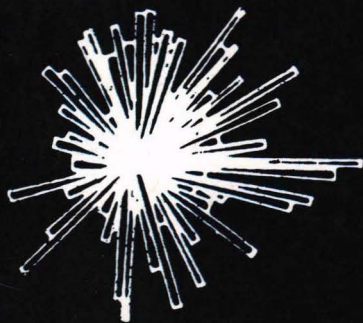
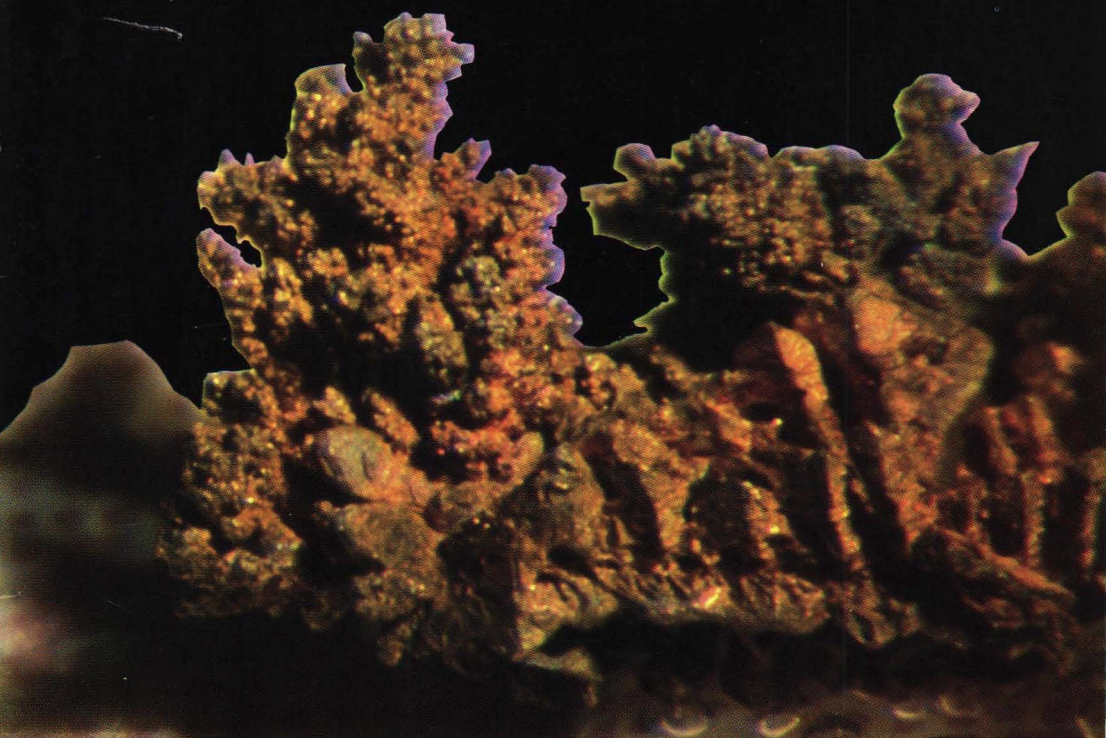


ISSN 0333-4481



NAGS NYTT

NORSKE AMATØRGEOLOGERS SAMMENSLUTNING



LØSSALG KR 10,-

APRIL-JUNI 1986

13. ÅRGANG NR.

2

NAGS-nytt's Redaksjon

Alle henvendelser til redaktøren.

- Redaktør:** *Freddy Egsæter, Bevervn. 27, 0596 Oslo 5*
- Tlf. (02) 25 31 27
Kontor: (03) 84 54 26 - kl. 9.00 - 15.00
- Annonser:** *Tom Hoel, Bygdøy Allé 125, 0273 Oslo 2*
Tlf (02) 84 62 60 - kl. 8.00 - 16.00
- Redaksjonskomité:** *Ann-Mari Egsæter, Bevervn. 27, 0596 Oslo 5*
- Tlf. (02) 25 31 27
Karina Bjuran, Maria Dehlies vei 33,
1084 Oslo 10
Tlf. (02) 16 32 47 etter 16.00.

NAGS-nytt kommer ut fire ganger pr. år og blir sendt til alle medlemsforeningene i NAGS i det antall som ønskes. Hver enkelt forening er ansvarlig for videreutsendelse til sine medlemmer. Enkeltpersoner kan tegne abonnement og vil da få tilsendt NAGS-nytt direkte. Pris kr. 40,- pr. år.

All innbetaling skjer over postgirokonto nr. 5747324.

NAGS Sekretariat v. Drammen Geologiforening.

Sekretariatets sammensetning;

Formann: Øyvind Juul Nilsen, Thorrudgt. 27, 3030 Konnerud

Sekretær: Petter Børresen, Martinshaugen 127, 3408 Tranby

Kasserer: Per Lid Adamsen, 3350 Prestfoss

NAGS

NAGS står for Norske Amatørgeologers Sammenslutning som er en samling av de fleste amatørgeologiske foreninger rundt om i Norge. NAGS er et rådgivende og koordinerende organ for medlemsforeningene. - Representanter for foreningene møtes to ganger i året for å drøfte saker av felles interesse.

Årsmøtet i NAGS avholdes om høsten, samtidig med den nordiske stein- og mineralmesse, som NAGS er medarrangør av. Årsmøtet velger en forening som er ansvarlig for et Sekretariat. Sekretariatet består av formann, sekretær og kasserer. Funksjonstiden er to år. Sekretariatet skal representere foreningene utad i saker hvor foreningene står samlet. Alle kan bidra med stoff til NAGS-nytt. Det er ønskelig med mest mulig variert stoff, f.eks. illustrasjoner, artikler med faglig innhold, foreningsaktiviteter, bokanmeldelser, annonser etc. NAGS-nytt's redaktør velger innhold og står for administrasjon av tidsskriftet. Han velger også redaksjonskomité. Redaktøren velges av Fellesrådet, og er også representert her.

INNHOOLD

Side

Havbunnen skjuler mineralrikdommer 4 Av seniorgeolog George Horne maisey, Institutt for kontinentalundersøkelser	Talkforekomstene i Raubergfeltet 20 Av Stig Bakke NGU årsmelding 1985
Geokjemisk oversiktskart 10 Av Tore Ottesen, Jørgen Ekremsæter, Reidar Krog, Gunnar Næss, Tore Volden og Odd Wolden NGU årsmelding 1985	Kartlegging av vannførende sprekksoner 24 Av Jan Steinar Rønning NGU årsmelding 1985
Samordnet geologisk undersøkelsesprogram for Finnmark .14 Av Svein Olerud NGU årsmelding 1985	Landsomfattende grunnvannsnett 26 Av Lars Kirkhusmo NGU årsmelding 1985
	Bruk satellittdata 30 Av Bjørn Ivar Rindstad og Arne Grønlie NGU årsmelding 1985

Vårmessen i Egersund 1986 ga mersmak

Den nystartede foreningen Dalane geologiforening tok flying start med å arrangere mineralmesse. Den gikk av stabelen den 3. og 4. mai 1986 med 19 påmeldte utstillere og over 1000 besøkende.

Denne form for messe var for oss, og lokalbefolkningen helt ukjent- og derfor meget spennende. Og ryktene sier at dette var første mineralmesse arrangert på sør-vest landet. Godt samarbeid med Eger idrettsforening

hadde vi, og de sto for invitasjonene.

Da denne messa ga mersmak både hos arrangør og besøkende har vi allerede bestemt å følge opp med ny messe 2. og 3. mai 1987, og Dalane Geologiforening håper derfor at alle interesserte utstillere tar kontakt med Rolf Mong på tlf. 04 - 498384 eller Randi Sørvåg tlf. 04 - 477646.

Vel møtt!!

Dalane Geologiforening

Den geologiske bakgrunn for marine mineralressurser

Havbunnen skjuler mineralrikdommer men kunnskapen om dem er fragmentarisk

*Av seniorgeolog George Horne Maisey
Institutt for kontinentalundersøkelser*

Manganknollene er den mest kjente forekomsten av utfelte mineraler på havbunnen. De rikeste forekomstene finnes på store havdyp, særlig i den østlige, tropiske delen av Stillehavet. Men det er også funnet store knoller i Østersjøen. Utvinning av sand og grus utgjør den største aktive gruvedrift til havs, og denne ressursen drives det også etter i Norge. De marine mineralressursene spenner over et vidt område, og kunnskapen om disse forekomstene er svært fragmentarisk. Vår kunnskap om havbunnen kan sammenlignes med små nålestikk i en høysåte, skriver forfatteren.

At havet skjuler forekomster av manganknoller, som kan dekke store områder av havbunnen på flere tusen meters dyp, er etterhvert blitt kjent for de fleste. Men havbunnen inneholder også andre mineralressurser, og variasjonsbredden i forekomstene av marine mineraler er stor.

Salt og kull i Nordsjøen

Foruten petroleum finnes også endel mineralforekomster som avsetninger av salt, pottaske, kull og svovel, langt under havbunnen. Saltavleiringer og kulleier er kjent fra boringer på norsk sokkel. Tildels tykke kull-lag er funnet i Nordsjøen, og utenfor Troms og Trøndelag er det funnet kull av lokal opprinnelse i løsmassene. I den sydlige del av Nordsjøen er det funnet en rekke forekomster av bergsalt, og endel av disse er rike på kalium og magnesium. Også utenfor Troms er det kjent at det finnes saltavleiringer.

Tunge mineralkorn utvinnes

Andre mineralforekomster stammer opprinnelig fra kontinentenes grunnfjellsbergarter. Gjennom flere faser av erosjon, transport, sortering og avsetning kan tunge sandkorn anrikes. I grunne sandavsetninger som ligger utsatt til for bølgenes krefter, kan slike korn anrikes i lag med høy renhetsgrad. Slike anrikninger av tunge mineralkorn kalles placer deposits og har vært utvunnet mange steder. Gull og platina er funnet utenfor Alaska. Magnetitt har vært utnyttet rundt Russland og flere land i fjerne østen. Ilmenitt, zircon, rutil og titanitt har vært funnet rundt Australia og Filippinen, og casseritt, en kilde for tinn, er funnet en rekke steder på grunt vann i Det fjerne østen, Australia, Russland og Cornwall. I Australia har en også funnet placer deposits med chromitt, og endelig har det vært drevet etter diamanter utenfor Sydvest-Afrika i 1960-årene.

Forekomst av placer deposits i



Eksempel på tidlig utvinning av knoller. Innholdet fra muddermaskinen siktes. H.M.S. «Challenger» ekspedisjonen 1872-76.

havsanden er avhengig av at mineralkornene finnes i noe omfang og at sanden har vært utsatt for en selektiv utvasking av bølger og strøm med et passende energinivå. Der sanden stammer fra en elvemunning vil de mulige anrikningene av placer deposits ligge nær munningen, i hvert fall der det ikke er tale om gamle, forlatte elveløp. Fordelingsmønsteret av slike avsetninger kompliseres noe ved at det i løpet av de siste 15.000 år har funnet sted en verdensomspennende heving av havnivået. Dette har ført til at det mange steder finnes strandlinjer som nå ligger langt under dagens havnivå. Slike druknede strandlinjer har vi også utenfor den norske kysten.

