

# 2011

NOREGS GEOLOGISKE UNDERSØKING  
ÅRSMELDING

# INNHALD

M. Smelror: Frå felt til folk	4
feltarbeid	6
	[I 2011 måtte senioringeniør Einar Dalsegg sikrast med klatreutstyr for å gjere målingar ved Mannen i Romsdal. Sjå og høyr meir i filmen; scann koden eller gå til webadressa.]
	<a href="http://bit.ly/wXpyOZ">http://bit.ly/wXpyOZ</a>
forskning	8
	[Forskar Lars-Petter Nilsson har forska på alt frå gull til grafitt i året som gjekk. Sjå og høyr meir i filmen; scann koden eller gå til webadressa.]
	<a href="http://bit.ly/AsQ863">http://bit.ly/AsQ863</a>
forvalting	10
	[Stadig fleire geologiske kart i 1:50000 blir ferdigstilt og forskar Bjørn Ivar Rindstad er nøgd med fjoråret. Sjå og høyr meir i filmen; scann koden eller gå til webadressa.]
	<a href="http://bit.ly/wJB6Nn">http://bit.ly/wJB6Nn</a>
formidling	12
	[Året som gjekk vart eit rekordår for ngu.no, og det synest avd.dir Berte F. Amundsen er artig. Sjå og høyr meir i filmen; scann koden eller gå til webadressa.]
	<a href="http://bit.ly/z1Ra5v">http://bit.ly/z1Ra5v</a>
folk	14
	[Som geolog og mor har kanskje Lena Rubensdotter andre tankar enn mange andre ved bustadkjøp. 2011 var fyrste sommaren i nytt hus. Sjå og høyr meir i filmen; scann koden eller gå til webadressa.]
	<a href="http://bit.ly/zkHWSN">http://bit.ly/zkHWSN</a>
P.R. Neeb: Pukksuksess	16
M. Brønner: Suksess i djupet	18
I.-L. Solberg: Suksess på leira	20
tala fortel	22
kort om ngu	24
organisasjonskart	25

Tekst: **Gudmund Løvø, Erik Prytz Reitan og Berte Figenschou Amundsen, NGU**

Art director: **Maren Todal, NGU**

Foto og video: **Fotograf Ole Morten Melgård** [www.olemorten.no](http://www.olemorten.no)

Trykkeri: **GRØSET™**

Denne trykksaken er klimanøytral, CO2-utsleppet er kompensert.

Trykk: GRØSET™



# FRÅ FELT TIL FOLK

I 2011 samla vi inn og la til rette meir geologiske data og informasjon enn nokon gong tidlegare. Samstundes vart det henta ut rekordstore mengder informasjon og kartdata frå våre nettsider og databasar. NGUs kart og vår informasjon om berggrunn, lausmassar, mineralressursar og grunnvatn er lagt til rette og er fritt tilgjengeleg gjennom Norge digital og på NGUs nettsider. I dei to siste åra har bruk av nettstaden ngu.no auka med godt over 50 prosent. Spesielt har det vore ein stor auke i etterspurnaden etter datasett som brukaren kan laste ned.

Eit femårig program for innsamling av geologiske, geofysiske og geokjemiske grunnlagsdata i Nord-Noreg er no sett i gang. Målet er å få fram grunnlagsdata for leiting etter drivverdige mineralførekomstar i landsdelen. Geofysiske datasett av høg kvalitet er samla inn med fly og helikopter i områda Rombaken-Skjomen i Nordland, Mauken og Vanna i Troms, og i indre Finnmark. Med støtte frå trefylkesamarbeidet Buskerud, Telemark og Vestfold vart det òg utført oppfølgjande geofysiske målingar i Kongsberg-området. Parallelt med dette vart det, i samarbeid med Oljedirektoratet og industrien, samla inn flymagnetiske data i områda rundt Jan Mayen, i Lofoten-Vestfjorden og langs kysten av Nordvestlandet. I Jotunheimen vart det saman med Statens strålevern og Reindrifftsforvaltningen gjort

radiometriske målingar frå fly for å kartleggje område med høge konsentrasjonar av Cs-137 etter Tsjernobyl-ulykka for 25 år sidan.

Ny teknologi ved innsamling og prosessering av geofysiske data har ført til auka kvalitet, meir effektiv og billegare innsamling, og raskare tilgang til viktig data og informasjon for brukarane i næringsliv og forvaltning. Ny teknologi er òg teke i bruk ved kartlegging i felt. Bruk av elektroniske grunnlagsdata og felt-PC gjer feltarbeidet meir effektivt, og kortar ned tida det tek å gjere data klare for brukarane. Målet vårt er å få til ein effektiv straum av informasjon og kunnskap frå felt til folk. I 2011 har den største innsatsen innan berggrunnskartlegging gått føre seg i Nord-Noreg, medan kartlegginga av lausmassar har vore konsentrert i Vest-Agder. Ein annan viktig del av NGU sitt arbeid har vore kartlegging av område som kan bli ramma av fjellskred, jordskred og leirskred. Skredkartlegginga blir utført på vegne av NVE i samsvar med ein nasjonal plan.

