



Mineraltillgångar och materialersättning (MISU)

Forskningsprogram

Programbeskrivning

Programbeskrivning för Finlands Akademis program MINERALTILLGÅNGAR OCH MATERIALERSÄTTNING

Förord

Finlands Akademis styrelse beslutade den 24 september 2013 att starta forskningsprogrammet Mineraltillgångar och materialersättning. Programsektionen tillsattes den 10 december 2013. Till sektionens ordförande utnämndes professor Erno Keskinen (forskningsrådet för naturvetenskap och teknik) och till vice ordförande professor Mari Walls (forskningsrådet för biovetenskap och miljö). Till sektionsmedlemmar utnämndes professor Heli Jantunen (forskningsrådet för naturvetenskap och teknik) och professor Olli Mäenpää (forskningsrådet för kultur och samhälle).

För programmet bildades också en ledningsgrupp. Till ledningsgruppen utnämndes förutom programsektionens medlemmar också professor Kari Heiskanen (Aalto-universitetet), teknologidirektör Kari Knuutila (Outotec Oyj), Head of Department Kaj Lax (Sveriges geologiska undersökning) och programchef Kari Keskinen (Tekes).

I slutet av 2013 öppnade Akademin en riktad utlysning inom ramen för programmet. Utlysningens tema var primära mineraltillgångar. I våras 2014 ordnade Akademin en forskarverkstad för programmet i syfte att granska programmets teman tillsammans med forskare. Programmets egentliga utlysning öppnar i september 2014.

1. BAKGRUND

Stenmaterial och mineraler som fås från berggrunden behövs för att upprätthålla den moderna materiella livsstilen. De utnyttjas förutom i byggande i praktiskt taget all instrumentell verksamhet, såsom trafik, industriproduktion, handel och vardagsrutiner på konsumentnivå. Råvaror i marken är inte förnybara och deras ojämna fördelning delar in nationer i å ena sidan de som kan bli rika tack vare sina mineraltillgångar, å andra sidan de som är beroende av de mekanismer som reglerar tillgången och priserna på dessa råvaror. Trots att återvinningen av basmetaller (järn, nickel, krom, koppar, aluminium etc.) redan är effektiv behövs i framtiden fortsättningsvis också primär produktion för att tillfredsställa särskilt de framväxande ekonomiernas stigande konsumtionsefterfrågan. Produktionsunderskottet har accentuerats för ädelmetaller och sällsynta jordmetaller eftersom de spelar en nyckelroll i energi-, elektronik- och fordonsindustrins nya produkter men också som katalysatorer inom kemiindustrin. Eftersom tillgången på dessa material är förknippad med komplicerade politiska och kommersiella villkor har materialen kommit att bli en kritisk faktor. Framför allt för att råda bot på produktionsbristen inom ädelmetaller och kritiska metaller ämnar man nu effektivera letningen och kartläggningen av mineralfyndigheter. Detta ska förhoppningsvis resultera i att nya gruvor inom kort kan öppnas. Tillgångsproblemet kan underlättas också genom optimalt nyttjande och effektivare återvinning av dessa material, vilket är en teknologiskt krävande uppgift på grund av de låga halterna. En tredje lösning är att utveckla ersättande material med önskade funktionella egenskaper. Just det är ett naturligt sätt att minska beroendet av vissa svårt tillgängliga mineraler. Inom Europeiska unionen är man medveten om det förestående problemet med brist på kritiska material. Problemet berör hela det ekonomiska området och EU söker lösningar i strategisk forskning, bl.a. inom ramprogrammet Horisont 2020.

