En konkurrenskraftig och hållbar gruvnäring

2022

Strategisk forsknings- och innovationsagenda för svensk gruvindustri och metallutvinnande industri

TRYCK: Printshop Länskopia i Norrbotten **LAYOUT:** Advant **PUBLICERAD:** Maj 2022

Innehåll

Världsledande gruvkluster tack vare forskning och innovationer 7
Agendans upplägg och framtagande..... 10
Aktuella exempel på framgångsrik samverkan 13
Metall och mineral avgörande för klimatmålen och en hållbar framtid ... 19
Digitalisering och automation stärker gruvnäringens konkurrenskraft 23
Svensk gruvnäring 2045 25
Detta behöver politiken göra 29
Detta bör forskningen och innovationsarbetet fokusera på 35
Källförteckning..... 38

Agendan är resultatet av ett nära samarbete med representanter för bland annat näringen och akademin. Huvudförfattare till del 1 är Jenny Greberg, Swedish Mining Innovation, Katarina Nilsson, Svemin, och Staffan Sandström, Zinkgruvan Mining. Del 2 av färdplanen, som ingår i den engelska utgåvan, färdigställdes av följande experter.

Exploration and resource characterization: Christina Wanhainen och Tobias Bauer, LTU.

Mining: Lars Bergkvist och Anders Lindkvist, Epiroc, and Daniel Johansson, LTU.

Mineral processing: Jan Rosenkranz, LTU, Anders Sand, Boliden, och Kari Niiranen, LKAB.

Metallurgy and recyling: Caisa Samuelsson, LTU, och Monika Kristel Hernblom, Boliden.

Environmental performance: Lena Alakangas, LTU, och Erik Ronne, Boliden.

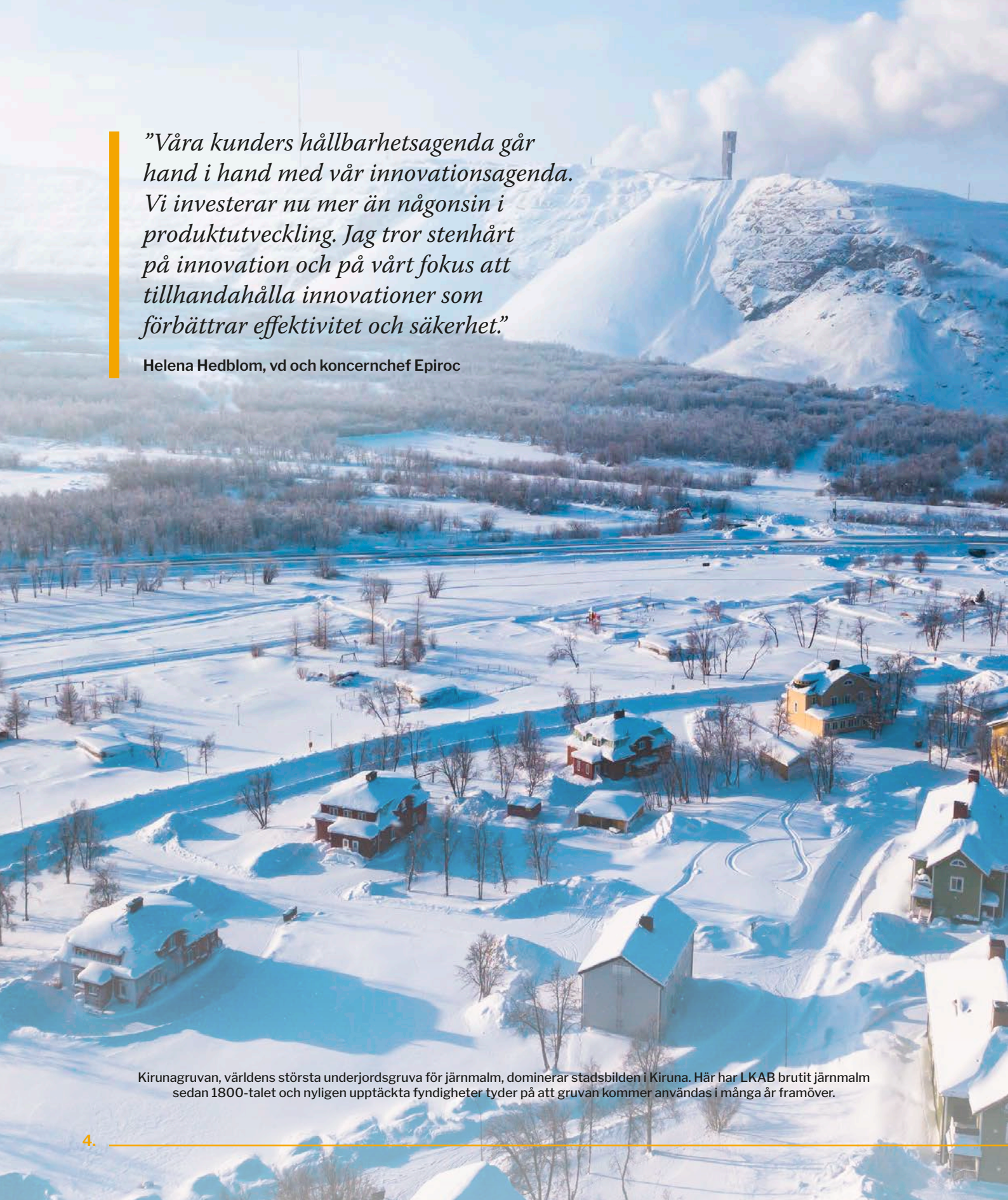
Attractive workplaces: Jan Johansson och Johan Larsson, LTU.

Mining and society: Lotta Lauritz, LKAB, och Anders Forsgren, Boliden.

Gender equality and diversity: Lena Abrahamsson, LTU, och Melinda From, RISE.

”Våra kunders hållbarhetsagenda går hand i hand med vår innovationsagenda. Vi investerar nu mer än någonsin i produktutveckling. Jag tror stenhårt på innovation och på vårt fokus att tillhandahålla innovationer som förbättrar effektivitet och säkerhet.”

Helena Hedblom, vd och koncernchef Epiroc



Kirunagruvan, världens största underjordsgruva för järnmalm, dominerar stadsbilden i Kiruna. Här har LKAB brutit järnmalm sedan 1800-talet och nyligen upptäckta fyndigheter tyder på att gruvan kommer användas i många år framöver.

Förord

Mineral och metall är grundläggande komponenter i ett växande och hållbart framtida samhälle. Utan järnmalm, zink, bly och koppar skulle det moderna samhället som vi känner det inte existera och en framtida hållbar tillgång på dessa varor är därför avgörande. Mineral och metall är också nyckeln till den gröna teknik som behövs för att minska klimatpåverkan från våra samhällen. Aldrig tidigare har det varit mer angeläget att säkerställa en hållbar försörjning av metall och mineral.

Redan under 1200-talet klev Sverige fram som en framträdande gruvnation. Hårt, fysiskt arbete i kombination med kunskapen om hur malmerna skulle hittas, brytas och bearbetas var naturligtvis avgörande. Utan en mineralrik berggrund hade framgångarna dock uteblivit.

Vår världsledande ställning idag, hundratals år efter att malmen började exporteras, är i hög utsträckning resultatet av utveckling och innovationer, ofta tillämpningar av banbrytande svensk forskning. Det svenska gruvklustret räknas som världens mest hållbara. Omfattande satsningar på en god arbetsmiljö, kontinuerlig effektivisering av produktionsmetoderna och tekniska insatser har gjort att utsläppen i Sverige är lägre än i jämförbara länder.

Sverige bör framöver ta ett globalt ledarskap och visa på potentialen för industrin att minska sitt klimatavtryck och gruvnäringens viktiga bidrag till klimatomställningen. Något utrymme att slå sig till ro finns däremot inte. Den internationella konkurrensen är tuff och för att behålla en ledande position krävs fortsatt stora satsningar på forskning och innovation.

Den nationella forsknings- och innovationsagendan har sedan den första utgåvan 2013 samlat det svenska gruvklustret och blivit en oöverträffad källa till kunskap om näringens forsknings- och innovationsbehov. Vår ambition är att den nu också ska visa vägen mot framtiden både för gruvklustret och gruvnationen Sverige.

