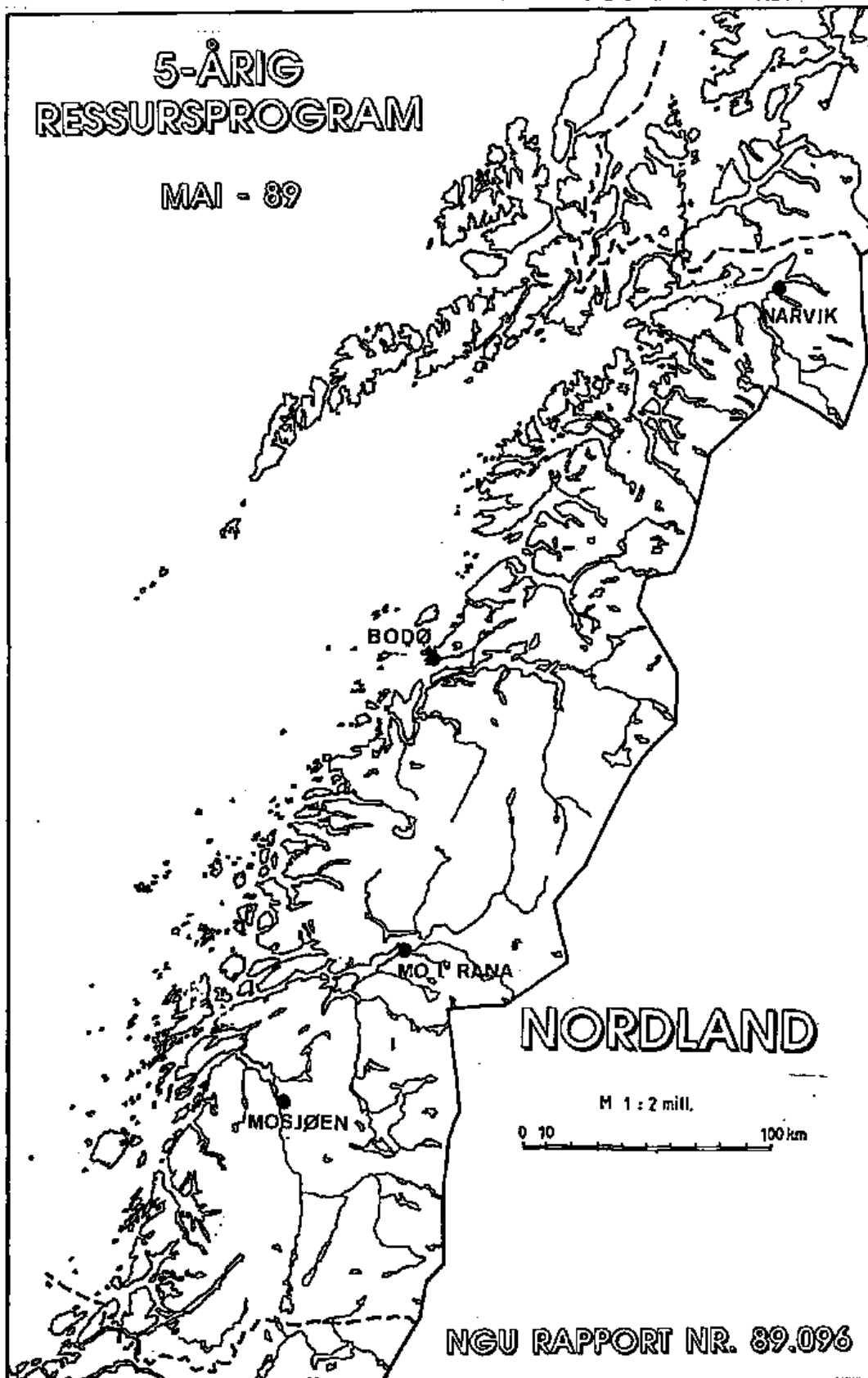


5-ÅRIG  
RESSURSPROGRAM

MAI - 89



**NGU**

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

**NGU-RAPPORT 89.096**

***5-årig ressursprogram for Nordland***

Rapport nr.	89.096	ISSN 0800-3416	Åpen/Rett tilgjengelig	
Tittel: 5-årig ressursprogram for Nordland				
Forfatter: I. Lindahl, H. Barkey, P.R. Neeb		Oppdragsgiver: Nordland fylkeskommune		
Fylke: Nordland		Kommune:		
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidefall: 90	Pris: 110,-	
Feltarbeid utført:		Rapportdato: 01.06.89	Prosjektnr.: 22.2514.02	Seksjonssjef: <i>I. Lindahl</i> <i>P.R. Neeb, H. Barkey</i>
Sammendrag:  <p>Det 5-årige ressursprogrammet for Nordland omfatter de mineralske råstoffene Malm, Industrimineraler, byggeråstoffene Sand, Grus, Pukk, Skjellsand og Naturstein. For de enkelte produktene er det gitt en oversikt over de eksisterende ressursene og produksjon, marked/bruk/utvikling og de undersøkelserne som bør gjøres. Hver faggruppe har så prioritert et lite utvalg av objekter som er beskrevet og hvor det er gitt kostnadsoverslag for det første trinn i en undersøkelse. For oversikt over objektene vises til sammendraget i teksten.</p>				
Erneord	Sand og grus		Fagrapport	
Malmgeologi	Pukk			
Industrimineraler	Naturstein			

INNHOOLD	Side
SAMMENDRAG	5
1. INNLEDNING (O. Torstensen)	7
2. UTARBEIDELSE AV PROGRAMMET	9
3. METALLISKE MALMER	10
3.1. Eksisterende produksjon/ressurser	10
3.2. Marked / bruk / utvikling	12
3.3. Aktuelle objekter / regioner	14
3.3.1. Hellebotn-Gjerdal-området	15
3.3.2. Gull i ytre Tysfjord	16
3.3.3. Gullforekomster i Helgelandsdekket	17
3.3.4. Beryllium på Tjeldøya	18
3.3.5. Nasafjell-området	19
3.3.6. Melkedalen Zn-Cu kisforekomst	20
3.3.7. Platinametaller i Velfjord	21
3.3.8. Spesielle metaller i forekomster i drift / potensielle forekomster	22
3.3.9. Rombakvinduet	23
3.4. Forskning og utvikling	23
4. INDUSTRIMINERALER	27
4.1. Eksisterende produksjon	27
4.2. Marked / bruk / utvikling	28
4.3. Nødvendige undersøkelser	30
4.4. Aktuelle objekter / regioner	32
4.4.1. Indre Velfjord region	33
4.4.2. Vesterålen region	36
4.4.3. Hamarøy - Tysfjord regionen	37
4.4.4. Detaljundersøkelse av kjente forekomster	39
4.5. Forskning og utvikling	40

5.	BYGGERÅSTOFF	50
5.1.	Eksisterende produksjon / ressurser	50
5.2.	Marked / bruk / utvikling	56
5.3.	Nødvendige undersøkelser	59
5.4.	Aktuelle objekter / regioner	63
5.4.1.	Sand og grus	63
5.4.2.	Pukk	70
5.4.3.	Vegkontorets prioriterte områder for undersøkelser	72
5.4.4.	Skjellsand	75
5.5.	Forskning og utvikling	79
6.	NATURSTEIN	80
6.1.	Eksisterende produksjon / ressurser	80
6.2.	Marked / bruk / utvikling	81
6.3.	Nødvendige undersøkelser	84
6.4.	Aktuelle objekter / regioner	86
6.4.1.	Vesterålen regionen	86
6.4.2.	Hamarøy - Tysfjord regionen	87
6.4.3.	Velfjord regionen	87
6.4.4.	Andre interessante områder	88
6.5.	Forskning og utvikling	88

## **SAMMENDRAG**

Det 5-årige ressursprogrammet for Nordland omhandler ressurskategoriene

- Metalliske malmforekomster
- Industrimineraler
- Byggeråstoffene Sand, Grus, Pukk og Skjellsand
- Naturstein

Programmet er delt inn i de samme fire delene.

