

GEOLOGIEN OG RESSOURCEPROBLEMERNE – GLOBALT SET

HENNING SØRENSEN

SØRENSEN, H.: *Geologien og ressourceproblemerne – globalt set. Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1973*, side 174–183. København, 15. januar 1974.

Fremtidens forbrug af mineralske råstoffer samt olie og gas diskuteres ud fra globale behovsprogner og produktionskapacitet. Andre samfundsvendte sider af geologien som miljø- og planlægningsgeologi er også under debat, og endelig omtales nogle nyere bøger om ressource- og miljøgeologi.

Henning Sørensen, Institut for petrologi, Østervoldgade 5–7, DK-1350 København K.

De industrialiserede lande har indtil nu kunnet bruge løs af de tilsyneladende udtømmelige naturlige råstoffer uden at spilde mange tanker på, hvorfra råstofferne kommer, eller hvordan de udvindes, og uden frygt for at et eller flere råstoffer skulle kunne slippe op. Man har blandt andet kunnet basere denne tro på, at mange råstoffer er blevet forholdsvis billigere, efterhånden som tiden gik, hvilket lettest tolkes som et tegn på overflod. Olieprisen steg for eksempel, indtil for kort tid siden, væsentlig langsommere end priserne i almindelighed, og var næsten konstant gennem en lang årrække.

Ved naturligt dannede ressourcer tænkes her både på de geologisk dannede råstoffer, mineraler, kul, olie, grus og så videre, og på biosfæren og dens produkter.

Før den industrielle revolution var råstofforbruget beskedent, man udnyttede for eksempel kun ca. 15 metaller indtil år 1800. Først efter den industrielle revolution i slutningen af det 18. århundrede er samfundslivet i stadigt stigende grad blevet afhængigt af den ubegrænsede adgang til at udnytte de mineralske råstoffer. Man anvender nu mere end 70 metaller, og al olieudvinding har fundet sted i løbet af de sidste 100 år. Mens de udvundne råstoffmængder før måltes i tusinder af tons om året, er det nu milliarder af tons, det drejer sig om, og antallet af industrilande vokser og levestandarden er stadigt stigende.

Når befolkningen før i tiden voksede for stærkt i en af de industrialiserede egne, kunne befolkningsoverskuddet placeres i jordklodens uudnyttede om-

råder, som for eksempel Amerika og Australien, og man kunne forholdsvis let finde erstatning for udtømte mineralforekomster i de endnu ikke industrialiserede kolonier.

Nu er situationen tilspidset derhen, at næsten alle dele af jordkloden, som er gode at bebo og dyrke, er taget i brug. Hvad der før var lokale problemer, har nu antaget global karakter. Og der er få pletter på det geologiske verdenskort, som ikke er finkæmmet for overfladenære mineralforekomster.

Man kan ikke længere slå sig til tåls med, at der er plads og ressourcer nok, og at menneskets naturlige miljø kan opfattes som næsten uforanderligt set fra menneskets synsvinkel.

Mineralske råstoffer og fremtiden

Den moderne civilisation er baseret på et storstilet forbrug af mineraler, et forbrug der i de seneste årtier er fordoblet i løbet af perioder på 10 til 20 år for en række mineralers vedkommende. Drastiske ændringer i adgangen til at udnytte mineralske råstoffer i den ønskede målestok vil få dramatiske følger for menneskeheden. Mineralernes ujævne geografiske fordeling vil bidrage hertil ved at skabe politiske konflikter, når forsyningskriser opstår. Og U-landenes muligheder for udvikling vil blive hæmmet.

At der kan komme problemer med hensyn til tilstrækkeligheden af de forhåndenværende råstoffer er den nuværende energikrise i USA et symptom på. Den viser, hvad der kan ske, når man i vid udstrækning har baseret væsentlige aktiviteter, her energifremstilling, på få råstoffer, nemlig olie og naturgas. Den nuværende krise er af lokal karakter og betinget af, at man ikke i tide har fået udbygget lokale distributionsnet. Man har ikke kapacitet til at føre importeret olie og gas hurtigt nok frem til områder, som hidtil har været selvforsynende, men hvis olie- og gaskilder nu er udtømte.