Endel av bankområdene våre lå utsatt til i brenningssonen mot slutten av siste istid. Etter at isen for-

svant, steg havet og druknet de strandlinjene som var dannet. Strandavsetningene fra den tid er mange steder bevart på havdyp som idag ligger mellom 100 og 150 m dypt, og er oftest ikke overlappet av yngre avsetninger. Bølgeenergien har anrikt denne sandstranden med hensyn til innhold av tunge korn, og utenfor Lofoten og Troms er det funnet steder med høyt innhold av magnetitt.

Marine grusavsetninger interessant alternativ

Utvinnings av sand og grus til forskjellige formål er den største, aktive gruve drift til havs. Forekomstene er oftest knyttet til områder der det tidligere har vært liten tilførsel av fin-kornig materiale. Slike områder finner vi rundt endel tidligere nedisede områder som i Nordsjøen, der denne

utvinningen har vært stor. Det utvinnes også endel grus rundt Nord-Amerika, New-Zealand og Japan. Ellers i verden er det bare ren sand som er utvinnbar ressurs.

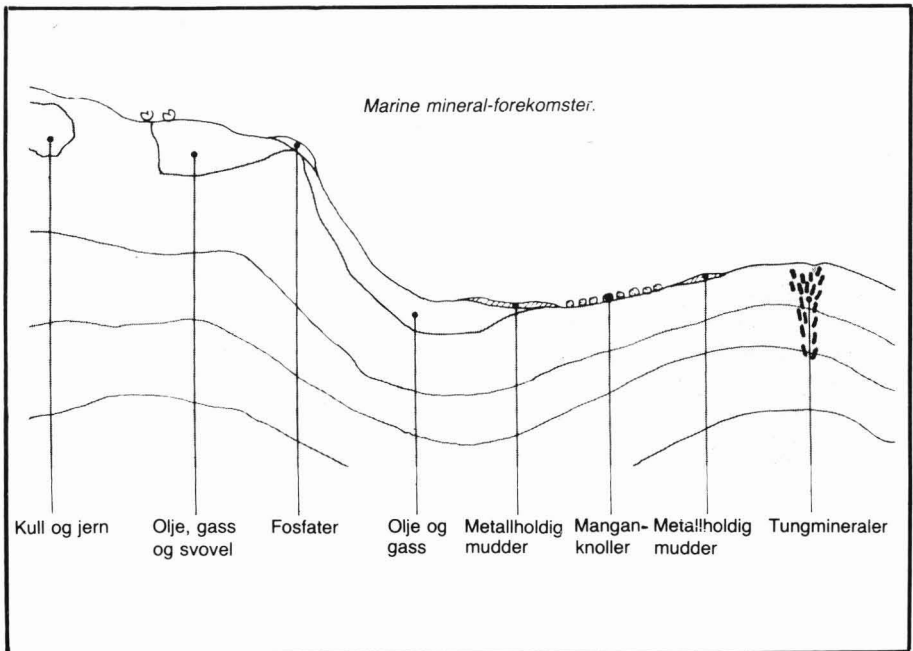
Sand og grus til betongtilslag og fyllmasse er den marine mineralressurs som det drives aktivt etter i Norge i dag. Det tas ut vel 1 mill. m³ masse årlig. De mest interessante avsetningene er knyttet til randavsetningene som ble dannet under opphold i isens tilbaketreking etter siste istid. Marine grusavsetninger er et interessant alternativ til utvinning på land, der drift på grus kan true jordbruksland m.m.

En mineralsk ressurs av biologisk opprinnelse er skjellsand som på Island utnyttes til cementproduksjon. Ellers er skjellsand utnyttet til jordforbedring, i Stillehavet drives det på koraller til smykkeproduksjon. Aragonitt er et kalk-mineral som dannes

ved biokjemisk utfelling og utvinnes idag rundt Bahamas-øyene.

Av kjemisk utfelte mineraler kan nevnes fosforitt som er utbredt der det stiger dypvann opp langs kontinentalskråningen. Disse avsetningene kan ofte finnes sammen med små, men viktige forekomster av fluor, uran og vanadium. Utfelling ved oppstigende bunnvann skyldes at temperaturen stiger i vannmassen og dette øker vannets pH-verdi. Utenfor Lista finnes et slikt område med stadig oppstrømmende bunnvann, uavhengig av årstiden.

Glaukonitt er et jern-kalium leirmineral som kan dannes der sedimentasjonshastigheten er liten. De utfelte mineralene stammer sannsynligvis fra havvannet og kunne være brukbare som gjødningsstoff. Glaukonittavsetninger finnes særlig utenfor Syd-Afrika.



Manganknoller i tropiske hav - og i Østersjøen

De mest kjente forekomstene av utfelte mineraler er manganknollene eller mangannodulene. Disse dyphavsmineralene ble først oppdaget av den britiske Challenger-ekspedisjonen i 1870-årene. Manganknollene finnes for det meste på store havdyp mellom 4000 og 6000 m og bare der det er en langsom sedimentasjon, liten tilførsel fra land og liten biologisk aktivitet. Det er en kombinasjon av biologiske, fysiske og kjemiske prosesser, som danner knollene, men forløpet er ennå lite kjent.

I størrelse varierer knollene sterkt, fra mikroskopiske til 1 dm i diameter, men det vanligste er 2-4 cm. De dannes vanligvis rundt en kjerne som en haitann eller lignende og er lette, fibrose og brun-svarte av farge. Dyphavsknollene later til å vokse langsomt, enkelte hevder at veksten kan være så lav som 1 mm på 1000 år. Allikevel regner en med at det årlig dannes 10 mill. tonn bare i Stillehavet.

Det er innholdet av nikkell, kopper, mangan, kobolt og molybden som gjør mangannodulene interessante. Særlig områder i den østlige, tropiske delen av Stillehavet har forekomster der innholdet av disse metallene er høyt.

Typiske verdier for økonomisk interessante knoller er: 30% mangan, 1,2% nikkell, 1,2% kopper, 0,3% kobolt, 0,5% molybden. Dessuten finnes jern, sporelementer og leirmineraler. Mangannoduler fra Atlanterhavet og på høye breddegrader later ikke til å ha så høyt innhold av de mest interessante metallene at det har vært vurdert å utvinne dem.

Foruten de klassiske lokalitetene på dyppvannsslettene kan manganknollene også finnes på grunnere vann og i annet miljø. I Østersjøen er det funnet store knoller som viser at de også kan dannes langt raskere enn i dyphavet. I Østersjøen har de nåværende oceanografiske forhold eksistert i mindre enn 8000 år. Det er også funnet manganknoller i endel innsjøer og i skotske fjorder.

gullsmedene donna og maren-ann

GEMMOLOGER F.G.A.
DRONNINGENSGT. 27, OSLO 1.
TELEFON 41 44 07
VERKSTED - FORRETNING
I PARKEN BAK DOMKIRKEN

MODELLSMYKKER I GULL OG SØLV
MINERALER
KRYSTALLER

Store manganknoller er ikke funnet på norsk sokkel, men det er funnet mikroknoller i Barentshavet og i en fjord. Sannsynligvis er forekomstene av mikroknoller langt større enn vi kjenner til, men disse knollene er ikke større enn knappenålshoder.

Utstrømninger ved høye temperaturer

En helt annen utfellingsprosess skjer i forbindelse med utstrømming av vannløsninger med meget høye temperaturer. Disse utstrømningene finnes langs spredningsgrøfter i jordskorpen.

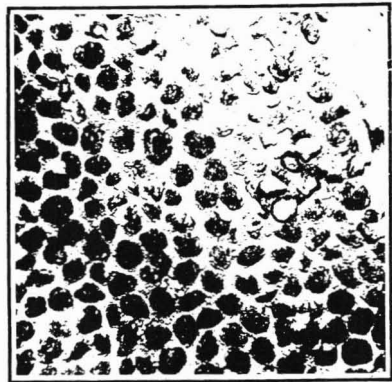
Den mest kjente forekomst er funnet i Rødehavet, særlig i det såkalte Atlantis-dypet. En svensk ekspedisjon tok en rutinemessig måling der i 1948, men antok at verdiene skyldtes instrumentfeil. Fra 1960-årene har de varme, metalliske salt- og slamavsetningene i Rødehavet vært undersøkt, og en har funnet at i mer enn 2000 m dyp er temperaturen 60°C og saltholdigheten rundt 25%. Innholdet av metall i slamavsetningene varierer: zink mellom 0,9 og 6%, kopper mellom 0,2 og 0,8%, sølv mellom 0,005 og 0,01%, jern mellom 22 og 30% og svovel mellom 2 og 5,5%. Innenfor de 60 km² som utgjør Atlantis II-dypet, inneholder slammet for eksempel 9000 tonn sølv og 2,5 millioner tonn zink. Vanddyppet på dette stedet er 2160 m, og avsetningene er 15 m tykke.

I de senere år har en funnet flere områder der det strømmer ut opphetet vann med høyt innhold av oppløsninger. I den østlige delen av Stillehavet er det for eksempel funnet utstrømninger med temperaturer opp til 350°C og rundt utstrømnings-åpningene ble det registrert tårnlignende avsetninger med høyt

innhold av zink, kopper, jern og sølv.

Denne prosessen later også til å foregå på den Midtatlantiske rygg og i tilknytning til aktive vulkaner i Middehavet. Ennå er imidlertid havdypen lite undersøkt, og slike prosesser kan forekomme langt flere steder enn der de er kjent idag.

Havvannet i seg selv har vært gjenstand for spekulasjon mht. mulig utvinning av de oppløste mineralsalter. Til utvinningen kreves det imidlertid mye energi, selv der utgangspunktet er avløpsvann fra avsaltet havvann til ferskvannsformål. Dette avløpet har en saltholdighet på ca. det dobbelte av havvannet. I USA, Japan, Vest-Tyskland og Sverige har en allikevel studert mulighetene for utvinning av uran fra havvannet.



Bunnfoto av manganknoller på 5000 meters dyp.

Avsetninger i norske fjorder

Fra Nordsjøen kjenner vi en rekke avsetninger av mørke skifre som er dannet i bassenger med liten utluftning og med høy organisk produksjon. Noen av lagene har et høyt metallisk innhold og den mest kjente er den såkalte Kupferschifer som er rik på kopper og andre metaller. Endel

av disse mørke skifrene kalles hot shales fordi de inneholder radioaktivt materiale.

En mulig modell for slike avsetninger har vi i endel norske fjorder. Stikkprøver fra en fjord på Sørlandet viste seg å inneholde usedvanlig mye zink, bly og uran. Dette metallinnholdet stammer fra organismer som har anriket metaller fra havvannet i kroppsvev, og når disse organismer dør, synker de til bunns og akkumuleres i bunnslammet. Fordi bunnvannet er stabilt og fritt for liv, blir slammet derfor ikke resirkulert i vannsøylen. Vi har her en naturens egen kjemiske fabrikk.

Et fjerntliggende norsk interesseområde er Antarktis, og herfra stammer en plan som ifølge noen beregninger er den som kommer nærmest

lønnsomhet. Planen tar sikte på å slepe isfjell fra Antarktis til Australia der smeltevannet skal utnyttes til drikkevann og irrigasjon. Under smeltingen skal det utvinnes elektrisk kraft ved hjelp av varmevekslere.

Litteratur

- Glasby, G.P. (1977): Marine Manganese Deposits. Elsevier Scient. Comp. Amsterdam.
NIF (1979): Proceedings. International Conference on Ocean Mining: It's Promises and Problems. Symposium Sandefjord April 25-26, 1979. Flemming, N.C. (ed) 1977: Havet. Gyldendal Norsk Forlag. Oslo 318 s.
Barram, M., Lee, W. og Rice, D. 1978: Marine Mining on the Continental Shelf. Ballinger Publishing Company. Cambridge Mass. 301 s.



