

# Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

80/20

9. juli 1980

RESSURSREGNSKAP FOR KVARTS 1978

Av

Hans Jørund Hansen

## INNHold

	Side
Innledning .....	1
Reserver .....	2
Kvartsitt .....	2
Kvarts .....	2
Uttak .....	3
Innførsel .....	3
Bearbeiding .....	4
Forbruk .....	4
Utsikter .....	6
Varenomenklaturen i industristatistikken .....	6
Strømningsdiagram .....	8
Vedlegg:	
Reserveanslag .....	9
Uttak av kvartsråstoff 1978 .....	10
Forbruk av kvarts 1978 .....	11

## RESSURSREGNSKAP FOR KVARTS 1978

INNLEDNING

Kvarts er vårt vanligste mineral etter feltspat. Rein kvarts består av silisium og oksygen,  $\text{SiO}_2$ , silisiumdioksyd. Det er kvartsens store innhold av silisium som er en av hovedgrunnene til at den brytes. Men silisium fins også rikelig i andre mineraler, slik at 28% av jordskorpa består av silisium. Med dagens økonomi og teknologiske nivå er det imidlertid bare drift på mineralet kvarts, bergarten kvartsitt og kvartssanden. Et ressursregnskap for kvarts omfatter derfor disse tre råstoffene. En har ikke funnet det hensiktsmessig å ta med støperisand eller annen sand.

Kvarts er et hardt mineral, som ofte fins sammen med andre industrielle mineraler, så som feltspat og glimmer (pegmatittkvarts).  $\text{SiO}_2$ -innholdet i kvarts vil være stort, gjennomsnittlig 99,5% eller mer. Ultra-rein kvarts til spesialformål (optisk glass m.v.), krever  $\text{SiO}_2$ -innhold på over 99,9%

Kvartsitt er en omdannet, sedimentær bergart med høgt  $\text{SiO}_2$ -innhold, 96-99%, gjennomsnittlig i de norske bruddene ca. 98%. Kvartsitten er derfor ikke så rein som kvartsen.

Kvartssand kan være både av naturlig og kunstig opprinnelse. Naturlig kvartssand er vanlig naturlig sand som nesten utelukkende består av kvartskorn, vanligvis over 99,5%  $\text{SiO}_2$ . Den er dannet ved at de andre mineralene som fins i sanden er slipt ned og transportert bort, og det harde mineralet kvarts er tilbake. Hele det norske forbruket av naturlig kvartssand er importert fordi den norske sanden ikke har den reinhet som kreves. Den har ikke vært utsatt for tilstrekkelig med nedbrytende krefter og lange transporter. Kunstig kvartssand framstilles ved knusing og flotasjon av kvarts (pregmatittkvarts).

Vanlige bruksområder for kvarts er innen den metallurgiske industri (silisiummetall, silisiumlegeringer, silisiumkarbid), glass, glassvarer og glassfiber, porselen og keramikk, ildfast materiale, sement. Varierende med bruksområdet er kravene til  $\text{SiO}_2$ -innhold og innhold av de forurensende stoffene (oksyder av jern, aluminium, titan m.v.) forskjellig. F.eks. krever glassindustrien et lite jerninnhold ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 0,03\%$ ) p.g.a. misfarging. Til framstilling av silisiumkarbid skal aluminiumsinnholdet være lite ( $\text{Al}_2\text{O}_3 < 0,05\%$ ). Ferrolegeringsindustrien har ikke så strenge krav til innhold av forurensende stoffer, men her varierer kravene fra bedrift til bedrift ganske mye. Således klarer denne industrien seg med den mindre rene kvartsitten. Imidlertid har ferrolegeringsindustrien et annet krav,

kvartsitten må leveres i stykker, ca. nevestor (stykk-kvarts). Dette har med smelteprosessen å gjøre. Glassindustrien må ha 0,1-0,5 mm store korn, og bruker derfor kvartssand. Kvarts til sementproduksjon har svært små krav til kjemisk sammensetning og størrelse, og det brukes vanligvis underfraksjoner fra stykk-kvarts bryting og subbus. Dette er samtidig det billigste kvartsråstoffet.

### RESERVER

De årlige bergverksberetningene som innsendes til Industridepartementets bergverkskontor har opplysninger om reserver. De opplysningene som gis om kvartsreservene er svært sparsomme. Der det er gitt opplysninger bygger dette som regel på undersøkelser utført av NGU eller i samarbeid med NGU. Disse anslagene er av god kvalitet, da det som regel er utført detaljkartlegging og diamantboringer.

