

## Geologiska institutionens forskningsstrategi 2014–2020

I forskningsutvärderingen RQ08 fick Geologiska institutionens forskargrupper omdömena "very strong" och "outstanding" av utvärderingspanelen. Den största och mest betydelsefulla förändringen av vår interna forskningsmiljö sedan dess är att toppforskare från andra lärosäten har rekryterats och gjort att vår forskning vidgats utanför kärnämnen. Bland de mycket starka områdena under utveckling finns *biogeokemiska kretslopp*, *solaktivitet och geomagnetism* och *molekylär paleobiologi*. Här har institutionen som helhet närmat sig den forskning som bedrivs vid Biologiska institutionen (ekologi), Centrum för miljö- och klimatforskning (CEC) och Institutionen för naturgeografi och ekosystemvetenskap (INES). Forskningsvolymen inom dessa nya områden är ansenlig, forskningsledarna drar in stora externa anslag och områdena förväntas växa. En annan viktig utveckling är att *maringeologi* och *tillämpad geologi* blivit starka forskningsområden med tydliga kopplingar till institutionens utbildningar och till näringslivet. Diversifieringen har syresatt hela vår forskningsmiljö och ökat institutionens konkurrenskraft. De viktiga kärnämnen *berggrundsgeologi*, *paleontologi*, *glacialgeologi* and *paleoekologi*, som är grundläggande för geologiämnet och för vår grundutbildning, har en fortsatt stark ställning internationellt och påverkas på ett positivt sätt av de framväxande nya områdena.

Personalen på institutionen har vuxit sedan 2008 som ett resultat av ökade resurser och framför allt i form av fler doktorandtjänster och tidsbegränsade forskartjänster. Sedan RQ08 har institutionen anställt två KVA- och en Wallenbergforskare som haft en avgörande betydelse för uppbyggnaden av nya internationellt starka forskargrupper inom *biogeokemiska kretslopp* och *solaktivitet och geomagnetism* samt inom vår forskning om massutdöenden. Utvecklingen visar tydligt hur strategiskt viktigt det är att rekrytera starka forskare från externa miljöer. Institutionen har en bra åldersbalans med en genomsnittsålder på 50 år bland de tillsvidareanställda lärarna. Ledningen har proaktivt rekryterat unga forskare till de tjänster som blivit lediga vid pensionsavgångar. Jämställdheten är utmärkt på doktorand- och postdoknivå (ca 50/50) men kraftigt obalanserad på lektors- och professorsnivå där endast 20–25% är kvinnor.

Institutionen har en mångfald olika externa anslagsgivare med Vetenskapsrådet som huvudfinansierare. Under de senaste åren har vi ökat antalet publiceringar per år i peer review-tidskrifter, vilket skiljer sig från trenden på fakulteten i stort. Citeringarna per publikation (CPP) gör institutionen till en av de fem bästa av fakultetens institutioner och enheter.

Sedan RQ08 har vi utvecklat flera forskningssamarbeten på Naturvetenskapliga fakulteten, inte minst inom strategiska forskningsområden som BECC, MERGE och LUCCI. I molekylär paleobiologi har vi ett nära samarbete med forskare från institutionerna för biologi och kemi. Flera av våra forskare inom paleoekologi samarbetar med forskargruppen i akvatisk ekologi på Biologiska institutionen och med INES. Inom området astrobiologi samarbetar vi inte bara med naturvetenskapliga forskare utan även med bland annat samhällsvetare med Pufendorfinstitutet som samlade plattform. Det nya avancerade LA-ICP-MS-laboratoriet som inrättades 2014 i samarbete mellan Geologiska och Biologiska institutionerna är mycket värdefullt för många forskargrupper vid naturvetenskapliga fakulteten (för forskning om bl a aerosoler, samspelet mellan mineralämnen och organismer, markvetenskap, föroreningar, kriminalteknik och materialanknutna vetenskaper). Inom området för tillämpad geologi har

ett nära samarbete utvecklats under de senaste åren med avdelningen för teknisk geologi på LTH, med Århus universitet och med flera svenska lärosäten inom ramen för projektet TRUST som behandlar bland annat markföroreningar.

