

## Forskningsagenda för Sveriges geologiska undersökning

### Sammanfattning

Sveriges geologiska undersökning (SGU) ger idag stöd till geovetenskaplig forskning vilken bedrivs både som interna och externa projekt. Målet med SGUs forskningsstöd är att SGU ska fylla sin funktion som geologisk förvaltningsmyndighet och bidra till en hållbar, långsiktigt god samhällsutveckling samt att Sverige ska vara en framstående kunskaps- och forskningsnation som präglas av hög kvalitet. SGUs geovetenskapliga forskning omfattar idag bl. a. fördjupade studier av bildning, kvalitet och förekomst av svenska naturresurser (metaller, mineral, vatten, berg och jord), samt studier av svenska geologiska förhållanden och miljö- och klimatförändringar. Denna forskningsagenda har som mål att ge en inriktning på SGUs forskningsstöd och vara ett stöd för prioriteringar. Fyra angelägna prioriterade forskningsområden presenteras för perioden 2015–2020.

1. Grundläggande kunskapsuppbyggnad om Sveriges geologiska förhållanden
2. Malmbildning och innovativ metodutveckling för lokalisering av djupa mineraliseringar
3. Hållbar bergmaterialförsörjning
4. Spridning och spridningsrisker av föroreningar till grundvatten, vatten och mark samt sediment i sjöar och hav

### Inledning

SGU är förvaltningsmyndighet för frågor om berg, jord och grundvatten. Myndigheten finansierar inom ramen för sitt uppdrag forskning, både internt inom myndigheten och, genom ett utlysningförfarande, extern forskning. Det externa forskningsstödet uppgår till 5,8 miljoner kronor per år och ungefär lika mycket resurser satsas på interna forskningsprojekt.

Denna agenda presenterar inriktningen för SGUs forskningsstöd för perioden 2015–2020. Agendan beskriver kortfattat de forskningsområden som särskilt ska lyftas fram under den kommande sexårsperioden.

## Geovetenskaplig forskning i Sverige

Det finns ett behov av en helhetssyn på hållbar samhällsutveckling. Det krävs därför kunskap och en samordning av forskning som berör resursexploatering, fysisk planering och byggande samt närliggande områden som tillämpad geovetenskap, geografiska informationssystem, etc. Enligt Vetenskapsrådets ämnesöversikt över geologi och geofysik 2014 finns idag forskningsmiljöer av hög internationell kvalitet inom dryga dussinet delområden i Sverige, där kvartärgeologi, paleontologi, planetär geologi, maringeologi och geofysik hör till de mer framträdande. Delområden som berggrundsgeologi, malmgeologi och petrologi har försvagats jämfört med tidigare decennier, men är på god väg att revitaliseras genom nytänkande, ekonomiska nysatsningar och omprioritering av forskningsstrategier<sup>1</sup>.

I huvudsak finansieras geovetenskaplig grundforskning i Sverige genom direkta statsanslag till universitet och högskolor, samt forskningsbidrag från Vetenskapsrådet. Den tillämpade geovetenskapliga forskningen finansieras främst av bl.a. Formas, Vinnova och SGU.

SGU finansierar huvudsakligen tillämpad geovetenskaplig forskning som inte har annan finansiering. Detta kan gälla forskningsområden av vikt för SGU inom verksamheter såsom t.ex. kartläggning, regionalgeologi eller geologi med koppling till teknisk forskning. Betydelsen av SGUs stöd till forskning, såväl externt som internt, har ökat under senare tid då finansieringen från forskningsråden till den mer traditionellt tillämpade geovetenskapliga forskningen om berg, jord och vatten har fått stå tillbaka till förmån för den alltmer specialiserade forskningen inom området.

## Intern geovetenskaplig forskning

Intern forskning och utveckling är viktig för en myndighet som har en utpräglad expertroll. Cirka 40 procent av SGUs geovetare är disputerade. För att kunna fördjupa och utveckla kunskapsområden av vikt för SGU och Sverige och för att kunna bottsna i de geologiska frågeställningarna som SGU är ansvarig för, är forskning en nödvändighet. Omfattningen av det interna forskningsstödet till projekt inom myndigheten uppgår till cirka sex miljoner kronor per år.