Luleå och Zinkgruvan, maj 2022

Jenny Greberg, *programdirektör Swedish Mining Innovation*

Staffan Sandström, *ordförande i Svemins forsknings- och innovationskommitté tillika vd för Zinkgruvan*

”Världsledande produktivitet och hållbarhetsprestanda kräver hela tiden satsningar på forskning och innovation. Vi ska fortsätta att utveckla det unika, svenska innovationssystemet.”

Mikael Staffas,
vd och koncernchef Boliden

Världsledande gruvkluster tack vare forskning och innovationer

EN TUSENÅRIG NÄRING MED FRAMTIDEN FÖR SIG

Svenskt välstånd har sitt ursprung i berggrunden. Redan för tusen år sedan började man i Bergslagen bryta berget för att komma åt den värdefulla järnmalmen, och sedan mitten av 1200-talet har Sverige varit en av världens ledande järnmalmsproducenter. Svenska gruvor, varav några räknas till världens mest produktiva, står idag för mer än 90 procent av den samlade järnmalmsproduktionen i EU. Sverige har också en betydande brytning av basmetallerna koppar, zink, bly och ädelmetallerna guld och silver.

Runt den värdekedja som tar sin början i berget har det över tid vuxit fram ett omfattande kluster av industrier, universitet, expertmyndigheter samt IT- och telekomföretag. De förser gruvindustrin med nya tekniska lösningar, bidrar med nyfikenhet, forskning och innovation och ser till att näringen kan tillgodogöra sig de möjligheter som digitalisering och automation innebär.

Idag är Sverige en världsledande gruvnation med en hållbar och produktiv mineralutvinning och en framstående tillverkning av framför allt underjordsutrustning. Svenska gruvutrustningsleverantörer har en marknadsandel på cirka 60 procent för underjordsgruvor globalt.[1] Digitaliserings- och automationsgraden i svensk gruvindustri är bland världens högsta. Den samlade styrkan i klimatomställningen och den digitala transformationen av samhället, ibland benämnd tvillingöverångarna eller twin transitions, stärker produktiviteten, lönsamheten och värnar konkurrenskraften, men innebär också minskad miljöpåverkan och ökad säkerhet för dem som arbetar i näringen.

SAMVERKAN NYCKELN TILL GRUVKLUSTRETS FRAMGÅNGAR

Gruvnäringen skapade tidigt sysselsättning i stora delar av landet och bidrog till landets ekonomiska utveckling. Gruvklustret står idag för tre procent av Sveriges bruttonationalprodukt och cirka 13–20 procent av de årliga industriella investeringarna i Sverige.[2]

Näringens starka utveckling och nuvarande position har flera förklaringar. En fungerande marknadsekonomi och fri konkurrens har varit grundläggande. Det har även förståelsen för att äldre teknologier, processer och produkter kontinuerligt ersätts av nya, bättre lösningar.

Även Sveriges långa tradition av samverkan mellan offentliga aktörer och näringslivet bör lyftas fram. Det var till exempel tack vare Aseas och statliga Vattenkrafts samverkan som de gigantiska satsningarna för att tämja Norrlands älvar blev verklighet och möjliggjorde ren, miljövänlig och tillförlitlig elektricitet. Nu ser vi hur tillgången till fossilfri el i kombination med den starka innovationskraft som utmärker det svenska gruvklustret ger Sverige ett försprång i klimatomställningen. Klimatavtrycket för metaller som produceras i Sverige är lågt globalt sett, och hela 60–90 procent lägre än motsvarande länder som försörjer samma marknader.[3]

1. Material Economics (2021).
2. Copenhagen Economics (2021).
3. Material Economics (2021).

GRUVKLUSTRETS GEMENSAMMA FORSKNINGS- OCH INNOVATIONSAGENDA

För att främja forsknings- och innovationsarbetet tog näringen tidigt initiativ till en samlad diskussion om gruvklustrets prioriteringar. År 2013 publicerades den första, gemensamma forsknings- och innovationsagendan. Agendan bidrog omgående till att kraftsamla och främja forskning och innovation där behoven upplevdes som störst. Detta var dock inte det första initiativet. Gemensamma färdplaner för forskningsklustret utvecklades flera år tidigare.

Den nuvarande agendan beskriver de utmaningar som svensk mineral- och gruvindustri, metallutvinnande industri samt utrustningsleverantörer står inför och de forsknings- och innovationsbehov som är avgörande för en fortsatt konkurrenskraftig, hållbar och ansvarstagande näring. Detta är den fjärde utgåvan sedan starten 2013.

VIKTIGA VERKTYG FÖR ATT FÖRVERKLIGA AGENDAN

Sverige tillhör de mest forsknings- och utvecklingsintensiva länderna i världen. Företagen står för cirka 70 procent av forskningsinvesteringarna.[4] Bilden är densamma i gruvnäringen. Merparten av de satsningar på forskning och innovation som görs inom gruvklustret för att förverkliga prioriteringarna i agendan finansieras av de stora företagen.

De betydande offentliga innovationsstödjande satsningar som gjorts i Sverige under de två gångna decennierna har stärkt gruvnäringens internationella konkurrens. Utmärkande för den svenska innovationspolitiken är förmågan att snabbt tillämpa forskningsresultaten i industrin. Denna typ av forskning har över tid blivit allt viktigare. Samtidigt är det långsiktigt avgörande att även offentliga resurser tillförs grundforskningen. Ett effektivt forsknings- och innovationssystem bör bidra till såväl grundläggande som behovsmotiverad forskning.

OFFENTLIGT FINANSIERAD FORSKNING OCH INNOVATION

Ett av de långsiktiga finansieringsverktygen för att förverkliga agendan är satsningen på strategiska innovationsprogram som finansieras av Vinnova, Formas, Statens geologiska undersökning och Energimyndigheten. Satsningen, som initierades 2012, omfattar sammanlagt 17 program. Flera av dessa är relevanta för gruvindustrin och den metallutvinnande industrin, men det enskilt viktigaste är det strategiska innovationsprogrammet för gruvindustri och metallutvinnande industri, Swedish Mining Innovation (SIP SMI).

I likhet med övriga innovationsprogram finansierar Swedish Mining Innovation satsningar utformade utifrån företagens behov. Dessa syftar till att stärka företagens konkurrens- och innovationskraft, utveckla samverkan mellan företag och akademi, institut och offentliga aktörer och bredda redan befintliga innovationssamarbeten till att inkludera fler aktörer. Swedish Mining Innovation har även bidragit till en ökad internationalisering, genom att skapa mötesplatser och samverkansformer, samt till ökad finansiering till svenska aktörer från olika EU-instrument.

Det finns fler exempel på finansieringsverktyg som varit och är av stor betydelse för utvecklingen inom branschen och för skapande av kunskapskluster, se faktaruta.

4. Svenskt Näringsliv (2019).

Viktiga finansieringsverktyg för gruvklustret

STRATEGISKA INNOVATIONSPROGRAM

De strategiska innovationsprogrammen (SIP), som finansieras av Vinnova, Formas och Energimyndigheten, är ett aktörsdrivet initiativ. SIP Swedish Mining Innovation är det överlägset viktigaste instrumentet för gruvklustret. Programmet tillhandahåller finansiering för forsknings- och innovationsprojekt, men möjliggör också strategisk dialog, internationaliseringsaktiviteter och evenemang som stärker innovationssystemet.

INDUSTRIKLIVET

För att stödja omställningen beslutade riksdagen 2018 om att inrätta Industriklivet. Genom programmet, som finansieras av Energimyndigheten, ges stöd till förstudier, forsknings-, pilot- och demonstrationsprojekt och investeringar för utvecklingen av lösningar för att minska de processrelaterade och ofta svåråtkomliga utsläppen inom industrin. Sedan 2019 ges även stöd till utveckling av tekniker för så kallade negativa utsläpp. År 2020 utökades Industriklivet till att även omfatta andra industriprojekt som på ett väsentligt sätt kan bidra till att nå klimatmålen.

STRATEGISKA FORSKNINGSOMRÅDEN

Etableringen av Centrum för avancerad gruvteknik och metallurgi (CAMM) vid Luleå tekniska universitet, en del i satsningen på strategiska forskningsområden, har sedan 2010 utvecklats till en viktig arena för riktad grundforskning i Sverige. Genom centret ges stöd till multidisciplinär forskning om bland annat hållbar gruvdrift, återbruk och återvinning.

