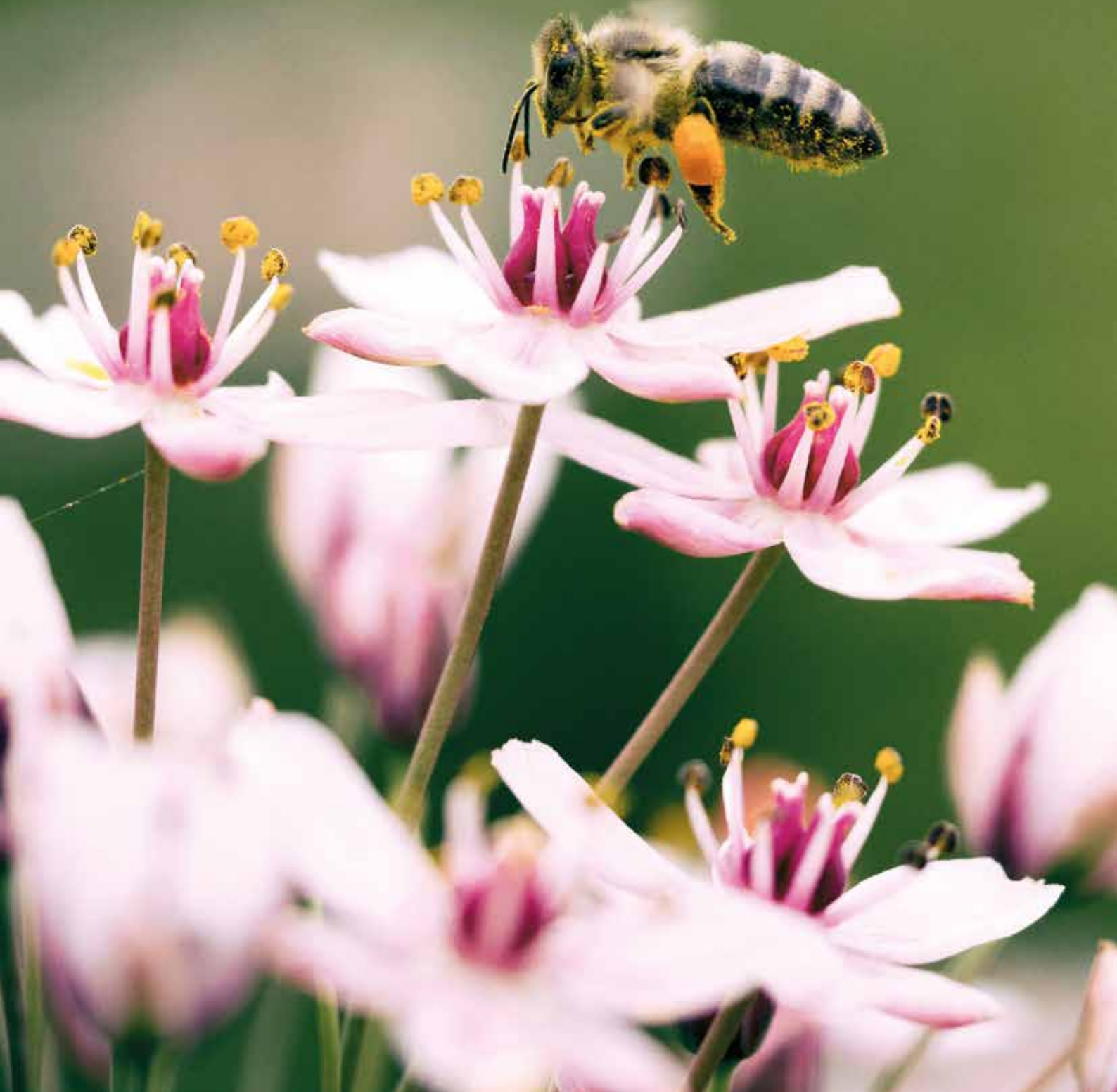
7 Material Economics (2021). Klimatnyttan av svensk gruvnäring.

8 Material Economics (2021). Klimatnyttan av svensk gruvnäring.

9 Material Economics (2021). Klimatnyttan av svensk gruvnäring.

10 Sweco (2021) Underlagsrapport klimatfärdplan gruv- och mineralbranschen.

Branschen har antagit en färdplan för biologisk mångfald med målet att senast år 2030 bidra med ökad biologisk mångfald i alla de regioner där gruvverksamhet och prospektering pågår.





Det är viktigt att politiken och myndigheterna sätter ambitionsnivån och tempot som industrin behöver för att inte bara säkra, utan även ta ledarskap i den gröna omställningen.

Branschens tio uppmaningar till politiken

Branschen har identifierat tio åtgärder som är avgörande för att nå målen om fossilfri gruvbrytning till 2035 och klimatneutrala processer samt fossilfri energianvändning till 2045.

1. Skapa effektiva och mer förutsägbara tillståndprocesser

Politiken måste vidta åtgärder som effektiviserar och gör tillståndprocesserna mer förutsägbara. Detta gäller för såväl elproduktion, som elnät och industriell verksamhet. Effektiva tillståndprocesser är en fundamental och avgörande faktor för branschens långsiktiga tillväxt där en fortsatt brytning är avgörande för att säkra tillgången till metaller och mineral. Här måste Sverige också vara mer aktiv i EU-processerna för att säkra att regelverken som har betydelse i tillståndprocesserna blir väl fungerande och anpassade efter svenska förhållanden.

2. Säkra tillgången till fossilfri el och biobränsle till konkurrenskraftig kostnad

Utan kraftfulla investeringar i elnät och elproduktion i hela landet äventyras både befintlig mineral- och gruvnäring och de framtidsprojekt som planeras. Utmaningarna kopplat till stabil och konkurrenskraftig elförsörjning varierar mellan de olika delarna och el-områdena i landet. Oavsett om företagen ställer om till el eller biobränsle, eller både och, kommer framtidens energikostnader att vara direkt avgörande för att företagen ska kunna växa med ökad lönsamhet samtidigt som de ställer om och behåller sin globala konkurrenskraft.

3. Möjliggör för vätgasproduktion och -lager

Fossilfri vätgas är möjliggörare för branschens klimatomställning och kommer spela en allt viktigare roll i energisystemet. En vätgasstrategi behöver tas fram och regler på såväl EU-nivå som på nationell nivå behöver utformas för att främja vätgasproduktion och -lager samt utbyggnad av vätgasinfrastruktur.

4. Utveckla en nationell strategi för att infånga och lagra koldioxid

Sverige bör ta fram en nationell CCS-strategi. Därtill behövs riktade och långsiktiga offentliga satsningar för att stödja den konkurrensutsatta processindustrins väg mot större tekniksprång inom koldioxidsnål teknik.

5. Säkra en stabilitet och långsiktighet i den nationella och internationella klimatpolitiken för en konkurrenskraftig omställning

Klimatpolitiken bör fokusera på att skapa förutsättningar för omställningen istället för att styra eller tvinga fram utsläppsminskningar. Fokus för svenska politiker bör vara att påverka EU:s klimatpolitik och den internationella klimatagendan så att reella utsläppsminskningar kan åstadkommas med bibehållen konkurrenskraft. Pågående förändringar och revideringar av regelverk på EU-nivå såsom taxonomin (EU:s ramverk för hållbara investeringar) och Fit for 55-paketet (EU:s lagstiftningspaket för att nå EU:s nya klimatmål om att minska utsläppen med 55 procent fram till 2030) måste verka för att stärka den inhemska gruv- och mineralindustrin, snarare än att försvåra förutsättningarna och försämra konkurrenskraften hos företagen. I flera av våra grannländer, bland annat Tyskland, Storbritannien, Frankrike, Norge och Finland, kompenseras industrin dessutom för utsläppshandelns påverkan på elpriset, något som även Sverige bör göra för att skapa samma förutsättningar och villkor för den svenska industrin.

6. Stötta "front-runners"

Svenska gruv- och mineralföretag konkurrerar på en internationell marknad där det i dagsläget är kostsamt att konkurrera med aktörer som inte ännu påbörjat eller kommit lika långt i klimatomställningsarbetet. Däremot förväntas hållbara produkter i framtiden vara ett krav, vilket ger incitament till att redan nu påbörja omställningsarbetet. Vissa företag har naturligt större muskler än andra och har därför också mer kapital att investera i klimatåtgärder. Det är av vikt att dessa företag får stöttning, exempelvis gynnsamma villkor i form av styrmedel och ekonomiska incitament, så att mindre företag kan följa efter när metoder och tekniker bevisats fungera och ge resultat.



Tillgång till leveranssäker fossilfri el till konkurrenskraftig kostnad kommer vara en av de största utmaningarna för att klara branschens omställning. År 2045 beräknas branschens elbehov uppgå till 74 TWh, vilket motsvarar ungefär halva Sveriges nuvarande elproduktion.

7. Skapa hållbara transportsystem för framtiden

Omställningen till el kommer att kräva samarbeten mellan företag inom energi-, gruv- och mineralsektorn, batteritillverkare, mjukvaruleverantörer och fordonssektorn. Satsningar på järnväg, landsväg, regionala flyg och sjöfart är viktiga för att stärka industrins konkurrenskraft och öka den samhällsekonomiska effekten. Regeringens elektrifieringsstrategi och de åtgärder som presenteras i den bör genomföras för att underlätta omställningen inom transportsektorn.

8. Prioritera långsiktig forskningsfinansiering för hållbara råmaterial

Klimatomställningen ökar behovet av forskning och utveckling för att finna nya lösningar som kan bidra till att åstadkomma fossilfria produktionsprocesser. Såväl utökade möjligheter till nya testanläggningar och uppskalning av framgångsrika projekt är viktiga för branschen. Det finns vissa processer där en omställning idag inte är tekniskt möjlig. För att hitta lösningar krävs samarbeten mellan företag, akademi och staten. Industrilivet är ett bra exempel på initiativ som möjliggör för branschens omställning.

9. Satsa på återvinning och metallurgi

Det finns en stor potential i att förbättra insamlingen och återvinningen av mineral, inklusive innovationskritiska metaller från elektronikavfall, och att tillvarata metaller som för närvarande går förlorade i materialströmmarna. Forskningen inom detta område syftar till att utveckla resurseffektiva, koldioxidneutrala processer som gör det möjligt att öka utbytet av återvunna metaller och att utvinna ytterligare grundämnen som hamnar i slagg, damm och lera.

10. Säkra rätt kompetens för att möjliggöra omställning

Omställningen mot en koldioxidfri gruvindustri medför flera förändringar i verksamheten, varav automatisering och elektrifiering kanske är de tydligaste. Det medför krav på helt andra kompetenser än tidigare. Gruvindustrin efterfrågar breda kompetensinsatser för att klara omställningen – allt från ökade möjligheter till forskarutbildning till fler relevanta platser på gymnasienivå. Utan tillgång till rätt kompetens riskerar en stor mängd av omställningar att försenas eller helt gå om intet.

Branschens behov och åtaganden

Omställningen och det skifte som industrin står inför, kräver stora investeringar och ett antal viktiga innovationer längs hela värdekedjan. Branschens företag har på egen hand eller genom samarbeten med teknikleverantörer och andra företag i värdekedjan, initierat satsningar och projekt. Dessa kommer att ta tid och vara kapitalkrävande då många åtgärder innebär flera i dagsläget obeprövade tekniksteg. Hela omställningen beräknas uppgå till 450–500 miljarder kronor¹¹.

Branschen är enig i att de stora aktörerna kommer att behöva ta de första stegen för att bana väg för de mindre. Många av de större projekten ligger tiotals år framåt i tiden vilket innebär att hänsyn behöver tas till de förhållanden som förväntas råda bort emot 2045, vilket inkluderar förändrade förutsättningar för Sveriges energisystem men även förändrade förhållanden i gruvorna. Följande områden är avgörande för att omställningen ska lyckas:

Autonoma, smarta maskiner

Utvecklingen av autonoma maskiner har kommit långt redan idag, men fortsatt utveckling behövs för att få ut autonoma maskiner på bred front på marknaden. Ett utvecklingsområde är att få fram smarta, uppkopplade styrsystem som möjliggör att maskinerna kan kommunicera med varandra och med övergripande process-system för att optimera och öka effektiviteten i själva brytningen.

Fossilfria sprängämnen

Fossilfria sprängämnen saknas idag på marknaden. Här finns ett tydligt innovationsbehov för att ta fram sprängämnen som är säkra, och med jämförbar effekt som dagens sprängämnen.

Kemikalier och reduktionsmedel

Kemikalier och reduktionsmedel som används i anrikning och förädlingsprocesser medför fossilas utsläpp av växthusgaser. För vissa metaller kommer majoriteten av utsläppen i framställningen från just detta, t.ex. sällsynta jordartsmetaller. Här behövs forskning och utveckling för att ta fram fossilfria kemikalier som kan ersätta dem som används i processerna idag. Innovation behövs också för att ersätta fossila reduktionsmedel som används i

metallframställningen. Järn- och stålindustrin har idag en tydlig plan för att ersätta koks med fossilfri vätgas som reduktionsmedel i processen, men ytterligare tekniksprång behövs för att alla metaller som förädlas i Sverige ska bli helt fossilfria.

Fossilfri värme

Teknik för fossilfri värme med höga temperaturer är ytterligare ett viktigt utvecklingsområde. Flera svenska företag undersöker möjligheterna både till direktanvändning av el, och av fossilfri vätgas och biobränslen.

Skapa kommersiella lösningar för att nyttja och lagra koldioxid

För att inte processutsläppen från industrin ska släppas ut till atmosfären behövs en uppbyggnad av kommersiella och storskaliga lösningar för att nyttja koldioxid i industriprocesser (CCU) och geologiskt lagra koldioxid (CCS).

Säkra och effektiva batterisystem och relaterad infrastruktur

Brandsäkerheten i en gruva är av yttersta vikt, och användningen av eldrivna maskiner i underjordsgruvor som är en av förutsättningarna för fossilfri gruvverksamhet medför nya krav på brandsäkerhet. De svenska maskinleverantörerna har redan kommit långt inom detta område, men fortsatt forskning, teknikutveckling och demonstration behövs för att påvisa en fullgod säkerhet för och effektivt utnyttjande av batterier under jord.



