

Strateginotat

Anbefalinger for industriell satsing på sjeldne jordarter (REE) som basis i en komplett norsk verdikjede for kritisk viktige permanentmagneter – en avgjørende komponent i EUs grønne skifte.

NHO, LO, Norsk Industri, Norsk Arbeidsmandsforbund og Norsk Bergindustri stiller seg bak denne rapporten, med anbefaling om en norsk satsing på utvinning av sjeldne jordarter og tilhørende verdikjede for produksjon av permanentmagneter.

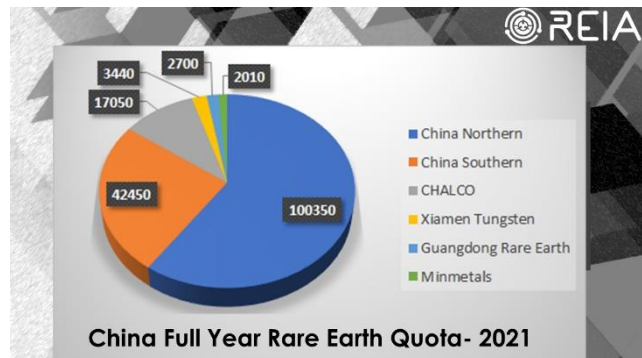


Sammendrag og anbefalinger

Tilgang til mineraler og metaller er en forutsetning for grønn omstilling av økonomien. Sjeldne jordartsmetaller (Rare Earth Elements (REE)) er av EU ansett som noen av de mest kritiske råmaterialene for *The European Green Deal*. REE benyttes i det meste av moderne teknologi som muliggjør økonomisk vekst, i tillegg til i forsvarsmateriell. Permanentmagneter (supermagneter) er en avgjørende bestanddel i tekniske løsninger for reduksjon av klimautslipp, for eksempel for turbiner for vindkraft og motorer i elbiler skal fungere. Permanentmagneter inneholder en betydelig andel REE.

EU-kommisjonen (DG GROW), Europaparlamentet, den europeiske råvare-alliansen (ERMA), det internasjonale energibyrået (IEA) og Eurometaux, som representerer ikke-ferrisk metallindustri, er blant de som har pekt på at en reduksjon av klimagassutslipp, i tråd med Parisavtalen, utløser behov for en sterk økning i tilgang til metaller som kobber, nikkel, kobolt, litium, etc., og ikke minst for REE.¹

Ca. 98 prosent av Europas behov for REE dekkes i dag fra utvinning i land utenfor EU/EØS, hvorav Kina er ledende. Kina er også ledende på produksjon av metaller som blant annet kobber, nikkel, kobolt og litium, mv.^{2,3} Per i dag er Europa helt avhengig av leveransene av REE fra Kina for å kunne nå fastsatte klimamål.



Illustrasjon: REIA

Norge har trolig Europas største forekomst av REE på Fensfeltet i Nome kommune i Telemark. Basert på regiongeologens

kartlegging fra 2016 er forekomsten karakterisert som «*A world class exploration target for REE, and possibly the largest carbonatite-hosted REE deposit in Europe*». Resultatene fra pågående boreprogram underbygger dette og gir grunnlag for å videreføre arbeidet.

I Fensforekomsten er det påvist betydelige mengder av REE-typene neodym og praseodym som inngår i permanentmagneter. Fensfeltet ligger svært gunstig til med tanke på infrastruktur, tilgang på fornybar kraft, prosessindustri på Herøya og sjøbasert transport til Europa. En norsk industriell satsing på en verdikjede for REE og permanentmagneter kan ta utgangspunkt i denne mineralforekomsten.

Regjeringen har varslet at den vil legge frem en ny mineralstrategi i løpet av 2022. Strategien skal blant annet tilrettelegge for at mineralnæringen i Norge kan bidra til FNs bærekraftsmål gjennom utvinning av mineraler som er nødvendige for elektrifiseringen og det grønne skiftet, på en måte som er miljømessig, sosialt og økonomisk bærekraftig.⁴ I henhold til regjeringens politiske plattform (Hurdalsplattformen) vil regjeringen øke kartleggingen av mineralressurser både på land og på sokkelen, med særlig vekt på mineralområder som kan spille en stor rolle i det grønne skiftet, for eksempel sjeldne jordarter.⁵ Dette er gode ambisjoner som støttes av den norske råvareindustrien.

For å utløse potensialet for norske arbeidsplasser og verdiskaping må regjeringens mineralstrategi:

- Etablere en satsing på kritiske råmaterialer og tilhørende verdikjeder sammen med EU. Strategien må vektlegge tiltak og virkemidler som gir grunnlag for å etablere norske verdikjeder fra utvinning til videre bearbeiding av mineraler og metaller. Utvinning av REE på

¹ Se f.eks. rapport fra EU-Parlamentet; <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20211118IPR17620/critical-raw-materials-the-eu-should-secure-its-own-supply>, rapport fra det internasjonale energibyrået (IEA); <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions> og rapport fra Eurometaux; <https://eurometaux.eu/media/eaogpalu/metals-for-clean-energy-final.pdf>

² EU-kommisjonen: Study on the EU's list of Critical Raw Materials (2020) Final Report. Tilgjengelig fra <https://rms.jrc.ec.europa.eu>

³ European Commission, Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability, September 2020

⁴ Nærings- og fiskeridepartementet, 2022: Pressemelding: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/skjerper-miljokravene-i-engebo-saken-og-varsler-ny-mineralstrategi/id2911661/>

⁵ <https://www.regjeringen.no/contentassets/cb0adb6c6fee428caa81bd5b339501b0/no/pdfs/hurdalsplattformen.pdf>

Fensfeltet og bearbeiding på Herøya, er et eksempel på en verdikjede som vil kunne ha avgjørende betydning for Norge og EU.

- Innføre økonomiske incentiver både i forbindelse med kartlegging av kritiske mineralforekomster og investeringer i industriell produksjon. Risikoavlastning til kartlegging må omfatte private initiativer.
- Redusere saksbehandlingstiden for planregulering, utslippstillatelse og driftskonsesjon for mineralprosjekter, herunder innføre en koordinert konsesjonsbehandling for mineralprosjekter.
- Stimulere til økt og spisset satsing på forskning og utviklingsarbeid for de prosesstrinnene innen utvinning og videreforedling av REE, som det i dag er ingen eller minimal kompetanse på i Europa.

I tillegg er det å fortsatt ha langsiktig tilgang til fornybar kraft til konkurransedyktige priser for norsk industri avgjørende for å kunne etablere verdikjeder for utvinning og videreforedling av REE i Norge.

Med utgangspunkt i Fensfeltet er Norge i posisjon til å kunne utvikle en komplett verdikjede fra mineralutvinning i Nome kommune, til produksjon av permanentmagneter på Herøya. På denne måten kan Norge innta en sentral posisjon og inngå som en viktig del av en europeisk verdikjede for el-motorer og turbiner for vindkraft. Dette vil også komplettere planene for norsk batteriproduksjon. Foreløpige anslag tyder på at Fensfeltet kan levere opp til 25 prosent av Europas REE-behov i 2030.

Norske konkurransefortrinn for å utvikle en verdikjede for permanentmagneter er tilgang til den største europeiske forekomsten av REE på Fensfeltet i Telemark, fornybar kraft, i tillegg til norske industriselskap med erfaring fra gruvedrift, mineralprosessering og metallproduksjon.

Med sin størrelse og beskaffenhet kan Fensforekomsten forsyne en betydelig andel av EUs behov for REE i mange tiår. En slik verdikjede vil også danne grunnlag for å utvikle forskningsmiljøer i Norge som kan ta en ledende rolle i Europa innenfor FoU for REE.