UTMANINGSDRIVEN INNOVATION

Innovation och samverkan är en förutsättning för ett hållbart samhälle. Genom satsningen Utmaningsdriven innovation, som finansieras av Vinnova, ges stöd till samverkansprojekt som bidrar till hållbarhetsmålen i Agenda 2030.

BATTERIFORDONSPROGRAMMET

Utvecklingen av batteriteknik går snabbt, men fungerande återvinningsmetoder för att tillvarata komponenterna i form av metall och mineral saknas fortfarande. Genom batterifordonsprogrammet, som finansieras av Energimyndigheten, ges stöd till forskning om batteriprestanda och nya återvinningsmetoder.

AVANCERAD DIGITALISERING

Sverige ligger i digitaliseringens framkant, men den positionen kan inte tas för given. För att nya produkter och tjänster ska utvecklas i Sverige erbjuder Vinnova stöd till konsortier som i samverkan kan bidra till komponenter och systemlösningar som är till nytta för nästa generations industriella digitala lösningar.

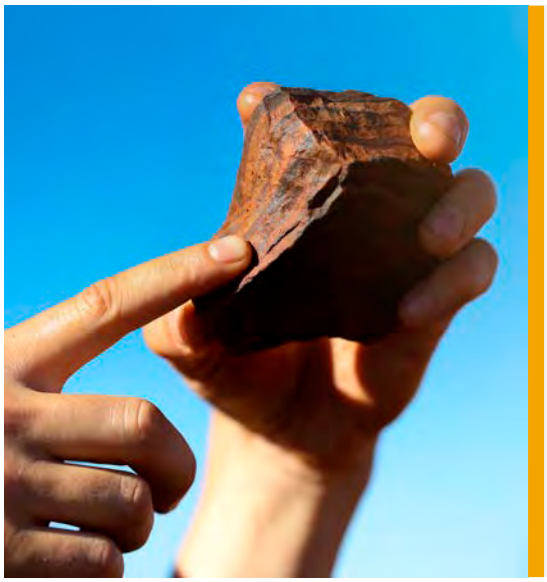
HÅLLBAR INDUSTRI

MMånga av de initiativ som tagits för att stärka hållbarheten i svensk industri befinner sig i relativt tidiga utvecklingsskeden. Genom Vinnovas prioriterade område Hållbar industri stödjs satsningar som bedöms ha förutsättningar att växa till pilot- och demonstrationsprojekt som på sikt kan utvecklas till industriella lösningar.

Agendans upplägg och framtagande

Den nationella forsknings- och innovationsagendan 2022 utarbetades under hösten och vintern 2021/2022. Arbetet inkluderade insamling av en stor mängd uppgifter från offentliga källor, samtal med företrädare för gruvindustrin, akademin, myndigheter och utbildningsväsendet. Därutöver arrangerades ett tiotal strukturerade, öppna workshops med företrädare för gruvklustret.

Agendan består av två huvudsakliga delar.



DEL 1 bjuder på en introduktion till gruvklustret och det viktiga forsknings- och innovationsarbete som pågår och som bidrar till näringens utveckling och för att möta efterfrågan på hållbart producerad mineral och metall. Denna del av agendan har tagits fram i nära samverkan med företrädare för gruvklustret. Målgruppen är i första hand beslutsfattare som vill förstå näringens utmaningar och forskningens och innovationsarbetets potential att stödja näringens omställning mot mindre klimatpåverkan, ökad resurseffektivisering och stärka konkurrenskraften.

DEL 2 är en redogörelse av industrins forsknings- och innovationsbehov på kort och längre sikt. Denna del har utvecklats i tätt samarbete med företrädare för näringen, forskningsinstitut, akademin, företag, NGO:er och relevanta myndigheter. Läsaren får en fördjupad beskrivning av de angelägna utmaningar som forskningen och innovationsarbetet står inför och var forsknings- och innovationsbehoven är som störst.

Enbart tillgänglig i den engelska versionen.

Forsknings- och innovationsagendan publiceras i två versioner, en svenskspråkig och en engelskspråkig. Den fullständiga redogörelsen för industrins forsknings- och innovationsbehov återfinns i den engelska versionen som finns tillgänglig på swedishmininginnovation.se

Aktuella exempel på framgångsrik samverkan

Samverkan inom gruvklustret är unik, men långt ifrån ny. Vid det här laget finns det flera exempel på samarbeten som pågått i över hundra år. Nya samverkansinitiativ tas regelbundet. Här följer ett urval av några av de projekt som inletts eller genomförts under de senaste åren.

Den digitala omställningen har under de senaste åren gjort gruvproduktionen mer effektiv och säker. Sandvik ligger i framkant av utvecklingen och en väsentlig del av det svenska gruvklustret.

GRUVKLUSTRET UTVECKLAR TILLSAMMANS EN TESTGRUVA FÖR DJUPARE BRYTNING

Det finns på LKAB en insikt om att järnmalmsbrytningen i mitten av 2030-talet kan behöva flyttas djupare under Kiruna och Malmberget. En sådan investering, som skulle bli en av de största industrisatsningarna i Sveriges historia, är komplex och kommer kräva nära samarbete.

Sedan 2018 driver LKAB, Epiroc, Sandvik, ABB, Volvo och Combitech tillsammans inom ramen för projektet Sustainable Underground Mining (SUM) en testgruva i Kiruna för att testa autonoma arbetssätt och fossilfria lösningar. Varje aktör bidrar med sin expertis. Medan till exempel Epiroc och Sandvik levererar batteridrivna, effektiva och autonoma maskiner bidrar ABB med kunskap och lösningar inom elektrifiering, automation, service och underhåll. I arbetet deltar även Luleå tekniska universitet, Örebro universitet samt Mälardalens universitet.

Foto: Epiroc

BATTERIDRIVNA AUTONOMA MASKINER SKA ÖKA PRODUKTIVITETEN OCH MINSKA KLIMATPÅVERKAN

Autonoma eller fjärrstyrda maskiner är viktiga både för att effektivisera gruvbrytningen, minska klimatpåverkan och förbättra arbetsmiljön i underjordsgruvor. Genom projekten Sustainable Intelligent Mining Systems (SIMS) och fortsättningsprojektet NEXGEN SIMS som finansieras av EU:s forskningsprogram Horizon 2020 utvecklas, testas och demonstreras självkörande, batteridrivna maskiner för underjordsgruvor. Projekten fokuserar på hållbara intelligenta system och teknologier för autonoma fossilfria underjordsgruvor och är de hittills största gruvrelaterade projekten som finansierats av EU.

De två treåriga projekten SIMS, som avslutades 2020, och NEXGEN SIMS, som påbörjades 2021, leds av Epiroc och involverar bland andra Boliden, Ericsson, ABB, Mobilaris, LKAB och Luleå tekniska universitet samt ett antal utländska gruvbolag.

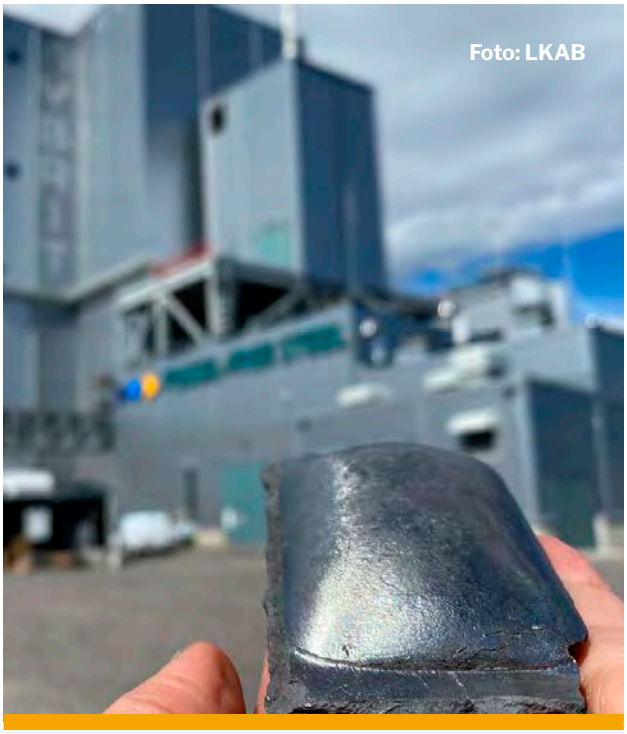


Foto: LKAB

INNOVATIV PRODUKTIONS-METOD SKA GÖRA STÅL-PRODUKTIONEN FOSSILFRI

Ett viktigt steg för att minska gruvnäringens klimatavtryck är att modernisera de produktionsmetoder som används. LKAB, SSAB och Vattenfall inledde 2020 inom ramen för det gemensamma initiativet Hybrit en testverksamhet för att tillverka vätgasreducerad järnsvamp. I augusti 2021 presenterade aktörerna världens första fossilfria stål. Istället för kol och koks används vätgas för att skilja syret från järnet. På så sätt uppstår inga restprodukter i form av koldioxid. Målsättningen är en fullkomligt fossilfri järn- och stålproduktion i Luleå 2030.