Branschens klimat- och hållbarhetsmål

Gruvbranschen har gemensamt antagit ett antal övergripande målsättningar för klimat- och hållbarhetsarbetet. Dessa pekar ut riktningen för det långsiktiga arbete som branschens företag har åtagit sig att genomföra, och kräver både ett starkt engagemang och stora investeringar från företagen för att bli verklighet.

Klimat

Mål: Att ställa om gruvdrift till en helt fossilfri verksamhet till 2035, och nå målet om klimatneutrala processer och en fossilfri energianvändning till 2045.

Vad behövs: Effektiva och förutsägbara miljö-tillståndprocesser så att nya och nödvändiga klimateffektiva investeringar kan bli verklighet samt tillgång till fossilfri el och biobränsle till konkurrenskraftig kostnad.

Läs mer: *Delrapport I – färdplan för en konkurrenskraftig och fossilfri gruv- och mineralnärings- Delrapport II – uppföljning och kompletterande behovsanalys*

Biologisk mångfald

Mål: Att senast år 2030 bidra med ökad biologisk mångfald i alla de regioner där gruvverksamhet och prospektering pågår.

Vad behövs: Undanröjning av hinder från politiken och ett nära samarbete mellan företagen, myndigheterna och civilsamhället.

Läs mer: *Mining with Nature – Svensk gruv- och mineralnäringens färdplan för ökad biologisk mångfald*

Rennäring

Mål: Långsiktigt bedrivande av renskötsel och gruvdrift sida vid sida med saklig, god och respektfull dialog

Vad behövs: Tydliga legala spelregler och att staten tar ansvar för avvägningen av den framtida markanvändningen i syfte att ge plats åt både renskötsel och gruvdrift. Att samtliga parter arbetar för att få till en god dialog i syfte att hitta

lämpliga lösningar som minimerar påverkan på renskötseln.

Läs mer: *Positionsdocument – Urfolk och mineralnärings*

Arbetsmiljö

Mål: Att arbetsplatserna på våra företag ska vara fria från olycksfall och arbetsrelaterad ohälsa.

Vad behövs: En god samverkan samt att lagar och förordningar inom arbetsmiljöområdet är skäliga, praktiska och dessutom möjliga att uppnå.

Läs mer: *Svemins arbetsmiljökommitté, GRAMKO*

Forskning och Innovation

Mål: Det svenska gruvklustret ska vara globalt ledande vad gäller teknikutveckling och forskning i gruv- och mineralrelaterade frågor.

Vad behövs: Storskalig nationell riktad satsning på såväl grundforskning som tillämpad forskning för hållbar gruv- och mineralnärings.

Läs mer: *Strategisk forsknings- och innovationsagenda för svensk gruvindustri och metallutvinande industri*

Återvinning

Mål: Att återvinna så stor del som möjligt av restprodukterna i produktionen, och att verka för ytterligare synergier mellan primär och sekundär råvara.

Vad behövs: För att öka återvinningen ytterligare krävs mer kunskap, teknikutveckling och förändrade styrmedel, marknadsinstrument och incitament, samt en riktad samordning av olika aktörer och infrastruktur som möjliggör detta.

Läs mer: *LKAB:s cirkulära industripark*



Gruv- och mineralbranschen är en av de verksamheter som behöver ta ny mark i anspråk för att kunna utvecklas. Gruvor kan inte välja vilken mark, utan kan bara lokaliseras där metallerna och mineralen finns.



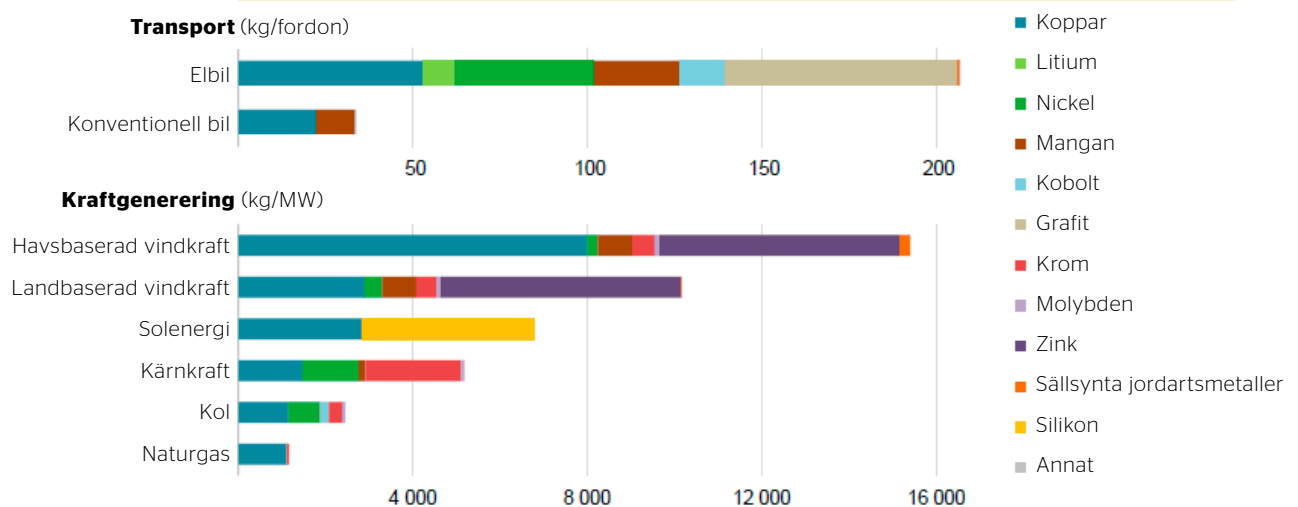
Samhällsutmaningen: Hållbar klimatomställning förutsätter hållbara metaller och mineral

Klimatomställningen ökar efterfrågan på metaller och mineral

Många trender och samhällsförändringar påverkar metallbehovet. Klimatomställningen kommer vara den enskilt viktigaste faktorn fram till 2050, speciellt för de energikritiska metallerna. För att klara målet om netto-noll klimatutsläpp behövs enligt Internationella energirådet (IEA) sex gånger mer metaller och mineral än idag – och många gånger mer för vissa specifika energikritiska metaller.^{12 13}

Tre förändringar kopplade till klimatomställningen kommer ha en särskilt kraftig påverkan på metallbehovet – skiftet till elfordon med batterier, utbyggnaden av förnyelsebar el (framförallt solceller och vindkraft) samt elnätsutbyggnaden, som är ett resultat av att många delar av ekonomin behöver elektrifieras då fossila bränslen fasas ut.¹⁴

Metaller och mineral som används i klimatteknologier



Skiftet från kol och gas till förnybart ökar metallbehovet 10–50 gånger för att producera samma mängd el. Havsbaserad vindkraft kräver 13 gånger mer metaller och mineral än motsvarande gaskraftverk. Metallbehovet i en elbil ökar med sex gånger jämfört med en konventionell bil.¹⁵



Många metaller och mineral importeras från länder med lägre miljökrav, högre klimatavtryck och sämre arbetsvillkor.

Ökad återvinning behövs men täcker inte de ökade metall- och mineralbehoven

För att möta det växande behovet av metaller är återvinning, återanvändning och andra cirkulära metoder en viktig del av framtiden. Det är därför en självklarhet för branschen att bidra till att detta ska kunna realiseras i större skala. Det kommer dock vara långt ifrån tillräckligt med återvinning för att möta den ökade efterfrågan.

Maximerad återvinning minskar endast efterfrågan av primärmetaller med ca 15–26 procent fram till 2050.¹⁶ Skälet är att det inte kommer finnas tillräckliga volymer av mineral i kretsloppet och att många produkter används länge, så det dröjer innan de finns tillgängliga för återvinning. Exempelvis kommer det dröja till 2100 innan återvinningen kan stå för hälften av den mängd av sällsynta jordartsmetaller som vi räknar med att

¹² De så kallade energikritiska metallerna inkluderar bland annat litium, kobolt, nickel, indium och sällsynta jordartsmetaller. Litium, kobolt och nickel är några av de metaller som behövs för att göra batterier till elfordon och energilagring. Indium används i vissa solceller och sällsynta jordartsmetaller används i till exempel vindkraftverk och elmotorer. För dessa metaller så kommer mer än hälften av den framtida efterfrågan att komma från klimatteknologier.

¹³ IEA (2021) The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions.

¹⁴ Material Economics (2021) Klimatambitioner och metallbehov.

¹⁵ IEA (2021) The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions.

¹⁶ Världsbanken (2020) Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition.

Europa och världen behöver då.¹⁷ Den klart största delen av metallerna behöver därmed komma från gruvdrift under lång tid framöver. Det är inte antingen återvinning eller primär brytning – båda behövs för att täcka den ökande efterfrågan.

EU:s stora importberoende av metaller och mineral utgör sårbarhet

I Europa konsumerar vi ungefär en fjärdedel av världens råvaror, men producerar endast tre procent.¹⁸ För närvarande står EU endast för 1 procent av råvarorna som unionen behöver till produktionen av vindkraft, solenergi, litiumbatterier, digital teknik och medicinsk utrustning samt endast 2 procent av råvarorna till robotteknik.¹⁹ Europa har därmed ett stort importberoende av många metaller och mineral för att täcka både de behov EU har idag och för att klara av att ställa om samhället på längre sikt. Till exempel importeras 100 procent av alla sällsynta jordartsmetaller samt nästan all grafit, litium och kobolt.²⁰

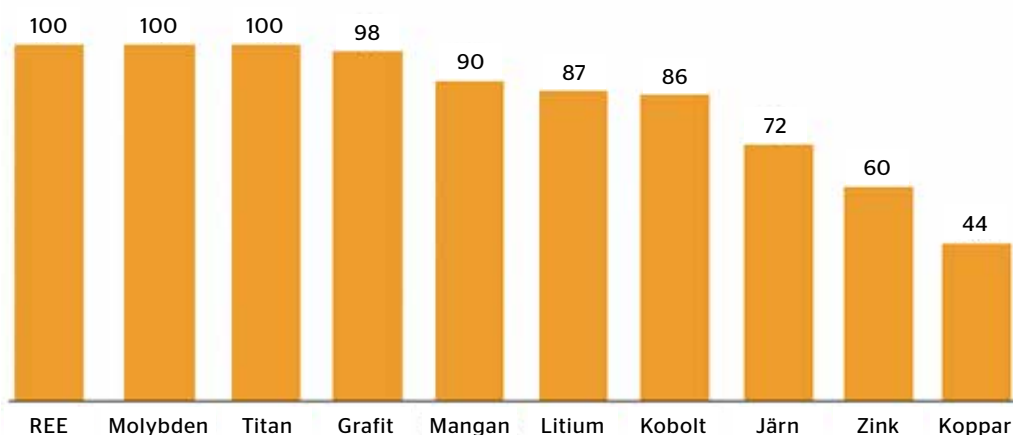
Många metaller och mineral produceras idag i länder med lägre miljökrav, högre klimatavtryck och sämre arbetsvillkor. Importberoendet, särskilt där en stor andel av tillgången kommer från ett eller ett fåtal länder, skapar dessutom en stor osäkerhet när det gäller leveranssäkerhet, transparens i värdekedjan och geopolitiska risker.²¹

Importberoende för utvalda metaller och mineral

Europa importerar en majoritet av sitt metallbehov, för några metaller är EU helt importberoende.

Importberoende till EU per metall

Procent



Not: Importberoende av utvinning (ej bearbetning)

Källa: Study on the EU's list of Critical Raw Materials (2020)



För att klara målet om netto-noll klimatutsläpp behövs sex gånger mer metaller och mineral än idag – och många gånger mer för vissa specifika energikritiska metaller.



Boliden driver utvecklingen av elektrifieringen av gruvverksamheten i världen. Vi genomför en omställning i syfte att göra vår gruvverksamhet fossilfri – och vi har bråttom. Alla investeringar måste vara lönsamma, vi är pristagare på en världsmarknad så kostnader är vår möjlighet att överleva. Elkostnaden är den viktigaste och avgörande delen i vår kostnadsstruktur om inte den är tillgänglig kommer omställningen att stanna upp och investeringarna att upphöra i Sverige.

Mats Gustafsson, Vice President Energy, Boliden

17 SGU (hämtad 2022) kritiska råvaror.

18 SGU (hämtad 2022) kritiska råvaror.

19 Miljö&Utveckling (25 november 2021).

20 European Commission (hämtad 2022).

21 Copenhagen Economics (2021) det svenska gruvklustrets ekonomiska värde.



EU är oerhört importberoende av flera energikritiska metaller och mineral – för flera upp till 100 procent.