I fråga om mineralresurser har Finland ett gynnsamt läge eftersom det finns både basmetaller, ädelmetaller och sällsynta jordmetaller i vår berggrund. På grund av sina geologiska tillblivelseprocesser finns dessa metaller delvis i samma mineralfyndigheter men i varierande kombinationer. Av basmetallerna producerar Finland huvudsakligen slig av nickel, krom, koppar och zink som också förädlas ända till metaller. I dessa processer kan sällsynta metaller hamna i sidoströmmarna, och därför måste alla värdemetaller separeras i en integrerad process. Detta åter förutsätter att anrikningsprocessernas miljövänlighet och hälsoeffekter ägnas särskild uppmärksamhet. Siktet ska vara inställt på att behandlingen i gruvan och den senare fortsatta behandlingen sker i slutna omlopp så att belastningen av vattendragen kan elimineras på samma sätt som inom andra utvecklade industrisektorer. Ett av akademiprogrammets mål är att för den nya generationens hållbara mineralindustri skapa sådana modeller som beaktar förutom miljöansvar också markanvändningsaspekter och lagstiftningen om tillståndsförfarandet vid gruvdrift. En central roll spelar också frågan om gruvdriftens lönsamhet under hela livscykeln, inklusive stängning av gruvan och de åtgärder och kostnader som ett lyckat återställande av naturmiljön kräver. Finland har goda chanser att utvecklas till en föregångare och modell för hållbar gruvdrift, men det förutsätter att dessa frågor löses på basis av vetenskapligt testad kunskap. Den centralaste och samtidigt vetenskapligt mest krävande frågan gäller letning och exploatering av låghaltiga metaller samt i synnerhet ekonomiskt, energieffektivt och miljövänligt organiserade processer för tillvaratagande och återvinning. Detta problem är gemensamt för alla anläggningar som inom primärproduktion och återvinning processar metaller och metallhaltiga återvinningsbara fraktionsdestillat.

Finlands Akademi har slagit fast strategiska teman som berör mänsklighetens stora utmaningar. Hållbar gruvdrift och materialåtervinning tangerar många av dem. Forskningen kan hjälpa oss att finna och utveckla alternativa lösningar då tillgången på råvaror har försvagats eller då gruvdriftens nytta i förhållande till den skada den orsakar inte är tillräcklig. I situationer där självförsörjningen inom råvaror kan uppnås endast delvis och där konkurrensen om råvaruresurserna antar allt oförutsägbare former är detta akademiprogram för mineraltillgångar och materialsättning särskilt aktuellt. I kombination med letning efter nya mineraltillgångar, god exploateringspotential, nya gruvprocesser, hög materialeffektivitet och forskning i metallåtervinning bildar forskning i material som kan ersätta kritiska råvaror en unik helhet med stark potential till nya lösningar och därpå baserade teknologiska genombrott samt till förbättrade kärnprocesser inom mineralindustrin.

2. MÅL

Syftet med programmet är att stärka mångvetenskaplig och interdisciplinär forskning och systemisk forskning inom de områden som programmet gäller. I alla projekt inom akademiprogrammet Mineraltillgångar och materialsättning uppmuntras forskarna till mångvetenskapligt och interdisciplinärt integrerande forskningssamarbete.

Tillgången på sådana sällsynta mineraler som behövs i den nya teknologins produkter har vuxit till en svårhanterlig fråga. Just den allt mer komplexa frågan om mineraltillgångarna och behovet av att studera frågan på systemnivå bildar en central utgångspunkt för programmet. Nya lösningar förutsätter på grundforskning baserad exakt kunskap och multidisciplinär förståelse. Programmet ska grundligt och i bred skala ta fram kunskap om sällsynta, i synnerhet metalliska mineralers förekomst och egenskaper, om hur de processas, används och återvinns samt om material som ersätter metaller. Programmets mål är att skapa en kunskapsbas som möjliggör ansvarsfull gruvdrift och återvinning där effekterna på både naturen och det omgivande samhället beaktas.

Forskningsfältets centrala problematik har disponerats i tre forskningsteman:

- Primära mineraltillgångar
- Materialeffektivitet och återvinning
- Ersättande material

Programmets ämnesområde aktualiserar två centrala forskningsfrågor som löper genom samtliga programteman: 1) Hur kan olika materiallösningar ges samma funktionalitet och 2) Hur kan metaller som är bundna till varandra separeras i samband med anrikning och återvinning på ett ekonomiskt och energieffektivt sätt som också beaktar miljöaspekterna.

