

FÄRDPLAN för en konkurrenskraftig och fossilfri gruv- och mineralnäring

Delrapport april 2018

SveMin

Färdplan för en konkurrenskraftig och fossilfri gruv- och mineralnäring

Delrapport april 2018

© Svemin, 2018

Svemin
Kungsträdgårdsgatan 10
Box 1721
111 47 Stockholm
08-762 67 30
info@svemin.se
www.svemin.se

Form: Serpentin Media AB
Produktion: Svemin, Serpentin Media AB
Omslagsfoto: Epiroc

Projektet "Färdplan fossilfri gruv- och mineralnäring" är ett strategisk projekt inom ramen för SIP STRIM och finansieras med medel från Vinnova, Energimyndigheten och FORMAS. Projektet leds och genomförs av Svemin (projektägare och projektansvarig part) och RISE (underlag, rapporter och workshopövningar).

Svemin är en branschorganisation för gruvor, mineral- och metallproducenter i Sverige. Svemin representerar cirka 40 företag med drygt 13 000 anställda inom produktion, prospektering och teknik. Bland medlemsföretagen finns gruvföretag, prospekteringsföretag, kalk- och cementföretag respektive maskin- och entreprenadföretag. Medlemsverksamheterna förekommer i hela landet, varav gruvorna är lokaliserade till norra Sverige och Bergslagen.

Svemin is a national branch organization for mining, mineral, and metal producers in Sweden with more than 40 member companies active throughout Sweden. Members included mining companies, prospecting and exploration companies, limestone and cement companies and various equipment and service providers.

Förord

Sverige tar täten mot ett fossilfritt samhälle

Sverige ska bli en av världens första fossilfria välfärdsnationer. Detta är inte bara en vision utan en konkret verklighet genom att ett antal branscher nu presenterar sina fossilfria färdplaner för ökad konkurrenskraft.

Detta arbete är oerhört viktigt när utsläppsminskningarna av växthusgaser i världen går alldeles för långsamt för att hålla planetens temperaturökning under två grader.

Initiativet Fossilfritt Sverige har till uppgift att påskynda den svenska klimatomställningen och har därför bjudit in branscherna att skriva sina egna fossilfria färdplaner och responsen har varit överväldigande. I vår kommer nio färdplaner att vara färdiga och i höst kommer ytterligare färdplaner att levereras.

Detta är världsunikt. Att olika företagsnätverk visar hur de ska bli fossilfria är positivt men att hela branscher utvecklar egna färdplaner för fossilfrihet har inte skett någon annanstans i världen. Det ger hopp inför framtiden.

Det är inte bara själva dokumentet som är viktigt utan också att det har inneburit en omfattande process med många andra aktörer genom ett antal workshops och seminarier. Eftersom färdplanerna är så många skapar produktionen av så många färdplaner ett momentum i Sverige där allt fler aktörer tar oväntade steg mot fossilfrihet.

Tillsammans bildar dessa färdplaner ett ”Sverigepussel” där det framgår hur Sverige ska kunna bli fossilfritt samtidigt som välfärden ökar. Branscherna är dock själva ägare av färdplanens berättelse och deras krav på politiken. Fossilfritt Sverige har samarbetat med branschen på olika sätt för att stötta dem i deras färdplansarbete. Det har handlat om gemensamma debattartiklar, deltagande på workshops och ibland att komma med konkreta råd och tips. Det ska dock belysas att färdplanerna har skapats av branschernas egna driv och engagemang och att resultaten och de olika politiska förslag som lyfts fram ägs av branscherna själva.

Det svenska landslaget för fossilfrihet har samlat sig för att visa omvärlden att en annan värld är möjlig och när vi lyckats bevisa att ett fossilfritt land också är vägen till ett godare liv kommer det att bli en global kapplöpning ut ur fossilsamhället.



Svante Axelsson
nationell samordnare, Fossilfritt Sverige

> Att hela branscher utvecklar egna färdplaner för fossilfrihet har inte skett någon annanstans i världen.

Fossilfritt Sverige

Sammanfattning

Färdplan för en konkurrenskraftig och fossilfri gruv- och mineralnäring

Svenska metaller och mineral – en viktig del av lösningen

Den svenska gruv- och mineralnäring kommer att spela en viktig roll i en fossilfri framtid. Omställningarna mot fossilfria energisystem och transporter, klimatsmart byggande och ökad återvinning är alla beroende av hållbart producerade metaller och mineral av hög kvalitet. Det gäller inte minst efterfrågan på de metaller och mineral som behövs i moderna batterier och infrastruktur. Det svenska gruvklustret bidrar redan idag med global klimatnytta genom export av såväl produkter som klimat- och miljöeffektiv utrustning.

För att på allvar möta utmaningen med att ställa om till fossilfri produktion är gruv- och mineralbranschen angelägen om att gå strukturerat tillväga. Under 2018 tar branschen därför fram en färdplan inom ramen för Fossilfritt Sverige. En färdplan för en långsiktig, konkurrenskraftig och fossilfri gruv- och mineralnäring.

Avstamp 2018 – klimateffektiva redan idag

I dagsläget står gruv- och mineralnäringen för omkring 8 % av Sveriges totala koldioxidutsläpp. Fossila bränslen används i flera delar av gruv- och mineralnäringens värdekedja. Utsläpp av växthusgaser genereras dels från transporter, dels i processer vid förädlingen av järnmalm, metaller, kalk och cement. Pelletisering, metallproduktion respektive kalk- och cementframställning står för den största andelen men utsläppen ligger globalt sett på jämförelsevis mycket låga nivåer. Samtidigt är flera processer och tekniker i näringen redan fossilfria, framförallt i själva brytningsverksamheterna. Redan idag pågår arbete med övergång till eller utveckling av alternativa, fossiloberoende lösningar. Branschen har kommit långt med att byta dieseldrivna maskiner till eldrivna och digitalisering driver effektivisering respektive optimering, vilket minskar den totala energi- och bränsleåtgången.

Förädlingsprocesserna däremot kräver mer för att bli fossilfria. Det gäller även för att komma åt de processrelaterade utsläppen som uppkommer – oberoende av bränsletyp – som till exempel när kalksten förädlas till kalk eller cement. Här kommer både utveckling av flera befintliga tekniker, liksom teknikskiften, att behövas. Biobränsle kan ersätta en del av dagens fossilbränsle i förädlingsprocesserna, men både bränsleegenskaper samt bränsleförsörjning måste utvecklas. Eldrivna uppvärmningstekniker kan användas på sikt men är omogna idag. Järn- och stålindustrin satsar på vätgas som reduktionsmedel i HYBRIT-projektet. Forskning och utveckling behövs även för att hitta processvägar och systemlösningar för fossilfri framställning av andra metaller och mineral. Cementa har initierat en satsning, CemZero, för att undersöka förutsättningarna att elektrifiera cementproduktionen och få bort koldioxidutsläppen. Hantering av kalk- och cementframställningens processutsläpp kräver dock både strategier och utveckling av teknik för koldioxidavskiljning, geologisk lagring (CCS) och nyttjande av koldioxid i andra industriprocesser (CCU). Även här måste tekniker utvecklas och kommersialiseras.

Resan mot fossilfrihet

År 2045 är modern brytning av malm och mineral långsiktigt hållbar och samspelar med återvinning för att tillgodose den globala efterfrågan. Förbättrad produktdesign och värdekedja för återanvändning och återvinning har möjliggjort att en mycket hög andel metall och mineral kan återvinnas. Enbart återvinning räcker dock inte för att täcka världens behov med en växande befolkning och ökad levnadsstandard. Primär produktion av metall och mineral behövs under överskådlig tid även efter 2045. Global konkurrenskraft är en förutsättning - bara lönsamma företag kan genomföra de investeringarna som behövs.

Ett av de viktigaste spåren mot fossilfrihet är elektrifiering. Med hjälp av övergång till biobränsle där el inte kan användas, bedöms maskiner och interna transporter vara fossilfria redan 2035. Övergången till eldrift har huvudsakligen drivits av teknikutveckling

och framför allt skett genom kontinuerlig utfasning och nya investeringar. Som komplement till elektrifiering är tillgång till konkurrenskraftigt biobränsle och/eller vätgas nödvändigt, där antingen komplicerad malmgeografi eller kortare drifttid/mindre skala talar emot elektrifiering. Automation och digitalisering har ytterligare minskat energibehovet och resulterat i effektivare fordon och optimerad användning. Infrastruktur för laddning och vätgas har etablerats samt nödvändiga investeringar i elnät har genomförts.