Tillgången till kritiska metaller och mineral riskerar bli flaskhals för att klara klimatmålen

Europas beroende av import av metaller och mineral, och den sårbarhet som det medför, är bakgrunden till att EU har listat 30 metaller och mineral som utifrån ekonomisk betydelse och tillgångsrisk bedöms som kritiska för vårt samhälle. En viktig del av EU:s råvarustrategi är att EU:s självförsörjning av avgörande metaller och mineral måste öka för att säkerställa tillgången på dessa.²²

Idag finns en hotande obalans mellan världens stärkta klimatambitioner och tillgången på kritiska mineral. Om denna tillgång inte kan mötas riskerar utvecklingen av klimatteknologier både gå långsammare och bli dyrare – och därmed hämma möjligheterna att nå klimatmålen.²³

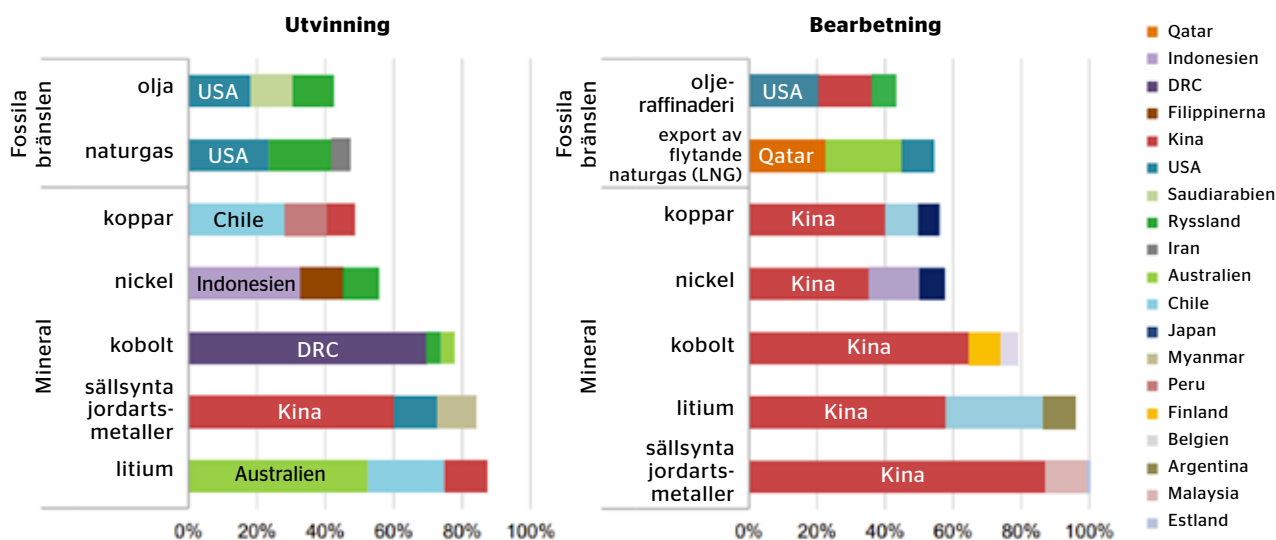
Redan på kort sikt förväntas tillgången på vissa metaller och mineral som är nödvändiga för klimatomställningen bli knapp när efterfrågan ökar. På medellång sikt gäller detta de flesta metaller och mineral, då den förväntade efterfrågan överträffar det förväntade utbudet från befintliga gruvor och projekt som är på gång.²⁴

Detta innebär att betydande investeringar kommer att krävas både i EU och globalt för att möta den ökade efterfrågan. Då ledtiderna för nya projekt ofta är långa finns en uppenbar risk att klimatomställningen både bromsas och fördröjas på grund av brist på metaller och mineral.²⁵

Att bygga upp inhemsk produktion är ett sätt att förbättra leveranssäkerheten och säkerställa att metallerna och mineralen är producerade under goda arbetsvillkor med höga miljökrav och med lägre påverkan på klimatet sett utifrån ett internationellt perspektiv.

Produktionen av många energikritiska mineral som behövs i omställningen till ett klimatneutralt samhälle är idag mer geografiskt koncentrerat än olja och gas.

Bilden visar andelen produktion av vissa mineral och fossila bränslen i topp tre producerade länder.



Bildkälla: IEA (2021) The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions.

22 Bland annat har Sverige kända fyndigheter av antimon, flusspat, fosfatmineral, grafit, kobolt, PGE (platinagruppernas metaller), REE (sällsynta jordartsmetaller), och volfram. Källa: SGU (hämtad 2022) kritiska råvaror.

23 IEA (2021) The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions.

24 IEA (2021) The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions.

25 IEA (2021) The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions.



Svenska företag är världsledande producenter av gruvutrustning. Epiroc och Sandvik SMRT har en marknadsandel omkring 60 procent för underjordsgruvor globalt. De erbjuder batteridrivna modeller och har ambitiösa satsningar för att ersätta dagens dieseldrivna maskiner med eldrivna alternativ.

Svensk gruv- och mineralnäring spelar viktig roll för klimatomställningen i Europa och världen

12 gruvor

Sverige har idag tolv aktiva gruvor – hälften av dessa är mer än 50 år gamla. I början på 1900-talet hade Sverige cirka 250 aktiva gruvor, trots minskning av antalet gruvor har den totala produktionen mer än fördubblats.

Sverige är Europas ledande gruvnation

Sverige är sedan länge Europas ledande gruvnation. Detta tack vare vår mineralrika berggrund, hänsynsfulla miljölagstiftning och en innovationskraft i världsklass. Nästan all järnmalm som produceras i EU, 90 procent, kommer från Sverige och vi är även en av de främsta producenterna av övriga basmetaller. Marknaderna för dessa metaller är globala, och produktion som inte tillgodoses av svensk produktion importeras från andra aktörer runt hela världen.²⁶

Av den totala EU-produktionen, står Sverige för:

- 93 procent** av all järnmalm.
- 32,8 procent** av allt bly.
- 34,4 procent** av all zink.
- 18,8 procent** av allt guld.
- 18,3 procent** av allt silver.
- 10,7 procent** av all koppar.

Källa: Svemin²⁷

Svensk gruv- och mineralnäring kan:

- Minska klimatavtrycket i gröna omställningen.
- Begränsa lokal miljöpåverkan av metall- och mineralutvinning.
- Begränsa oetisk utvinning i exempelvis afrikanska länder.
- Minska det geopolitiska beroendet av Kina och odemokratiska stater för Sveriges och Europas gröna omställning.

Svenska gruvnäringen i siffror

- Står för 3 procent av BNP och bidrar med mer än 25 miljarder kronor per år i skatteintäkter och utdelningar till staten.²⁸
- Står för 13-20 procent av årliga investeringar i industrin i Sverige, 5 procent av utländska direktinvesteringar i Sverige och 75 procent av planerade investeringar i regionerna Norrbotten och Västerbotten de kommande åren.²⁹
- Gruvklustret bidrar med omkring 100 000-125 000 direkta och indirekta jobb.³⁰
- Gör stora investeringar i klimatåtgärder – av de drygt 75 miljarder kronor som investerades mellan 2010 och 2019, gick majoriteten till fossilfri produktion.³¹
- Står för omkring 8 procent av den totala svenska exporten, och om exporten av gruvutrustning räknas in står gruvnäringen för nära tio procent av Sveriges totala export av varor och tjänster.³²

Källa: Material Economics. 2021. Klimatnyttan av svensk gruvnäring; Copenhagen Economics 2021. Det svenska gruvklustrets ekonomiska värde – idag och i framtiden



Talga siktar på att bli inte bara världens grönaste, utan Europas största, batterianodsföretag. Det är viktigt att politiken och myndigheterna vidhåller både den ambitionsnivån och det tempo som industrin behöver för att inte bara säkra, utan ta ledarskap inom den gröna omställningen. Branschens tio uppmaningar till politiken är kritiska för att vi ska klara av våra gemensamma utmaningar.

Martin Phillips, Chief Executive Officer Europe / Group COO, Talga Group

26 Svemin (hämtad 2022): Svensk gruvindustri i siffror.

27 Svemin (hämtad 2022): Svensk gruvindustri i siffror.

28 Copenhagen Economics (2021): Det svenska gruvklustrets ekonomiska värde.

29 Copenhagen Economics (2021): Det svenska gruvklustrets ekonomiska värde.

30 Svemin (hämtad 2022): Därför är svensk gruvnäring viktig för Sverige.

31 Svemin (hämtad 2022): Därför är svensk gruvnäring viktig för Sverige.

32 Svemin (hämtad 2022): Svensk gruvindustri i siffror.

Stor potential i Sverige för kritiska metaller och mineral

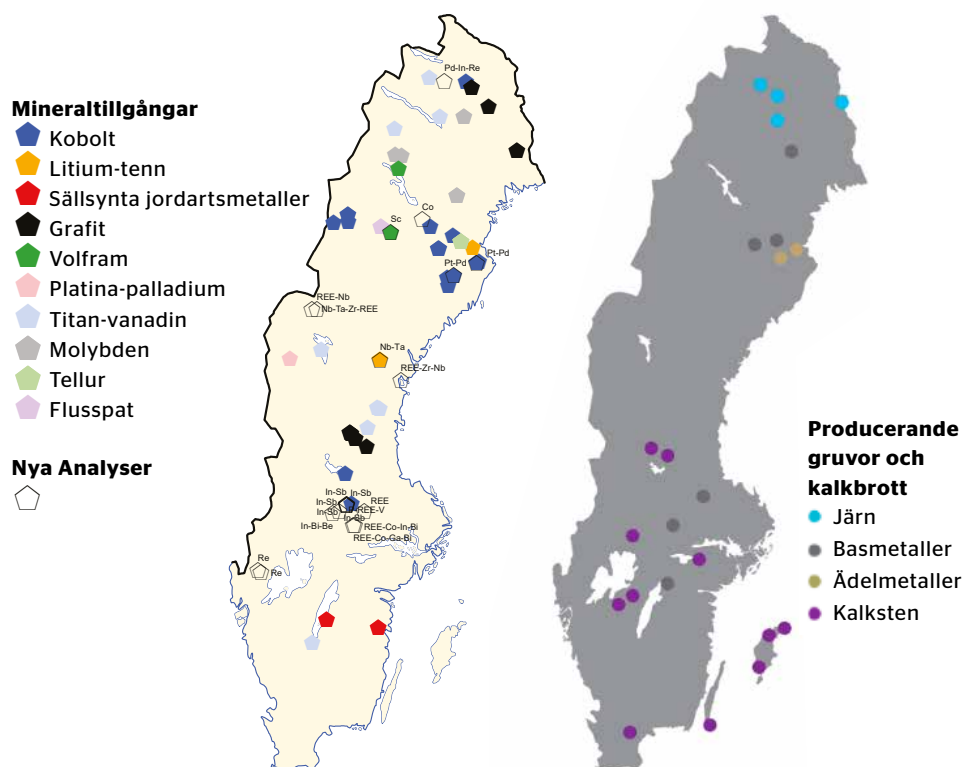
I Sverige finns potential för över hälften av ämnena på EU:s lista över kritiska råmaterial.³³ Vi har fyndigheter av grafit och sällsynta jordartsmetaller som kan täcka en avsevärd del av Europas behov. Även kobolt har hittats på flera platser i Sverige, och om tillstånd gavs skulle vi kunna ta fram en kobolt som är både socialt och klimatomständigt hållbar. Det finns också rika förekomster av samhällsbara metaller som järn och koppar. Svensk berggrund är underprospekterad vilket innebär att det kan finnas ännu fler fyndigheter än vad vi känner till i dagsläget.³⁴

De fyndigheter som undersökts visar goda resultat. Trots det har det inte under det senaste tolv åren öppnats en enda ny gruva, som prövats mot både miljöbalken och minerallagen, utanför de redan etablerade gruvområdena. De långdragna tillståndsförfarandena är ett stort hinder för branschens utveckling och för klimatomställningen.

Även i befintliga anläggningar finns möjligheter att utöka utvinning och återanvändning av producerat material. Sverige har alla möjligheter att slå fast sin position som Europas ledande leverantör av hållbart producerade metaller och mineral.

Malmberäknade fyndigheter i Sverige med kritiska råmaterial

Det finns geologisk potential att utvinna flera kritiska metaller och mineral i Sverige



Bilden till vänster visar på malmberäknade fyndigheter i Sverige där det finns geologisk potential att utvinna fler kritiska metaller och mineral. Bilden till höger visar de producerande gruvorna och kalkbrotten som är aktiva idag. Sveriges gruvor och kalkbrott utgör 0,04 procent av Sveriges yta. Det är mindre än Sveriges golfbanor, som utgör 0,07 procent³⁵ och renskötselområden som utgör närmare hälften av Sveriges yta.³⁶

Källa: Hallberg & Reginiussen (2018), SGU, Kartläggning av innovationskritiska metaller och mineral

Kritiska råmaterial

Grafit. Viktigt mineral för tillverkning av stål, batterier och bilar.

Kobolt. Används i batterier. Efterfrågan ökar på grund av den växande marknaden för elektriska fordon. Utvinns framförallt i Demokratiska Republiken Kongo.

Sällsynta jordartsmetaller. Kraftigt ökat behov i och med att efterfrågan på grön och smart teknik blivit högre. Viktiga för modern grön teknik, till exempel i vindkraftverk och elfordon. Produktionen sker idag främst i Kina. Fler fyndigheter för att säkra försörjningen behövs, inte minst för EU, vars industrier är beroende av tillgången.

Källa: SGU

33 EU:s lista över kritiska råmaterial revideras regelbundet. Den senaste listan är från 2020.

34 SGU (hämtad 2022): Kritiska råvaror.

35 Svemin (hämtad 2022): Så stor är ytan för Sveriges.

36 Sametinget (hämtas 2022): Ordförklaringar.

	Typ av fyndighet	Företag	Beskrivning
Kallak	Järnmalm	Jokkmokk Iron Mines	Fyndighet av magnetit-malm cirka fyra mil utanför Jokkmokk. Möjlig brytning av omkring 3 Mt järnmalmkoncentrat per år. Kan bli en viktig del av en värdekedja för produktion av fossilfritt stål i norra Sverige.
Vittangi	Grafit	Talga Group	Fyndighet av grafit i Kiruna kommun som avses brytas för att producera anoder till litium-jon batterier. Världens mest höghaltiga grafitfyndigheter som beräknas kunna svara för en stor del av Europas behov 2025.
Norra Kärr	Sällsynta jordartsmetaller	Leading Edge Materials	I Norra Kärr utanför Jönköping finns en av de största kända fyndigheterna i världen av tunga, sällsynta jordartsmetaller. Här finns möjlighet till produktion som kan täcka stora delar av Europas behov för ett antal av metallerna.
Laver	Koppar, guld, silver	Boliden	Fyndighet av koppar och andra ädelmetaller utanför Älvsbyn i Norrbotten. En äldre gruva som var i drift under 1940-talet finns i området, och där Boliden har bedrivit gruvdrift i omgångar, även in på 2000-talet. Möjlig produktion på omkring 100 kt koppar per år.

Det finns stor potential för utökad utvinning av mer metaller och mineral i Sverige – om bara tillstånd gavs. Ovan ges några exempel på projekt som är under utveckling.

Talgas grafit blir anodmaterial till gröna batterier

Vad: Talgas grafitprojekt vid Vittangi beräknas kunna förse marknaden med 19 500 ton färdigt anodmaterial per år under 24 år. Detta i sin tur motsvarar batterikapaciteten för 400 000 nyproducerade elbilar varje år.

