

ÅRSMELDING
2006

NOREGS GEOLOGISKE UNDERSØKING

GEOLOGI FOR SAMFUNNET



Et stykke tid • Stanset

Tung i hånden • Steinen

Gene Dalby

Foto: Cathrine Dillner Hagen

Foto, side 3: Morten Smelror

Grafisk formgivning: Lisa Løseth, NGU

Tekst: Gudmund Løvø og Erik Prytz Reitan, NGU

Trykk: Grytting AS

Innhald

gull verdt	4
sikre tunnelar	6
farlege fjell	8
modus mosambik	10
villare, våtare, varmare	12
røpar radon	14
bakkar og berg i havet	16
forureinande fortid	18
alt om jorda	20
heitt i hagen	22
vegen vidare	24
tala fortel	26
kort om NGU	27

gull verdt

Den sterke økonomiske veksten i Asia – spesielt i verdas to mest folkerike land India og Kina – gjev høge prisar og mangel på fleire naturressursar rundt om i verda. Metall som gull, koppar, nikkel og jern har i løpet av dei siste to til tre åra dobla til tredobla seg i pris.

Det har også vore prisauke på ein rekkje industrimineral, og på energiminerala olje, gass, kol og uran. Den sterke prisstiginga har gitt ein kraftig auke i leiteaktiviteten etter nye ressursar, både internasjonalt og i Noreg.

Dermed aukar også trongen etter geofagleg kunnskap om kor og korleis dei økonomiske mineralressursane opptre. Noregs geologiske undersøking stimulerer til auka landbasert verdiskaping i nordområda, og til leiting etter og utvikling av nye, framtidige mineralressursar.

Dei internasjonale selskapa har fram til no vore mest interesserte i nikkelressursane i Noreg. NGU har gjort helikoptermålingar i samarbeid med industrien over ein rekkje tidligare nikkel-felt. Internasjonale selskap viser og ein aukande interesse for å prospektere etter koppar, gull og sink. Bergvesenet og NGU sin felles portal www.prospecting.no er til hjelp for selskapa når dei gjer sine vurderingar av nye moglege leiteområde.

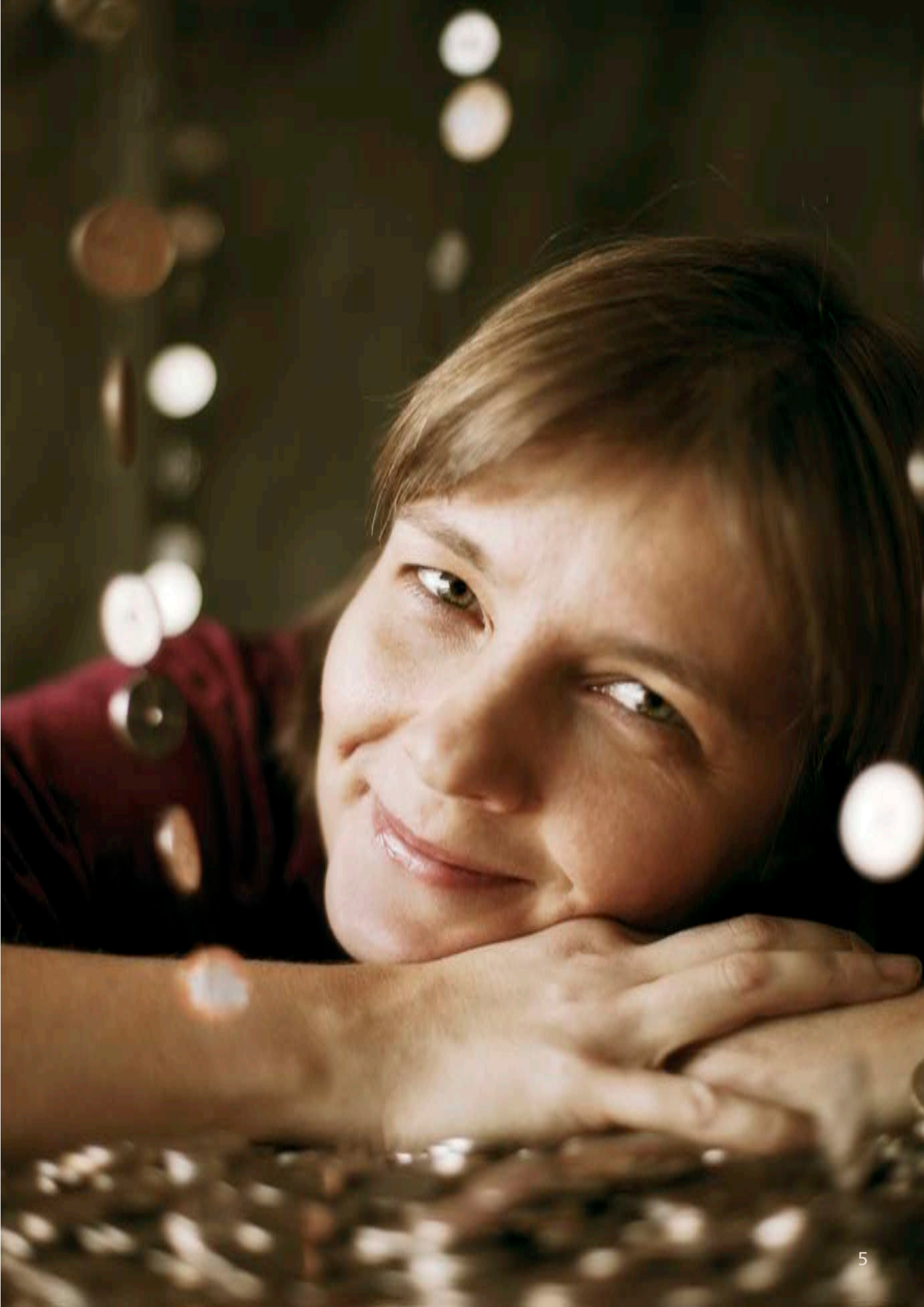
Produksjon av rein silisium til bruk i solceller

