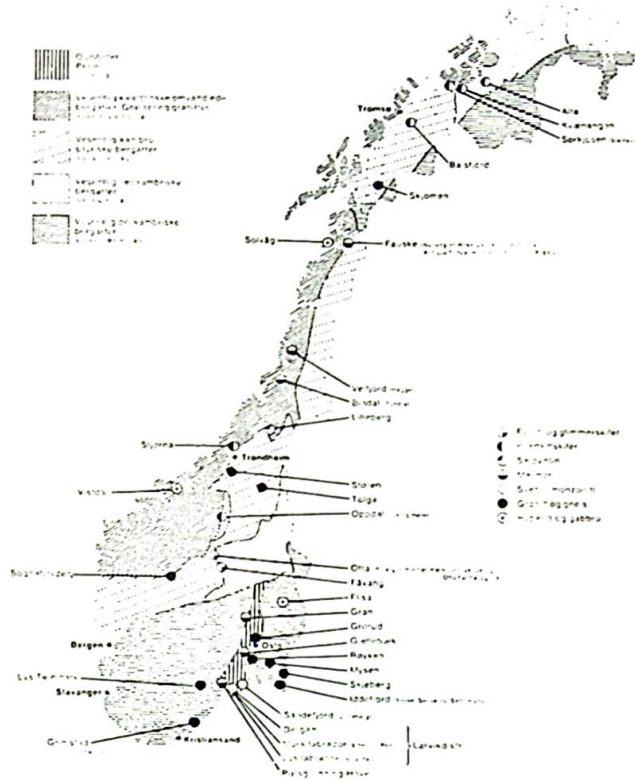


BERGINDUSTRIENS RESSURSGRUNNLAG

STORE RIKDOMMER I VÅR BERGGRUNN.

Til å representere et så lite landområde må man karakterisere Norge som forholdsvis metall- og mineralrikt. Og det er ikke vanskelig å bli overbevist om at vi har et solid ressursgrunnlag når det gjelder natursten, pukk og sand. Dessuten har mineralindustrien hatt jevn fremgang. Og med stabile ressurser i ryggen kan det nok etterhvert ta igjen malminindustrien i betydning. Men selv malminindustrien har klart å opprettholde eller øke reservene av metalliske malmer, til tross for den malm som brytes hvert år.

Dette skyldes i første rekke en sterk prospekteringsinnsats. Og enda mere må vi satse på denne sektor i årene som kommer - selv om nye ressurser blir vanskeligere og mer kostbare å finne. For stagnasjon eller opphold i de nåværende kriseår kan føre til en sterk svekkelse av den ekspertise bergindustrien har opparbeidet på dette felt, og får vi først en ressursmangel på ekspertise, kan den bli meget vanskelig å gjenopprette.



Forenklet geologisk kartskisse med plassering av de stenbrudd hvis prøver i forskjellig bearbeidelse er reproduisert i boken.

Fig. 1. Stenbrudd i Norge. (Kilde: Stenkontoret.)

Bergindustrien er en viktig industri i vårt land. Ifølge Norges offisielle statistikk var brutto produksjonsverdi i 1975 nærmere to milliarder kroner for de fem gruppene av naturlige mineralske råstoffer:

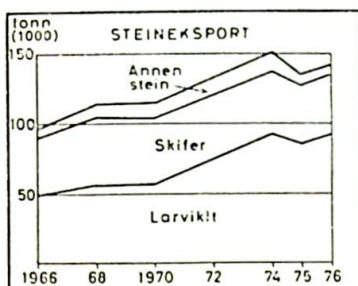


Fig. 2. Stenekспорт (tonnasje).

Pukk, grus, sand.

Det er meget store grus- og sandforekomster her i landet, men lokalt kan det allikevel oppstå betydelige problemer i tilgang på forekomster som ligger nær forbruksstedene. Naturgitte forhold under dannelsen medfører mange steder mangel på egnet veimateriale og tilslagsmateriale for betong. I fremtiden må man i økende grad ta hensyn til grus- og sandforekomster ved arealdisponering og regionplanlegging. Det er derfor nødvendig med gode geologiske kart over løsmassene, som viser grus- og sandforekomster.

Pukk og singel utvinnes både fra knust fjell og utsiktet sten fra løsmasser. Det finnes høykvalitetssten egnet til pukk gjennom det meste av landet. Ressursproblemer i vanlig forstand har man ikke, men det forhindrer ikke at det lokalt kan bli forholdsvis langt mellom produksjons- og forbrukssted.

Natursten.