När: Pågående, första steget i miljötillståndsprocessen hos domstolen är avslutat. Domstolen har även tagit fram en preliminär tidsplan enligt vilken huvudförhandling i målet kan komma att hållas under hösten 2022.

Kostnad: Ca 4,8 miljarder SEK (484 miljoner USD)

Förändrad marknad: En livscykelanalys genomförd av Hitachi ABB Power Grids visar att Talgas anodmaterial, Talnode®-C, har ett mycket lågt klimatavtryck; 1,48 kg koldioxidekvivalenter per kg färdigt anodmaterial. Detta gör Talnode®-C till världens grönaste anodmaterial med upp till 96 procent mindre klimatavtryck än de idag marknadsledande syntetiska anodmaterialen. Anodmaterialet i sin tur utgör ca 40–50 procent av det aktiva materialet i ett litiumjonbatteri.



Magnetmetaller från fyndigheten i Norra Kärr

Vad: Leading Edge Materials (GREENNA Mineral AB) projekt för utvinning av sällsynta jordartsmetaller. Brytningstakt på 1 150 000 ton per år i 26 år kan ge jordartsmetallsoxider tillräckligt för produktionen av starka permanenta magneter för 1–2 miljoner elbilar per år. Över 26 år bryts endast en tredjedel av den totala beräknade mineralresursen på 110 000 000 ton.

När: Bearbetningskoncession beviljades för projektet 2013 men återfördes till en ansökan 2016 efter dom i Högsta Förvaltningsdomstolen. Bergsstaten avslog ansökan 2021 vilket överklagades till Regeringen. Bolaget arbetar nu med att uppdatera ansökan för bearbetningskoncession utifrån en kraftigt ändrad plan för projektet där den planerade verksamheten separeras i två delar, en bergtäkt på plats i Norra Kärr samt en separat våtkemisk anläggning på annan ort.

Kostnad: Cirka 487 miljoner USD, varav en tredjedel för verksamheten på plats i Norra Kärr.

Förändrad marknad: Förändringarna tar bort behovet för stora sandmagasin på plats i Norra Kärr. Eftersom bergarterna i Norra Kärr är alkaliska förväntas även gråberget kunna säljas som ballast. Fyndigheten i Norra Kärr är en av de fyndigheter för jordartsmetaller globalt som har lägst halter av uran och torium, vilket annars kan orsaka utmaningar i avfallshanteringen. Forskning har visat att en utvinning av jordartsmetaller från Norra Kärr skulle innebära en kraftigt reducerad miljö- och klimatpåverkan jämfört med existerande produktion i Kina, USA och Australien.



Ökad återvinning av metaller och mineral

Återvinning av material kommer att spela en avgörande roll när det framtida behovet av metaller ökar och miljöpåverkan från framställningen ska minska³⁷. Men även om återvinning skulle uppgå till 100 procent skulle dock inte detta kunna tillgodose behoven framöver. Utökad brytning och återvinning kommer att behövas parallellt för att säkerställa den växande efterfrågan.

Sedan 1950-talet har återvinningen av ädelmetaller samt skrot innehållande järn, stål och basmetaller ökat kraftigt, stålskrotet från 50 till 92 procent år 2010. Vad gäller metaller som har varit mindre vanliga är återvinningen ännu blygsam.³⁸ Företagen inom gruvbranschen arbetar redan idag med att återvinna stora delar av gruvavfall och metallskrot, parallellt med utökad gruvdrift för att möta ökningen av behovet av metall och mineral. Svensk gruvnäring är världsledande på materialåtervinning för elektronik och tar hand om återvinningen av hälften av Europas elektronikskrot. Boliden är till exempel en av världens största återvinnare av metall från elektronikmaterial och en av Europas största återvinnare av blybatterier.^{39 40}

Branschen ser över ytterligare möjligheter till resurseffektivitet och cirkularitet på en industriell skala, både av miljö-, klimat-, och ekonomiska skäl och för minskat importberoende av bl.a. kritiska råmaterial. Det finns planer på att utvinna mer metaller ur gruvavfall för att tillvarata resurserna mer effektivt än idag. Däremot kan det finnas tekniska svårigheter att återvinna vissa metaller. Vår metallproduktion av så kallade primära råvaror från berggrunden kompletteras ofta med återvunnen råvara från avfall. Att kombinera primär och återvunnen råvara i förädlingsprocessen är bra för både för miljön och ekonomin.⁴¹

För att öka återvinningen ytterligare krävs ytterligare kunskap, teknikutveckling och förändrade styrmedel och en riktad samordning av olika aktörer, infrastruktur samt marknadsinstrument och incitament.



Sverige har potential för att bryta många av de metaller och mineral som krävs för klimatomställningen.



LKAB:s cirkulära industripark - från gruvavfall till värdefulla produkter

LKAB planerar att utvinna metaller och mineral från gruvavfall. Här ska avfallssanden från järnmalmsproduktionen användas som råvara för att utvinna bland annat fosfor och sällsynta jordartsmetaller. Projektet har potential att tillgodose 30 procent av EU:s behov av sällsynta jordartsmetaller, fem gånger Sveriges behov av fosformineralgödsel och 100 procent av Sveriges behov av gips.

37 SGU (hämtad 2022) metall- och mineralåtervinning.

38 SGU (hämtad 2022) metall- och mineralåtervinning.

39 Boliden (2022).

40 Sweco (2021) Underlagsrapport klimatfärdplan gruv- och mineralbranschen.

41 Svemin (2020) tunga fakta om gruvindustrin.



Branschens företag är världsledande leverantörer av gruv-
utrustning som inte bara används i Sverige utan även exporte-
ras och kan driva en snabbare elektrifiering och effektivisering i
branschen globalt. Om företagens planer på att hälften av sålda
gruvmaskiner är elektrifierade till år 2030 genomförs, kan de
globala utsläppen minska med 10-14 miljoner ton CO2 globalt till
2035, med större klimatvinster därefter.

Branschens utsläpp idag

Sveriges klimatmål innebär minskade utsläpp av växthusgaser till netto noll senast 2045. Vid tidpunkten för första färdplanen (2018) stod gruv- och mineralbranschen för 8 procent av Sveriges totala koldioxidutsläpp – vilket motsvarade ungefär 4 miljoner ton koldioxidekvivalenter (tCO₂e). För år 2020 hade branschens utsläpp minskat till cirka 7 procent av de nationella utsläppen, vilket motsvarar 3,7 miljoner tCO₂e.

Gruv-, metall-, och mineralnäringen kan brytas ned i tre huvudsektorer.⁴²

- Metall i form av järnmalm
- Metall i form av icke-järnmalm⁴³
- Kalk och cement

Översikt över gruv- och mineralbranschens utsläpp i ton koldioxid (tCO₂) som uppgår till 3,7 miljoner tCO₂. Angiven procentandel avser andel av branschens totala utsläpp.



Gruvbrytning (inkl transporter) 194 000 tCO₂ (5,2%)

- Genom borrhning och sprängning utvinns material från berggrunden som sedan transporteras vidare för förädling. Internt transporter, arbetsmaskiner och stödprocesser likt värme och ventilation omfattas.
- Koldioxidutsläpp uppstår från dieseldrivna maskiner, produktion av energi som används för borrhning samt för krossning och malning av malm (ofta elektricitet), ventilation, pumpning och användning av sprängämnen.



Bearbetning 4 000 tCO₂ (0,1 %)

- Innehåller flera olika processer, som anrikning, sovring, krossning och malning, men varierar mellan företag och bransch.
- Nästan all bearbetningsteknik har övergått till eldrift och därför motsvarar detta steg endast en ytterst liten del av branschens totala utsläpp.



Processer 3 402 000 tCO₂ (91,9%)

- Omfattar framställning av järnmalmspellets, koppar och andra metaller, samt kalk- och cement.
- Koldioxidutsläppen härstammar främst från fossila bränslen som används för värme i processerna. Det finns också processutsläpp som uppstår som ett resultat av den kemiska omvandling som sker i processen, exempelvis vid kalkbränning, metallseparation och pelletisering. Även kemikalier som används i produktionen ger upphov till utsläpp när de produceras, och ibland även vid användning.



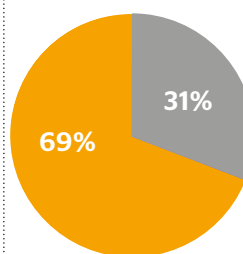
Återvinning 101 000 tCO₂ (2,7%)

- Materialåtervinning av batterier och elektronikskrot, såsom telefoner och datorer.
- E-skrot innehåller plast som måste smältas bort för att separeras i processen, vilket innebär stora koldioxidutsläpp.



Ett exempel på branschens klimatarbete är att LKAB minskat sina CO₂-utsläpp med 84 procent från 1960 till dagens pelletsproduktion.

Koldioxidutsläpp (%) per sektor

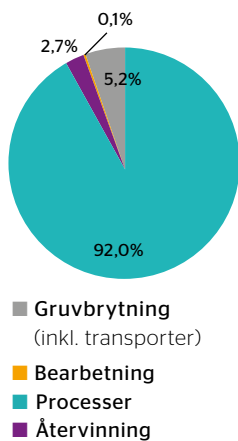


■ Metall
■ Kalk och cement

42 De verksamheter som ingår i gruv- och mineralbranschen innebär viss överlappning med andra sektorer och färdplaner, främst cement samt järn- och stål.

43 Bland icke-järnmalm ingår främst bly, koppar, guld, zink och silver.

Koldioxidutsläpp (%) per steg i värdekedjan

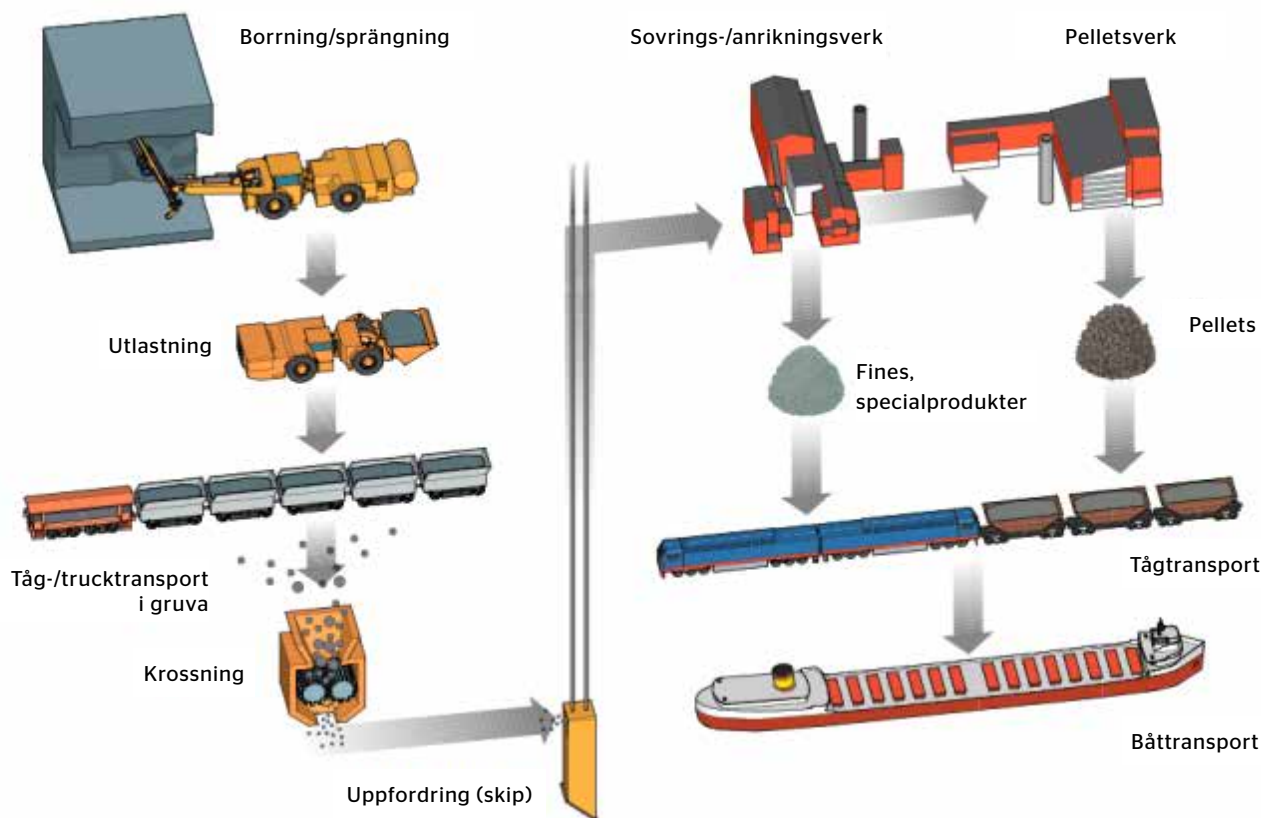


Faktorer som påverkar klimatavtrycket

Klimatavtrycket kan variera stort mellan olika gruvverksamheter beroende på vilka förutsättningar som finns, vad som bryts och hur långt verksamheterna har kommit i omställningen. Framför allt påverkar följande faktorer hur stora utsläpp som uppstår:

- **Processeffektivitet.** Den totala effektiviteten i framställningen har stor påverkan på hur stora utsläpp som uppstår för att producera en given mängd produkt. Möjligheter till effektivisering uppstår i alla led. Optimerad logistik inom gruvan kan spara stora mängder bränsle i transporter, medan effektiva maskiner leder till lägre energiåtgång. Samma möjligheter finns också när malmen förädlas till metaller.
- **Energi med lågt klimatavtryck.** En stor del av energianvändningen i gruvor består av elektricitet, som driver bland annat borrar, krossar, ventilation och pumpar, och som också driver flera viktiga förädlingsprocesser (särskilt de som bygger på elektrolys). CO₂-avtrycket av el varierar markant; till exempel är utsläppen per kilowattimme (kWh) el nästan tjugo gånger högre i de flesta kinesiska provinser än de är i Sverige. Processer varierar också i vilken energikälla som används, med olika grad av elektrifiering eller direktanvändning av fossila bränslen.
- **Processutsläpp från råmaterialet.** Vid tillverkning av kalk eller cement frigörs koldioxid från kalkstenen när den hettas upp till hög temperatur. Denna typ av processutsläpp uppkommer oberoende av bränsletyp.
- **Klimateffektiva råvaror.** De geologiska förutsättningarna kan också påverka vilka utsläpp som uppstår. Det tydligaste exemplet är för järnmalm, där mängden energi som går åt vid framställning av pellets är mycket lägre för vissa sorter (magnetitmalm vs hematitmalm) och processer (pelletisering vs sinter) än för andra⁴⁴.