Men også globalt er energifremstillingen nu i væsentlig grad baseret på olie og naturgas, og der er blandt eksperterne enighed om, at de kendte og mulige forekomster kun vil kunne dække et forbrug, der fordobles hvert 10ende år, i endnu få tiår.

De nuværende amerikanske problemer, som har skabt mange lokale vanskeligheder, kunne have været undgået ved forudseende planlægning, men kan løses ved import i endnu nogle tiår.

Vil den globale olie-gas-krise, som kan komme inden år 2000, møde en uforberedt menneskehed, eller formår vi at træffe de nødvendige forholdsregler i tide?

Offentlighedens kendskab til de mineralske råstoffer er rystende begrænset. Dette fremgår tydeligt af den globalt gående ressource debat og af dennes hjemlige udløbere.

En optimistisk gruppe af økonomer og teknikere opfatter mineraler som

noget man hele tiden vil kunne få frem i den ønskede mængde, det er blot et spørgsmål om økonomi og teknisk formåen.

En anden ydergruppe, pessimisterne, som består af miljøvenner, hævder heroverfor, at forekomsterne af næsten alle mineralske råstoffer vil være udtømte i løbet af få tiår, og at det gælder om at lægge forbruget om allerede nu, samtidig med at befolkningstallet begrænses. (Se for eksempel bogen »Hvis vi skal overleve«, 1972).

Jeg skal ikke her gå nærmere ind på denne meningskløft, men kan henvise til, at jeg andetsteds har søgt at belyse problemkredsen (Sørensen, 1972, 1973 a, 1973 b). Min vurdering er, at der, såfremt man har energi nok til rådighed, i og for sig er mineraler nok i jordskorpen til at dække et stærkt stigende forbrug. Der er dog andre grænser, som vil kunne dæmpe stigningstakten og eventuelt standse væksten.

For det første vil forbrug, der fordobles i løbet af for eksempel 10 år, kun kunne opretholdes, såfremt der i løbet af hver 10-års periode findes nye forekomster og sættes nye miner i drift, som har en samlet kapacitet, der er større end den totale kapacitet ved periodens begyndelse. Om én eller to fordoblingsperioder vil det blive vanskeligt, måske umuligt, at finde så store mineralmængder hurtigt nok. Det indebærer, at forbruget bliver begrænset, enten som følge af styring, eller som følge af prisstigninger.

For det andet kan de store mængder bly, zink, uran, tin og så videre, som der er tale om, kun kunne fremskaffes ved brydning af »malme« eventuelt almindelige bjergarter, med meget lave indhold af de pågældende metaller, hvilket vil resultere i uacceptabel landskabsødelæggelse og forurening.

Det er iøvrigt ingenlunde sikkert, at de nødvendige energimængder vil kunne fremskaffes hurtigt nok.

De mineralske råstoffer og geologerne

Jeg skal i det følgende diskutere geologernes placering i fremtidens ressource-debat.

At offentligheden har et utilstrækkeligt kendskab til de mineralske råstoffer, falder i vid udstrækning tilbage på geologstanden, som har forsømt at give sin viden videre på en for almenheden fordøjelig måde (se for eksempel Hoover, 1971; Basset, 1971; Matthews, 1973). Det gælder i næsten alle lande bortset fra nogle af Østlandene, hvor geologerne har forstået at placere sig markant i den offentlige bevidsthed. Enhver borger i Sovietunionen ved, at geologisk dygtighed ligger bag den materielle fremgang landet har gennemløbet siden revolutionen. Fra at være et land afhængigt af mineralimport, har USSR nu udviklet sig til at være det eneste industriland, som er nogenlunde selvforsynende med mineraler. Det bør nok her tilføjes, at USSR

er begunstiget fra naturens side ved at være bygget på et alsidigt sammensat geologisk fundament.