og i elektronisk industri er svært interessant. Etterspurnaden etter kunnskap om kvarts til produksjon av silisium aukar. Noreg har også sine særskilde mineralressursar; som industriminerala nefelinsyenitt, olivin, ilmenitt og rutil, natursteinane larvikitt og anortositt med fargespel, og devonske sandsteinar og kvit anortositt til pukk. Dette er ressursar som ikkje er lett tilgjengelege elles i Europa.

Mineralnæringa er ein typisk distriktsnæring og er spesielt utbreidd i kystområda med gode tilhøve for utskipping. Om lag 5400 personar har sitt daglege virke i 840 mineralbedrifter. I lausmassar og fast fjell finst det i Noreg i dag kjende mineralressursar til ein verdi av ufattelege 1000 milliardar kroner. I 2005 vart det teke ut cirka 70 millionar tonn til ein verdi av 8,3 milliardar kroner. Om lag 60 prosent av mineralressursane som vert produsert går direkte til eksport.

Auka verdiskaping i mineralindustrien er avhengig av at det blir utvikla nye funn. God kunnskap om norsk geologi og ressursar, som er tilgjengeleg for de internasjonale selskapa, er ein konkurransefordel for Noreg.

Dette er kunnskap som må utviklast i takt med den teknologiske utviklinga i bryting, foredling og metallurgi. Samstundes må ein sikre framtidige mineralressursar i arealplanlegginga.



sikre tunnelar

Kvifor skjer det at delar av fjellet i nye tunnelar rasar ned i vegbana? Kjenner ikkje utbyggjarane godt nok til dei svake sonene i fjellet, eller har ikkje sikringsarbeidet vorte utført på ein tilfredsstillande måte?

Noregs geologiske undersøking har dei siste åra arbeidd mykje med bruk av alternative geofysiske metodar ved forundersøking av tunnelar. I 2006 presenterte vi, i samarbeid med Vegdirektoratet, nye aktsemdkart som medverkar til å avdekke dårleg fjell i det sentrale austlandsområdet. Kartlegginga kan hjelpe tunnelbransjen til å bygge fjellanlegg billegare, sikrare og raskare.

Området som er undersøkt utgjer cirka 10.000 kvadratkilometer og strekker seg frå Hadeland og Romerike i nord, til Fredrikstad og Skien i sør. Fleire titals tunnelar vert bygde eller er under planlegging i dette området, som huser nærare to millionar menneske.

Dårleg stabilitet med ras og lekkasjar av vatn i fjellanlegg har vore eit tilbakevendande problem i Osloområdet. No har vi skaffa oss auka kunnskap om korleis dei svake sonene i fjell er vorte danna. Samtidig er sonene kartlagt på ein effektiv måte.

Ved å bruke magnetiske målingar frå fly og helikopter har forskarane tolka fram eit heildekkande aktsemdkart der sjansen for å finne dårleg fjell er klassifisert som «sannsynleg» eller «mogleg».

Nærare 90 prosent av dei svake sonene som har vore kjent frå tidlegare tunnelanlegg, vart påvist med den nye metoden. Indikasjonar på dei svake sonene vart også stadfesta av elektriske motstandsmålingar i nokre utvalde områder på Austlandet.

Stikkordet er djupforvitring: Dei svake sonene er i stor grad danna ved kjemisk forvitring av bergarter i eit tropisk klima for meir enn 100 millionar år sidan, medan dinosaurane enno rådde grunnen på Austlandet.

Forvitringa gjekk føre seg gjennom millionar av år langs heile overflata, men i utallege gamle sprekkesoner gjekk den langt ned i berggrunnen. Leirminerala frå forvitringa vart truleg bevart heilt fram til dei store istidene. Då skrapa isbreane etter kvart vekk det øvste laget av dei forvittra bergartane. Kreftene nådde likevel ikkje ned i dei djupe sprekkesonene, der det i dag kan ligge bevart meir enn 200 meter med forvittringsprodukt.

Vi veit no at problema blir mindre med djupet. Desse tilhøva må tunnelbyggerane ta omsyn til ved planlegging og utrekning av kostnader med nye tunnelar.