Institutionens forskare är flitigt verksamma i olika internationella samarbeten och flera nya partnerskap har utvecklats sedan RQ08. För närvarande medverkar vi i de Unesco-stödda IGCP-projekten för global geologisk korrelation och vi har en ledande funktion i det internationella geovetenskapliga projektet 591 (*The Early to Middle Palaeozoic Revolution* med 430 forskare från 41 länder) och i det nystartade projektet 632: *Continental Crises of the Jurassic*. Vår medverkan i projekten ökar väsentligt våra kontaktytor med internationella forskargrupper och gör att forskare blir intresserade av att komma till Lund. Institutionen spelade även en ledande roll i planeringen och genomförandet av den nyligen avslutade borrhningsexpeditionen i Östersjön inom ramen för *International Ocean Drilling Programme* projekt 347 och vi ingår i ett flertal pågående och planerade insatser inom ramen för det internationella vetenskapliga borrhningsprogrammet ICDP.

Bland nyligen avslutade projekt finns det internationella polaråret (IPY 2007/2008) och andra forskningsnätverk med polar anknytning som t ex *Arctic Palaeoclimate and its Extremes* (APEX) och *PASTGateways*. Vi deltar i det stora internationella isborrningsprojektet på Grönland, North Greenland Eemian Ice Drilling project (NEEM), som är inriktat på mätning av radionukleider för att bättre kunna rekonstruera solaktivitet, datera iskärnor och undersöka kopplingar mellan solen och klimatet.

Vår forskning inom tillämpad geologi har ett direkt samhällsvärde och vi har ett nära samarbete med såväl myndigheter som näringsliv (t ex Sveriges geologiska undersökning (SGU), Statens geotekniska institut, kommunstyrelser, borrhöretag, vattenbolag och gruvindustrin). Sedan 2010 är en gästprofessor från SGU deltidsanställd på institutionen. Vidare är det starka forskningsområdet Multistressor som finansieras av FORMAS mycket aktivt i att sprida sina forskningsresultat till de myndigheter som hanterar Östersjöfrågor.

Institutionen har koncentrerat insatser på att bygga upp en infrastruktur kring de centrala metoderna i vår forskning. En sådan metod är *geokronologi*. Att kunna tidsbestämma geologiskt material är oerhört viktigt för alla institutionens forskningsområden och utgör den egentliga ryggraden för vår forskning. Institutionen har till sitt förfogande en mångfacetterad uppsättning redskap och kompetenser som gör det möjligt att utföra de tidsavgränsningar som är nödvändiga för att studera alla aspekter av jordens historia och evolutionen i tidsskalor från Arkeikum till nutid. De tidigaste händelserna och processerna tidsbestäms med radiogeniska isotoper som uranium-bly-, lutetium-hafnium- och kalium-argonsystemen som har kapacitet att mäta från flera miljarder till några miljoner år. Något senare händelser kan tidsbestämmas genom paleomagnetism eller olika typer av luminescens, medan radiometrisk datering, räkning av avlagringar (lervarvskronologi och dendrokronologi) eller radioisotopanalys med bly och cesium kan användas för datering från tiotusentals år till årtionden. Vi har lång och stor erfarenhet av geokronologi och genom systematiska infrastruktursatsningar under de senaste årtiondena (senast genom det fakultetsfinansierade LUGEOCLOCK-projektet) har vi nu hypermodern utrustning för dateringsmetoderna som nämns ovan. Det nya LA-ICP-MS-laboratoriet är fakultetens senaste stora satsning och en ytterligare byggkloss i infrastrukturen. Som ett komplement till

de nämnda absoluta dateringsteknikerna har vi också utrustning för relativ tidsbestämning av sediment genom mikrofossilanalys och korrelation. Metoden, som kallas biostratigrafi, behandlar förekomsten och successionen av olika djurgrupper på jorden under de senaste 542 miljoner åren och därigenom kan vi datera och parallellisera mycket gamla sediment i marina eller terrestra miljöer. Institutionen har laboratorier som kan analysera pollen och sporer och har världsledande utrustning för att extrahera mikrofossil från den fossilförande, yngre lagrade berggrunden.

