

Titan- og jern-titanforekomster i Norge

Av Are Korneliussen - NGU Årsmelding 1984

Bruken av titan

Hovedanvendelsen av titan er som titandioksyd (TiO_2) til pigment med omtrent 90% av det samlede forbruket. På grunn av stor styrke og god lysbrytning og lysspredning er titandioksyd utmerket som hvitt pigment og fyllstoff i maling, papir, plast og andre materialer.

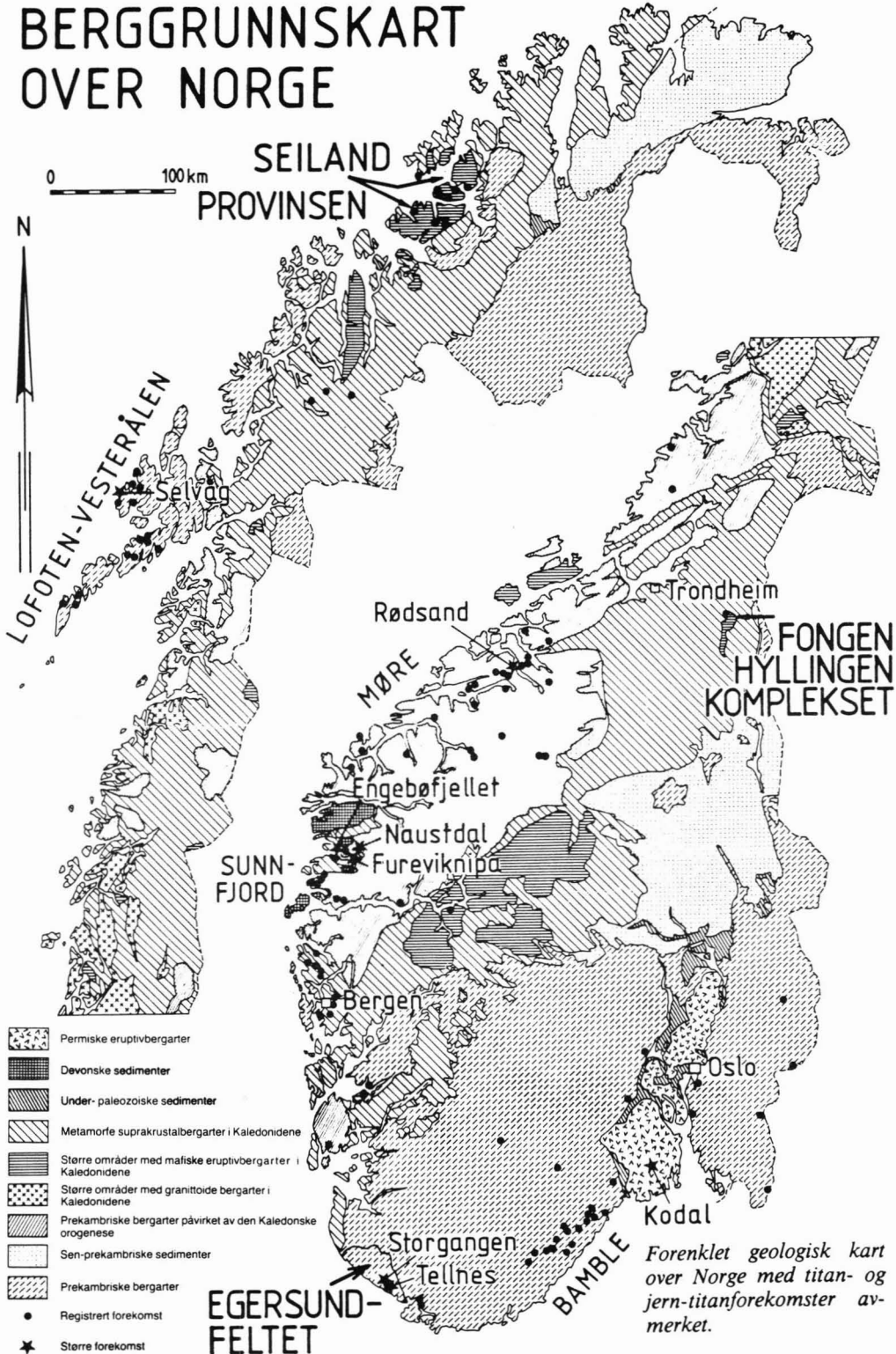
Bruk av titan som titanmetall og enkelte andre, mindre anvendelser utgjør de resterende 10% av forbruket. Titanmetall blir anvendt i luft- og romfart og til spesielle formål i kjemisk industri. Det har stor styrke og lav vekt, tåler både svært høye og svært lave temperaturer, og har stor motstandsdyktighet mot korrosjon. Prisen for titanmetall er imidlertid høy på grunn av en energikrevende og komplisert raffineringssprosess, og det er kostbart å bearbeide.