Den eksisterende produksjon av påviste ressurser innen disse kategoriene er kort beskrevet for hver enkelt. På samme måte er marked, bruk og utvikling i marked og bruk for hver ressurs vurdert.

Nordland er et fylke med svært variert geologi med sedimentbergarter fra den yngste tidsepoke til gneiser fra den eldste tidsepoke i Norge. Dette gir mulighet for en stor variasjon i forekomsttype, og potensiale for et bredt spekter av mineralske ressurser.

Nordland har tradisjonelt hatt betydelig aktivitet innenfor utnyttelse av mineralske ressurser og mulighetene for en videre utbygging er gode.

Hoveddelen i det 5-årige ressursprogrammet er beskrivelsen av de prioriterte objektene og regionene som på kort sikt kan utnyttes. Programmet er beskrevet etter en vurdering av de viktigste forekomsttypene innen hvert fagområde med en kostnadsoversikt.

De enkelte objektene er prioritert i den rekkefølgen de er beskrevet. Nedenfor er forslagene satt opp i tabellform.

Type	Kommune	Ressurs	Kostnad
<b>Malm</b>			
1	Hamarøy-Tysfjord	Helleobotn-Gjerdal	High tek. Be 910'
2	Tysfjord	Ytre Tysfjord	Gull 110'
3	Grane +	Svenningdal-området	Gull, sølv 900'
4	Tjeldsund	Tjeldøya	Beryllium, high tek. 140'
5	Saltdal-Beiarn	Nasafjellområdet	Gull, beryllium 210'
6	Ballangen	Melkedalen	Sink, kobber, gull, germanium 1.650'
7	Brønnøy	Velfjord-området	Platinagruppens metaller 95'
8	-	Nordland	Biprodukter 100'
9	Narvik	Rombakvinduet	Gull, sink, kobber
<b>Industrimineraler</b>			
1	Velfjord	Indre Velfjord	Kalkstein, brucitt, wollastonitt, olivin, serpentinit 1.335'
2	Sortland og Bø	Vesterålen	Grafitt, apatitt, k-rike bergarter 1.100'
3.	Hamarøy-Tysfjord	Ytre Tysfjord	K-rike bergarter, wollastonitt m.m. 250'
4	Nordland	Nordland	Detaljundersøkelse diverse forekomster 550'
<b>Sand og Grus</b>			
1	Rana	Altermark	Sand/grus 132'
2	Meøy	Fonndalen	Sand/grus 183'
3	Bindal	Tosanfjorden	Sand/grus 252'
4	Rødøy	Øyfjorden	Sand/grus 35'
5	Hemnes	Villmoen og Elgravmoen	Sand/grus 140'
6	Bodø	Heggemoen	Sand/grus 57'
7	Skjerstad	Menes og Utvik	Sand/grus 62'
8	Fauske	Sjyselvik og Båtsvik	Sand/grus 149'
9	Vevelstad	Indre Vistenfjord	Sand/grus 40'
<b>Pukk</b>			
1	Nordland	Pukkregister Nordland	Pukk 483'
2	Bodø	Deler av kommunen	Pukk 90'
3	Brønnøy	Utvalgte enkeltforek.	Pukk 90'
<b>Skjellsand</b>			
1	5 kommuner	Forundersøkelse	Skjellsand 270'
2	10 kommuner	Oppfølgende unders. m/båt	Skjellsand 1.160'
<b>Naturstein</b>			
1	Div. kommuner	Vesterålen	Mangeritt, basiske bergarter, syenitt, charnokitt, monzonitt 250'
2	Hamarøy-Tysfjord	Ytre deler	Granittiske bergarter 145'
3	Brønnøy	Velfjord regionen	Marmor, amfibolitt, basiske bergarter 175'

## 1. INNLEDNING (O. Torstensen)

Nordland fylke har en meget variert berggrunn både geologisk og tidsmessig sett. Fra de eldste bergarter i landet, som vi finner i Vesterålen (ca. 3 milliarder år) til de yngste, på Andøya (150 millioner år). Innen denne berggrunnen finner vi mange forskjellige bergarter og geologiske miljøer, med mulighet for dannelse av en rekke interessante mineralske råstoffer.

Konjunkturmessige og strukturelle endringer innen den tradisjonelle bergverksnæringen samtidig med den generelle økonomiske situasjonen innen industrien gjenspeiler seg i liten aktivitet utenom de områder hvor det idag pågår bergverksdrift. Nye geologiske data, og nye prosess- og undersøkelsesmetoder gir imidlertid positive og spennende signaler når det gjelder muligheter for funn av nye mineralske råstoffer.

Leting etter mineralske råstoffer er både tid-, kostnadskrevende og risikofyllt. Det offentlige har derfor et ansvar for å støtte opp om denne industrien i større grad enn hva som er tilfellet idag.

Med dette som bakgrunn vedtok Nordland nærings- og sysselsettingsstyre i januar 1989 å ta kontakt med Norges geologiske undersøkelse for å få utarbeidet et 5-årig mineralressurs program. Programmet skulle være så mål- og objektrettet som mulig, for å oppnå hurtige resultater med hensyn på evaluering av eventuelle økonomiske forekomster. Programmet omfatter undersøkelser av malmer, industrimineraler, naturstein og byggeråstoffene sand, grus og pukk.

I initiativet fra fylkeskommunen heter det videre at man har registrert en rekke interessante mineralforekomster i Nordland. Dette gjelder for eksempel høyteknologi- og edelmetaller som beryllium, gull og sjeldne jordartselementer; industrimineraler som dolomitt, kvarts og olivin; en rekke interessante natursteinsforekomster samt bergarter som egner seg som byggeråstoffer.

På bakgrunn av den situasjonen bergverksindustrien idag er i, og de muligheter som ligger i utviklingen av mineralske ressurser ser



fylkeskommunen det som en offentlig oppgave å bidra til å initiere prosjekter og trekke disse opp på et nivå som gjør det interessant for industrien å overta. Programmet skal gjennomføres i samarbeid med industrien der dette er mulig.

## 2. UTARBEIDELSE AV PROGRAMMET

Det 5-årige ressursprogrammet er utarbeidet ved NGU i løpet av februar - mars 1989. Fra NGU har følgende vært ansvarlig for bidragene.

I. Lindahl: Metalliske malmer (pr. leder)  
H. Barkey: Industrimineraler  
P.R. Neeb: Byggeråstoffer  
H. Barkey: Naturstein

For utarbeidelse av ressursprogrammet har fylkeskommunen oppnevnt en referansegruppe som har hatt to møter i forbindelse med utarbeidelsen. Gruppen består utenom de ansvarlige bidragsyterne fra NGU av:

A. Qvam, Norcem Sement, Kjøpsvik Fabrikker  
R. Hermansen, Odda Smelteverk  
O. Torstensen, Nordland Fylkeskommune  
S. Krogh, SINTEF, har vært delaktig i utarbeidelsen av programmet.

Et høringsutkast for programmet ble lagt ut 10.04.89 med frist for uttalelse 05.05.89. Høringsutkastet ble sendt ut i ca. 40 eksemplarer til bedrifter, institusjoner og enkeltpersoner i og utenfor Nordland fylke. Det endelige programmet er deretter sammenstilt i mai 1989.

### **3. METALLISKE MALMER**

#### **3.1. Eksisterende produksjon/ressurser**

På metalliske malmer er tre gruver i drift. Forekomstene er A/S Bleikvassli Gruber i Hemnes (Zn-Pb-Cu), Sulitjelma Bergverk A/S i Fauske (Cu, Zn), Rana Gruber i Rana - jernmalm. En fjerde gruve er under etablering i Råna, Ballangen på nikkel og olivin.