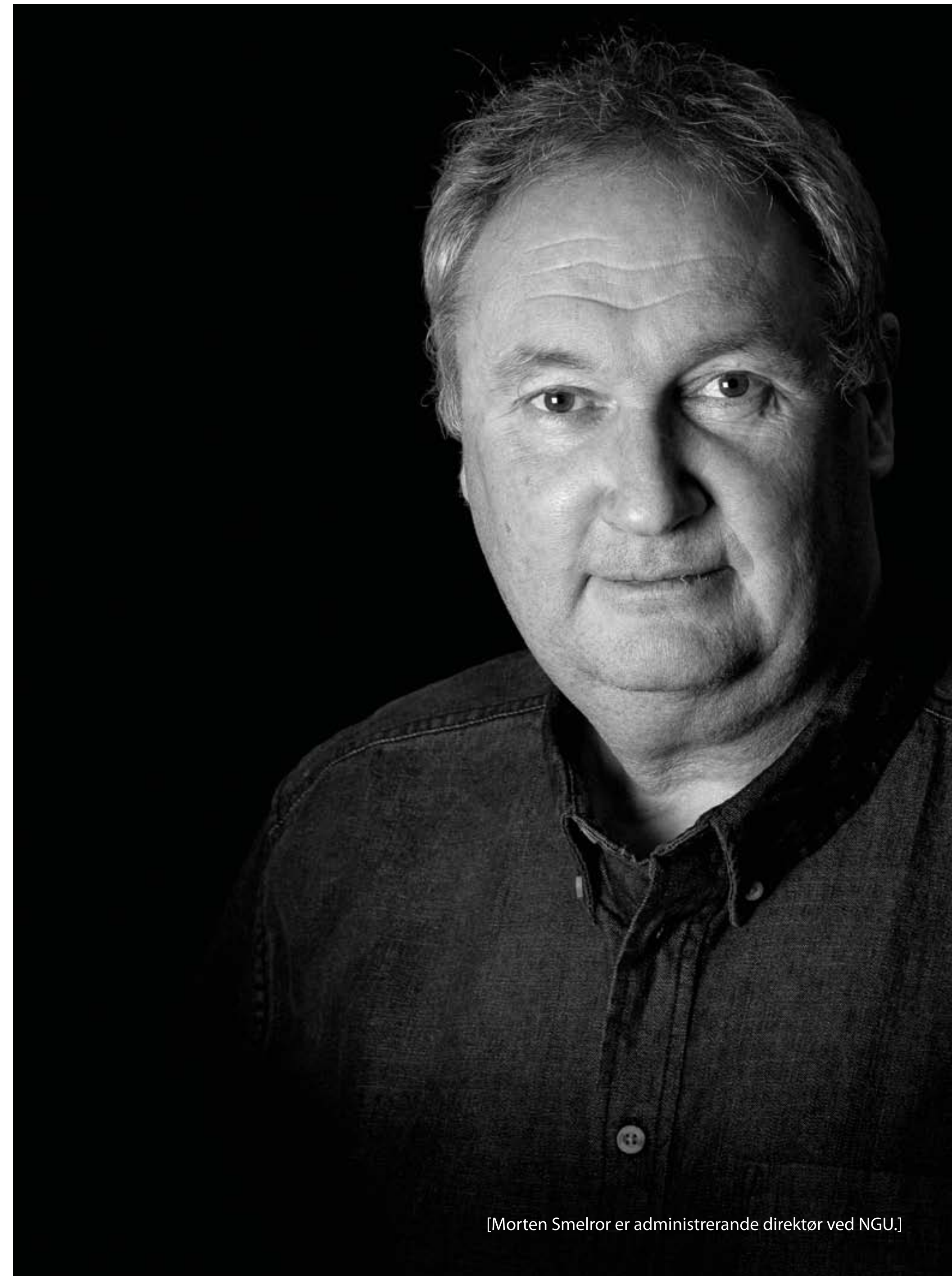
I samarbeid med Havforskningsinstituttet og Statens kartverk Sjø held NGU fram arbeidet med å kartleggje havområda utanfor Nordland og i Barentshavet; til saman eit areal på om lag 16 000 kvadratkilometer. Sidan oppstarten i 2005 er eit samla areal på 83 700 kvadratkilometer kartlagt innan Mareano-programmet. Ei stor

mengd data og kart som viser detaljert batymetri, geologi på havbotn, naturtypar, botnfauna og miljøtilstand er framskaffa og gjort tilgjengeleg gjennom mareano.no. Den integrerte geologiske og biologiske kartlegginga, er unik og haustar internasjonal merksemd og heider.

I 2011 held NGU fram med å utvikle marine grunnkart i Sør-Troms, der prøvekartlegging av eit areal på 3 600 kvadratkilometer vart slutført. Målet med prosjektsamarbeidet rundt Astafjordane er å gjere regionen til eit av dei best dokumenterte kystområda i landet, og dermed leggje grunnlaget for ei berekraftig og miljøvennleg næringsutvikling og ressursbruk i kystsona.

NGU sin oppgåve er å levere "Geologi for samfunnet". Dette gjer vi ved å samle inn, leggje til rette og formidle geologisk kunnskap som kan omsetjast i kloke og samordna vedtak til beste for fellesskapet. Vi arbeider kontinuerleg med å effektivisere datainnsamlinga, og med å gjere kart, data og kunnskap lettast mogleg tilgjengeleg for brukarane. NGU legg særleg vekt på å leggje til rette kunnskap for næringsutvikling og ressursforvaltning. Gjennom eit godt samarbeid med næringsliv, statlege etatar og regionale styresmakter vil vi auke rekkjevidda og nytteverdien av kunnskapen vår.

[Morten Smelror]



[Morten Smelror er administrerande direktør ved NGU.]

# FELTARBEID



PLAY VIDEO

Geologen er egentlig tilfods. Hvad han i Hast kan iagttage ved at stige et Øieblik af en Vogn eller en Hest, eller fra en seilende Baad, bliver altid en Bisag, fastslo NGUs første bestyrer Theodor Kierulf.

NGU sine kartleggjarar brukar i dag meir enn apostlane sine hestar. Før jul i 2010 gav Regjeringa ei tilsegn om 100 millionar kroner over fire år for å kartleggje tilhøva for gull og andre mineral i nord. Den klassiske geologiske kartlegging handla om å gå eit profil i terrenget og lage kart på grunnlag av observasjonar på bakken. I programmet Mineralressursar i Nord-Noreg (MINN) blir geologane "tilfods" støtta av både fly, båt og helikopter.

Første delen av NGUs satsing i MINN har omfatta geofysiske målingar frå fly og helikopter over til saman 15.000 kvadratkilometer i Nordland, Troms og Finnmark.