Fosfor är ett viktigt näringsämne och därmed också en viktig komponent i jordbruksgödsel.

NYA METODER FÖR ATT ÅTERVINNA GRUVAVFALLET

Fosfor är en avgörande komponent i jordbruket och finns med på EU:s lista över kritiska råvaror. När fosfor påträffas i samband med järnmalmsbrytning hanteras det dock i regel som gruvavfall och deponeras. Länge ägnades deponierna ingen närmare tanke, men som Lantmännen konstaterar i en rapport skulle de fosforreserver som främst finns i avfallsströmmar från gruvbrytning kunna göra Sverige självförsörjande.[5] I ljuset av de försörjningsproblem som uppstod under inledningen av kriget i Ukraina 2022 är detta en strategiskt viktig prioritering.

Boliden och LKAB samarbetar nu för att hitta lösningar för att ta tillvara på fosforn, men även sällsynta jordartsmetaller i gruvavfallet. Istället för att den pyrit som finns i gruvavfallet från Aitikgruvan ska deponeras i sandmagasin ska den floteras till ett koncentrat som LKAB behöver för att framställa svavelsyra. Svavelsyran används i sin tur för att utvinna fosforn från LKAB:s gruvavfall. Samarbetet, som sker inom ramen för projektet ReeMAP, innebär att flera nya anläggningar ska uppföras i anslutning till gruvorna i Kiruna och Malmberget. En kemiteknisk industripark för slutförädling kommer också att byggas.

5. Lantmännen (2021).

Foto: Boliden

VÄRLDSUNIK SATSNING PÅ ELDRIVEN, AUTOMATISERAD GRUVBORRNING

Det finns många gruvor runt om i världen som använder sig av automatiska borrmaskiner. Gemensamt för dem är att de drivs av diesel. Det leder till utsläpp som påverkar klimatet och försämrar arbetsmiljön för operatörerna.

Boliden, Epiroc och Technology/Mine automation inledde 2017 ett gemensamt projekt med målet att ersätta den befintliga manuella spränghålsborrningen i Aitikgruvan i Gällivare med en helautomatiserad och dessutom eldriven spränghålsborrning. Utöver att förbättra arbetsmiljön i gruvan var ambitionen att samtidigt höja produktionen och öka resursutnyttjandet.

Foto: Boliden

ROBOTAR SKA FÖRBÄTTRA SÄKERHETEN I GRUVAN

Det är särskilda laddoperatörer som sköter förberedelserna inför sprängningar i en underjordsgruva. Arbetet är komplext och består av flera moment. Hålen ska identifieras, sprängkapslar och detonatorer monteras, sprängmedelsslangar och sprängmedelsmix ska därefter appliceras.

ABB, Boliden, LKAB och sprängmedelleverantörerna Forcit och LKAB Kimit har därför inlett ett samarbete med målsättningen att utrusta vanliga industrirobotar med den teknologi som krävs för att klara av uppgiften. Istället för att en laddoperatör ska programmera roboten inför varje sprängning ska roboten med hjälp av en onlinebaserad AI-lösning som tillhandahåller exakta koordinater på egen hand kunna lokalisera laddningshålen. Om processen kan automatiseras skulle det förbättra säkerheten och arbetsmiljön och effektivisera produktionen.

Foto: LKAB

”Vi driver utvecklingen av industriella teknikskiften och tillvaratar vårt kunnande inom brytning, förädling och logistik.”

Jan Moström, vd och koncernchef LKAB

Malmbanan är en cirka 500 kilometer lång järnvägslinje som går mellan Luleå i Sverige och Narvik i Norge. Järnvägen är en av världens äldsta malmjärnvägar och av avgörande betydelse för svensk järnmalmsexport.

Metall och mineral avgörande för klimatmålen och en hållbar framtid

GLOBAL KRAFTSAMLING FÖR ATT MINSKA UTSLÄPPEN OCH VÄRNA MILJÖN

Ökade koncentrationer av koldioxid och andra växthusgaser i atmosfären höjer jordens temperatur och påverkar förutsättningarna för människor, djur och hela ekosystem. Insikten om utmaningen och dess risker har fått politiken att prioritera klimatomställningen. Under de senaste åren har världssamfundet enats om en serie överenskommelser i syfte att minska utsläppen.

Kort efter att FN:s globala mål för en hållbar utveckling antogs i september 2015 skrev världens ledare under den internationella klimatöverenskommelsen i Paris. Sveriges riksdag antog två år senare ett klimatpolitiskt ramverk för att nå målsättningarna i Parisavtalet. EU fattade i juni 2021 beslut om klimatmål, och för närvarande pågår förhandlingar i EU om hur ansvaret ska fördelas mellan medlemsstaterna.

KLIMATOMSTÄLLNINGEN HÄNGER PÅ GRUVNÄRINGEN

Klimatomställningen innebär en omfattande och genomgripande förändring av samhället. Det handlar bland annat om att bryta ett beroende av fossila energislag, en kraftig utbyggnad av förnyelsebar kraftproduktion, elnät och produktion av elfordon samt att möjliggöra och stärka strategiska mineralteknologiska värdekedjor och cirkulära materialströmmar.

En förutsättning för detta är hållbart producerade mineral och metaller av hög kvalitet. Det kommer att krävas stora investeringar i infrastruktur, byggnader och industrianläggningar. Vi står inför en växande efterfrågan på råvaror som järnmalm, zink, bly och koppar. Utan dessa är framtida god levnadsstandard, nödvändig infrastruktur och den akuta omställningen inte möjlig. Ett hållbart samhälle vilar i bokstavlig mening på värdekedjan som börjar i berggrunden.

För att klara av en ökad elektrifiering krävs också ett kraftigt ökat uttag av koppar och sällsynta jordartsmetaller. Behoven är massiva. Internationella energimyndigheten (IEA) bedömer att världen 2040 behöver sex gånger mer mineral och metaller jämfört med idag för att nå ambitionen om nettonollutsläpp. Efterfrågan på viktiga batterimineral så som litium är ännu större och beräknas vara 40 gånger större 2040.[6] Enligt Material Economics spås den globala efterfrågan växa kraftigt till 2050. Efterfrågan på litium, sällsynta jordartsmetaller, grafit och indium förväntas mer än femdubblas.[7] Flera andra bedömare gör snarlika bedömningar.

Världen är således i rasande takt på väg från ett fossilberoende till ett samhälle som förlitar sig på metaller. Eftersom den svenska berggrunden rymmer betydande mängder av de kritiska metaller som behövs för klimatomställningen spelar gruvnäringen en helt avgörande roll för att Sverige och EU ska nå

6. Internationella Energimyndigheten (2021).
7. Svemin (2021).

klimatmålen.[8] Genom att sträva mot ökad resurseffektivitet och cirkularitet kan Sveriges importberoende av innovationskritiska mineral och metaller, exempelvis batterimineral, minska. En resurseffektiv brytning innebär att så mycket som möjligt av den mineral och metall som tas upp ur marken tas tillvara. Det innebär även att utvinning av mineral och metaller från det som tidigare ansågs vara avfall och lagrades i deponier maximeras.

SVENSK GRUVNÄRING VISAR VÄGEN MED BEGRÄNSAT KLIMATAVTRYCK

Omställningen till ett hållbart samhälle innebär även att näringens aktörer kommer behöva förändra sina produktionsprocesser. Gruvnäringens utsläpp, från brytning och processerna vid förädling av bland annat järnmalm och metall till transporter, står för närvarande för ungefär åtta procent av Sveriges samlade koldioxidutsläpp.