### Kvartsitt:

De påviste reservene (definert som reserver i områder hvor det er utført detaljkartlegging og diamantboring) fins ved de største kvartsittbruddene (Austertana, Finnmark - Mårnes, Nordland - Notodden og Kragerø, Telemark), og er av størrelsesorden 125 mill. tonn (konservativt anslag). Altså store mengder i forhold til årlig norsk uttak på ca. 0,8 mill. tonn. Med naturlig avgang er dette tallet ca. 1,2 mill. tonn. De antatte (sannsynlige - mulige) reserver og potensielle ressurser vil være tilsvarende store og ikke så interessante i et ressursregnskap. Kvartsitt er dessuten en relativt vanlig bergart i Norge. Vedlegg 1 viser reserveanslagene ved de enkelte brudd. Den teoretiske levetid er over 100 år.

### Kvarts:

Reservesituasjonen for kvarts er vanskeligere å fastslå nøyaktig da kvarts ofte forekommer sammen med andre industrielle mineraler. Tilgangen på høyverdig stykk-kvarts, som det har vært brutt på lenge, er mindre, og en kjenner ikke noen større forekomster. De samlede påviste reserver kan derfor bare anslås til noen hundretusen tonn. Dessuten fins det flere små forekomster med gode kvaliteter, men som ikke er drivverdige. Mange av de eldre forekomstene er uttømt eller blitt ulønnsomme, men i det siste har noen nye kommet til. Pegmatittkvarts er imidlertid vanlig rundt omkring i landet og det er rimelig å anta at en øking av prospekteringsinnsatsen vil endre dette bildet, og bringe fram enda nye forekomster. Det var i 1978 brudd på pegmatittkvarts

på følgende steder: Froland, Lillesand, Evje, Stadt og Hamarøy. Dessuten åpnes det kanskje to nye brudd: Hopen og Drag, Nordland.

Det vil også være store muligheter for å finne naturlig kvartssand på den norske kontinentalsokkel. Ved bruk av syrevask og flotasjon burde det kunne oppnåes tilfredsstillende kvaliteter.

#### UTTAK

Uttaket av kvartsråstoffer var i 1978 på 753 000 tonn. Da er den naturlige subbusavgangen ved bruddene ikke regnet med. Av dette var 91% stykk-kvarts (begrepet omfatter også kvartsitt). Dette er en maksimalprosent, da noen produsenter ikke skiller mellom varene umalt kvarts (2506-101) og annen kvarts (2506-900). Ifølge bergverksberetningen er det flere enn det industristatistikken viser, som leverer "annen kvarts". I fagterminologien motsvarer "umalt kvarts" stykk-kvarts og "annen kvarts" underfraksjoner, subbus, kvartsmel og kvartsgrus.

Vedlegg 2 gir en oversikt over uttaksmengdene ved bruddene.

Av stykk-kvartsen er ca. 38 000 tonn kvarts, resten kvartsitt. Dette er fastslått utfra salgsprisen. Den er for kvarts ca. kr. 100 pr. tonn og for kvartsitt kr. 20-30 pr. tonn. Av denne mengde går ca. 25 000 tonn til framstilling av kunstig kvartssand (flotasjon ved Norfloat, Lillesand). Om det er kvarts eller kvartsitt det brytes på kan også fastslåes utfra områdets geologi. Med det nåværende uttak vil de påviste reservene av pegmatittkvarts holde for ca. 10 års drift. Tilsvarende vil kvartsittreservene ha en gjennomsnittlig levetid på ca. 100 år. Dette varierer mellom de enkelte brudd fra ca. 30 år til over 300 år. Det er regnet med en subbusavgang på 25%. Uttaket av kvartsitt kan altså økes betraktelig uten noen fare for uttømming.