CANOPUS — Svein O. Haugen

Andrénbakken 9, 1370 Asker

Postadr.: Box 30, 1393 Østenstad

Tlf.: 02 - 79 57 30

Postgiro 4 37 98 30

Kun ett slags materiale, men aldri to like eksemplarer:
Den femte klassiske edelsten — OPAL,
hovedsakelig fra våre egne gruver i South Australia.

ROUGH for mineralsamlere, hobby slipere og lapidærer.
TRIPLETS til ringer o.a. "brukssmykker".
SOLIDS som investering og til modellsmykker,
med vurdering.

Geokjemisk oversiktskart over Norge

Rolf Tore Ottesen, Jørgen Ekremsæter, Reidar Krog, Gunnar Næss, Tore Vol-
den og Odd Wolden - NGU årsmelding 1985

Bakgrunn

En vanlig måte å beskrive jordskorpen på er å kartlegge utbredelsen av de forskjellige bergartstypene. I Norge har slike undersøkelser lange tradisjoner. Det første geologiske oversiktskart ble utgitt allerede 1849.

En bergart, f.eks. granitt eller gneis, består av mineraler, og mineralene er sammensatt av ulike grunnstoffer. Naturens virkelige byggesteiner er altså grunnstoffene. En måte å karakterisere jordoverflaten på er derfor å kartfremstille utbredelsen av grunnstoffene bestemt i prøver av berggrunn eller løsmasser. De første geokjemiske oversiktskart over hele Norge i liten målestokk produsert av NGU foreligger nå.

I første rekke vil kartene nyttes av malmleterne. Disse vil få opplysninger om geokjemiske provinser hvor spesielle metaller er særlig vanlig forekommende.

Et annet bruksområde er miljøvern. For første gang er det gitt en geografisk oversikt over det naturlige kjemiske miljø for mange grunnstoffer i hele Norge. Dette er helt nødvendig bakgrunnkunnskap å ha for å kunne vurdere omfanget av en eventuell forurensing.

Geologene vil naturligvis også ha nytte av kartene når de utarbeider modeller for jordskorpens utvikling og historie i Norge.

Litt om prøvematerialet

Av praktiske og økonomiske årsaker er oversiktskartet basert på bare ca. 700 observasjoner eller prøvetakingspunkter. Prøvematerialet måtte derfor ha den egenskap at det var representativt for berggrunnen over store områder. Et prøvetakingsmedium som har denne evnen er en type elvesand som vi kaller for flom-sediment.

NORD-NORGES NYE STEINBUTIKK



**Bertnes
Geo-Senter**

H. KVALNES

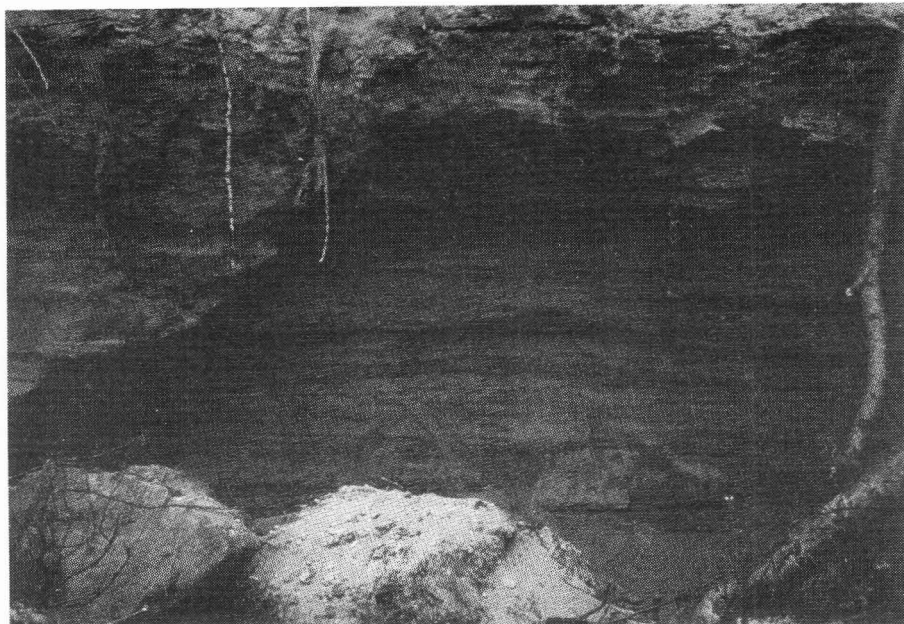
Boks 36, N-8052 VALOSEN — Tlf. (081) 14 303

Bankgiro: 8902.32.65231 — Postgiro: 3 90 66 33

Bankforbindelse: A.s Nordlandsbanken

Smykkesteinsliperi — Steinsamling
Kjøp/salg stein og mineraler
Maskiner og utstyr for steinslipping til
hobby og industri
Halvfabrikata til smykkelaging

BE OM KATALOG



Flomsedimenter avsatt på en elveslette.

Landet vårt dreneres av et tett nettverk av bekker og elver. Vannet i disse elvene har en stor eroderende kraft. Under de årlige vårflommene og ved sporadiske flomkatastrofer vil elver og bekker flomme over og store deler av et nedslagsfelt utsettes for erosjon. Bergartsfragmenter føres med elvene og avsettes på steder der vannet renner roligere eller når vannstanden går tilbake til det normale. På denne måten bygges det opp lag på lag av sedimenter på visse steder i vassdragene. En prøve av denne lagpakken vil være tilnærmet lik en sammenblandet prøve av bergarter og løsmasser i vassdragets nedslagsfelt.

Det ble samlet inn 687 slike prøver av flomsedimenter fra hele Norge. Dette tilsvarer en prøve per 470 km². Det er altså en vesentlig mer glissen prøvetakning enn vi ellers er vant til. Prøvene ble tørrsiktet i laboratoriet

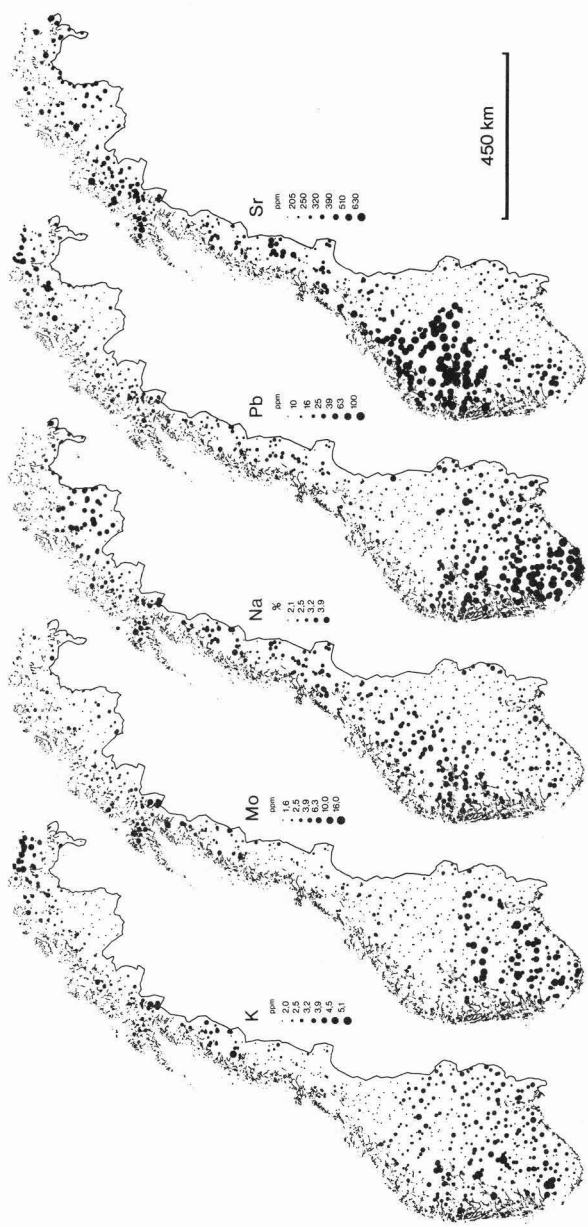
og det mest finkornede materialet ble brukt ved kjemisk analyse.

Ialt 30 grunnstoffer ble bestemt i prøvene på to forskjellige måter, totalinnholdet og den syreløslige del. Det totale grunnstoffinnhold ble analysert ved hjelp av røntgenfluorescens, og det salpetersyreløslige grunnstoffinnhold ble fastlagt med bruk av plasmaspktrofotometer og atomabsorpsjon.

Prøvene ble analysert i tilfeldig rekkefølge sammen med mange ulike kontrollprøver, og vi regner å ha oppnådd to sett med pålitelige analysedata.

Noen resultater

Noen grunnstoffer opptre i eiddommelige skarpt avgrensede mønster. Den nordvestlige del av Sør-Norge treer fram som en veldefinert strontiumprovins. Dette er et



Kalium Molybden Natrium Bly Strontium

Innhold av syreløselige grunnstoffer i flomsedimenter

ganske overraskende og uventet resultat. Kartet synes å indikere kjemisk slektskap mellom gneisene på Møre og bergartene i de kaledonske skyvedekkenene i Jotunheimen.

Berggrunnen i Norge er blitt til i to geologiske perioder. En del av landet ble dannet i jordas urtid. Senere ble deler av landet utsatt for den kaledonske deformasjonsperiode. Nå ble dels ny jordskorpe dannet og dels ble den gamle skorpen omvandlet.

Denne inndeling av landet kommer fram i den geografiske fordeling av en rekke grunnstoffer. Urtidsskorpen har for eksempel gjennomgående et lavere natriuminnhold enn den yngre kaledonske skorpen. Andre elementer har fordelingsmønstre på tvers av dette alderskille. Hele Sør-Norge er f.eks. en kaliumprovins i forhold til resten av landet.

De kjente molybdenforekomstene i området mellom Egersund og Telemark ligger i en klart definert geokjemisk provins. Provinsen er større enn det som går frem av kart over gruver og skjerp. En annen molybdenprovins kommer fram i Nordland. Her er det ikke kjent så mange molybdenforekomster, men dette er muligens et nytt leteområde.

Det har lenge vært hevdet at landet vårt tilføres store mengder bly

og andre bestanddeler som lufttransportert forurensing fra kontinentet og Storbritannia. Det er tidligere rapportert en tydelig nord-syd gradient i blyinnholdet i norske humusprøver (overflate jord.) Prøvene fra sørlands og vestlandskysten har betydelig høyere blykonsentrasjon enn prøvene fra resten av landet. Imidlertid har ikke det naturlige blyinnhold i norsk jordskorpe vært kjent.

Blykartet for flomsedimentene gir et ganske overraskende resultat og antyder at det også er en naturlig blyprovins i sørvest Norge. Dette gjør forurensningsundersøkerisene i området ytterligere komplisert.

Sluttbemerkninger

Den lave prøvetettheten tilsier naturligvis at dette kartverket ikke er det endelige svar på norsk jordskorpes kjemiske sammensetning. Store områder er overhodet ikke prøvetatt. Kartverket må betraktes som en første skisse. Geokjemikerne har nå i 1986 levert sitt første landsdekkende oversiktskart, over hundre år etter geologene. Forhåpentligvis vil NGU i relativ nær framtid kunne offentliggjøre et mer komplett geokjemisk kartverk.