Inom järnmalmsförädling har en unik koldioxidfri produktion i världsklassupp nåtts. Reduktion av järnmalm sker med vätgas. Processvärme i pelletiseringen kommer från koldioxidfri energi, antingen biomassa eller indirekt från el. Vätgasproduktion och direktreduktion har samlokaliserats med pelletisering för att uppnå energioptimering. Förädling av andra metaller är också koldioxidfri. I kalkbränning och cementframställning används indirekt värme från el och/eller förnybara biobränslen. Processutsläpp av koldioxid hanteras med koldioxidavskiljning och lagring (CCS) eller återanvänds (CCU), till exempel till metanoltillverkning eller algproduktion. Satsningarna har varit kostsamma och riskerna har inte kunnat bäras enbart av enskilda företag, utan samhället jämte näringslivssatsningar har gemensamt realiserat tekniksprången. Nya prismodeller har introducerats.

Möjligheter, hinder och barriärer

Gruv- och mineralnäringen är optimistisk till att omställningen kommer att lyckas. Nödvändig utveckling kommer dock att vara tids- och kapitalkrävande. Centralt är långsiktighet i politiska beslut och prioriteringar för att näringen ska kunna bibehålla eller öka sin globala konkurrenskraft. En annan grundförutsättning för alla större investeringar i gruv- och mineralbranschen är effektiva och rättssäkra tillståndsprocesser.

Branschen är beredd att satsa men hinder längs vägen behöver röjas. Här har politiken ett tydligt ansvar för långsiktiga satsningar och helhetssyn.

De viktigaste förutsättningarna där politiken kan göra skillnad är:

- effektiva och rättssäkra tillståndsprocesser så att nya och nödvändiga, klimateffektiva, investeringar möjliggörs
- helhetssyn i politiska beslut för att till exempel undvika styrmedel som suboptimerar konkurrenskraft och försvårar fossilfrihet
- satsning på forskning och utveckling för fossilfria produktionsprocesser och CCS, inklusive testanläggningar och uppskalning
- förutsättningar för tillgång till fossilfri el med låg systemkostnad och hög tillförlitlighet
- tillgång till biobränsle till konkurrenskraftigt pris och strategisk allokering av biomassa

Industrin, det offentliga och andra aktörer behöver med andra ord samverka för att bära omställningens kostnader och ta utvecklingen i hamn och därmed skapa rätt förutsättningar att nå de globala och nationella klimatmålen.

Summary

Roadmap for a competitive fossil-free mining and minerals industry in Sweden

Mining and minerals – an important part of the solution

The Swedish mining and minerals sector will play an important part in a fossil-free future. The simultaneous transitions towards fossil-free energy and transport systems, a climate-smart built environment and increased recycling are all dependent on sustainably produced, high-quality metals and minerals, not least due to the demand for the metals and minerals required by modern batteries and infrastructure. The Swedish mining sector already generates benefits for the global fight against climate change via the export of climate- and environmentally smart products and equipment.

In order to seriously address the challenge of transitioning to fossil-free production, the mining and metals sector is taking at structured approach, producing a roadmap for sustainable, competitive and fossil-free mining and minerals over the course of 2018, within the framework of the Fossil-Free Sweden initiative.

The view from 2018 – taking stock of the situation today

Today the mining and minerals sector generates about 8% of Sweden's total CO2 emissions. Fossil fuels are used in multiple parts of the industry's value chain, and greenhouse gas emissions arise from transport and mining operations and in part from the processing of iron ore, metal ores, limestone and cement. Most of the industry's emissions come from production of iron ore pellets, smelting of ore into metals, and limestone and cement production, though emissions from the Swedish sector are low relative to global competitors. At the same time, many of the industry's processes and technologies are already fossil-free, especially in mining operations, and the transition towards fossil-free alternatives is already underway. The sector has made significant progress in switching from diesel- to electricity-powered technologies, and digitalization continues to drive optimization and efficiency, reducing overall energy and fuel requirements.

Processing of ore will require more to become fossil-free, and especially to deal with the process emissions that arise regardless of which fuel is used, for example when limestone is processed to lime and cement. Here development of existing technologies as well as a shift to new, currently undeployed technologies will be required. Biomass can replace some of the fossil fuels used today, but both fuel properties and supplies need development. Electric heating options can be a long-term solution but are immature technologically today. The iron- and steel industry is investing in hydrogen as a reducing agent in its HYBRIT project; research and development is likewise needed to identify process routes and system configurations for fossil-free production of other metals and minerals. Cementa has launched the initiative CemZero to investigate the conditions for electrifying cement production and eliminate CO2 emissions. Process emissions, however, will require a strategy for and development of technologies for CO2 separation and sequestration, geological storage of CO2 (CCS) and industrial re-use of CO2 (CCU).

Roadmap 2045 – this is what the journey looks like

In 2045 modern mining of ores and minerals is a sustainable complement to recycling in meeting global demand. Improved product designs and value chains for reuse and recycling have made it possible to recycle much of the metals and minerals in use. Yet recycling is not sufficient to meet demand from a growing global population and increased living standards. Primary production of metals and minerals is needed even beyond 2045, and global competitiveness remains essential for the Swedish industry, since only profitable firms are able to make the necessary investments.

One of the most important paths to fossil-free production is electrification. With help from biofuels in cases where electricity cannot be used operation of machines and internal transport in the mining sector become fossil-free as early as 2035. The transition to electricity has been driven primarily by technological progress and has mostly

taken place via phasing out of old equipment and normal investment cycles. Competitive biofuels and/or hydrogen-based solutions have played a complementary role where mine geography or shorter lifetimes and smaller-scale operations hinder deployment of electricity-based solutions. Automation and digitalization have decreased energy requirements by optimizing production and making vehicles more efficient. Infrastructure for charging and hydrogen fueling is in place and necessary investments in the electricity grid have been completed.

Sweden has established a unique, world-class CO2 -free system for processing iron ore. In part ore is processed by direct reduction using hydrogen. Pellets production continues as well, with process heat from CO2 -free energy, either biomass or indirect heating via electricity. Hydrogen gas production, direct reduction and pellets production have been co-located for optimal energy use. Processing of other metals is also CO2 -free. Lime and cement production likewise uses indirect heat from electricity and/or biomass, and process emissions are handled via CO2 separation and geological storage (CCS) or reuse (CCU), for example in methanol production or algae production. These investments have been expensive and have not been borne by individual companies – public and provide investments in technological progress have been essential. New pricing models have been introduced.

Critical conditions and barriers

The mining and minerals sector is optimistic that the transition will be a successful one. Yet the necessary development will require time and capital. Farsighted political decisions that promote the industry's global competitiveness will be central to achieving success, as will effective and reliable approval processes for new investments.

The industry is prepared to invest but barriers along the way need to be cleared. Here politics has a clear responsibility to maintain a long-term and holistic view.

The most important conditions where politics can make a difference are:

- Effective and reliable permitting so that new, necessary and climate-smart investments are possible
- A holistic view in political decisions that avoids (for example) policies that sub-optimize and harm the industry's competitiveness and ability to invest in fossil-free production
- Investment in research and development within fossil-free production processes and CCS, including test sites and upscaling
- Conditions for access to fossil-free electricity with a low total system cost and high realibility
- Strategic allocation of biomass and access to biofuels at competitive prices

The industry, the public sector and other actors need to work together to bear the cost of the transition, drive technological development and support the achievement of global and national climate goals.

1. Gruv- och mineralnäringen – en viktig del av lösningen

Metaller och mineral är centrala och oersättliga byggstenar i samhällsutvecklingen i och utanför Sverige. Metaller och mineral är början på långa växande värdekedjor som är avgörande i infrastruktur, kommunikationsutrustning och hållbara energisystem – där solceller, vindkraft, uppladdningsbara batterier och elektronik kräver tillgång till nya råvaror.

I ett framtida, modernt och hållbart samhälle med ökat välstånd kommer metaller och mineral fortsätta efterfrågas, produceras, säljas och köpas. Agenda 2030 tillsammans med de internationella och våra svenska nationella klimatmål förutsätter nya tekniker, som i sin tur förutsätter tillgång till metaller och mineral.

Utvinning av metaller och brytning av industrimineral måste ske på ett hållbart sätt. Det innebär hänsyn till människa – hälsa, sociala och kulturella aspekter, miljö – utsläpp, avfallshantering, efterbehandling, naturvärden, energi och klimat, och ekonomi – samhällsutveckling, välstånd, konkurrenskraft, resurshushållning och cirkulär ekonomi.

Gruv- och mineralnäringen är en viktig del av klimatomställningens lösning och arbetar för att bidra till målet om ett koldioxidneutralt samhälle. Samtidigt måste svensk konkurrenskraft värnas på en global marknad. I flera avseenden är den svenska gruv- och mineralnäringen och de värdekedjor den innefattar föregångare i att ta fram klimat- och miljösmarta lösningar – innovationslösningar som även andra delar av samhället kan dra nytta av. Hårda lagkrav i kombination med höga lönekostnader, liksom forskning och innovation i framkant, har drivit fram smarta lösningar med hög automationsgrad; lösningar som svenska företag även exporterar globalt.