Problemet er skjult: Vanskane kjem vanlegvis ikkje til syne før det vert bygt tunnelar under nedsenkingar i terrenget, som til dømes under dalføre eller fjordar.



farlege fjell

I 2006 har Noregs geologiske undersøking medverka til å sikra liv og verdiar på Nordvestlandet. Forskarane har mellom anna halde fram med å kartlegge det store ustabile fjellpartiet Åkneset i Møre og Romsdal. Om dei naudsynte midlane kjem på plass, kan Åknes-Tafjord-prosjektet i 2007 etablere eit system som tar hand om både overvaking og beredskap langs fjordsystemet i Stranda og Norddal kommunar.

Eit svakt og oppsprokne fjell er som eit skrantande menneske. Kroppen må undersøkast og ekspertar må stille ein diagnose. Om det er fare for ein snarleg kollaps, må den sjuke kroppen haldast under kontinuerleg overvaking.

Faren for store fjellskred i fjordane utgjer truleg den største trusselen naturen kan syne fram for menneske og verdiar i Noreg i dag. Flodbøl-gjer (tsunamiar) frå slike skred kan spreie store øydeleggingar over eit vidt område. Samfunnets investeringar i busetting, næringsliv og infrastruktur har i stor grad gått føre seg i strandsona. Skadane etter fjellskred kan bli katastrofale.

Eit ukjent tal norske bustadar er utsette for framtidige skred, eller dei står på skredfarleg grunn, utan at ekspertar, kommunen eller huseigarane kjenner risikoen. Dei gøymde truslane i norske dal- og fjellsider kan auke ytterlegare. Klimaprognosane varslar meir ekstremt ver med meir

vind og nedbør – resultatet vert fleire jord-, leire-, snø- og sørpeskred.

Statistisk sett kan vi her i landet i løpet av dei neste 100 åra rekna med fem til ti store skred med store menneskelege lidningar og høge økonomiske tap.

Det er kommunane som har ansvaret for sikring og beredskap mot skredulykker, men mange kommunar manglar kompetanse til å vurdere skredfare. Frå 1. januar 2004 har NGU hatt ansvaret for å koordinere skredfarekartlegginga og samstundes leie det statlege skredprogrammet. I tillegg har NGU ansvar for å drifte den nasjonale skreddatabasen og nettsidene www.skrednett.no.

NGU syter for at det blir utvikla ein kunnskapsbase som gjer samfunnet mindre sårbart for skred. NGU skal skaffe ein oversikt over kva typar skred som kan utløysast kor, og avdekke kva for område som ligg i faresona.

I Bergen har NGU i 2006 kartlagt alle bratte skrånningar omkring bustader for å få oversikt over moglege jord- og steinskredfarlege område. Årsaka er dei store jordskreda som tok med seg fleire menneske hausten 2005. I arbeidet har NGU peika ut skredfarlege område som må undersøkast nærare.



modus mosambik

Eit unikt bistandsoppdrag er avslutta i Mosambik. I 2006 rapporterte NGU resultatane frå fire års arbeid i det fattige landet på Afrikas sørlege austkyst.

Oppdraget vart finansiert med 33 millionar kroner av Nordisk Utviklingsfond, gjennom eit omfattande program for utvikling av mineralressursar i regi av Verdsbanken.

Arbeidet handla om grunnleggande punkt-innsamling og rekognoserande kartlegging av berggrunnen og mineralførekomstane i dei nordlege delane av Mosambik. Arbeidet var ein del av den omfattande oppbygginga av landet sin infrastruktur etter fleire år med øydeleggjande borgarkrig.

Heile oppdraget gjekk ut på å lage 24 kartblad i målestokk 1:250.000, med nokre utvalde blad i 1:50.000, i eit område som samla sett tilsvarende tre delar av Noregs areal. Kvar kartblad inneheld frå 500 til 750 observerte punkt.

To gonger i året tok geologane seg ut i dei digre landområda for i vekevis å bu i teltleir under Afrikas steikande sol og stummande mørke. Her traska dei milevidt til fots i ulendt terreng, sykla, køyrde motorsyklar og bilar, flaug med helikopter og småfly. I ein av leirane hadde dei flodhestar og elefantar som næraste grannar. Ein respektfull omgang med villdyr og insekt sikra at alle kom heile og friske heim.

Avstandane på landsbygda i dei nordlege

provinsane er store. Vegane er striper med rustraud sand som bølger seg gjennom det slake landskapet. Deler av året er dei uframkommelege; bruer er borte, grusdekket har rast ut i ein skrent, eller så har gjørme, vatn og velta tre stengt alle passasjar.

Innan feltarbeidarane reiste frå Noreg utnytta dei alle satellittbilete, flybilete, geofysiske data og eksisterande geologisk materiale. På staden kartla og prøvetok dei heile det aktuelle området. Vel heime igjen vart tynnslip granska, bergartar analysert, karta sammenstilte og resultatane rapporterte.

Berggrunnen i NGU sitt område er dominert av proterosoiske gneisar, som vart danna for 1100-900 millionar år sidan. I det nordvestlege hjørnet blir det vunne ut gull og leita etter diamantar, andre stader er det drift på industrimineral som marmor, granat og ulike smykkesteinar. På austkysten, langs det Indiske havet, er Norsk Hydro tildelt leitekonsesjonar for olje og gass på Mosambiks kontinentalsokkel.

Det er departementet for mineralressursar i Mosambik som eig resultatane og som kan gå vidare med detaljerte undersøkingar.