STEINHAUGEN

Mineral Galleri - Rock Shop

Storgt. 15, 1500 Moss - Tlf. (032) 51 963

Samordnet geologisk undersøkelsesprogram for Finnmark

Av Svein Olerud - NGU Årsmelding 1985

NGU startet i 1982 et 10-årig samordnet geologisk undersøkelsesprogram for Finnmark etter å ha brukt to år på et forprosjekt. Finnmarksprogrammet er i dag NGUs største program, der arbeidsinnsatsen er ca. 22 årsverk av geologer og ingeniører. Det årlige budsjettet bevilget direkte fra Industridepartementet er 4,2 mill. kr. i 1986. I tillegg bruker NGU en tilsvarende sum hvert år fra sine ordinære budsjetter.

Målsettingen for programmet er:

1. Skaffe grunnlag for ressurs- og arealdisponeringer i form av kartserier over:
 - berggrunn
 - løsmassenes fordeling
 - sand og grusressurser
 - geofysikk
 - geokemi
2. Finne nye mineralforekomster eller interessante områder for funn som industrien kan overta.

Kartlegging

Berggrunnskartleggingen har vært konsentrert om Finnmarksvidda der mulighetene for å finne nye malmforekomster synes best. Gode berggrunnskart er det viktigste grunnlaget for all mineralleting. Finnmarksprogrammet har hittil satset ca 40% av midlene på berggrunnskartlegging. 28 av de 125 kartene i målestokk 1:50 000 Finnmark er nå ferdig kartlagt. Kartene foreligger hovedsakelig som foreløbige kart. Trykking av kartene i farger ligger noe lengre fram i tiden.

Løsmasseundersøkelser omfatter en plan for generell kvartær geologisk kartlegging som hittil har resultert i at 17 kart i M 1:50 000 er ferdige. I endel områder med liten eller ingen befolkning er det produsert enklere kart som er basert på flyfototolkninger med feltsjekk i de mest kompliserte områdene. Undersøkelser av morenestratigrafi er en

NORSK STEIN-HOBBY

4990 SØNDELED
Tlf.: (041) 54 528

DETALJ
OG
EN GROS



viktig del av malmletingsaktiviteten i Karasjokområdet. Et register for sand- og grusforekomster i hele fylket er under oppbygging og ventes å stå ferdig i 1991. Registeret gir oversikt over volum, kvalitet og nåværende bruk av forekomstene. Så langt er Alta og Sør-Varanger kommuner ferdig registrert. Det gjøres hvert år detaljerte sand og grusundersøkelser i områder som fylket og kommuner selv prioriterer.

Geokjemisk kartlegging av løsmassenes og vannets innhold av k etaller brukes i malmleting og bl.a. forurensningsspørsmål. Nordisk ministerråds Nordkalottprosjekt er et samarbeid mellom de tre nordiske lands geologiske undersøkelser som blant annet har gjort store regionale geokjemiske undersøkelser som har avgrenset nye provinser for mulige mineralfunn. Resultater fra Nordkalottprosjektets geokjemiske delprosjekt var utgangspunktet for samarbeid mellom NGU og Statoil for å lete etter mineralet barytt i Finnmark. På grunn av høy egenvekt, bløthet og svak kjemisk reaktivitet er barytt meget velegnet som tilsetning til borelammet ved oljeboring.

I tillegg til de regionale undersøkelserne er også tidligere innsamlet geokjemisk materiale i Finnmark reanalyser og dataene er presentert som kart i målestokk 1:50 000. I forbindelse med mineralleting gjøres metodestudier og innsamling av forskjellige prøvetyper.

Geofysisk kartlegging fra helikopter er utført over de områder av Finnmarksvidda som er antatt å ha det beste malmpotensialet. Finnmarksvidda har et jevnt dekke av løsmasser. For å kunne lage berggrunnskart av høy kvalitet i dette området er det derfor nødvendig å ha geofysiske målinger. De tolkes av geologer og geofysikere for å kunne angi bergartstyper og grenser med stor nøyaktighet under overdekket. En rekke geofysiske tolkningskart og profiler i forskjellige målestokker fra grønnsteinsbeltene på Finnmarksvidda er fullført. Det er utført magnetiske og radiometriske målinger, lavfrekvente radiomålinger og elektromagnetiske målinger. Resultatene er en rekke nye områder med muligheter for mineraliseringer. Oversiktskart over jordens tyngdefelt (gravimetriske målinger) og magnetfelt er offentliggjort.



Innehaver Magnus Svensli

SMYKKE — STEN — SLIPING og utstyr for stensliping

Granåsen 11 - N-8610 Grubbhei - Norway - Telefon 087-30 436



Løsmassene er tykke ved Sargejåk. Analyser gir svar på om det finnes gull.

Mineralleting

Oppfølging av resultater fra NGUs generelle berggrunnskartlegging har tidligere resultert i drift ved bl.a. Tana kvartsittbrudd. Nyere undersøkelser av NGU har ført til at drift på dolomitt i Børselv, Porsanger er under oppstartning, og at kvartsitt fra Neverfjord, Kvalsund er under utprøving som råstoff til ferrosilisiumproduksjon.

Letingen etter gull i Karasjok-området har i de første årene av Finnmarksprogrammet vært konsentrert om berggrunnskartlegging i området. Fra 1984 har imidlertid en økende andel av aktiviteten vært utvikling av malmletingsmetoder for området og direkte malmleting. Undersøkelsene har vært konsentrert om å finne fram til kilder i fastfjell for gullet som har vært kjent i løsmassene i Sargejåk i 200 år. Løsmassene i området har vist seg å bestå av

opptil sju lag av avleiringer over hverandre. Transportretninger, bergarts- og gullinnhold i løsmassene antyder en mulig kilde for gullet i fastfjell 5-10 km sørøst for gullfeltet. Området er svært overdekt av løsmasser slik at intensiv innsats med prøvetaking med dype moreneprøver og geofysiske undersøkelser er nødvendig for å komme nærmere den antatte gullkilden.

Ved Biggejavri nord for Kautokeino er det påvist en interessant forekomst av grunnstoffet scandium og forskjellige andre sjeldne grunnstoffer i en radioaktiv (uranholdig) bergart. Denne har et metallinnhold som gir en meget høy malmverdi. Folldal Verk har boret forekomsten og NGU har gjort mineralogiske undersøkelser. Det arbeides med oppredningsforsøk og kjemiske prosesser for å fremstille rene metaller fra mineralkonsentrater.

I Kautokeino-området har malm-
leting ført til funn av interessante
mineraliseringer av kopper ved Ri-
ednjajavri og av wolfram og molyb-
den ved Gievdneguoika. Begge fore-
komstene er relativt lite undersøkt,
og undersøkelsene fortsetter i 1986
med borerer på mineraliseringen
ved Gievdneguoika.

I Pasvik i Sør Varanger er det fun-
net en kvartsforekomst som er av en
spesielt ren type. Denne vil bli under-
søkt videre med borerer og kvali-
tetstester i 1986.

NGU og Statoil startet et lete-
program etter barytt i Finnmark i 1985
på grunnlag av geokjemiske anoma-
lier på Varangerhalvøya i materialet
fra Nordisk ministerråds Nordkalott
prosjekt. Resultater så langt er flere
mineraliseringer med lavt innhold av
barytt på den nordlige delen av Var-
angerhalvøya. De mineraliseringene
som foreløpig er funnet har for lavt
innhold til å være økonomiske fore-
komster. Men det er påvist geologi-
ske prosesser som anriker barytt i et
område som tidligere ble antatt å
være helt uinteressant med hensyn
på økonomisk mineraler. Funnene vil
bli fulgt opp videre feltsesongen
1986.

Planen for Finnmarksprogrammet
var at NGU skulle gjøre basiskartleg-
gingen, mens industrien skulle gjøre
mesteparten av mineralletingen. I
løpet av de to siste årene har imid-
lertid de fleste bergverk- og oljesel-
skapene trukket seg ut av mineralle-
tingen i fylket. Det er i perioden
1980-85 brukt ca. 60 mill. kr. på pro-
spektering i Finnmark av bergverks-
og oljeindustri. Fra 1986 er imidlertid
innsatsen fra industrien meget besk-
jeden. Selskapene Outokumpo og
Mobil bruker endel på prospektering i
Kautokeino området, mens besk-
jedne beløp brukes utenom de eksis-
terende gruveområdene av Folldal
Verk og Sydvaranger. Situasjonen
ser nå ut til å bli at Finnmark får det
mest omfattende geologiske basi-
skartverket i landet, mens midler til
mineralleting på grunnlag av kartver-
ket mangler. Mineralletingen
innenfor Finnmarksprogrammet vil
med de nåværende bevilgninger
fortsatt være relativt beskjeden, selv
om vi ved omdisponeringer fra re-
gionale undersøkelser til klart objekt-
rettede undersøkelser i årene som
kommer vil bruke en større andel av
midlene på mineralleting.

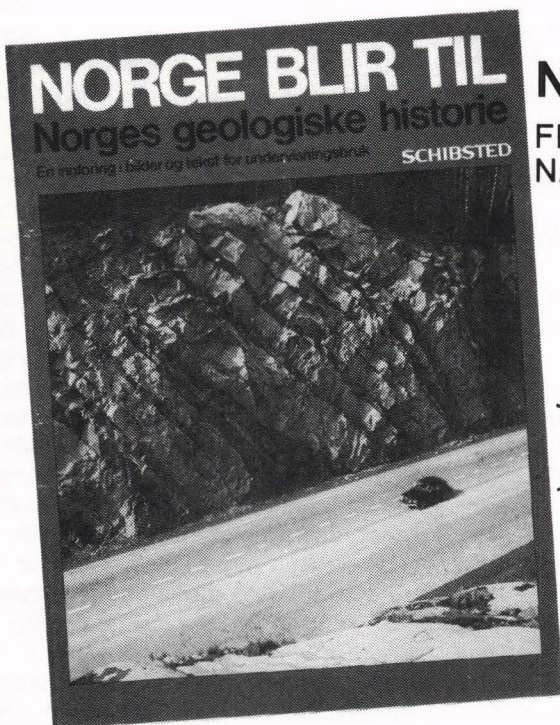
JUBILEUMSHEFTET

til Sørlandets Geologiforening er nå
til salgs for kr. 45,- pr. stk.

Mange interessante artikler, geologiske så
vel som gruehistoriske.

Bestilling sendes til:

Axel Kønig, Postboks 38, 4760 Birkeland
Postgiro nr.: 3 30 79 07.



NYHET

FRA SCHIBSTED OG
NAGS-NYTT

~~KR. 60,-
HOS BOKHANDLEREN~~

Nå kan den igjen skaffes!

NORGE BLIR TIL

Norges geologiske historie. En innføring i bilder og tekst for undervisningsbruk.

Avstanden mellom geologer og publikum har hittil vært altfor stor, sier professor i geologi ved Norges Landbrukshøyskole, Steinar Skjeseth. - Det ermitt håp at NORGE BLIR TIL vil utjevne dette forholdet, og særlig bli til nytte i skolene og geologiforeningene.

Man må ta fantasien til hjelp for å gripe fatt i den geologiske utvikling. Man må viske ut fjell, flytte hav og innsjøer, bygge opp nye fjell og meisle dem ned igjen. Man må tenke seg is, hav og fjell i et evig kretsløp, vekslende mellom nedbryting og oppbygging. Det er dette kretsløpet NORGE BLIR TIL forteller om, helt fra urtiden for ca. 3 milliarder år siden og frem til vår tid. Boken er utstyrt med instruktive farge illustrasjoner og lettfattelige oversiktskart, og inneholder et vell av fascinerende opplysninger for alle som er interessert i landets historie.