##### **A/S Bleikvassli Gruber (Hemnes)**

Prøvedrift på sulfidmalm ble startet i 1950. Fra tidlig i seksti-årene og frem til 1980 har årsproduksjonen ligget omkring 120-130.000 tonn. I 1980 ble det installert nytt utstyr, og i 1986 var malmproduksjonen steget til 170.000 tonn.

Fra oppredningsverket i Bleikvassli har det de siste årene vært produsert ca. 12.000 tonn sinkkonsentrat, 5500 tonn blykonsentrat og 3-400 tonn kobberkonsentrat. Produktene transporteres med bil til Mo hvor de skipes over kafan til Mofjellet Gruber i Åga.

Bleikvassli Gruber har utredet muligheten av å produsere glimmer som det finnes store mengder av i malmen. Men en har ennå ikke lyktes i å utvikle et salgbart produkt.

##### **Sulitjelma Bergverk A/S (Fauske)**

Gruvedriften i Sulitjelma, under selskapet Sulitjelma Gruber A/S, ble startet i 1887. I 1933 ble det gitt konsesjon for 50 års drift på forekomsten. I 1983 ble etter konsesjonsloven gruvene vederlagsfritt Statens eiendom, og Elkem som var de tidligere eiere ønsket ikke å fortsette driften pga. store underskudd., Staten fortsatte driften, og Sulitjelma Bergverk A/S ble etablert. Driften ble mer kostbar enn Staten forutså, og deres engasjement vil bli stoppet i 1989. Norsulfid A/S vil etter det drive forekomsten fra år til år med redusert bemanning.

Tidligere ble en del av malmen foredlet til blister-kobber ved en smeltehytte i Sulitjelma, men denne ble nylig nedlagt pga. svak økonomi og kostbare pålegg om rensing av avgassen.

Av en malmproduksjon på ca. 380.000 tonn produserte Sulitjelma Bergverk i 1987 4500 tonn kobberkonsentrat, 450 tonn sinkkonsentrat og 50.000 tonn svovelkiskonsentrat.

#### **Rana Gruber (Rana)**

Rana Gruber ble overtatt av den norske stat i 1955 etter å ha vært på både engelske og tyske hender. Et nytt produksjonsanlegg ble utbygd i årene 1962-64. I 1970 oversteg sligproduksjonen Jernverkets forbruk på ca. 900.000 tonn, og med dette oppsto behovet for eksport av slig.

To typer malmer finnes:

- en fosfor-fattig hematitt-malm som hittil har vært utnyttet.
- en fosfor-rik, finkornet og fattig magnetitt-malm, som ikke har vært utnyttet.

I 1986 brøt selskapet 3,5 mill. tonn malm i dagbruddene på Storforshei. Av dette ble det i oppredningsverket i Gullsmedvik fremstilt 1,4 mill. tonn jernslig, dels for råjernfremstilling i jernverket og dels for eksport.

Rana Gruber's fremtid er avhengig av hvilket produksjonsopplegg som vedtas for Norsk Jernverk. Ved siden av å dekke jernverkets behov for jernslig, ser en på muligheten av å fremstille forskjellige jernoksydprodukter for ulike markedsnisjer.

Oppboret tonnasje er stor (727,4 mill. tonn), men reservene av økonomisk utnyttbar malm med dagens priser er til sammenligning små.

#### **Nikkel og Olivin A/S**

Forekomsten ble omfattende undersøkt på begynnelsen av 1970-tallet gjennom et prosjekt gjort av NGU med finansiering fra Industridepartementet, NGU og tidligere Stavanger Stål. Reservene på Ni-malm i feltet er Norges største, men den er lavgehaltig og bare de rikeste delene kan drives økonomisk på nikkel.

Drift på forekomsten er under etablering og produksjonen vil bli startet på forsommeren 1989.

## **Andre ressurser**

Ved Bordvedåga i Høgtuva-vinduet ved Mo i Rana er det av NGU/Norsulfid kartlagt en betydelig ressurs av beryllium-malm. I tillegg finnes flere bi-elementer som kan være økonomisk interessante. Forekomsten har i gehalt og kostnad for drift fordeler sammenlignet med de som er i drift idag. Det pågår for tiden en utredning om mulighetene for å etablere en Be-industri på Mo.

Andre ressurser i fylket som kan nevnes som spesielle er de store men fattige Fe-Ti-reservene i Vesterålen (Selvåg).

## **3.2. Marked / bruk / utvikling**

Prisene på markedene på de enkelte metaller varierer mye. Det vil de også gjøre i fremtiden. Lengre perioder med høy pris på et metall fører gjerne til høy prospekteringsaktivitet med nye reserver, større produksjon og synkende pris. Det motsatte skjer ved en lang periode med lave priser og det fører da til at reservene avtar fordi ingen prospekterer etter metallet. Når lagrene er tomme går deretter prisene opp.

På NGU har vi forsøkt å vurdere markedene og vårt potensiale ut fra de geologiske forhold ved valg av satsingsområde. I perioden 1986-89 har vi prioritert høyteknologi-metaller og edelmetaller. Det er svært vanskelig å forutsi utviklingen på metallmarkedet og mange prognoser av "forståsegpåere" slår gjerne feil.

Interessante signaler den siste tiden for enkelte metaller er:

### **Kobber-Sink-Nikkel**

Det er det siste tiår nesten ikke prospektert etter disse metallene. Det har medført at reservene globalt har minket betraktelig. Gruvene må etter hvert drive på reserver som er dyrere å ta ut og prisene må gå opp. En del av årsaken til dagens høye prisnivå ligger her.

Prognosene idag er at en vil trenge disse metallene i framtida i svakt økende grad. Nye reserver må finnes, og idag påpekes det bl.a. i kanadisk

gruveindustri at det er nødvendig å prospektere etter massive sulfidmalmer. Dette var utelukket for 3-4 år siden.

Uran er ikke et særlig aktuelt grunnstoff for oss, men det nevnes likevel at prospektering etter uran på 1980-tallet har ligget helt nede. Resultatet er avtakende reserver og dyrere reservekategorier må brytes. Globalt sett skjer det en utbygging av kjernekraft, slik at behovet for uran til reaktorene vil øke. I USA diskuteres CO<sub>2</sub>-økningen i atmosfæren sterkt med redsel for drivhuseffekt og klimaendringer. Dette kan føre til en økning i utbygging av kjernekraft. Tradisjonell kjernekraft vil sannsynligvis bli utbygd inntil en kan nytte fusjon.

### Høytteknologi-metaller

Utviklingen i I-landene tilsier et betydelig potensiale for økning i markedene for en gruppe metaller ofte betegnet høytteknologi-metaller. Det omfatter en del spesielle metaller (eks. beryllium) og de sjeldne jordartene. Markedene for metallene er små. Prisene kan være meget gode, men varierer langt mer enn for de tradisjonelle metallene. Økonomisk utnyttelse av denne typen forekomster må skje i konkurranse med andre forekomster på global skala.

Beryllium (Be) er et metall med et stort utviklings-potensiale innenfor høytteknologi. Det finnes et globalt marked av en viss størrelse hvor den vestlige verdens forsyning kommer fra USA. Vest-Europa har ingen reserver og Be-forekomsten ved Bordvedåga i Rana kan ses på som en strategisk ressurs for Vest-Europa. Prognosene for Be er en viss økning i forbruk og svakt reelt stigende priser.

For de sjeldne jordartene (REE) er markedene globalt svært små og prisene dels meget høye. Det finnes mange store og rike REE-forekomster som ikke utnyttes idag. Det er vanskelig å tenke seg funn av en ny stor og rik REE-forekomst som kan utnyttes utelukkende på REE. Det er derimot store muligheter for å utnytte REE som biprodukt fra en forekomst med andre spesielle metaller (eks. Høgtuva). I flere tilfelle opptre disse metallene sammen i forekomster. Et av disse metallene må være den økonomiske bærer for forekomsten.

I Norge har vi en teknologisk erfaring med prosessering av spesielle metaller (Megon A/S) som vi kan utnytte og utvikle videre.