Översiktsbild över hela förloppet från brytning i gruva till transport för LKAB



Observera att bilden är specifik för LKAB, på andra håll i branschen ser värdekedjan och transportlogistiken annorlunda ut.

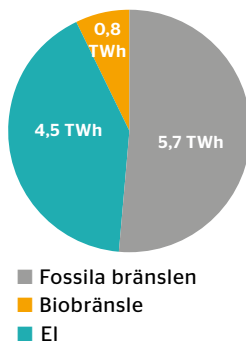


BOLTEC

CAT 4

Epir

För att nå målet om fossilfri gruvbrytning till 2035 behöver branschen ställa om till fossilfria transporter, men även byta ut fossila bränslen som används till uppvärmning och ventilation.



Branschens energianvändning idag

Branschens totala energianvändning uppgår idag till cirka 11,1 TWh, vilket motsvarar ungefär 2–3 procent av Sveriges totala energianvändning.

Processerna är den del av värdekedjan som är mest energikrävande vilket förklaras med att detta steg i många fall kräver extremt höga temperaturer och i dagsläget finns inte några alternativa bränslen som kan ersätta de fossila fullt ut.



Gruvbrytning (inkl transporter)

- Omfattar 16,9% av branschens totala energianvändning.
- Står för 9,4% av branschens totala fossilenergianvändning.
- El och diesel används som främsta energikällor. Diesel används främst till transport, men också för uppvärmning och ventilation. En del transporter är elektrifierade.



Bearbetning

- Omfattar 21,5% av branschens totala energianvändning.
- Står för 0,2% av branschens totala fossilenergianvändning.
- Bearbetningsprocesser är ofta elintensiva. Nästan all bearbetningsteknik har redan övergått till eldrift.



Processer

- Omfattar 59,5% av branschens totala energianvändning.
- Står för 86,9% av branschens totala fossilenergianvändning.
- Fossila bränslen används till de ofta extremt höga temperaturer som krävs i processerna. Vissa företag använder viss inblandning av biobränslen eller alternativa fossila bränslen såsom förbrukade bildäck och icke-återanvändningsbara råvaror.



Återvinning

- Omfattar 2,1% av branschens totala energianvändning.
- Står för 3,5% av branschens totala fossilenergianvändning.



Vår målbild är glasklar: år 2030 vill vi att Sverige ska vara självförsörjande av klimatpositiv cement och att svensk byggsektor ska kunna bygga med klimatpositiv betong. Det kan vi uppnå när en fullskalig CCS-anläggning är på plats vid Cementas fabrik i Slite 2030 och vi kapar koldioxidutsläppen från cementtillverkningen. Men tiden är knapp och knutar som måste lösas upp på vägen är en kraftigt förstärkt elförsörjning och en effektiv hantering av miljötillstånd. Jag övertygad om att Sverige har viljan och kraften att ta tåten för klimatomställningen i samhällsbyggnadssektorn.

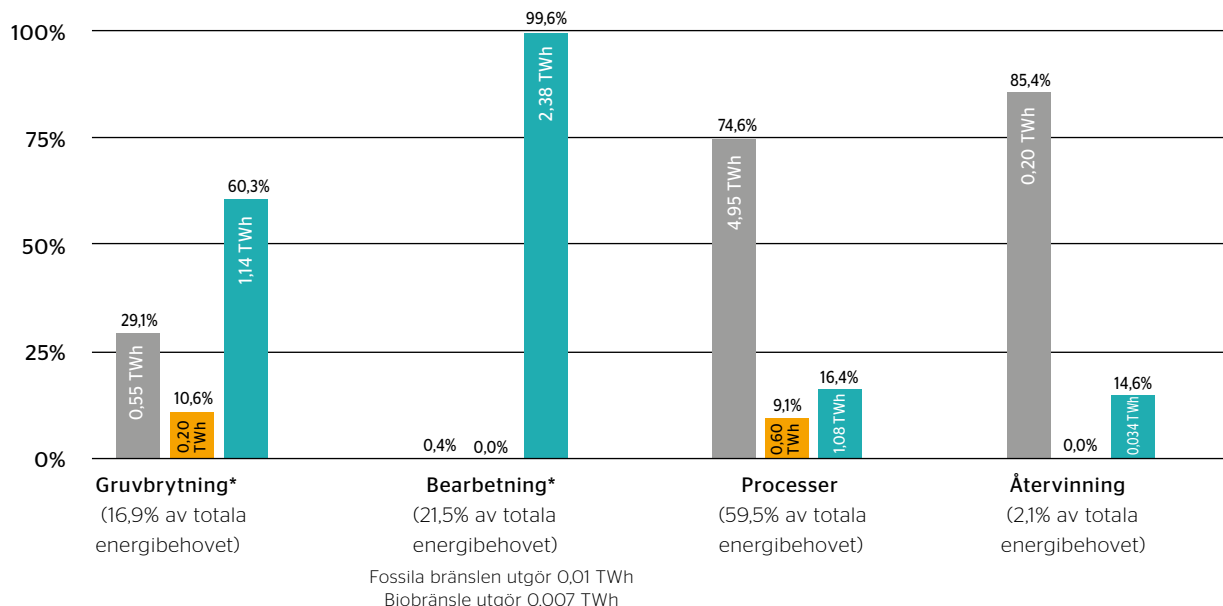
Karin Comstedt Webb, vice vd HeidelbergCement Sverige



Produktion av malm och metaller i Sverige är 60-90 procent mindre utsläppsintensiv än motsvarande produktion internationellt.

Branschens årliga energianvändning (11,1 TWh) (inklusive transporter)

■ Fossila bränslen ■ Biobränslen ■ EI



En översikt över gruv- och mineralbranschens årliga energianvändning.⁴⁶ Gruv- och mineralbranschens årliga totala energianvändning uppgår till 11,1 TWh och syns uppdelat på el, biobränslen och fossilbränslen.

* Fossila bränslen utgör 0,01 TWh, biobränsle utgör 0,007 TWh

46

*Av elanvändningen i gruvbrytningen utgör transporter cirka 170 GWh

*Av biobränsleanvändningen i gruvbrytningen utgör transporter cirka 200 GWh skattad utifrån reduktionsplikten beräknad på 2021 års nivå

*Av fossilbränsleanvändningen i gruvbrytningen utgör transporter cirka 470 GWh

Branschens klimatmål

Den svenska gruv- och mineralnäringen spelar en viktig roll för att nå Sveriges, Europas och världens klimatmål. Hållbart producerade metaller och mineral av hög kvalitet kommer att behövas för fossilfria energisystem, elektrifierade transporter klimateffektivt byggande med mera som krävs. Huruvida gruv-, mineral- och metallbranschen klarar klimatomställningen är avgörande för att andra branscher som följer efter i värdekedjan ska klara sina klimatmål och genomförandet av sina klimatfärdplaner, exempelvis betongbranschen, bygg- och anläggningssektorn, elbranschen, fordonsindustrin och stålindustrin. En hållbar omställning kräver hållbara metaller och mineral.

Mål 2035: **Fossilfri gruvbrytning**

För att nå målet behövs:

- Snabb ökad elektrifiering, automatisering och digitalisering
- Utfasning av fossila bränslen som används till uppvärmning och ventilation
- Ersättning av fordon och arbetsmaskiner med el- och batteridrivna alternativ

Utmaningar:

- Höga investeringskostnader i eldrivna fordon
- Osäkerhet i prestanda samt el- och bränslepriser
- Gruvornas komplexitet gör laddinfrastruktur till en utmaning
- Fossilfria sprängämnen saknas på marknaden

Mål 2045: **Klimatneutrala processer och fossilfri energianvändning**

För att nå målet behövs:

- Framtagande av nya förädlingsprocesser
- Nya processer såsom batteriutveckling, CCS och CCU, vätgasproduktion och -lager
- Effektiviseringsprocesser
- Stora tekniskskiften och systemnytta samt sektorskopplingar

Utmaningar:

- Stabil tillgång till el till konkurrenskraftig kostnad
- Utveckling av fossilfria kemikalier
- Höga investeringskostnader för omställningen



Sverige ska bli en av världens första fossilfria välfärdnationer.

Mål 2035: **Fossilfri gruvbrytning**⁴⁷

År 2035 är branschens mål att gruvbrytning i Sverige ska vara fossilfri, inklusive transporter. För att nå nollutsläpp inom gruvbrytningsdelen till 2035 handlar det framförallt om att ställa om till fossilfria transporter, men även att byta ut fossila bränslen som används till uppvärmning och ventilation.

Detta behövs för att nå målet

Målet kräver ökad elektrifiering, automatisering och digitalisering i gruvorna samt att byta ut fossila bränslen som används till uppvärmning och ventilation. Utöver minskad miljöpåverkan förbättras arbetsmiljön som en följd av omställningen, en minskad avgasmängd i gruvområdet minskar även behovet av energi till ventilation. System för så kallad smart ventilation kan spara nästan 55 procent av energikostnaden kopplad till ventilation i underjordsgruvor.⁴⁸

Ökat el- och biobränslebehov

Till 2035 beräknas behovet av biobränsle vid gruvbrytning minska med mer än hälften⁴⁹, däremot kommer elbehovet mer än åttadubblas.⁵⁰

⁴⁷ Beräkningarna i detta avsnitt bygger på Sweco (2021): Underlagsrapport klimatfärdplan gruv- och mineralbranschen, om inget annat anges.

⁴⁸ Enligt beräkningar som gjordes i gruvbranschens första klimatfärdplan.

⁴⁹ Av biobränslebehovet står metall (inklusive järnmalm) för ungefär 93% och kalk & cement för ungefär 7%. Transporter utgör ungefär 43% av biobränslebehovet

⁵⁰ Av elbehovet står metall (inklusive järnmalm) för ungefär 98% och kalk & cement för ungefär 2%. Transporter utgör ungefär 19% av elbehovet.

Fossilfria transporter

Företagen i branschen har investerat i eldrivna transportband (där möjligt), tåg, eldrivna truckar och delvis gruvmaskiner. Drivmedel för gruvmaskiner är i dagsläget primärt el vid borrhning och till viss del lastning men diesel vid förflyttning⁵¹. Tidpunkt för omställningen till fossilfria transporter skiljer sig åt mellan olika företag, liksom vägvalet mellan el och biobränslen. De större företagen i branschen kommer att gå i bränschen, dels för att deras omställning är mer omfattande och tar längre tid, dels för att de innovationer och stora investeringar som krävs kan vara mer utmanande för mindre företag.



Till 2035 beräknas behovet av biobränsle vid gruvbrytning minska med mer än hälften, däremot kommer elbehovet mer än åttadubblas.

Bolidens omställning till elektrifierade gruvtruckar i Aitik

Vad: Omställning till el-truckar från dieseldrivna i Bolidens gruva Aitik. Bolidens storskaliga produktion i Aitik – tillsammans med optimerade brytningsmetoder, hög automatisering och till viss del elektrifierade transportband och truckar – gör Aitik till världens mest produktiva koppardagbrott.

När: Pågår, ytterligare elektrifiering under slutet av 2021.

Kostnad: Projektet förväntas kosta totalt cirka 240 miljoner kronor.

Förändrad energianvändning: En reducerad energianvändning på 2/3 för truckar vilket motsvarar 51 GWh per år.

Minskade utsläpp: Boliden har planer att minska utsläppen av växthusgaser med 40 procent till 2030, jämfört med 2012. Detta resulterar i en utsläppsminskning på 10 618 tCO₂ per år. Bolidens el-trolleylösning i Aitik med målet är att merparten av de runt 70 miljoner ton berg som årligen transporteras i dagbrottet ska kunna förflyttas helt utan fossila bränslen minskar CO₂-utsläppen med 80 procent och dieselförbrukningen med 30-50 procent jämfört med tidigare lösning.⁵²

51 Anledningen till detta är att eldrift i gruvmaskiner generellt skett genom inkoppling till el (dvs ej via batteri) medan diesel har använts vid förflyttning av gruvmaskiner.

52 Swedish mining innovation (2019).

Utmaningar

Transporterna, både ovan och under jord, är den största utmaningen för att nå målet, då de utgör nästan 90 procent av de koldioxidutsläpp som gruvbrytningen står för. Idag används diesel som primärt drivmedel. Majoriteten av branschen planerar att satsa på fullskalig elektrifiering av gruvbrytningen, medan ett fåtal ser biodrivmedel eller en kombination av eldrift och bioenergi som lösning. Eftersom företagen inom gruvbranschen verkar på en global marknad, med globala priser, är det viktigt att omställningen är genomförbar samtidigt som konkurrenskraften bibehålls.

Höga investeringskostnader i eldrivna fordon

Teknikskiftet befinner sig i ett tidigt skede på grund av de höga investeringskostnaderna. Eldrivna fordon innebär dubbelt så hög kostnad som för dieseldrivna. Dessutom är batteridrivna fordon tyngre och klarar mindre last. Utmaningen förväntas dock med tid underlättas med ökad teknikmognad, sett till minskade investeringskostnader och förbättrad batterikapacitet.

Osäkerhet i prestanda samt el- och bränslepriser

Osäkerhet kring prestanda och bränslepris är en betydande utmaning. Särskilt kopplat till gruvornas geografiska utmaningar med stora områden och svår terräng, som också medför utmaningar sett till behovet av infrastruktur för bränsle.