Klimatramverket som riksdagen antog 2017 innebär att utsläppen av växthusgaser i Sverige ska vara nettonoll år 2045. För att skynda på näringslivets omställning och främja fossilfri konkurrenskraft tillsatte regeringen en nationell samordnare. Hans uppgift var att i dialog med näringslivet utveckla färdplaner som visar hur respektive bransch ska kunna bli fossilfri eller klimatneutral senast år 2045. I klimatfärdplanen för gruv- och mineralnäringen identifieras flera åtgärder för att minska näringens klimatpåverkan.[9]

I mars 2022 identifierade Klimatpolitiska rådet fyra nyckelområden för att ta Sverige till noll nettoutsläpp av växthusgaser senast år 2045, däribland effektivare energi- och resursanvändning och fossilfri elektrifiering.[10] Den svenska gruvnäringen har satt upp ambitiösa mål för fossilfrihet. Gruvprocessen ska senast 2035 vara fossilfri och tio år senare ska det även vara fallet för efterföljande processteg. Näringens initiativ visar redan lovande resultat, framför allt i brytningsprocessen. Gruvnäringen har till exempel kommit långt i arbetet med att ersätta dieseldrivna maskiner med eldrivna maskiner. På samma sätt har företagen genom att dra nytta av digitaliseringens och automationens möjligheter effektiviserat och optimerat gruvprocessen och minskat energi- och bränsleåtgången. Mycket återstår dock att göra, inte minst för att åstadkomma fossilfria förädlingsprocesser.

Samtidigt är det viktigt att notera att utsläppen från den svenska gruvnäringen är mycket låga i jämförelse med näringen i andra länder. Gruvproduktionen i Sverige är redan idag 70 procent mindre utsläppsintensiv än internationell produktion.[11] Det är inte ett argument för att minska näringens klimatambitioner, men däremot ett starkt skäl till att öka andelen mineral och metall som produceras i Sverige. Det är viktigt att notera att även om Sverige når 100 procent återvinning kommer behovet av ny mineral och metall vara fortsatt stort och växande.

8. Nordic Innovation (2021).
9. Fossilfritt Sverige (2020).
10. Klimatpolitiska rådet (2022).
11. Material Economics (2021).

”Nytänkande i alla led är viktigt för vår satsning på säker, hållbar och konkurrenskraftig utvinning av basmetaller. Både näringen och staten behöver prioritera forskning och innovation för att värna Sveriges världsledande position.”

Staffan Sandström, vd Zinkgruvan

KRAFTSAMLING FÖR ÖKAD BIOLOGISK MÅNGFALD

Gruvnäringens produktionsprocesser behöver förändras för att minska klimatpåverkan, men också för att hejda miljöpåverkan och allra helst bidra till ökad biologisk mångfald. Till skillnad från de flesta andra näringar där lokaliseringen är av underordnad betydelse måste gruvor anläggas där malmfyndigheterna finns. Det innebär att ta ny mark i anspråk. För att minimera påverkan på djur- och växtliv har näringen länge arbetat med frågor om naturskydd, hur till exempel sandmagasin ska utformas och om hur platser som tidigare använts för gruvdrift ska efterbehandlas.

Målsättningen med gruvindustrins färdplan för biologisk mångfald, som lanserades 2020, är att senast år 2030 bidra med ökad biologisk mångfald i alla de regioner där prospektering och gruv-och mineralverksamhet pågår. För att nå målsättningen behövs ytterligare forskning och innovation.[12]

HÅLLBAR VATTENANVÄNDNING

Svensk gruvnäring satte tidigt upp höga miljöambitioner för sina verksamheter. Under 1990-talet och i början av 2000-talet togs flera viktiga initiativ som ledde till en dramatisk minskning av påverkan på vattnet. På senare år har vatten ännu en gång hamnat högt upp på dagordningen och bidragit till en ökad tillämpning av försiktighetsprincipen.

För att säkerställa en långsiktigt hållbar gruvbrytning är det bland annat viktigt att EU-direktiv för vatten, biodiversitet och avfall implementeras och löpande revideras utifrån forskningsbaserade bedömningar.

12. Svemin (2020).

Foto: LKAB

Robothunden Spot, utrustad med modern AI-teknik, är den senaste medarbetaren på LKAB. Spot kan känna igen miljöer och utveckla rörelsemönster. Ambitionen är att roboten på sikt ska kunna ta över vissa uppgifter från operatörerna och därmed bidra till att göra arbetsmiljön säkrare.

Digitalisering och automation stärker gruvnäringens konkurrenskraft

NYA TEKNOLOGIER SKAPAR UTVECKLING OCH FÖRNYELSE

För att gruvnäringen ska kunna bidra till samhällets klimatomställning genom att säkerställa hållbart producerad mineral och metall och samtidigt minska sina egna produktionsrelaterade utsläpp krävs satsningar som värnar och stärker företagens konkurrenskraft. Det är viktiga förklaringar till de stora investeringar i elektrifiering, digitalisering och automation som sedan flera år pågår i näringen. Med målsättningen att åstadkomma effektivare processer, en mer energi- och kostnadseffektiv produktion och bättre arbetsmiljö introduceras nu robotar, självkörande elektrifierade maskiner och digital trådlös positioneringsteknik i gruvorna.

Boliden till exempel har ett ambitiöst gruvautomationsprogram. För några år sedan introducerade Boliden trådlös mobilkommunikation i gruvan i Kankberg som ligger nästan en halv kilometer under jord. Tekniken används för att på distans och i realtid övervaka rörelser i berget, temperaturer och luftkvalitet, men även för att använda robotar och för att fjärrstyra hjullastare och andra maskiner i gruvproduktionen. Projektet stärkte produktiviteten i gruvan, men förbättrade även arbetsmiljön för de anställda som kunde utföra fler arbetsuppgifter ovan jord.

LKAB befinner sig på en motsvarande digitaliserings- och automationsresa som Boliden. I järnmalmsgruvorna i Kiruna och Malmberget drivs utvecklingen mot en elektrifierad, autonom gruvdrift, och sedan tidigare fjärrstyrs flertalet gruvmaskiner. Mobila arbetssätt är en central del av digitaliseringen i gruvan. Ett mål för LKAB är att medarbetarna alltid ska ha tillgång till rätt information oavsett tid och plats och därigenom få ett bättre beslutsstöd i sitt arbete. En förutsättning för detta är fortsatta investeringar i trådlös infrastruktur tillsammans med nya, smarta positioneringstjänster.

MÖJLIGHETER OCH UTMANINGAR NÄR DIGITALISERINGEN OCH AUTOMATIONEN GÅR IN I EN NY FAS

I takt med att datorkraften och internethastigheten ökar har det blivit uppenbart att digitaliseringen och automationen fortfarande befinner sig i ett tidigt skede och att de potentiella tillämpningarna i industrin är enorma. Framför allt möjligheten att bearbeta mycket stora mängder data i realtid och använda avancerad maskininlärning och artificiell intelligens väcker förhoppningar om att optimera processerna från den inledande prospekteringsfasen till metallåtervinningen. Sandvik har till exempel utvecklat ett underhållssystem som genom artificiell intelligens och maskininlärning kan förutse och förhindra maskinhaveri.

Införandet av nya, digitala verktyg och tillämpningar i de befintliga industriella processerna, organisationerna och arbetssätten innebär samtidigt en stor utmaning. Till exempel kommer de avancerade digitala lösningarna att kräva en helt ny typ av kunskap och kompetens bland medarbetarna.

Foto: LKAB

Svensk gruvnäring 2045

Vår vision om den hållbara gruvan

Gruvindustrin och den metallutvinnande industrin i Sverige planerar och genomför nu rekordstora investeringar för att möta de förväntningar och den ökade efterfrågan som klimatomställningen innebär. Runt om i landet görs miljardsatsningar i befintliga gruvor och stålproduktionsanläggningar, och många fler initiativ befinner sig i planeringsstadiet.

För gruvklustret utgör 2045 ett mål och en möjlighet att stärka näringens konkurrenskraft, expandera verksamheten och visa globalt ledarskap på vägen mot fossilfrihet. ”Den hållbara gruvan” innebär ett försök att illustrera målsättningarna med den forskning och innovation som nu görs.[13]

OFFENSIVA INVESTERINGAR GAV SVERIGE ETT FÖRSPRÅNG

De historiskt stora investeringar i gruvor och industri som i början av 2020-talet väckte stor uppmärksamhet har 2045 blivit verklighet. Svensk gruvproduktion betraktas som världens mest resurs- och energieffektiva och har minimal klimatpåverkan. Det är inte förvånande. Produktionsprocesserna kräver minimal vattenanvändning, sker med begränsad påverkan på omgivningen och utsläppen har reducerats dramatiskt jämfört med 2020-talet.