Med til saman 55 veker i felt vart den geologiske oppfølginga i 2011 gjennomført frå Repparfjord til Kautokeino i Vest-Finnmark, i Senja, Mauken og Altevattet i Sør-Troms, og i Vesterålen. Geokjemikarar har vore i felt i 17 veker for å samle inn jordprøver frå Nordkinnhalvøya i Finnmark. I tillegg er det gjort geokjemiske analysar av 2.000 tidlegare innsamla moreneprøver.

Heile kartlegginga i MINN-programmet femner målingar av

magnetisme, radioaktivitet og elektrisk leiingsevne, som blir samanstillt med geokjemiske og geologiske data. Gjennom tolking får forskarane fram eit påliteleg bilete av tilhøva til berggrunnen. Mange av områda har stort potensial for mineral- og metallførekomst, i første rekkje koppar, nikkel, jarn og gull.

Som eit døme vart det utført geofysiske målingar på Mauken i juni i 2011. Data vart arbeidd med i juli og geologane tok dei med i felt i august. Etter effektivt feltarbeid vart eit førebels berggrunnskart ferdig allereie i september.

Mineralindustrien blir etter alt å dømme ein gradvis viktigare næringsveg i Noreg i åra som kjem. Verdien av kjende norske mineralressursar er grovt rekna 1500 milliardar kroner. Den nye satsinga kan gje auka prospektering, nye funn og gradvis utvikling av næringslivet i landsdelen. Europa har eit stort behov for mineralressursar. 20 prosent av verdsproduksjonen av metall blir brukt i europeisk industri, medan berre tre prosent blir produsert frå gruver i EU-landa.

For å lukkast trengst det moderne teknologi, topp utstyr og dugande medarbeidarar. Likevel gjeld Theodor Kierulfs formaningar om geologen i felt:

- Da han skal gå, maa han være passende let klædt, have gode Støvler og Sko. En solid Regnskjærm er fast uundværlig; en Regndragt vil beskytte ham for mangan Forkjølelse. Paa større Reiser er en Seng (saakaldet «krimsk Feldtseng») og selv et lidet Telt at anbefale.



# FORSKING ▶

PLAY VIDEO

Forskning er ei aktiv, grundig og systematisk gransking for å finne ny innsikt og auke kunnskapen i samfunnet.

NGUs forskning på berggrunn, lausmassar, mineralressursar og grunnvatn, når opp og fram. Ei evaluering gjort av Noregs forskingsråd av geofaga ved norske universitet og forskingsmiljø i 2011, slår fast at NGU gjer solid arbeid. Sju av

våre forskingsfelt vart målt mot internasjonale standardar.

“Forskningsgruppene som er inkludert i evalueringa står fram som produktive og svært motiverte, og opererer i samsvar med høge vitenskaplege standardar”, heiter det i evalueringa.

Karakterane vart sett til 3-4, godt til svært godt. Eitt av områda fekk toppkarakter 5, framifrå.

Vitenskap handlar gjerne om å presentere ei hypotese eller ein teori, ein uprøvd forklaring på eit fenomen, ei mening om røyndomen eller ein idé om ein samanheng. Gjennom innsamling og analyse av data, trekkjer

forskaren ein konklusjon som kan gje eit bilete meir i samsvar med røyndomen.

I 2011 fekk NGU sine forskarar godteke over 120 artiklar i internasjonale vitenskaplege tidsskrift. Det er her pælar av innsikt blir slått i bakken og gjerde av ny kunnskap blir reist, før byggverket kan angripast av andre forskarar som granskar om lærdomen står seg, eller om konstruksjonen må rivast.

Når vi held universiteta unna, er NGU blant dei norske forskingsinstitusjonane som publiserer flest vitenskaplege artiklar. Vi ligg i front blant dei europeiske geologiske undersøkingane. NGUs grunnidé Geologi for samfunnet peikar mot meir jordnære aktivitetar enn forskning. NGU leverer geologisk kunnskap av høg kvalitet til næringsliv og offentlig forvaltning, fordi geologane våre har høve til å utvikle nye metodar og drive forskning.

NGUs forskarar leverer grunnleggjande kunnskap om jordas utvikling. Borekjerner frå grunnfjellet i nordvest-Russland kan til dømes fortelje oss når Jorda vart så rik på oksygen at livet så å seie fekk fotfeste. Ei lita brikke i eit stort puslespill om Jordas urtid, om det evige naturlege krinsløpet mellom vatn, luft og jord. Forskarar frå 15 land har så langt gjennomført ulike detalj-studium av materialet, som er skildra og arkivert ved NGUs kjerneelager.

Eit anna spørsmål; kvifor har vi fjell i Noreg? Kunnskap og data samla inn gjennom mange år, samarbeid over landegrensene, nye teoriar og tankar i smarte hovud. Forskinga gjev ein ny bit i eit stort puslespel: Norske fjell er eit resultat av den ekstreme fortynninga av jordskorpa som kulminerte med opninga av Atlanterhavet for 54 millionar år sidan. Riftstrukturane i Norskehavet styrer topografien på land i Skandinavia. Olje-rikdomen og det norske landskapet er to sider av same sak.

# FORVALTING

PLAY VIDEO

Der forskinga samlar og utviklar kunnskap om geologi, tek forvaltinga vare på kunnskapen og legg den til rette for bruk i samfunnet.

NGUs forvalting av geologiske data har vore eit føredøme for deling av geografisk informasjon. Gjennom ulike samarbeidsorgan er NGU enno med på å prege korleis data skal forvaltast på best mogleg måte for at kunnskapen skal kome samfunnet til gode.

Så til det store spørsmålet: Kva er eigentleg forvaltning av geologiske data? I grunnen handlar det om å laga system for å ta vare på data på rett måte, deretter tilpasse dei og til sist gjere dei klar for brukarar. Anten i form av karttenester, faktaark, løysingar for nedlasting, søketenester, kart på nett eller som tradisjonelle papirkart. Til grunn for arbeidet er det fastsett reglar og standardar for korleis ein skal lagre og levere data.