- Idag medför HVO dock cirka 10–15 procent högre bränslekostnader jämfört med diesel. Ett hinder för att gruv- och mineralindustrin skulle övergå till vegetabiliska biodrivmedel, likt HVO, är dess reducerade prestanda i kalla klimat då många av de svenska gruvorna ligger i arktiskt klimat. Säkrad tillgång på hållbart klassad bioenergi är också en viktig utmaning, liksom långsiktigt konkurrenskraftigt pris på biodrivmedel.
- Eftersom hela omställningen bygger på en övergång till el från fossila energikällor är tillgången på leveranssäker och konkurrenskraftig el den största utmaningen för att bibehålla konkurrenskraft även framåt.

Gruvornas komplexitet gör laddinfrastruktur till en utmaning

För elfordon krävs att laddning sker med anslutning till elnätet och blir en utmaning givet gruvornas komplexitet och variation, vilket gör stationära laddstationer till en utmaning. För permanenta sträckor kan elektrifierade transportband vara en lösning, men stora delar av gruvorna återstår. Logistikutmaningen kräver att utvecklingen av laddinfrastruktur går hand i hand med både digitalisering och automatisering för att utforma optimerade och effektiva system. Därför behövs multidisciplinära samarbeten mellan teknikleverantörer, bränsleleverantörer, energibolag, fordonsutvecklare, mjukvaruutvecklare och gruvbolag för att säkerställa transportlösningar för morgondagens efterfrågan och klimatstandard.

Fossilfria sprängämnen saknas på marknaden

Det kommer även krävas forskning och utveckling av helt nya lösningar för att nå fossilfrihet. Exempelvis behövs utveckling av fossilfria sprängämnen, som är säkra, och som har en jämförbar effekt med dagens sprängämnen. Något som idag saknas på marknaden.



Samhälle, myndigheter och industri skapar gemensamt förutsättningarna för att åstadkomma den hållbara förändring som krävs. Vi på Epiroc kommer fortsätta att satsa på R&D och innovation som möjliggörare och är därför beroende av politiska beslut som säkerställer tydliga och långsiktiga riktlinjer, kompetensförsörjning och ett hållbart utvecklingsklimat.

Anders Hedqvist, Head of Strategic Projects, Epiroc Underground Division

Kaunis Irons mål om fossilfri gruva 2025

I järnmalmsgruvan i Pajala bryter och förädlar Kaunis Iron omkring två miljoner ton järnmalmskoncentrat årligen. Företaget planerar för helt fossilfri gruvdrift till år 2025. Majoriteten av processerna är redan idag elektrifierade och därmed nära fossilfria, men gruvmaskiner och transporter medför fortfarande fossila utsläpp i verksamheten.

När: Företaget har tagit ett första steg i elektrifieringen av dessa transporter och har under 2021 genomfört tester av batteridrivna lastbilar tillsammans med bland annat Volvo Lastvagnar, Vattenfall och ABB. Till 2025 planeras alla transporter vara elektrifierade, eller fossilfria på annat sätt.

Hur: Planen är att alla maskiner och transporter ska drivas med el (aningen med kabel eller batterier), alternativt vätgas där det är mer lämpligt.

Redan idag finns eldrivna grävmaskiner i drift i gruvan, och i nästa steg ska även övriga maskiner och gruvtruckar konverteras från diesel till el. Under en övergångstid kan andra fossilfria drivmedel komma att användas.

Förändring i CO₂-utsläpp: Över 6 000 ton malm transporteras dagligen från gruvan i Kaunisvaara till Pitkärvi för omlastning till tåg, en sträcka på 160 km. Dessa transporter sker med lastbil, vilket ger upphov till utsläpp av koldioxid motsvarande 40 procent av Kaunis Irons totala utsläpp.



Mål 2045: Klimatneutrala processer och fossilfri energianvändning⁵³

År 2045 är branschens mål att ha klimatneutrala processer och en fossilfri energianvändning. Detta innebär att utsläppen i branschens hela värdekedja ska vara 100 procent reducerade genom bränslebyte, processbyte eller kompletterande åtgärder.

Detta behövs för att nå målet

Branschens elbehov kommer växa kraftigt till följd av den snabba teknikutvecklingen som pågår inom elektrifiering, vätgasreduktion och CCS (infångning och lagring av koldioxid) och som är nödvändiga steg för att nå målet till 2045.

Tekniksprång som CCS och CCU

För att inte processutsläppen från framför allt cement och kalkindustrin ska släppas ut till atmosfären behövs en uppbyggnad av kommersiella och storskaliga lösningar för att nyttja koldioxid i industriprocesser (CCU) och geologiskt lagra koldioxid (CCS). CCS är en energiintensiv teknik i sig och kräver stora mängder el.

Vätgas och lagringsmöjligheter

Fossilfri vätgas är möjliggörare för branschens klimatomställning och kommer vara viktigt för att nå målet om fossilfrihet. Satsningar behövs både när det gäller vätgasproduktion och infrastruktur samt lagringsmöjligheter. Vätgas producerad av fossilfri el planeras att användas i bland annat reduktionsprocessen inom järnframställning. För att producera vätgas krävs dessutom stora mängder el.

Utmaningar

Processtegen är överlägset de mest utsläpps- och energiintensiva i värdekedjan. Eftersom dessa i många fall extremt höga temperaturer och i dagsläget finns inte alternativa bränslen som kan ersätta de fossila fullt ut. Vissa företag använder däremot viss inblandning biobränslen eller alternativa fossila bränslen.

53

Beräkningarna i detta avsnitt bygger på Sweco (2021) Underlagsrapport klimatifärdplan gruv- och mineralbranschen, om inget annat anges.

Koppar.

65 procent av all koppar som produceras i världen används idag till att ta fram och leda elektricitet.

Förnybara energikällor som sol-, vind- och vattenkraft behöver stora mängder koppar för att dels generera elektricitet, dels överföra denna energi långa sträckor. Tillgången till koppar är därmed en av de viktigaste faktorerna för en effektiv energiomställning.

Källa: <https://www.boliden.com/sv/verksamhet/produkter/koppar>

Zink.

Ett tunt lager zink, så kallad galvanisering, förlänger livslängden på stålkonstruktioner genom att motverka rost i 50 till 100 år. Det innebär att förbrukningen av järnmalm och stora mängder koldioxidutsläpp kan minskas, och samhällets investeringar i infrastruktur blir mer bestående. Över 60 procent av den zink som årligen förbrukas i världen går till just galvanisering. Zink är därmed viktig för en hållbar samhällsutveckling.

Källa: <https://www.boliden.com/sv/verksamhet/produkter/zink>

Tillgång till fossilfri el till konkurrenskraftig kostnad

Eftersom branschens omställning bygger på ett kraftigt ökat elbehov kommer behovet av konkurrenskraftig energikostnad och en stabil tillgång på fossilfri el vara avgörande för att branschens företag ska kunna ställa om och genomföra de åtaganden som sammanfattas i färdplanen och för att Sverige ska kunna bibehålla en konkurrenskraftig gruv- och mineralindustri.

Processutsläpp från råmaterialet

Utöver utsläpp från fossil energi som tillförs i processerna, finns även processutsläpp som uppstår som ett resultat av den kemiska omvandling som sker i processen, exempelvis vid kalkbränning, metallseparation och pelletisering. Vid tillverkning av kalk eller cement frigörs koldioxid från kalkstenen när den hettas upp till hög temperatur. Denna typ av processutsläpp uppkommer oberoende av bränsletyp.

Minskad energiintensitet per produktenhet

Att minska energiintensiteten per produktenhet är en del av omställningsarbetet och innebär även minskade energikostnader. För ett ökat och förbättrat effektiviseringsarbete efterfrågar branschen mer forskning och innovation.

Utveckling av fossilfria kemikalier

Det kommer även krävas forskning och utveckling av helt nya lösningar för att nå fossilfrihet. Kemikalier och reduktionsmedel som används i anrikning och förädlingsprocesser är ett område där det behövs forskning och innovationer för att ersätta de som används idag med fossilfria kemikalier. Järn- och stålindustrin planerar att ersätta koks med vätgas som reduktionsmedel i processen, men ytterligare tekniksprång behövs för att alla metaller som förädlas i Sverige ska bli helt fossilfria.

Höga investeringskostnader för omställningen

Energi är en betydande kostnadspost för gruv- och mineralbranschen och utgör idag cirka 15 procent av de totala kostnaderna.⁵⁴ Att nå målet till 2045 innebär omfattande tekniksiften som kommer vara kapitalkrävande. För gruv- och mineralbranschen, precis som för resten av basindustrin, krävs långsiktighet och en viss mån av trygghet vid genomförandet av omfattande investeringar, både sett till kapitalkostnader och energipriser.⁵⁵

En klimatpositiv cementfabrik

Vad: Genom infångning och lagring av koldioxid ställa om Cementas fabrik på Slite, Gotland till klimatneutral och dessutom uppnå minusutsläpp.

När: Anläggningen planeras vara klar till 2030.

Kostnad: Projektet förväntas kosta totalt cirka 10 miljarder kronor.

Förändrad elanvändning: CCS-anläggningen uppskattas ha en elanvändning på 1,5 TWh per år.

Minskade utsläpp: Resultatet blir en årlig utsläppsreduktion på 1,8 miljoner tCO₂. Det ensamt minskar Sveriges totala koldioxidutsläpp med tre procent.



54 Andelen varierar mellan företagens storlek och verksamhet, siffran 15% är ett viktat medelvärde baserat på information från Svemins medlemsföretag

55 Sweco (2021): Underlagsrapport klimatfärdplan gruv- och mineralbranschen.

Världens första gröna koppar och zink från Boliden

- Boliden, som är den tredje största kopparproducenten i Europa⁵⁶, har börjat producera världens första gröna koppar och världens första återvunna koppar. Produkterna har ett klimatavtryck mindre än 1,5 kg CO₂eq/kg koppar, vilket är mindre än hälften av det globala genomsnittet för kopparproduktion.
- Boliden, som idag är den sjätte största zinkproducenten i världen, har börjat producera grön zink. Grön zink har ett klimatavtryck på 1 ton CO₂eq/ton zink, vilket är mindre än hälften av det globala genomsnittet för zinkproduktion som ligger på 2,5 ton CO₂eq/ton zink.



LKAB:s satsning på fossilfri järnsvamp med hjälp av vätgas

Dagens export av järn från Sverige sker huvudsakligen i form av järnmalmsspellets. Järnmalmen används sedan vid stålverk för framställning av järn och stål. Dessa processer är mycket utsläppsintensiva. I den dominerande produktionsprocessen används koks (framställt av kol) för att skilja järnet från syre i en masugn. Koldioxid bildas då som en kemisk biprodukt, med två ton CO₂ per ton metall som framställs.

LKAB har målet att i stället vidareförädla järnmalmen till järn med hjälp av en så kallad direktreduktionsprocess, där kolet ersätts med vätgas. Tekniken för detta utvecklas i HYBRIT-samarbetet med Vattenfall och SSAB. Genom att använda fossilfri el för att framställa vätgasen kan CO₂-utsläppen från järnframställningen elimineras.

Vad: Förändra den kemiska reduktionsprocessen av järnsvamp med hjälp av vätgas (H₂), istället för koldioxid (CO₂) blir restprodukten vatten (H₂O).

När: Initiativet består av flera delar, till 2026 förväntas demonstrationsanläggningen vara i bruk. Omfattningen kommer sedan succesivt expandera till 2050.

Kostnad: Demonstrationsanläggningen till 2026 förväntas kosta cirka 10 miljarder kronor och hela projektet uppgår till 400 miljarder kronor, i vätgasproduktion, järnframställning, och infrastruktur.

Förändrad elanvändning: Mängden el som behövs för vätgasen uppgår till hela 70 TWh per år, motsvarande cirka hälften av dagens totala svenska elproduktion. Sammantaget utgör detta en av de största föreslagna industrisatsningarna någonsin i Sverige.

CO₂-vinsten skulle vara av motsvarande enorm dignitet. Årligen kan hela 40-50 miljoner ton CO₂ per år undvikas hos stålverkskunderna, jämfört med att framställa samma mängd järn genom masugnsprocessen som nu används. Det är ungefär lika mycket som hela Sveriges årliga utsläpp av växthusgaser.



Järnsvamp.

Hybrit - världens första fossilfria stål

HYBRIT är ett samarbete mellan LKAB, SSAB och Vattenfall med målet att skapa en helt fossilfri process för järn- och ståltillverkning. I stället för kol används vätgas för att reducera LKAB:s järnmalm till järn - det största tekniksiftet inom järn- och stålindustrin på 1000 år. Målsättningen är att ha en helt fossilfri process för ståltillverkning 2035. Initiativet har potential att minska koldioxidutsläppen med 10 procent i Sverige och 7 procent i Finland. Stålindustrin i världen står idag för 7 procent av de totala globala koldioxidutsläppen. Fossilfri järn- och stålproduktion med HYBRIT-teknik, motsvarande dagens produktionsnivå för SSAB, kommer att kräva cirka 15-20 TWh per år. LKAB:s omställning av verksamheten kommer, när den är genomförd, att kräva totalt cirka 70 TWh el per år. Det förutsätter snabbare och mer förutsägbara tillståndprocesser för utbyggnad av Sveriges elnät.⁵⁷



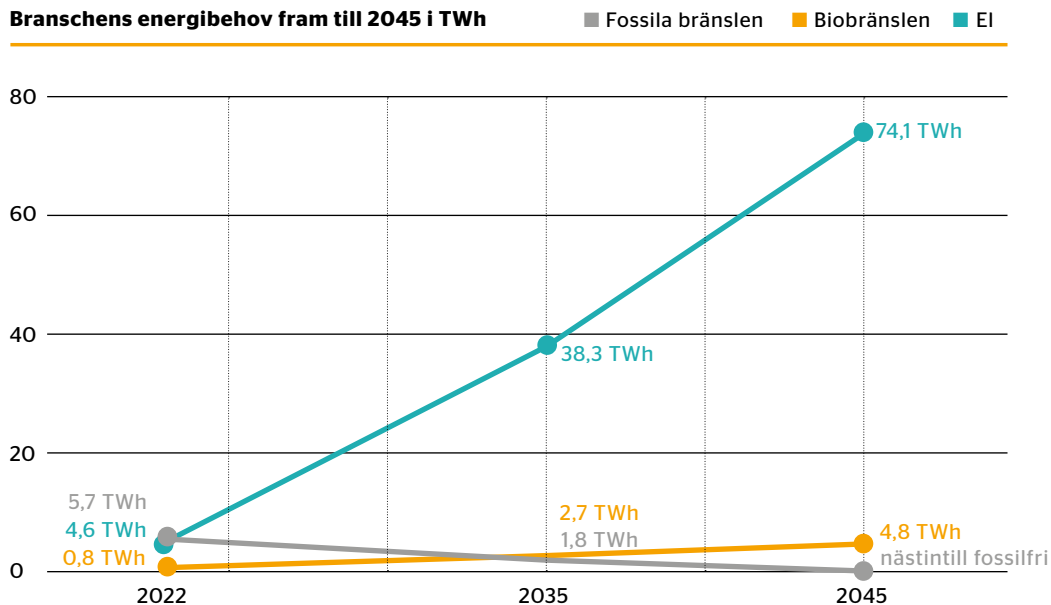
⁵⁶ www.boliden.com/sv/verksamhet/produkter/koppar
⁵⁷ LKAB (hämtad 2022) om HYBRIT.