Teknikutvecklingen sedan 2020-talet har drivits på av kontinuerligt skärpta klimatmål, ökade krav på säkra arbetsmiljöer och en ökad brytning av fyndigheter på större djup. Efterfrågan på de numera hållbarhetscertifierade produkter som har sitt ursprung i den svenska berggrunden är stark. Det är också efterfrågan på den svensktillverkade utrustning som krävs för en hållbar säker gruvdrift.

SVENSKA GRUVOR BIDRAR TILL EU:S SJÄLVFÖRSÖRJNING AV KRITISKA METALLER

På samma sätt som järnmalmen en gång i tiden lade grunden för svenskt välstånd har berggrunden visat vägen i klimatomställningen. Sverige är år 2045 fortfarande en av de ledande producenterna av järn, koppar och zink i EU, men även ledande inom hållbar produktion av sällsynta jordartsmetaller, fosfor och batterimineral, till exempel grafit.

Den svenska brytningen av de allt värdefullare kritiska metallerna har ökat EU:s självförsörjningsgrad, minskat importberoendet från länder som Kina och Ryssland och därmed minskat sårbarheten för plötsliga stopp eller störningar i de internationella handelsflödena.

BRED SOCIAL ACCEPTANS FÖR GRUVOR

Det finns 2045 en nyfunnen förståelse bland allmänheten för gruvnäringens avgörande roll i klimatomställningen. Det är ett tydligt skifte som ägt rum.

De reformer av miljöprövningen som genomfördes i slutet av 2020-talet har inte enbart gjort tillståndsprocessen effektivare och mer förutsägbar utan också mer transparent för samtliga berörda intressenter. Urfolkens rättigheter respekteras och gruvindustrin har etablerat stabila och långsiktiga relationer med berörda lokalsamhällen. Gruvnäringen samexisterar med övriga areella näringar.

13. Avsnittet har utarbetats utifrån forsknings- och innovationsagendan 2019, högnivåmötet den 21 december 2021, Färdplan för en konkurrenskraftig och fossilfri gruv- och mineralnäring samt vad som framkom vid IVA:s seminarium Den cirkulära gruvan – en möjlighet eller utopi?, www.iva.se/event/den-cirkulara-gruvan--en-mojlighet-eller-utopi

KOMPETENSFÖRSÖRJNINGEN TRYGGAS MED FOKUS PÅ SÄKERHET

Sverige är fortfarande internationellt erkänt som världsledande inom arbetsmiljö, hälsa och säkerhet. Människor arbetar under jord även om drygt två decennier, men automationen av gruvdriften gör att de flesta arbetsuppgifter sker ovan jord eller till och med på distans.

Automation och digitalisering har bidragit till att stärka näringens attraktivitet. Ungdomar är mer intresserade av näringen än tidigare, utbildningarna på gymnasiet, yrkeshögskolan och högskolan är populära och arbetstillfällena som erbjuds eftertraktade. Gruvindustrin och den metallutvinnande industrin attraherar 2045 en mångfald av grupper och kompetenta arbetstagare och är jämställd på alla nivåer i företagen.

SAMHÄLLET OCH NÄRINGEN ÄR TILL STORA DELAR ELEKTRIFIERAD

Tack vare stora investeringar i ny, fossilfri elproduktion och en kraftfull utbyggnad av elnäten har betydande delar av gruvdriften kunnat elektrifieras. Samtidigt har elbehovet per producerad ton malm kraftigt reducerats.

Sedan mitten av 2030-talet drivs maskiner och interna transporter av el, vätgas eller biobränsle. Framför allt introduktionen av självkörande maskiner med artificiell intelligens och en utvecklad användning av realtidsdata från gruvan har optimerat både gruvprocesserna och energiförbrukningen.

NAVET I DEN CIRKULÄRA EKONOMIN

Metall kan i teorin återanvändas hur många gånger som helst. Förbättrad produktdesign och en tydlig värdekedja för återanvändning och återvinning gör att en mycket hög andel av svensk metall och mineral återvinns 2045. Sverige är på god väg att nå målsättningen om ”zero waste”.

Gruvklustret har tagit viktiga initiativ till samverkan med andra delar av samhället och uppfattas som navet i den cirkulära ekonomin. Det fosfor och de sällsynta jordartsmetaller som idag finns i gråbergstippar och i sandmagasin tas omhand och förädlas. Utvecklingen av nya tekniska lösningar har inneburit att material utvinns även ur befintliga deponier. Gruvnäringen har också i samarbete med batteritillverkare och fordonsproducenter utvecklat processer som gör att metallerna i uttjänta batterier kan tillvaratas och återanvändas och en stor del av de mineral och metaller som behövs för batteritillverkning utvinns i Sverige.

FORSKNING OCH UTBILDNING I FRAMKANT

På de svenska universiteten, högskolorna och instituten finns starka forskarmiljöer och välfinansierad forskningsinfrastruktur. Den svenska gruvrelaterade forskningen sker i nära samverkan med den svenska industrin och anses ligga i internationell framkant. Det unika samarbetet mellan näringen och akademin är ömsesidigt förstärkande och bidrar till att säkra Sveriges position som ledande inom mineral- och gruvrelaterad innovation. Svenska utbildningar, som utmärks av industrins starka närvaro, tillgodoser 2045 både näringens och akademins behov av kompetens på samtliga nivåer. Studenter från hela världen söker sig till Sverige och gruvuniversiteten är världsledande.

Foto: Epiroc

Detta behöver politiken göra

De satsningar som gruvklustret nu gör för att bidra till klimatomställningen, minska miljöpåverkan och stärka näringens globala konkurrenskraft är både tids- och kapitalkrävande. För att lyckas krävs ett långsiktigt politiskt engagemang för svensk forskning och en förståelse för mineral- och gruvnäringens grundläggande behov av fungerande samhällsinfrastruktur.

Initiativ och reformer för att främja forskning och utveckling

Betydande satsningar på forskning och innovation kommer krävas för att mineral- och gruvnäringen ska lyckas att både minska sitt eget klimatavtryck och bidra till att öka EU:s självförsörjningsgrad. Regeringen bör ta initiativ till en storskalig nationell riktad satsning på såväl grundforskning som tillämpad forskning för hållbar gruv- och mineralnäring.

STÖTTA GRUNDFORSKNING OCH UTRED ETT NATIONELLT KOMPETENSCENTRUM

Trots att forskning är nyckeln till en konkurrenskraftig gruvnäring är den statliga finansieringen till grundforskning kraftigt underdimensionerad. Det offentliga forskningsstödet lider dessutom av bristande långsiktighet. I forskningspropositionen 2020 framgår till exempel inte om, och i så fall hur länge, de strategiska forskningsområdena kommer fortsätta.[14] Bristen på långsiktig tydlighet skapar osäkerhet och gör att akademin tvekar inför att anställa ny personal vilket försvårar byggandet av starka forskningsmiljöer. Detta är djupt olyckligt i ett skede där den nationella kunskapen behöver byggas upp.

Regeringen bör därför göra en riktad satsning och tillföra resurser till nödvändig grundforskning för hållbar utvinning och återvinning av mineral och metaller, inte minst innovationskritiska råvaror. Regeringen bör även utreda inrättandet av ett nationellt kompetenscentrum för grundforskning inom området.

GÖR NATIONELL SATSNING PÅ TILLÄMPAD FORSKNING OCH INNOVATION

Svensk gruvteknik bidrar till betydande klimatnytta och ligger i framkant i världen. En viktig del i arbetet för att värna exporten av miljö- och teknikinnovationer är att tillvarata den långa tradition av samverkan som finns i det svenska gruvklustret.

Ett positivt exempel på detta är Vinnovas satsning på aktörsdrivna strategiska innovationsprogram som möjliggjort kraftsamling och skapat stort engagemang hos aktörerna. Genom forskning och innovation i samverkan har önskade effekter och viktiga resultat uppnåtts. En svaghet med de strategiska innovationsprogrammen är att större satsningar i regel inte ryms inom ramen för budget. Ett annat är programmet Avancerad Digitalisering som ger stöd till konsortier som i samverkan bidrar till komponenter och systemlösningar som är till nytta för nästa generations industriella digitala lösningar.