För att SGU ska ha en hantering av samhällsrelevant geologisk information som kan utgöra stöd för samhällsutvecklingen krävs kontinuerlig uppdatering och ständig granskning av datainsamling, hantering, modellering och tolkning av data. SGUs internfinansierade forskning kan ses som en kvalitetssäkring av detta. SGUs geologiska tolkningar måste ständigt utvärderas och granskas externt, även på internationell nivå. Detta kan t.ex. ske genom

---

<sup>1</sup> Ämnesöversikter 2014. Ämnesområdet naturvetenskap och teknikvetenskap. Vetenskapsrådet. *In Press*.

effektutvärderingar, externpublicering och peer-review bedömningar. För att få förtroende och acceptans för SGUs geologiska information i samhället krävs en extern insyn i SGUs datainsamling och datahantering. Utförande av intern forskning som publiceras i externa, vetenskapliga, väl spridda och välrenommerade tidsskrifter/media är av största vikt eftersom det kräver:

- en ständig uppdatering av kunskapsnivån inom myndighetens expertområden,
- att data insamlas, tas fram och hanteras på ett för samhället modernt och användbart sätt, och
- transparens i myndighetens handhavande av geologisk information.

Bättre kvalitetssäkring av SGUs interna forskning, bl.a. genom extern granskning, är också något som påpekats önskvärt, i den statliga utredning som utförts<sup>2</sup>.

### Stöd till geovetenskaplig forskning

SGUs externa stöd till geovetenskaplig forskning har sitt ursprung från tidigt 1990-tal. Regeringen gav då SGU i uppdrag att stödja tillämpad geovetenskaplig forskning och riktad geovetenskaplig forskning. I regeringens övervägande framhölls att medlen skulle användas främst för sådan forskning som antingen behovsidentifieras inom SGU eller som kunde anses vara av vikt för SGUs verksamhet.

Under åren 1990-2002 delades i genomsnitt 4,8 miljoner kronor ut per år och 5,4 miljoner kronor i genomsnitt under 2004-2012. Det betyder att medelstilledningen per år till universitet, högskolor och forskningsinstitut inte ökat reellt sedan starten 1990. SGU har tidigare låtit utvärdera forskningen som fått ekonomiskt stöd. Den senaste kvalitativa utvärderingen skedde 2003<sup>3</sup>. I utvärderingen konstateras bl.a. att utförda projekt har varit samhällsviktiga och generellt av hög kvalitet samt att samhällets behov av lösningar på geologiskt relaterade problem är ökande. Utvärderingsgruppen rekommenderade därför att stödsystemet bör fortsätta och att budgeten för ändamålet skulle höjas till minst det dubbla (10 miljoner kr/år), under kommande år.

---

<sup>2</sup> Kvalitetssäkring av forskning och utveckling vid statliga myndigheter (SOU 2012:20).

<sup>3</sup> Internationell utvärdering av SGUs stöd till geovetenskaplig forskning under åren 2000–2003. SGU-rapport 2003:21. Kauranne K., Ericsson L.O., Ghisler M.

I utredningen om kvalitetssäkring av forskning och utveckling vid statliga myndigheter<sup>2</sup>, konstaterades att SGU har en fullgod kvalitetssäkring av sina externa forskningsprojekt. I samma utredning påpekar man vikten av att regelbundet låta experter genomföra utvärderingar av forskningsverksamheten från såväl ett vetenskapligt perspektiv som ett relevansperspektiv. Mot bakgrund av bl.a. detta föreslås en ny utvärdering under de närmaste åren.

### **Samarbete med akademi och industri**

Under de senaste åren har SGU utvecklat och fördjupat samarbetet med akademien och industrin. Som ett led i att främja riktad grundforskning och tillämpad forskning inom det geovetenskapliga området har SGU fyra adjungerade professorer verksamma på fyra universitet, Uppsala universitet, Lunds universitet, Luleå tekniska universitet samt Chalmers tekniska högskola. Som ett led i att ytterligare utveckla samarbetet och kunskapsutbytet har under 2012 tre gästforskare från Uppsala universitet och CBI Betonginstitutet knutits till SGUs verksamhet.