2. En branschgemensam färdplan

För att på allvar möta utmaningen med att ställa om till fossilfri produktion är gruv- och mineralbranschen angelägen om att gå strukturerat tillväga. Under 2018 tar branschen därför fram en färdplan inom ramen för Fossilfritt Sverige. Svemin leder arbetet tillsammans med forskningsinstitutet RISE och arbetet sker i samverkan med medlemsföretagen och andra viktiga aktörer. Färdplanen ska vara ett verktyg som kartlägger och beskriver hur teknik, investeringar, strategier och system ser ut idag och hur utvecklingen kan och bör se ut för att branschen ska vara en del av ett fossilfritt samhälle.

Målsättningen med färdplanearbetet är att identifiera de viktigaste förutsättningarna som krävs, identifiera prioriterade områden där insatser kan göras men också att identifiera vilka hinder som finns på vägen för att branschen ska nå fossilfrihet senast 2045. En viktig del är också att lyfta fram budskap till andra samhällsaktörer som påverkar förutsättningarna för fossilfrihet – politiker, myndigheter, leverantörer och kunder.

3. Tre sektorer – en färdplan

Färdplanen för fossilfri gruv- och mineralnäring omfattar gruvor, mineral- och metallproducenter i Sverige, det vill säga brytning och förädling av malm och industrimineral. För att förenkla angreppssätt och analyser i färdplanearbetet har branschen delats i tre huvudsakliga sektorer: i) järnmalm, ii) ickejärnmalmer)[1] iii) respektive kalk och cement (se figur 1).

> I ett framtida, modernt och hållbart samhälle med ökat välstånd kommer metaller och mineral fortsätta efterfrågas, produceras, säljas och köpas.

1 Idag finns förädling av framför allt följande metaller: guld (Au), silver (Ag), koppar (Cu), bly (Pb), zink (Zn) och tellur (Te).

Svensk gruv- och mineralnäring

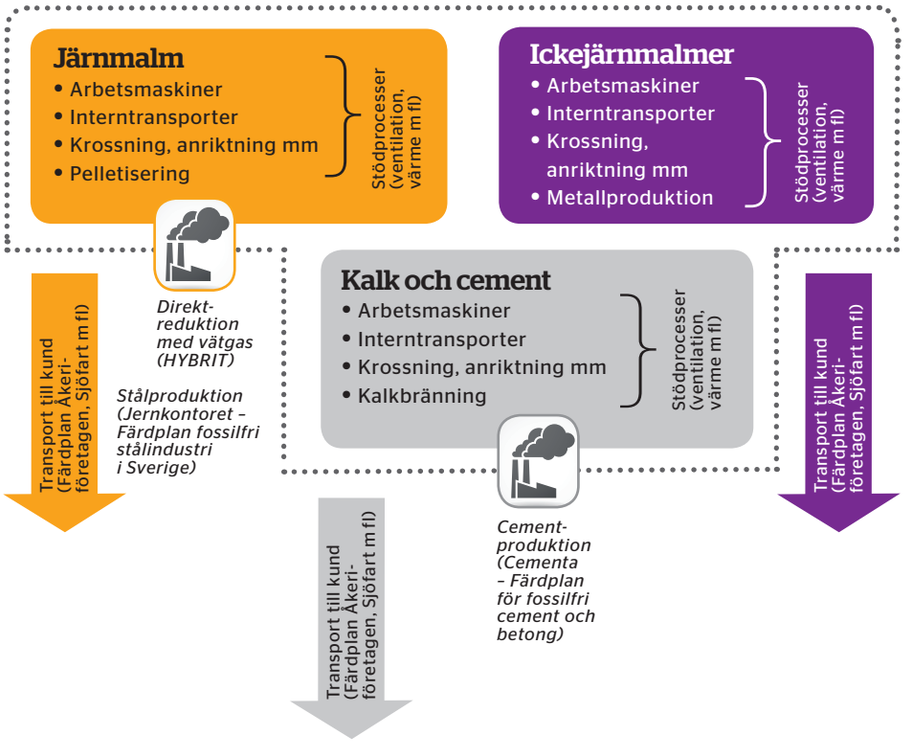
- Fyndigheterna av järnmalm är huvudsakligen lokaliserade i nordligaste Sverige, medan bas- och ädelmetaller främst finns i Skellefteåfältet Sverige och Bergslagen
- De största kalkstensfyndigheterna i Sverige finns på Gotland
- I Sverige finns idag 14 järnmalms- och icke-järnmalmsgruvor i drift[2]
- Sverige är EU:s största gruvnation med drygt 90 % av järnmalmsproduktionen och omkring 40 % av produktionen av bly respektive zink, samt 9 % koppar och 23 % guld[2]
- Gruvor upptar cirka 0,02 % av Sveriges yta - golfbanor upptar 0,07 %[2]
- De stora gruv- och mineralföretag i Sverige är LKAB, Boliden, Zinkgruvan, Cementa och Nordkalk
- Det svenska gruvklustret inkluderar också företag som ABB, Sandvik, Atlas Copco och SSAB
- Gruvföretagen sysselsätter nära 7000 personer i Sverige[3] – det kan multipliceras med 4,9 för att visa den totala jobbeffekten[4]
- Svenska maskinleverantörer levererar cirka 60 % av världens underjordsutrustning[5]
- Svenska gruv- och mineralnäringen står tillsammans med stålindustrin för 10 % av bruttoexportvärdet, totalt 87 miljarder kronor[6]
- Svenska gruvor har en arbetsskadefrekvens (LTI) på 5,5 – svensk basindustrins lägsta siffra[7]

Några av branschens verksamheter och värdekedjor täcks av eller knyter an till andra färdplaner inom ramen för fossilfritt Sverige, bland annat Cementas, stålindustrins och åkerinäringens. Branschen har därför valt att avgränsa den här färdplanen enligt figur 1. Interna transporter, maskindrift och stödprocesser i själva brytningsområdena, liksom dagens produktion av järnmalmspellets, kalkbränning och metallsmältverk inkluderas. Aktiviteter som dagens stålproduktion, transportsträckor utanför brytningsverksamhetens grind samt cementframställning täcks huvudsakligen av andra färdplaner. Där strukturella förändringar kan förekomma genom framtida lösningar – till exempel genom tillämpning av direktreduktion till järn med hjälp av vätgas, eller CCS-teknik[8] i förädling av kalk och cement – tar färdplanen hänsyn till dem, men för fördjupning hänvisas läsaren till andra till andra, ovannämnda färdplaner och strategier där dessa är primära lösningar. I den här färdplanen beskrivs således inte HYBRIT-projektet[9] eller CemZero[10] respektive Cementas färdplan[11] ingående, men finns med som viktiga delar av lösningen för gruv- och mineralbranschen.

I detta dokument presenteras resultat från färdplanarbetet till och med april 2018 – det vill säga ramarna för färdplanen, dagsläget och de viktigaste insatser och åtaganden som behövs för att nå målet om fossilfrihet 2045. Det fortsatta arbetet kommer att omfatta djupare analyser och förankring av planen. En slutgiltig version kommer att presenteras hösten 2018. Ambitionen är att färdplanen sedan lever vidare och uppdateras hela vägen mot 2045.

Färdplan
En färdplan kopplar det som vi har kunskap om eller erfarenhet ifrån idag med det vi kan föreställa oss om framtiden. En färdplan ska stötta den planering som görs i andra sammanhang. Det är således inte en plan som direkt kan översättas till något som varje enskilt medlemsföretag åtar sig att göra. Färdplanen är en plan med målsättningar och milstolpar att navigera utifrån i företagens vidare, organisationsspecifika arbete.

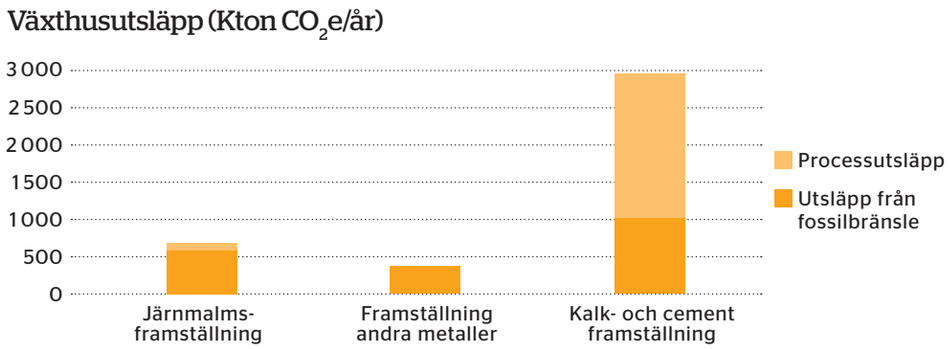
2 SGU, 2017. Bergverksstatistik 2016. Periodiska publikationer 2017:1
3 6700 personer år 2016, vilket dock inte inkluderar samtliga underleverantörer
4 Ernst&Young, 2016. Sysselsättningsmultiplikator 4,9 – dvs. antalet gruvjobb*4,9 visar det totala antalet jobb som genereras av gruvverksamhet
5 Svemin, 2012. Gruvbranschen – en tillväxtmotor för Sverige. September 2012.
6 SCB, 2017. Statistik för varugrupperna 67, 68 och 281. Observera att siffrorna inte inkluderar gruvrelaterade verkstadsprodukter.
7 Basindustrins rapporterade arbetsskadestatistik 2016. LTI= antal arbetsskador med frånvaro per miljoner arbetade timmar.
8 CCS = carbon capture storage, lagring av koldioxid
9 HYBRIT: LKAB, SSAB och Vattenfall har påbörjat ett utvecklingsprojekt med slutmål om vätgasbaserad järnproduktion. Med direktreduktion kan vätgas användas för att skilja järn från syre, utan att använda kol och utan utsläpp av koldioxid. Läs mer om denna satsning på www.hybritdevelopment.com
10 CemZero: förstudie kring elektrifierad cementtillverkning med målsättningen att släppa ut noll koldioxid år 2030. https://corporate.vattenfall.se/press-och-media/pressmeddelanden/2017/vattenfall-och-cementa-satsar-pa-nollutslapp/
11 Cementa tar fram en färdplan för sitt arbete för fossilfrihet. Läs mer om det i "Färdplan för fossilfri cement och betong" www.cementa.se/sv/hallbarhet