Natursten til bygningsformål utvinnes fra mange stenbrudd omkring i landet (fig.1). Ressursene er store, både av skifer og hardsten. Det er et karakteristisk trekk at skrotprosenten ved bryting er meget stor, fra 75 - 90%. Skiferproduksjonen er ca. 60.000 tonn om året, og det er planer om øking til 80.000 tonn, som er fullt forsvarlig med de eksisterende ressurser.

Skifer og larvikitt er de eneste stensorter man har klart å innarbeide på eksportmarkedet, til tross for de mange utmerkete stensorter som finnes (fig.2). Larvikittfeltene ligger i områder med ganske sterk bosettingspress, og det ligger visse faremomenter i konkurrerende arealdisponering og i miljø- og naturvernerestriksjoner. Ressursene av natursten er store.

Stenkontoret og natursteinindustrien har derfor mange, viktige oppgaver foran seg hvis de skal ta vare på og videreutvikle disse ressurser ved hjelp av kartlegging, kjerneboring, prøving og ikke minst markedsføring.

Kull.

Kulleier har man ikke på det norske fastland, bortsett fra noen ubetydelige forekomster på Andøya. Det finnes også fattige forekomster på Bjørnøya. Aktuelle, utnyttbare forekomster finnes bare på Svalbard, hvor norske rettigheter omfatter Longyearbyen, Sveafeltet og Kings Bay. Reservene er for tiden anslått til ca. 30 - 35 millioner tonn, hvorav ca. 20 millioner tonn i det nye Sveafelt. For de totale ressurser er overslagene i størrelsesorden 200 millioner tonn.

Industrielle mineraler.

Mineralindustrien har vist jevn vekst og utvikling over en årrekke (fig.3). Ressurssituasjonen er lovende, det er muligheter for nye mineralprodukter. Det burde være gode muligheter for å videreutvikle mineralindustrien ved øket innsats av forskning og utviklingsarbeider.

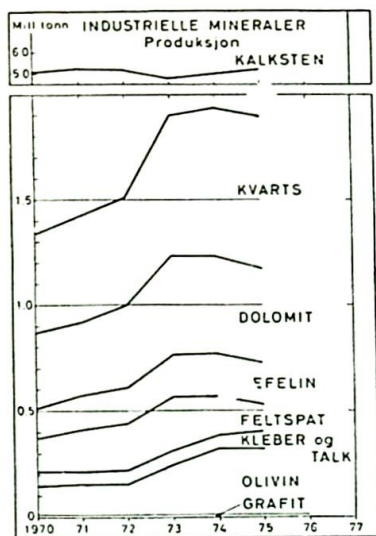


Fig. 3. Industrielle mineraler, produksjon i tonn. Denne produksjonsstatistikken gjenspeiler bra ressursene for de ulike mineralprodukter.

Kvartsitt og kalksten.

Størst produksjon og reserver er det av kvartsitt og kalksten, som i stor grad går til ferrosilicium- og cementindustrien. Høyverdig ren kvarts er det mere begrensede tilganger på, iallfall når det gjelder stykkvarts som dominerte tidligere. Flotasjonskvarts har begynt å overta, på samme måte som for feltspat. Reservene er tilfredsstillende for flotasjonskvarts og feltspat er in situ reserver 30 mill. tonn), og de potensielle ressurser er store nok til å dekke ethvert reelt behov.

Nefelinsyenitt, dolomitt og olivin.

Produksjonen av nefelinsyenitt har vært i jevn og sterk utvikling. Det er én stor forekomst, Stjernøy i Finnmark, hvor reservene er meget store i forhold til produksjonen. Produktet går til keramisk industri og glassindustrien.

Høyverdi dolomitt er det store mengder av i Nordland. Det samme gjelder høyverdig olivin ved Åheim og Tafjord på Vestlandet. Reservene er store nok til å dekke behovet i overskuelig tid.

Forekomstene av nefelinsyenitt og olivinsten er ganske unike, og landet står i en sentral stilling i verden med hensyn til disse produkter. Det er ikke mange forekomster i verden av tilsvarende kvalitet og størrelse.

Kleber, talk og glimmer.

Produksjonen fra enkeltforekomstene er mindre, men det synes ikke å være noen akutte ressursproblemer. Det finnes ennå mange felter omkring i landet som ikke er tilstrekkelig undersøkt. De potensielle uoppdagede ressurser er antagelig betydelige i forhold til nåværende produksjon.

Grafitt.