#### INNFØRSEL

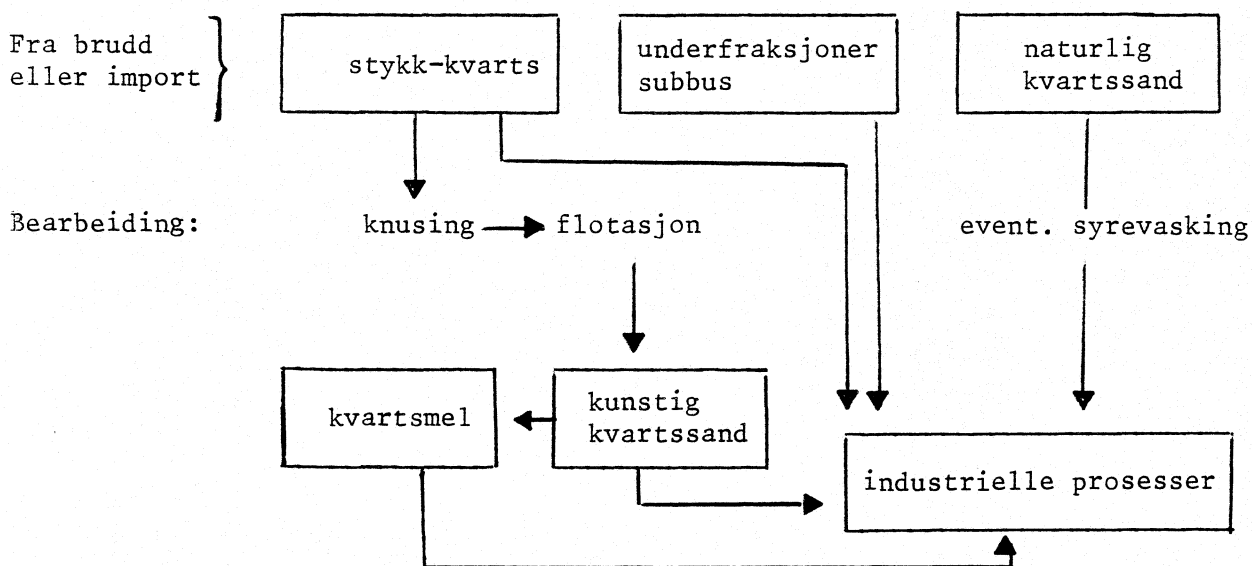
Innførselen av kvartsråstoff er ganske stor, totalt ca. 414 000 tonn. Stykk-kvartsen kommer særlig fra Spania. Dette er kvarts av høy kvalitet som brukes bl.a. til framstilling av silisiummetall. All den naturlige kvartssanden, ca. 80% av det totale norske forbruket importeres, hovedsakelig fra Belgia. Dette er også kvalitets råstoff, med høgt  $\text{SiO}_2$ -innhold.

Kvartsråstoffene er generelt et billig råstoff, særlig kvartsitten. De vil derfor være transportømfintlige, da transportkostnadene er langt større enn råstoffprisene. Det er derfor bare råstoff av høy kvalitet som kan transporteres over lengre avstander (kvarts, kvartssand), eller det må være en generell mangel på råstoff innen et område (norsk kvartsitt til Island i 1979). Det siste viser at i dag er det ikke noe alternativt substitutt til kvartsitt/kvarts i ferrolegeringsindustrien.

### BEARBEIDING

Den overveiende største del av kvartsråstoffene går direkte inn i de industrielle prosesser uten noen form for bearbeiding. Dette kan gjøres fordi ressursituasjonen er slik at det bare brytes på forekomster av tilfredsstillende kvalitet. Den eneste form for bearbeiding som skjer i Norge, foregår ved Norfloat, Lillesand, der pegmatittkvartsen blir knust og kvartsen utseparert ved flotasjon. Produktet blir kunstig kvartssand. Ved Bjørums Mineralmølle blir dessuten noe kvartsmel produsert. Ellers knuser den enkelte forbruker kvartsråstoffene der det er nødvendig.

### Bearbeidingskjede:



### FORBRUK

Den totale tilgang og det totale forbruk, samt bruk på innenlandske sektorer for 1978 er gitt nedenfor.

Tabell 1. Uttak og bruk av kvarts i Norge 1978. 1 000 tonn

Næring	Stykk-kvarts	Underfrak.	Kvartssand	Sum
29 Bryting av stein (produksjon) .....	658,2	69,3	25,3	752,8
Import .....	290,0	1,4	122,2	413,6
Eksport .....	-1,3	-1,1	-0,4	-2,8
Tilgang .....	946,9	69,6	147,1	1 163,6
Tap, statistisk feil m.v.	-213,5	5,4	110,2	-97,9
Innenlandsk bruk .....	733,4	75,0	257,3	1 065,7
35 Prod. av kjemiske prod...	17,1	4,7	89,6	111,4
36 Prod. av mineralske prod.	1,5	70,3	68,7	140,5
37 Prod. av metaller .....	709,9	-	96,3	806,2
Andre industrisektorer ..	4,9	-	2,7	7,6