Primära mineraltillgångar

Målet för temat är att komplettera och precisera bilden av metallanrikningarnas förekomstområden och tillkomstmekanismer samt att bedöma de finländska mineraltillgångarnas exploateringspotential för basmetaller, ädelmetaller, sällsynta jordmetaller och i synnerhet råvaror som EU definierat som kritiska. En definition av hållbar gruvdrift förutsätter internationella jämförande forskningsresultat om gruvornas effekter under hela livscykeln och under olika tillståndsförfaranden, varvid det är viktigt att balansera miljökonsekvenser, samhällsaspekter och ekonomisk lönsamhet mot varandra.

Materialeffektivitet och återvinning

Inom materialåtervinning finns det många olösta problem vad gäller såväl grundämnenas egenskaper och halter som hur de reagerar med varandra. Centrala mål inom temat är att på systemnivå skapa en förståelse av återvinningsprocesser där separationen av värdefulla grundämnen integrerats i den samtidiga behandlingen av andra fraktionsdestillat och i primärproduktionens processer.

Ersättande material

Att ersätta ett kritiskt mineral, en kritisk metall eller något annat kritiskt material med ett nytt, mindre kritiskt syntetiserat eller modifierat material är en vetenskaplig utmaning som förutsätter ny tvärvetenskaplig kunskap. Målet i temat är att främja vår förståelse av vad som gör en kritisk metall funktionell i en viss tillämpning, undersöka hur denna funktionalitet kan åstadkommas med ett annat syntetiskt eller modifierat material samt skapa förutsättningar för industriell tillämpning av nya ersättande material. För de ersättande materialens del är frågan om återvinning och integrering i primärproduktionens processer central.

Akademiprogrammets mål är också

- att skapa nya mångvetenskapliga forskningsgrupper och såväl nationella som internationella forskningsnätverk
- att öka forskarnas nationella och internationella rörlighet
- att stärka forskningens och industrins internationella konkurrenskraft
- att föra den finländska forskningen till internationell spetsnivå inom vissa delområden
- att ge forskningen i mineraltillgångar och materialsättning ett brett samhälleligt genomslag.

3. TEMAOMRÅDEN

Exploatering av råvaror består av en sammansatt kedja från malmletning via gruvdrift till metallförädling och materialåtervinning. Kedjan erbjuder såväl stora vetenskapliga utmaningar som möjligheter till nya teknologiska genombrott. Gruvbolagen och den globala teknologiska industri som tillhandahåller de tekniska lösningarna behöver ny vetenskaplig kunskap som kan förbättra gruvdriftens lönsamhet men också ge den större social acceptans genom ansvarsfull verksamhet. Nya lösningar kan göra gruvorna mer funktionella och driftsäkra och därigenom både minska miljöriskerna och förbättra industrigrenens samhällseliga acceptans. Prisbildningen för sällsynta metaller som blivit kritiska är svåröversäglig, vilket understryker vikten av energi-, kostnads- och materialeffektiva anriknings- och återvinningsprocesser. Ersättning av kritiska material sker ofta med tunna ytbeläggningar eller motsvarande finstrukturer som aktualiserar lösningar i nanoskala. Av t.ex. organiska föreningar, metallkomponenter och keramer går det att konstruera mikro- och nanostrukturer och kompositerna på vilka det är möjligt att skraddarsy önskade, för sällsynta metaller typiska fysikaliska egenskaper. Ett helt nytt krav är att dessa ofta svårnedbrytbara strukturer ska kunna upplösas i samband med återvinning så att t.ex. hälso- och miljöskadligt riskavfall inte uppstår.

3.1 Primära mineraltillgångar

Den geologiska kartan över Finland och dess närområden bör preciseras för de kritiska råvarornas del för att man ska kunna se hur de uppträder tillsammans med andra mineraltillgångar. Utveckling av malmletningsmetoderna, 3D-modellering av fyndigheter och malmhalter och framtagning av därtill lämpade experimentella och matematiska metoder intar en nyckelposition då man ska bedöma malmpotentialen. Utvecklingen inom modellering ger stöd för att de konsekvensbedömningar och lönsamhetsstudier som krävs för exploatering av fyndigheter kan göras på ett sådant sätt att de beaktar vidare perspektiv som sträcker sig längre än själva gruvdriftens livscykel. För anrikningsprocessernas del ligger forskningsutmaningarna i utvecklingen av hybridprocesser där den fortsatta förädlingen helt eller delvis kunde ske i anslutning till gruvan. Sällsynta metaller och basmetaller bundna till bergmaterial bildar en mineralogisk helhet från vilken enskilda mineralarter måste separeras antingen steg för steg eller i en integrerad process, beroende på den fortsatta förädlingsprocessens krav. Samtidigt måste frågan om värdematerialens logistiska behandling på gruvområdet och/eller inom den fortsatta förädlingen lösas. Temaområdet primära mineraltillgångar är indelat i följande delområden:

- Mineralletning, mineralfyndigheter och exploatering
- Gruvprocesser och anrikningsmetoder
- Gruvdriftens konsekvenser

Malmfyndigheterna i Fennoskandia består typiskt av flera metaller. Det finns ett uppenbart behov av att utveckla de geologiska, geokemiska och geofysikaliska letningsmetoderna med hjälp av ny teknologi, eftersom framgångsrik malmletning gör det möjligt att finna nya fyndigheter. Det finns också ett växande behov av digital kartering och utveckling av platsdatasystem både med tanke på enskilda fyndigheter och i större skala för hela Fennoskandia. Beträffande de primära mineraltillgångarna är en stor utmaning dock att i form av en 3D-karta göra numeriska bedömningar av de olika metallkomponenternas relativa halter på fyndområdet, något som förutsätter kvalificerad invers modellering. Detta är väsentligt, eftersom beslutet om att öppna en gruva påverkas av den förväntade totala malmmängden.

I gruvdrift består hela kedjan från brytning till separerade koncentrat av en grupp enhetsprocesser som till sin natur kan vara t.ex. mekaniska, hydrauliska, kemiska eller biologiska. För att möjliggöra en selektiv separation av malmens värdeämnen från gråberget bör nya enhetsprocesser och kombinationer av dem utforskas.

Eftersom teknikerna för separation och finfördelning är energiintensiva är också en sänkning av energiförbrukningen ett viktigt mål. Ytterligare viktiga utmaningar för forskningen är isoleringen av skadliga biprodukter och sparsam användning av processvatten genom slutna vattenomlopp. Nya processidéer bör vara vetenskapligt grundade på fenomennivå. Skalning i verklig storlek kan också förutsätta simulering på systemnivå. Integrerade separations- och anrikningsprocesser som lämpar sig för gruvor med många metaller kräver djup förståelse på systemnivå för att processen ska vara möjlig att optimera och dimensionera. Behandlingen av bergmaterialet inklusive upptagning och transport på gruvområdet och i anrikningsanläggningen ska också vara genomförd med logistiskt intelligenta lösningar som är energieffektiva med tanke på den stora nyttolasten.

Ett gruvkomplex reserverar ett markområde för årtionden framåt, och även efter det är markanvändningen begränsad på området. Eftersom vissa anrikningsmetoder på grund av sina lösningsbehandlingskräver rikliga mängder vatten finns det en konkret risk för att slam rinner ut i naturen. Internationellt finns det några exempel på svåra läckagefall som har accentuerat behovet av forskning i processlösningar som bygger på slutna omlopp. Också för det gråberg som gruvorna producerar söks nya användningsobjekt, t.ex. inom byggnadsindustrin. Eftervården av en stängd gruva ska lösas redan i samband med planeringen av gruvans livscykel. Att inleda och lägga ner gruvdrift inbegriper krävande socioekonomiska frågor särskilt vad gäller den regionala ekonomin, sysselsättningen och gruvdriftens sociala acceptans. De socioekonomiska frågorna tillspeksam i situationer där driftens verkningar under hela livscykeln inte har förutsetts tillräckligt väl i planeringen. En mångsidig granskning av samhällsaspekter och miljökonsekvenser är därför ett centralt delområde i forskningen i primära råvarutillgångar.