För att säkerställa tillgång till hållbart producerade mineral och metaller och funktionella mineralvärdekedjor behövs en storskalig och långsiktig nationell satsning på tillämpad forskning och innovation inom gruv- och mineralklustret. Fokus bör vara på alla aspekter av hållbarhet – ekonomisk, miljömässig och social – och syftet bör vara att stimulera samverkansprojekt mellan forskningsutförare, industri, institut och andra typer av aktörer. Några områden bör prioriteras. Det gäller till exempel initiativ

14. Regeringskansliet (2020).

som främjar samverkan mellan företag som utvecklar digitaliseringslösningar och digitaliseringsinfrastruktur samt de industrier som nyttjar digitaliseringen. Även miljöforskning som syftar till att säkerställa hållbar brytning, utvinning och återvinning samt samverkan inom forskning och innovation för att skapa resurs-, energi- och produktionseffektiva lösningar bör prioriteras.

STÄRK STÖDET TILL GEOVETENSKAPLIG FORSKNING

Det behövs forskning om regionalgeologi, förhållandena i grund- respektive ytvatten och malmbildningsprocesser för att öka förståelsen för mineral- och gruvnäringens förutsättningar och omgivningspåverkan. Sveriges geologiska undersökning (SGU), som har i uppdrag att stödja geovetenskaplig tillämpad forskning och riktad grundforskning vid svenska universitet, högskolor och forskningsinstitut, har dock begränsade forskningsmedel. De cirka sex miljoner kronor per år som myndigheten disponerar ska täcka alltifrån grundvatten till jord och berg, men resurserna är inte tillräckliga för att möta behoven. För att möjliggöra forskning som kan bidra till att öka kunskapen om Sveriges geologi och minska mineral- och gruvnäringens miljöpåverkan behöver anslaget till SGU förstärkas.

STÄRK GRUVKLUSTRET GENOM NÄSTA GENERATIONS STRATEGISKA FORSKNINGSPROGRAM

Gruvklustret är en unik samling aktörer inom industri, system- och underleverantörsledet, akademin och IT- och telekomsektorn. Samverkan mellan aktörerna har gjort Sverige till en av världens ledande gruvnationer. En fortsatt positiv utveckling av gruvklustret kommer, som regeringen nyligen konstaterade, resultera i innovation, utveckling och hållbarhet längs hela förädlingskedjan.[15] Under innevarande programperiod har Swedish Mining Innovation utvecklats till gruvklustrets viktigaste samverkansplattform för forskning och innovation. Nästan generations strategiska forskningsprogram bör utformas i syfte att värna och vidareutveckla den samverkan, kraftsamling och strategisk samsyn som Swedish Mining Innovation gett upphov till.

FRÄMJA FORSKNINGSSAMVERKAN INOM EU OCH INTERNATIONELLT

Det förekommer redan idag en del internationella samarbeten i mineral- och gruvnäringen. Målsättningen om en hållbar mineralförsörjning gör dock att det finns ett stort behov av att stärka samverkan, inte minst inom EU. För att lyckas måste befintliga instrument, till exempel det paneuropeiska stödnätverket ERAMIN, både värnas och utvecklas. Parallellt med detta behöver förutsättningarna och möjligheter för bilaterala, internationella samarbeten samt initiativ till nordiska forskningssamarbeten förbättras.

15. Regeringskansliet (2022).

Initiativ och reformer för att utveckla mineral- och gruvnäringen

SÄKERSTÄLL GRUVORNAS STRATEGISKA BETYDELSE

Trots att det i både EU:s gröna giv[16] och EU:s nya industriagenda[17] klargörs att råvarutillgången är en strategisk säkerhetsfråga och en förutsättning för att klara klimatomställningen saknas ett konsekvent stöd för gruvnäringen inom unionen. Under framtagandet av EU:s taxonomi har det stundtals låtit som om att gruvor inte har någon långsiktig plats inom EU överhuvudtaget. Regeringen bör stå upp för gruvnäringens strategiska betydelse för klimatomställningen. På så sätt kan Sverige bidra till att säkra EU:s mineral- och metallförsörjning och samtidigt visa globalt ledarskap.

FRÄMJA FRI KONKURRENS

Förnyelse och utveckling är ett avgörande inslag i en fungerande marknadsekonomi och över tid är det enbart lönsamma företag som kan genomföra de investeringarna som behövs. Utvecklingen inom EU har på senare år gått mot ökad statlig intervention och styrning. På kort sikt kan det ge fördelar, men över tid riskerar utvecklingen att undergräva entreprenörskap, förnyelse och innovationsvilja som är avgörande för en konkurrenskraftig ekonomi. Sverige måste i EU stå upp för grundläggande marknadsekonomiska principer och fri konkurrens. Fokus bör istället vara på att identifiera och åtgärda de faktorer som minskar mineral- och gruvnäringens globala konkurrenskraft och som minskar attraktiviteten för investeringar, exempelvis risker vid anspråkstaganden av land och vatten.

16. EU-kommissionen (2019).
17. EU-kommissionen (2020).

Foto: LKAB

FÖRBÄTTRA INVESTERINGS-KLIMATET I MINERAL- OCH GRUVNÄRINGEN

Det har över tid blivit allt svårare att få tillstånd till förändringar av gruvor eller tillstånd till helt ny gruvverksamhet i Sverige. Utvecklingen försenar investeringar och hindrar introduktionen av ny, fossilfri teknik. För att säkerställa mineral- och gruvnäringens framtid – och Sveriges förutsättningar att nå uppsatta klimatmål – behövs en genomgripande reform av miljötillståndsprövningen.

TRYGGA FÖRSÖRJNINGEN AV EL OCH BIOENERGI

Klimatomställningen innebär att stora delar av samhället på kort tid ska elektrifieras. Efterfrågan på el kan komma att fördubblas, från dagens 140 till 310 TWh, fram till 2045, enligt Energiföretagens högnivåscenario.[18] Svenska kraftnät konstaterar att elnäten behöver byggas ut i betydligt snabbare takt för att möta den förväntade efterfrågeökningen.[19] Utan kraftfulla investeringar i elnät och elproduktion äventyras både befintlig mineral- och gruvnäring och de framtidsprojekt som planeras. För att säkerställa gruvnäringens framtida existens och konkurrenskraft krävs därför en väldimensionerad och trygg elförsörjning, el till konkurrenskraftiga priser och komplement till elektrifierade system. Tillgången på till exempel förnybar diesel (HVO) är dock kraftigt begränsad och den internationella konkurrensen hård. För att minimera stora prissvängningar måste Sverige säkerställa tillgången till bioenergi.

SÄKERSTÄLL MINERAL- OCH GRUVNÄRINGENS DRIFT I HÄNDELSE AV KRIS

Gruvnäringen förlitar sig på tekniska system och maskiner för den dagliga driften. Pandemin och kriget i Ukraina har visat hur sårbar produktionen är i händelse av avbrott eller störningar i de globala leveranserna. Internationell handel är avgörande för ett litet land som Sverige och det är varken önskvärt eller ens möjligt att göra sig oberoende av import. Sverige bör dock verka för att EU ska se över och vid behov förstärka sina möjligheter att under åtminstone kortare perioder hantera avbrott i försörjningen av avgörande tekniska komponenter och insatsvaror.

STÄRK UTBILDNINGARNA SOM GER JOBB I NÄRINGEN

Trots att gruvnäringen är avgörande för klimatomställningen upplever många företag allt större svårigheter att hitta rätt medarbetare. De utbildningar som erbjuder spännande och utvecklande karriärmöjligheter i näringen har också svårt att nå ut till ungdomarna, och många studieplatser står tomma. För att möta en kraftigt ökad efterfrågan på arbetskraft, inte minst till följd av de industrisatsningar som nu planeras och görs i de norra delarna av Sverige, måste utbildningsutbudet ses över och reformeras.

18. Energiföretagen (2021).
19. Svenska kraftnät (2021).

Foto: Boliden

Detta bör forskningen och innovationsarbetet fokusera på

Åtta prioriterade tematiska områden

Gruvföretagen har en unik möjlighet att bidra till klimatomställningen och tryggad försörjning av hållbar mineral och metall, både genom brytningen av mineral och metall och genom att minska sitt eget klimatavtryck. Näringen kan utvecklas till navet i den cirkulära ekonomin, men för det krävs att metoderna för hur nya fyndigheter identifieras, undersöks och utvinns utvecklas. En betydligt större del av de mineral och metaller som produceras behöver också återanvändas.