Figur 1. Branschen kan delas in tre huvudsakliga sektorer: järnmalm, ickejärnmalmer respektive kalk och cement. Den prickade linjen illustrerar avgränsning och skärning gentemot andra färdplaner.

4. Nulägesbeskrivning – fossilbränsleanvändning och utsläpp idag

Idag genereras koldioxidutsläpp i flera delar av gruv- och mineralnäringens värdekedja. Gruv- och mineralnäringen står för ungefär 7 till 9 % av Sveriges totala koldioxidutsläpp. Fördelningen mellan utsläpp i de tre sektorerna utgår från att cirka 1 % kommer från järnmalmsframställning, mindre än 1 % från metallframställning och cirka 6 % från kalk- och cementframställning sett till Sveriges totala utsläpp[12]. Utsläppen ligger dock globalt sett på jämförelsevis mycket låga nivåer[13].



Figur 2. Totala växthusgasutsläpp i 1000-tals ton koldioxidekvivalenter (CO_2e) år 2016 från branschens tre sektorer; järnmalm, ickejärnmalm respektive kalk och cement ((Naturvårdsverket, 2017) samt (LKAB, 2016)).

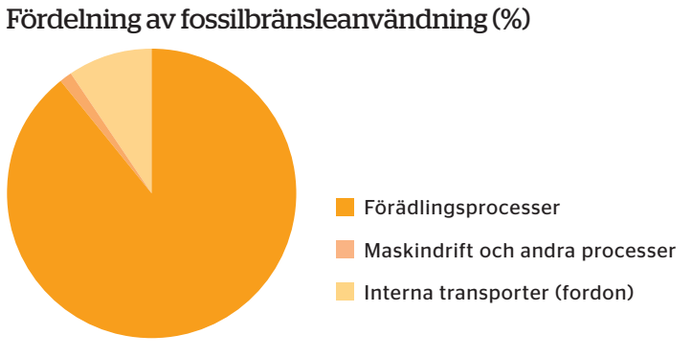
12 Baserat på järnmalmsframställning ca 1 %, metallframställning mindre än 1 % samt kalk- och cementframställning ca 6 % av Sveriges totala växthusgasutsläpp inklusive internationella transporter men exklusive LULUCF. Källa: Naturvårdsverket, SCB och LKAB, 2016 års data.

13 LKAB respektive Bolidens webbplats, 2018

Fossila bränslen används idag i flera delar av gruv- och mineralnäringens värdekedjor. Till viss del används fossilbränsle i maskindrift och interna transporter. Dieselmotorer används i fordon och vissa tunga arbetsmaskiner för brytning, lastning, m.m. Till viss del sker uppvärmning i gruvorna med fossilt bränsle. Samtidigt är flera processer och tekniker i näringen redan idag fossilfria, framför allt i själva brytningsverksamheterna.

Till exempel är dagens processer för malning, krossning och anrikning i princip 100 procent eldrivna redan. I gruvverksamheten pågår en ständig övergång till eldrift[14] i många applikationer där det finns tekniska, ekonomiska och/eller säkerhetsmässiga fördelar. Eldrift förbättrar arbetsmiljön genom att minska avgasmängderna i gruvområdet och samtidigt minskar behov av energi till ventilation. En uppskattning är att system för så kallad smart ventilation kan spara nästan 55 % av energikostnaden kopplad till ventilation i underjordsgruvor.

Branschen har kommit långt med att byta dieseldrivna maskiner till eldrivna och digitalisering driver effektivisering och optimering, vilket minskar den totala energi- och bränsleåtgången. Allt fler gruvtruckar elektrifieras eller ersätts av transportband, där så är möjligt. Andra konkreta exempel på detta är planerad och pågående elektrifiering i Aitikgruvan, Sveriges största dagbrottsgruva och elektrifierade fordon i gruvan i Kiruna. I Zinkgruvan pågår projekt med ecodriving av gruvfordonen, både vad gäller att utbilda förarna och att programmera fordonen. Ytterligare exempel är Cementa som arbetar aktivt med att optimera flöden, förkorta körvägar och reducera ”bulor”/backar för att minska körning i uppförsbacke. Bolidens planerade gruva i Laver är tänkt att vara 100% elektrifierad från start.



Figur 3. Ungefärlig procentuell fördelning av fossilbränsleanvändningen i den svenska gruv- och mineralnäringen utifrån tre verksamhetsdelar: fordon för interntransporter, förädlingsprocesser respektive maskindrift och andra processer. (Uppskattning utifrån diskussioner med medlemsföretag samt data från Naturvårdsverket, 2016).

Utsläppen från processerna för järnmalmspelletisering, metallproduktion och kalk- och cementframställning ligger globalt sett på jämförelsevis mycket låga nivåer, men står för betydande koldioxidutsläpp nationellt. Det låga klimatavtrycket i global jämförelse är en följd av bland annat effektiva processer och tillgång till el med lågt klimat-avtryck. Koldioxidutsläppen från kalk- och cementframställning består till stor del – cirka 65 % – av så kallade processutsläpp, där koldioxid inte härrör från förbränning av bränsle utan ifrån själva mineralet kalciumkarbonat ($CaCO_3$) som frigörs i samband med uppvärmning i förädlingsprocessen, vilket är ofrånkomligt. I framställningen av järnmalmspellets är koldioxidutsläppen kopplade till förbränning av fossila bränslen för agglomerering (sammansmältning) av pelletsen.

Branschen undersöker möjligheten att använda biobränsle som värmekälla och tillsatsmedel, men ytterligare utvecklingsarbete krävs. Användning av indirekt uppvärmning med el och alternativa reduktionsmedel som vätgas är fortfarande på ett tidigt stadium och omfattande forskning och utveckling är nödvändig. För att komma åt de

14 Idag är inte Sveriges elmix helt fossilfri. Inom färdplansarbetet tillämpas antagande att elen kommer att vara fossilfri på sikt och att konvertering till eldrift är en fossilfri lösning. Branschen kan inte styra elproduktionsmixen men flera företag köper redan idag certifikat som motsvarar produktion från fossilfrikällor.

processrelaterade utsläppen som uppkommer oberoende av bränsletyp, som till exempel när kalksten förädlas till kalk eller cement, behövs vidare forskning och utvecklingsarbete. Här är de nämnda satsningarna HYBRIT och CemZero viktiga initiativ.

Återvinning av metaller genom utvinning från elektroniskt skrot och blybatterier är en viktig insats för att ställa om mot en cirkulär ekonomi. Vid återvinning av blybatterier sker en demontering av batterikomponenterna och återvinning av plast. Vad gäller det elektroniska skrotet tas det isär och plast och dylikt sorteras ut så långt möjligt. I en del kvarvarande delar finns dock metall och plast mycket tätt sammanlänkande, exempelvis i kretskort, vilket innebär att det sker en viss smältning av fossilplast. På sikt kan nya krav gällande produktdesign och möjlighet till ytterligare demontering och utsortering minska behovet av att smältning plast.

En översiktlig nulägesanalys har gjorts av de aktiviteter där fossilbränsle används i branschen idag, vilka alternativa tekniker och lösningar som är kända i dagsläget och statusen vad gäller pågående satsningar, investeringar, försöksverksamhet eller forskning (se figur 4). Analysen är en sammanfattning av en workshopövning i mars 2018 inom ramen för färdplanearbetet[15].