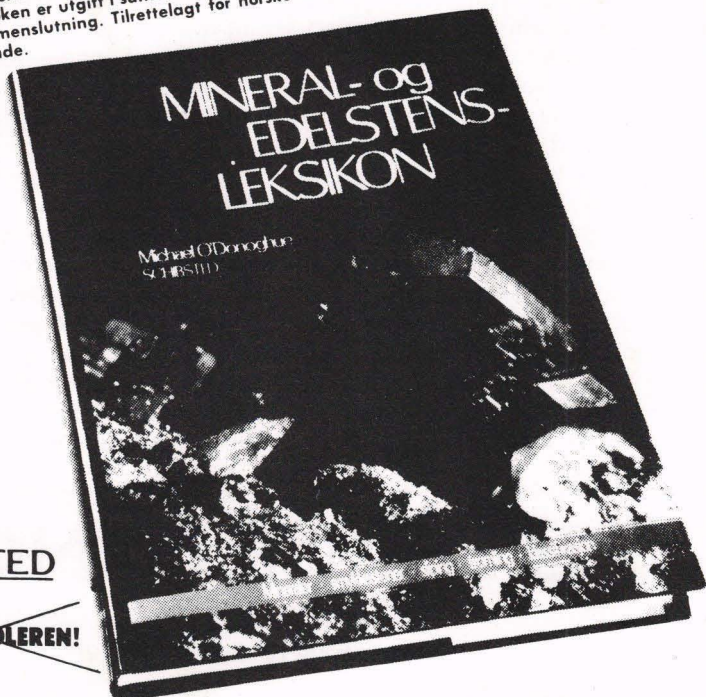
Boken kan bestilles gjennom NAGS's Nytt's redaktør av medlemmene fra foreninger tilsluttet NAGS. Hefftet har 65 sider og formatet er 23x30.

Prisen er kr. 48,-.

De foreninger som kan innsende samlet bestilling og selv distribuere heftet på f.eks. møter vil selv beholde de innsparte portokostnader.

Et geologisk praktverk

Bokens første halvdel omhandler geologiske og mineralkjemiske prosesser og produkter og avsluttes med en utførlig beskrivelse av slipeteknikker og bearbeiding av smykkestenar. Resten er viet en oversikt over mer enn 1000 forskjellige mineraler med opplysninger om forekomstmåte og lokaliteter, krystallisering og spaltbarhet, farge og glans. Illustrasjonsmaterialet og kvaliteten på fargefotografiene gjør boken til et praktverk. Boken er utgitt i samarbeid med NAGS — Norske Amatørgologers Sammenslutning. Tilrettelagt for norske forhold av konservator Gunnar Raade.



SCHIBSTED

~~Kr. 360,-~~

~~HOS BOKHANDLEREN!~~

Som medutgivere av boka kan vi tilby denne med stor rabatt. Benytt anledningen til å skaffe deg et eksemplar. Den er også velegnet som gave til enhver som har interesse innen steinverdenens fantastiske område.

Boken kan bestilles gjennom NAGS's Nytt's redaktør av medlemmer fra foreninger tilsluttet NAGS. Boken har 304 sider og formatet er 23 x 30 cm. Prisen er kr. 240,-.

De foreninger som kan innsende samlet bestilling og selv distribuere boken på f.eks. møter vil selv beholde de innsparte portokostnader.

Talkforekomstene i Raudbergfeltet, Vik i Sogn

Av Stig Bakke - NGU Årsmelding 1985

Talk

Talk er et hvitt, flakig magnesium-silikat med hardhet 1. Det er så bløtt at det lett kan ripes med neglen. Talk er vel det mineralet som nyfødte barn tidligst kommer i kontakt med, i form av talkum eller barnepudder. Noen av de samme egenskapene som gjør det så anvendelig til stell av sart barnehud, er også med på å gjøre det sterkt etterspurt til flere industriformål. Talk nyttes i industrien særlig på grunn av sin bløthet, hvithet, smøreegenskaper, kjemisk inaktivitet og god dekkevne. Hovedanvendelsen er som fyllstoff i maling, papir, plast og gummivarer, men bruk innen så forskjellige områder som kosmetikk, keramikk, takpapp og antiklebemiddel er også viktig.

I de siste år har verdensproduksjonen av talk vist en svak stigende tendens, og de aller fleste prognoser viser at markedet vil ekspandere ytterligere. Til tross for dette har norsk talkproduksjon i det samme tidsrom vist en nedgang. Karakteristisk for norsk talkproduksjon har vært en liten og til dels kostbar produksjon fra små forekomster. Imidlertid har norsk talk kvalitetsmessig vært blant de bedre.

Norskprodusert talk brukes vesentlig som fyllstoff av malings- og plast industrien. Det norske talkråstoffet er i virkeligheten en blanding av ca. 66% talk og ca. 40% breunneritt (jern-magnesiumkarbonat). Ved fjerning av breunneritt vil en kunne produsere et rent talkprodukt

STENSLIPING

Stikk innom oss og se vårt
store utvalg til rimelige priser.

- Slipeutstyr
- Råsten
- Innfatninger
- Mineraler
- Stensmykker
- Presangartikler
- Cabochoner i norsk sten og mye mer

GEO-HOBBY^{AS}

Trondheimsvn. 6, Oslo 5.
Tlf. (02) 37 67 88

Åpent: 10.00 – 16.00 (13.00)
Mandag stengt.

som vil kunne finne nye anvendelser, f.eks. i papirindustrien. Til nå har det ikke vært påvist store nok forekomster i Norge til at investering i et slikt foredlingsanlegg har vært økonomisk mulig.

Med dette som bakgrunn har NGU sett det som en av sine oppgaver å bidra til at slike forekomster av talk kan bli påvist.

Talkundersøkelsene i Vik i Sogn

Ved Framfjord talkmølle i Vik i Sogn har det siden 1909 vært drevet gruve drift på talk, og siden 1928 har Bergensfirmaet A/S Norwegian Talc stått for driften. Da selskapets egne undersøkelser i nærområdene ikke førte til påvisning av råstoff til videre drift, ble NGU i 1980 bedt om å lete etter nye forekomster. Som resultat ble det avtalt et samarbeidsprosjekt mellom NGU og A/S Norwegian Talc hvor NGU skulle utføre geologisk kartlegging, helikoptermagnetometri, bakkemagnetometri, diamantboring, gravimetri og borhullsmagnetometri.

Med finansieringstøtte fra Vestlandsprogrammet ble prosjektet igangsatt i 1981. De omfattende undersøkelserne førte ikke til funn av økonomisk interessante forekomster i selve Framfjordområdet, men de magnetiske helikoptermålingene resulterte i påvisning av store magnetisk anomale områder rundt noen

kjente serpentinitter i Raudbergfeltet.

Raudbergfeltet

Raudbergfeltet er et område på ca. 3.5 x 2.0 km. vest for Kvilesteinsvatnet i Stølsheimen. Talken i feltet opptrer i forbindelse med større, vesentlig linseformete ultramafiske legeringer som ligger innenfor en større geologisk enhet som kalles fyllittsonen. Denne ligger med et fall mot SØ over grunnfjellet i NV og under Jotundekket i SØ. En flik av et av Bergsdalsdekkene er skjøvet inn i fyllittsonen rett Ø for Raudbergfeltet. Selve fyllittsonen består hovedsaklig av metasedimentære bergarter som er komplekst deformert. De vanligste bergartstypene i feltet er forskjellige fyllitter, amfibolitter, linser av gneis, marmor og trondhjemit, foruten forskjellige typer av ultramafiske bergarter. Disse bergartene opptrer i form for tektonisk kaos.

Detaljerte feltundersøkelser i 1982 og 1983 samt EDB-basert tolkning av anomalibildet fra de magnetiske helikoptermålingene, indikerte at det befant seg store forekomster av sterkt tektoniserte ultramafiske bergarter på større dyp. Dette sammen med feltets øvrige geologiske miljø antydte at det var svært gode muligheter for at feltet inneholdt betydelige talk/breunneritt-mineraliseringer. Det ble igangsatt et større

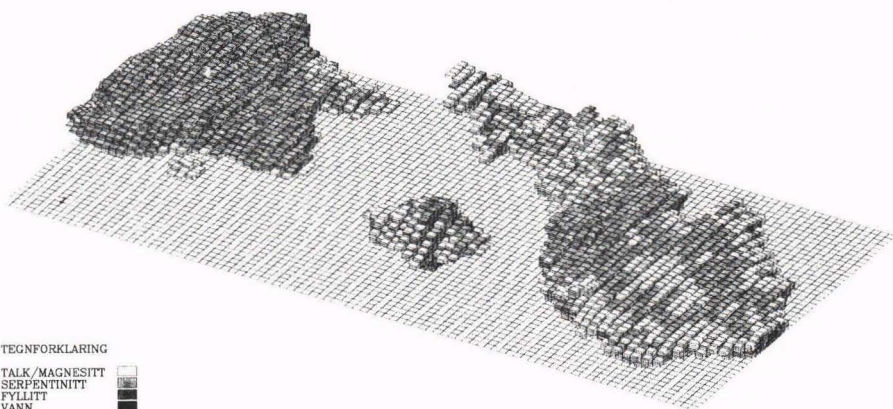
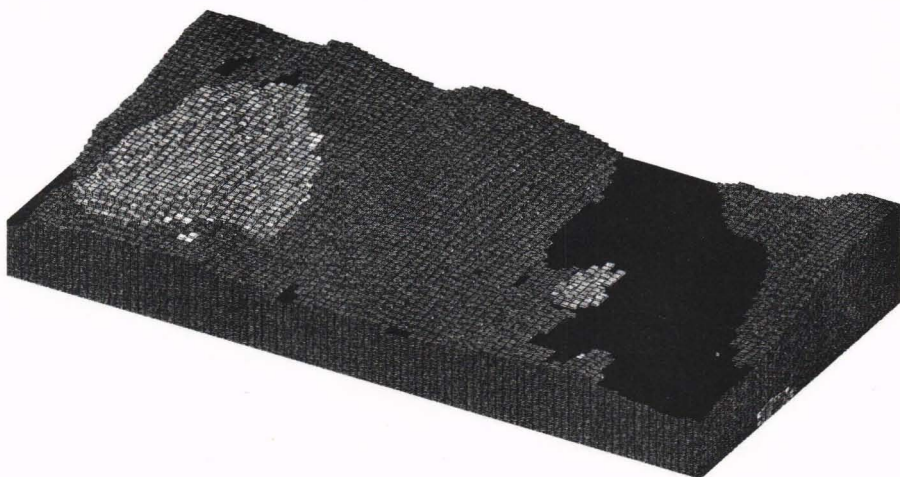
GEO-INSTRUMENT

5440 Mosterham Box 52 Tlf.: 054/20958

Instrumenter og Utstyr for yrke og Hobby

Mikroskoper, UV-lamper, Geigertellere Hårdhetsbestikk osv.