I de fleste andre lande har geologernes udadrettede virksomhed været centreret om spændende faglige emner som kontinentforskydning, udviklingslære, vulkanisme, interessante forsteninger, og så videre. Bassett (1971, side 451) har for eksempel påpeget, at den hidtidige populær-videnskabelige virksomhed har været koncentreret om »the stamp-collecting aspects of the subject«. Oplysningsmæssig virksomhed har som regel været rent naturhistorisk, uden påpegning af eventuelle samfundsmæssige sammenhænge. Den holdning har også præget geologuddannelsen. Ved Københavns Universitet kunne man i nogle år i slutningen af 60'erne blive uddannet som faggeolog uden at lære noget som helst om mineralforekomster. Det gælder mange andre steder, se Cameron, 1973. Geologerne har en central placering og en vigtig rolle at spille inden for planlægningen af menneskehedens fremtid.

Vor profession (geofysikere og minegeologer medregnet) har det fortrin frem for andre professioner, at det er os, der ved noget om mineralforekomster.

Vi véd, hvordan de dannes, og i hvilke geologiske miljøer, man skal søge nye forekomster af de forskellige mineraler. Vi ved, at det bliver vanskeligere og vanskeligere at finde nye forekomster i jordoverfladen, og at fremtidens mineralforsyning skal dækkes af dybtliggende forekomster og af helt nye forekomstyper. Vor grundforskning leverer de oplysninger, som fremtidens mineraleftersøgning skal baseres på.

Det er os der ved, at det gennem en årrække er blevet vanskeligere og dyrere at finde nye forekomster, og at opdagelsestakten slet ikke slår til, hvis forbruget af mineraler fortsat bliver ved med at vokse. Nye miner vil ikke kunne blive sat i drift hurtigt nok.

Vi ved, at mineralbrydning ledsages af betydelig skade på miljøet, skader som kan få et sådant omfang, at de må karakteriseres som helt uacceptable. Det er derfor ikke nok at sige, som mange af optimisterne gør det, at skulle alt andet slå fejl, kan man begynde at udvinde metaller af de almindelige bjergarter. Det vil medføre ødelæggelse af hele landskaber, som det er beskrevet i de tidligere nævnte artikler (Sørensen, 1972, 1973a, 1973b). Og når jordkloden bliver tættere og tættere beboet, kan man ikke længere slå sig til tåls med, at en sådan landskabsødelæggelse nok vil blive tolereret i en eller anden fjern egn.

Endelig er det vor profession, som bedst kan vurdere, hvad de tal, som er opgivet for reserverne af de forskellige råstoffer, betyder.

Alt dette indebærer, at geologstanden har en pligt til at lade sin viden gå videre til offentligheden og til planlæggerne af vor fremtid. Det skal ske på international basis, for problemerne har nu global karakter.

At en sådan udvikling er i gang fremgår af aktiviteten på nogle af de seneste internationale geologkongresser.

Ved kongressen i København i 1960 var der 21 sektioner, de 16 var centreret om rent videnskabelige emner, 5 omhandlede emner som anvendt geokemi og geofysik; regional og strukturel oliegeologi; uran- og thorium-forekomster, malmgeologi, og anvendt geologi.

I Praha i 1968 havde 6 af 15 sektioner praktisk sigte: Anvendt geofysik; malmgeologi; kulgeologi; ingeniørgeologi; kaolinforekomster; termalt vand.

I Montreal i 1972 havde 9 (og tildels 11) af de 17 sektioner plus 2 symposier et praktisk sigte: Geokemi (tildels anvendt); mineralforekomster; fossilt brændsel; maringeologi og geofysik; hydrogeologi; anvendt geofysik; ingeniørgeologi; databehandling af geologiske data, og meget bemærkelsesværdigt tre helt nye emner på kongresserne: Geofagene og udviklingslandene, geofagene og livets kvaliteter («quality of life»), og geologi i skoleuddannelserne og oplysningsarbejde.

Oversigten viser, at den internationale geologi er ved at sadle om, at den er ved at placere sig som en samfundsorienteret videnskab (se også Nickel, 1972).

Det geologerne først må gøre er at få placeret geofagene i offentlighedens bevidsthed, for at sikre at geologisk viden inddrages i planlægningen af samfundsudviklingen, lokalt som globalt.