Aktiviteter (nuläge)	Fossilbränsleanvändning (nuläge)	Alternativa tekniker	Pågående satsningar/ forskning inom branschen
Interna transporter	Fordon	Eldrift (batteri/kabel/hybrid)	Investeringar
		Biobränsle	Inblandning enligt reduktionsplikt
		Optimering/automatisering	Investeringar
		Transportband	Investeringar
Maskindrift (inkl stödprocesser)	Uppvärmning	Optimering/automatisering	Investeringar
		Eldrift	Investeringar
	Maskindrift diverse	Biobränsle**/klimantneutrala värmebärare	Småskalig användning (kalk)/utveckling**
			Forskning
Pelletisering (järnmalm)	Förbränning och förädling	Klimatneutrala värmebärare	Forskning
		El	Forskning
Direktreduktion* (järnmalm)	Naturgas	Vätgas och el	Forskning
Metallförädling	Förbränning och förädling	Biobränsle/klimantneutrala värmebärare	Forskning
		El	Forskning
Kalkbränning och cementproduktion	Förbränning och förädling	Biobränsle**/klimantneutrala värmebärare	Inblandning kommersiellt/utveckling
		El	Forskning

Figur 4. Sammanfattning av nulägesanalys av aktiviteter i branschen där fossilbränsle används idag, vilka alternativa tekniker som branschen ser och en bedömning av status på satsningar eller forskning för att nå fossilfria lösningar. *Investeringar avser ordinarie investeringar som sker vid reinvesteringsaktiviteter respektive nya anläggningar. **Bränsle med biogent innehåll används redan till cirka 20 % i svensk cementproduktion. Till viss del finns ett fortsatt utvecklingsbehov för användning av rena biobränslen, lika viktigt är en rimlig kostnadsbild för användning.

Inom arbetet med färdplanen gjordes vidare en övning med en översiktlig utvärdering och förenklad bedömning av förutsättningarna att nå fossilfrihet i de olika huvudområdena där fossilbränsle används idag. Utvärderingen gjordes utifrån fyra omställningsfaktorer: teknikmognaden i lösningarna; den väntade omställningstiden; investeringskostnaden för den fossilfria lösningen; och risker (till exempel teknikrisker eller risken för merkostnad under drift). Övningen genomfördes med hjälp av så kallad trafikljusanalys och utifrån dagens kunskaps- och erfarenhetsläge. Trafikljusfärgerna grönt, gult och rött indikerar: grönt motsvarar ”lättare att genomföra”, gult ”svårare att genomföra” och rött ”svårast eller mest riskfyllt att genomföra”. Bedömningarna per omställningsområde givet dagens perspektiv sammanfattas i figur 5 (se nästa sida).

15 En workshop genomfördes inom ramen för färdplanearbetet den 14 mars 2018. Vid workshopen medverkade ett 20-tal personer representerande branschföretag: gruvor, metallproducenter, mineralproducenter, teknikleverantörer, energibolag, myndighet, branschorganisationer och forskare.

Omställningsområde	Omställningsfaktor			
	Teknikmognad	Omställningstid	Investeringskostnad	Risker (inkl. kostnader)
Interna transporter				
Maskindrift (inkl. stödprocesser)				
Pelletisering (järnmalm)				
Direktreduktion				
Metallförädling				
Kalkbränning och cementproduktion (bränsle)				

Figur 5. Omställningsfaktorer per omställningsområde utifrån en översiktlig trafikljusanalys utifrån dagens kunskaper och teknikniv – där **grönt** motsvarar "lättare att genomföra", **gult** "svårare" och **rött** "svårast/risker".

Enkelt sammanfattat indikerade trafikljusövningen att med avseende på omställningsområdena *interntransporter* och *maskindrift* uppskattas det vara rimlig tid att ställa om till fossilfri drift med marginal före 2045. Detta förväntas huvudsakligen genomföras inom ramen för planerade investeringscykler, till exempel genom byte av fordon och maskiner som nått sin livslängd.

Vidare kan det konstateras att branschen har kommit långt med att byta dieseldrivna motorer till eldrivna, en trend som förväntas fortsätta med ökad takt. I de interna fossildrivna transporterna kommer också inblandning av biobränsle till viss del ske, till följd av reduktionsplikten. Samtidigt jobbar branschen kontinuerligt med automatisering parallellt med effektivisering och optimering som minskar den totala energi- och bränsleåtgången.

Inom omställningsområde *förädlingsprocesser* är alternativen mindre mogna än för *interntransport* och *maskindrift* och osäkerheterna är större. LKAB:s, SSAB:s och Vattenfalls gemensamma satsning inom HYBRIT har tydliggjort möjligheterna för omställning till direktreduktion till järn med hjälp av vätgas. Denna processväg är ett koldioxidfritt alternativ till tillverkning av järn i masugnar där kol används som reduktionsmedel. Konvertering av befintliga pelletsverk är dock förknippad med stor osäkerhet. Omställningskoncept för förädling av andra metaller samt kalkbränning har inte kommit lika långt. Där bedöms utvecklingsbanorna vara något mer riskabla, då man vare sig har en tydlig bild av kostnader eller konkurrenskraften för olika alternativ. Branschen undersöker möjligheten att använda biobränsle som värmekälla och reduktionsmedel, men idag finns det ingen lösning i kommersiellt bruk.

5. Här är branschen år 2045

Svensk gruv- och mineralnäringen bidrar idag och kommer att bidra till ett fossilfritt samhälle bortom 2045. Att uppnå fossilfrihet inom branschen sker i en kontext – hur den globala marknaden, förutsättningarna inom EU, utformning av den europeiska politiken, Sveriges infrastruktur liksom hur gruv- och mineralnäringens verksamheter ser ut kommer förstås att vara avgörande för att en omställning med bibehållen global konkurrenskraft ska kunna ske.

Här sammanfattas en framtidsbild – ett tänkbart, önskat läge år 2045 för att möjliggöra omställningen. Det är en sammanfattning av diskussioner vid en workshop inom ramen för färdplanearbetet, men motsvarar inte det enda tänkbara framtidsscenariot. Bilder och slutsatser behöver sannolikt revideras under resans gång.

Målbild 2045

Modern brytning av primär metallmalm och mineral i Sverige är långsiktigt hållbar och samspelar med återvinning för att tillgodose den globala efterfrågan. Förbättrad produktdesign och värdekedjor för återanvändning och återvinning har möjliggjort att en mycket hög andel metall och mineral kan återvinnas. Enbart återvinning räcker dock inte för att täcka världens behov med en växande befolkning och ökad levnadsstandard. Primär produktion av metall och mineral i Sverige behövs under överskådlig tid även efter 2045.

År 2045 drivs marknaden för industrins produkter fortsatt av resan mot hållbar utveckling. Elektrifiering, energiomställning, digitalisering och klimatanpassning skapar efterfrågan för hållbara metaller och mineral. Världens största länder har gradvis hittat konvergens i kraven som ställs på produktion och konsumtion, och fördelar för miljö- och klimatbelastande produkter har minskats. Samtidigt har en premiemarknad växt fram, där både tillverkande industrier och deras slutkunder efterfrågar och vill betala för hållbara produkter med innehåll som spåras från brytning till återvinning. Sverige är den ledande leverantören av metaller och mineral till denna medvetna marknad.

År 2045 gör en förbättrad tillståndsprocess att investeringar sker i miljö- och klimateffektiva gruvor, där bland annat sällsynta jordartsmetaller utvinns. Gruv- och mineralnäringen är fortsatt lokaliserade där naturresurserna finns, till stor del i samma geografier som i dag. Järnmalm produceras från djupare gruvor och gruvföretagen utnyttjar malmen i större grad för till exempel produktion av litium, kobolt, uran, fosfor och andra metaller och mineral. Återvinning spelar en stor roll i materialförsörjningen och gruvindustrin har fortsatt att utveckla sin egen roll i utvinning av metaller från bland annat elektronikskrot. Samtidigt har ökad återvinning ökat krav på inblandning av den primära råvara som blandas i. Här ger Sveriges kvalitetsproduktion konkurrensfördelar.

År 2045 har Sveriges elproduktion och elinfrastruktur byggts ut på ett strategiskt sätt som möjliggör tillgång till fossilfri el till konkurrenskraftiga priser. Vindkraft skapar inte längre problematiska fluktueringar och tillräcklig lagringskapacitet finns i vattenmagasin samt i vätgas och batterilagring nedströms. Sverige har ett överskott på (fossilfri) el och gruv- och mineralnäringen spelar en dynamisk roll genom optimering av drift och till viss del egen elproduktion och lagring. Områden där verksamheter avslutats har efterbehandlats på lämpligast sätt. På några efterbehandlade områden finns vindkraftsparker etablerade som bidrar till elförsörjningen.

År 2045 har branschens interntransporter såväl som maskindrift redan varit fossilfria i tio år. Fordon och maskiner är elektrifierade till mellan 95 och 100 %. Biobränsle och/eller vätgas kommer att kunna användas för resterande energibehov där antingen komplicerad malmgeografi eller mindre drifttid/skala talar emot elektrifiering. Automation och digitalisering har ytterligare minskat energibehovet och resulterat i effektivare fordon och fordonsanvändning. Infrastruktur för laddning och vätgas har etablerats samt nödvändiga investeringar i elnätslösningar har genomförts.