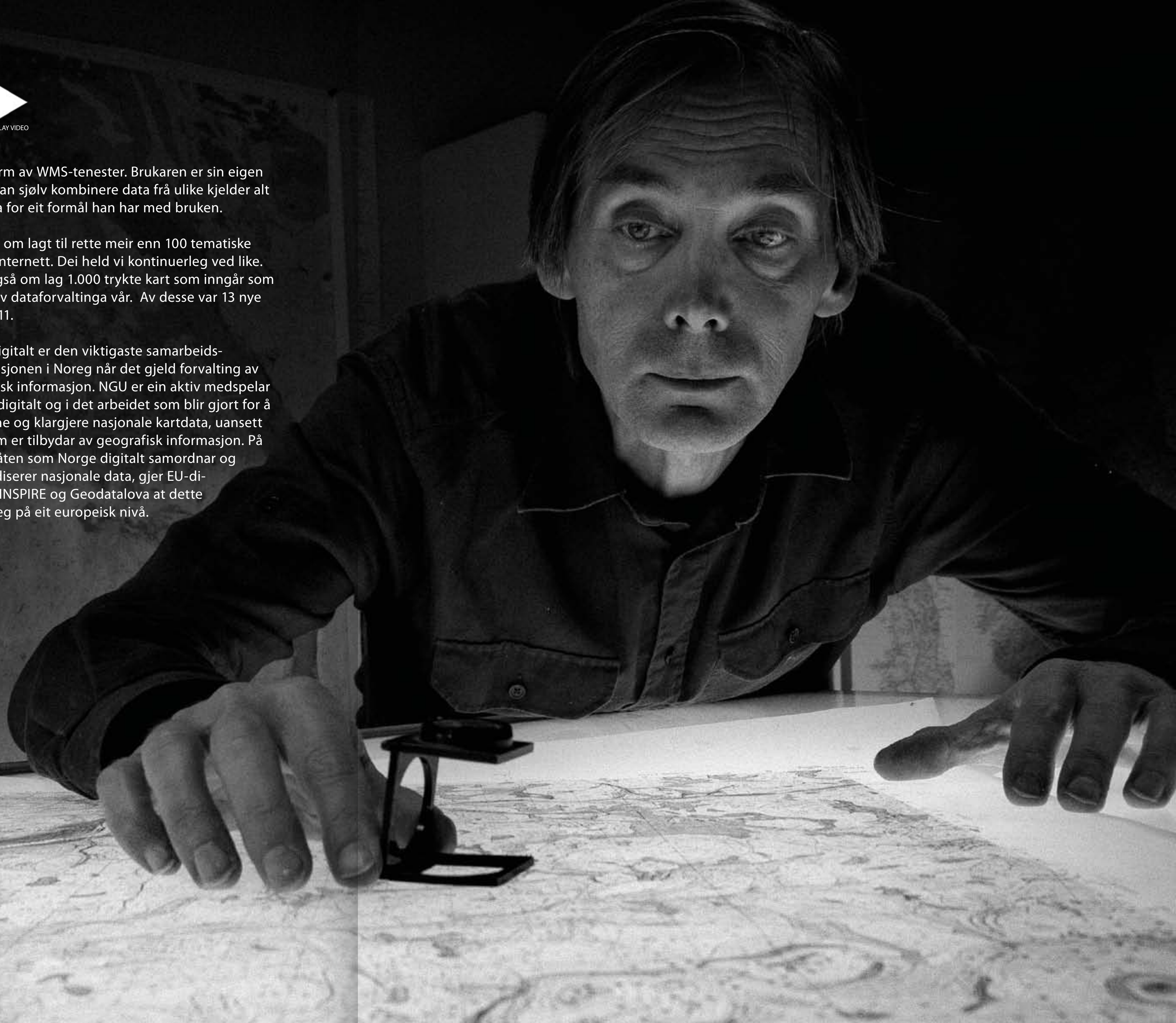
Data blir samla inn på feltarbeid. Enno blir mykje gjort på gamlemåten. Men i stadig større grad brukar geologane i felt ein robust PC som digitalt kartgrunnlag og dagbok. Dermed blir det enklare å tilpasse nye data til det som allereie ligg i databasen. Dette gjer forvaltingsarbeidet meir effektivt.

Likevel byrjar den endelege forvaltinga når geologiske data har kome i hus, og etter at geologane har gjort sine tolkingar. NGU rettar seg etter tital ISO-standardar og OGC-spesifikasjonar når databasane skal byggjast opp og data blir gjort klare for levering til samfunnet. På den måten kan geologiske data nyttast av brukarar verda over i GIS-verktøy

eller i form av WMS-tenester. Brukaren er sin eigen sjef og kan sjølv kombinere data frå ulike kjelder alt etter kva for eit formål han har med bruken.

NGU har om lagt til rette meir enn 100 tematiske kart på internett. Dei held vi kontinuerleg ved like. Vi har også om lag 1.000 trykte kart som inngår som ein del av dataforvaltinga vår. Av desse var 13 nye kart i 2011.

Noreg digitalt er den viktigaste samarbeidsorganisasjonen i Noreg når det gjeld forvaltning av geografisk informasjon. NGU er ein aktiv medspelar i Noreg digitalt og i det arbeidet som blir gjort for å samordne og klargjere nasjonale kartdata, uansett kven som er tilbydar av geografisk informasjon. På same måten som Norge digitalt samordnar og standardiserer nasjonale data, gjer EU-direktivet INSPIRE og Geodatalova at dette er mogleg på eit europeisk nivå.



# FORMIDLING

PLAY VIDEO

Data som er samla inn sidan 1858, finst i dag hos NGU. Men verken innsamling eller forvaltning av data har verdi for samfunnet om ingen kan ta våre data i bruk. Difor legg NGU vekt på at kunnskapen skal formidlast til samfunnet.

Internett er NGUs hovudkanal for formidling til samfunnet. På nettstaden [ngu.no](http://ngu.no) er informasjon og data gratis tilgjengeleg. Om lag 200.000 personar vitja NGUs nettstad i 2011, og til saman vart meir enn ein million sider vist på skjermar i 185 land. Publikasjonar, rapportar, kart, data, bilete og tekster blir lasta rett inn på kontor og i heimar.