Faktaboks 1: Norsk verdikjede for mineralutvinning og produksjon av permanentmagneter

Innhold

Sammendrag og anbefalinger	1
1 Betydningen av REE som en del av EUs Green Deal	4
2 Permanentmagneter og deres kritiske rolle i det grønne skiftet.....	7
3 Norske fortrinn mht. å utvikle en verdikjede for permanentmagneter	8
4 Barrierer	9
5 Hva skal til for å lykkes - konkrete anbefalinger	11
Vedlegg 1: Nærmere beskrivelse av prosesstrinn i en verdikjede for produksjon av REE på Fensfeltet og magnetproduksjon på Herøya	16
Vedlegg 2: Koordinert konsesjonsbehandling for mineralprosjekter	18

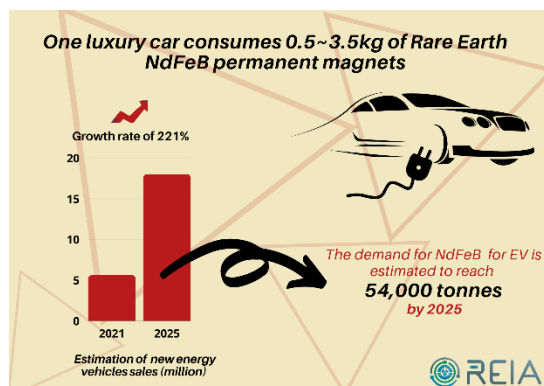
1 Betydningen av REE som en del av EUs Green Deal

Et moderne samfunn er helt avhengig av kontinuerlig og pålitelig tilgang til mineralske ressurser og råvarer. Direktoratet for Mineralforvaltning har anslått at hver nordmann årlig forbruker 13 tonn norske mineralske råstoffer per år.⁶ Hovedandelen av forbruket er byggeråstoff som pukk, grus og sand.⁷ I tillegg kommer industrimineraler, metaller, naturstein og energimineraler. Tilgang på mineraler er en grunnleggende forutsetning for vår livsstil og produkter vi omgir oss med til daglig.

Europa har en vedtatt ambisjon om være en global leder i den grønne omstillingen, med mål om å være klimanøytralt i 2050. EUs grønne vekststrategi (Green Deal) er EU-kommisjonens strategi for å nå denne målsettingen, samtidig som at strategien skal være en driver for videre økonomisk utvikling i Europa. For å lykkes med denne omstillingen, er det et massivt behov for mineraler som er byggesteinene i grønn teknologi. Dette kommer til uttrykk i EUs Green Deal der det blant annet heter at:⁸

Access to resources is a strategic security question for Europe's ambition to deliver the Green Deal. Ensuring the supply of sustainable raw materials, in particular of critical raw materials necessary for clean technologies, digital, space and defence applications, by diversifying supply from both primary and secondary sources, is therefore one of the pre-requisites to make this transition happen

REE, som er en samlebetegnelse på 17 forskjellige grunnstoffer, er av EU ansett for å være blant de mest kritiske av mineralene⁹, og helt essensielle råmaterialer for europeisk økonomi og politiske agenda.¹⁰ I en kartlegging av 25 kritiske råvarer for strategisk viktige produkter og sektorer, anser EU-kommisjonen at forsyningsrisikoen knyttet til REE er høyest (det vil si risiko for at EUs tilgang til råvarer kan bli avbrutt eller forstyrret).¹¹ Også i Storbritannia er tilgangen til REE rangert som svært kritisk, ut fra vurderinger av forsyningsrisiko og økonomisk betydning dersom råvaretilgangen skulle forstyrres.¹²



Illustrasjon: REIA

REE benyttes i det meste av moderne teknologi. Eksempler er elektriske biler, vindturbiner, robotikk, datalagring, medisinsk teknologi etc. Et spesielt viktig bruksområde for REE er permanentmagneter, som spiller en sentral rolle blant annet i elbiler og vindmøller. Etterspørsel etter REE til bruk i permanentmagneter er av EU ventet å kunne tidobles frem mot 2050.¹³ Det vil derfor være helt nødvendig med mer mineralutvinning, i tillegg til økt resirkulering og fokus på sirkulærøkonomi.

Det anslås at Europa importerer ca. 98 prosent av sitt forbruk av REE fra Kina.¹⁴ Det er per i dag ingen utvinning av REE i Europa, og svært få aktuelle prosjekter utenom Fensfeltet.¹⁵ EU har derfor stort behov for å styrke egen forsyningsikkerhet for disse mineralene. Det er et klart mål å få til større grad

⁶ <https://dirmin.no/mineralnaeringen>

⁷ Direktoratet for mineralforvaltning, 2021: *Harde fakta om mineralnæringen 2020*. https://dirmin.no/sites/default/files/hf20-rapport_web.pdf

⁸ European Commission, The European Green Deal, COM (2019) 640 final, Desember 2019. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1_0002_02/DOC_1&format=PDF

⁹ European Commission, Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability, September 2020

¹⁰ European Raw Materials Alliance, Rare Earths Magnets and Motors: A European Call for Action – September 2021

¹¹ EU Commission, 2020: *Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - A Foresight Study*.

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42881>

¹² Lustry, P A J, Shaw, R A, Gunn, A G, AND Idoine N E. 2021. *UK criticality assessment of technology critical minerals and metals*. British Geological Survey Commissioned Report, CR/21/120. <https://www.bgs.ac.uk/download/uk-criticality-assessment-of-technology-critical-minerals-and-metals/>

¹³ European Commission, Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability, September 2020

¹⁴ European Commission, Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability, September 2020

¹⁵ European Raw Materials Alliance, Rare Earths Magnets and Motors: A European Call for Action – September 2021

av selvforsyning av strategisk viktige råmaterialer og en mer robust europeisk industriproduksjon – politisk omtalt som «European resilience» eller "European autonomy".

Tre viktige grunner til dette er:

- Europa må ha tilstrekkelig tilgang på mineraler og metaller for å kunne gjennomføre den grønne omstillingen og for å nå målsettingene som er fastsatt i Paris-avtalen og EUs Green Deal.
- Det er strategisk viktig for Europa å bli mer uavhengig av Kina, både av sikkerhetspolitiske årsaker og behovet for sikre forsyningslinjer.
- Sikre mer miljøvennlig fremstilling av strategisk viktige mineraler, som REE, i henhold til europeiske krav.

EU-kommisjonen lanserte høsten 2020 en handlingsplan for å gjøre Europas tilgang på råmaterialer mer sikker og bærekraftig.¹⁶ Første steg i denne handlingsplanen var å etablere en europeisk råvareallianse (European Raw Materials Alliance - ERMA) for å være en pådriver i mineralpolitikken generelt og spesielt med tanke på å sikre tilgang til kritiske råmaterialer, som REE og permanentmagneter.¹⁷ EU og Norge har ambisjoner om å styrke og utvide samarbeidet om tilgang til strategiske råvarer og verdikjeder for batterier, for eksempel ved å inngå industrielle partnerskap¹⁸.

Ett av målene for ERMA er å identifisere prosjekter for utvinning av kritiske råmaterialer som kan være i drift innen 2025. Ambisjonene om oppstart i 2025 er urealistisk med hensyn til teknologutvikling og tillatelsesprosesser, men er satt som et mål for å understreke hvor viktig og kritisk større selvforsyning av REE er for Europa. ERMA la høsten 2021 frem en rapport med 12 handlingsforslag for å forbedre Europas tilgang til og selvforsyningsgrad av REE¹⁹. ERMAs anbefalinger inkluderer blant annet regulatoriske forenklinger og behovet for statlig risikoavlastning i tidligfase.

Med bakgrunn i Fensfeltets viktighet, har ERMA bedt norske myndigheter støtte opp om utvinning av REE basert på Fensfeltet²⁰. Virksomhetene Rare Earths Norway og REE Minerals har over tid undersøkt forekomstene av REE på Fensfeltet og har ambisjoner om å starte utvinning. Dette gir også muligheter for produksjon av permanentmagneter i Norge. Selskapet REETec er i prosess med å hente finansiering til det første industrielle produksjonsanlegget for separasjon og prosessering av REE til magnetmetall-oksyder. Dette produksjonsanlegget skal etableres på Herøya Industripark i Porsgrunn. Det finnes også andre aktører som kan være aktuelle i forbindelse med videre separasjon av REE.

Norge har en solid, veletablert og sterk smelteindustri som bør ha de beste forutsetninger for å etablere ny virksomhet for metallproduksjon basert på oksider fra REE. Med hensyn til magnetproduksjon er det neppe overførbar kompetanse fra annen industri i Norge. Men, industrimiljøet ved Herøya Industripark, som er lokalisert 35 kilometer fra Fensfeltet, kan ha gode forutsetninger for å lykkes med å etablere slik virksomhet. Det bør tas initiativ for å utrede disse mulighetene, med mål å etablere en komplett norsk verdikjede, fra mineralutvinning til produksjon av permanentmagneter.