### **Större forskningsområden 2015–2020**

Geologiska institutionen har två avdelningar som bildar var sitt stort forskningsområde: berggrundsgeologi och kvartärgeologi. En viktig strategi är att öka samarbetet mellan dessa enheter. Nedan följer en kort beskrivning av våra åtta forskningsområden:

#### *Kontinenterna – tillväxt, kollision och uppsprickning*

Jordskorpan bildas och ombildas kontinuerligt genom magmatiska och metamorfa processer som är ett resultat av plattetektonik och mantelplymer. Vår forskning syftar till att rekonstruera superkontinenter, förstå metamorfa och dynamiska processer i kollisionzoner och jordskorpans tillväxt över tid. Forskningen bedrivs i samarbete med internationella forskargrupper där vi bidrar med expertis inom högupplöst kemisk och isotopanalys av mineral och bergarter. Superkontinenterna rekonstrueras genom att korrelera större gångsvärmar av samma ålder från olika kontinenter. Rekonstruktionerna testas därefter genom att undersöka bergarternas paleomagnetiska karaktär. Metamorf petrologi integreras med isotopgeologi och strukturgeologi för att förstå de dynamiska processer som sker vid kollision mellan kontinenter. Samtliga undersökningar tillämpar avancerade kemiska och geokronologiska analyser av mineraler på mikrometernivå. De geokronologiska och petrogenetiska verktyg vi huvudsakligen använder bygger på isotopsystemen U-Pb, Lu-Hf och Ar-Ar som ger information om tidpunkten och förloppet för utvecklingen av Jordens kontinentalskorpa.

#### *Biosfärens utveckling*

Vår forskning är inriktad på utvecklingen av liv och Jordytans utveckling genom jordens historia. Ansatsen är mångvetenskaplig och inbegriper paleontologi, sedimentologi, stratigrafi och biogeokemi med en ambition att avläsa biosfärens utveckling i förhållande till samspelet med miljö och paleogeografi. Genom petrografisk och stratigrafisk analys av sedimentära bergarter från olika delar av världen försöker vi rekonstruera urtidens marina och terrestra miljöer och deras utveckling i tid och rum. Vi undersöker också olika fossilgrupper från paleobiologisk och paleoekologisk synvinkel för att försöka förstå drivnings- och återkopplingsmekanismer samt förändringar av den biologiska mångfalden i forntidens miljöer. Vår forskning behandlar även kolets kretslopp och dess koppling till den biologiska mångfalden och klimatförändringar i geologisk tid. Forskningsområdet har dessutom ett astronomiskt perspektiv där undersökningar av utomjordisk materia och nedslagsplatser ger information om solsystemets historia och de möjliga förbindelserna mellan astronomiska processer och livets utveckling. En ny och innovativ avknoppning inom området är molekylär paleobiologi som undersöker fossila biomarkörer och mjukdelar

genom hypermoderna tekniker inom avbildning, molekylär analys och kemi. Forskningen utförs i nära samarbete med MAX IV-laboratoriet och Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Med tanke på de framsteg i metod och analys samt avgörande upptäckter som området redan uppnått förväntar vi oss ett stort internationellt intresse framöver.