## **Gull**

For gull har prisen vist en fallende tendens, men den vil sannsynligvis fremdeles holde seg på et høyt nivå også på lang sikt.

Gull er et spesielt metall hvor størstedelen av produksjonen brukes som investeringsobjekt. Store deler av prospekteringsinnsatsen globalt har gått på gull den siste 5-års perioden. Mange nye forekomster er kommet i drift, også mange små forekomster.

Sør-Afrika er den største enkeltprodusent av gull, men deres totalt dominerende stilling har endret seg i den siste tiden.

Platina-gruppens metaller (PGE) er det sterk etterspørsel etter og har høye priser på verdensmarkedet. Forbruket er sterkt økende fordi PGE anvendes til katalysatorer bl.a. for biler for rensing av avgassene, og dette er viktig med de miljøkrav vi stiller idag. Det er to dominerende produsenter av PGE: Sør-Afrika og Sovjet (80-90 %). Med de politiske forhold en har i Sør-Afrika er PGE strategisk viktig og en leter derfor intenst i Europa og USA for å finne en reserve som kan utnyttes om forsyningene stoppes. Også på NGU er en igang med et prosjekt for å vurdere PGE-mulighetene på landsbasis.

De metallmineral-ressursene som har best mulighet til å kunne utnyttes i Norge idag er edelmetall og PGE-forekomster, sammen med forekomster av såkalte høyteknologi-metaller. Det er på dette felt vi bør gjøre den største innsatsen i vår ressurskartlegging.

### **3.3. Aktuelle objekter/regjoner**

For beskrivelse av aktuelle regioner og objekter vises delvis til Perspektivanalysen for Bergverksindustrien i Nordland. Følgende objekter/områder er prioritert i rekkefølge. De foreslåtte undersøkelsene er det som er nødvendig for å gi svar på om arbeidene bør videreføres.

### 3.3.1. Hellebotn-Gjerdal-området

Ved NGUs regionale geokjemi-prøvetakning i Nordland og Troms i 1986 ble det påvist en kraftig anomali i morene i Hellebotn-området. Oppfølgende prøvetaking (1987-88) har bekreftet dette. Foreløpig er det ikke klarlagt hva som er kildebergarten til disse løsmassene.

I området Gjerdal-Veikdalsvatnet er det meget markante anomalier i bekke-sedimenter på Zr og sjeldne jordarter. Dette skyldes mest sannsynlig radioaktive aplittiske ganger i det granittiske grunnfjellet. Prøver fra området viser også en svak anrikning på beryllium. Dette indikerer muligheter for de samme spesielle elementene som i Høgtuva-vinduet.

Det ble i 1988 satset kr. 250.000 bevilget av fylket til oppfølgingsarbeider. Hoveddelen av dette var en geokjemisk undersøkelse med prøvetakning av løsmasser og fast fjell. De geologiske innsamlede dataene og analyse-resultatene fra fastfjellsgeokjemien viser som forutsagt at de spesielle metallene og radioaktivitet er korrelert. Områdene som peker seg ut er fremdeles de samme.

Regionen har et landskap som stort sett består av blottet fjell. Med den påviste sammenheng med radio-aktivitet og anrikning av spesielle metaller i berggrunnen er en helikoptermåling neste naturlige skritt for å fokusere på og ytterligere avgrense interessante områder.



## Undersøkelser

### Helikoptermålinger:

Leie helikopter (1½ kartblad)	kr. 600.000,-
Mannskap, 3 mann 1 måned	" 120.000,-
Div. utgifter	" 20.000,-

### Første oppfølging av målingene

14 dg. (geolog + ass.)	kr. 50.000,-
Bearbeiding data	" 100.000,-
Analyser (eksternt)	" 20.000,-
	<u>kr. 910.000,-</u>

### 3.3.2. Gull i ytre Tysfjord

En rekke små sulfid-mineraliseringer med gull er kjent i ytre Tysfjordområdet rundt Bognes. Eldre analyser rapportert fra mineraliseringer lengre inne i fjorden viser interessante gull-verdier. Det kan være et visst potensiale for gull knyttet til disse svake sulfidmineraliseringene. De er sannsynligvis knyttet til suprakrustalrester i gneisene og sulfidsoner i disse. I forbindelse med knusningssoner som løsninger med gull kan ha fulgt er dette et interessant mål.

## Undersøkelser

Det anbefales en liten undersøkelse hvor det inngår en fotogeologisk tolkning og en prøvetakning/befaring som kan stadfeste/avkrefte høye gullverdier.

1) Fotogeologi	kr. 5.000,-
2) Befaring og prøvetakning (2 uker)	" 75.000,-
3) Analyser og rapportering	" 30.000,-
	<u>kr. 110.000,-</u>

### 3.3.3. Gullforekomster i Helgelandsdekket

NGU har i mer enn 3 år drevet med undersøkelser av sulfidforekomster rommelig tilknyttet granittiske intrusiver i Helgelandsdekket. Dette prosjekt, "Malmforekomster tilknyttet kaledonske batolitter", har de siste tre år fått bevilget ca. kr. 500.000,- fra NTNF. I tillegg har de 7 sydligste kommuner i Helgeland bidratt med kr. 150.000,- til gull-analyser av malmene. Prosjektet som vil bli avsluttet ved utgangen av 1989 vil ha befart og prøvetatt de fleste forekomster og enkelt-mineraliseringer i Helgelandsdekket, dvs. ialt ca. 100 forekomster.

Resultatene fra prosjektet så langt viser at gull er anrikt i forekomster som opptrer langs kontakten av de granittiske intrusiver hvor mineraliserte kvartsganger, breksjeganger og skjærsoner opptrer i intrusivene og/eller i de meta-sedimentære kontaktbergarter. Forekomster med mer enn 1 g/t gull i malmen fører alltid høyt innhold av arsenkis. Jernsulfid forekomster uten arsenkis er aldri spesielt anrikt på gull. Gullet synes alltid å være det siste mineral som avsettes i forekomstene som også inneholder varierende mengder av wolfram, bly, sink, kobber, antimon og sølv. Men ingen av disse metaller med unntak av sølv (Svenningdalen gruve) synes å kunne gi økt malmverdi ved en eventuell guld drift.

Gullførende arsenkis-mineraliseringer har stor utbredelse i Helgelandsdekket, men er generelt for små til å være av økonomisk interesse. De største og rikeste mineraliseringene slik som Kolsvik og Reppen i Bindal kommune og Stavassdal, Svenningdal og Jamtfjellet (eller Raudvatn) i Grane kommune synes å være knyttet til regionale skjær- eller mylonittsoner. Disse soner som flankerer Bindalsgranitten og Svenningdalsgranitten kan følges mer enn 60 km langs strøket. Foreløpig har bare deler av disse mylonittsonene blitt undersøkt i forbindelse med befaring av assosierte malmforekomster som opptrer dels langs sonene og dels langs mindre tverrstrukturer.

Området har flere ganger blitt geokjemisk undersøkt gjennom innsamling av bekkesedimenter og pannevasking (tungmineralkonsentrat) (Sulfidmalm a.s., Prospektering a.s. og BP Minerals a.s.). Siden disse data kan kjøpes eller innhentes fra offentlige rapporter hos bergmesteren og siden området er godt blottet er det ikke ønskelig å foreta fornyet prøvetaking. De

geokjemiske anomaliområder fremgår dessuten av selskapenes tidligere mutingsområder. En rekke av disse ligger langs de regionale skjærsoner omtalt ovenfor.

### Undersøkelser

Hvis de overnevnte konklusjoner fremdeles er holdbare vil det være naturlig å lete etter gullforekomster langs regionale skjærsoner i nær tilknytning til de granittiske intrusivers kontaktsone. En fotogeologisk tolkning av området mellom Ranafjorden og grensen til Nord-Trøndelag bør gjøres. Dette gjennomføres før eventuelle feltundersøkelser foretas slik at nye regionale strukturer kan defineres og at forløpet av de delvis kjente skjærsoner kan avmerkes.