Sammenliknes tilgang og forbruk vil det gå fram at det er et "overskudd" av stykk-kvarts og et "underskudd" på underfraksjoner og kvartssand. Dette er ført som tap, m.v. Årsakene til dette forhold er flere. Tap i bearbeidingsprosessene og under transport utgjør en del av stykk-kvarts overskuddet, men det kan ikke forklare underskuddet av underfraksjoner og kvartssand. Den statistiske feilen slår ut i alle kategorier. Allikevel antas den største feilen å ligge i en begrepsforvirring/unøyaktig statistikkføring. Som påpekt tidligere er det noen produsenter som leverer underfraksjoner/subbus uten å nevne det, alt går som stykk-kvarts. Tilsvarende kan en anta at forbrukere sier de får kvartssand mens de i virkeligheten får underfraksjoner/subbus. Dette betyr at det produseres mindre stykk-kvarts og mer underfraksjoner/subbus enn tallene skulle tilsi, og at forbruket av kvartssand også er mindre.

Det innlandske forbruket vil framgå av vedlegg 3. Forbruket domineres av ferrolegeringsindustrien med 75% av det totale. Andre store forbrukere er karbid-, glass- og sementindustrien. Tilsammen vil disse fire bransjene stå for hele 97,1% av forbruket.

Strømningsdiagrammet viser situasjonen slik det framkommer på grunnlag av dataene for industristatistikken. Overskuddet av stykk-kvarts er ført til å dekke underskuddene på underfraksjoner/subbus og kvartssand. Allikevel er det nesten 100 000 tonn som forsvinner i tap, statistisk feil, m.v.

## UTSIKTER

En stor del av det norske kvartsråstoffet går altså til produksjon av ferrolegeringer, silisiummetall og silisiumkarbid, som igjen vesentlig går til eksport. På dette området (ferrolegeringer) er Norge en av verdens største produsenter og Vest-Europas ledende. Disse produkter er videre råstoffer til jern-, stål-, aluminium- og silikonproduksjon, samt produksjon av slipemidler og ildfast materiale. Den norske produksjonen av kvartsråstoff er derfor i stor grad avhengig av å beholde denne store internasjonale markedsandelen, og ventes å følge utviklinga i Vest-Europas jern- og stålindustri.

Produksjonen av ferrolegeringer er svært energikrevende. Til framstilling av ett tonn silisiummetall går det med 13-15 MWh, og til produksjon av tilsvarende mengde 75% ferrosilisium forbrukes det 8-10 MWh. Dermed kan energiforsyningen og -priser ha en indirekte virkning for kvartsbryting. Dette gjelder særlig bryting av stykk-kvarts fra kvartsitt.

En nasjonal politikk med vekt på økt sjøforsyningsgrad vil raskere kunne føre til en bedre utnyttelse av de store norske råstoffreservene. Prisen på importert materiale inkl. transportutgifter vil her være avgjørende.

Det regnes med en betydelig framtidig utvikling på områdene lettmetall (silisiummetall), optikk/glass (solceller) m.m. Dette er produkter som krever høgrein kvarts. Derfor bør prospekteringsinnsatsen og oppredningsteknologien på dette området styrkes. Dette gjelder også undersøking og utnytting av kvartssand på kontinentalsokkelen.

Videre vil det være ønskelig med en bedre utnyttelse av underfraksjoner og subbus. Det er store mengder hvert år som her bare går på sjøen.

Kvartsbryting skaper miljøproblemer. Støv-, støyplager og landskapsendringer er hovedproblemene. Innen visse industriprosesser der kvarts brukes er silikosefaren stor. Derfor er kvarts på veg til å byttes ut noen steder. Kvartsbrytingas framtid er derfor også avhengig av at disse problemene løses best mulig.

## VARENOMENKLATUREN I INDUSTRISTATISTIKKEN

For bedre å kunne gjennomføre et ressursregnskap for kvartsråstoff, og bruke den termenologi som er vanlig i bransjen, foreslås det en forandring i varenomenklaturen. Vare 2506 vil da kunne ha følgende ordlyd:

Kvarts, kvartsitt (event. grovknust) og kvartssand (untatt naturlig sand):

- stykk-kvarts (også kvartsitt)
- underfraksjoner/subbus/kvartssgrus
- kvartssand/kvartsmel

Kvartssanden hører naturlig sammen med de andre kvartsråstoffene, da det er en spesial sand med langt høyere pris enn vanlig sand. Dessuten blir kvarts/kvartsitt aldri "grovt kløyvd, hogd eller sagd i rette blokker". Det er bare aktuelt for bygningsstein, varene 2514, 2515 og 2516.