Et led i dette arbejde må her i landet være at få geofagene tilbage til skolen, næppe som et selvstændigt naturhistorisk fag, men integreret i andre »miljøfag« eller i tværfaglig miljøorientering. Der kan her henvises til den betænkning, som et udvalg nedsat af samarbejdsudvalget for naturvidenskaberne nylig har givet, hvori det påpeges, »at det »fysiske miljø« ikke er tilstrækkelig dækket i en række uddannelser. Denne tendens bør modvirkes ved at styrke undervisningen i geofag i skolen« (betænkning udgivet af Rektor-kollegiets sekretariat, side 228). På side 148 i samme betænkning anbefales, at geofagene søges integreret i de relevante orienteringsfag.

Miljø- og planlægningsgeologi

I den udenlandske geologiske litteratur finder man flere og flere arbejder med samfundsrettet sigte. Et større antal bøger er publiceret med henblik på undervisning i miljø- og planlægningsgeologi. En del af disse bøger er opført i den efterfølgende litteraturoversigt.

For den, som gennemgår den foreliggende litteratur og de berørte dele af geologien, fremgår det umiddelbart, at det er gammelkendte emner: hydrogeologi, malmgeologi, kystgeologi, vulkanisme, jordskælv, skred osv. Det nye er, at de geologiske processer og dannelser ansues som led i menneskets miljø, og at de inddrages i planlægningen af udnyttelsen af dette på

en helt anden måde, end det hidtil har været tilfældet. Flere steder i USA har man for eksempel udarbejdet en helt ny type af geologiske kort med sigte på direkte anvendelse i planlægning af landudnyttelse (se nr. 13 og 14 i den efterfølgende litteraturoversigt). Den aktivitet er en følge af, at de fleste eksisterende geologiske kort er af meget begrænset værdi for andre end geologer. Der eksisterer en kommunikationskløft mellem geologer og brugerne af geologiske data. Der er eksempler på, blandt andet i Californien, at advarsler om jordskred er givet i geologiske rapporter. Men geologerne har ikke gjort noget for at sikre sig, at advarslerne er kommet i rette hænder, og de ansvarlige teknikere og politikere har ikke kunnet læse rapporterne. Det understreges ofte i den internationale ingeniørgeologiske litteratur, at det er nødvendigt for geologerne at forelægge deres informationer, således at de er umiddelbart forståelige for planlæggere, politikere og teknikere.

Bag den nye holdning ligger bevidstheden om, at menneskeheden på jorden vil være fordoblet i antal inden år 2000, og at det i konsekvens heraf må forventes, at det areal, der dækkes af byer, veje med mere, også må udvides i retning af en fordobling inden for dette tidsrum. Det vil gribe så afgørende ind i det naturlige miljø, ikke mindst den geologiske del af dette, at planlægningen må baseres på geologiske data i langt højere grad end hidtil. Det er i denne forbindelse ikke mærkeligt, at der nu er udgivet en lærebog i bygeologi («Cities and Geology» af R. F. Leggett, 1973).

Bag bestræbelserne ligger også den viden, at mennesket nu har så store energimængder til rådighed, at det kan konkurrere alvorligt med de naturlige geologiske overfladeprocesser, og på en sådan måde, at naturlige ligevægte utilsigtet forskydes i uheldig retning, eventuelt med katastrofer eller landødelæggelse som resultat.

Den stadig tættere bebyggelse af jordkloden har som følge, at stadig flere mennesker og stadig tættere bebyggelse må placeres i områder som er truet af geologiske katastrofer, såsom vulkanudbrud og jordskælv. Det har givet vulkanologien og seismologien nye drejninger. Det bliver mere og mere påkrævet, at finde metoder til forvarsling af vulkanudbrud og jordskælv og også bekæmpelse og forebyggelse af disse. Det er fascinerende sider af miljøgeologien, og udfordringer til geokemikere, vulkanologer, petrologer, geofysikere og andre geovidenskabsfolk.

Som et sidste eksempel på et stadig vigtigere miljøgeologisk virkefelt er udforskningen af samspillet mellem jordbund og de ydre geologiske kræfter, samt af menneskets indgreb i de naturlige processer. Hvert år ødelægges i tusindvis af kvadratkilometer jordbund som følge af uhensigtsmæssig opdyrkning. Med stadig flere mennesker på jorden og behovet for mere og mere føde, må den jordbund vi har beskyttes bedst muligt; det kræver også en geologisk indsats. En særlig side af denne problemkreds er jordbundsgeokemien. Den intensive opdyrkning ledsages af en stadigt stigende udpining af jordbunden

for dens indhold af mineralske og organiske næringsstoffer. De forhold er endnu ufuldstændig kendt. Forureningen af jordbunden og af det ydre geologiske miljø i det hele taget stiller også krav om en betydelig geologisk indsats.