Produksjon av titandioksyd fra ilmenitt-konsentrat med 44-60% TiO_2 medfører store mengder jernsulfat som avfall, og utslipp av dette er et miljøproblem. Ikke minst av denne grunn har utviklingen gått i retning av å produsere titandioksyd fra titanrike råstoffer som rutilkonsentrater med 90 - 95% TiO_2 og TiO_2 -rike mellomprodukter som titanslagg og syntetisk rutil med 70 - 96% TiO_2 . Disse råstoffene kan raffinere til rent TiO_2 med vesentlig mindre avfallsproblemer.

Forekomster av titan og jern-titan

Jordskorpa inneholder ca. 0.6% titan og metallet inngår i en rekke mineraler hvorav bare noen oksydmineraler, hovedsakelig ilmenitt (Fe-TiO_3), rutil (ideelt sett TiO_2) og leukoksen (titanrikt omvandlingsprodukt fra ilmenitt) har økonomisk betydning. I tillegg kan antas (ideelt sett TiO_2 få betydning i framtiden gjennom utnyttelse av forekomster i Brasil. For enkelte forekomster har metallet vanadium som inngår i mineralet magnetitt eller fosfor i form av mineralet apatitt økonomisk betydning. Forskjellen på titan- og jern-titanforekomster er at for de først nevnte har titanmineraler størst økonomisk verdi mens jern-titanmineralet er viktigst for de sistnevnte. Til sammen er det kjent ca. 250 titan- og jern-titanforekomster i Norge. Etter måten de er dannet på, kan de inndeles i magmatiske, metamorfe og sedimentære typer. I Norge er de fleste magmatiske og tilknyttet basiske til intermedieære dypbergarter. Noen er metamorfe, som rutil i eklogittbergarter i Sunnfjord, og noen ganske få og ubetydelige forekomster er sedimentære, i form av strandsand i Lofoten-Vesterålen. Åtte forekomster er betydelige og har et såpass høyt innhold av verdifulle mineraler at de har eller kan få økonomisk betydning. De åtte fore-

BERGGRUNNSKART OVER NORGE

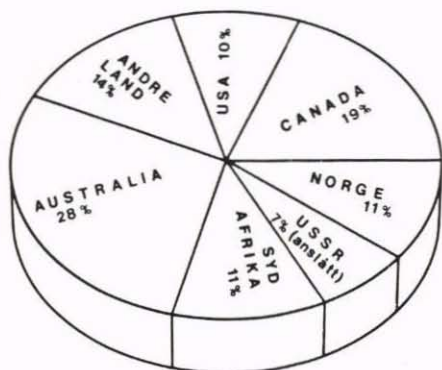


komstene er titanforekomstene Tellnes og Storgangen øst for Egersund og Naustdal, Fureviknipa og Engerbøfjellet i Sunnfjord, samt jern-titanforekomstene Rødsand på Nordmøre, Selvåg i Vesterålen og Kodal ved Larvik. De inneholder alle betydelige malmressurser hvorav Tellnes (A/S Titania) som er den eneste i drift, stiller i særklasse med påviste reserver i størrelsesorden 300 millioner tonn ilmenittmalm med 18% TiO_2 . Driften av den gjør Norge til et av verdens viktigste produsentland av titanmaterialer med omtrent 11%

mineralet ilmenitt av underordnet betydning i forhold til vanadiumholdig magnetitt for Rødsand og Selvåg og apatitt for Kodal. Rødsand var i drift fra 1899 til 1981 og produserte i dette tidsrommet ca. 15. mill. tonn malm med 25 - 30% vanadiumholdig (0,5% V) magnetitt og 2,5 - 3,0% ilmenitt. Malmressursene i området er betydlige, men ansees ikke drivbare i dagens situasjon bl.a. på grunn av uregelmessig malmforløp og lavt innhold av vanadium. Selvåg som er den største av en rekke jern-titanforekomster i Vesterålen -