De definerte skjærsoner detaljundersøkes av kompetente geologer og sporletere som prøvetar alle potensielle mineraliseringer. Dette arbeid vil kreve 12 månedesverk eller to tremannslag (geolog + 2 sporletere). Hensikten med arbeidet er å definere enkeltobjekter som kan følges opp videre med geologiske, geokjemiske og geofysiske undersøkelser samt kjerneboring. Dette arbeid kan slutføres i løpet av 1. år.

### Kostnadsoverslag

Lønner 1.5 årsverk geolog/tekn.	kr. 520.000,-
Feltkostnader	" 320.000,-
Eksterne analyser (300 pr.)	" 90.000,-
Materiell for fototolkning/rapportering	" 30.000,-
Sum	<u>kr. 960.000,-</u>

### 3.3.4. Beryllium på Tjeldøya

Området hører til det prekambriske, granittiske grunnfjellet. Det ble gjort en undersøkelse for ca. kr. 250.000 på øya i 1988. Arbeidet ble finansiert av NGU (50 %) og rettighetshaver (P.A. Pettersen) som fikk tilskudd fra fylke og kommune. Blant annet ble det innsamlet 84 bergartsprøver systematisk (1 pr. 1.5 km<sup>2</sup>), og innsamling av ca. 120 bekkesedimentprøver.

Fastfjellsprøvene er analysert på hoved- og sporelementer som inkluderer totalinnhold av beryllium (Be). Bekkesedimentprøvene er analysert på sporelementer og Be.

På et ca. 5 x 10 km område er det funnet en rekke Be-mineraliseringer i pegmatitt. På resten av øya er det ikke funnet synlig mineralisering i små pegmatitter i de granittiske bergartene.

Tjeldøya viser flere trekk som ligner på Høgtuva-området med Bordvedåga Be-forekomst. Bergarten er begge steder i hovedsak granittisk med aplitt- og dolerittganger. Områdene er forskjellig med at bergartene på Tjeldøya er mindre deformerte. Geokjemisk kommer det samme område på 5 x 10 km som var kjent med geologiske undersøkelser fram, sammen med et mindre område i tillegg. Dette prioriteres ved undersøkelsene.

#### Undersøkelser

Det foreslås at området på 15 km<sup>2</sup> nord for Kjerfjorden undersøkes mer detaljert og at dette gjøres med en viss finansiering fra det offentlige gjennom rettighetshaver.

1) Detaljert kartlegging radiometrisk og av teksturstruktur i granitten (1:10.000) med prøvetaking	- kr. 80.000,-
2) Analyser og slip	- " 30.000,-
3) Bearbeiding og rapportering	- " 30.000,-
	<u>kr. 140.000,-</u>

#### 3.3.5. Nasafjell-området

I den nordlige del av massivet med granittiske bergarter (tidligere Nasafjellvinduet) og i de nederste dekke-enheter er det kjent gull og arsenkis-mineraliseringer. Også på svensk side er anomalt høye gullinnhold funnet i sulfidmineraliseringer. På grensa mellom Norge og Sverige ligger Nasafjell sølv-gruve. Bergarten innenfor massivet er langt mer differensierte enn det framgår av de geologiske kartene og miljøet med sure vulkanitter, sedimenter og intrusiver er interessant i gull-sammenheng.

På den svenske siden av grensa er det kartlagt sure vulkanske bergarter som er sterkt radioaktive. Det samme er den Be-førende gneisen ved Bordvedåga og de kan være en lavere metamorf ekvivalent av Høgtuvagneisen, og dermed interessante i Be-sammenheng.

På vestsiden av Bjellåvatn er det i en større skjærsone kjent en molybden forekomst som også har jern- og kobber-sulfider. Denne mineraliseringen bør også analyseres på gull fordi provinsen synes å være anrikt.

#### Undersøkelser

1) Fotogeologisk tolkning for å få fram store strukturer -	kr. 30.000,-
2) Analyse av eksisterende og nytt prøvemateriale (Bjellåvatn m.m.)	- " 50.000,-
3) Befaring av området med ytterligere prøvetakning (2 dg m/helikopter)	- " 60.000,-
(14 dg m/feltgeolog)	- " 50.000,-
4) Rapportering	- " 20.000,-
	Sum
	<u>kr. 210.000,-</u>

#### 3.3.6. Melkedalen Zn-Cu kulforekomst

Melkedalen er en sink-rik kulforekomst med noe gull og sølv, og ifølge Foslie (NGU nr. 169) med et høyt germaniuminnhold. Tidlig på 1980-tallet vurderte Norsk Hydro (N.H.) og bore opp forekomsten for å påvise ytterligere reserver ut fra nye genetiske - tektoniske tolknigner. Midler var bevilget fra prospekteringsstøtten for undersøkelser i Nord-Norge, men underveis ble det besluttet nedleggelse av NH's mineralprospektering.

Melkedalenforekomsten er knyttet til en 25-30 m marmorhorisont i glimmer-skifer. Marmoren er kalkspatdominert, men dolomittisering og silifisering finnes i tilknytning til malmen. Det finnes to typer mineralisering; en stratiform type som er en utbredt impregnasjon med svovelkis, sinkblende og kobberkis, og den andre typen er mobilisert og breksjert malm hvor kobber er anrikt spesielt. Metallgehalten i impregnasjonsmalmen hvor den er kjent har ca. 3 % Zn og 1 % Cu med en reserve mellom 0.4 - 1.0 mill. tonn.

Konstatering av dette samt påvisning av ytterligere resever mot dypet må gjøres med boring.

Stratiforme malmer av samme type som Melkedalen viser oftes en sonert oppbygging med massiv kiskropp omgitt av en lavere gehaltig diffus randsone. Sistnevnte vil i utseende og metallgehalter ligne den stratiforme mineralisering i Melkedalen gruve.

#### Undersøkelser

Diamantboring (ca. 2000 m å kr. 700)	ca. kr. 1.400.000,-
Malmgeologisk oppfølging	ca. " 150.000,-
Analyser og diverse	ca. " 100.000,-
	<u>kr. 1.650.000,-</u>

#### 3.3.7. Platinametaller i Velfjord

Langs Helgelandskysten fra Leka i sør til Gildeskål i nord finnes små ultramafiske kropper med små kromittforekomster.

De kjente krom-forekomstene har ikke over økonomisk interessant tonnasje (minst 0.5 mill. tonn) gjennomsnittsgehalter av økonomisk interesse (minst 15 % kromitt). Muligheten for at økonomisk interessante forekomster eksisterer er trolig liten fordi de aktuelle vertsbergartene utgjør relativt små volum. Et unntak er Velfjord-området som inneholder store mengder ultramafiske bergarter, dog uten at det her er kjent betydelige kromittforekomster.

Det er kjent at platinagruppens elementer (PGE) er anriktet i Selsøyvik Cr-forekomst i Rødøy til økonomisk gehalt. Det er idag ikke kjent hvorvidt PGE er knyttet utelukkende til kromittforekomster eller hvorvidt PGE finnes i Ni-sulfid-mineraliseringene i de samme ultramafiske kroppene. Dette bør en søke svar på. Om PGE finnes knyttet til kromitt-impregnasjoner og/eller sulfidimpregnasjoner vil dette ha betydelig økonomisk interesse. Visse arbeider er igang på dette felt og i løpet av 1988 vil arbeidene med Selsøyvik-forekomsten være kommet såpass langt at en kan utdype problematikken

mere presist. Et NTNF-prosjekt som avsluttes i 1989 arbeider med denne problematikken på landsbasis.