Geologiske data er NGUs viktigaste verdi. Geologiske data på kart er NGUs viktigaste formidlingsverdi. På [ngu.no](http://ngu.no) vel du sjølv om du vil sjå geologien på karta våre på nett eller om du vil kopla deg på databasane våre og sjå dei same data i ditt eige kartprogram. Eller du kan laste ned datasett for eit område du er interessert i til di eiga datamaskin.

NGU har ein eigen nettstad om grunnvatn – [grunnvann.no](http://grunnvann.no). I tillegg er NGUs kartlegging av havbotn langs kysten og i fjordane kjent gjennom nettstaden [mareano.no](http://mareano.no), der NGU er ein av dei tre viktigaste bidragsytarane. Data frå den omfattande nasjonale skredkartlegginga er

tilgjengeleg frå [skrednett.no](http://skrednett.no), som i 2012 blir overført frå NGU til Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Media har i 2011 vore meir opptekne av NGU enn nokon gong tidlegare. Kartlegginga av mineralressursar i Nord-Noreg, som er ei statleg satsing over fire år, har opna auga til mange store og små mediehus. Fleire hundre avisartiklar har omtalt mineralleitinga, og engasjerte personar har sjølv medverka gjennom både avisene sine kommentarspalter og dei sosiale media.

NGU har vore meir målmedviten i bruken av facebook som formidlingskanal i 2011. Over 400 personar seier at dei aktivt "likar" NGUs profilside og at dei gjennom dette ynskjer å identifisere seg med oss.

Den årlege NGU-dagen vart avvikla i februar med fokus på mineralleitinga i nord. Både nasjonale og internasjonale føredragshaldarar delte kunnskapen sin med ein fullsett sal ved NGU. Mineral og fjell var òg tema for NGU sin deltaking på arrangement som Geologiens Dag og Forskingstorget, to arrangement som i hovudsak rettar seg mot born og unge, og familiane deira.

Mykje av NGU sin formidling står forskarane våre for. Dei reiser land og strand rundt og representerer NGU i miljøa sine. Summen av all vår formidling bidreg til at vi kan halde fanen med vår visjon høgt: Geologi for samfunnet.



# FOLK

PLAY VIDEO

Norske filmskaparar planlegg "Bølgja", ein underholdningsfilm med eit realistisk bakteppe. Utgangspunktet er Tafjord-ulykka på Sunnmøre i april 1934 der store fjellmassar rasa ut i fjorden, og gav opphav til ei flodbølgje som raserte bygdene rundt og drap 40 menneske.

Geologar veit at heile fjellsider òg i framtida kan kome til å kollapse. I 1985 vart det oppdaga at Åkneset over Sunnlyvsfjorden rørte på seg og førte til sprekkdanningar i grunnen. Overvaking av rørsle vart sett i gang. I 2006 fastslo norske forskarar at det ustabile fjellpartiet var så stort at eit skred kunne skape ein opp til 35 meter høg flodbølgje inn mot tettstaden Hellesylt og vidare innover i Geirangerfjorden.

Statistisk sett kan vi rekne med fem til ti store skred med menneskelege og økonomiske tap i løpet av dei neste hundre åra. Kunnskap om dei geologiske prosessane som fører til skred og konsekvensar dette har, blir stadig viktigare. På oppdrag frå Noregs Vassdrags- og Energidirektorat arbeidar NGU heile tida med å kartleggje skredutsette område for å sikre liv og verdiar.

Takka vere kompetente geologar, ansvarlege politikarar og høgteknologisk utstyr, er fire område under kontinuerleg overvaking i dag; Mannen, Tafjord og Åknes i Møre og Romsdal, og dessutan Nordnes i Troms. Over 50 fjellsider blir periodisk kontrollert med målingar av rørsle.

Investeringane i busetjing, næringsliv og

infrastruktur har tett tilknytning til strandsona vår. Kommunane har sjølv ansvar for sikring og beredskap mot skredulykker, men kompetansen til å vurdere fare og risiko er ikkje like tilgjengeleg over alt. Kommunar og innbyggjarane må ha gode og lett tilgjengelege data om farar i norske dal- og fjellsider for å kunne planleggje, overvake, varsle og evakuere.

Dersom Åkneset gradvis rasar i fjorden med over 50 millionar kubikkmeter stein, tilsvarar det 100 fotballbaner eller 38 kheopspyramidar. 3000 menneske bur i området.

For folk i Norddal og Stranda kommunar har arbeidet med dei ustabile fjellpartia i Tafjord og Åknes vore positivt. Åknes Tafjord beredskapssenter utfører sjølve overvakinga ved hjelp av radar- og laserteknologi, satellittsignal, GPS-mottakarar, strekkstag, seismisk utstyr og meteorologiske målingar av nedbør, vind og temperatur.

Område som har vore skjerma i strandsona er risikoklarert og igjen gjort klåre for ny utbygging.

Det er selskapet bak skrekkfilmserien "Fritt Vilt", med produsent Martin Sundland og regissør Roar Uthaug, som planlegg å filme "Bølgja". Ein film om vanlege menneske sett i ein ekstrem situasjon. Kanskje vil vi oppleve at kunnskap om geologi når ut til ein ny og ung brukargruppe? NGU ynskjer alltid å bidra til auka interesse for geofag.



# PUKKSUKSESS

Ideen om at sandstein frå blant anna Bremanger kunne vere interessant for eksport til den europeiske marknaden skuldast dei spesielle eigenskapane til bergarten.

Eg undersøkte sandsteinen i Bremanger i Sogn og Fjordane tidleg på 1990-talet, saman med nokre av kollegaene mine. Dette er ein sandstein som er avsett i det vi geologar kallar devonperioden, for rundt 400 millionar år sidan. NGU har kartlagt sandstein frå den tida fleire stader på Vestlandet.

Sandsteinen vi fann har god knuse- og poleringsmotstand. Det er kontrasten mellom harde og mjuke mineral som avgjer poleringsegenskapane, som har mykje å seia for friksjon i vegdekket. Etter at vi hadde undersøkt bergarten og kartlagt

utbreiinga, såg vi raskt at steinen var godt eigna som tilslag i asfalt ute i Europa, der alle køyrer piggfritt og der det er viktig å unngå glatt vegbane.