Arbeidet NGU har gjort i Mosambik er mellom anna gjort i samarbeid med Norconsult, med mange års erfaring i landet, og saman med feltarbeidarar frå den britiske geologiske undersøkinga (BGS) og frå Nasjonaldirektoratet for geologi (DNG) i Mosambik.

*Jan Sverre Sandstad,
forskar Mosambik*



villare, våtare, varmare

Klimaforskarar verda rundt spår eit varmare klima med meir uver, nedbør og skred i åra som kjem. Den menneskeskapte globale oppvarminga kan gjere ver og klima meir ekstremt.

Men kva kjenneteiknar dei naturlege klimaendringane? I 2006 byrja Noregs geologiske undersøking eit stor forskingsprosjekt knytt til nettopp dei naturlege klima- og miljøendringane i Arktis.

Dette er ein del av NGU si sterke satsing på nordområda, og skal mellom anna gje ny og varig kunnskap om korleis isbrear og tilstanden i havet har endre seg dei siste 130.000 åra. Samstundes skal ein sjå på korleis dei første menneska som tok seg nordover, klarte å tilpasse seg dei vekslende vilkåra dei måtte leve under.

Prosjektet SciencePub skal vere ein møtestad for kunnskapstørste, og blir eit av dei største norske forskingsprosjekta som er knytt til Det internasjonale polaråret i 2007 og 2008. Her skal NGU sine forskarar, saman med kollegaer ved ei lang rekke andre institusjonar, sjå på samspelet mellom land og hav, granske isen, isdemde sjøar, havsirkulasjon, temperaturar og isavsmelting, rekne på raske klimaendringar og undersøke endra næringsgrunnlag for menneska.

SciencePub er eit av 26 norske prosjekt som har

fått midlar frå Noregs forskingsråd i samband med Polaråret. På verdsbasis skal 50.000 forskarar, ingeniørar og andre frå til saman 60 land arbeide med spørsmål knytt til polare strøk.

GeoExtreme er eit anna klimaprojekt NGU er involvert i saman med kollegaer ved fleire andre institusjonar: Kva skjer eigentleg med den store mengda jord, snø eller stein som ligg langt opp i fjellsidene når nedbørmengda aukar kraftig, eller når permafrosten i fjella tinar? Kan det lære oss noko om skredfaren i framtida?

Målet er å seie noko om korleis faren for skred vil endre seg dei neste 50 åra som følgje av endringar i klimaet. Kan forandringane også få innverknad på infrastrukturen og busettingsmønsteret i skredutsette område?

Forskarane har allereie undersøkt fire utvalde område i Oslo, Otta, Stryn og Tromsø for å skaffe seg ein status over skredfaren og for å lage eit detaljert faresonekart for område med busetnad.

Dei fire stadene ligg forskjellige stader i landet, nettopp fordi variasjon i klima, topografi og lausmassetypar inneber forskjellige typar skred. Austlandet er til dømes meir plaga av leir- og jordskred, mens det naturleg nok er meir snø- og fjellskred på Vestlandet.



røpar radon

Mellom 250 og 300 nordmenn pådreg seg lungekreft kvart år som følge av langvarig eksponering av for høge konsentrasjonar av radon i luft innomhus. No hjelper nye kart frå det sentrale austlandsområdet til med å identifisere dei radonutsette områda.

I 2006 har Noregs geologiske undersøking, i samarbeid med Statens strålevern, publisert den nye reiskapen. Den blir eit godt hjelpemiddel for kommunane, både når dei skal prioritere målingar av radon i eksisterande bustader, og når dei planlegg nybygging.

I arbeidet har NGU, ved hjelp av fly og helikopter, gjort omfattande målingar av naturleg bakgrunnstråling frå uran i bakken. Statens strålevern har stilt til rådvelde resultat frå radonmålingar i heile 6326 bustader frå det same området.

Sammenstillinga av resultat - saman med NGU sin omfattande kunnskap om lausmassar og berggrunn - har resultert i eit aktsemdkart som strekker seg over 10.000 kvadratkilometer frå Hadeland og Romerike i nord, til Fredrikstad og Skien i sør. Nærare to millionar menneske er busette i dette området.

Dei ferdige karta inneheld tre viktige faktorar i vurderinga av aktsemd:

- Eksisterande målingar av radon i luft innomhus.
- Gammamålingar frå lufta, noko som gir ein generell oversikt over uranrike område.
- Kartlegging av lausmassar med fokus på lett gjennomtrengelige lausmassar som sand og grus. Sand og grus gjer det lettare å transportere radongass effektivt frå store djup. Dette gir fare for høgare radonnivå innomhus, sjølv i område med låge konsentrasjonar av uran i grunnen.

I tillegg gir kartet ein forenkla oversikt over berggrunnsgeologien i Osloregionen. Bergartane kan rangerast etter kor sannsynleg det er med for høge konsentrasjonar av radon. Alunskifer har høgst radonfare, deretter granitt/ryolitt og monzonitt/latitt.