Geologiens fremtidige virkefelt

Som det er beskrevet af Ole Berthelsen vil der som følge af en række nye love være behov for en betydelig geologisk indsats rundt omkring i det danske samfund. Mange beslutninger om landudnyttelse, råstofudnyttelse og vandindvinding skal i fremtiden træffes på geologisk grundlag. Det stiller krav om en betydelig indsats fra faggeologernes side. Indsatsen skal inkludere følgende fire punkter:

1. Det naturlige miljø må udforskes med henblik på, at beslutningen om udnyttelse skal kunne baseres på solid geologisk viden. Det gør, at man for eksempel i en Kvartærgeologisk kortlægning ikke må nøjes med at interessere sig for isretninger, fossiler og stratigrafi, men også må behandle materialerne og disse egenskaber med henblik på egnethed for dyrkning, bebyggelse, vandindvinding og så videre.

De geologiske forskningsprojekter bør altså i mange tilfælde drejes i retning af, at forskningsobjektet opfattes som del af vort naturlige miljø, og ikke alene som et rent naturhistorisk objekt.

2. Der skal i uddannelsen af faggeologer lægges vægt på, at de skal kunne medvirke i planlægning af landudnyttelse, miljøkontrol, råstofeftersøgning, samt i oplysningsvirksomhed.

3. Geologerne har pligt til at informere offentligheden om den geologiske baggrund for vor tilværelse og materielle vækst. Det skal ikke blot ske gennem massemedierne, men også gennem udarbejdelse af undervisningsmateriale til alle uddannelsestrin.

Der kan her henvises til den stærkt voksende interesse for geologi, som kan spores i USA, efter at det amerikanske geologiske institut gik aktivt ind i udarbejdelsen af undervisningsmateriale og undervisningsprogrammer. I England ses en lignende voksende interesse i kølvandet på det åbne universitets aktiviteter.

4. Geologerne bør tage mere aktivt del i den offentlige debat og tilføre den nye argumenter. Man vil herigennem kunne medvirke til at beslutninger om udnyttelse og beskyttelse af det geologiske miljø og af råstofferne bliver truffet på det bedst mulige grundlag.

(Foredrag i Dansk Geologisk Forening 8. oktober)