3.2 Materialeffektivitet och återvinning

Ädelmetaller, sällsynta jordmetaller och kritiska råvaror används typiskt i energiteknologiska produkter och elektronik. Eftersom nyproduktion av ädelmetaller genom förädling är mycket kostsam har effektivare återvinning goda chanser att tillgodose merparten av dessa branschens råvarubehov. Detta stöds också av den höga återvinningsgraden för elektroniskt skrot. Problemet med tillgången på kritiska råvaror kan också avhjälpas med systemplanering som beaktar möjligheterna att separera de olika materialen i samband med skrotningen. Också gamla avfallsfraktioner, t.ex. gråbergshögar från stängda gruvor samt nedlagda soptippar, är potentiella platser för sållning av ädelmetaller. Forskningstemat leder till följande centrala forskningsfrågor:

- Ekonomisk användning av sällsynta mineraler
- Återvinning av värdefulla komponenter
- Återvinningsorienterad planering och tillverkning

De kritiska råvarorna har särskilda egenskaper som kan ge en eftersträvd funktionalitet hos den produkt de används i. Det höga priset och/eller den svåra tillgången har resulterat i tunnfilms- och partikelstrukturer som kräver mikro- och nanoteknikbaserade tillverkningsmetoder. Processerna för tunnfilmsbildning, konstruktion av partikelfyllda kompositers samt multifasflöde är forskningsobjekt där lösningarna kan leda till krävande experiment och uppgifter som kräver gedigen vetenskaplig beräkning. Ny teknologi kan göra nya råvaror kritiska om man i planeringen av materialens funktionalitet inte beaktar tillgångsfrågorna. Därför är sådan forskning särskilt viktig om vi vill lösa problemet med otillräcklig tillgång på värdefulla mineraler.

Av användningsobjekten för sådana kritiska råvaror som ädelmetaller och sällsynta jordmetaller följer att de i återvinningsfasen finns bland elektroniskt skrot vars övriga fraktioner består av olika slags plaster, halvledare, keramer och av basmetallerna i synnerhet koppar. Tillvaratagandet av värdeämnen är ofta integrerat i separeringen av koppar. Eftersom mekanisk sållning inte ger önskat resultat bedrivs nu intensiv forskning i

separeringsmetoder som bygger på olika fysikaliska, kemiska och biokemiska effekter. En nödvändig förutsättning för planering, dimensionering och optimering av den här typens processer som inkluderar återcirkulering av rejekt är att frågan studeras på systemnivå, t.ex. som en processimulation. En motsvarande metodik på systemnivå lämpar sig också för nyhantering av gamla avfallsfraktioner varvid funktionsprinciperna på enhetsprocessnivå bör härledas ur de karakteristiska egenskaperna hos de ämnen som ska separeras.

Kritiska råvaror och material som ersätter dem finns ofta i gränsytan mellan processmediet och bakgrundsstrukturen som en tunn film eller något annat interaktionslager. Industriell serietillverkning kräver att den produkt som utnyttjar tillämpningen tas fram samtidigt som den nödvändiga tillverkningstekniken. Finstrukturerna aktualiserar också ett särskilt återvinningsproblem: hur separera det hårt fastsatta lagret på ytan från själva grundmaterialet i samband med skrotning? Samtidigt som strukturer som maximerar materialens effektiva yta (*effective surface area*) samt ersättande syntetiska lösningar tas fram bör detta separeringsproblem lösas. Att tillvarata värdefulla metaller är att eftersträva högre resurseffektivitet, men i fråga om ersättande syntetiska material kan hälsorisker i samband med nanopartiklar samt hantering av miljöfrågorna bli en avgörande faktor.

3.3 Ersättande material

Finland ligger i täten inom materialforskning och nanovetenskap tack vare breda forskningsgrupper inom fysik, kemi, beräkningsvetenskap och modellering samt modern och uppdaterad forskningsinfrastruktur. Detta är en utmärkt utgångspunkt för internationellt högklassig forskning i nya material som kan ersätta kritiska metaller. Särskilt inom forskningen i kolmaterial, biomimetiska material, funktionella oxidmaterial, nanopartiklar och tunnfilmer som tillverkats av atomlager (ALD) har Finland gedigen spetskompetens.