Produksjon ved én forekomst, Skaland på Senja, hvor påviste og mulige reserver er anslått til ca. 1 mill. tonn med 20 - 30% grafitt. Det er flere andre grafitt-forekomster i landet, men ingen med drivbare kvaliteter. Enkelte av dem er ganske store, og de har sin betydning som fremtidige ressurser.

Fremtidige mineralprodukter hvor det er påvist forholdsvis store reserver ved nye undersøkelser er:

Anortositt.

Aluminium-rike silikater som innenlandsk råstoff for aluminiumsindustri er i høyeste grad aktuelt. Det finnes store felter av aluminium-rike bergarter, anortositt, med ca. 30% Al_2O_3 i Indre Sogn. De har spesielle egenskaper med hensyn til syreløselighet, som kan føre til at de kan brukes som råstoff. Det er uhyre interessante undersøkelser av betydning for vår aluminiumsindustri. Selv i global skala er disse forekomstene unike. Det er meget få forekomster i verden av tilsvarende kvalitet, iallfall i lett tilgjengelig område. Anortositt danner hele fjell, men hvor stor del av dem som eventuelt kan nyttiggjøres, avhenger av de forsøk som er igang. Kvaliteten varierer, og man tar i første omgang sikte på å påvise 100 mill. tonn av brukbar kvalitet.

Flusspat.

I forekomster ved Kongsberg og Gjerpen er det funnet mineralganger med tilsammen mellom 1 og 2 mill. tonn flusspat, og uoppdagede ressurser kan være av samme størrelsesorden.

Apatitt.

Det er funnet store forekomster som består av apatitt og titan-holdig jernmalm i nærheten av Larvik. Det er antagelig over 20 mill. tonn apatitt i malmen, som i gjennomsnitt holder over 20% apatitt. Det er også flere andre forekomster hvor fosfor i form av apatitt kan utvinnes i fremtiden.

Kyanitt.

Det er mange forekomster i landet som fører aluminiumsilikatene kyanitt eller sillimanitt i varierende mengde. Bruksområdet er den keramiske industri. En av de rikeste og mest interessante ligger på Saltfjell i Nordland. Det er et par meter mektig lag i sandstenene som fører 20 - 40% kyanitt. Reservene vet man forholdsvis lite om. De har vært en del undersøkt, men synes for tiden ikke å være drivverdige.

Metalliske malmer.

Malmressursene er meget vanskeligere å beregne enn de øvrige grupper. Alle norske forekomster er fattige, og utnyttelsen er til enhver tid avhengig av avansert teknikk og moderne utstyr. Hvor fattige forekomster som kan utnyttes, er avhengig av fremskrittene i grubedrift og oppredningsteknologi. For bergverkene er det derfor nødvendig med et nøye samarbeide mellom prospektering, grubedrift og oppredning på alle trinn av undersøkelsene (se fig.4).

Den innenlandske produksjon gjennom en lengre årrekke gjenspeiler til en viss grad ressursituasjonen. Det er i alminnelighet en proporsjonalitet. For Norges vedkommende har malmproduksjonen holdt seg eller øket helt fra 1950-årene, når vi unntar den siste økonomiske krise. For den enkelte bedrift kan derimot forholdet se annerledes ut. En del malmer er falt ut av produksjon. Det gjelder gedigent sølv, nikkel, kobolt, krom, molybden og niob. Dagens produksjon er vist i fig.5, mens de antatte metallressurser er vist i fig.6.

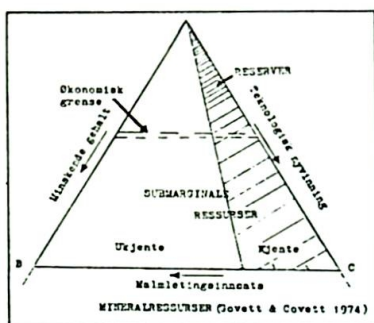


Fig. 4. Mineralressursene klassifiseres i to hovedgrupper: de kjente og de uopptagede ressurser. Reserver defineres som de kjente forekomster som er drivverdige i dag. De inndeles i påviste, sannsynlige og mulige malmer etter hvor godt de er kjent. Uopptagede drivverdige ressurser er et viktig område for regional malmletting. Det er jevn overgang i ressurstrekanten mot fattige, ikke-drivverdige, submarginale forekomster. Dette er fremtidsressurser som det er nødvendig å undersøke, med tanke på hvor hurtig utviklingen med å utnytte lavprosentige forekomster har gått. Grensoneen med paramarginale forekomster varierer med konjunktorene.