I Velfjord finnes det største område med mafiske og ultramafiske bergarter i Nordland. Det er et fragment av et ofiolittkompleks, og på toppen av dette finnes rester av tropisk forvitring av bergartene og en tykk pakke med sedimenter. I forvittringsbergartene og i sedimentene er det mulig med en anrikning av kromitt og platina-metallene selv om utgangsmaterialet bare har en svak anrikning. Nyere undersøkelser har vist at nuggets av platinametaller kan vokse under slike forhold, og anrikes gjerne sammen med kromitt.

#### Undersøkelser

Det første skritt i en undersøkelse er av rekognoserende art og går ut på å se etter kromitt i de avsatte sedimentene. Finner en kromitt tungmineralsand bør en analysere den på platina.

Lønn geolog	kr. 50.000,-
Feltarbeid	" 30.000,-
Cr-analyser	" 5.000,-
Materiell/rapportering	" 10.000,-
	<u>kr. 95.000,-</u>

#### 3.3.8. Spesielle metaller i forekomster i drift / potensielle forekomster

Innenfor bergverksdrift er det stadig eksempler på at biprodukter fra en forekomst ikke nyttiggjøres selv om det kan gi økonomisk gevinst. Årsaken kan være at en ikke kjenner tilstedeværelsen av spesielle mineraler og metaller eller ikke har hatt mulighet å utvikle prosess for utvinning. Edelmetaller i sulfidforekomstene er et klassisk eksempel hvor mye er gjort i det siste. Selskaper har også undersøkt andre muligheter (glimmer i Bleikvassli), men dette er et felt som ikke er fullt ut gjennomført. Som eksempel burde en gjøre undersøkelse av de spesielle metallene gallium, germanium og indium i sinkrike sulfidforekomster.

## Undersøkelser

Med mål og fullt ut undersøke mulighetene for biprodukter som kan gi økonomisk gevinst bør en samle inn prøvemateriale fra eksisterende gruver og de mest lovende objektene for å gjøre en analyseserie av hele rekken av spesielle metaller.

1) Innsamling av materiale (3 uker geolog + utgifter)	kr. 50.000,-
2) Analyser	" 40.000,-
3) Bearbeiding, rapportering	" 20.000,-
	<u>kr. 110.000,-</u>

### 3.3.9. Rombakvinduet

I Rombakvinduet har det i flere år vært drevet undersøkelser etter gull og Zn-Cu-forekomster. Området har et betydelig potensiale og den store mengde data som foreligger; strukturgeologisk, geokjemisk, geofysisk og malmgeologisk gjør at en verdifull evaluering av potensiale kan gjøres.

Arbeider som idag pågår er NGUs gullundersøkelser i Gautelisområdet og arbeider rundt Rombaksfjorden i regi av Geologiske Tjenester (B. Flood). Planer for konkrete objektundersøkelser i området må vurderes. Det samme gjelder en total ressursvurdering av regionen. På nåværende tidspunkt kan det ikke settes opp noe kostnadsoverslag.

### 3.4. Forskning og utvikling (FOU)

I Norge prospekteres det i dag også etter nye metaller og nye malmtyper, kanskje først og fremst i Nordland. Videre arbeides det aktivt med en videre utnyttelse av mineralkonsentrater fra slike forekomster. Dette krever at kunnskap om de nye forekomstene, nye mineraler og metaller som skal utnyttes må bygges opp. Det må gjøres en betydelig FOU-innsats som har innvirkning på hva slags resultat en kan nå.

Innenfor følgende felter må det bygges opp kompetanse:

- 1) Malmgeologisk kunnskap om forekomsttype, geologisk miljø etc. for de nye



metallene vi leter etter. Videre må prospekteringsmetoder (geofysikk, geokjemi) for å finne en slik forekomst utviklet.

2) Prosesstekunnskap for å finne ut om forekomsten lar seg utnytte.

De nye typene mineralforekomster har helt andre særtrekk enn de vi tradisjonelt har arbeidet med. Det geokjemiske dispersjonsmønster vil sannsynligvis være annerledes enn det er for forekomster av tradisjonelle legeringsmetaller. Det kreves derfor arbeid for å lære å tolke geokjemiske data for de nye metallene. Også når det gjelder geofysikk har de nye typene forekomster andre signaturer enn de forekomstene vi har arbeidet med tidligere. Det må klarlegges hvilke geofysiske metoder kan brukes og hva som fungerer i det enkelte tilfelle. Vi må også lære mer om de malmgeologiske dannelsesmodellene for de nye forekomsttypene. En må kunne gå til det riktige geologiske miljø hvor det er størst muligheter for funn.

NGU har til en viss grad startet dette FOU-arbeidet i forbindelse med utviklingen i Høgtuva-prosjektet. Vi har sett på anvendelse av forskjellige geofysiske og geokjemiske metoder i denne forbindelsen. Fremdeles er det imidlertid et sterkt behov for videre FOU for å finne de best egnede metodene.

Malmgeologisk må vi også søke å være i front. For de nye metallene er det få forekomster globalt og en må vente å finne de nye metallene i geologiske miljø forskjellig fra hvor de hittil er kjent. Høgtuva Be-forekomst er et slikt eksempel på en ny type forekomst i en ny type geologisk miljø/alder. Det trengs gode kunnskaper innenfor fysisk kjemi og geologiske prosesser for å kunne gjennomføre intelligent ressurskartlegging og fokusert prospektering.

Vårt høye kostnadsnivå fører til at bedrifter i mineralsektoren i likhet med annen norsk industri, må basere sin virksomhet på høyt utviklet teknologi. Bergverksdrift og mineralprosessering kan være høyteknologi og meget komplekst sammensatt. Det kreves ofte innsats på en rekke fagområder som geologi, geofysikk, geokjemi, anleggsteknikk, gruvedrift, ingeniørgeologi, oppredning, metallurgi, samfunnsfag, transportteknikk og markedsføring.

Både forskningen omkring, og utviklingen av en forekomst av noen kompleksitet, vil derfor kreve store ressurser og innsats av en rekke fagfolk fra flere disipliner. Dette er en av de viktigste forklaringer på at det er kostbart og tidkrevende å sette en mineralforekomst i drift. Det forklarer også hvorfor de ofte små bedrifter vi tradisjonelt har hatt i Norge ikke selv har hatt ressurser til i særlig grad å drive egen forskning og utvikling.

Forskningen vil måtte utføres i enkelte sentra som har laboratorier som er egnet, og som har kvalifisert personell til å drive disse laboratoriene. I Norge har vi for små totale ressurser til at tyngre mineralrelatert forskning kan spres i særlig grad. Det er totalt sett bedre med noen få forsknings-tunge sentra, enn flere, uten tilstrekkelig bredde i fagmiljøet.

Det er imidlertid viktig at nærheten mellom forskning og industri sikres. Dette kan ivaretas på flere måter, men kanskje best gjennom regionale avdelinger som både formidler forskningsresultater og kontakten mellom bedriftene og de større institusjonene.

Nord-Norge har mangel på kapital og bare lokalt finnes høykvalifisert personale innen mineralindustri. En utvikling av en ny mineralbedrift krever derfor tilførsel av både kompetanse og kapital fra enten:

- A) Store norske ressurssterke bedrifter
- B) Utlandet

Faren ved at utenlandske interesser kommer inn er at råstoffene i for stor grad blir ført ut av landet og at videreforedlingen og den største verdistigningen skjer utenom landets grenser, samt at utenlandske bedrifter bruker egen kompetanse som de ikke formidler videre til norske fagmiljøer.

Kan en unngå dette er det ofte store fordeler knyttet til at utenlandske interesser kommer inn gjennom den vertikale integreringen en får på eiersiden og på produksiden. Dette kan være et viktig moment for å oppnå sikrere markeder, og til syvende og sist en bedrift som er mindre utsatt for konjunktursvingninger.