Bakgrunnen for arbeidet er at Noreg har nokre av dei høgste radonkonsentrasjonane i verda innomhus. Omfattande kartlegging med måling av radon i bustader i heile landet, syner at ca. 175.000 bustader - eller ni prosent av bustadmassen - har ein gjennomsnittleg radonkonsentrasjon over tilrådd tiltaksnivå på 200 Bq/m³.



bakkar og berg i havet

Det aller meste av det norske landskapet vil du aldri få auge på. Djupt nede i havet, kanskje fleire hundre meter under vasskorpa, finn vi ein spanande natur. Spektakulære geologiske formasjoner, fargerike korallrev, yrande dyreliv, slyngande plantar, store vidder og bratte stup.

Havet skjuler to av dei viktigaste inntektskjeldene i Noreg. Olja, som har vore viktig for den velstanden vi har i det langstrakte landet vårt. Fisken, som har gjort det mogleg å leve eit liv i dei inste fjordar og på dei mest forblåste øyar. Likevel er det noko som skurrar – vi veit lite om denne delen av landet vårt.

Korleis er landskapet på norsk sokkel? Kva består havbotnen av? Kan vi sjå naturlege lekkasjar frå oljekjeldene? Er sedimenta på havbotn forureina? Kor ligg korallreva? Kor er dei beste naturforholda for havbruk? Kva veit vi om det biologiske mangfaldet i havet?

NGU søker svar på slike spørsmål. Grunnlaget ligg i kartlegging av dei norske havområda. MAREANO-programmet er starta opp i samarbeid med Havforskningsinstituttet og Statens kartverk Sjø. Regjeringa gav pengar til programmet første

gong i 2005, og har sidan støtta opp om arbeidet. I 2006 vart Stortingsmeldinga «Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten» lagt fram, og MAREANO-programmet står fram som eit viktig verkemiddel i forvaltninga av kyst- og havområda.

Kartlegging av Tromsøflaket, i Barentshavet, har vore prioritert i 2006. Fleire veker med tokt har gjeve resultat i form av mange nye kart over havbotnen. Karta frå NGU skildrar blant anna korleis landskapet i havdjupe ser ut, og kva slags sediment som dekkjer havbotnen.

I kystsona er det gjort ei større kartlegging i fjordarmene aust for Harstad. Resultata frå desse områda vil bli framstilt som marine grunnkart i 2007. Karta er viktige for ei berekraftig forvaltning og utvikling av den kystnære havbruksnæringa.

Alle resultatata i MAREANO-programmet blir gjort gratis tilgjengeleg på nett: www.mareano.no. Nettstaden blir eit viktig verktøy i arbeidet med å forvalte den store delen av Noreg som ikkje er fastland.



forureinande fortid

I barnehagen sit to små barn og lagar fine vegar og store slott av sand og jord. Oljebuksa, regnjakka og sydvesten har klissklass frå topp til tå. Dei er lykkeleg uvitande om at jorda dei leikar med kanskje inneheld tjære, bly, arsen, kvikksølv eller PCB. Miljøgifter dei færraste vil arbeide med.

Det industrialiserte samfunnet har gitt mye godt. Dessverre har vi i ettertid sett at menneskeleg aktivitet i byane har ført med seg ein del uønskte effektar. Vedlikehald av bygningar, industri- og hushaldsavfall, skipsverft, biltrafikk, vedfyring og store bybrannar. Kvar for seg er dette element som har bidratt til forureining av jordsmonnet. I byane finn ein gjerne fleire av desse faktorane på same tid. På eit område der det tidligare var avfallsplass, er det i dag bygd ein barnehage. Jord frå den gamle skipsverfttomta er gjenbrukt på ein skuleplass. Restane frå ein stor bybrann er dekkta til, men jorda er blitt forureina. Kanskje vil den bli brukt til å planere ein ny lekeplass?

«Barn har krav på ein giftfri kvardag» har miljøvernministeren sagt, og det vart deretter oppretta ein eigen post på statsbudsjettet til kartlegging av forureininga. Miljøgifter som bly, tjære, arsen og PCB kan gje auka risiko for alvorlege sjukdommar, mellom anna skader på sentralnervesystemet og kreft.

Barnehagen til de to leikende barna i innleiinga

er ikkje den einaste. I fleire av de store byane er det dei siste åra gjort omfattande undersøkingar. Resultata er til dels nedslåande. Av 92 undersøkte barnehagar i sentrumsnære delar av Oslo må 55 gjennomføre tiltak for å redusere mengda tjære og bly i jordsmonnet. I Stavanger, Bergen og Trondheim er resultatene omtrent dei same.

Kartlegging av forureina byjord er eit steg på vegen mot eit reinare leikemiljø for kommande generasjonar. Det er eit kommunalt ansvar å rydde opp i gamle miljøsynder. Fleire av dei store byane tek nå dette på alvor. Mellom anna har Oslo kommune sett på dette som ei prioritert oppgåve i 2006 og har kartlagt jorda i alle dei 700 barnehagane i kommunen. For å sikre betre kontroll med forureinande massar i framtida, utviklar kommunen nå eit «Aktsemdkart for forureina jord» i samarbeid med Noregs geologiske undersøking.

Opprydding i barnehagemiljøet er ikkje ein spesielt krevande jobb, og skjer stort sett gjennom tiltak: Tildekking av forureina jord og fjerning av trykkimpregnert materiale.