Målet för detta tema är att helt eller delvis ersätta kritisk råvara med ett icke-kritiskt material med samma funktionalitet i vissa definierade tillämpningar. Följande underteman ger exempel på sådana nya material som har potential till ersättande material och som är föremål för forskning i Finland:

- Ytbeläggningar och nanostrukturer
- Funktionella keramer
- Organiska strukturer och biomimetik

Genom att ersätta kritiska metaller med avancerade nya ytbeläggningar eller multimetalliska nanostrukturer, exempelvis så att metaller inom gruppen palladium ersätts med kolkluster i katalysttillämpningar, kan särskilt behovet av ädelmetaller och material inom gruppen platinametaller minskas. ALD-metoden gör det möjligt att processa material som används t.ex. i solceller med nanostruktur och i litiumjonbatterier.

Finlands starka kunnande inom funktionella keramer erbjuder möjligheter till mekanisk höjning av hållfastheten hos olika material. Ytstrukturer som reagerar på förhållandena i omgivningen kan skapas med skräddarsydda multimateriallösningar.

Inom biomimetiken används naturmaterial dels som modeller för artificiella strukturer, dels som utgångsmaterial för organiska strukturer. Organiska strukturer möjliggör exempelvis nya sätt att tillverka genomskinliga bildskärmar, korrosionståliga ytbeläggningar och olika slags givare med hjälp av kolnanostrukturer. Med hjälp av polymerer är det också möjligt att utveckla ledande eller ljuskänsliga ytbeläggningar.



Ett mål inom detta tema är också att förutse framtiden inom materialersättning med beaktande av EU:s förteckning över kritiska material (http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/critical/index_en.htm). I alla nya ersättande lösningar ska hänsyn dessutom tas till hur ersättningsmaterialet beter sig i skrotningen i slutet av produktens livscykel. De ersättande lösningarna ska vara sådana att materialen tryggt kan skrotas och fås tillbaka i cirkulation utan vare sig skadliga hälso- eller miljökonsekvenser eller betydande kostnader. Forskningen i ersättande material bör därför också fokusera på valet av ersättande material, på livscykelkostnader och på systemintegration. Produkter som innehåller ersättande material bör underkastas en bred vetenskaplig bedömning på systemnivå så att materialen kan återvinnas tillsammans med andra materialflöden.

4. GENOMFÖRANDE

4.1 Finansiering och tidtabell

Programmet Mineraltillgångar och materialersättning finansieras och koordineras av Finlands Akademi. Programmets forskningsprojekt finansieras i fyra år. Genom programmet vill Akademien finansiera mångvetenskaplig forskning inom forskningsprojekt och -konsortier samt stödja nationellt samarbete och nätverkande. Ett konsortium är en tidsbestämd sammanslutning av självständiga delprojekt som arbetar under en gemensam forskningsplan. Genom att kombinera metoder och vetenskapsgrenar strävar projekten efter att producera ett större mervärde än genom vanligt projektsamarbete.

Inom programmet ordnas två nationella utlysningar. Den första utlysningen under temat primära mineraltillgångar hade ett steg och den ordnades i höstas 2013. Finansieringsperioden för de i regel fyraåriga projekt som finansieras i utlysningen inleds den 1 september 2014. Utlysningens budget var fyra miljoner euro och finansieringsbesluten fattades i maj 2014. Programmets andra utlysning har två steg och den ordnas under hösten 2014 och vintern 2014/15. Den andra utlysningens preliminära budget är 9–12 miljoner euro. Finansieringsperioden för de i regel fyraåriga projekt som finansieras i den andra utlysningen ska enligt planerna inledas den 1 september 2015. Enligt en preliminär tidtabell kommer finansieringsbesluten att fattas under våren 2015. Om eventuellt senare internationellt samarbete och internationella finansieringsmöjligheter avtalas skilt.

Ett särdrag i programmets första utlysning är att finansieringen på fyra miljoner euro används för att stödja kunskapsbaserad tillväxt. Denna princip gäller inte i den andra utlysningen.

Mer information om tidtabeller finns i kapitel 5, Ansökningsanvisningar och bedömningskriterier. Om finansiärer, forskningsområden och tidtabeller för eventuella kompletterande utlysningar informeras skilt.