### *Miljödynamik*

Vår forskning är inriktad på att undersöka naturliga miljöarkiv som sediment från sjöar och kustområden samt torvlagerföljder och årsringar från träd för att rekonstruera miljöförändringar under perioder som saknar mätserier. Målet är att sätta utvecklingen och omfattningen av människans påverkan på miljön i perspektivet av naturliga miljöförändringar. Vi använder biologiska, fysiska och geokemiska data från noggrant daterade miljöarkiv som indikatorer för miljöförändringar i det förflutna. Genom att kombinera ett sådant tidsperspektiv med moderna mätdata och historiska dokument strävar vi efter att rekonstruera miljöförändringar över ett mycket långt tidsperspektiv och att öka medvetenheten om människans påverkan på Jordens ekosystem. Metodutvecklingen inom paleoekologin och geokemin under senare år gör det möjligt att genomföra kvantitativa eller semikvantitativa rekonstruktioner av en mängd olika miljöaspekter som t ex utbredning av ekosystem, markanvändning, vegetationsstruktur, jordmånsutveckling, utbredning av permafrost, vattenkvalitet, akvatiska ekosystem och biologisk mångfald. För att uppnå en processbaserad förståelse är statistisk analys och jämförelser med modellsimulationer viktiga verktyg. Forskningen har väletablerade kontaktytor med Centrum för miljö- och klimatforskning (CEC) tack vare gemensam finansiering av avhandlingsprojekt och forskarutbildning, i synnerhet inom de strategiska forskningsområdena BECC (Biodiversity and Ecosystem Services in a Changing Climate) och Multistressor (Managing Multiple Stressors in the Baltic Sea). Det finns även forskningsanknytningar till arkeologi.

### *Paleoekologi och paleoklimatologi*

För att bättre förstå jordens klimat och ekosystem och öka vår förmåga att förutsäga framtida antropogena klimatförändringar krävs det detaljerad och integrerad kunskap om klimat- och miljöförändringar i det förflutna och dessas samband med jordsystemets processer. Inom områdena paleoekologi och paleoklimatologi arbetar vi framför allt med fanerozoikum, d v s perioden från övergången från prekambrium till kambrium för 542 miljoner år sedan till den nuvarande geologiska epoken, holocen, och med en mängd olika terrestra och marina miljöer och paleomiljöer över hela jorden. Vi undersöker den taxonomiska sammansättningen av olika organismgrupper och deras stabila isotopgeokemi i nutida och fossila sediment. Genom att integrera en mångfald olika marina och terrestra proxydata kan vi rekonstruera centrala aspekter av klimatet, som t ex temperatur, luftfuktighet, havsnivå samt havets och atmosfärens kretslopp. Forskningsområdet har tre huvudsakliga inriktningar: 1) kalibrering och utvärdering av proxydata samt kvantifiering av osäkerhetsuppskattningar, 2) framtagande av data med mycket hög tids- och rumsmässig upplösning, 3) intensifierad integrering av terrestra och marina proxydata i modellexperiment. Denna forskning kommer att leda till ökad kunskap om hur klimatförändringar uttrycks i globala kopplingar mellan hav och atmosfär och hur klimatprocesserna är kopplade till förändringar i kolets kretslopp. Vår forskning gör det möjligt att utvärdera hypoteser om mekanismerna bakom klimatförändringar och ekologiska förändringar och ger en bättre förståelse för de bakomliggande processerna.