I dag er Bremanger Quarry AS eitt av fem store eksportpukkverk i Noreg. Selskapet vart stifta i 1998 og eit stort steinbrot med kai for utskipping vart sett i drift på Dyrstad i 2001. Selskapet er ått av nederlandske Baumann og eksporterer den norske sandsteinen til Nederland.

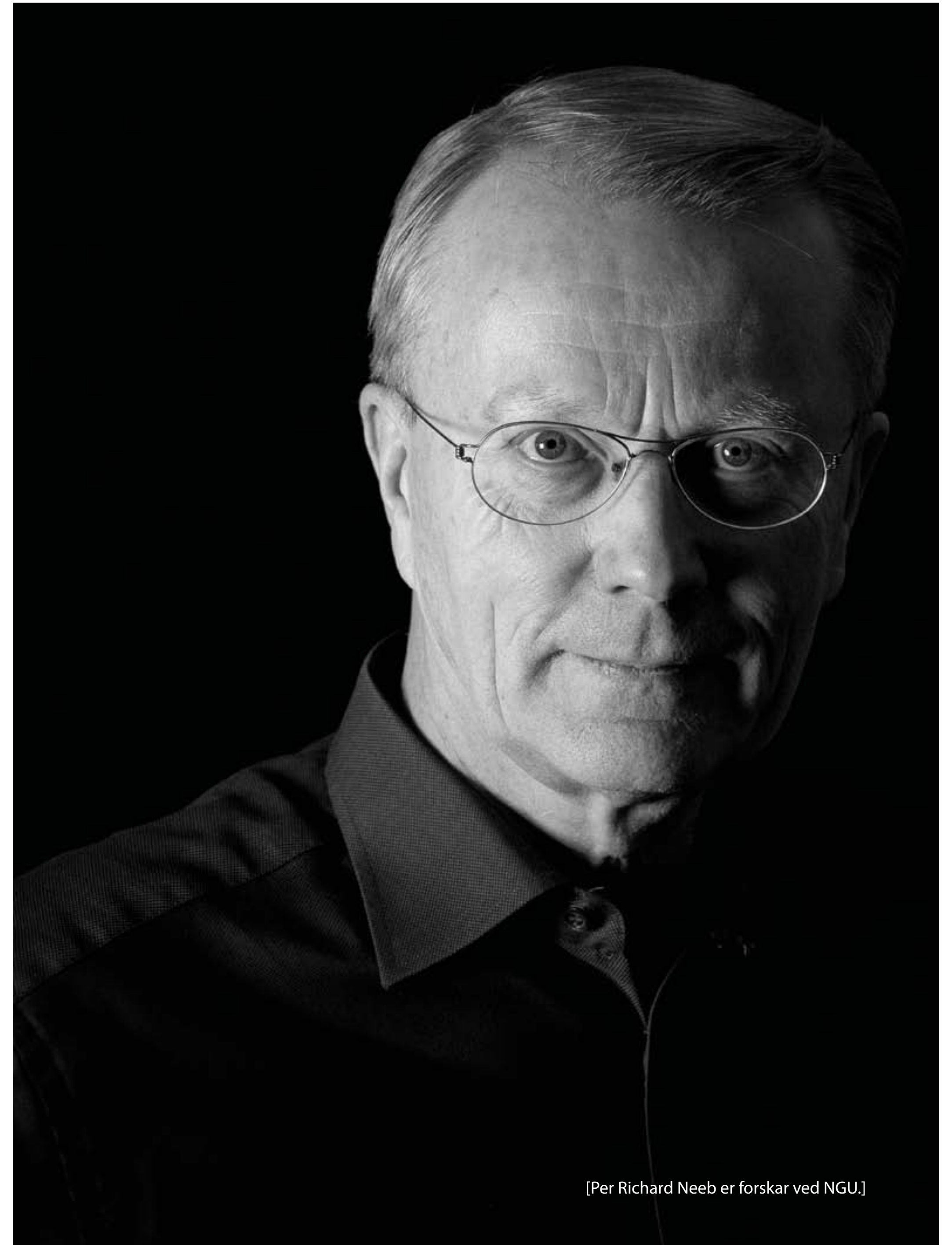
Men ein ting er mykje og god stein, noko anna er infrastruktur og lønnsemd. Her har det store pukkverket i Bremanger eit fortrinn; plassering langs kysten, skjerma for innsyn, gode hamneforhold, nærleik til den europeiske marknaden og ressursgrunnlag for drift i meir enn 50 år.

Det siste året vart det eksportert fire millionar tonn stein frå Bremanger Quarry AS. Selskapet har 53 medarbeidarar på Dyrstad og har no klargjort endå ein uttaksstad. Den spesielt harde devonsandsteinen blir brukt i asfaltproduksjon i Nederland, Belgia og Russland, men òg til betong, i jernbanebygging og i ulike offshoreprosjekt.

Eit tilsvarande prosjekt er i drift litt lenger sør i fylket, ved Seljestokken i Flora kommune. Her er det 20 tilsette som produserer asfalttilslag for Noreg, Polen, Nederland og Belgia. Planane er ein produksjon på to millionar tonn per år.

Vi på NGU er stolte over å ha vore med på starten av denne utviklinga.

[PS: Den samla omsetningsverdien av pukk og grus var i 2010 på fire milliardar kroner, basert på eit selt råstoffuttak på 67 millionar tonn. Cirka 2500 personar er tilsett i næringa, fordelt på vel 1000 små og store verksemder.]



[Per Richard Neeb er forskar ved NGU.]



[Marco Brønner er forskar ved NGU.]

# SUKSESS I DJUPET

Dei store oljefunna vest av Stavanger dei siste åra er spennande, også for fleire av oss forskarar på NGU. Ein del av reservoara på Utsirahøgda består nemleg av forvittra grunnfjell, noko vi har arbeidd med i fleire år.