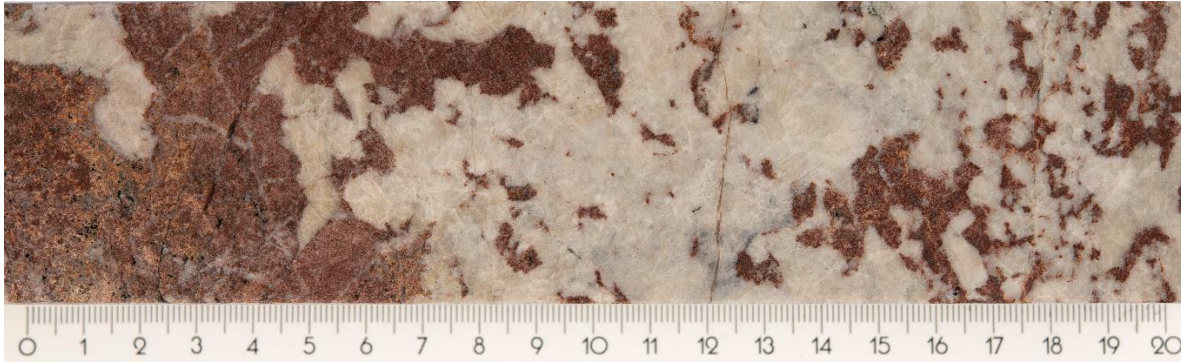
¹⁶ European Commission, Commission announces actions to make Europe's raw materials supply more secure and sustainable, September 2020

¹⁷ Jf. European Commission, Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability fra September 2020 der det fremgår at tiltang på REE og magneter ansees å være avgjørende for industrielle verdikjeder i EU: "Focus on the most pressing needs, which is to increase EU resilience in the rare earths and magnets value chain, as this is vital to most EU industrial ecosystems"

¹⁸ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT_22_4150

¹⁹ European Raw Materials Alliance, Rare Earths Magnets and Motors: A European Call for Action – September 2021. <https://eitrawmaterials.eu/wp-content/uploads/2021/09/ERMA-Action-Plan-2021-A-European-Call-for-Action.pdf>

²⁰ Brev datert 04.03.2021 fra ERMA ved CEO Bernd Schäfer i EIT Raw Materials til daværende Næringsminister Iselin Nybø, der det bl.a. heter at: *On behalf of ERMA we strongly support the development of the Fen-deposit and the activities of Norsk Mineral, which we also understand abide by the highest ethical and environmental standards available. The development of the Fen-deposit could substantially contribute to the development of a European supply chain for e-motors, thus addressing both the issues that ERMA was set up to tackle. Here, we will also point to other initiatives in Norway, such as the REETec refining operations, which will create further value in the Norwegian economy. We emphasise the need to increase recycling and build a more circular economy. However, in the case of rare earths, exploiting virgin resources will be necessary. Accordingly, we urge the Norwegian government to look closely and favourably on the strengthening of European supply chains through mining in Norway, and specifically to support the development of the Fen-deposit*



Bit av borekjerne fra Fensfeltet med REE-holdig bastnäsitt (brunt mineral) og karbonater (dolomitt/ankeritt; hvite mineraler).
Foto: Sven Dahlgren

Fensfeltet i Telemark er restene etter en 580 millioner år gammel vulkan med karbonatirik magma, såkalt karbonatitt. Selve vulkanen er for lenge erodert bort, og bare tilførselsrøret ligger igjen. Feltet er tilnærmet sirkulært med en diameter på ca. 2 - 2,5 kilometer, og består av karbonatitter med ulik geokjemisk og mineralogisk sammensetning. Det har tidligere vært drift på jernmalm (1657-1927) i den østlige delen av feltet som består av rødberg (hematittisert karbonatitt), og niobmalm (1953-1965) i den vestlige delen i bergarten søvitt (kalkpatirik karbonatitt). REE finnes særlig i den sentrale østlige delen av feltet, som domineres av jern-dolomitt karbonatitt (rauhaugitt). Bergarten inneholder REE bundet i bastnäsitt, parisitt og monazitt, og har en kornstørrelse og tekstur som gjør det mulig å utvinne disse mineralene.

Delen av Fensfeltet som består av jern-dolomitt karbonatitt dekker et areal på rundt 1,4 km², og er nylig kartlagt av Norges geologiske undersøkelse (NGU) og regiongeologen. Boringene viser at feltet strekker seg minst 1 kilometer vertikalt. Gjennomsnittlig innhold av REE i kjernene var henholdsvis 1,2 og 1,8 prosent. Av dette utgjør neodym og praseodym, som inngår i permanentmagneter, om lag 20 prosent.

Fensfeltet er trolig den største REE-forekomsten av karbonatitt-type i Europa. Eksempelvis har det internasjonale konsultentselskapet Golder definert Rare Earth Norways forekomst på Fensfeltet som et såkalt «Exploration Target» på i størrelsesorden 1,4 - 3,3 milliarder tonn med mellom 0,4 og 2 prosent REO (Rare Earth Oxides). Det må imidlertid gjennomføres betydelige undersøkelser i form av kjerneboring og analyse for å definere ressursene i henhold til internasjonale standarder. Flere private selskaper er i ferd med å foreta borer som vil øke kunnskapen om Fen-forekomsten.

De viktigste REE-forekomstene i verden består av samme type bergart som Fensfeltet. Det eksisterer dermed en leverandørindustri globalt med egnet teknologi, men ettersom ingen forekomster er helt like må metodene utvikles spesifikt for den enkelte forekomst. Utnyttelse av REE i Fensfeltet vil kreve utvikling av mer miljøvennlige og bærekraftige løsninger og prosesser, som vil avvike betydelig fra metodikk og standarder som eksempelvis Kina benytter.

Faktaboks 2: Fensfeltet^{21,22,23,24}

²¹ Dahlgren, S. 2019: *REE Mineralization in the Fen Carbonatite Complex, Telemark, Norway – A world-class exploration target for the Hi-Tech and «Green-shift» industry?* Report from the Geological Advisor 1-2019, Buskerud Vestfold Telemark County Councils. 86 pp.

²² Coit, N. & Dahlgren, S. 2019: 2019: Rare earth elements (REE) in two long drill-cores from the Fen Carbonatite Complex, Telemark Norway. Geological Survey of Norway, Report 2019.008, 36 pp.

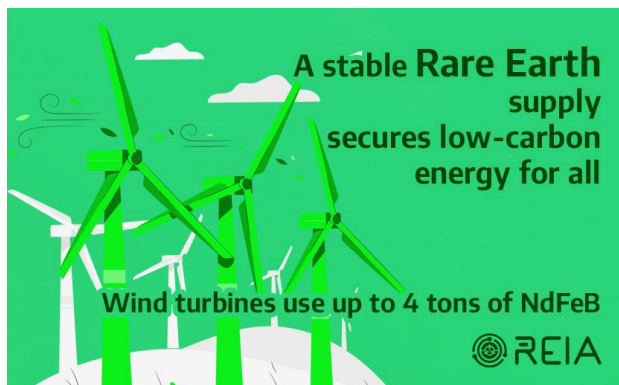
²³ Golder Associates (UK) Ltd, 2021: Fen REE Project, Pre-Scoping Study.

²⁴ Kalvig, P. 2021: *Sjældne jordartsmetaller (REE). Forekomster, forarbejdning forbrug, forsyning og forventninger*. MiMa rapport 2021/2, ISBN: 978-87-7871-552-2.

2 Permanentmagneter og deres kritiske rolle i det grønne skiftet

Magneter, og spesielt permanentmagneter (supermagneter), er viktige i moderne teknologi, og magnetbasert teknologi er avgjørende for det pågående skiftet fra fossile til fornybare energikilder.

Permanentmagneter er betydelig sterkere og lettere enn tradisjonelle magneter, og kan forbli magnetiserte uten påvirkning fra nærliggende magnetfelt. De har meget god evne til å konvertere elektrisk kraft til mekanisk kraft og motsatt. De sterkeste permanentmagnetene i forhold til vekt inneholder neodym, som er en av de sjeldne jordartsmetallene (REE). Ovennevnte egenskaper er spesielt viktig i anvendelser hvor plass og vekt er avgjørende faktorer. Ett eksempel på dette kan være elbiler, hvor vekt og effektiv overføring av elektrisk til mekanisk kraft er viktig for energibesparelse.²⁵



Illustrasjon: REIA

For vindturbiner er permanentmagneter avgjørende for å bygge store turbiner med lengre levetid. Dette fordi de er betydelig mer effektive og eliminerer girkasse som er utsatt for stor slitasje gitt de betydelige dimensjonene på de største turbinene kombinert med tøffe værpåkjenninger.

Permanentmagneters egenskap til å gi mer effektiv overføring fra mekanisk til elektrisk kraft enn tradisjonelle magneter er også viktig i andre anvendelser, som for eksempel i medisinsk utstyr som MR-maskiner og innen

digitalisering hvor de bidrar til mer energieffektive løsninger, for eksempel ved datalagring.

Tabell 1 viser eksempler på noen sjeldne jordartsmetaller (REE) og tilhørende bruksområder.