### *Biogeokemiska kretslopp*

Inom biogeokemi studerar man de kemiska, fysiska, geologiska och biologiska processer och reaktioner som styr jordsystemets sammansättning och funktionssätt. Vi utvecklar en kunskap som kan förutsäga interaktionen mellan människor och miljö i framtiden. En del av vår forskning behandlar den antropogena tillförseln av näringsämnen i akvatiska miljöer, i synnerhet Östersjön. Särskild tonvikt läggs vid den vetenskapliga grunden för vår kunskap om orsakerna till syrebristen på Östersjöns botten och hur vi kan ta oss an och lösa problemet så snabbt som möjligt. Vi använder paleoekologiska tekniker och analys av mätningar för att kartlägga utvecklingen av akvatiska ekosystem över tid. Vidare gör vi tidigare oprövade kopplingar mellan kretsloppen för kol och kisel under fanerozoisk tid för att binda samman två av jordens historiskt sett främsta biogeokemiska kretslopp. Vi är särskilt intresserade av vittring och förbindelserna mellan kretsloppet för kisel och koncentrationen av koldioxid i hav och atmosfär. Genom att undersöka interaktionen mellan de globalt betydelsefulla kretsloppen för biogeokemiska näringsämnen (kväve, fosfor och kisel) och kolets biogeokemiska kretslopp ökar vi på ett avgörande sätt kunskapen om vad som styr klimatförändringarna över tid.

### *Tillämpad geologi*

Dagens samhälle har ett stort behov av naturresurser. Hur vi hanterar och använder dem påverkar förekomsten, utvecklingen och förflyttningen av föroreningar i miljön och det kan ha stora konsekvenser för ekosystem och människors hälsa. För att på ett hållbart sätt använda och säkra tillgången på dricksvatten, industrimineraler och bergarter, och på så sätt uppnå de svenska miljömålen, krävs kunskap om hur naturresurserna kan skyddas och hanteras. Tillämpad geologi är ett mångvetenskapligt område som förenar kemi, geologi, fysik, biologi och samhällsvetenskap. Inom vår inriktning mot hydrogeologi och miljögeologi undersöker vi förekomsten, utvecklingen och förflyttningen av skadliga ämnen i grundvattensystemet samt riskerna, grundvattnets ålder och karaktär, utspädningen av föroreningar i naturen och föroreningarnas förflyttningsmönster. Forskningen om industrimineral har som mål att med utgångspunkt i karbonatbergarters kemiska och fysiska egenskaper optimera den industriella hanteringen av bergarter samt minimera produktionsförluster, koldioxidutsläpp och annan miljöpåverkan. Inom området ingår koldioxidavskiljning och lagring med det övergripande målet att identifiera sedimentär berggrund som lämpar sig för hållbar lagring av koldioxid.

### *Glacialgeologi*

Det skandinaviska landskapet är i mycket ett resultat av upprepade istider under kvartär. De sediment som bildades under kvartärtiden utgör därmed underlaget som vi bygger vår infrastruktur på, hämtar vårt grundvatten från samt använder för vårt jordbruk och våra mer eller mindre naturliga ekosystem. Därför är det av yttersta vikt för samhället att bygga upp en kunskap om strukturen, utbredningen och uppbyggnaden av landskap från istidsperioder. Vår forskning är inriktad på glaciala och periglaciala sediment och landformationer och på att rekonstruera och förstå de processer som byggde upp dem. Med hjälp av stratigrafiska och kronologiska metoder rekonstruerar vi också istidshistoria på flera olika rums- och tidsmässiga skalor: från istäcke till iskalott och från nutiden till den senaste isavsmältningen och de två senaste is- och värmeperioderna. Forskningen är i hög grad beroende av exakta dateringsmetoder som radiometrisk datering ( $^{14}\text{C}$ ), optiskt stimulerad luminiscens och kosmogenisk nukleiddatering. Istidsgeologi är ett kärnämne inom kvartärgeologin där

forskarna i Lund blev bedömda som "outstanding" i RQ08-utvärderingen. Under den kommande perioden kommer vi att inrikta oss på fyra huvudsakliga ämnen: 1) sydiskandinavisk stratigrafi, 2) vindaktivitet i Skandinavien under den senaste isavsmältningen, 3) glaciala processer i nutida isländska iskalotter, och 4) arktisk istidshistoria. Sydiskandinavien har stratigrafiska data som kan användas för att undersöka den för närvarande livligt diskuterade istidshistorien fram till den senaste största utsträckningen; dessa undersökningar kommer att kopplas till det svenska borrhingsprogrammet. Forskningen om vindtransporterade sediment är ett nytt uppslag som använder underutnyttjade vinddata som paleomiljöarkiv, i synnerhet från den senaste istiden och tidiga Holocen. Forskningen om Island är inriktad på en förståelse av nutida glaciala processer. Vår arktiska forskning har en lång tradition på institutionen och har som mål att rekonstruera istäckets dynamik och kronologi i det förflutna genom studier på Grönland, Island och Spetsbergen samt i Sibirien.