NGUs arbeid har resultert i at miljøvernministeren har fått utarbeidd ein nasjonal handlingsplan for opprydding av forureina jord i barnehagar. Ti byar og fem industritettstader skal kartleggast i 2007-2008.



alt om jorda

Jorda, heilt frå skorpe til kjerne. Dei siste åra har Noregs geologiske undersøking bygd opp eit sterkt fagleg miljø i geodynamikk.

Her handlar det om å kople kunnskap om rørslene i jordskorpa til det som skjer i Jordas indre. Platerørslene i skorpa, både dei horisontale og dei vertikale, er grunnlaget for å forstå vår dynamiske planet. Samstundes er det viktig å sjå på prosessar i Jorda som ein heilskap. Ved å kombinere fleire fagdisiplinar, arbeider NGU med å utvikla ein komplett jordddynamisk teori der alle element frå plateteknikken blir ført vidare.

Stikkordet er manteldynamikk: Dagens teori om plateteknikken har vore ein suksess. Det vitskapelege fundamentet – eit lite tal plater som flyttar på seg i høve til kvarandre – gjer at vi skjønar dei geologiske prosessane som jordskjelv, vulkansk aktivitet og opphavet til naturressursane.

Men den nye manteldynamikken trekker plate-tektonikken med seg i noko større; i modellering av straumar i Jordas underliggande mantel, i seismiske bilete og i historia til platerørslene.

På den måten kan ein utvikla ein samla

dynamisk teori for Jorda, ein teori som kan brukast til betre å skjøna fordelinga av kontinent og hav, skorpeomforming og danning av fjellkjedar. Ikkje minst har fordelinga av kontinent og hav påverka klima, utvikling av plante- og dyreliv, og fordeling av naturressursar som til dømes hydrokarbonar og mineralførekomstar.

Derfor rettar NGU sine forskarar også mykje av innsatsen sin inn mot oljeselskap og industri.

Fleire av dei globale masseutslettingane av liv i geologisk tid er sett i samanheng med katastrofe-liknande vulkanisme. Arbeidet med dei nye teoriene i manteldynamikken har mellom anna gitt betre forståing av korleis varmpunkt (hot spots) og store vulkanske provinsar oppfører seg.

NGU sine forskarar meiner at varmepunkta ikkje er stasjonære i mantelen slik det fram til no har vore hevda. Store vulkanske provinsar – som mellom anna har skapt Hawaii – er heller periodiske varmesøyler med opphav i overgangen mellom mantel og kjerne.

Det er akkurat slik, i brytinga mellom nye og gamle teoriar og hypoteser, at forskinga går framover og at kunnskapen om Jorda aukar.



heitt i hagen

Tenkt deg ein iskald norsk vinterdag. Snøen knirkar under beina, eksosen ligg tjukk etter bilane og røyken velter ut av pipene i nabolaget. Inne gløder panelomnane og målarer i sikringskapet jobbar på høggit. Kjenner du deg igjen?

Det trenger ikkje være slik. Jorda er full av energi, varma opp av sola og naturlege prosessar i berggrunnen. Kunsten er å hente litt av varmen som allereie finst under snøen og isen, det vi kallar grunnvarme eller jordvarme. Temperaturen aukar med 10-30 grader for kvar kilometer nedover i jordskorpa. Eit par hundre meter nedover i bakken finst det meir enn nok energi til oppvarming av bustadhus. Nokre få varmegrader, som ei varmepumpe enkelt gjer om til 25 plussgrader i huset ditt og varmt vatn i springen.

NGU kartlegg eigenskapar i berggrunnen, og forskar på løysingar som vil gjere bruk av grunnvarme meir effektiv. Du treng ikkje skyte sporv med kanon. Du treng heller ikkje lage mange og djupe borehol om det greier seg med eitt som ikkje er djupt.

I Noreg er grunnvarme spesielt gunstig; vi har lang fyringssesong og spreidd busetting. Det er stort sett eit tynt dekke av lausmasser over berggrunnen – noko som gjev lågare kostnader

til boring – og varmepumpeanlegg basert på fjellbrønner kan nyttast dei aller fleste stader. Eit grunnvarmeanlegg kan nyttast både til oppvarming om vinteren og til kjøling om sommaren. Denne kombinasjonen gjev meir effektive anlegg og reduserte investerings- og driftskostnader.

Mange faktorar avgjer om det er mogleg å ta i bruk grunnvarme. Djupna ned til fast fjell, varmeleiingsevne i berggrunnen og sjølsagt temperaturen i grunnen. NGU har kartlagt slike forhold i fleire deler av landet. I 2006 har det vore spesielt fokus på områda rundt Oslofjorden, der det også er laga kart som viser område som er godt eigna for grunnvarmeuttak.

I enkelte område er det gunstigare å hente varmen frå grunnvatnet. NGU oppdaterer kontinuerleg to databasar som gjev informasjon om forholda knytt til varmeuttak frå grunnvatn: Brønndatabasen og grus- og pukkdatabasen.