Be om katalog, Konkurransedyktige priser, grei og enkel Finansiering



TEGNFORKLARING

TALK/MAGNESITT 
 SERPENTINITT 
 Fyllitt 
 VANN 

Raudbergfeltet - talk/magnesittforekomst, blokkdiagram.

diamantboringsprogram i 1984 for å verifisere hypotesen om talkmineraliseringer i feltet. Disse undersøkelsene ble gjennomført som et samarbeidsprosjekt mellom A/S Norwegian Talc og NGU med offentlig støtte fra kommunen, fylket, Kommunaldepartementet og Distriktenes utbyggingsfond.

Diamantboringen i 1984 bekreftet hypotesen, og store talkmineralise-

ringer ble påvist. Det viste seg imidlertid at de tektoniske bergartene var mye mer påvirket av de tektoniske prosesser enn tidligere antatt. Dette førte til at det ble nødvendig å videreføre diamantborprogrammet også i 1985 for bedre å kartlegge de mest interessante talkførende strukturene. Konklusjonen fra 1984 ble bekreftet, og boringene i 1985 viste at feltet inneholder svært store talkmineralise-

ringer, men at disse er ujevnt fordelt utover feltet. Dette vil igjen si at det lokalt opptre svært store mektigheter. Pr. 1985 er det påvist 5 til 6 delområder.

Nærmere undersøkelser av de ultramafiske bergartene viser at feltet også inneholder store mektigheter av MgO-rik dunitt og interessante magnesittmineraliseringer i serpentinitt. Videre viser det seg at en vesentlig del av bergartenes Ni-innhold opptre som sulfidmineraler, noe som kan bli et verdifullt biprodukt.

Videre undersøkelser

Da resultatene av undersøkelsene peker i positiv retning, er det ventet at samarbeidsprosjektet i Raudbergfeltet vil bli videreført i 1986 av Nor-

wegian Talc. En vesentlig del av disse undersøkelsene vil være et mer detaljert diamantboringsprogram i de mest lovende delområdene innenfor Raudbergfeltet. Dessuten vil produktundersøkelser av flere aktuelle råstoffer være en viktig del av videreføringen av prosjektet. Markedsundersøkelser for de aktuelle produkttypene vil også være en viktig del av denne helhetsvurderingen.

NGU mener at samarbeidsprosjekter med industrien er en viktig del av vår virksomhet, og vi håper at resultatet av vårt engasjement i Raudbergfeltet prosjektet vil bidra til at industriell virksomhet blir igangsatt med grunnlag i feltets mineralressurser.

Send Geologistoff til NAGS-Nytt!

STEIN - EN EVENTYRLIG HOBBY

VI HAR ALT DU TRENGER
DET NYE DIAMANTSAGBLADET STAR FAMAD 5



SLIPEBORD OG SAGER FOR KURS OG SKOLER
«STÅR» OG «GRAVES» HOBBYMASKINER
RÅSTEIN, MINERALER, BEARBEIDET STEIN,
INNFATNINGER, SMYKKER OG GAVEARTIKLER

B. GJERSTAD

UTSTYR FOR SMYKKESTEINSLIPING

FORRETNING: KIRKEVEIEN 63, 1344 HASLUM

POSTADRESSE: SØRHALLA 20, 1344 HASLUM

TELEFON (02) 53 36 86

Kartlegging av vannførende sprekkesoner ved hjelp av geofysikk

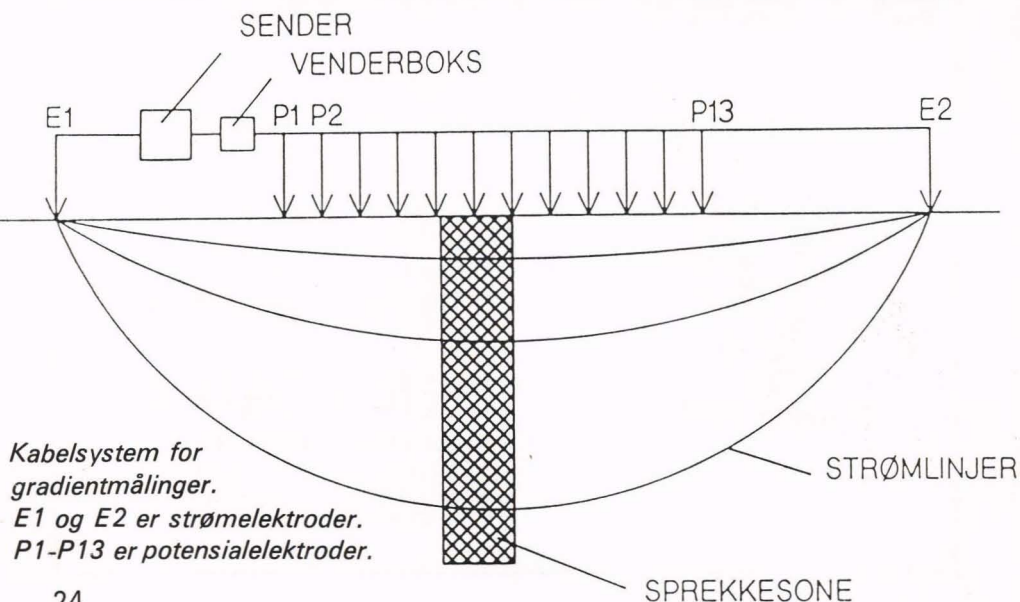
Av Jan Steinar Rønning - NGU Årsmelding 1985

Økende forurensning av overflatevann og større krav til vannkvaliteten har økt etterspørselen etter grunnvann både fra løsmasser og fra fast fjell. I Norge må de fleste bergartene med få unntak betraktes som vannrette, og grunnvannsuttag må derfor skje fra sprekker og knusningssoner i fjellet. I de senere år har en begynt å ta i bruk geofysikk for å påvise sprekkesonens eksakte beliggenhet. Det har også vært av interesse å forutsi hvor store vannmengder aktuelle soner kan gi for derved å finne fram til den sonen hvor en sannsynligvis kan ta ut mest vann.

De geofysiske metodene som har vært benyttet i sprekkesonekartleg-

ging er seismikk, elektromagnetiske og elektriske metoder. Ved seismikk benytter man seg av den lydshastighetsforskjell oppsprekningen gir til å kartlegge sonens beliggenhet. Ved elektromagnetiske og elektriske målinger kartlegger en variasjoner i elektrisk ledningsevne som bl.a. avhenger av oppsprekningen. Av de nevnte metodene er seismikk den mest ressurskrevende, og en har ved NGU valgt å satse på de to andre metodene. I tillegg til at disse metodene er raskere, kan en også foreta beregninger og tolkninger ute i felt.

Av elektromagnetiske metoder er VLF (very low frequency) den mest brukte. En benytter her fjerntlig-



gende militære radiostasjoner som energikilde. Over elektrisk homogen undergrunn vil det primære magnetfelt være horisontalt. På grunn av øket elektrisk ledningsevne i sprekkesonene vil det induseres strømmer i disse, og strømmen vil omgi seg med et sekundært magnetfelt. Det totale magnetfeltet blir ikke lenger horisontalt, og en måte å bestemme VLF-metodens realdel er å måle totalfeltets dip i grader (dipvinkelmålinger). Realdelen kan også måles som sekundærfeltets vertikalkomponent i prosent av primærfeltet. I tillegg til realdelen måles en størrelse som er avhengig av faseforskyvningen mellom primær- og sekundærfeltet (imaginærdelen).

Av elektriske metoder gir ledningsevne måling (RP) informasjon om sprekkesonens geometri, mens indusert polarisasjon (IP) kan gi tilleggsinformasjon om tilstedeværelse av uheldige mineraler. Ved denne type måling benyttes et kabelsystem for gradient elektrode konfigurasjon.

Firkant strømpulser med alternerende polaritet sendes i bakken via strømelektrodene (E1, E2). RP-spenning og IP-spenning måles i tur mellom potensialelektrodene P1-P2. P2-P3 osv. Ut fra formeler kan tilsynelatende ledningsevne og IP-effekt beregnes langs hele profilet.

Av de aktuelle metodene er VLF den klart raskeste, men metoden påvirkes av tekniske anlegg, og den er avhengig av en aktiv militærradiostasjon liggende i en bestemt retning i forhold til sprekkesonens orientering. Ved RP-IP -målinger har en selv kontroll over energikilden, og metodene påvirkes vanligvis ikke av tekniske anlegg. Foruten å påvise sonens beliggenhet kan en ut fra RP-målingen angi bredde og i tillegg få et klarere begrep om ledningsevnekontrast enn hva VLF-målinger gir. IP kan påvise uheldige kismineraliseringer i en sone, og senere forskning antyder at metoden kan avgjøre om sonen inneholder tettende leir mineraler.

**RÅSTEIN - INNFATNINGER
KJEDER - ARMBÅND - NÅLER**

GAVEARTIKLER

MINERALER:

NORSKE - UTENLANDSKE

**MASKINER OG
UTSTYR FOR
STEINSLIPING**

ÅPNINGSTIDER:
Fra kl. 14⁰⁰ - 18⁰⁰
Lørdag 10⁰⁰ - 15⁰⁰
Mandag stengt



Velkommen til

BERGKRYPSTALLEN

Øivind Larsen

Robergrønningen - N.Eik - 3109 Lofts-Eik



**TLF.
033-68773**

Resultater fra det landsomfattende grunnvannsnett

Av Lars A. Kirkhusmo - NGU årsmelding 1985

Bakgrunn

Landsomfattende grunnvannsnett er et samarbeidsprosjekt mellom Norges geologiske undersøkelse og Norges vassdrags- og elektrisitetstjenesten.

Formålet med prosjektet er å kartlegge geologiske, hydrologiske og klimatiske faktorerens betydning for grunnvannsdannelsen.

Resultatene fra grunnvannsnett har betydning for

- Overvåking av naturtilstanden
- Planlegging og utnyttelse av arealer
- Vannforsyning
- Forskningsprosjekter
- Overvåking av forurensing
- Rettsavgjørelser innen grunnvannssaker/skader
- Vannhusholdning i jord- og skogbruk
- Framstilling av prognoser

Bearbeiding av data viser

- Grunnvannstandens årstidsvariasjoner
- Flerårs-trender i grunnvannstandens variasjon
- Geologiens betydning for grunnvannets variasjonsmønster
- Grunnvannskjemiens variasjon
- Grunnvannstemperaturens variasjon
- Grunnvannstandens respons på klimatiske faktorer i forskjellige geologiske miljøer.

Observasjonsnett

Ved årsskiftet 1985/86 er det ialt utpekt 53 observasjonsområder, hvorav 50 er i drift.

Hvert område består av flere observasjonspunkter. Ved alle observasjons punktene blir grunnvannstanden målt. I tillegg blir en eller flere av følgende observasjonselementer målt innenfor observasjonsområdene: Grunnvannstemperatur, grunnvannskjemi, markvann, snedyp, teledyp og avrenning.

En del av disse observasjoner foretas av og i samarbeid med andre institusjoner. Nedbørsdata og lufttemperaturdata blir tatt fra Meteorologisk Institutt's nærliggende stasjoner.

Ved de fleste stasjoner som har kjemiske prøvetakingsprogram, analyseres det på pH, ledningsevne, turbiditet, permangnattall, alkalitet, silisium, kalsium, magnesium, natrium, kalium, klorid, sulfat, nitret og aluminium.

Miljøovervåking

Grunnvannsnettets data blir brukt som referansedata i en rekke prosjekter, spesielt innenfor miljøovervåking, og en har et aktivt samarbeid med institusjoner, innenlands og utenlands.

Et problem som er viet stor oppmerksomhet er den sure nedbørens

Bytteannonser i NAGS Nytt er gratis!