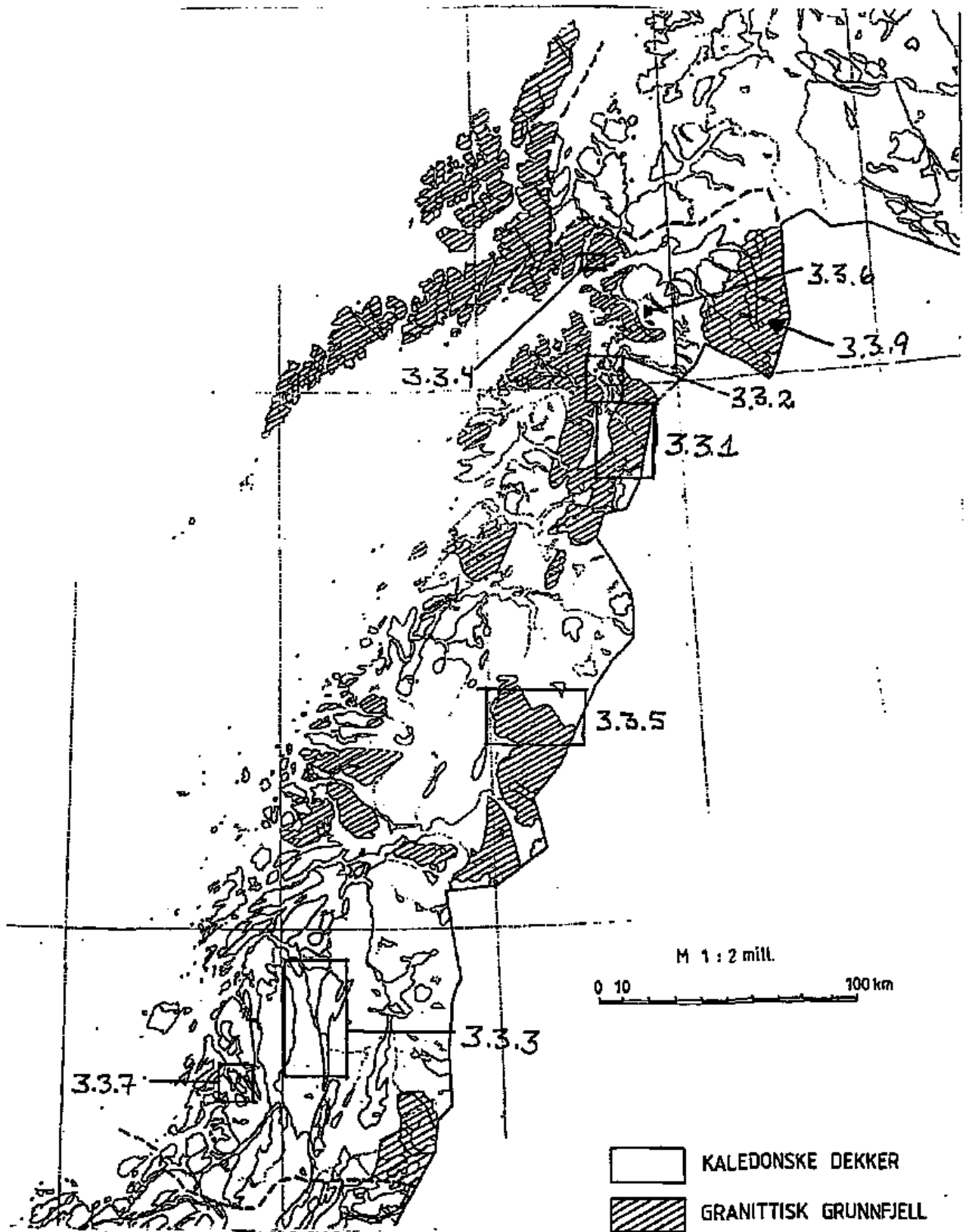


Fig. 3.1. Oversikt over prioriterte leteområder for metalliske malmer.

## 4. INDUSTRIMINERALER

### 4.1. Eksisterende produksjon/ressurser

I SINTEF/NGU rapport (NGU 88.062/STF36 A88037) er det registrert 36 industrimineralforekomster (FIG. 4.1), hvorav 8 er forekomster for uttak av naturstein.

Disse forekomster er delt i 2 hovedgrupper: forekomster i drift og mulig drivverdige forekomster. Begge disse gruppene har en tredeling i stor, mindre og liten forekomst. Videre har en for et spesialtilfelle - kvartsforekomsten i Drag - også brukt betegnelsen stor økonomisk verdi. Dette er gjort med hensikt for å understreke at også små forekomster/mineraliseringer som ellers ikke har noen spesiell økonomisk interesse - i enkelte tilfeller - gjennom introduksjon av avansert prosessteknologi, kan bli gjenstand for en interessant industriaktivitet med - relativt sett - betydelig antall arbeidsplasser.

#### Produksjon

Av FIG 4.1 fremgår det hvor i fylket har foregått drift på industrimineralforekomster ved utgangen av 1987. I enkelte tilfeller - som f.eks. Seljeil - dreier det seg kun om prøvedrift.

Siden 1988 har industriselskapet A/S MINNOR innstilt sin virksomhet, men det arbeides med løsninger for igjenopptagelse av driften.

Nordland fylke er i landssammenheng en av de mest betydningsfulle mineralprodusenter med det største spektrum av industrimineralprodukter. På landsbasis utgjorde fylkets mineralproduksjon i 1987 volummessig ca. 12% (FIG. 4.2 og 4.3).

Industrimineralproduksjonen omfatter: kalkstein, dolomitt, olivin, feltspat, kvarts, kvartsitt og talk. Ca. halvparten av denne mineralproduksjonen blir eksportert. Bearbeidings (foredlings)graden begrenser seg for det meste til nedknusning, formaling og klassifisering (sikting). Unntak på dette er:

- kalksteinproduksjon i Kjøpsvik, hvor hele produksjonen blir anvendt til fremstilling av sement i Kjøpsvik.
- kalksteinproduksjon i Vesteråli, hvor hele produksjonen blir anvendt for jern- og stålproduksjonen i Mo i Rana.
- kvartsittproduksjon i Mårnes, hvor hele produksjonen blir anvendt til ferro-silisiumproduksjonen ved SALTEN VERK.

#### 4.2. Marked/bruk/utvikling

##### **Marked**

Som antydnet over blir en betydelig del av fylkets industrimineralproduksjon anvendt lokalt. Volummessig utgjorde dette i 1987 ca. 50%. Også en meget begrenset andel dolomitt og kalkstein blir anvendt lokalt til landbruksformål.

Resten av industrimineralproduksjonen blir eksportert ut av fylket både til S.Norge og til utlandet. I S.Norge blir en liten volummessig andel videre bearbeidet for eksport til utlandet. En stor andel dolomitt anvendes av A/S NORSK HYDRO i Grenland som råstoff for fremstilling av magnesium-metall.

Feltspat- og olivinproduksjonen blir i sin helhet eksportert til utlandet. FIG. 4.3 gir på landsbasis en oversikt over mineraleksportandelen både i prosent av eksportverdi og eksportvolum.

##### **Bruk og utvikling**

Sement- og metallurgiskindustri sammen med jordbruk og miljøtiltak er volummessig de største innenlandske forbrukere (mer enn 60% ) av total produksjonsvolum, mens eksportverdien utgjør mer enn 60% av produksjonsverdien på landsbasis (FIG. 4.3).

Av industrimineraleksporten til utlandet blir kalium-feltspat anvendt til keramiske formål, dolomitt- og talk til fyllstoff formål, mens olivin anvendes innen metallurgisk industri.

Innenlandsk er sementindustrien storforbruker av kalkstein, mens betydelige volum importert kalkstein, kvartssand, kvarts og kvartsitt anvendes til

metallurgiske formål for fremstilling av silisium-karbid, silisium-metall, ferro-silisium o.l., kalsium-karbid, osv. (FIG. 4.4 industrimineralimport).