I den nationella agendan identifieras forsknings- och innovationsbehov inom sammanlagt åtta områden. Dessa beskrivs översiktligt nedan. Fördjupande beskrivningar av målsättningar, prioriteringar och förväntade resultat finns i den engelskspråkiga utgåvan av agendan.

PROSPEKTERING OCH RESURSKARAKTÄRISERING

Trots att Sveriges berggrund har en betydande potential för nya mineralfynd är stora områden fortfarande underutforskade. För att nå mer djupliggande mineraliseringar, innehållande såväl basmetaller som kritiska metaller, måste de geologiska, geofysiska, borrtekniska och mineralkemiska metoderna utvecklas och förbättras.

Syftet med forskningen inom detta område är att förbättra kunskapen om hur malmer har bildats, malmkroppens geometri, kvaliteten på berget och hur berget påverkas vid brytning och därigenom åstadkomma en mer resurseffektiv gruvdrift med mindre miljöpåverkan.

GRUVBRYTNING

Gruvbrytning i dagbrott och under jord är en komplex verksamhet med många samverkande processer. När allt djupare liggande mineraliseringar ska utvinnas ställs högre krav på brytningsprocessens produktivitet och energieffektivitet för att värna konkurrenskraften. Därutöver måste gruvans miljö- och klimatpåverkan minimeras samtidigt som resurseffektivitet och ett minimum av avfall säkerställs.

Forskning och innovation inom detta område syftar till att utveckla metoder, processer, verktyg och utrustning för nettonoll, helt autonom, produktions-, energi- och resurseffektiv säker gruvdrift.

MINERALTEKNIK

Hur stor del av den värdefulla mineralen som kan utvinnas avgörs av hur väl man lyckas frilägga malmen. Detta steg, som innebär att malmen krossas och mals i flera steg, är samtidigt den mest energikrävande delen av anrikningsprocessen.

Syftet med forskningen inom detta område är att utveckla avancerade och innovativa produktionssystem som gör det möjligt att utvinna mer mineral, även ur komplexa malmer, avsevärt stärka resurseffektiviteten, minska energiförbrukningen och vattenförbrukningen och att minska mängden avfall.

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.

MILJÖPRESTANDA

Svensk mineralproduktion är avsevärt mindre utsläppsintensiv än internationell produktion och industrin anses vara bland de världsledande inom produktivitet och hållbarhet. För att säkra Sveriges ställning krävs en kontinuerlig utveckling av teknik, processer och arbetssätt.

Syftet med detta forsknings- och innovationsområde är att stödja företag i deras strävan att minimera miljöeffekterna av sin verksamhet, inklusive påverkan på vatten och utvunnet avfall.

ATTRAKTIVA ARBETSPLATSER

De historiskt stora investeringar i befintliga och potentiella nya gruvor som nu sker gör rekrytering och förmågan att behålla personal till en nyckelfråga. För att förverkliga denna expansion och omvandling behöver näringen satsa på att skapa attraktiva arbetsplatser med bra arbetsmiljöer placerade i attraktiva och blomstrande samhällen. Ambitionen är att med stöd av digitalisering och automatisering skapa globala kompetenscentra nära de platser där gruvdrift sker i en säker och hälsosam miljö.

Syftet med forskningen inom detta område är att förbättra näringens prestationer genom att fokusera på arbetsmiljön.

GRUVORNAS ROLL I SAMHÄLLET

Brytningen av bland annat järnmalm och koppar lade tidigt grunden för svenskt välstånd och industrin har än idag stor betydelse för samhällsutvecklingen, inte minst i de regioner där den är verksam. Dess möjligheter att bidra till jobb, utveckling – inte minst när det gäller industrin bidrag till klimatomställningen – och framtida tillväxt förutsätter ett tydligt fokus på verksamhetens sociala och miljömässiga dimensioner.

Forskningen inom detta område är inriktad på att utveckla metoder för lokalt relationsarbete och att bidra till förutsebara, transparenta och effektiva tillståndsprocesser.

JÄMSTÄLLDHET OCH MÅNGFALD

Gruvnäringen har traditionellt varit manligt dominerad, men internationell konkurrens och ökade krav på social och miljömässig hållbarhet har bidragit till att bredda kompetensbehovet. En viktig förutsättning för fortsatt konkurrenskraft är att näringen uppfattas som öppen för alla.

Forskningen inom detta område syftar till att främja en djupare förståelse för konsekvenserna av bristande jämställdhet och mångfald och hur ökad inkludering kan bidra till företagens utveckling.

Foto: Boliden

Källförteckning

Copenhagen Economics (2021), Economic value of the Swedish mining cluster – today and in the future, www.copenhageneconomics.com/dyn/resources/Publication/publicationPDF/7/597/1637223078/economic-value-of-swedish-mining-cluster_16nov2021.pdf

Energiföretagen (2021), Scenarioanalys efterfrågan fossilfri el 2045, www.energiforetagen.se/globalassets/dokument/fardplaner/scenario-2045-april-2021/scenarioanalys-efterfragan-fossilfri-el-2045-slutrapport.pdf

EU-kommissionen (2020), En framtidssäkring för EU:s företag – En ny industristrategi för ett globalt konkurrenskraftigt, grönt och digitalt EU, ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sv/ip_20_416

EU-kommissionen (2019), Den europeiska gröna given är inriktad på att göra Europa till den första klimatneutrala världsdelen senast 2050, främja ekonomin, förbättra människors hälsa och livskvalitet, ta hand om naturen och inte lämna någon på efterkälken, ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sv/IP_19_6691

Fossilfritt Sverige (2020), Färdplan för fossilfri konkurrenskraft. Sammanfattningar 2018–2020, fossilfrittsverige.se/wp-content/uploads/2020/10/ffs_sammanfattning2020.pdf

Internationella Energimyndigheten (2021), The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions, iea.blob.core.windows.net/assets/24d5dfbb-a77a-4647-abcc-667867207f74/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf

Klimatpolitiska rådet (2022), Årsrapport 2022, www.klimatpolitiskaradet.se/wp-content/uploads/2022/03/klimatpolitiskaradetrapport2022.pdf

Lantmännen (2021), Framtidens jordbruk, www.lantmannen.se/siteassets/documents/02-vart-ansvar-jord-till-bord/forskning--innovation/framtidens_jordbruk_webb_SV.pdf

Material Economics (2021), Klimatnyttan av svensk gruvnäring, *materialeconomics.com/publications/publication/klimatnyttan-av-svensk-gruvnaring*

Nordic Innovation (2021), The Nordic Supply Potential of Critical Metals and Minerals for a Green Energy Transition, *www.nordicinnovation.org/critical-metals-and-minerals*

Regeringskansliet (2022), Strategi för framtidens industry, *regeringen.se/493912/contentassets/be7e3504e9d640b0b998b15fac9e4cda/framtidens-industri---en-strategi-om-gron-och-digital-omstallning.pdf*

Regeringskansliet (2020), Forskning, frihet, framtid – kunskap och innovation för Sverige. Prop. 2020/21:60, *www.regeringen.se/4af915/contentassets/da8732af87a14b689658dadcfb2d3777/forskning-frihet-framtid--kunskap-och-innovation-for-sverige.pdf*

Svemin (2021), Klimatambitioner och metallbehov – möjligheter för Sverige och svensk gruvnäring

Svemin (2020), Mining with nature. Svensk gruv- och mineralnärings färdplan för ökad biologisk mångfald, *wwwsveminse.cdn.triggerfish.cloud/uploads/2020/11/miningwithnature_sv_hq.pdf*

Svenska kraftnät (2021), Långsiktig marknadsanalys 2021, *www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2021/langsiktig-marknadsanalys-2021.pdf#page58*

Svenskt Näringsliv (2019), En ny färdriktning för forskning i världsklass. Svenskt Näringslivs inspel till forskningspropositionen 2020, *www.svensktnaringsliv.se/bilder_och_dokument/wpg5a8_en-ny-fardriktning-mot-forskning-i-varldsklasspdf_1139808.html/En+ny+frdriktning+mot+forskning+i+vrldsklass.pdf*

SWEDISH
MINING
INNOVATION

SveMin

Med stöd från
VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet
Energimyndigheten
FORMAS
Strategiska innovations-program