Under 2013 har SGU också gjort en kompetenshöjande satsning och beslutat om två SGU-doktorander. Inom ramen för sin anställning kommer de att på deltid få möjlighet att genomgå en utbildning på forskarnivå till en licentiatexamen under fyra år vid universiteten i Uppsala och Göteborg. Syftet med satsningen på SGU-doktorander är bl.a. att fördjupa SGUs expertkompetens, stärka samarbetet med universiteten, och möjliggöra flera karriärvägar inom SGU.

Under 2011–2013 har SGU även medverkat till att skriva strategiska forskningsagendor tillsammans med akademien och industrin, bl.a. en strategisk forsknings- och innovationsagenda tillsammans med den svenska gruv- och metallproducerande industrin (STRIM) samt bidragit till MinBas (Mineral Ballast och Sten) forskningsagenda.

Samarbetet med akademien och industrin är viktig för SGU. Under de senaste åren har ett aktivt arbete med att finna och skapa olika samarbetsformer genomförts. Det finns en bra grund för att över de närmaste åren bedriva fler projekt än idag tillsammans akademien och industrin. Målet är att andelen externfinansierad forskning vid SGU ska öka.

### **Viktiga samhällsutmaningar och EU-satsningar**

Europa 2020 är EU:s tillväxtstrategi för de kommande åren. Strategin har fem överordnade mål för sysselsättning, innovation, utbildning, social sammanhållning, energi och klimat som ska uppnås före 2020. Sverige har antagit egna nationella mål för respektive område.

I december 2013 lanserade EU-kommissionen ett nytt ramprogram för forskning och innovation, Horisont 2020. Forskningsprogrammet kommer att vara inriktat på utmaningar kopplade till tillväxtstrategin och en rad andra initiativ och verksamhetsplaner. Utlysningar kommer att ske i ett flertal omgångar<sup>4</sup>.

SGU medverkar i dag i ett antal EU-finansierade projekt under det sjunde ramprogrammet och har för avsikt att under kommande år verka aktivt för att i högre grad än idag, delta i relevanta projekt under det nya ramprogrammet, bl.a. genom vårt engagemang inom EIP Raw Materials, EuroGeoSurveys, som är paraplyorganisationen för de geologiska undersökningarna i Europa, påverkansplattformen ETP-SMR (European Technology Platform on Sustainable Resources), samt andra nätverk med akademi och industri. Den kommande kunskaps- och innovationsplattformen, KIC RawMATERIALS och Horisont 2020 är viktiga verktyg för att möta de definierade samhällsutmaningarna.

### **Vikten av samhällsekonomisk värdering**

Geovetenskaplig kunskap och forskning har ett stort ekonomiskt värde för samhället. Många av de samhällsutmaningar som vi står inför de närmaste åren, förutsätter att geovetenskapligt underlag finns tillgängligt. För att skapa relevanta underlag krävs både kunskapsutveckling och forskning.

Hur stort det ekonomiska värdet av geovetenskaplig kunskap, information och forskning inom olika samhällssektorer är, har vi dock mycket begränsad kunskap om. Om värdet av geovetenskapens roll i samhället blev bättre känt skulle detta kunna påverka omfattning och inriktning av specifika verksamheter så att det totala samhällliga värdet av verksamheten ökade.

SGU har för avsikt att snarast se över hur samhällsekonomiska analyser av geovetenskaplig verksamhet kan komma till stånd genom effektutvärderingar eller forskning och hur dessa studier kan finansieras.

---

<sup>4</sup> [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm)

### **Prioriterade forskningsområden**

Det finns ett behov av att fokusera forskningsinsatserna till några områden för att på bästa sätt utveckla dessa och för att fylla de kunskapsluckor som är identifierade inom eller utanför SGU. Under året har en dialog ägt rum, där ett tjugotal medarbetare på SGU deltagit i att identifiera angelägna forskningsområden för de kommande åren. Områdena presenteras nedan. Andra områden kan dock också vara aktuella om de tillför resultat som är väsentliga för SGUs verksamhet.