Stoff	Eksempel på bruksområde
Scandium	Avanserte lasere, røntgenrør og kraftige magneter
Yttrium	Fjernsyns- og dataskjermer
Lanthan	Glass til optikk i dyre kameraer
Europium	Gjør Euro-sedlene fluoriserende
Samarium	Fanger nøytroner i atomreaktorer
Gadolinium	Kontrastvæske for MR-røntgen
Neodym	Vindmøller, permanentmagneter, harddisker
Cerium	Katalysatorer og sjø- og temperaturbestandig aluminium

Tabell 1: Eksempler på REE og tilhørende bruksområder

²⁵ European Raw Materials Alliance, Rare Earths Magnets and Motors: A European Call for Action - September 2021

Permanentmagneter er en kritisk komponent i f.eks. elbiler og vindturbiner. Det er behov for ca. 2 kilo REE i en elbil og opp mot 2 000 kilo REE i en stor vindmølle. REE og permanentmagneter er altså avgjørende for å akselerere en grønn omstilling av økonomien. Dette gir også store muligheter. Omsetningen i europeisk elbilindustri er alene ventet å nå 400 milliarder euro og stå for 6 millioner arbeidsplasser i 2030. Det å inngå i europeisk verdikjede for elmotorer gir dermed store industrielle muligheter for Norge. Tilsvarende industrielle muligheter ligger i å kunne inngå i andre industrielle europeiske verdikjeder som avhenger av permanentmagneter og REE.

Faktaboks 3: Industrielle muligheter i nye europeiske verdikjeder

3 Norske fortrinn mht. å utvikle en verdikjede for permanentmagneter

Norge har historisk sett tatt en ledende rolle i utbyggingen av vannkraft, kraftforedlende industri, petroleumsindustri og materialteknologi. Nå ligger det tilsvarende muligheter til å ta en ledende rolle i det industrielle grønne skiftet i Europa, gjennom å satse på utvinning av kritiske råmaterialer som REE og etablering av en komplett verdikjede for permanentmagneter. Norge har konkurransemessige fortrinn for å kunne utvikle bærekraftige industrielle verdikjeder basert på REE, blant annet ved å benytte fornybar energi, innovative framstillingsprosesser og ikke minst helhetlig ressursutnyttelse.

Fensfeltet er, som tidligere nevnt, trolig Europas største forekomst av REE. Forekomsten inneholder de kritisk viktige mineralene for produksjon av permanentmagneter. Det er kun 35 kilometer fra Fensfeltet i Nome kommune til Herøya industripark i nabokommunen Porsgrunn. Vi er derfor i posisjon til å utvikle en kompakt verdikjede med lave CO₂-avtrykk fra utvinning av REE, videre separasjon og prosessering, produksjon av REE-oksider, til produksjon av metaller og magneter. En kompakt verdikjede for produksjon av permanentmagneter i Norge vil også supplere satsingen på norsk batteriproduksjon.

Følgende er eksempler på fortrinn som gjør at vi lykkes med industrisatsinger i Norge.

3.1 Stabilitet, forutsigbarhet og trepartssamarbeid

Forutsigbare rammebetingelser, stabilitet og godt trepartssamarbeid er eksempler på noen viktige faktorer som er avgjørende for at Norge oppleves som en attraktiv vertsnaasjon for industri.²⁶ Investeringer i industrielle anlegg for utvinning og videre prosessering av REE, samt metall- og magnetproduksjon er store og langsiktige. Dette gir behov for fortsatt stabile og forutsigbare rammebetingelser, som ligger fast uavhengig av politisk flertall. Ettersom kostnadsnivået generelt utfordrer norsk industriproduksjon er det viktig at vi opprettholder et skatte- og avgiftssystem som er konkurransedyktig med andre europeiske industriland. Dette gjelder for eksempel selskapskatt, avskrivingsregler på kapital, særavgifter og europeiske klimarelaterte utgifter knyttet til kvotepriser.

3.2 Fornybar energi til konkurransedyktige priser

Norsk industri har historisk hatt tilgang på fornybar kraft til konkurransedyktige priser. Dette har vært ett av norsk industris fremste konkurransefortrinn. Vårt utslippsfrie kraftsystem gir industrien en unik mulighet til å bli karbonnøytrale. Et fortsatt kraftoverskudd i Norge er avgjørende for å beholde konkurransedyktig industri i Norge og muliggjør vertskap for nye grønne verdikjeder. Store deler av Norge skal nå elektrifiseres, samtidig som det skal etableres ny industri med stort behov for fornybar kraft. Det må da legges til rette for videre utbygging av vannkraft og vindkraft. Havvind vil bli et vesentlig bidrag til å sikre fortsatt kraftoverskudd. I tillegg er det avgjørende med vesentlig raskere

²⁶ Norsk Industri, 2016: Veikart for prosessindustrien. https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-brosjyrer/veikart-for-prosessindustrien_web.pdf

konsesjonsbehandlingstid for viktige kraft- og nettprosjekter, investering i oppgradering i eksisterende vannkraftanlegg, økt solenergiproduksjon, samt satsing på energieffektivisering i industri og bygg.²⁷

3.3 Kompetanse og industritradisjon

Norsk industri har god kompetanse innen både mineralutvinning, -prosessering, separasjon og metallproduksjon. Norske bedrifter og forskningsmiljøer er også ledende innen materialteknologi. Tilgjengelig kompetanse i alle ledd er en viktig forutsetning for at norsk industri er konkurransedyktig på verdensmarkedene. Det er tradisjon for tett samarbeid mellom forskning og industri, vi har god deltakelse i internasjonale forskningsprosjekter, norsk industri har en godt utdannet arbeidsstokk, operatører så vel som ingeniører, og vi har et godt utviklet samarbeid innad i bedriftene mellom ledelse og ansatte. Dette bidrar til at industrien lykkes med både forbedringer og innovasjoner.²⁸

3.4 Gode miljøer for forskning og utvikling

Utvikling av en verdikjede for permanentmagneter i Norge, basert på forekomsten på Fen, krever forskning og utvikling innen flere fagfelt, herunder ressurskartlegging og prosessmineralogi, gruvedrift, mineralseparasjon (oppredning), hydrometallurgi og materialteknologi. I tillegg til fremstilling og utnyttelse av REE, må det forskes på ressurseffektiv utnyttelse av overskuddsmasser, samt forsvarlig håndtering av mulige miljøskadelige og radioaktive elementer. Prosessene som utvikles må ha lavest mulig miljøfotavtrykk. Relevante norske forskningsmiljøer innen disse fagfeltene er eksempelvis NTNU, SINTEF, Institutt for energiteknikk (IFE), Norges geologiske undersøkelse (NGU), og MiMac (The Norwegian Laboratory for Minerals and Materials Characterization). Dette er tunge FoU-miljøer som kan utvikles til å bli ledende i Europa innen REE og magneter. Dette vil også bidra til utviklingen av en konkurransedyktig norsk mineral- og prosessindustri, gjennom en kombinasjon av grunnforskning i akademiske miljøer og mer anvendt forskning i samarbeidsprosjekter mellom akademia og industri.

4 Barrierer

Norge har altså flere fortrinn som gjør oss i stand til å lykkes med nye industrisatsinger. Samtidig er det også barrierer som står i veien for etablering av en verdikjede for permanentmagneter basert på REE.

4.1 Økonomiske barrierer

Økonomiske barrierer er knyttet til mangel på relevante ordninger for risikoavlastning. Dette gjelder i alle ledd fra kartlegging av mineralressurser til investeringer i industrielle anlegg for utvinning, separasjon og videre prosessering av mineralressursene. Geologiske undersøkelser og kjerneboring for fremskaffelse av prøvemateriale og kunnskap om mineralforekomster er svært kostnadskrevede. Slike undersøkelser er nødvendige for å få detaljert kunnskap om en mineralforekomst (utbredelse, konsentrasjoner, mineralsammensetning mv.), og danner grunnlag for å kunne utvikle prosesser og planlegge en bærekraftig drift med høy utvinningsgrad. Samtidig gis det ikke offentlig støtte til private initiativer for kartlegging av mineralressurser.²⁹ Norges geologiske undersøkelse (NGU) foretar

²⁷ Norsk Industri, 2022: *Innspill til Energikommisjonen*. <https://www.norskindustri.no/dette-jobber-vi-med/energi-og-klima/aktuelt/utbygging-av-ny-fornybar-kraft-ma-folge-ambisjonene-for-industriutvikling/>

²⁸ Prosess 21s ekspertgruppe for kompetanse, 2020: Ekspertgrupperapport om kompetanse. <https://www.prosess21.no/om-prosess-21/ekspertgrupper-og-workshops/kompetanse/>

²⁹ Dette kan ha sammenheng med at kartlegging av mineralforekomster ikke regnes som FoU, men en økonomisk aktivitet, se OECD og Forskningsrådet, 2015: *Frascati-manualen 2015. Retningslinjer for innhenting og rapportering av data om forskning og eksperimentell utvikling*. <https://www.forskningsradet.no/contentassets/4aba99235386471d87122bc4206e335b/frascati-2015-norsk.pdf>

undersøkelser og tilbyr forskningsbasert kunnskap om områder med viktige mineralressurser i Norge³⁰. Styrking av NGUs kartleggingsaktiviteter vil gi økt kunnskap om mineralforekomster i Norge.