LANDSOMFATTENDE GRUNNVANNSNETT

STASJONSNETT PR. 1/1 -86

1. JÆREN
2. BIRKENES
3. STIGVASSÅI, ÅMLI
4. LISLEFJØDÅ, HOVDEN
5. GROSET, MØSVATN
6. TORP, SANDEFJORD
7. HARDANGERVIDDA, EIDFJORD
8. RØDLAND, BERGSDALEN
9. BØ
10. MODUM
11. ROMERIKE
12. ÅS
13. MAGNOR
14. FILLEFJELL
15. FURA, LØTEN
16. KISE, NES HEDMARK
17. OSENSJØEN
18. AURSUND
19. SETTALBEKKEN, FOLLDAL
20. OTTADALEN

21. LANGVASSLI, GULSVIK
22. KRISTIANSUND N.
23. SAGELVA, TRONDHEIM
24. ÅSTADALEN
25. MO I RANA
26. KVENANGEN
27. KARASJOK
28. LAKSELV
29. FANA, BERGEN
30. KVINHERAD
31. FØRDE
- 32.
33. OVERHALLA
34. FAUSKE
35. SORTLAND
36. MÅLSELV
37. LINDESNES
38. NORFJORDEID
39. ØVERBYGD, TROMS
40. VARANGER
42. DOMBÅS
43. HASLEMO, ÅSNES
44. ETNEDAL, DOKKA
45. JERGUL, FINNMARKSVIDDA
46. KÅRVATN, TODALEN
47. VIKEDAL
48. EVJE
49. DUNDERLANDSDALEN
50. SKJOMEN
51. FLESBERG
52. HOL
53. TUNE
54. SVENNINGDAL
55. TRYSIL



påvirkning på grunnvannets kjemiske kvalitet. Disse undersøkelser foregår i et samarbeid med Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Det er publisert en rekke rapporter fra disse undersøkelser og foreløpige resultater tyder på at det har skjedd en for-suring av grunnvannet i de øvre deler av grunnvannssonen i de områder i Norge der overflatevannet er for-suret.

Operative observasjonsnett for grunnvann eksisterer i de øvrige nordiske land, og et utstrakt samarbeid er etablert. Samarbeidet er koordinert gjennom en nordisk arbeids-gruppe.

Alle innsamlede data blir lagret og EDB-behandlet på NVEs dataanlegg, bortsett fra de kjemiske analysedata som blir lagret og behandlet på NIVAs anlegg.

Grunnvannsnettets datamateriale presenteres hovedsakelig i form av tabeller og diagrammer. Tabellene skrives ut på printer, mens diagrammene tegnes ut på plotter. Fore-spørslser om data kan således effek-tueres raskt.

Årstidsvariasjoner

På grunnlag av grunnvannsendringer observert på utvalgte stasjoner, har en forsøkt å klassifisere grunnvann-sregioner i Norge m.h.t. karakteristi-ske vannstandsendinger over året. I figuren øverst på neste side er det skjematisk fremstilt tre forskjellige typer grunnvannskurver. Variasjons-mønsteret gjelder for selvmatende grunnvannsmagasiner, der nydan-nelse og grunnvann er avhengig av nedbørs- og avsmeltningsforhold. Det bør også nevnes at i de magasi-ner hvor avstanden fra markoverfla-ten til grunnvannsspeilet er stor, vil en kunne få en faseforskyvning av kurvene.

I Østlandsområdet (unntatt høyf-jellsområdene), kan en observere to maksima og to minima gjennom året. Det ene minimum opptrer på ettvinteren like før snøsmeltingen og det andre minimum på ettersom-meren i september.

Det ene maksimum opptrer like etter snøsmeltingen som følge av denne, og det andre på slutten av året som følge av høstnedbøren.

STENKJELLEREN rock shop

**MINERALER, SLIPEUTSTYR, RÅSTEIN
SKIVER, INN FATNINGER, CABOCHONER.**

STOR 50 SIDERS KATALOG

Tilsendes for 15 kr. som fratrekkes bestilling.

C. ANDERSEN & CO.
A.B.C. Gatn 5, 4000 Stavanger - Tlf. (04) 52 08 82

Åpent:
08.30 - 15.30

Medlem
N.M.F.

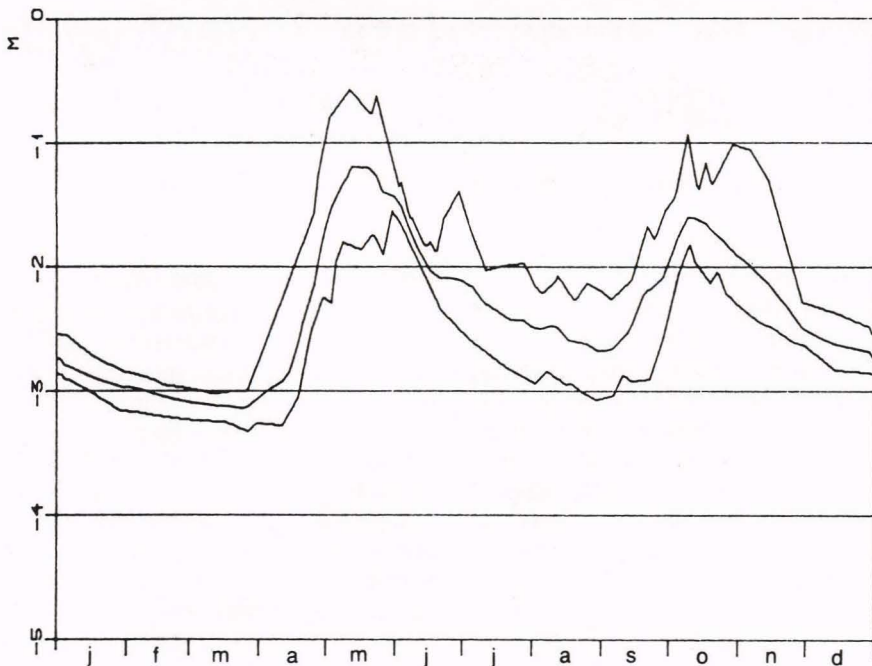


Fig.: Grunnvannsstandens variasjon i løpet av et år ved stasjonen i Åstadalen, Hedmark. Den øvre kurven viser den maksimale grunnvannsstand i perioden 1980-84. Den midterste viser middelvannsstand, mens den nederste kurven viser laveste grunnvannsstand i perioden.

I høyfjellsområdene har vi vanligvis et minimum like før snøsmeltingen og et maksimum like etter snøsmeltingen. Man kan i disse områder også ha et lite maksimum om høsten, avhengig av snø/teforholdene.

I kystområdene (Lindesnes - Vestlandet) vil mye av vintervedbøren falle som regn, samtidig som en har liten teledannelse. Vi har derfor et maksimum på vinterstid med avtagende vannstand utover sommeren til en når et minimum omlag i september, og deretter igjen økende vannstand utover senhøsten/vinteren.

Vannstandsvariasjonene vil være av ulik størrelse i de forskjellige geologiske avsetninger. I moreneområder vil variasjonene være størst på grunn

av liten effektiv porøsitet, 1 - 3 m er vanlig i norske morener.

I breen- og elveavsetninger, der den effektive porøsitet er større, vil utslagene vanligvis være mindre enn i morene på årsbasis. Langtids variasjonen kan imidlertid også i disse avsetninger bli store, noe som er blitt observert bl.a. på Romerike gjennom en måleperiode fra 1967 - 1985.

Å kjenne tidspunktet for maksimal- og minimalvannstander, samt variasjonens størrelse er av betydning bl.a. for lokalisering av infiltrasjonsanlegg i naturlige løsmasser. Det gir også en antydning om når på året det er størst sjanse for at brønner skal gå tørre pgs. lavere grunnvannstand.

Bruk av satellittdata i geologisk kartlegging

Av Bjørn Ivar Rindstad og Arne Grønlie - NGU årsmelding 1985.

Anvendelser

Geologene har til nå først og fremst brukt satellitt-data for å finne fram til de geologiske strukturene. Gjennom en tolkning av satellitt-bilder har geologen kunnet trekke ut informasjon om sprekker, forkastninger, bergartsgrenser og bergartsfoliasjon. Disse strukturene kan sees som linjer på satellitt-bildet og kalles gjerne lineamenter.

Denne informasjonen har vært nyttig i de innledeede undersøkelser av et område og har gitt en økt forståelse av de strukturgeologiske forhold.

NGU knytter tre anvendelsesområder opp til de lineamentkart som produseres fra satellittdata. I regional skala kan de brukes som et hjelpemiddel i malmleting, fordi slike store strukturer kan ha vært med på å kontrollere dannelse av malmforekomster.

Videre vil lineamenter være interessante for ingeniørgeologer, f.eks. i forbindelse med fjellanlegg. De kan gjenspeile svakhetssoner i fjell, og derved si noe om hvilke problemer prosjektet kan støte på.

For hydrogeologer vil vannførende soner ofte være knyttet til bestemte geologiske strukturer som sprekker, forkastninger eller knusingssoner, ofte med spesielle retninger, og disse vil på overflaten kunne sees som lineamenter.

Satellittdata-Landsat/Spot

Data fra de amerikanske jordressurs-satellitene i Landsatserien har nå vært brukt av bl.a. geologer i mer enn 10 år. Landsat 1 ble skutt opp allerede i 1972, men idag er det bare Landsat 5 som er i funksjon og leverer data.

Landsat 5 går i en solsynkron bane rundt jorden og passerer over samme punkt på jordoverflaten til samme klokkeslett med 16 dagers intervall. Med 14 omløp pr døgn vil det f.eks. si at Landsat passerer Norge på mindre enn 3 minutter ca kl. 10 GMT. Fra en høyde av ca 705 km dekker Landsat 5 områder mellom 81 grader nord og 81 grader syd.

Det viktigste instrumentet ombord i Landsat 1,2 og 3 var en såkalt Multispectral Scanner (MSS). Fra Landsat 4 fikk vi i tillegg det såkalte Thematic Mapper (TM) instrumentet.

Hvert omløp dekker en stripe på 185 km som deles opp i bilder (scener) på 185x185 km². Både MSS- og TM-instrumentet registrerer reflektert lys fra jordoverflaten etter sveipemetoden slik at et Landsat-bilde vil bestå av et visst antall linjer som hver består av et visst antall bildeelementer (piksler).

Bildeelementet er den minste flaten det registreres lys fra og er for MSS 60 x 80 m og for TM 30 x 30 m. Hvert bildeelement kan igjen regi-

strere opptil 256 (TM) eller 64 (MSS) gråtonenivåer, og denne registreringer skjer i flere spektrale bånd samtidig.

I begynnelsen av 1986 ble det også sendt opp en europeisk jordressurs-satelitt, SPOT. SPOT er et fransk/svensk samarbeidsprosjekt og vil levere data med noe bedre oppløselighet (20x20 m) enn Landsat TM, men vil ha færre spektrale bånd. Bildene fra SPOT vil dekke områder på 60x60 km².