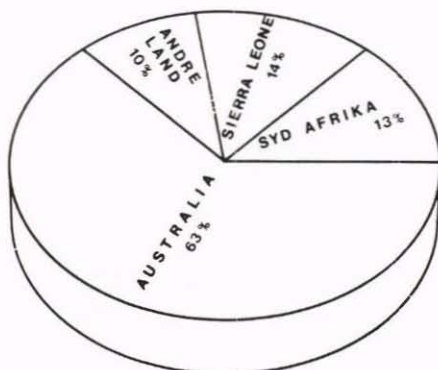
ILMENITT OG LEUKOKSEN

(Totalt 1,7millioner tonn TiO_2 -innhold)



RUTIL

(Totalt 209 tusen tonn TiO_2 -innhold)



Årsproduksjon av titanmineraler i verden i 1981.

av den samlede produksjonen. Titanforekomstene Naustdal, Engerbøfjellet og Fureviknipa inneholder betydelige mengder av rutil. Anslag over forekomststørrelse er basert på prøvetaking og kartlegging i overflaten uten å være bekreftet ved boringer. Malmreservene betegnes derfor som mulig malm. Forekomstene er lavgehaltige med rutilinnhold 2,5 til 3,5%. For jern-titanforekomstene Rødsand, Selvåg og Kodal er titan-

Lofoten har et lavere vanadiuminnhold (0,4% i magnetitt) enn Rødsand. En annen negativ faktor er mineralsammenvokningene. Dette er også et problem for Kodal, men vil i mindre grad berøre hovedproduktet apatitt ved en eventuell framtidig produksjon. Når en bedømmer en titan- eller jern-titanforekomst er det viktig å være oppmerksom på at forekomsten kan være økonomisk lønnsom like mye som funksjon av

Tabell: Klassifikasjon av titan- og jern-titanforekomster i Norge.

Forekomststype	Alder i mill. år.	Område eller geologisk provins	Viktige forekomster
MAGMATISKE FOREKOMSTER			
Ilmenitt	950–1050	Egersundsfeltet	Tellnes og Storgangen
Vanadiumrik magnetitt-ilmenitt	a. 1700–1900	a. Bamble, Sunnfjord, Møre, Lofoten–Vesterålen	Rødsand og Selvåg
	b. 425–540	b. Fongen-Hyllingen og Seiland	–
Apatitt–magnetitt–ilmenitt	270	Oslofeltet	Kodal
Rutil i pegmatitter og albititter	1000	Bamble	–
METAMORFE FOREKOMSTER			
Rutil i eklogitter	425	Sunnfjord	Engebøfjellet, Naustdal og Fureviknipa
SEDIMENTÆRE FOREKOMSTER			
Strandsand	<0.1	Lofoten–Vesterålen	–

mineralogi som totalt titaninnhold. En viktig faktor er her fordelingen av titan mellom silikatminerale og oksydminerale. I praksis kan en bare utnytte titan som inngår i oksydminerale. Et eksempel er de rutilførende eklogittbergarter i Sunnfjord hvor fordelingen av titan mellom silikatminerale og oksydmineralet rutil er av avgjørende betydning for malmverdien. Et lavt titaninnhold i silikatminerale gir et tilsvarende høyt innhold av rutil i bergarten. For at disse bergarter skal være av økonomisk interesse som rutilråstoff må i praksis minst 90% av titanet opptre som rutil. Videre vil mikroskopiske sammenvoksninger mellom oksydminerale, f.eks. ilmenitt/magnetitt, ilmenitt/hematitt

eller ilmenitt/rutil komplisere og fordyre en eventuell produksjon av tilstrekkelig rene mineralkonsentrater. Av de nevnte forekomster er mineralsammenvoksninger et problem særlig for Selvåg og Kodal.

Framtidsutsikter

Det er grunn til å anta at titan i framtiden vil få minst like stor anvendelse som i dag da det ikke finnes noen gode erstatningsmaterialer for titandioksyd som pigment. Videre er det en tendens til at produksjon av titandioksyd basert på rutil og titanrike mellomprodukter vil øke på bekostning av titandioksyd produsert fra ilmenitt. Ilmenitt blir følgelig i større grad raffinert til titanrike mellomprodukter, jfr. byggingen av ilmenitts-

Tabell: Titanressurser i Norge (*)