Det finnes i dag ingen offentlige støtteordninger med mål om risikoavlastning for industrielle anlegg for utvinning, separasjon og videre prosessering av mineraler, herunder REE. Nødvendige investeringer i forbindelse med slik produksjonskapasitet er store og innebærer betydelig økonomisk risiko. Dette forsterkes av at finansmarkedene vurderer risikoen med tillatelsesprosesser i Norge til å være høy.

Som et eksempel representerer Fensfeltet en mulighet for storskala mineralutvinning gjennom forhåpentligvis flere hundre år, men på grunn av usikkerheten er det også betydelig økonomisk risiko. Det vil kunne koste flere hundre millioner kroner før en har tilstrekkelig kunnskap og fakta til at en eventuell investeringsbeslutning kan tas. Dette inkluderer en detaljert kartlegging av forekomsten. Drivverdige REE-forekomster er en knapphetsressurs på verdensbasis, og høy utvinningsgrad for forekomsten er derfor avgjørende viktig, og en forutsetning for en ansvarlig forvaltning. Utbygging av gruve- og prosesseringsanlegg for utvinning på Fensfeltet kan beløpe seg til anslagvis 8-10 milliarder kroner.

EUs behov for REE øker kraftig, samtidig som det er et ønskelig med langt større selvforsyning fra Europa enn i dag. Det er derfor et sterkt ønske at de ulike prosessene kjøres parallelt. Dette øker den økonomiske eksponeringen for initiativtakerne. Det er derfor avgjørende med risikoavlastende tiltak.

4.2 Markedsmessige barrierer

Det er en høy markedsmessig risiko ved utvinning og videre prosessering av mineraler. For REE er dette blant annet knyttet til at Kina benytter sin dominerende posisjon som produsent. Kina har tidligere demonstrert vilje til å bruke sin markedsmakt og i perioder dumpe priser for å eliminere konkurrenter.

4.3 Regulatoriske barrierer

For å kunne starte opp med mineralutvinning foreligger det i lovverket krav om utarbeidelse av konsekvensutredning og godkjenning av 1) reguleringsplan, 2) utslippstillatelse og 3) driftskonsesjon. Disse planene/tillatelsene blir behandlet av tre ulike myndigheter under tre ulike departement og etter tre ulike lover (se vedlegg 2). Flere tema blir i tillegg behandlet i flere av disse prosessene. Mangelfull koordinering medfører at prosessen frem til alle tillatelser foreligger blir unødvendig lang og kostbar. Tillatelsesprosessen (regulering, utslippstillatelse og driftskonsesjon) for mineralprosjekter kan tradisjonelt ta mellom 10-20 år i Norge. Videre vil utfall i forbindelse med behandling av nødvendige planer og tillatelser alltid være beheftet med en viss usikkerhet. Regulatoriske usikkerheter, både knyttet til tidsbruk og utfall, representerer altså i seg selv en betydelig risiko og kostnad for mineralnæringen.

God og forutsigbar arealplanlegging er en forutsetning for at nye mineralprosjekter kan etableres. Samtidig er arealbruk og arealregulering et område der statlige, fylkeskommunale og kommunale organer har tilgrensende eller overlappende myndighet, og hvor det er behov for samordning mellom forvaltningsnivåer og sektormyndigheter. Arealregulering er tidkrevende og oppleves lite forutsigbart. Det bør derfor vurderes endringer i plan- og bygningslovgivningen som forenkler kommunenes planprosesser. I tillegg bør det vurderes å få på plass nasjonale føringer som verner strategisk viktige mineralske ressurser, av internasjonal betydning, mot nedbygging og båndlegging til annet bruk. For eksempel bør det vurderes å utarbeide statlige retningslinjer som sikrer at tilgang til strategisk viktige mineraler tillegges vekt i forbindelse med konsekvensutredninger av mulige mineralprosjekter. Det

³⁰ <https://www.ngu.no/emne/kartlegging-og-prospektering>

oppleves også som svært urimelig at kommunene kan beslutte at et privat planinitiativ skal stoppes allerede etter oppstartsmøte med kommunene, det vil si før konsekvensene av et tiltak er belyst.³¹

4.4 Teknologiske barrierer

Prosessutvikling for å kunne skille ut REE fra malm er et krevende nybrottsarbeid i Europa. I dag er det særlig kinesiske miljøer som har opparbeidet kunnskap om videre prosessering og oppredning av REE. Samtidig kan vi bygge på omfattende erfaring fra bedrifter i den norske mineralindustrien. Som nevnt i kapittel 3 har flere norske bedrifter god kompetanse innen mineralutvinning, -prosessering, separasjon og metallproduksjon. Norske bedrifter og forskningsmiljøer er også ledende innen materialteknologi.

4.5 Barrierer knyttet til infrastruktur for fornybar kraft

Det er en sterkt økende etterspørsel etter tilknytning til kraftnett med tilstrekkelig kapasitet fra eksisterende og nye industriaktører og elektrifiseringstiltak over hele Norge. Nye industrielle satsinger som batteriproduksjon, hydrogenproduksjon mv. vil kreve tilgang til robuste kraftnett og nye industriområder.³² Det samme gjelder for utvidelse av eksisterende kraftforedlende industri, industrielle anlegg for separasjon og prosessering av REE, samt produksjon av metaller og magneter. Norge må derfor ha et kraftmarked og en kraftbalanse som gir rikelig tilgang til fornybar kraft til rimelige priser. Et fortsatt strukturelt kraftoverskudd i Norge er også en forutsetning for å lykkes med å etablere en verdikjede for permanentmagneter, på lik linje med for andre store industrisatsinger.³³

5 Hva skal til for å lykkes - konkrete anbefalinger

Regjeringen har varslet at den vil legge frem en ny mineralstrategi i løpet av 2022. Strategien skal blant annet tilrettelegge for at mineralnæringen i Norge kan bidra til FNs bærekraftsmål gjennom utvinning av mineraler som er nødvendige for elektrifiseringen og det grønne skiftet, på en måte som er miljømessig, sosialt og økonomisk bærekraftig.³⁴ I henhold til Hurdalsplattformen vil regjeringen øke kartleggingen av mineralressurser både på land og på sokkelen, med særlig vekt på mineralområder som kan spille en stor rolle i det grønne skiftet, for eksempel sjeldne jordarter.³⁵ Dette er gode ambisjoner som støttes av den norske mineralindustrien.

Mineralbransjen er preget av svært lange tidshorisonter, både før uttak kommer i gang og under produksjon. Det er derfor avgjørende at endringer i lovverk og øvrig rammevilkår gjøres slik at samfunnet og næringen har forutsigbarhet og er trygge på hva som gjelder i en lang tidshorison.

Definisjonen av hvilke mineraler som defineres som kritiske og strategisk viktige er relatert til utvikling i teknologi og samfunn, og vil endre seg over tid. Dette tilsier at virkemidler for å stimulere til etablering av verdikjeder for REE i Norge, i størst mulig grad bør være generelle tiltak som gir effekt også for andre mineraler. Nye virkemidler som skal sikre økt tilgang til REE vil også være nødvendige for å sikre tilgang til andre mineralske ressurser og råvarer som et moderne samfunn er avhengig av.