Nogle bøger om ressource- og miljøgeologi

1. *The Earth and Human Affairs*, udgivet af Committee on Geological Sciences nedsat af National Academy of Sciences, USA. (Canfield Press, San Fransisco, 1972, 142 sider, ca. 23 kr.). En gruppe geologer har skrevet den lille bog med henblik på at informere en bred offentlighed om menneskehedens afhængighed af det geologiske miljø og dets ressourcer, samt om at mennesket nu er en dominerende kraft i naturen. Bogen er baseret på to fundamentale sandheder: 1. Planeten Jorden er menneskets eneste naturlige opholdssted, og 2. Jordens ressourcer – plads, energi, materialer – er begrænsede. Bogen giver en god indføring i geologiens samfundsmæssige betydning, herunder mennesket som geologisk kraft og de geologiske råstoffer. Den vil være nyttig læsning for den, som påtænker at begynde et geologistudium.
2. *Man and His Physical Environment*, redigeret af G. D. McKenzie og R. O. Utgaard (Burgess Publ. Company, Minneapolis, 1972, 338 sider, ca. 54 kr.), og
3. *Focus on Environmental Geology*, redigeret af R. W. Tank (Oxford University Press, New York, 1973, 474 sider, ca. 50 kr.).
Nr. 2 og 3 er begge samlinger af udvalgte korte, tidligere trykte artikler om miljø- og ressourcegeologiske emner som geologiske katastrofer, miljøgeokemi, affalds-placering, ressourcer, ressourceudnyttelse og miljømæssige følger heraf, geotermal energi, geologi og planlægning, bygeologi, ingeniørgeologi. Begge bøger er udmærket egnede som grundlag for gennemgang af miljø- og ressourcegeologi på kollokvie- eller seminarform.
4. *Environmental Geology—Conservation, Land-use Planning, and Resource Management* af P. T. Flawn (Harpers Geoscience Series, 1970, 313 sider, ca. 170 kr.). Bogen er, så vidt jeg ved, det første forsøg på en samlet fremstilling af væsentlige dele af miljø- og ressourcegeologien. De geologiske processer, bjergarters og jordarters tekniske egenskaber, ressourcer, mennesket som geologisk kraft (herunder forurening i geologisk perspektiv), fredning og naturbeskyttelse gennemgås og belyses med Austin, Texas som eksempel. Bogen giver en udmærket gennemgang af emnerne, men kan næppe stå alene som lærebog.
5. *Cities and Geology* af R. F. Legget (McGraw-Hill Book Co., New York, 1973, 624 sider, ca. 160 kr.). En af pionererne inden for ingeniør- og miljøgeologien behandler udførligt de vigtigste aspekter af de geologiske forhold, som må tages i betragtning ved planlægning og udbygning af byer, for eksempel hydrogeologi, funderingsmæssige forhold, undergrundens beskaffenhed med henblik på bygning af tunneler med videre under byer, grus med mere til byggeri, placering af affald, geologiske katastrofer og byer. Der er et indledende kapitel med eksempler fra historien. Bogen bør læses af alle, som har med geologisk planlægning at gøre, inklusive specialestudierende.
6. *Environmental Geology*, noter udgivet af American Geological Institute til kursus i miljøgeologi i Milwaukee 9.–10. november, 1970 (American Geological Institute 1970, stencileret, ca. 130 kr.). Heftet består af 10 sektioner og 3 appendix. Et indledende afsnit af K. Young giver en udmærket fortegnelse over de forskellige aspekter af menneskets geologiske basis. Andre afsnit behandler blandt andet Gondwanaland og U-landene, hydrologi og byer, affaldsplacering, erosion.
7. *Mineral Resources – Geology-Engineering-Economics-Politics-Law* af P. T. Flawn (John Wiley and Sons, New York, 1966, 406 sider, ca. 110 kr.). Bogen behandler, som det fremgår af titlen, de geologiske, praktiske og samfundsmæssige aspekter af mineraludnyttelse og har i tilgift et udmærket kapitel om de historiske aspekter