År 2045 har en unik koldioxidfri produktion i världsklassupp nåtts inom järnmalmsförädlingen. Reduktion av järnmalm sker med vätgas. Processvärmen som behövs för pelletiseringen av järnmalm kommer från klimatneutrala värmebärare eller indirekt från elugnar. Vätgasproduktion och direktreduktion har samlokaliserats med pelletisering för att uppnå energioptimering. Förädling till andra metaller är också koldioxidfri. I kalkbränning och cementframställning används indirekt värme från el och/eller förnybara biobränslen. De kalkstensrelaterade utsläpp av koldioxid som fortfarande finns hanteras med koldioxidavskiljning och lagring (CCS) eller återanvänds (CCU), till exempel till metanolproduktion eller algproduktion. Samhället jämte näringslivssatsningar har gemensamt realiserat tekniksprången genom att fördela kostnader och minska riskerna för enskilda företag. Nya prismodeller har introducerats.

6. Färdplan 2045 – resan mot fossilfrihet

Utifrån verksamhetsområdena *maskindrift, interna transporter* respektive *förädlingsprocesser* och utifrån en indelning i tre tidsperioder 2018–2025 (kort sikt), 2025–2035 (medellång sikt) samt 2035–2045 (lång sikt) har tänkbara utvecklingsbanor för att nå en fossilfri gruv- och mineralnäring 2045 stakats ut. I figurerna 6 till 8 sammanfattar och ger en överblick av viktiga milstolpar i arbetet för en fossilfri bransch. Här indikeras också översiktligt viktiga investeringar och forsknings- och utvecklingsinsatser (FoU) som behövs sett över de tre tidsperioderna.

Interna transporter	2018–2025	2025–2035	2035–2045
Teknikläge	• *Ytterligare* 10–50 % elektrifiering av maskiner och fordon jämfört de som går på fossilt bränsle idag • Biobränsle används enligt reduktionsplikten	• 50–95 % *ytterligare* elektrifiering jämfört idag • Resterande del fossilfri med biobränsle – där eldrift ej möjlig • Nya gruvor helt elektrifierade	• 100 % fossilfritt • Genomgående elektrifiering, resterande del fossilfri med biobränsle och/eller vätgas • Mycket hög digitaliserings- och automationsgrad
Investeringar under perioden	• Planerade investeringar • Investering i bränslehanteringssystem	• Omfattande utfasning av äldre teknik/ utrustning vid reinvesteringar • Både batteriteknik och vätgas används inom fordonsteknik	• Utfasning av de sista dieseltruckarna (några undantag) • Nya investeringar till ny huvudnivå Kiruna 2035
Teknikutveckling mot följande period	• FoU inom batteriteknik (kallt klimat, ökad kapacitet, fordonsanpassning, etc.) • Nya truck-trolley lösningar • FoU vätgas och avancerade batteri-lösningar • Ökad digitalisering	• Kommersialisering av batteriteknik och smartladdning • Vidareutvecklad digitalisering och automation	
Kritiska förutsättningar (policy, infrastruktur, osv.)	• Strategisk allokering biomassa • Tillgång och prisbild biodrivmedel • Skatter och styrmedel	• Stabil och konkurrenskraftig el • Batteriteknik • Tillgång och prisbild biodrivmedel	• Stabil och konkurrenskraftig el • Batteriteknik • Andra klimatneutrala energikällor

Figur 6. Vägen mot en fossilfri gruv- och mineralnäring 2045 med avseende på interntransporter– sammanfattning av viktiga milstolpar, investeringar och forsknings- och utvecklingsinsatser (FoU) som behövs fördelat på tre tidsperioder. Tabellen sammanfattar förenklat resultatet av diskussioner från en workshop i mars 2018 inom ramen för färdplanearbetet. Analysen fördjupas vidare under 2018 och mål och slutsatser kan komma att revideras under det fortsatta arbetets gång.

När det gäller *interntransport* bedöms el och elektrifiering vara den dominerande lösningen. Övergång till eldrift drivs huvudsakligen av teknikutveckling och sker framför allt genom kontinuerlig utfasning och nya investeringar. Med hjälp av övergång till biobränsle där el inte kan användas, bedöms dessa delar av branschens verksamhet vara fossilfria redan 2035.

Övrig maskindrift	2018–2025	2025–2035	2035–2045
Teknikläge	• Hissar, ventilation, anrikning och krossning redan eldrivna • Uppvärmning, grävskopor, lyftbord och kranar - delvis diesel men skiftet börjar	• 50–95 % *ytterligare* elektrifiering jämfört idag • Resterande del fossilfri med biobränsle – där eldrift ej möjlig • Nya gruvor helt elektrifierade	• 100 % fossilfritt • Mycket hög digitaliserings- och automationsgrad
Investeringar under perioden	• Planerade investeringar • Investering i bränslehanteringssystem	• Omfattande utfasning av äldre teknik/ utrustning vid reinvesteringar	• Löpande investeringscykler • Nya investeringar till ny huvudnivå Kiruna 2035
Teknikutveckling mot följande period	• FoU inom batteriteknik (ökad kapacitet, fordonsanpassning, kallt klimat, etc.) • FoU avancerade batterilösningar • Ökad digitalisering	• Kommersialisering av batteriteknik och smartladdning • Vidareutvecklad digitalisering och automation	
Kritiska förutsättningar (policy, infrastruktur, osv.)	• Säkerhet bevisas (t.ex. batteribrandrisker) • Strategisk allokering biomassa • Tillgång och prisbild biobränsle • Skatter och styrmedel	• Stabil och konkurrenskraftig el • Batteriteknik • Säkerhet bevisas (t.ex. batteribrandrisker) • Uppdatering regelverk för användning av batterier under jord • Tillgång och prisbild biobränsle	• Stabil och konkurrenskraftig el • Batteriteknik • Säkerhet bevisas (t.ex. batteribrandrisker) • Betalt för tjänster mot elnät (DSM)

Figur 7. Vägen mot en fossilfri gruv- och mineralnäring 2045 med avseende på övrig maskindrift- sammanfattning av viktiga milstolpar, investeringar och forsknings- och utvecklingsinsatser (FoU) som behövs fördelat på tre tidsperioder. Tabellen sammanfattar förenklat resultatet av diskussioner från en workshop i mars 2018 inom ramen för färdplanearbetet. Analysen fördjupas vidare under 2018 och mål och slutsatser kan komma att revideras under det fortsatta arbetets gång.

Även när det gäller *maskindrift* bedöms elektrifiering vara den dominerande lösningen. Mycket är redan elektrifierat idag och en kontinuerlig utfasning sker. Med hjälp av övergång till biobränsle där el inte kan användas, bedöms även dessa delar av branschens verksamhet vara fossilfria redan 2035.

Förädlingsprocesser	2018–2025	2025–2035	2035–2045
Teknikläge	• Introduktion av nya fossilfria (bio)bränslen för värme i olika processer • Flexibel uppvärmning med biokol och bioolja	• Fortsatt inblandning biobränsle • Fortsatt FoU elbaserad värmetillförsel	• Direktreduktion i kommersiell drift
Investeringar under perioden	• Investering i bränslehanteringssystem	• Nya, effektivare pelletsverk (inkl. eldrivna)	• Övergång till eldrift/klimatneutrala värmebärare pelletsverk • CCS/CCU-infrastruktur etableras
Teknikutveckling mot följande period	• FoU alternativ värmeteknik (el, mikrovågor, plasmabrännare, m.fl.) • FoU HYBRIT • Förstudie CemZero • FoU CCS och CCU	• Implementering av CCS-strategi med förutsättning för ett omhändertagande av industriutsläpp • Fortsättning HYBRIT • Fortsatt FoU mot fossilfri metallproduktion	• FoU systemintegration
Kritiska förutsättningar (policy, infrastruktur, osv.)	• Program för att undersöka processväg fossilfria smältverk • Effektiva och rättssäkra tillståndsprocesser • Definiera svensk CCS-strategi • Relevanta NO-krav	• Implementering CCS-strategi med förutsättning för omhändertagande industriutsläpp • Globala spelregler – konkurrenskraft • Prioritering av spillvärme från industri över biomassa för CHP • Tillgång biomassa för industri	• Stabil och konkurrenskraftig el • CCS accepterad, ändring av Londonkonvention • Återbindning i cement accepteras i CO_2-balansräkning

Figur 8. Vägen mot en fossilfri gruv- och mineralnäring 2045 med avseende på förädlingsprocesser– sammanfattning av viktiga milstolpar, investeringar och forsknings- och utvecklingsinsatser (FoU) som behövs fördelat på tre tidsperioder. Tabellen sammanfattar förenklat resultatet av diskussioner från en workshop i mars 2018 inom ramen för färdplanearbetet. Analysen fördjupas vidare under 2018 och mål och slutsatser kan komma att revideras under det fortsatta arbetets gång.