For å utløse potensialet for norske arbeidsplasser og verdiskaping må regjeringens mineralstrategi:

³¹ Jf. plan- og bygningsloven § 12-8

³² Norsk Industri, m.fl., 2021: *Brev til Stortingets energi- og miljøkomité med forslag om å styrke Norge som vertsnaasjon for grønn industri.* <https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/horinger-og-notater/2021-06-14-forslag-for-a-styrke-norge-som-vertskapsnasjon-for-gronn-industri.pdf>

³³ Norsk Industri, 2022: *Innspill til Energikommisjonen.* <https://www.norskindustri.no/dette-jobber-vi-med/energi-og-klima/aktuelt/utbygging-av-ny-fornybar-kraft-ma-folge-ambisjonene-for-industriutvikling/>

³⁴ Nærings- og fiskeridepartementet, 2022: *Pressemelding:* <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/skjerper-miljokravene-i-engebo-saken-og-varsler-ny-mineralstrategi/id2911661/>

³⁵ <https://www.regjeringen.no/contentassets/cb0adb6c6fee428caa81bd5b339501b0/no/pdfs/hurdalsplattformen.pdf>

Tiltak 1: Etablere en satsing på kritiske råmaterialer og tilhørende verdikjeder sammen med EU

Regjeringen vil legge frem en ny mineralstrategi i løpet av 2022. Denne strategien må også adressere behovet for tilgang på strategisk viktige mineraler og råmaterialer. I tillegg må strategien vektlegge virkemidler som gir grunnlag for å etablere norske verdikjeder fra utvinning til videre bearbeiding av mineraler og metaller. Utvinning av REE på Fensfeltet og bearbeiding på Herøya, er et eksempel på en slik verdikjede, som har avgjørende betydning for Norge og EU. Myndigheter og industri må ha felles målsettinger som sikrer nødvendig tempo, koordinering med internasjonale partnere/allianser og promotere norske mineralprosjekter med tilhørende verdikjeder for å tiltrekke seg investeringsmidler.

En ny strategi for mineralnæringen må beskrive hvordan Norge kan samarbeide med europeiske land og nasjoner som USA og Canada om å skaffe til veie råmaterialer som er strategisk viktige for en grønn omstilling av økonomien. EU-kommisjonen har varslet at de vil legge frem en "råvarepakke".³⁶ Det er grunn til å tro at en slik "pakke" vil kunne bestå av meddelelse som omhandler EU-kommisjonens råvarepolitikk, forslag til ny EU-lovgivning og en oppdatert liste over kritiske råmaterialer. Et sentralt mål er å legge til rette for nye mineralprosjekter som gir økt europeisk tilgang på strategisk viktige mineraler og metaller som er avgjørende for en grønn og klimavennlig omstilling av økonomien. I tillegg til økt utvinning og bearbeiding i EØS-området ønsker EU-kommisjonen å inngå strategiske partnerskap for å sikre økt tilgang på strategisk viktige råvarer med tredjeland som USA og Canada.

Norsk mineralpolitikk må altså utvikles i tett samarbeid med EU og bidra til å sikre europeisk konkurransekraft og økt selvforsyning av kritiske råvarer. Et eksempel på samarbeid er inngåelse av strategiske partnerskap om å øke tilgangen på strategisk viktige mineraler med EU og andre land.

Dette skal til for å lykkes:

- Regjeringens strategi for mineralnæringen må legge til rette for utvinning av REE i Norge og etablering av industrielle verdikjeder basert på kritiske og strategisk viktige råmaterialer. Nye virkemidler for næringen må bidra til økt konkurransekraft og selvforsyning av mineraler som det er behov for i en grønn omstilling av økonomien, jf. EUs mål om reduserte klimagassutslipp mv.
- Norge må være en aktiv bidragsyter og medspiller i forbindelse med utarbeidelse av EU-kommisjonens nye "råvarepakke" med tilhørende virkemidler. Norge bør inngå strategiske partnerskap med EU og andre land for å øke tilgangen til strategisk viktige råvarer i forbindelse med en grønn omstilling av økonomien.

³⁶ Se f.eks. <https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/eu-ramping-up-efforts-for-strategic-autonomy-in-raw-materials/>

EU-kommisjonens fjerde studie av kritiske råvareressurser ble publisert i 2020. Tidligere studier ble publisert i henholdsvis 2017, 2014 og 2011. EU-kommisjonen har nå definert 30 råvarer som kritiske, inkludert tunge sjeldne jordartsmetaller (HREE) og lette sjeldne jordartsmetaller (LREE). EU-kommisjonens to hovedkriterier for å vurdere om en råvare skal defineres som kritisk er:

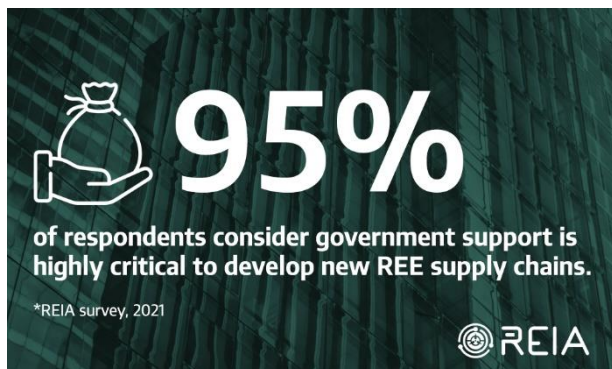
- **Økonomisk betydning**, det vil si råvarens betydning for EUs økonomi med hensyn til verdiskapingen i de sektorene som benytter seg av råvaren. Tekniske og økonomiske effekter av å benytte andre typer råvarer (substitusjon) trekkes inn i vurderingene av økonomisk betydning.
- **Forsyningsrisiko**, det vil si risikoen for at EUs tilgang til råvaren blir avbrutt eller forstyrret. Blant aspekter som vurderes er leverandørlandenes styresett og handelspolitikk. Muligheter for substitusjon og resirkulering trekkes inn i vurderingene og kan redusere forsyningsrisikoen.

I forbindelse med EU-kommisjonens varslede "råvarepakke", vil listen over kritiske råvarer oppdateres. I tillegg vil nye virkemidler introduseres for å øke den europeiske tilgangen på andre råvarer som er strategisk viktige i forbindelse med grønn omstilling, for eksempel metaller som magnesium, aluminium, kobber, nikkel, mv. Det å få status som en slik strategisk råvare kan tenkes å bidra til å lette finansiering av prosjekter for utvinning, bearbeiding eller resirkulering.

Faktaboks 4: Kritiske råvarer og strategisk viktige mineraler ifm. det grønne skiftet^{37,38}

Tiltak 2: Finansieringsordninger og økonomisk risikoavlastning

Risikoavlastning i tidlig fase er viktig for å realisere mineralprosjekter. Dette gjelder i forbindelse med kartlegging, utvinning og videre bearbeiding av mineraler. Dagens støtteordninger, som for eksempel grønn plattform og Innovasjon Norges ordning for innovasjonsprosjekter i næringslivet (IPN) er lite egnet for mineralnæringen og tilhørende norske verdikjeder. Det er behov for nye risikoavlastende virkemidler både for kartlegging av kritiske mineralforekomster og ved investeringer i industriell produksjon. I tillegg bør det stilles til rådighet statlige midler som sikrer at NGU i økende grad kan foreta nødvendige kartlegginger og undersøkelser av kritiske mineralressurser i Norge, som grunnlag for nye prosjekter.



Illustrasjon: REIA

Investeringer i industriell produksjon og bearbeiding av REE er svært kostnadskrevenende. Etablering av en verdikjede for utvinning av REE, separasjon og prosessering og produksjon av metaller og magneter vil være avhengig av statlig risikoavlastning. Det er flere mulige virkemidler som bidrar til nødvendig risikoavlastning. Et eksempel er risikolån eller garantier. Betingelser som rentenivå og tilbakebetaling, dersom prosjektet lykkes, må defineres³⁹. Ett annet eksempel kan være etablering av et statlig selskap som har til formål

å tilby risikokapital til mineralprosjekter i oppstartsfasen. I Finland har staten etablert investerings-selskapet Finnish Minerals Group, som investerer i etablering av industriell kapasitet for å utvinne kritiske mineraler og etablere produksjon av litium-batterier. Et tredje alternativ kan være etablering av et statlig råvarefond. EU har antydnet at de vil vurdere et forslag om et slikt investeringsfond, men det er uklart om, og hvordan, dette eventuelt kan være relevant for Norge.

Foruten å være en aktiv bidragsyter på gruvesiden, vil et statlig investeringsfond kunne ta en aktiv rolle i opprettelsen av en norsk verdikjede, inkludert produksjon av metaller og permanentmagneter.