Noreg er det landet som har størst prosentvis utvikling i bruk av grunnvarmeanlegg. Likevel er det svært langt fram. Berre ein terawattime blir produsert årleg. Rett over kjølen – i Sverige – blir det til samanlikning produsert 20 terawattimar kvart år. Det er noko å strekke seg etter, i ei tid då energibehovet aukar frå år til år.



vegen vidare

ved Morten Smelror

Fem minutt over midnatt 1. januar kom ei sunn og kraftig jente til verda på Ullevål sjukehus. I løpet av 2007 vil hun få følge av meir enn 50 000 andre små nykommarar i det norske velferdsamfunnet. Ho og dei andre vil møte eit samfunn der det meste er lagt til rette for at ho skal få ein sunn og trygg oppvekst.

I løpet av hennar første leveår vil Noreg og oljeselskapa sikre seg meir enn 350 milliardar kroner i inntekter frå dei geologiske ressursane på kontinentalsokkelen. Vårt moderne norske velferdsamfunn er i stor grad bygd på den solenergien som vart samla opp av plantane langt tilbake i jordas mellomalder for om lag 150 millionar år sidan.

På fastlandet vil mineralindustrien hente ut verdiar for meir enn 8 milliardar kroner. Forbruket av byggeråstoff vil auke. Vegane våre må utbetrast, byane og tettstadane veks. I 2007 vil vi sannsynlegvis bruke meir enn 9 tonn sand, grus, pukk og naturstein per innbyggjar her i landet.

Ein rask vekst i den økonomiske utviklinga i store deler av verda, og særleg i Asia, gjer at det blir knapt om fleire typar malmar og mineral. Prisane vil halde seg høge. Dette gjeld særskilt energimineral som olje, gass og kol, der behovet og forbruket på verdsbasis er venta å auke med meir enn 50% fram mot 2030. Blikket blir no retta mot ressursane som finst i nordområda. Auka aktivitet i nord krev ny teknologi og stor varsemnd i forhold til miljøet. Her må ei grundig kartlegging av miljø og sårbare område gå hand i hand med kartlegging av naturressursane. Utdrøingane i nordområda vil no bli sett på dagsorden i Det Internasjonale Polaråret (2007-2008).

Eit samfunn i endring og vekst treng sikker tilgang på energi og byggeråstoff. Men vi treng

også ein effektiv og sikker infrastruktur, og eit reint og trygt miljø. Vi må verne oss mot miljøgifter og radonstråling, vi må være trygge på at vi ikkje blir råka av naturkatastrofar som skred og flodbølgjer. Kart som viser kor risikoen er størst, hjelper oss til å legge til rette for eit tryggare samfunn.

Samstundes kan vi utnytte grunnen vi bygger på til andre formål. Vi kan hente rein og fornybar energi i form av grunnvarme direkte ut frå berggrunnen eller frå vatn som ligg i undergrunnen. Her har vi ikkje komme særleg langt her i landet. Våre svenske naboar tek årleg ut 20 terawattimar i grunnvarme, mens vi nøyer oss med beskjedne ein terawattime. Her er det mykje ekstra å hente.

Grunnvatn blir brukt til drikke og til matvareproduksjon. I Europa manglar 100 millionar menneske tilgang til reint drikkevatt. Vatn er ein ressurs som må forvaltast med omtanke, og innføringa av EUs vassdirektiv er eit viktig steg på vegen. Ei bærekraftig utvikling krev at vi alle har ei felles forståing av korleis vi kan bruke jordas ressursar utan å øydelegge for kommande generasjonar. I 2007 og 2008 vil vi gjennom samarbeidet i «International Year of Planet Earth» vise korleis geofagleg kunnskap kan hjelpe oss med å ta dei rette avgjerdene.

NGU vil i 2007 halde fram arbeidet med å legge til rette geologisk kunnskap for næringsliv, industri og forvaltning, og på den måten medverke til auka verdiskaping, betre forvaltning av geologiske ressursar, og eit tryggare og betre levemiljø. Slik går vi vegen vidare, saman med den vesle tulla som vart årets nyttårsbarn, og slik er vi med på å legge til rette for alle dei som kjem etter henne.

Morten Smelror,
administrerende direktør



TALA FORTEL

Rekneskap 2006

Utgifter fordelt på art	2005	2006	2005	2006
Lønn/sos. omk.	103,0	108,9	58%	59%
Andre utgifter	64,2	65,1	36%	35%
Avskrivinger	9,5	11,3	5%	6%
Sum utgifter	176,7	185,3	100%	100%

Inntekter	2005	2006	2005	2006
Nærings- og handelsdep.	122,7	130,7	69%	69%
Eksterne inntekter	54,6	58,1	31%	31%
Sum inntekter	177,3	188,8	100%	100%

Rekneskap 2006 fordelt på hovedmål m. v. (mill. kr)

Hovedmål m. v.	Rekneskap 2006	
	Totalt	Eksterne inntekter
<i>Hovudmål: Betre kunnskap om natur og miljø</i>	69,8	14,0
<i>Hovudmål: Auka verdiskaping i mineralindustrien</i>	48,6	16,1
<i>Hovudmål: Betre planlegging og arealforvaltning</i>	56,3	18,4
<i>Hovudmål: Bistandsverksemd</i>	10,6	6,1
Andre inntekter		3,6
Sum	185,3	58,1