Digital bildebehandling

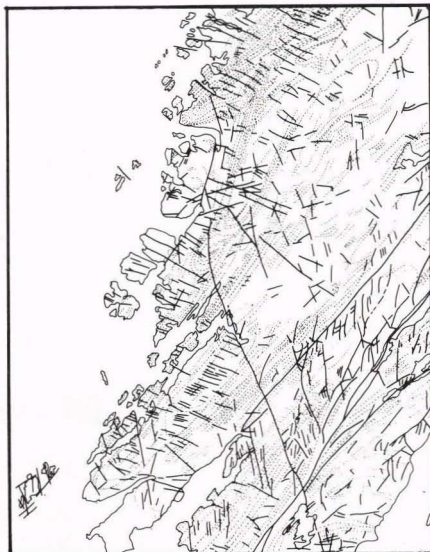
Det er enorme datamengder som sendes fra Landsat-satelitten. Et MSS-bilde inneholder ca 30 millioner tall, mens et TM-bilde består av over 260 millioner tall.

Digital behandling av disse datamengdene krever derfor store datamaskiner, men brukere av satellitt-data kan også kjøpe fotografiske produkter som både er billigere og enklere å utnytte. Disse standardproduktene som fåes som S/H negativ eller positiv film i flere størrelser vil midlertid ikke gi så mye informasjon som de digitale dataene.

Menneskets øyne kan skille mellom 10-20 gråtoner, og over 100 fargenyanser. Digital behandling av satellitt-data, med muligheter for presentasjon av dataene i de forskjellige trinn av behandlingen på en fargeskjerm med 256 fargetoner, vil derfor være den optimale utnyttelse av dataene.



Til venstre: Utsnitt av et Landsat TM-bilde over deler av Fosenhalvøya.



Til høyre: Geologiske strukturer tolket fra det samme bildet. Sprekker og forkastninger er markert med heltrukken strek. Bergartenes lagdeling (foliasjon) er markert med striplet linje.

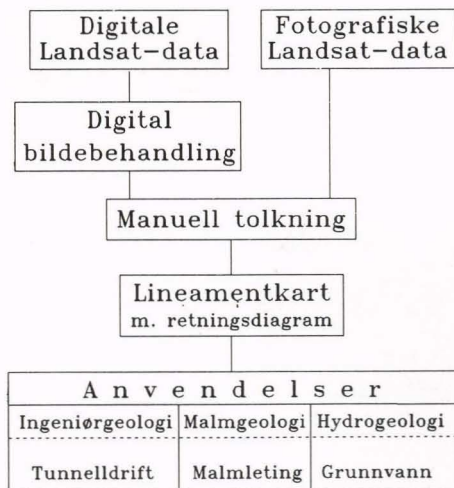
NGU har idag et eget utviklet system for digital bildebehandling basert på en NORD-100 datamaskin og en Tektronix fargeskjerm. Systemet kalles MINGU og benyttes til forskning og utvikling, men er mere et fjernanalysesystem enn et bildebehandlingssystem.

Våren 1985 fikk NGU stilt til disposisjon en Landsat TM-scene over Fosen-halvøya, samt gitt muligheter til å prosessere dataene ved hjelp av bildebehandlingssystemet ved Tromsø Telemetristasjon.

Bildebehandlingssystemet her er begrenset til å vise et bilde bestående av 512 x 512 bildeelementer, noe som for TM's vedkommende betyr et utsnitt på ca 15 x 15 km². Hvert skjerm bilde kan så vises i S/H (1 bånd) eller i farger (3 bånd).

Tolkninger

På satellittbildet gis alle lineære trekk, rettlinjete eller krumme, betegnelsen lineament. Lineamenter vil som oftest uttrykke geologiske strukturer



Flytskjema for anvendelse av satellittdata ved NGU.

Mineralmesser

Nov. 28 - 29 - 30

Des. 6-7

Des. 7

Des. 13

Hamburg Vest-Tyskland

Albstadt 7470 Zollernalbhalle
Vest-Tyskland

Düsseldorf Stadthalle Vest-Tyskland

Osnabrück Internatinal Mineralien
und Fossilienbörse
Klaus-Strick weg 24.

gjennom topografi eller vegetasjon. Lineamenter kan også uttrykke menneskelig aktivitet som veier, kraftlinjer, skogsdrift, osv.. Det er derfor viktig at slike lineamenter filtreres gjennom en nøye sjekking.

Et lineament har oftest en utstrekning på 1-10 km, men noen ganger opptil flere hundre kilometer. Det sier seg selv at MSS's bildeelement på 60 x 80 m ikke vil være noen stor hindring for at LANDSAT skal kunne se lineamenter av slike dimensjoner. Det er faktisk mulig at TM's bildeelement på 30 x 30 m er så lite at store lineamenter ikke vil kunne sees, og at vi nå heller nærmer oss de strukturer som kan sees fra flyfoto.

Forsøk har vist at å sløyfe annet hvert bildeelement ikke fører til noen reduksjon i antall lineamenter, men tvertimot er en fordel for å kunne se større strukturer. På denne måten dekker man et fire ganger så stort område uten å behandle større datamengder.

Vår erfaring er at fargekompositter gir bilder med mye informasjon. En fargekompositt dannes av data fra tre spektrale bånd som hver kodes i 256 nivåer av rødt, grønt og blått (RGB). Metoden er enkel, og godt egnet for strukturgeologi der

de topografiske trekk spiller en viktig rolle. Andre bildebehandlingsteknikker har nemlig en tendens til å oppheve lys og skyggeeffekter skapt av topografi og solvinkel.

Den manuelle tolkningen fra fargeskjermen tegnes så inn på et basiskart i M 1:50 000. Skjermbilder som inneholder mye informasjon blir i tillegg avfotografert på lysbildefilm. Fra hvert område bør det i tillegg lages en fargekomposittfilm ved hjelp av de tre optimale spektrale bånd, noe som må skje på en spesiell filmskriver.

Tolkningene foreligger nå som lineamentkart. Videre bearbeiding av disse skjer ved hjelp av programmer på NGU's datamaskin, bl.a. for fremstilling av retningsdiagrammer.

Framtidig utvikling

Satelittdata er et nyttig hjelpemiddel i geologisk kartlegging. NGU vil i fremtiden øke utnyttelsen av digitale satelittdata pga. den ekstra informasjon som digitale data gir sammenlignet med fotografiske produkter. SPOT-satelitten vil også føre til flere muligheter for anvendelse av satelittdata for geologer, bl.a. pga. den gode romlige oppløsligheten og muligheter for stereoskopiske bilder.

Rikt svensk kobber-funn.

Den lille blomsten Fjellnelliken har ført geologer til de rikeste kobberfunn som er gjort i Sverige på 25 år, nemlig til et felt vest for innsjøen Luossajärvi i Kiruna. Det skal inneholde mellom 15 og 20 millioner tonn kobbermalm. Det statlige grubeselskapet LKAB undersøker nå funnet. Det var for 10 år siden en geolog la

merke til at det vokste uvanlig mange fjellnelliker på et sted nær Kiruna. Han visste at denne vesle blomsten trives godt der hvor det finnes kobber-holdig vann, og trakk sine konklusjoner. Selve kobberet ligger i tre parallelle strøk langs bannen til Narvik og nesten helt inntil selve byen Kiruna.

Torgeir - Den Unge

Torgeir på Garmo, «Den Unge» -
av «Gamle»-ætti tilvisse sprunge.
Ho, som frå Olav si' tid
til desse
ein-rett he' haft, og odel
på Tesse -.
Og Torgeir, han er no ein
underle' ein,
som reker omkring og ser etter
stein.-!
Han seier at steinen gjer livet
so «rikt»,
som om Noreg ikkje va' stappfullt
tå' slik.?

Hotell på Lom og stein i si' bu;
her sviv han omkring må du tru.
Men, stein og fjell, kan du sjå
no' so audt?
Nei, finst det som gråsteinen,
nogn so daudt . .
Men her har me sant'n nogo te' kar;
Veit du ka' han gje' te' svar?:
«Du seier de' finst ikkje liv
i stein-.
De' e' tone og anlit i
kvar og ein»-.
Og no er det mange tilliks me' han
som i «livlause» gråsteinen
livsgloa fann-.!

*Til Torgeir Garmo med takk for «Steiner i Noreg» - og for
den inspirasjon du gir oss amatører - som har fått øynene
opp for «gråsteinen»!*

*Hilsen
Odd Skjølsvold
2570 Hanestad*

Asker Geologiforening,

Tom Hoel, Bygdøy Allé 125 b, 0273 Oslo 2

Bergkrystallen Geologiforening, Ørsta og Volda.

Kristoffer Bang, Boks 241, 6101 Volda.

Bergen og Omegn Geologiforening,

Postboks 795, 5001 Bergen

Dalane Geologiforening,

Rolf Mong, Mong 4370 Egersund.

Drammen Geologiforening, Postboks 2131 Strømsø, 3001 Drammen.**Fenfeltet Geologiforening**

Oddvar Lieng, Kåsens, 3730 Ulefoss.

Follo Geologiforening, v/Anders Vandsemb, Nordby, 1400 Ski.**Fredrikstad Geologiforening,** Postboks 874 Kråkerøy 1601 Fredrikstad**Gjøvik og Omland Geologiforening,** Postboks 334, 2801 Gjøvik**Hadeland Geologiforening,** v/Arne M. Sandlie, 2740 Gran**Halden Geologiforening,** Postboks 232, 1751 Halden**Hedemarken Geologiforening,** Postboks 449, 2301 Hamar.**Helgeland Geologiforening,**

Magnus Svendsli, Granåsen 11, 8610 Grubhei

Kongsberg og Omegn Geologiforening, Postb. 247, 3601 Kongsberg.**Moss og Omegn Geologiforening,** Postboks 284, 1501 Moss.**Nordfjord Geologiforening,** v/Martha Røyset, 6880 Stryn.**Odda Geologiforening,**

v/Arne Eriksen, A/S Tyssefallene 5770 Tyssefall.

Oppdalitten,

Boks 89, 7341 Oppdal

Oslo og Omegn Geologiforening, Postboks 922 Sentrum, 0104 Oslo 1**Ringerike Geologiforening,**

v/Magne Pedersen, Øllejordet 15, 3500 Hønefoss.

Sarpsborg Geologiforening,

Sverre Høyby, Vestlia 11, 1713 Gråbein

Stavanger og Omegn Geologiforening,

Åsa Knudsen, Gausellbakken 4, 4032 Gausell.

Steinklubben,

v/Lars Olav Kvamsdal. Tømtevn. 102, 2013 Skjetten.

Steinklubben Tromsø, Tromsø Museum, 9000 Tromsø.**Sunnfjord Geologiforening,**

v/Odd Naustheller, Postboks 233, 6801 Førde.

Sunnhordland Geologiforening,

Asbjørn Westerheim, Eldøyvn. 22, 5400 Stord.

Sørlandet Geologiforening,

Erna Solås, Moy, 4890 Grimstad

Telemark Geologiforening, Postboks 1870, 3701 Skien.**Tinn og Rjukan Steinklubb,**

v/Karsten Aaslie, Sam Eydesgt. 207, 3660 Rjukan.

Trøndelag Amatørgeoslogiske Forening, Postb. 953, 7001 Trondheim.**Valdres Geologiforening,** Postboks 134, 2901 Fagernes.**Vestfold Geologiforening,**

Postboks 1237, Krokemoa, 3201 Sandefjord.

Ålesund og Omegn Geologiforening, Postboks 237, 6001 Ålesund.**NAGS**

NORSK AMATØRGEOSLOGISKE FORENING



FORSIDE:

Kobber, Løvøya Horten

2x2 mm

Foto og samling:

Hans Jørgen Berg

BAKSIDE:

Sølv, Homlebekk Hokksund

2x1 mm

Foto og samling:

Hans Jørgen Berg