³⁷ https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

³⁸ EU-kommisjonen, 2020: *Methodology for establishing the EU list of critical raw materials – Guidelines*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2d43b7e2-66ac-11e7-b2f2-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-32064602>

³⁹ For eksempel har Rare Earths Norway nylig fått innvilget 45 mill. kroner i risikolån til prosessutvikling gjennom det såkalte KAVA-ordningen til EIT Raw Materials. Se <https://eit.europa.eu/our-activities/opportunities/eit-rawmaterials-opens-call-projects-2022-kava-9>

Dette skal til for å lykkes:

- Opptrapping av kartleggingsaktivitet for mineraler, herunder REE, i regi av NGU.
- Etablering av statlige støtteordninger for fremskaffelse av prøvemateriale og kartlegging av kritiske mineralforekomster rettet mot private aktører, som en videreføring av NGUs aktiviteter.
- Etablering av nye ordninger for risikoavlastning ved investeringer i utvinning, separasjon eller bearbeiding av råvarer som vurderes som kritiske eller strategisk viktige i forbindelse med det grønne skiftet.
- Eksempler på mulige virkemidler for risikoavlastning til mineralprosjekter i oppstartsfasen er:
 - Nye ordninger for risikolån eller garantier
 - Etablering av et statlig selskap med formål å tilby risikokapital til nye mineralprosjekter.
 - Etablering av egne investeringsfond, som kan være en aktiv økonomisk bidragsyter.

Finnish Minerals Group er etablert av den finske staten for å utvikle batteriverdikjeden i Finland og for å ivareta statens investeringer i mineralnæringen. Selskapets formål er å maksimere verdien av finske mineraler på en bærekraftig måte. Per 31. desember 2021 hadde selskapet eierandeler i selskapene Terrafame Oy (67,1 prosent), Keliber Oy (20,4 prosent) og Skoli Oy (100 prosent). Den viktigste eierandelen er i selskapet Terrafame Oy som produserer nikkell, sink, kobolt og kopper fra et mineraluttak i Sotkamo. I 2021 etablerte selskapet produksjon av nikkell og kobolt sulfat, som benyttes i produksjonen av elbil-batterier. Det ble også gjennomført en mulighetsstudie for etablering av materialer til batteriproduksjon i Kymenlaakso-regionen.

Faktaboks 5: Finnish Minerals Group⁴⁰

Tiltak 3 – God arealplanlegging og koordinert konsesjonsbehandling for mineralprosjekter

Som nevnt i kapittel 4 oppleves regulatorisk usikkerhet knyttet til godkjenning av reguleringsplan, utslippstillatelse og driftskonsesjon som en vesentlig barriere for etablering av nye mineralprosjekter i Norge. Usikkerheter, både knyttet til tidsbruk og utfall, representerer en betydelig risiko og kostnad for mineralnæringen. Det foreslås derfor at arbeidet knyttet til planprosesser og tillatelser blir koordinert av én faginstans der prosessene samordnes. Det er naturlig at Direktoratet for Mineralforvaltning får denne rollen. En forventning om god samordning av plan- og tillatelsesprosesser ved etablering av nye mineralprosjekter bør komme klart til uttrykk i mineralloven. En modell for en koordinert konsesjonsbehandling for mineralprosjekter er beskrevet i vedlegg 2.

Dette skal til for å lykkes:

- Innføre en koordinert konsesjonsbehandling for mineralprosjekter.
- Modellen med koordinert konsesjonsbehandling bør testes ut i utvalgte pilotprosjekter. Et eksempel på et mulig pilotprosjekt kan være i forbindelse med plan- og tillatelsesprosesser knyttet til Fensfeltet.
- Vurdere forenklinger i plan- og bygningsloven som gir raskere og mer forutsigbare planprosesser og som verner strategisk viktige mineralressurser mot nedbygging og båndlegging til annet bruk.

⁴⁰ <https://www.mineralsgroup.fi/>

Tiltak 4: Økt satsing på FoU innen utvinning og foredling av mineralressurser

For å lykkes med etablering av nye mineralutvinningsprosjekter, som skal tiltrekke seg kapital i internasjonal konkurranse, er industrien avhengig av tilgang på offentlig finansiering av forskning og utvikling (FoU). Slik finansiering bør komme fra regionale og nasjonale virkemiddelapparat, i tillegg til finansieringsmuligheter som finnes i EU-systemet. Det siste dedikerte forskningsprogrammet rettet mot mineralnæringen (NORMIN) ble avsluttet i 1996. I et strateginotat fra 2011 tok SINTEF, NGU og NTNU og til orde for å etablere et nytt FoU-program for mineralnæringen i regi av Norges Forskningsråd (MINFORSK). Det var et mål at programmet skulle ha en varighet på 8-10 år, med en offentlig innsats i størrelsesorden 100 millioner kroner per år.⁴¹ Et annet viktig mål var å få til økt kobling mot EUs rammeprogrammer innen forskning. Økt og spisset satsing på forskning og utviklingsarbeid for prosesstrinnene innen utvinning og videreforedling av REE, som det i dag er ingen eller minimal kompetanse på i Europa, må være en del av et FoU-løft for mineralnæringen.

Flere produkter inneholder REE i små mengder. For eksempel inneholder elektriske og elektroniske produkter som vi omgir oss med til daglig REE. Per i dag blir REE resirkulert i svært liten grad. Men, det er mulig å se for seg at resirkulering av REE fra for eksempel elektrisk og elektronisk avfall i fremtiden kan være et supplement til utvinning, for å dekke etterspørselen i markedet. Industriell resirkulering av REE bør derfor inngå i en satsing på FoU. I tillegg vil tilgang til tilstrekkelige volumer avfall være avgjørende for å kunne foreta investeringer i resirkuleringskapasitet. Resirkulering av REE må da trolig sees i et europeisk perspektiv.

Faktaboks 6: Resirkulering av REE

Dette skal til for å lykkes:

- Økt satsing på finansiering av FoU i mineralnæringen, fortrinnsvis gjennom et å etablere et dedikert program for forskning og utvikling inn mot utvinning og bearbeiding av mineraler i Norge.
- Forsknings- og utviklingsarbeid om prosesstrinnene innen utvinning og videreforedling av REE, som det er ingen eller minimal kompetanse på i Europa, må være en del av et slikt FoU-løft. Det samme gjelder forskning som retter seg mot industrielle muligheter for resirkulering av REE.

⁴¹ <https://www.sintef.no/projectweb/minforsk/>

Vedlegg 1: Nærmere beskrivelse av prosessstrinn i en verdikjede for produksjon av REE på Fensfeltet og magnetproduksjon på Herøya



Trinn 1: Mineralutvinning (gruvedrift)

Utvinning vil skje med underjordsdrift med lavt miljøfotavtrykk. Det tas sikte på å benytte metoder som tillater høy grad av automasjon og autonomi, og som er egnet for tilbakefylling av restmasser fra mineralseparasjon. Aktørene med interesser i Fensfeltet har flere tiår med erfaring med mineralutvinning, både i dagbrudd og som underjordsdrift. Selskapenes erfaringer og utviklingsprosjekter kan anvendes ved drift på Fensfeltet og ligge til grunn for å ta i bruk nye løsninger.

Trinn 2: Mineralseparasjon

Mineralseparasjon skal skille mineraler som inneholder sjeldne jordarter fra øvrige mineraler i malmen. NTNU/Berglaboratoriet har startet et FoU-arbeid med å utvikle denne prosessen med bruk av miljøvennlige kjemikalier. Det arbeides aktivt med å finne alternative anvendelser og nye produkter med utgangspunkt i restmassene. Interessentene i Fensfeltet har solid og lang erfaring innen mineralseparasjon, og har for eksempel vært med på å utvikle verdensledende bedrifter innen kalkbaserte pigmenter for papirindustrien, og super-rene kvartsprodukter for høyteknologisk industri.

Trinn 3: Hydrometallurgisk prosessering

I den hydrometallurgiske prosessen løses mineralene opp slik at de sjeldne jordartene kan felles ut som et såkalt «mixed rare earth concentrate» (MREC). Dette kan med fordel skje med utgangspunkt i eksisterende industriparke, hvor det er tilrettelagt for slik prosessindustri, eksempelvis på Herøya.

Trinn 4: Separasjon av REE-konsentrat

REtec har i løpet av 13 år bygget opp betydelig kompetanse innen separasjon og prosessering av sjeldne jordarter (REE). Selskapet har utviklet en teknologi som på en effektiv måte og med få prosessstrinn kan skille disse mineralene fra hverandre med høy renhet, lav ressursinnsats og små utslipp. REtec er nå i prosess med å hente finansiering til det første industrielle produksjonsanlegget. Anlegget er besluttet lagt til Herøya og vil bli etablert i eksisterende industribygg, dersom finansiering kommer på plass. I første omgang må råvarene hentes fra utlandet, men Fensfeltet vil være nøkkelen for REtec for å sikre tilstrekkelig tilgang til råvarer til et planlagt produksjonsanlegg på Herøya. Det finnes også andre aktører som kan være aktuelle i forbindelse med å etablere anlegg for separasjon av REE i Norge.