### *Solaktivitet och geomagnetism*

Vår forskning om kosmogeniska radionukleider (t ex  $^{14}\text{C}$  och  $^{10}\text{Be}$ ) innefattar många olika aspekter av solsystemet och jordvetenskapen som sträcker sig från heliosfärisk och geomagnetisk modulering av kosmisk strålning, soleruptioner och solvariationer till samspelet mellan sol och klimat, kretsloppet för kol och klimatundersökningar. Vi utför världsledande forskning om kosmogeniska radionukleiddata genom breda nationella och internationella samarbeten och tack vare ett sexårigt anslag från Vetenskapsområdet kan området förväntas att blomstra under de kommande åren. Vi kommer att inleda nya och innovativa försök att rekonstruera solaktivitet och dess långa historiska förlopp. Vi kommer också att undersöka förhållandet mellan solaktivitet och klimatförändringar. På så sätt kan vi få en bättre förståelse för en potentiellt underskattad aspekt av klimatförändringarna och eventuellt bli bättre rustade för att förutsäga framtida klimatförändringar. Vidare arbetar vi med datering av sediment och andra geologiska arkiv på basis av kosmogeniska radionukleider, t ex genom att åldersbestämma det grönländska istäcket. Vår forskning är en del av Linnémiljön LUCCI som utforskar samspelet mellan kretsloppet för kol och klimatet och det strategiska forskningsområdet MERGE som arbetar med klimatmodellering. Området kommer att gagnas av förstärkningen av kompetens inom klimatmodellering och det utnyttjar laboratorieresurserna för  $^{14}\text{C}$ -datering vid institutionen. Forskningen om geomagnetiska fältförändringar vid det paleomagnetiska laboratoriet är en viktig pusselbit för att forskningsområdet ska bli framgångsrikt.

### **Visioner för perioden 2015–2020**

Geologiska institutionen har en relativt ung tillsvidareanställd personal (50 år i genomsnitt). Unga forskare (biträdande universitetslektorer) har redan rekryterats för att ersätta personal som går i pension under de närmaste åren. Följaktligen kommer förväntade pensionsavgångar under perioden 2015–2020 *inte* att leda till att tjänster blir lediga. Institutionen kommer under de kommande åren i första hand att kunna växa genom rekryteringar som finansieras genom externa medel. Den framtida tillväxten av vår forskning kommer att bygga på vår förmåga att dra till oss unga externt finansierade forskare. Ur strategisk synvinkel är därför vår viktigaste uppgift att ta fram nya forskningsområden och finansieringsmöjligheter. Samtidigt måste den befintliga forskarstaben få utvecklas till sin fulla potential. För att stimulera och *utveckla vår egen personal* är en viktig strategi att erbjuda ledarskapsutbildningar och möjligheter till fortbildning inom personalens

forskningsområden. Vi kommer också att inrätta återkommande interna möjligheter för kollegial granskning av medelsansökningar och mentorskap.