Ved hjelp av geofysiske metodar har vi studert djup forvitring av grunnfjell under sandstein og kalkstein, som gjerne er reservoarbergartar for olje og gass frå dei geologiske periodane jura og krit. Slike undersøkingar har vi gjort på land, men vi har òg testa metoden på Loppahøgda i Barentshavet.

På Andøya i Vesterålen finst dei einaste jurabergartane

på fastlandet i Noreg. Her ligg sandsteinen som benkar i strandsona og støyter mot grunnfjellet. 1,6 milliardar år skil bergartane, tilsvarande berggrunnsgeologien ute på kontinentalsokkelen. Vi ser at restar av forvitring frå trias og jura er verna i oppsprukke grunnfjell. Nokre stader, som i Vestfold og i Lofoten-Vesterålen, utgjer djupforvitringa store, samanhengande areal. Berggrunnen i desse områda har truleg vore verna lengst av yngre, blaute bergartar.

For 250 til 150 millionar år sidan låg Noreg i eit tropisk klima. I varme og fuktige sumpområde vart det danna ekstremt surt vann.

Vatnet trengde seg langt ned langs sprekker i berggrunnen og angreip bergartar som blant anna gneis. Gjennom millionar av år klarte vatnet å bryte harde mineral ned til leirmineral. Til tross for omfattande erosjon av landskapet, ligg lause leirmineral enno verna i djupe sprekker.

Vi leitar ikkje etter olje og gass ved NGU, men vi finn gjerne nye geologiske brikker som passar inn i puslespelet om korleis landet vårt vart til. Dermed har vi òg sett kor det er mogleg å leite etter drivverdige funn av olje i oppsprukke og forvittra grunnfjell.

Det er vi godt nøgde med.

[PS: Dei gigantiske oljefunna i fjoråret, Aldous/Avaldsnes, er vorte døypt til Johan Sverdrup-feltet. Feltet ligg i sandstein frå juratida, som vart avsett den gongen Noreg låg i eit tropisk klima, dirrande i sumplandskap med øgler og dinosaurar, dekkja av bregner og palmar.]



[Inger-Lise Solberg er forskar ved NGU.]

# SUKSESS PÅ LEIRA

Dette byrja for nokre år sidan, då eg enno var masterstudent. Eg hørde eit foredrag av ein canadiar om korleis todimensjonale elektriske motstandsmålingar kunne brukast saman med geotekniske undersøkingar i bakken. Samstundes var det prosjekt i gong der det vart høve til å jobbe med dette i eit doktorgradsstudium. Eg synest dette var kjempeinteressant og vi hadde ei kjensle av at dette kanskje kunne vere noko for oss som jobbar med kvikkleirekartlegging. I ettertid har det vist seg å passe godt.

Kvikkleire finst det mykje av i

Noreg, men berre i dei områda som tidlegare har vore havbotn. Den marine leira vart tørt land gjennom landhevinga etter istida, og det salte sjøvatnet i leira vart nokre stader sakte, men sikkert bytt ut med ferskt grunnvatn. Då blir korthusstrukturen i leira ustabil og vi får kvikkleire. Erosjon eller belastning kan gjere at grunnen kollapsar og blir til flytande skredmassar. Kvikkleire har dårlegare leiingsevne enn salthaldig marin leire, og difor har 2D resistivetsmålingar i bakken eit veldig stort potensial for å kunne skilje desse frå kvarandre.

No har vi testa dette i mange

år. Og det verkar! Vi legg ut ein kabel med elektrodar som sender straumimpulsar gjennom bakken. Av data som blir henta ut kan vi sjå om det er indikasjonar på kvikkleire i grunnen. For å vere sikker, må det gjennomførast boring i ettertid. Men med 2D resistivetsmålingane kan vi avgrense boremengdene og potensielt spare samfunnet for store utgifter.

I skjeringspunktet mellom geologi, geofysikk og geoteknikk har vi utvikla ein metode som i dag blir brukt både ved førebygging mot og i etterkant av kvikkleireskred.

Det er vi ved NGU stolte av!

[PS: Måling av elektrisk leiingsevne i bakken har fleire bruksområde enn kvikkleirekartlegging. Metoden har lenge vore brukt i samband med malmleiting, og for å finne svake soner i fjell, som til dømes kan skape problem for tunnelbygging eller er potensielle fjellskredområde.]

# TALA FORTEL

## Rekneskap 2008-2011 (mill. kr)

Inntekter	2008	2009	2010	2011
Nærings- og handelsdep.	140,3	137,4	140,5	179,2
Eksterne inntekter	68,0	84,0	80,9	74,8
<b>Sum</b>	<b>208,3</b>	<b>221,4</b>	<b>221,4</b>	<b>254,0</b>

Utgifter	2008	2009	2010	2011
Lønn/sosiale kostnader	122,4	126,4	135,9	141,3
Andre driftsutgifter	79,6	81,5	79,6	103,5
Avskrivningar	10,5	10,4	8,2	8,1
<b>Sum</b>	<b>212,5</b>	<b>218,3</b>	<b>223,7</b>	<b>252,9</b>

## Rekneskap 2011 fordelt på hovedmål (mill. kr)

Hovedmål	Totalt	Eksterne inntekter
Berekraftig verdiskaping frå geologiske ressursar	77,8	21,7
Auka bruk av geofagleg kunnskap i arealplanlegging og utbygging	88,5	33,7
Betre kunnskap om oppbygginga av landet og geologiske prosessar	62,4	15,2
Effektiv forvaltning og formidling av geologiske data og kunnskap	24,2	2,7

## NGUs samla produksjon av rapportar, publikasjonar, foredrag og kart for 2008-2011

Produkttype	2008	2009	2010	2011
NGU-rapportar	85	67	66	67
Artiklar, vitskapelege tidsskrift	145	166	138	126
Artiklar i andre publikasjoner	74	41	32	42
Foredrag, undervisning og poster	545	484	542	449
forskning.no	19	19	16	17
Berggrunns- og lausmassekart	14	9	12	13