### ***Grundläggande kunskapsuppbyggnad om Sveriges geologiska förhållanden***

Geologisk förståelse i dess bredaste mening är grunden för en geologisk förvaltningsmyndighet och också angeläget för forskningen, då det utgör grunden för mer tematiskt inriktad och specialiserad forskning. Utveckling av grundläggande kunskap om geologiska processer, geologiska formationer, bildning och uppbyggnad, landskapets och klimatets utveckling som grund för en mängd tillämpningar inom t.ex. hydrogeologi, teknisk geologi, geoenergi, etc. är således mycket viktigt ur ett flertal aspekter. Nya metoder som t.ex. användningen av LiDAR-data (Light Detection and Ranging) ger bättre geologiska kartor och bättre kunskaper om t.ex. jordlagrens bildningssätt och därmed uppbyggnad och sammansättning.

Den grundläggande kunskapsuppbyggnaden om Sveriges geologiska förhållanden inkluderar även områdena kring land och hav i kustzonen för att bättre förstå och prognostisera kustprocesser generellt, men även georisker såsom t.ex. översvämningar, erosion och skred i ett föränderligt klimat. Den maringeologiska kunskapsuppbyggnaden för havsplanering och marin blå tillväxt bidrar till bl.a. kunskap om, exempelvis, lämpliga områden för anläggningar, mineral- och sand/grus-förekomster, sediments egenskaper, substrat och habitat samt sedimentdynamiska processer.

### ***Malmbildning och innovativ metodutveckling för lokalisering av djupa mineraliseringar***

Forskning kring vilka processer som styr bildning och lokalisering av malm- och mineralförekomster är av grundläggande och tillämpande betydelse för framtida malmprospektering och utvinning. Malm- och mineraltillgångar måste också i allt större utsträckning sökas på större djup vilket gör att nya metoder för att finna dessa behöver utvecklas. Så kallade kritiska metaller och mineral kommer även framgent att vara i fokus, bl.a. behöver möjligheterna till nyttjande av sekundära malmresurser (dvs. avfall) undersökas. Både nationella och internationella forsknings- och innovationssatsningar är aviserade eller under uppstart inom gruv- och mineralområdet. Synergier med dessa satsningar bör sökas.

### ***Hållbar bergmaterialförsörjning***

Bergmaterial i Sverige omfattar ballast, industrimineral och natursten. Mer kunskap behövs om vilka geologiska egenskaper hos berget som är av betydelse för slutprodukternas egenskaper samt möjligheterna att tillverka dessa på ett för samhället uthålligt sätt. En frågeställning rör vilken typ av berg som i krossad form kan ersätta naturgrus i olika tillämpningar och var i Sverige sådant berg förekommer. Den geologiska frågeställningen och samhällstillämpningen gör att detta område är gränsöverskridande och intressant.

Området är också viktigt eftersom det bidrar till SGUs uppdrag att verka för minskad användning av naturgrus och är en del i SGUs ansvar för miljö kvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet. Nära knutet till bedömning av bergets lämplighet för användning inom olika områden är behovet att utveckla kriterier för utpekande av riksintressen, främst för natursten som tidigare felaktigt haft samma krav som gruv- och ballastindustrin men som bör ha andra kravkriterier.

### ***Spridning och spridningsrisker av föroreningar till grundvatten, vatten och mark samt sediment i sjöar och hav***

Forskning kring spridning och spridningsrisker av föroreningar i mark, vatten och grundvatten är mycket angeläget och är centralt för SGUs ansvar för miljö kvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet och miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö och Hav i balans och levande kust och skärgård.

Kunskapsbristerna är fortsatt stora vad gäller föroreningsspridning i samband med grundvattenbildning och om utbytesprocesser mellan grundvatten och omgivande jord och berggrund samt spridning till och lagring i sediment till havs och i sjöar. Till detta område hör även frigörelse och transport av naturliga ämnen från det geologiska materialet. Det finns även ett stort behov av forskning och tvärvetenskaplig förståelse om förekomst, spridning och spridningsrisker med föroreningar i mark och sediment och hur dessa processer påverkas av geologiska processer samt framtida klimatförändringar. Att undersöka sådana komplexa samband är av väsentlig betydelse för förståelsen av riskerna med olika föroreningar för olika samhällsfunktioner samt för en hållbar samhällsutveckling och tillväxt under olika scenarier.