NGUs samla produksjon av rapportar, publikasjonar og foredrag mm for 2005-2006

Produkttype	2005	2006
NGU-rapportar	76	79
Hefter: Gråsteinen, Bulletin, Spec. publ. o. a.	4	2
Artiklar, vitenskapelige tidsskrift	92	98
Populærvitenskapelige artiklar, fagpresse m. v.	8	22
Artiklar, andre publikasjonstypar	40	38
Foredrag, undervisning, postere	325	379
Sensor m. v., universitet og høgskular	45	44
Verv i nasjonale og internasjonale komitear o.l.	79	93
forskning.no	28	24

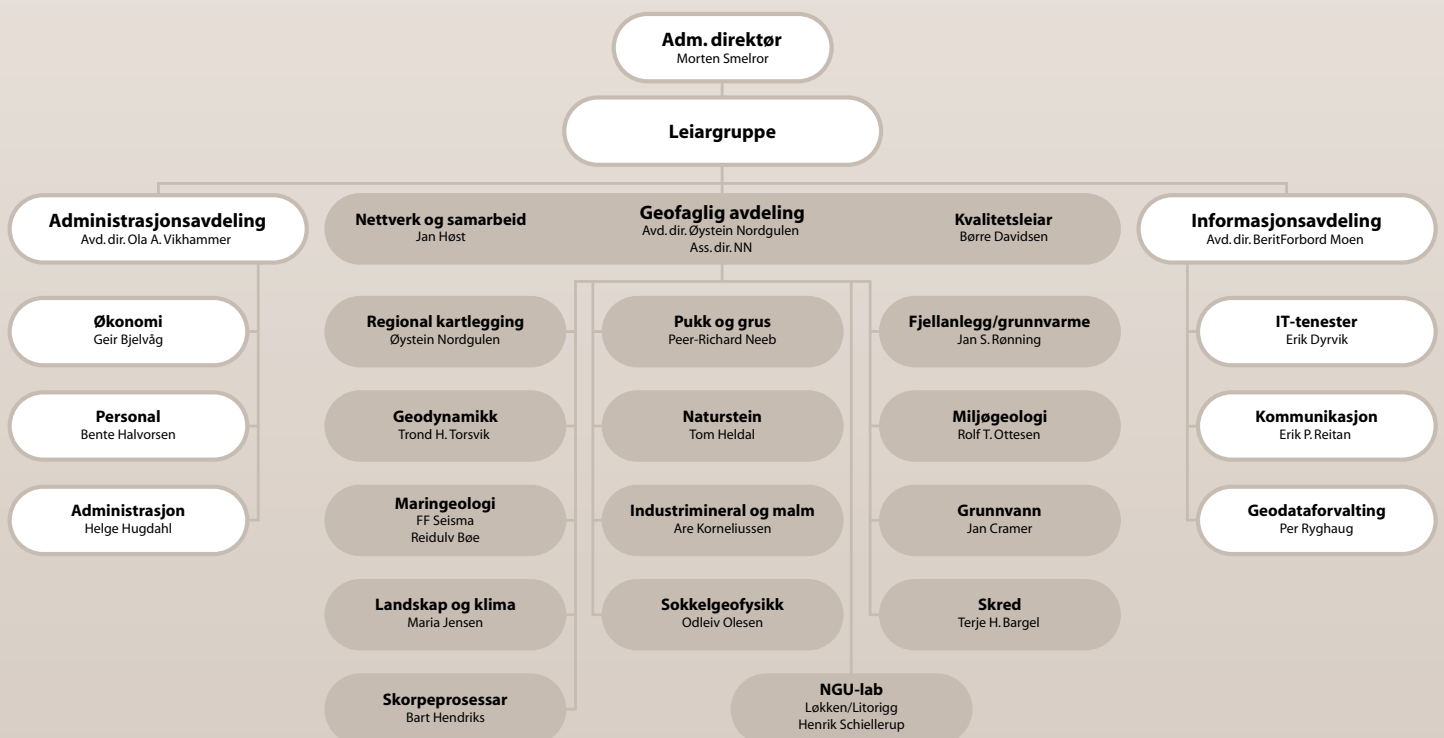
KORT OM NGU

Noregs geologiske undersøking (NGU) er landets sentrale institusjon for kunnskap om berggrunn, mineralressursar, lausmassar og grunnvatn. NGU er ein etat under Nærings- og handelsdepartementet (NHD).

NGU skal aktivt syte for at geofagleg kunnskap blir nytta til effektiv og berekraftig forvaltning av landets naturressursar og miljø. NGUs kompetanse kan også nyttast i bistandsprosjekt. Som forskningsbasert forvaltningsorgan er NGU også dei andre departementa sin faginstans i geofaglege spørsmål.

NGU har som hovudoppgåve å samle, legge til rette og formidle kunnskap om dei fysiske, kjemiske og mineralogiske eigenskapane til landets berggrunn, lausmassar og grunnvatn. I arbeidet legg NGU vekt på at brukarane har behov for:

- Oppbygging, drift og vedlikehald av nasjonale databasar og kartverk om geologiske eigenskapar og prosessar.
- Geologisk kartlegging av Noregs land- og sjøområde.
- Anvendt forskning og metodeutvikling.
- Rådgjeving og informasjon.





NGU
7491 Trondheim

Besøksadresse:
Leiv Eirikssonsveg 39

Telefon: 73 90 40 00
Telefax: 73 92 16 20

E-post: ngu@ngu.no