4.2 Nationellt samarbete

Programmet Mineraltillgångar och materialersättning har vissa beröringspunkter med andra program som finansieras av Finlands Akademi, t.ex. forskningsprogrammet för det arktiska området (inleds 2014) samt forskningsprogrammen Programmerbara material och Ny energi.

Programmet strävar också efter att samarbeta med Tekes program, särskilt programmet Green Mining. Programmet har delvis också beröringspunkter med de [strategiska centren för vetenskap, teknologi och innovation](#) inom energi och miljö (CLEEN) och metallprodukter och maskinbyggnad (FIMECC).

Programmet kommer också att försöka samarbeta med arbets- och näringsministeriet och Sitra. Ministeriet har startat handlingsprogrammet Finland som pionjär inom hållbar utvinningsindustri och Sitra har startat ett nätverk för hållbar gruvdrift. Likaså ska programmet främja samarbete med de finländska stiftelser som finansierar forskning samt vid behov med gruvdriftsskolan vid Uleåborgs universitet.

4.3 Internationellt samarbete

Programmet Mineraltillgångar och materialersättning strävar till att selektivt skapa samarbete med forskningsfinansiärer i länder där man utför högklassig forskning som också är relevant och nyttig med tanke på den finländska forskningen inom området. Intressanta samarbetsländer är t.ex. Sydafrika, Kanada, Australien, Sverige och Chile. Finlands Akademi har bilaterala forskningsavtal med vissa av dessa länder, bl.a. Sydafrika och Chile. Chiles nationella forskningsfinansiär, Chilean National Commission for Scientific and Technological Research (CONICYT), har dessutom startat forskningsprogrammet Mining Footprint.

I fråga om EU:s ramprogram Horisont 2020 är utlysningen Raw Materials KIC mest central för programmet Mineraltillgångar och materialersättning. Utlysningen stänger i höst 2014. Övriga EU-finansieringsprogram som är av intresse är bl.a. LIFE och europeiska regionala utvecklingsfondens program.

Akademien bidrar också med en finansieringsandel till programmet International Continental Scientific Drilling Programme (ICDP), vilket kommer att beaktas i programmet Mineraltillgångar och materialersättning.

Också med Sverige finns många intressanta samarbetsmöjligheter. I fråga om Norden är NordForsk en viktig finansieringskälla. Viktiga svenska forskningsfinansiärer är Vinnova och Nordmin, varav den första håller på att inleda ett forskningsprogram med anslutning till mineraltillgångar.

Om eventuellt senare internationellt samarbete avtalas skilt.

4.4 Ledningsgruppen

I programmets ledningsgrupp ingår medlemmar av Akademiens forskningsråd och andra expertmedlemmar. Också andra experter kan inbjudas till gruppen. Ledningsgruppen har till uppgift att

- bereda programmet och göra ett förslag till programsektionen om de projekt som ska finansieras
- föreslå till Akademiens forskningsråd och övriga finansiärer eventuella nya utlysningar och/eller tilläggsfinansiering
- leda programmet och svara för dess uppföljning
- styra koordineringen av programmet
- svara för den slutliga utvärderingen av programmet
- främja utnyttjandet av programmets resultat.

4.5 Programkoordinering

Programmet vill med hjälp av aktivt informationsutbyte och samarbete länka samman de medverkande forskningsprojekten till en enda helhet. Programkoordineringen sköts av ledningsgruppen samt programcheferna och projektsekreteraren, som utnämns av Finlands Akademi och vars uppgift är att i samarbete med de medverkande projekten arbeta för att uppnå programmets mål. Meningen är att projekten på så vis stöder varandra och att programmet leder till nya mångvetenskapliga rön. Av ledarna för de antagna

projekten förutsätts därför att de förbinder sig att arbeta för programmets mål och aktivt samarbeta både under programmets lopp och i programutvärderingen efter att programmet avslutats.

De ansvariga ledarna för programmets forskningsprojekt har till uppgift att

- i enlighet med programchefens och finansiärernas anvisningar svara för och rapportera om projektets vetenskapliga framsteg och medelsanvändning
- försäkra sig om att de själva och forskargruppens medlemmar deltar i de möten, seminarier och verkstäder som programkoordinationen anordnar samt att främja informationsutbytet och samarbetet mellan programmets olika forskargrupper
- medverka i framställningen av översikter, synteser och informationsmaterial om programmet samt att aktivt informera om programmets framsteg och resultat på offentliga och vetenskapliga forum.