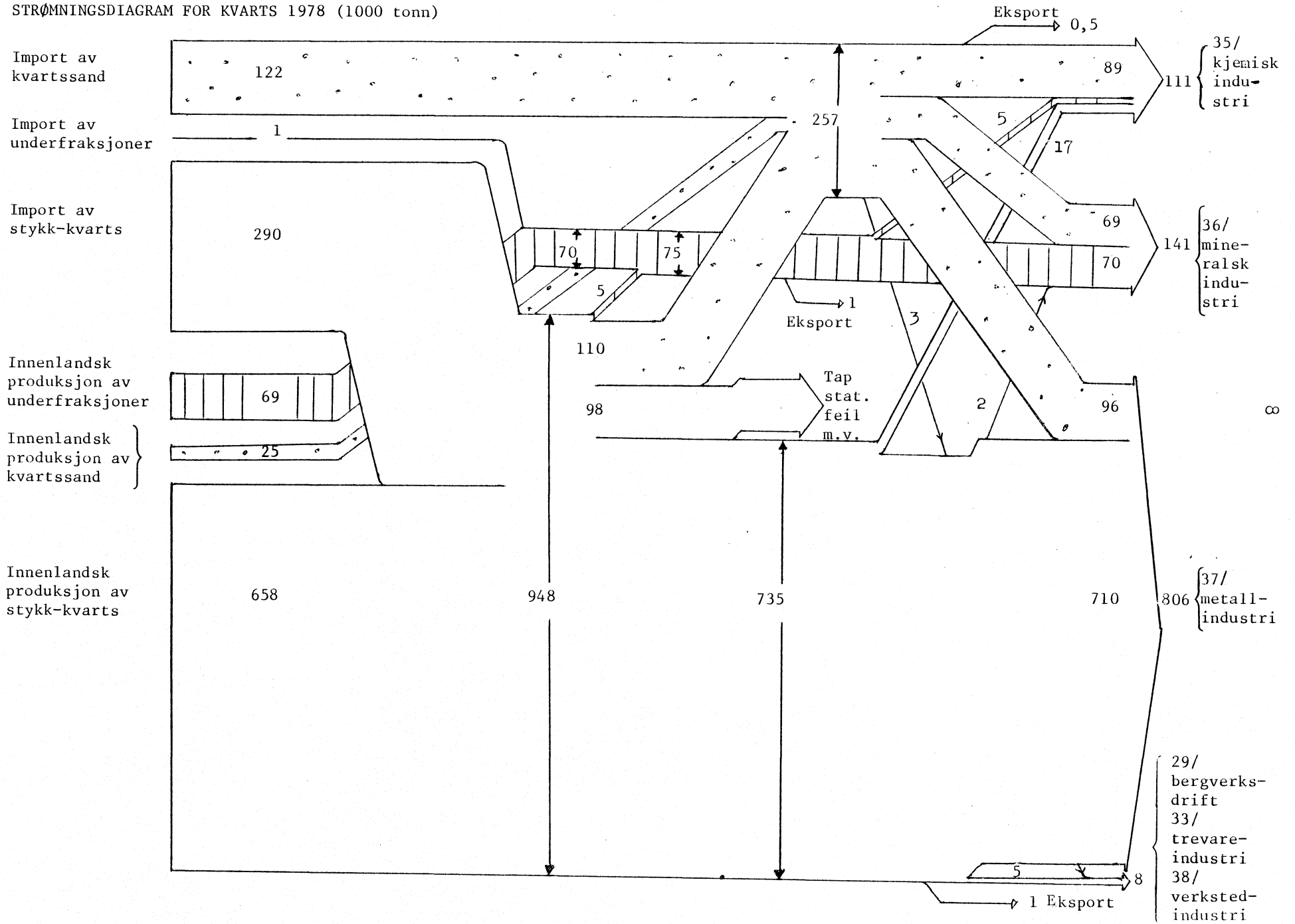
Det avgjørende for at industristatistikken og et ressursregnskap skal kunne være mest mulig lik virkeligheten, er at den som fører skjemaet fører riktig tall på riktig plass. Dette er igjen avhengig av at skjemaføreren har tilgang til de riktige (beste) tall (noe Byrået ikke kan hjelpe med), og forstår skjemaet.

Liknende forandringer er også påkrevet for flere andre industri-mineraler.