- af mineraludnyttelsen. Også de økologiske konsekvenser af minedrift bliver behandlet. Bogen giver oplysninger om reserverne af en række mineralske råstoffer og om mulighederne for at fremskaffe nok mineraler i fremtiden. Når de sidste afsnit bliver suppleret med mere recent statistisk materiale, som for eksempel Minerals Yearbook udgivet af US Bureau of Mines eller Mining Journals årlige oversigt over mineindustrien, kan den, trods alderen, stadig danne grundlag for kurser om mineraludnyttelse.
8. *Die Zukunft der Metalle* af C.-W. Sames (Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main, 1971, 240 sider, ca. 50 kr.) er en grundig behandling af metallernes ressourceproblemer, nemlig reservernes størrelse, det skønnede behov indtil år 2000, og en historisk oversigt over metaludvinding. Den supplerer Flawns bog (nr. 6) ved at indeholde kapitler om den internationale mineindustri, industrilandenenes råstofpolitik og udviklingslandenes mineindustri.
 9. *Mineral Resources* af K. Warren (Pelican Books, Middlesex, 1973, 272 sider, ca. 22 kr.). Her behandles de tekniske, geologiske, økonomiske, transportmæssige og politiske sider af mineraludvinding. På grundlag af en mere indgående gennemgang af aluminium, kobber, nikkel og tin diskuteres de problemer, lokale, som internationale, der vil opstå i forbindelse med forsøgene på at fremskaffe mineraler i den ønskede takt, hvilket vil kunne indebære en tre- eller firedobling af produktionen inden år 2000. Fremtidens mere storstilede mineraludvinding vil påvirke forholdene på jordoverfladen, livsmønstret og de økonomiske og politiske relationer mellem landene. Det nødvendiggør et omfattende planlægningsarbejde. Bogen indeholder et interessant kapitel om mineraludvinding i et land med en centralt styret økonomi, nemlig Sovietunionen.
 10. *Resources and Man* udgivet af Committee on Resources and Man, National Academy of Sciences (W. H. Freeman & Co., San Francisco, 1969, 259 sider, ca. 30 kr.). Bogen indeholder kapitler om befolkningsvækst og de forskellige ressourcer, blandt dem mineraler og energiråstoffer. Bogen er et standardværk inden for ressource litteraturen.
 11. *Er der nok? – Verdens ressource-forbrug og reserver* udarbejdet af en arbejdsgruppe under selskabet for Samfundsdebat (Lindhardt og Ringhof, 1973, 184 sider, 32 kr.). Her fremlægges data vedrørende verdensbefolkningen, land som ressource, ferskvandsressourcer, levnedsmiddelforsyning, mineraler og energiresourcer. Den behandler de historiske aspekter og giver en oversigt over bivirkninger ved blandt andet mineraludvinding og energifremstilling, uden dog at gå dybere ind på forureningsproblemerne.
 12. Fra Den internationale geologkongres i Montreal 1972 kan med hensyn til ressource- og miljøgeologi specielt henvises til sektion 13: *Engineering Geology*.
sektion 17: *Geological Education*.
Symposium 1: *Earth Sciences and the Quality of Life*.
Symposium 2: *Earth Science Aid to Developing Countries*.
Fra kongressen i Praha i 1968 kan specielt anbefales: sektion 12: *Engineering Geology in Country-Planning*.
 13. *Environmental Geologic Atlas of the Texas Coastal Zone*, af W. L. Fisher, J. H. McGowen, L. F. Brown jr. og C. G. Groat (Bureau of Economic Geology. The University of Texas, Austin, 1972). Værket består af et forklarende tekstbind og miljøgeologiske kort, som blandt andet giver oplysninger om bjergarternes fysiske egenskaber, mineral- og energiresourcer, aktive processer, hydrologiske forhold.

Man benytter en bjergartsklassifikation, som tager sigte på, at kortene skal kunne anvendes af planlæggere og andre ikke-geologer.

14. *Connecticut Valley Urban Project – Environmental and Hydrologic Maps for Land-Use Planning in the Connecticut Valley*. US Geol. Survey, Circular 674, 1972. Værket består af et tekstbind og af 18 miljøgeologiske kort, alle over Hartford North Quadrangle. Eksempler på kort er ukonsoliderede materialer, undergrundens geologi, dybde til undergrund, grusforekomster, dræning, grundvandsforhold, floderosion og -aflejring, lossepladser med mere. Kortene fås trykt på gennemsigtigt papir, således at en planlægger kan lægge de relevante kort over hinanden, når han har behov for data til et bestemt projekt.

Litteratur

- Bassett, D. 1971: Geology and Society in Britain – the need for a comprehensive appraisal. *J. geol. Soc. London*, **127**, 447–454.
- Cameron, E. 1973: Animal, vegetable, or mineral? *Geotimes*, juli 1973, 20–22.
- Hoover, L. 1971: Geology also is People. *Geotimes*, januar 1971.
- Hvis vi skal overleve (A Blueprint for Survival)*. Lindhardt og Ringhof, 1972. 136 sider.
- Matthews, III, W. H. 1973: Geology in the Public Eye. *Geotimes*, maj 1973, p. 15.
- Nickel, E. H. 1972: The Scientist and Social Responsibility. *Canad. Miner.* **11**, 435–443.
- Rektorkollegiets sekretariat 1973: *Undervisning i forurenings- og miljølære – en kortlægning og diskussion*. Betænkning afgivet af det af Samarbejdsudvalget for naturvidenskaberne nedsatte forurenings- og miljøudvalg. 241 sider, København 1973.
- Sørensen, H. 1972: Vor klodes fremtid. Grænserne for vækst og de mineralske råstoffer. *Politikens kronik* 7. juli 1972.
- Sørensen, H. 1973 a: Er der råstoffer nok? *Berlingske Tidendes kronik* 26. januar 1973.
- Sørensen, H. 1973 b: De mineralske råstoffer. i *Er der nok*. Lindhardt og Ringhof, 1973, 100–124.