## NGUs medarbeidarar

Årsverk	2008	2009	2010	2011
Antall medarbeidarar totalt	222	216	221	222
Med masterutdanning	145	142	150	153
Med doktorgrad	77	77	81	82
Antall utenlandske medarbeidarar	70	67	72	74
<b>Sum</b>	<b>213</b>	<b>209</b>	<b>214</b>	<b>213</b>

## Antall medieomtaler 2008-2011

Mediotype	2008	2009	2010	2011
9 utvalgte landsdekkande media	156	99	134	99
18 utvalgte fylkesdekkande media	514	267	310	347
Alle medier overvåka av Retriever	1.590	1.049	827	1127

## Antall besøk på nettstadane 2008-2011

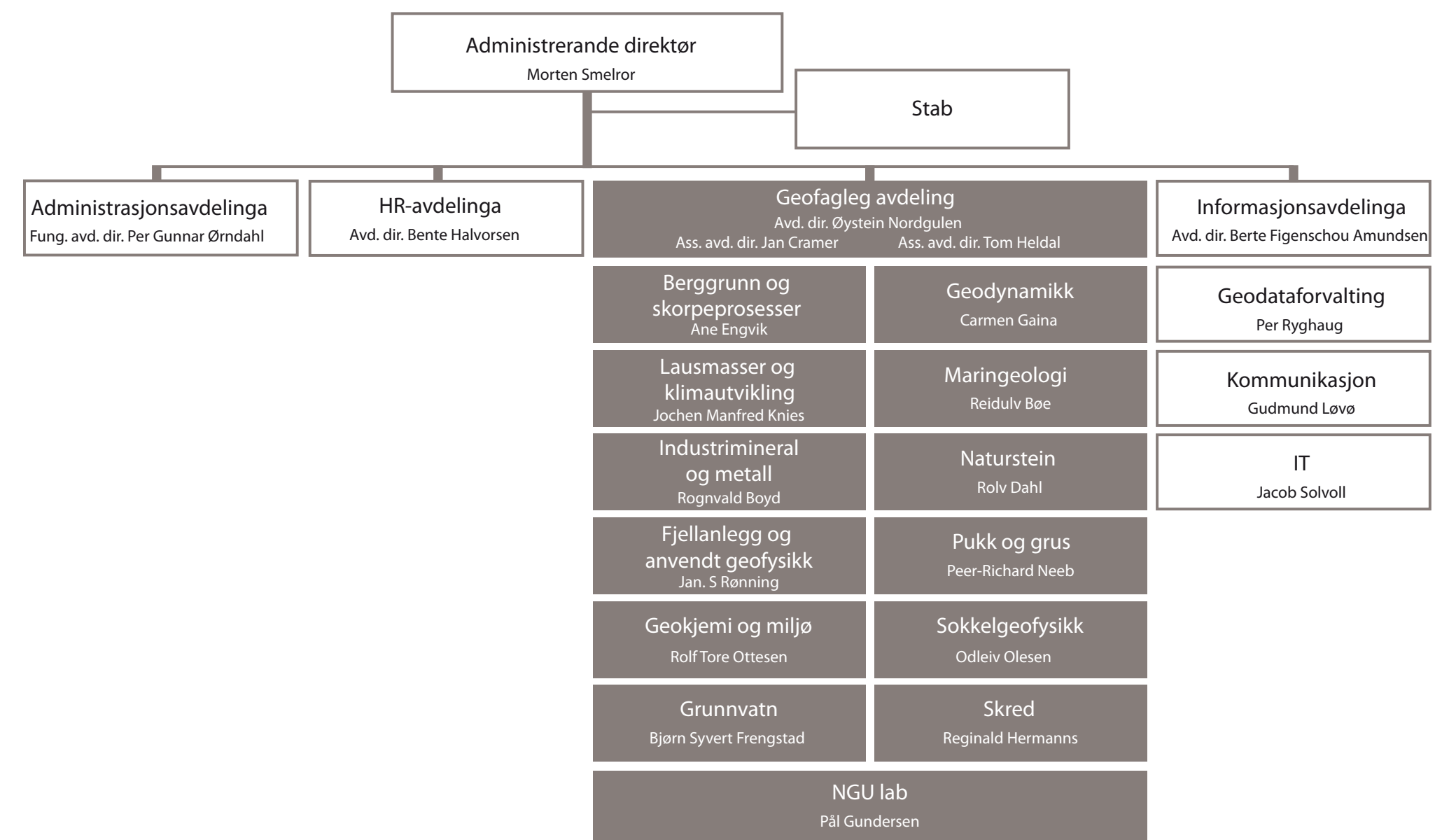
	2008	2009	2010	2011
ngu.no	240.000	287.500	339.000	363.000
ngu.no's kartteneste	130.000	123.200	135.000	174.000
prospecting.no	3.200	2.700	2.800	3.150
grunnvann.no	19.700	20.300	24.000	24.764

# KORT OM NGU

Noregs geologiske undersøking (NGU) er den sentrale institusjonen 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 naturressursar og miljø. NGU sin kompetanse kan

- Berekraftig verdiskaping frå geologiske ressursar
- Auka bruk av geofagleg kunnskap i arealplanlegging og utbygging
- Betre kunnskap om oppbygginga av landet og geologiske prosessar
- Effektiv forvaltning og formidling av geologiske data og kunnskap

nyttast i bistandsprosjekt. Som forskingsbasert forvaltingsorgan er NGU også dei andre departementa sin faginstans i geofaglege spørsmål. Under visjonen «Geologi for samfunnet» skal NGU styrke kartlegging og tilrettelegging av kvalitetssikra geologisk informasjon i nasjonale databasar. Verksemda var i 2011 retta inn mot følgjande hovudmål:



**NGU**  
**Postboks 6315 Sluppen**  
**7491 Trondheim**

Besøksadresse: **Leiv Eirikssons veg 39**

Telefon: **73 90 40 00**  
E-post: **ngu@ngu.no**  
Nettstad: **www.ngu.no**

**NGU**   
Norges geologiske undersøkelse