Förädlingsprocesserna däremot kräver mer forskning och utveckling. Utveckling av flera befintliga tekniker kommer att behövas, liksom teknikskiften. Biobränsle kan ersätta en del av dagens fossilbränsle i förädlingsprocesserna, men både bränsleegenskaper samt bränsleförsörjning måste utvecklas. Eldrivna uppvärmningstekniker kan användas på sikt men är omogna idag. Forskning och utveckling behövs även för att hitta processvägar och systemlösningar för fossilfri framställning av andra metaller. Hantering av kalk- och cementframställningens processutsläpp kräver strategier, utveckling och kommersialisering av teknik för koldioxidavskiljning, geologisk lagring (CCS) och nyttjande av koldioxid i andra industriprocesser (CCU).

7. Kritiska förutsättningar, hinder och barriärer

Gruv- och mineralnäringen är optimistisk till att omställningen kommer att lyckas och beredda att satsa. Nödvändig utveckling kommer dock att vara tids- och kapitalkrävande. Centralt för denna omställning är långsiktighet i politiska beslut och prioriteringar för att näringen ska kunna bibehålla och/eller öka sin globala konkurrenskraft. För att lyckas med omställningen behöver kritiska förutsättningar uppfyllas, liksom ett antal hinder röjas och barriärer överbryggas för att färdplanen ska kunna realiseras. Branschens tolkning av dessa sammanfattas nedan.

Effektiva och rättssäkra tillståndsprocesser så att nya och nödvändiga, klimateffektiva, investeringar möjliggörs

Konkurrenskraft och investeringsförmåga påverkas av tillståndsprocesserna, som måste göras för att driva och utveckla gruv- och mineralprojekt. Gruv- och mineralverksamhet

handlar om att anlägga kostsamma verksamheter som måste anpassas individuellt till varje enskilt projekt. Geologi och andra naturliga förutsättningar skiljer sig från plats till plats och det finns inga enkla lösningar som passar unisont. Eftersom verksamheterna också utvecklas och förändras över tid, behövs för det mesta också återkommande omprövning av verksamheterna. Det gäller både för till exempel införande av ny teknik, produktionshöjningar eller ändringar av driften.

Gruvnäringen i Sverige regleras både enligt minerallagen (undersökningstillstånd och bearbetningskoncession) och miljöbalken (miljötillstånd). Miljöbalken gäller parallellt med minerallagen. Innan en gruva startar i Sverige görs ingående prövningar enligt båda regelverken. En trend är att tillståndsprövningarna tar allt längre tid och kräver allt större resurser från verksamheterna. För industrimineral (kalksten) är problemställningarna ovan vad gäller miljöbalksprövningarna desamma. Däremot omfattas de inte av minerallagen (brytningskoncession). Tillståndsärendet Bunge på Gotland är kanske det mest extrema exemplet på en utdragen process, med en tillståndsprövning som har pågått i över tio år och som ännu inte är avslutad (industrimineral, prövning enligt miljöbalken).

När produktionskapaciteten ska ökas, ny teknik installeras eller när en ny gruva ska öppnas, finns möjlighet att investera i nya, mer miljö- och klimateffektiva system. Nya system kan till exempel innehålla mer automatiserade och elektrifierade processer och möjliggöra lägre utsläpp, högre effektivitet, energibesparingar, etc. Svårigheter att få tillstånd till förändringar av verksamhet (eller tillstånd till helt ny verksamhet) har blivit ett hinder mot nya investeringar och har därför en uppenbart bromsande effekt, vilket drabbar bland annat omställning mot ny, fossilfri teknik. Under de senaste tio åren har inte någon gruvetablering, som prövats både mot minerallagen och miljöbalken, utanför redan verksamma områden kommit till stånd.

Det är följaktligen mycket svårt att bedriva långsiktig och innovativ verksamhet under sådana omständigheter, eller fatta långsiktiga investeringsbeslut när verksamhetens framtid är oviss. Därför behövs en översyn för att säkra effektiva och rättssäkra tillståndsprocesser så att nya och nödvändiga, klimateffektiva, investeringar möjliggörs.

Helhetssyn i politiska beslut för att till exempel undvika styrmedel som suboptimerar konkurrenskraft och försvårar fossilfrihet

Gruv- och mineralbranschen präglas av mycket stora investeringar med lång tidshorisont. Vissa åtgärder kan göras snabbt och enkelt till begränsade kostnader, men för att nå den omställning som kommer att krävas, måste tillräcklig och rimlig tid tillåtas. Det banar väg för verklig förändring med långsiktiga och robusta åtgärder. Bibehållen eller ökad konkurrenskraft är helt avgörande för att gruv- och mineralnäringens företag ska kunna göra de investeringar för anpassningar eller nya processer som omställningen kräver.

Gruv- och mineralföretagen är pristagare på en internationell marknad, vilket innebär att priset på produkten sätts på internationella börser och kostnader (investerings- och driftskostnader) inte kan passas vidare till kunderna. Investeringar i fossilfri teknik, utöver det som planeras inom ordinarie investeringscykler, förutsätter lönsamhet och starka balansräkningar. Investeringskapaciteten påverkas av industrins lönsamhet. Det innebär att skatter och styrmedel bör ta hänsyn till vikten av att värna förutsättningar för bibehållen global konkurrenskraft för industrin. Det är viktigt att det inte tillkommer ”kortsiktiga hinder” eller risk för suboptimeringar, för långsiktiga investeringar. Risken är annars betydande att företag med verksamhet i fler länder väljer att göra sina satsningar i andra länder än Sverige.

Utöver investeringskapacitet finns frågan om totalkostnad: på sikt måste de teknikerna som ska användas vara konkurrenskraftiga ur ett livscykelperspektiv. Eftersom gruv- och mineralindustrin är internationellt konkurrensutsatt finns möjligheten att göra större investeringar i regel först då det finns låg risk för merkostnad. För gruv- och mineralindustrins tekniker är ofta teknikutveckling i andra sektorer samt policyfrågor styrande.

> Gruv- och mineralbranschen präglas av mycket stora investeringar med lång tidshorisont.

Återvinning av metaller genom utvinning från elektronikskrot är en viktig insats för att ställa om mot en cirkulär ekonomi. I den mån det är möjligt monteras det elektroniska skrotet isär och plast och dylikt utsorteras. I de kvarvarande delarna finns dock metall och plast är tätt sammanlänkande, exempelvis i kretskort. För att kunna tillvarata värdefulla metaller medför därför metallåtervinningsprocessen viss smältning av fossilplast. Det saknas idag alternativ till detta hanteringssätt, och i de fall elektronikskrot istället exporteras utomlands har hanteringen många gånger betydande sociala och miljömässiga effekter. Det är därför viktigt att svenska styrmedel möjliggör fortsatt hantering av elektronikskrot i Sverige. På sikt är det även önskvärt med förbättrade krav gällande produktdesign och möjlighet till demontering.

Sist men inte minst är det mycket viktigt att hela energi-och klimatpolitiken, de långsiktiga nationella målsättningarna och frågor som t ex tillgång till biobaserade bränslen och transporter hänger ihop, där alla är centrala frågor för att nå nollutsläpp med bibehållen, svensk konkurrenskraft. Här behöver företagen långsiktiga och kända förutsättningar för att kunna göra sina satsningar och driva utveckling.

Klimatfrågan är en global samhällsutmaning. Alla länder ska bidra till att uppnå det klimatavtal som slöts i Paris i december 2015. Det är därför är viktigt att även att jämförbara styrmedel införs i andra viktiga ekonomier. Svensk klimatpolitik måste utformas med bibehållen konkurrenskraft och utan att utsläppen av växthusgaser ökar utanför Sverige. I det svenska klimatpolitiska arbetet framöver behöver detta säkerställas genom regelbundna omvärldsanalyser.

Satsning på forskning och utveckling för fossilfria produktionsprocesser och CCS, inklusive testanläggningar och uppskalning

Vi är på en nivå där teknikskeg och infrastruktursatsningar måste till för att minska utsläppen ytterligare – satsningar som konkurrensutsatt industri inte kan göra helt själva. En del teknik är på plats, medan annan behöver testas, utvecklas och kommersialiseras. Ombyggnationer och nykonstruktion av kärnprocesser kommer delvis behövas. Industrin kan stå för en del men det kommer att behövas statligt stöd till forskning, kommersialisering och riskdelning. Stora, viktiga exempel för fossilfri och klimatsmart produktion som företag i branschen gör är de världsunika satsningarna HYBRIT respektive CemZero. Samverkan mellan samhällsaktörer – politiker, myndigheter, industrin – i arbetet och i framtagande av strategier och satsningar är central. Därtill är samverkan med akademin fundamental.