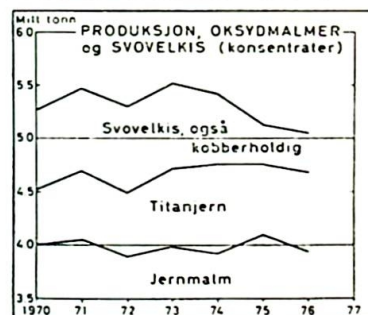
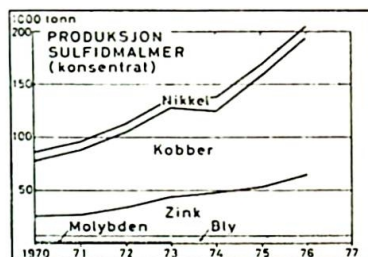
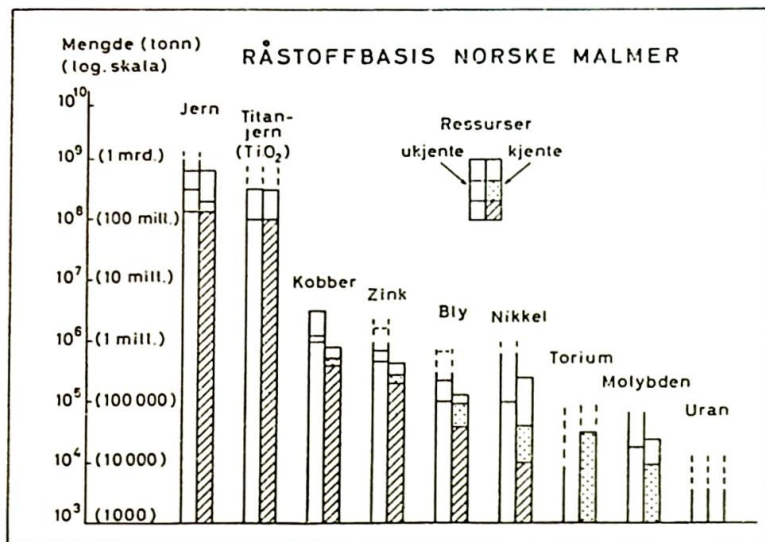


Fig. 5. Av oksydmalmer utvinnes det i dag jern-, titan- og vanadium-malmer og av sulfidmalmer kobber-, zink-, blymalm-, og svovelkis-konsentrater, samt en del nikkelførende sulfid-konsentrater som biprodukt fra titanjernmalmproduksjon.

Fig. 6. De antatte metallressurser i norske forekomster søkt fremstilt i en logaritmisk skala. De to kolonner framstiller henholdsvis kjente og uoppdagede ressurser. Reservene er skravert og de paramarginale kjente ressurser er prikket.



Oksydmalmer: jern og titan.

Ressurssituasjonen er relativt bra. Jernmalm er både tonnasje- og salgsmessig det viktigste. Reservene er flere hundre millioner tonn dagbruddsmalm (med ca. 30% jern) og flere ganger så meget underjordsmalm. Øket teknologi har gjort at grensene for dette er flyttet radikalt flere ganger. For vanadium-holdig jernmalm er reservene i størrelsesorden 10 - 20 mill. tonn. Para- til submarginale ressurser som enda ikke er skikkelig undersøkt, er betydelige.

For titanmalmer er ressursituasjonen tilfredsstillende. Reservene er på flere hundre millioner tonn malm med ca. 18% titanoksyd.

Sulfidmalmer.

For sulfidforekomstene er ressursituasjonen mere komplisert. Det har vært en katastrofal tilbakegang på svovelkis-markedet de senere år, og det synes for øyeblikket urealistisk å forvente noen snarlig bedring. Det virker som om en hundreårig æra i norsk svovelkis-produksjon nærmer seg slutten, hvis ikke ny industri kan skape et øket innenlandsk forbruk. Den samlede norske svovelkis-produksjon er ca. 50 mill. tonn, og reservene er av bortimot samme størrelsesorden. Svovelkis er det mest vanlige sulfid i mange av våre sulfid-gruber, og de potensielle ressurser er betydelige.

Kobber og zink.

Det meste kobber og zink utvinnes fra forekomster av en type som ligger spredt gjennom hele landet fra Vestlandet til Troms. Det er plate- til stokkformige forekomster, som i alminnelighet fører 1 - 2% kobber og omtrent like meget zink. Men dette varierer fra grube til grube. Forekomstene varierer i størrelse fra 1 mill. tonn opp til over 20 mill. tonn. Litt gull (1-5 g/t Au) og sølv (30-300 g/t Ag) utvinnes av kobberkonsentratene.