Forekomst	Påvist og sannsynlig malm i mill. tonn		Mulig malm i mill. tonn		Hoved-/biprodukt
	Råmalm	Innhold av TiO ₂	Råmalm	Innhold av TiO ₂	
<i>Titanforekomster</i>					
Tellnes (**)	300	54,0	>100	>18,0	Ilmenitt/magnetitt, Cu-Ni sulfider
Storgangen	60	10,8	-	-	Ilmenitt/magnetitt
Engebøfjellet	-	-	>100	> 2,7	Rutil/apatitt
Naustdal	-	-	>100	> 2,7	Rutil/apatitt
Furevknipa	-	-	>100	> 2,7	Rutil/apatitt
<i>Jern-titanforekomster</i>					
Rodsandområdet	11	0,3	120	2,8	Vanadiumrik magnetitt (0.5% V)/ilmenitt
Selvåg	44	2,9	> 50	> 3,3	Vanadiumrik magnetitt (0.4% V)/ilmenitt
Kodal	70	4,9	-	-	Apatitt (3% P i råmalm)/magnetitt, ilmenitt
Totalt:	485	72,9	>570	>32,3	

(*) Tabellen er basert på opplysninger fra H. Krause, E. Gieth og W. Schott (Tellnes), NGU (Engebøfjellet, Naustdal og Furevknipa), H.P. Geis og S. Sanetra (Rødsand), F. Priesemann, (Selvåg) og P.A. Lindberg (Kodal).

(**) I drift (A/S Titania).

★
★

STENKJELLEREN rock shop

**MINERALER, SLIPEUTSTYR, RÅSTEIN
SKIVER, INNFATNINGER, CABOCHONER.**

Åpent:
08.30 - 15.30

STOR 50 SIDERS KATALOG

Medlem
N.M.F.

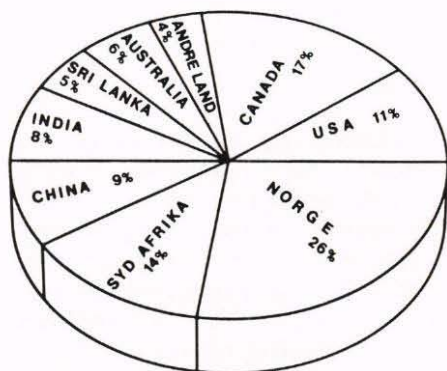
Tilsendes for 15 kr. som fratrekkes bestilling.

C. ANDERSEN & CO.

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

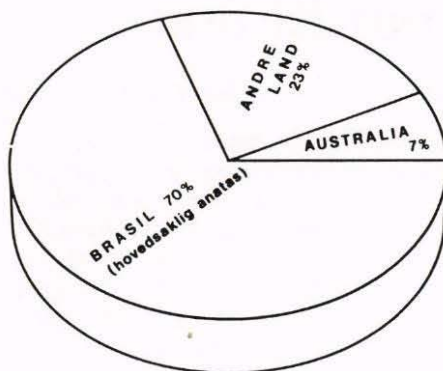
ILMENITT OG LEUKOKSEN

(Totalt 268 millioner tonn TiO₂-innhold)



RUTIL OG ANATAS

(Totalt 73 millioner tonn TiO₂-innhold)



Ressurser av titanmineraler i verden. Basert på data fra US Bureau of Mines fra 1983 for alle land utenom Norge. De norske ressurser i form av påvist og sannsynlig malm er oppjustert med ca. 80% i forhold til US Bureau of Mines data. Norges andel av verdens titanressurser er sannsynligvis lavere enn de 26% som antydes, men er likevel betydelig.

melteverket i Tyssedal. Hvis tendensen til økt etterspørsel etter rutil fortsetter, noe som har vært gjengjengende særlig i 60- og 70-årene, kan rutilforekomster i Sunnfjord få økonomisk betydning for framtiden. For forekomstene i Rød-sand, Selvåg og Kodal hvor ilmenitt er av underordnet betydning i forhold til vanadiumholdig magnetitt eller apatitt, vil markedsutviklingen for vanadium og apatitt få stor betydning for de økonomiske muligheter. Når en tar i betraktning at vi er en av verdens viktigste land hva angår reserver av titan og jern-titanmineraler, samt at Norge har en bety-

delig fagekspertise innen oppredning og metallurgi, er det naturlig at det satses på foredling av de viktigste norske malmer. Byggingen av ilmenitt-smelteverket i Tyssedal for videreforedling av ilmenittmalm fra Tellnes, er et skritt i denne retning. Utvikling av en økonomisk teknologi for framstilling av metallisk titan burde også være et satsingsområde for Norge med våre store forekomster, rikelig energi og metallurgisk ekspertise på et høyt nivå. En detaljert oversikt over norske titan- og jertitanforekomster vil ved årsskiftet 1985/86 bli publisert i et hefte i NGU Bulletin.

Send Geologistoff til NAGS-Nytt!