Under programmets lopp deltar forskningsprojekten i möten med slutanvändare och i annan verksamhet där information om forskningen förmedlas till olika intressentgrupper.

4.6 Utvärdering

Efter att programmet avslutats utvärderas dess genomförande och resultat. Hur utvärderingen konkret genomförs samt dess mål avgörs under programmets lopp, men bl.a. följande faktorer kan beaktas:

- hur programmets mål har uppnåtts
- genomförandet (koordinering, ledningsgruppens roll, medverkan i programmet)
- programmets genomslag
- nationellt och internationellt samarbete
- forskningens synlighet och publicitet.

Utvärderingen kan genomföras som en del av en bredare utvärdering av Akademiens program eller av en nationell programhelhet och i samarbete med andra nationella och internationella aktörer.

De forskargrupper som finansieras ska enligt ledningsgruppens anvisningar rapportera om hur deras projekt framskrider samt skicka till Akademien en forskningsrapport efter att projektet har avslutats. Av rapporten ska framgå bland annat projektets vetenskapliga publikationer och de lärdomsprov som avlagts inom ramen för programmet. Av de projekt som finansieras i programmets första huvudsakliga utlysning (se 4.1) kan krävas en rapport om hur projektet har främjat kunskapsbaserad tillväxt.

5. ANSÖKNINGSANVISNINGAR OCH BEDÖMNINGSKRITERIER

Huvudutlysningen för programmet Mineraltillgångar och materialsättning genomförs i två steg. I det första steget lämnas in en preliminär ansökan som innehåller en kort planskiss (se anvisningar t.ex. i Akademiens septemberutlysning 2014). **De preliminära ansökningarna ska lämnas in senast den 24 september 2014 kl. 16.15 (enligt preliminära uppgifter). Ansökningstiden är bindande.** Kontrollera ansökningstiden i utlysningkungörelsen för septemberutlysningen 2014. Utifrån de preliminära ansökningarna framför ledningsgruppen till programsektionen ett förslag om de projekt som bäst uppfyller programmets mål. De projekt som går vidare till det andra steget meddelas om programsektionens beslut i slutet av 2014.

I det andra steget lämnas in en ansökan som innehåller en fullständig forskningsplan. Dessa ansökningar ska lämnas in i Akademiens e-tjänst enligt preliminära uppgifter senast **den 12 februari 2015 kl. 16.15** (se den exakta tidtabellen och anvisningarna i kungörelsen för Akademiens septemberutlysning 2014). Utifrån en vetenskaplig bedömning av ansökningarna och med beaktande av programmets mål bereder ledningsgruppen ett förslag till programsektionen om vilka projekt som ska beviljas finansiering. Programsektionen fattar finansieringsbesluten senast i juni 2015.

De preliminära ansökningarna bedöms av en grupp som består av ledningsgruppens medlemmar och eventuella andra experter. De fullständiga ansökningarna bedöms av en internationell expertpanel (*peer review*).

Ansökningarna bedöms enligt Akademiens allmänna bedömningskriterier för forskningsprogram (se www.aka.fi/sv > Finansiering & stöd > [Bedömning](#)). Utöver de vanliga kriterierna kommer man i bedömningen att fästa uppmärksamhet vid programmets mål, såsom de beskrivs i programbeskrivningens kapitel 2. Detta kommer att beaktas under bedömningsblankettens punkt *Projektets lämplighet för forskningsprogrammet*.

6. MER INFORMATION

Denna programbeskrivning har lagts ut på Finlands Akademi's webbplats på www.aka.fi/misu > På svenska.

Finlands Akademi:

programchef Tommi Laitinen
tfn 0295 335 057

programchef Tuomas Katajarinne
tfn 0295 335 067

projektsekreterare Laura Pekkarinen
tfn 0295 335 087

e-post: fornamn.efternamn@aka.fi
fax: 0295 335 299

Postadress:
Finlands Akademi
PB 131 (Hagnäskajen 6)
00531 Helsingfors