Branschens energibehov 2035 och 2045⁵⁸

I relation till de förväntade el- och biobränslebehoven i den första färdplanen, vilka uppgick till 1–2 TWh el och 6–7,5 TWh biobränslen är det förväntade behovet av el till 2045 idag betydligt högre, närmare bestämt 73 TWh högre än vid förra klimatfärdplanen. Den enskilt största skillnaden utgörs av LKAB:s satsning på fossilfri järnsvamp, vilket innebär att bolaget tar ett steg framåt i värdekedjan jämfört med tidigare. För biobränsle har det förväntade behovet istället minskat med ungefär 2 TWh. Samtidigt är det värt att nämna att teknikutveckling och nya verksamheter kan komma att utöka behovet ytterligare fram till den givna tidpunkten.⁵⁹

Branschens energibehov fram till 2045 i TWh



Sammanställning av branschens förväntade el- och biobränslebehov till 2035 och 2045 samt ökningen i procent jämfört med idag ("idag" baseras på dataunderlag från 2019–2020).

⁵⁸ Beräkningarna i detta avsnitt bygger på Sweco (2021) Underlagsrapport klimatfärdplan gruv- och mineralbranschen, om inget annat anges.

⁵⁹ Material Economics (2021) Klimatnyttan av svensk gruvnäring.



Branschens energibehov 2035

Branschens elbehov fram till 2035 förväntas öka med 33,7 TWh, från dagens 4,6 TWh till 38,3 TWh. Av den förväntade ökningen planeras 30 TWh generera en vätgasproduktion på 220 kton vätgas, vilket kommer av LKAB:s satsning på fossilfri järnsvamp⁶⁰. Övriga 3,7 TWh härleds till resterande medlemsföretags satsningar och energiomställningsarbete. Cementas CCS-satsning förväntas exempelvis uppgå till ett elbehov om 1,5 TWh till 2030.

Behovet av biobränsle uppgår idag till 0,8 TWh och förväntas öka med 1,9 TWh till 2035, ett totalt behov på 2,7 TWh till 2035. Energibehoven inkluderar omställningen till fossilfri gruvdrift samt satsningar inom omställningen av bearbetning, processer och återställning till 2035. Energianvändningen från bearbetning förväntas vara fossilfri till 2035, då andelen fossila bränslen är väldigt låg redan i nuläget (ungefär 0,4 procent). Men då bearbetningsstegen är energiintensiva och utgör cirka en femtedel av branschens totala energianvändning är effektiviseringsarbete inom redan elektrifierade delar av värdekedjan viktig ur ett resursbesparingsperspektiv. Den totala fossila energianvändningen för hela branschen förväntas minska med ungefär 68 procent till 2035 till följd av fossilfri gruvbrytning, men främst på grund av klimatomställningen av processer och återvinning.

Branschens energibehov 2045

Elbehovet till år 2045 förväntas vara 74,1 TWh, vilket innebär mer än en fördubbling av behovet 2035 på 38,3 TWh och en ökning med 16 gånger från dagens 4,6 TWh. Trots den ökade energianvändningen förutser branschen att energiintensiteten per producerad volymenhet ska minska i takt med effektivare processer, ökad produktion och återvinning. Av det förväntade elbehovet står LKAB:s satsning på fossilfri järnsvamp år 2045 för 64 TWh och Cementas CCS-satsning för 1,5 TWh. Resterande ökning på 5,5 TWh härleds till övriga medlemsföretags omställningsarbete som tagits fram i samråd med respektive företag, som ännu inte publicerat sina officiella satsningar.

Behovet av biobränsle uppgår idag till 0,8 TWh och förväntas öka med 4,0 TWh till 4,8 TWh år 2045.

LKAB blir branschens största elförbrukare

Redan 2030 behöver LKAB 20 TWh el – det är lika mycket som dagens vindkraft producerar. Totalt kommer LKAB behöva ca 70 TWh när hela vätgasutbyggnaden är genomförd runt år 2050, vilket ungefär motsvarar mer än två gånger Danmarks elanvändning.⁵⁹

60 LKAB står för den största andel av branschens elbehov.

61 Indexmundi (hämtad 2022).



Järnmalm-
pellets har
90 procent
lägre
utsläpp
än inter-
nationella
alternativ.

Klimatnyttan av svensk gruvnäring⁶²

Industrin genomgår nu stora förändringar, där planer för både framtida gruvdrift och metallframställning markant skiljer sig från hur verksamheten har bedrivits historiskt. I flera avseenden är den svenska gruv- och mineralnäringen en föregångare i att hitta klimatsmarta lösningar. Hårda lagstiftningskrav i kombination med höga lönekostnader samt forskning och innovation i framkant har lett till framtagande av smarta miljölösningar med hög automationsgrad, som svenska företag också exporterar globalt. Detta avsnitt omfattar företagen inom gruv- och metallbranschen samt utrustningsleverantörerna⁶³.

Svensk gruvnäring är mindre utsläppsintensiv än motsvarande internationell produktion

Produktion av malm och metaller i Sverige är redan idag 60–90 procent mindre utsläppsintensiv än motsvarande produktion internationellt.

- Järnmalm pellets har 90 procent lägre utsläpp än internationella alternativ. Framställning av stål kräver att järnkoncentrat vidareförädlas till antingen järnpellets eller sinter (ett halvsmält och sedan stelnat format för malm som gör att det kan användas i masugnar). Framställningen av sinter är en energikrävande process som i genomsnitt leder till utsläpp på omkring 200 kg CO₂ per ton produkt. I Sverige framställer LKAB pellets som kan användas i stället för sinter i stålproduktion. Utsläppen är endast 25 kg per ton produkt, således nära 90 procent lägre.
- Framställning av ett ton koppar i Sverige släpper ut 1,5 ton CO₂, endast en tredjedel av det globala genomsnittet på 4,6 ton. Koppar framställs genom att kopparkoncentrat renas i ett antal steg, och sedan reduceras till ren kopparmetall genom elektrolys. Globalt uppgår utsläppen från framställningen av ett ton koppar till omkring 4,6 ton CO₂ i genomsnitt, varav omkring 40 procent är direkta utsläpp, och cirka 60 procent hänförs till elanvändningen. Framställning av koppar i Sverige ger upphov till avsevärt lägre utsläpp på omkring 1,5 ton CO₂ per ton koppar.
- Produktion av ett ton zink inom Sverige släpper ut 1,4 ton CO₂, ca 60 procent lägre än motsvarande produktion internationellt. Zink framställs vanligtvis genom en elektrolysisprocess där zinkkoncentratet hettas upp, löses i syra, och sedan genomgår elektrolys för att framställa ren zinkmetall. Utsläpp från zinkproduktion globalt uppgår i genomsnitt till ca 3,5 ton CO₂ per ton zink, och majoriteten av dessa kommer från produktionen av de stora mängder elektricitet som krävs. Med Sveriges nära fossilfria elsystem är utsläppen från zinkproduktion i Sverige cirka 60 procent lägre än utsläppen globalt.
- Sällsynta jordartsmetaller kan produceras i Sverige med 80 procent lägre klimatpåverkan än vad som sker i dag i Kina, och grafit med 90 procent lägre påverkan. En beräkning av den totala klimatnyttan av den föreslagna produktionen uppskattar den till 2,4 miljoner ton CO₂ per år, en ökning med nästan 40 procent från dagens uppskattade klimatnytta (se avsnittet om klimatnytta nedan).

Faktorer som ger lågt klimatavtryck av svensk produktion

Förklaringen till de låga utsläppen är tillgången till gynnsamma råvaror och nästan helt fossilfri el i kombination med att svensk gruvnäring gjort stora investeringar i klimatsmart teknik, effektiva processer och elektrifiering av såväl transporter som processer, som sammantaget leder till avsevärt lägre utsläpp per ton framställd produkt i Sverige än globala genomsnittet:

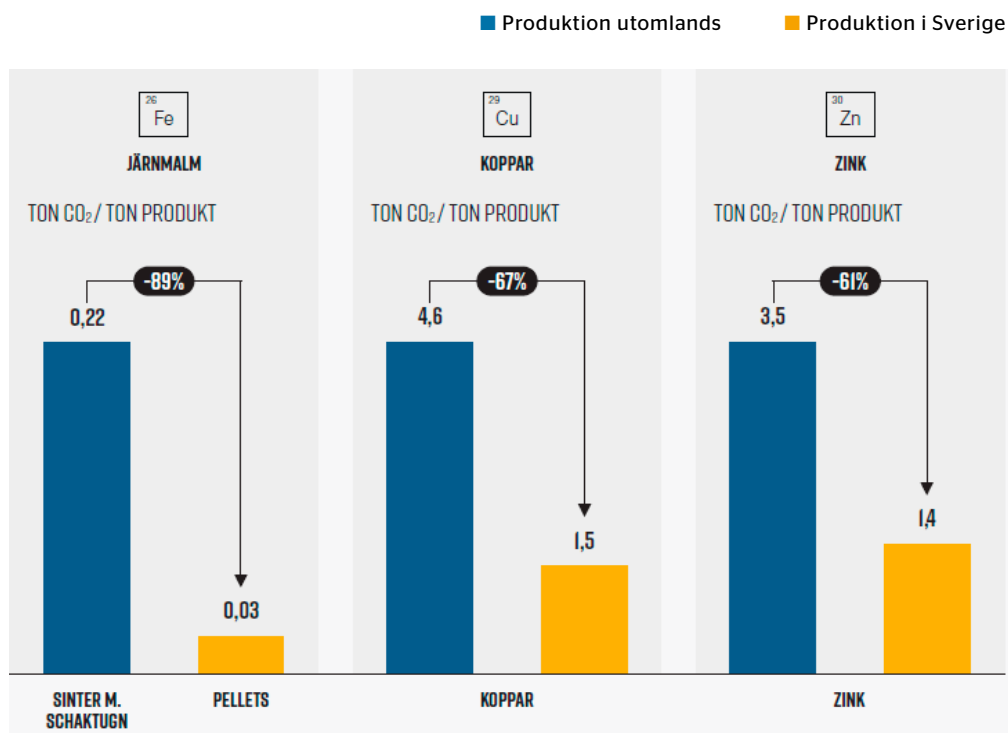
- Att svensk el är nära fossilfri betyder att gruvdrift och metallframställning kan drivas med lågt CO₂-avtryck. Till detta kommer att historiskt riklig tillgång på konkurrenskraftigt prissatt el har lett till processval som använder mycket el istället för fossila bränslen, inklusive inom förädlingssteget.

62 Beräkningarna i detta avsnitt bygger på Material Economics (2021). Klimatnyttan av svensk gruvnäring, om inget annat anges

63 Kalk och cement ingår inte.

- Det nära samarbetet mellan aktörerna inom gruvor, metallframställning, maskinleverantörer och forskning har tillsammans åstadkommit högeffektiva gruvor som allmänt anses som bland de effektivaste i sin klass.
- Slutligen har den järnmalm (magnetitmalm) som bryts i Sverige en hög järnhalt, och kemiska egenskaper som gör att den kräver runt 50 procent lägre energiinsats vid framställningen av järnpellets än vad som krävs med större delen av den malm som produceras internationellt. Pelletiseringsprocessen är därutöver i sig mindre koldioxidintensiv än motsvarande så kallade sinter-process som används för den stora merparten av global järnmalm.⁶⁴

Svensk gruv- och metallindustri har ett stort försprång i klimatomställningen



Utsläppen från järnmalm inkluderar brytning, anrikning och förädling till järnmalmprodukt (pellets och sinter). Utsläpp för koppar och zink inkluderar brytning (inom Sverige), anrikning och förädling till färdig metall. Källa: Material Economics (2022) Klimatnyttan av svensk gruvnäring



”LKAB:s klimatomställning har redan börjat. Vi kommer minska värdekedjans koldioxidutsläpp kraftigt redan från 2026. Senast 2050 kommer utsläppen att ha minskat med 40-50 miljoner ton per år. Sverige har en helt unik möjlighet att visa övriga världen att det är möjligt att överge fossilberoendet även hos industrin - men för det behövs miljötillstånd och tryggad kraftförsörjning. Politiken måste ta sin del av ansvaret, annars går det inte.