Også standard gruppeinndeling for næring 29 foreslås endret, slik at næringene 29011, 29012 og 29013 beholdes uendret, men at næring 29019 omfatter bryting og utvinning av alle typer industrimineraler. Dermed vil næring 2909 bare ha torv og torvproduksjon tilbake, event. smykkesten. En får dermed en mer logisk inndeling av næringene.



STRØMNINGSDIAGRAM FOR KVARTS 1978 (1000 tonn)



VEDLEGG 1. Reserveanslag

Opplysningene om reservene bygger på kontakt med hvert enkelt brudd eller eier. I de fleste tilfeller er det et uttrykk for påviste reserver, men nøyaktigheten av kartlegginga og tettheten av diamantboringene varierer. Tallet for Mårnesforekomsten inneholder derfor også den sannsynlige mengde, og hos Tveit er det ikke utført noen diamantboring. Allikevel er alle tall svært konservative anslag. I og med at kvarts/kvartsitt er et billig råstoff og diamantboringer er en dyr undersøkelsesmetode, gjenspeiler tallene mer en driftsøkonomisk vurdering av reservene.

Brudd	Påviste res. (tonn)	Ca. uttak inkl. 25% avgang (tonn)	Teoretisk levetid (år)
Mårnes, Gildeskål .....	80 000 000	240 000	330
Tana, Austertana .....	10 000 000	370 000 <sup>x)</sup>	27
Tinfos, Notodden .....	20 000 000	150 000	130
Feltspatkompaniet } Snekkevik, Kragerø } .....	8 000 000	250 000	32
Tveit, Kragerø .....	5 000 000	170 000	30
<b>Totalt kvartsitt .....</b>	<b>123 000 000</b>	<b>1 180 000</b>	<b>105</b>
Bjørnum, Froland } Nordfloat, Lillesand } Hamarøy } .....	400 000	40 000	10
Evje			
Hopen, Nordland .....		450	
Stadt, Selje .....	10 000	-	Nedlagt 1979

x) Da 1979-produksjonen er betydelig større enn 1978-produksjonen er det første brukt her

## VEDLEGG 2. Uttak av kvartsråstoff 1978 (tonn)

De 6 første bruddene på denne lista produserer kvarts, de andre kvartsitt.

Brudd/vare	Stykk-kvarts	Underfrak. subbus	Kunstig kvartssand
H. Bjørum, Froland .....	5 408		
Bjørum's Mineralmølle, Froland .....		1 936	
Norfloat, Lillesand .....		4 828	25 321
Norsk Feltspat, Evje .....	392		
Stadt Mineral, Selje <sup>x)</sup> .....	9 562		
Hamarøy Mineral, Hamarøy <sup>x)</sup> .....	1 400		
Feltspatkompaniet, Kragerø .....	56 600	36 000	
Snekkevik Kvartsbrudd, Kragerø .....	77 400	26 600	
G. Tveit, Kragerø .....	135 000		
Tinfos Jernverk, Notodden .....	106 767		
Mårnes Kvartsittbrudd, Gildeskål ...	194 477		
Tana Kvartsittbrudd, Austertana ....	71 095		
S u m .....	658 101	69 364	25 321

x) 1977-tall

## VEDLEGG 3. FORBRUK AV KVARTS 1978 (TONN)

Næring/Vare	2506-101/102 Stykk-kvarts	2506-900 Kvartsgrus/ Subbus	2505-001 Kvartssand	Sum
35111 Prod. av karbider	17.088		87.741	104.829
35130 Prod. av basisplast/kunstfiber (ikke glassfiber)	}			
352 Prod. av kjemisk-tekniske prod. (maling og lakk, vaskemidler, pusse- og polérmidler)		4.758	1.762	6.520
35409 Annen jordolje/kull prod. (elektrodemasse, asfaltblandinger)				
36100 Prod. av keramiske prod.	953	2.675	498	4.126
36200 Prod. av glass og glassvarer (inkl. glassfiber)			67.963	67.963
369 Prod. av mineralske prod. ellers (teglvarer, sement og kalk, maling av stein, slepestoffer, mineralsk ull)	599	67.601	253	68.453
37101 } Prod. og støping av jern og stål	3.663		1.151	4.814
37103 }				
37102 Prod. av ferrolegeringer	705.182		95.040	800.222
372 Prod. av ikke-jernholdige metaller	1.016		133	1.149
38/33/29 Prod. av verkstedprod./prod. av trevarer/bryting av stein	4.888		2.746	7.634
Sum	733.389	75.034	257.287	1.065.710