Trinn 5: Metall- og magnetproduksjon

Norge har en solid etablert sterk smelteindustri som bør ha de beste forutsetninger for å etablere ny virksomhet for metallproduksjon av oksider fra REE. Etablert smelteindustri i Norge vil kunne fatte

interesse for dette nye forretningsområdet og tilegne seg nødvendig kompetanse. Når det gjelder magnetproduksjon er det neppe overførbart kompetanse fra annen industri i Norge per i dag. Innen dette leddet i verdikjeden, finnes det imidlertid også begrenset virksomhet og kompetanse i Europa. Det bør tas initiativ for å utrede disse mulighetene, med mål å etablere en komplett norsk verdikjede for mineralutvinning til produksjon av permanentmagneter. Tilgang på fornybar kraft og rent vann er blant viktige faktorer som styrker lokaliseringen i eksisterende norske industripark, som på Herøya.

Biprodukter og restmasser

Restmasser vil genereres både fra mineralprosessering og fra hydrometallurgisk prosessering. Malmen inneholder mindre mengder av andre potensielt interessante mineraler som flusspat, apatitt (fosfat), og barytt. Hovedmineralene er imidlertid karbonatene kalkspat, dolomitt og ankeritt. Det er et mål om å utvikle salgbare biprodukter av restmassene fra mineraloppredning, både som et ledd i en økonomisk ansvarlig råstoffutnyttelse, og for å redusere miljøfotavtrykket. I utgangspunktet vil ca. 90 prosent av det som tas ut ende opp som restmasser, mens ca. 10 prosent er REE-holdig konsentrat som skal prosesseres videre. Det vil legges opp til tilbakefylling av restmasser i underjordsgruvene. Men, fordi massene ekspanderer ved knusing og nedmaling vil det ikke være plass til mer enn rundt 60-70 prosent av disse massene. Arbeidet med å utvikle av kommersielle biprodukter fra rest-/overskuddsmassene er derfor viktig for å bidra til å redusere eller eliminere behovet for deponiløsninger utover tilbakefylling.

Malmen inneholder rundt 200 ppm thorium. Dette er i utgangspunktet en utfordring på grunn av radioaktivitet. Thorium følger med REE i mineralseparasjonen, og må skilles ut separat i den påfølgende hydrometallurgiske prosessen. Det er imidlertid interesse fra norske aktører (Thor Medical AS og Oncoinvent AS) for bruk av naturlig thorium som råstoff til produksjon av radiofarmaka for kreftbehandling. Utover dette må thorium lagres forsvarlig og slik at det er tilgjengelig for fremtidig energiutnyttelse. Det forskes på thoriumreaktorer, som har fordeler fremfor tradisjonelle reaktorer som benytter uran. Det er gjort anslag som tilsier at Fensfeltet kan ha 100 ganger større energiinnhold i form av thorium enn all olje og gass på norsk sokkel.⁴² Dette kan få betydning en gang i fremtiden.

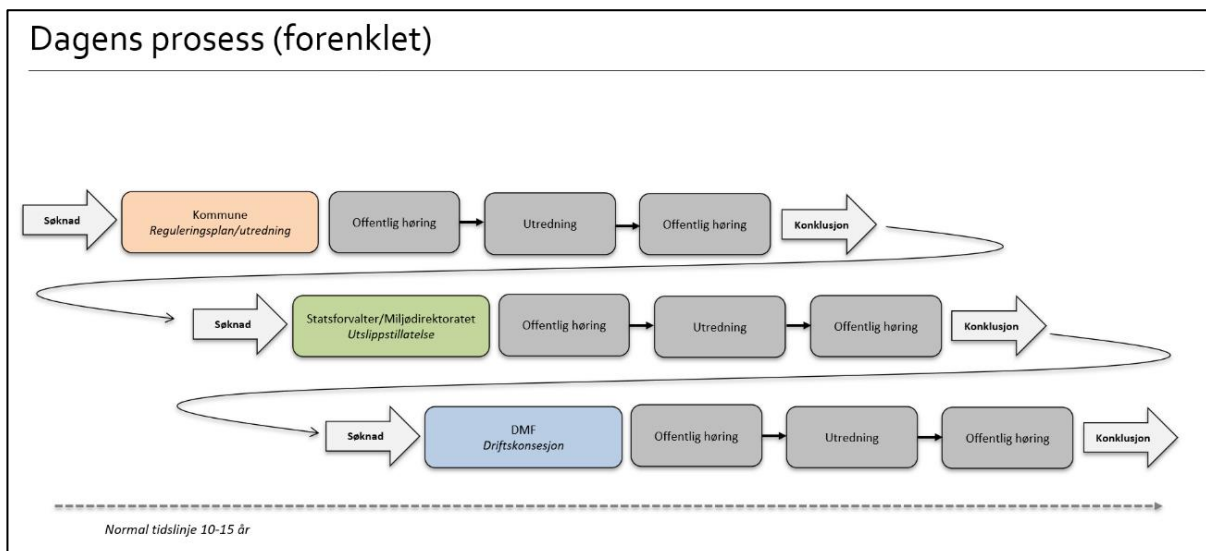
⁴² Berg, Ø., Bjørnstad, T., Dahlgren, S., Nøvik, S., Rondeel, W. og Totland, A., 2012: *Thorium - En framtidsressurs i Oslofjordregionen? Thorium Think Tank rapport til Oslofjordfondet*. Rapport nr 2-2012, Regiongeologen, Buskerud Telemark Vestfold fylkeskommuner. 24 pp.

Vedlegg 2: Koordinert konsesjonsbehandling for mineralprosjekter

For å kunne starte opp med mineralutvinning foreligger det i lovverket krav om utarbeidelse av konsekvensutredning og godkjenning av 1) reguleringsplan, 2) utslippstillatelse og 3) driftskonsesjon. Disse planene/tillatelsene blir behandlet av tre ulike myndigheter under tre ulike departement og etter tre ulike lover (se tabell under). Flere tema blir i tillegg behandlet i flere av disse prosessene.

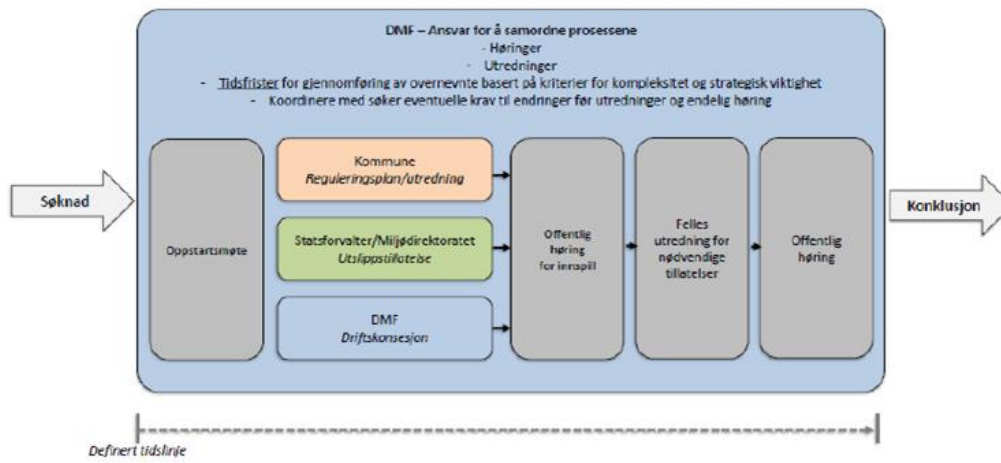
Tillatelse	Lov	Myndighet	Overordnet myndighet
Reguleringsplan	Plan- og bygningsloven	Kommunen	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Utslippstillatelse	Forurensningsloven	Statsforvalteren / Miljødirektoratet	Klima- og miljødepartementet
Driftskonsesjon	Mineralloven	Direktoratet for Mineralforvaltning	Nærings- og fiskeridepartementet

Arbeidet blir i dag gjennomført sekvensielt - ikke i parallell. Mangelfull koordinering medfører at prosessen frem til alle tillatelser foreligger blir unødvendig lang og kostbar. Dette illustreres i figur 1 nedenfor. Det vil kunne spares betydelig tid ved at arbeidet blir koordinert av én faginstans der prosessene samordnes og kjøres i parallell. Det er naturlig at Direktoratet for Mineralforvaltning får denne rollen. Ønsket modell for en koordinert og samordnet prosess illustreres i figur 2 nedenfor.



Figur 1: Dagens prosess for behandling av reguleringsplan og nødvendige tillatelser

Koordinert og samordnet prosess



Figur 2: Ønsket modell for en koordinert og samordnet prosess