Stefan Savonen, Senior Vice President Energy & Climate, LKAB

Klimatnyttan av svensk gruvnäring har potential att växa kraftigt

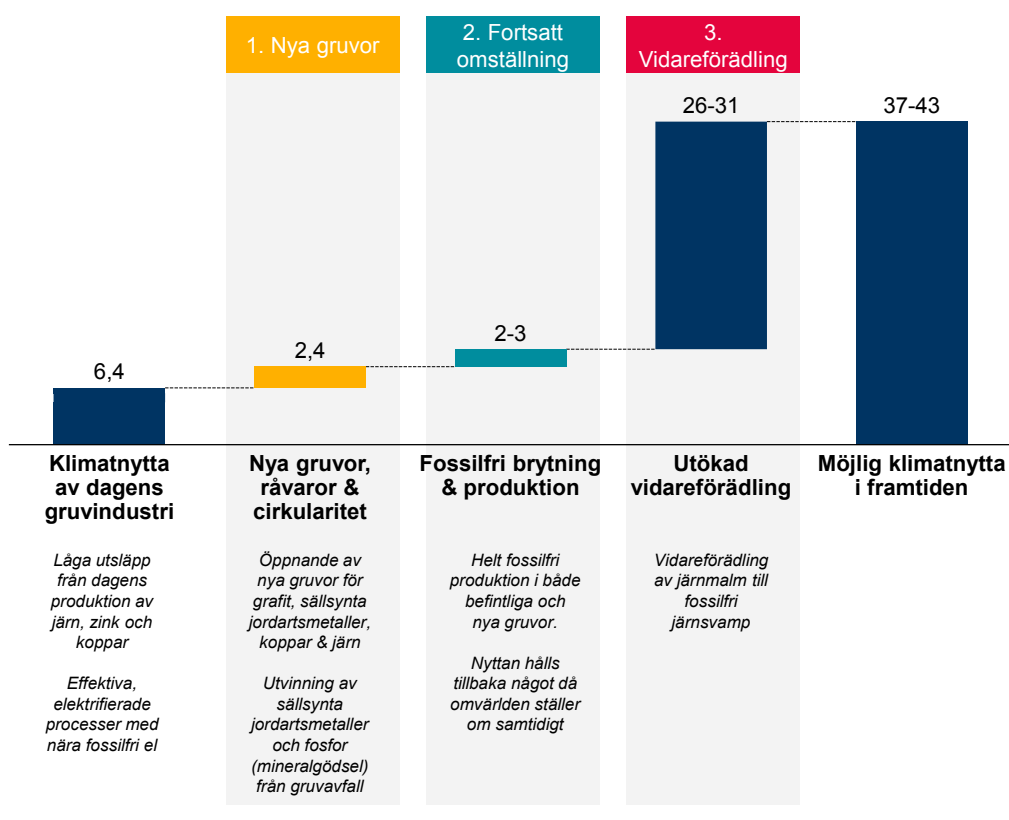
Klimatnyttan av svensk gruvnäring idag är 6,4 miljoner ton CO₂ – fram till 2045 kan klimatnyttan öka ytterligare med omkring 37-43 miljoner ton CO₂ per år.

I stället för de ca 9 miljoner ton utsläpp som uppstår vid genomsnittlig internationell produktion av motsvarande mängd metaller och malm, leder produktionen i Sverige till 2,6 miljoner ton CO₂ per år. Skillnaden på 6,4 miljoner ton CO₂ utgör en definition av industrins nuvarande klimatnytta: den minskning i globala utsläpp som svensk produktion möjliggör eftersom de internationella utsläppen redan i dag är så mycket lägre i Sverige. Som jämförelse motsvarar detta nästan 40 procent av hela de totala utsläppen från svensk industri.

Fram till 2045 kan klimatnyttan öka ytterligare med omkring 37-43 miljoner ton CO₂ per år – om de planer som svenska företag har lagt fram för nya gruvor, mer avancerade och fossilfria processer, en ny generation gruvmaskiner, och ytterligare vidareförädling med hjälp av CO₂-fri energi och insatsvaror kan genomföras.

Klimatnyttan av svensk gruvindustri, jämfört med produktion utomlands

Miljoner ton CO₂ per år



Ny utrustning - elektrifiering av gruvmaskiner minskar utsläppen

Gruvutrustning är ett område där svenska företag har stor påverkan på global teknikutveckling, eftersom de står för en majoritet av de maskiner som används i underjordsgruvor globalt och kan driva en snabbare elektrifiering och effektivisering i branschen. Gruvmaskiner som används för transport och lastning står för en stor andel av de bränslen som används inom gruvdrift. En grov uppskattning är att de totala CO₂-utsläppen från diesel som används i dessa maskiner (ovan och under jord) uppgår till hela 70 Mt CO₂ per år globalt.

För underjordsgruvor är batteridrivna gruvmaskiner ett lovande sätt att minska utsläppen. Svenska gruvutrustningsleverantörer, som Epiroc och Sandvik SMRT, som är världsledande på detta med en marknadsandel omkring 60 procent för underjordsgruvor globalt, erbjuder ett antal batteridrivna modeller och de har ambitiösa satsningar för att ersätta dagens dieseldrivna maskiner med eldrivna alternativ. Företagen ser en snabb

uppskalning framöver. Epiroc har exempelvis som mål att minska koldioxidutsläppen från de maskiner som säljs med 50 procent mellan 2019–2030. Livslängden på den här typen av gruvmaskiner är runt fem år, så ökad försäljningsandel för batteridrivna modeller kan få snabbt genomslag i att ställa om bränsleanvändningen.

I ett lyckat skifte mot elektrifiering av gruvmaskiner där hälften av sålda gruvmaskiner från svenska bolag är elektrifierade och där dessa integreras effektivt för minskad ventilation, uppskattas att utsläpp på 10–14 Mt CO₂ årligen kan undvikas globalt, dels från minskad dieselanvändning, men framför allt från minskat behov av el till ventilation i gruvan. Enligt en uppskattning kan ett system med smart ventilation, möjliggjort genom elektrifiering och digitalisering, minska ventilationsbehovet med hela 55 procent. Elektrifiering är även en viktig del av ökad digitalisering och autonom drift av framtida gruvor, med motsvarande möjligheter till ökad produktivitet.

En snabb elektrifiering av gruvmaskiner är beroende av flera faktorer. Det krävs fortsatt innovation och utveckling för att öka prestanda och förbättra den ekonomiska konkurrenskraften. Lika viktigt är en demonstrationseffekt, för att visa att elektriska maskiner är förenliga med hög produktivitet, brandsäkerhet, låga kostnader, med mera. Här är därför de initiativ som drivs i Sverige, inklusive SUM-projektet, av global betydelse för att skapa referenser som gör att andra aktörer snabbt anammar den nya teknologin.

En ny världsstandard för hållbar gruvbrytning

Branschen har även kommit långt i arbetet med digitalisering för att möjliggöra hållbar gruvdrift på stora djup. I SUM-projektet (Sustainable Underground Mining) har industriföretagen LKAB, ABB, Epiroc, Sandvik SMRT och Combitech gått samman med ett gemensamt mål att sätta en ny världsstandard för hållbar gruvdrift på stora djup. Projektet ska möjliggöra en kostnadseffektiv och koldioxidfri brytning på omkring 2 000 meters djup och kretsar kring tre huvudområden: elektrifiering, automatisering och digitalisering.

Utveckling av autonoma koldioxidfria gruvprocesser

NEXGEN SIMS är ett EU-finansierat samarbetsprojekt med gruvföretag, utrustnings- och systemtillverkare och universitet och som syftar till att stödja nya teknologier, metoder och processer som kommer att möjliggöra en mer hållbar och effektiv koldioxidfri gruvdrift.

En nyckelaspekt i projektet är att utveckla autonoma koldioxidfria gruvprocesser. Detta inkluderar användning av batteri-elektrisk gruvutrustning, fullt utnyttjande av 5G för optimal anslutning och positionering, autonom materialhantering, AI-driven trafik- och processkontroll samt samarbete mellan autonoma maskiner. Projektet fokuserar också på framtidens gruvarbetare – 'den moderna gruvarbetaren' – inklusive säkerhet, till exempel genom att utveckla autonom gruvinspektionsteknik.

Om projektet

- Total projektbudget 16 miljoner euro.
- Projektet koordineras av Epiroc och övriga projektpartners består av gruvbolagen Boliden, Agnico Eagle Finland, KGHM Polska, K+S och OZ Minerals; tjänste- och systemleverantörer Ericsson, Mobilaris MCE, AFRY och KGHM Cuprum; och universiteten Luleå tekniska universitet och RWTH Aachen.



Källor

- Boliden (2022): Om återvinning. <https://www.boliden.com/sv/hallbarhet/sa-jobbar-vi/varldens-storsta-atervinnare-av-elektronikmaterial>
- Copenhagen Economics (2021): Det svenska gruvklustrets ekonomiska värde. https://www.svemin.se/cdn.triggerfish.cloud/uploads/2021/11/svemin_det_svenska_gruvklustrets_ekonomiska_varde.pdf
- Europeiska kommissionen (2020): Raw materials demand for wind and solar PV technologies in the transition towards a decarbonised energy system. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC119941>
- European Commission (hämtad 2022): Critical raw materials. https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_sv
- IEA (2021): The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>
- Indexmundi (hämtad 2022): Statistik elförbrukning i världen. <https://www.indexmundi.com/map/?v=81&r=xx&l=sv>
- LKAB (2022): Pressmeddelande om bolagets satsning. <https://www.lkab.com/sv/nyhetsrum/pressmeddelanden/snabbare-takt-och-hogre-mal-i-lkabs-omstallning-mot-en-hallbar-framtid/?aid=16447>
- LKAB (hämtad 2022): Om HYBRIT. <https://www.lkab.com/sv/om-lkab/teknik-och-processutveckling/forskningssamarbeten/hybrit-for-fossilfritt-stal/>
- Material Economics (2021): Klimatambitioner och metallbehov. https://www.svemin.se/cdn.triggerfish.cloud/uploads/2021/09/klimatambitioner-enkelsidor_for-print_final.pdf
- Material Economics (2021): Klimatnyttan av svensk gruvnäring. <https://materialeconomics.com/publications/publication/klimatnyttan-av-svensk-gruvnaring>
- Miljö&Utveckling (25 november 2021): <https://miljo-utveckling.se/eu-parlamentet-vill-infora-en-ny-strategi-for-mineraler-och-metaller/>
- Sametinget (hämtad 2022): Ordförklaringar. <https://www.sametinget.se/ordforklaringar>
- SGU (2018): Kartläggning av innovationskritiska metaller och mineral. <https://www.sgu.se/om-sgu/nyheter/2018/december/kartlaggning-av-innovationskritiska-metaller-och-mineral/>
- SGU (hämtad 2022): Kritiska råvaror. <https://www.sgu.se/mineralnaring/kritiska-ravaror/lree/>
- SGU (hämtad 2022): Metall- och mineralåtervinning. <https://www.sgu.se/mineralnaring/metall-och-mineralatervinning/>
- Svemin (2020): Tunga fakta om gruvindustrin. <https://www.svemin.se/svensk-gruvnaring/tunga-fakta-om-gruvindustrin/>
- Svemin (hämtad 2022): Därför är svensk gruvnäring viktig för Sverige. <https://www.svemin.se/svensk-gruvnaring/darfor-ar-gruvnaring-viktigt-for-sverige/>
- Svemin (hämtad 2022): Så stor är ytan för Sveriges. <https://www.svemin.se/svensk-gruvnaring/sa-stor-ar-ytan-for-sveriges/>
- Svemin (hämtad 2022): Svensk gruvindustri i siffror. <https://www.svemin.se/svensk-gruvnaring/svensk-gruvindustri-i-siffror/>
- SGU (hämtad 2022): Svenska malmgruvor. <https://www.sgu.se/mineralnaring/svensk-gruvnaring/svenska-malmgruvor/>
- Sweco (2021): Underlagsrapport klimatfärdplan gruv- och mineralbranschen. <https://www.svemin.se/klimatfardplan-2022/>
- Swedish mining innovation (2019): Swedish mining innovation award. <https://www.swedishmininginno-vation.se/sv/news/forsta-finalisten-klar-i-swedish-mining-innovation-award-2019-ganget-bakom-bolidens-el-trolleylosning-har-lyckats-elektrifiera-en-av-sveriges-storsta-dieselforbrukare-2/>
- Världsbanken (2020): Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition. <https://pubdocs.worldbank.org/en/961711588875536384/Minerals-for-Climate-Action-The-Mineral-Intensity-of-the-Clean-Energy-Transition.pdf>



Appendix

Klimatfärdplanen bygger på två underlagsrapporter som tagits fram på uppdrag av Svemin och dess medlemsföretag.

Sweco - underlagsrapport klimatfärdplan gruv- och mineralbranschen (2022).

Underlagsrapport klimatfärdplan gruv- och mineralbranschen framtagen av Sweco bygger på officiella data samt intervjuer och insamling av fakta och siffror från medlemsföretagen. Denna underlagsrapport har räknat på branschens utsläpp och elbehov idag och prognosen framåt med fokus på 2035 och 2045 i enlighet med de uppställda klimat och energimål branschen antagit. Rapporten finns att läsa i sin helhet på <https://www.svemin.se/klimatfardplan-2022/>

Material Economics - Klimatnyttan av svensk gruvnäring (2021).

Underlagsrapporten belyser den internationella climateffekten av svensk gruvnäring utifrån dagens verksamhet och planerna framåt i jämförelse med internationell gruvverksamhet. Rapporten finns att läsa i sin helhet på <https://www.svemin.se/klimatfardplan-2022/>.

Branschens klimatfärdplaner

Delrapport I - färdplan för en konkurrenskraftig och fossilfri gruv- och mineralnäring <https://www.svemin.se/fardplan-for-en-konkurrenskraftig-och-fossilfri-gruv-och-mineralnaring/>

Delrapport II - uppföljning och kompletterande behovsanalys <https://www.svemin.se/fardplan-for-en-konkurrenskraftig-och-fossilfri-gruv-och-mineralnaring/>



60	30	52	28	3	29	26	66	82	27
Nd	Zn	Te	Ni	Li	Cu	Fe	Dy	Pb	Co
Neodym	Zink	Tellur	Nickel	Litium	Koppar	Järn	Dysprosium	Bly	Kobolt

SveMin är en branschorganisation för gruvor, mineral- och metallproducenter i Sverige. SveMin representerar cirka 60 företag med drygt 13 000 anställda inom produktion, prospektering och teknik. Bland medlemsföretagen finns gruvföretag, prospekteringsföretag, kalk- och cement-företag respektive maskin- och entreprenadföretag. Medlemsverksamheterna förekommer i hela landet, varav gruvorna är lokaliserade till norra Sverige och Bergslagen.

SveMin
www.sveMin.se