Tekniksprången som krävs i flera områden är kostsamma och kan inte bäras av enskilda företag. En förutsättning för att nå den önskade utvecklingen genom att företagen ska ta fram nya lösningar och tekniska innovationer är att de stöds i det arbetet genom närings- och innovationspolitiken. Finansiering av forskning till universitet och högskolor, samt bidrag till olika forskningsprogram till exempel via Vinnova, är nödvändigt för framgång. Statliga medel och ett brett samarbete mellan forsknings- och innovationsaktörer i samhället, är nödvändigt genom hela innovationscykeln – från grundforskning, via pilotskala och testbäddar till fullskaleimplementering. Satsningar på utveckling av exempelvis nya industriella processer där stat och näringsliv samverkar, skulle kunna resultera i stora och varaktiga klimatvinster. Ett positivt exempel är den satsning som initierats för minskade utsläpp för basmaterialindustrin – Industriklivet.

Sverige har en gruv- och mineralindustri i energi-, klimat- och miljömässig framkant och därmed goda förutsättningar att driva utvecklingen vidare. Satsning på svensk gruv- och mineralindustri och de möjligheter till exempel testbäddar och försöksverksamhet som finns redan idag skulle sprida positiva klimateffekter till andra länder, genom export både av kunnande och produkter.

En betydande andel av branschens klimatutsläpp uppkommer vid förädlingen av råvaran. En stor utmaning är processutsläppen, det vill säga de utsläpp som kemiskt uppstår vid omvandlingen av produkten (som när kalksten bränns till kalk, där koldioxid avgår). Vid kalkproduktion är en stor andel av utsläppen sådana processrelaterade utsläpp, i medeltal cirka 70 %. För cementproduktion är andelen processrelaterade utsläpp

> Industrin kan stå för en del men det kommer att behövas statligt stöd till forskning, kommersialisering och riskdelning.

ungefär 60 %. Processutsläppen kan alltså inte reduceras genom bränslebyte utan för att åstadkomma stora utsläppsminskningar från vissa av industrins processutsläpp kommer sannolikt användning av till exempel koldioxidlagring (CCS) eller koldioxidutnyttjande (CCU) att krävas. Det kräver dock att kommersiellt gångbara lösningar för koldioxidavskiljning kommer på plats och att infrastruktur och lagrings- eller återvinningsmöjligheter finns kommersiellt tillgängliga.

Det finns idag stora tekniska, ekonomiska, juridiska och infrastrukturella likväl som politiska barriärer som måste övervinnas innan en utbyggnad av CCS är möjlig. I nuläget saknas det existerande infrastruktur för transport och lagring av koldioxid i Sverige och det kommer att krävas stora investeringar och åtgärder för att tillgodose det framtida behovet. Kostnaden för både koldioxidavskiljningen, transport och lagring måste minska avsevärt jämfört idag. Kommersialisering av CCS kräver infrastruktur, klustersamarbeten, tillstånd och affärsmodeller. Det är också främst för stora anläggningar som CCS bedöms kunna appliceras, då CCS kräver en viss skala. Avseende lösningar för geologisk lagring av koldioxid är skaleffekter viktiga för att reducera kostnader. Därför samverkar Sverige med andra europeiska länder kring lösningar för detta. Det måste samtidigt även finnas lösningar för mindre anläggningar, till en rimlig kostnad.

Förutsättningar för tillgång till fossilfri el med låg systemkostnad och hög tillförlitlighet

Många av branschens omställningsstrategier bygger på elektrifiering av maskiner och processer. Stabil tillgång till el är en förutsättning. Sverige bör ha ett elsystem som ökar den svenska basindustrins globala konkurrenskraft genom låg systemkostnad, hög tillförlitlighet, är fossilfritt och har en begränsad miljöpåverkan. Vidare bedöms elanvändningen således även öka, givet ökad elektrifiering, automatisering liksom ersättning av fossila drivmedel. En ökning av svensk gruvproduktion, som parallellt ökar den inhemska energiförbrukningen, minskar de globala utsläppen, vilket är eftersträvansvärt.

Ett konkurrenskraftigt elpris är en förutsättning för att dessa investeringar ska vara konkurrenskraftiga. Detta bör tas i beaktning vid beslut om elnätsförbindelser mot kontinenten som har en prishöjande effekt. Den indirekta prisökning elen får av handeln med utsläppsrätterna påverkar också elens konkurrenskraftighet. Kompensation för dessa indirekta prisökningar på nationell nivå (såsom exempelvis Finland, Norge, Tyskland, England, Holland och Frankrike ger) vore önskvärd.

Tillgång till biobränsle och biodrivmedel till konkurrenskraftig pris och strategisk allokering av biomassa

Mängden biobränslen och biodrivmedel som behöver användas i omställningen är stor och behövs såväl till interna transporter, värme och ventilation som till vissa förädlingsprocesser. Flertalet branscher kommer använda biobränslen och biodrivmedel i omställningen mot fossilfrihet, varför konkurrensen om biobränsle kommer att öka och tillgången riskerar att understiga efterfrågan. Det finns en risk för att det helt enkelt inte kommer att finnas tillräcklig tillgång på biobränslen och biodrivmedel för att en omställning av den svenska industrin ska kunna ske. Tillgängligheten till HVO – vilket idag är det huvudsakliga alternativet till fossil diesel – är osäker både på kort- och lång sikt. Särskilt HVO från hållbara råvaror som anses medföra signifikanta minskningar av växthusgasutsläpp[16]. Vidare finns en oro kring att prisbilden kommer att innebära att användningen av biobränsle och biodrivmedel minskar lönsamheten för företagen i branschen. Biodrivmedel är idag dyrare än fossila alternativ och de ökade kostnader som användandet av alternativa bränslen innebär kan för gruv- och mineralnäringen inte föras över till slutkunden. Det finns även osäkerheter kring funktionalitet och garantier för användning av biodrivmedel i fordon och arbetsmaskiner, speciellt för gruvorna, givet att de till övervägande del är lokaliserade i kallare klimat.

> Många av branschens omställningsstrategier bygger på elektrifiering av maskiner och processer. Stabil tillgång till el är en förutsättning.

16 Sweco, 2017. Konsekvenser av Sveriges klimatpolitik i transportsektorn. https://www.svensktnaringsliv.se/migration_catalog/Rapporter_och_opinionsmaterial/Rapporter/konsekvenser-av-sveriges-klimatpolitik-i-transportsektorn_694005.html/BINARY/Konsekvenser%20av%20Sveriges%20klimatpolitik%20i%20transportsektorn.pdf

Därutöver kan reduktionsplikten för diesel (och bensin) skapa oönskade negativa inlåsningseffekter. Verksamheter som inte kan gå över till 100 % eldrift med en gång, eller där möjligheterna är begränsade av platsspecifika förutsättningar, måste ändå göra en satsning på biodrivmedel för att uppfylla reduktionspliktskravet. Detta innefattar för gruv- och mineralindustrin ofta även investeringar i tankningsinfrastruktur och drivmedelshantering. Detta kan leda till att företagen väljer att fokusera satsningarna till enbart biobränsle, trots att elektrifiering är den föredragna lösningen på sikt. Det skulle innebära en samhällsmässig suboptimering, speciellt givet att biobränsle kan vara viktigare i till exempel andra transportssammanhang med längre och mer oregelbundna sträckor.

En stabil tillgång på biobränslen och biodrivmedel med rätt egenskaper och till konkurrenskraftigt pris är en nyckel till att en omställning ska kunna ske på rätt sätt. Detta måste tas hänsyn till i den fortsatta tillämpningen och utformningen av styrmedel som reduktionsplikten. Det behövs därför en strategisk prioritering och allokering av biobränsle och biodrivmedel i samhället, som återspeglas i politiska mål och styrmedel samtidigt som politiker behöver inta en mer teknikneutral ställning till hur växthusgasutsläppen minskas.

Samverkan och kontinuerlig dialog mellan samhällets olika aktörer är central för att Sverige ska nå hela vägen fram till ett fossilfritt samhälle. Det offentliga och andra samhällsaktörer behöver med andra ord samverka både för att fatta rätt beslut, för att bära omställningens kostnader och ta utvecklingen i hamn och därmed skapa rätt förutsättningar att nå de globala och nationella klimatmålen.

Viktiga bidrag i politiken

Viktigaste förutsättningarna som branschen identifierat, där politiken kan göra skillnad:

- effektiva och rättssäkra tillståndsprocesser så att nya och nödvändiga, klimateffektiva, investeringar möjliggörs
- helhetssyn i politiska beslut för att till exempel undvika styrmedel som suboptimerar konkurrenskraft och försvårar fossilfrihet
- satsning på forskning och utveckling för fossilfria produktionsprocesser och CCS, inklusive testanläggningar och uppskalning
- förutsättningar för tillgång till fossilfri el med låg systemkostnad och hög tillförlitlighet
- tillgång till biobränsle och biodrivmedel till konkurrenskraftig pris och strategisk allokering av biomassa

ANTECKNINGAR



Svemin är en branschorganisation för gruvor, mineral- och metallproducenter i Sverige. Svemin representerar cirka 40 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