Vi vill ytterligare förfinas våra dateringstekniker och vår infrastruktur för exakt datering av geologiska material på alla tidsskalor. Det är av avgörande betydelse för all vår forskning och därför högprioriterat. En övergripande långsiktig strategi är att trygga framtiden för våra laboratorier med självständiga men nära sammankopplade forskargrupper och att fortsatt verka för ett samarbete med synkrotronljusanläggningarna på MAX IV-laboratoriet och ett framtida samarbete med ESS. En kortsiktig viktig satsning är att bygga vidare på det stora infrastrukturstödet från Naturvetenskapliga fakulteten 2013 och vidareutveckla ett LA-ICP-MS-laboratorium tillsammans med Biologiska institutionen (inrättat 2014). Infrastruktur av den typen förstärker även forskningen vid Nationella laboratoriet för vedanatomi och dendrokronologi som institutionen är värd för. Vårt paleomagnetiska laboratorium är en världsledande anläggning som nyligen varit föremål för stora investeringar och behöver ett fortsatt starkt ledarskap. Vi vill ytterligare förfinas vår anläggning för elektronmikroskopi och våra interna resurser för exakt datering genom gammaspectrometri med  $^{210}\text{Pb}$  och  $^{137}\text{Cs}$  av sediment från vår nyligen införskaffade frysborr. Här handlar det om infrastruktur av övergripande betydelse och delvis grundläggande instrumentering så vi hyser goda förhoppningar att få infrastrukturmedel från Naturvetenskapliga fakulteten. Vi har för närvarande infrastruktur för datering genom  $^{14}\text{C}$  och optiskt stimulerad luminiscens (OSL) men vi vill öka kapaciteten vid Lunds luminiscenslaboratorium genom att förvärva ytterligare en OSL-maskin och behålla den tekniska personalen.

Några nyligen etablerade forskningsområden är lovande för framtiden och har enligt vår bedömning mycket hög potential för att dra till sig extern finansiering, prestigefyllda anslag och externa forskare. Till dessa lovande tvärvetenskapliga forskningsområden hör *molekylär paleobiologi*. Vi har nyligen inlett en utbyggnad av området genom att anställa en världsledande gästprofessor, delvis med hjälp av universitetets Hedda Andersson-medel. Vi såg på ett tidigt stadium det här området som en sannolik mottagare av stora anslag och det bör långsiktigt bli stärkas för att bli ett av de större forskningsområdena inom paleontologi och evolutionsbiologi. Ett annat starkt område är *solaktivitet och geomagnetism* som använder innovativa metoder för att rekonstruera solaktivitet och dess långa historiska förlopp. Forskningsgruppen använder hela kedjan av metoder från datainsamling till klimatmodellering och utvecklas till ett område för vetenskaplig excellens. Slutligen har gruppen i *biogeokemi* med sin målsättning att förstå jordsystemets komplexitet under de senaste fem åren snabbt utvecklats till en världsledande forskargrupp med flera prestigefyllda forskningsanslag.

En strategi som ska kunna förankras, följas upp och utvärderas måste vara kort och tydlig. För perioden 2015–2020 har vi identifierat fyra områden för strategisk förstärkning av vår forskning:

- 1) *Att arbeta målinriktat för att locka excellenta externa yngre forskare till institutionen.* För att uppnå målet måste vi identifiera och rekrytera potentiellt lovande forskare på den internationella arenan och bedriva strategiskt arbete för att locka dem till Geologiska institutionen.

- 2) *Att utveckla våra egna forskare, i synnerhet de yngre forskarna.* Att låta personalen växa genom ledarskapsutbildningar och fortbildning. Att fortsätta utvecklingen och genomförandet av nya idéer i utbildning och forskning.
- 3) *Att öka omfattningen av våra externa medel genom kreativitet och kartläggning av tänkbara finansiärer.* Dessutom ska vi arbeta med att öka personalens förmåga att skriva medelsansökningar genom intern kollegial granskning och mentorskap.
- 4) *Att upprätthålla och förstärka vår instrument- och laboratorieinfrastruktur genom infrastrukturmedel och extern finansiering.* Häri ingår att förbättra användningen av våra laboratorieresurser i våra samarbeten, våra nätverk och det omgivande samhället. Att anställa tekniker för att hjälpa personalen att utveckla sin forskning.