Forekomstene har form og beliggenhet som gjør at de må drives ved underjordsdrift og ikke kan brytes ved dagbruddsdrift. Malmleting er vanskelig, tidkrevende og kostbart: Sjakt og ortdriving kan være nødvendige ledd i prospekteringen. Man må derfor ofte nøye seg med å sikre malmreserver for et begrenset antall år og drive fortløpende prospektering og oppfaring for å opprettholde reservene. For slike gruber blir det en livsbetingelse å drive fortløpende malmleting. Hvert tonn malm som tas ut, vil ellers bety en betenkelig formuesenkning. Det skal dreie seg om svært store forekomster før man kan slippe av. Det er neppe tvil om at de potensielle ressurser er store. Med de hundrevis av forekomster som ligger spredt gjennom hele landet, er det grunn til å tro at det ennå finnes mange uoppdagede større forekomster, men det er ikke grunnlag for å tro at de vil være større og bedre enn gjennomsnittet av dem man har funnet.

Kobberforekomster finnes også i grunnfjellet. I Finnmark er muligheter for vesentlig tilleggsmalm i de nære grubeområder små, å dømme etter de relativt omfattende undersøkelser som er gjort. Men for øvrig er grunnfjellet i Finnmark, i særdeleshet i Finnmarksvidda, interessant i malmhenseende. Det er i slike bergarter det er muligheter for dagbruddsmalm, og det er all grunn til å imøtese resultatene av den pågående malmleting, som det forhåpentlig ikke blir avbrudd i.

For kobber- og zinkmalmene er det stort sett reserver for 10 til 20 års drift, men vi vet at noen gruber er på vei ut, mens det er mulighet for drift ved andre. De potensielle malmressurser ser forholdsvis lovende ut, forutsatt at man får en forsterket prospekteringsinnsats.

Bly.

Malmressursene er mindre enn for kobber og zink. De aktuelle reserver ligger i Nordland og er tilsammen 5 mill. tonn malm. Av potensielle ressurser er det mest interessante et blyglansførende belte som finnes langs øststranden av kaledonidene. Riktignok har man ikke funnet drivbare forekomster, men det er adskillig steder hvor det finnes litt blyglans. I Sverige er det flere store forekomster i samme sone.

Nikkel og molybden.

Av andre malmer er nikkel- og molybdenholdige blandt de mest aktuelle og interessante. Det har vært drevet relativt omfattende prospektering etter begge de senere år. Submarginale forekomster på over 30 mill. tonn med 0,5% kobber og nikkel er påvist i Rånafeltet i Nordland, mens det i Knabenfeltet i Telemark er 4-5 mill. tonn med 0,15% molybden.

I Finnmark foregår det også nikkelprospektering, som kan føre til funn ved videre innsats.

Niob, torium, yttrium, sjeldne jordartmetaller og apatitt.

Av disse finnes forholdsvis betydelige submarginale ressurser i Fenområdet i Telemark. Det er forekomster som utvilsomt vil bli utnyttet en gang i fremtiden når behov og teknologi muliggjør det. Det var drift på forekomstene av niob en tid.

Uran.

Uran forekommer i mange uanselige forekomster omkring i landet. Størst av de submarginale uranholdige bergarter er alunskifrene i Oslo-området, med gehalter på 150 g/t uran, dvs. 1,5 tonn uran på 10.000 tonn bergart. Det er tvilsomt om det kan betegnes som en ressurser. I allfall blir det temmelig energikrevende å anrike urangehalten.

MARINE MINERALRESSURSER.

Utenom olje og gass er norske mineralressurser på kontinentalsokkelen lite kjent. Teoretisk sett er det muligheter både for havbunnforekomster og fastfjellforekomster. Det mest nærliggende og viktige er sand- og grusforekomster. Tungmineralforekomster (placer- eller væskeforekomster) finnes utvilsomt, men man vet ikke om det noen steder kan være drivbare mengder.

Mangannoduler med interessante metallgehalter av nikkel, kobber, kobolt forekommer i flere dyphavsområder. Det er ikke sannsynlig at det finnes i særlig mengde på sokkelen, men det bør undersøkes. Fosforitt-noduler kan forekomme både på havbunnen og som fosforitt-førende benker i sedimentene. Men det er lite sannsynlig at de kan ha økonomisk verdi som fosfor-råstoff. Andre mulige fastfjellsforekomster er kulleier og sedimentære jernmalmag, samt magnesium- og kalisalter, som eventuelt vil kunne bringes over i løselig form og pumpes, slik det gjøres flere steder i verden idag.