Dolomitt anvendes til metallurgiske formål, i Norge mest som råstoff for fremstilling av magnesium-metall. Andre metallurgiske anvendelsesområder er fremstilling av ildfaste materialer og tilsetninger i smelteprosesser. Spesielt for metallurgiske dolomittkvaliteter som vesentlig finnes i Vefsn regionen er det tegn på en betydelig økende etterspørsel. Disse egner seg imidlertid ikke som råstoff for NORSK HYDROs nåværende fremstillingsprosess for Mg-metall.

Hvorvidt dolomitt fra Sørfold-FAUSKE regionen også i fremtiden vil bli brukt som råstoff for magnesium-metall fremstilling er noe usikker, i hvert fall er de drivverdige reservene ved Hammerfall Dolomittbrudd nokså begrenset i omfang. De påviste drivverdige dolomittforekomster i Fauske kommune representerer betydelige reserver dersom det gis driftstillatelse på økonomiske premisser.

For fyllstoffer spesielt til plast- og papirindustrien forventes en volummessig økning med 10 - 15% per år på det internasjonale markedet fram til år 2000. Dette gjelder først og fremst bl.a. mineraler som høy-ren/hvit kalkstein og dolomitt, spesialkvaliteter talk, gimmer og wollastonitt.

Også for grafitt, olivin, kyanitt/sillimanitt og feltspat forventes det fortsatt gunstige internasjonale markedsforhold i den førstkomende 10-års perioden. Spesielt for høy-ren grov krystallinsk grafitt er pris og etterspørsel for tiden meget god. Dette gjelder både for metallurgiske-, smøringsmiddel- og andre formål.

Generelt sett vil utviklingstendensene for anvendelse av industrimineraler konsentrere seg om:

- små volum og høy pris høy-teknologi mineralprodukter med høy-renhet og spesielle fysikalske/kjemiske egenskaper. Dette vil kreve sterkere satsing på mineraloppredning- og prosessering.
- anvendelser innen energisparende tiltak som fyllstoffer i plast som vektsparende materialer f.eks. i bilindustrien

eller som råstoff for fremstilling av isolasjonsmaterialer som f.eks. mineralfibre eller glass.

- økt bruk av kalsiumkarbonat (kalkstein og syntetisk) for fremstilling av spesielle papirkvaliteter.
- anvendelser innen materialteknologi (spesiallegeringer og materialkompositter).
- strengere krav til kvalitet med snevære toleransegrenser. Dette vil kreve både mer inngående forekomstundersøkelser og sterkere satsing på mineraloppredning- og prosessering.
- behov for "nye" mineraltyper (f.eks. kalsiumsilikater eller mineraler med lav smeltepunkt, osv.).
- optimalisering av råstoffbruken, f.eks. bedre utnyttelse av "avfalls"produkter eller utnyttelse av flere mineralkomponenter i en bergart (f.eks. granat, glimmer, kyanitt og kvarts i en kyanittførende granat-glimmerskifer, osv.).
- anvendelser innen miljøteknologi med stikkord neutralisering (bruk av karbonatbergarter), filtrering og absorpsjon/ionebutting (fjerning/neutralisering av helsefarlige elementer og radioaktivitet).

#### 4.3. Nødvendige undersøkelser

En hver mineralråstoffundersøkelse vil bestå av flere faser:

Fase 1: Sammenstilling, presentasjon og tolkning av tilgjengelig relevant datamateriale.

Fase 2: Felt- og laboratorieundersøkelser for å lokalisere mulig interessante områder/bergarter/forekomster.

Fase 3: Objektundersøkelser for evaluering og fastlegging av ressursenes mengde og kvalitetsfordeling ved hjelp av bl.a. geofysikk og boringer, samt innledende oppredningstekniske undersøkelser med produktvurderinger.

Fase 4: Markeds-/driftsøkonomiske undersøkelser supplert med en konsekvensanalyse.

NGU utfører/deltar vanligvis i de tre første fasene, men anser det som en stor fordel at en senest ved fase 3 trekker inn sam-arbeidspartner(e) som har den nødvendige ekspertisen vedrørende mineraloppredning/prosessering, produktvurdering og for en even-tuell driftsrealisering.

For enkelte mineraler/mineralprodukter kan det være aktuelt å utføre markeds-/driftsøkonomiske undersøkelser på et tidligere tidspunkt.

Spesielt fordi deler av Nordland fortsatt er utilstrekkelig geologisk undersøkt synes det hensiktsmessig å foreslå å utføre en forsert undersøkelse både i tidligere undersøkte områder (såkalte objektrettede undersøkelser) og undersøkelser i områder som tidligere er lite undersøkt, men p.g.a. spesielle geologiske vurderinger betraktes som meget interessante.

#### **Tidligere kartlagte områder og befarte forekomster**

Under gjennomføringen av NGUs Nord-Norge mineralråstoffprogram (1969-1980) og senere utført geologisk-, geofysisk- og geokjemisk kartlegging ble det befart en lang rekke "forekomster" som indikerer en slik beliggenhet, kvalitet og størrelse at de - spesielt ifm. med den senere tids utvikling på industrimineral-markedet - må betraktes som interessante med henblikk på økonomisk utnyttelse.

Det dreier seg her vesentlig om fase 3 type undersøkelser med i enkelte tilfeller behov for fase 2 type undersøkelser i begren-set omfang og omfatter for det meste mineraltyper som kalkstein, dolomitt, grafitt, kvarts/kvartsitt, feltspat, olivin og talk.

#### **Kartlagte områder(1:50.000) som tidligere ikke er befart**

Her er det nødvendig med fase 2 type undersøkelser som vesentlig vil omfatte en rekke kortere befaringer med sonderende prøvetaking for å lokalisere mulig interessante områder/bergarter/fore-komster. Aktuelle mineraltyper kan bl.a. være kyanitt/sillimanitt, glimmer, granat, skapolitt, cordieritt, o.l. Det dreier seg her vesentlig om en systematisk "oppfaring" av kartlagte 1:50.000 områder/kartblad. Slike undersøkelser vil



stort sett bli utført med midler fra NGUs ordinære budsjett og vil ikke bli nærmere behandlet her.

#### **Områder som er utilstrekkelig kartlagt og ikke tidligere befart**

Her er det nødvendig med fase 2 type undersøkelser med i første omgang vektlegging på regionale geofysiske helikopterundersøkelser. Disse undersøkelser som er mest aktuelle for områder i indre deler av Tysfjord og Hamarøy er nærmere omtalt under kapittel 3. malmer.

#### **4.4. Aktuelle objekter/regioner**

Hovedmålsetningen for en intensivering av en geologisk ressursundersøkelsesplan for fylket er behovet og ønsket om å skape et nytt grunnlag for økt aktivitet (nye arbeidsplasser) innen mine-ralindustribransjen.

Dette gjelder både det "akutte" behov og mer langsiktige løsninger. I mineralindustrien krever utviklingen av ny virksomhet ofte mange år (et tidsperspektiv på 5 - 10 år er ikke uvanlig), spesielt når det er aktuelt med mineralprosessering og oppredning.

Kun i de tilfeller hvor råstoffet på grunn av sin naturlige renhet eller egenhet kan tas i produksjon ved enkelte metoder (f. eks. dagbrudd) kan utviklingen skje meget rask.

Det siste er for eksempel tilfelle for kalksteinsforekomstene i Velfjord, hvor det egentlig kun er behov for å dokumentere tilstrekkelig mengde og kvalitet.

Med dette som bakgrunn vil NGU anbefale å prioritere undersøkelsene i Velfjord, dersom myndighetene kan avklare en del rettighetsspørsmål som har ført til lokale problemer.

Nedenfor har NGU satt opp i prioritert rekkefølge en oversikt over regioner/forekomster som også bør undersøkes.

Som annen prioritet vil NGU anbefale undersøkelsene i Vesterålen. Dette begrunnes med at selskapet Norwegian Talk A/S er interessert i å delta i

grafittundersøkelsene samt at det er også et betydelig potensiale for opptreden av andre nyttbare mineraler og bergarter (bl.a. naturstein).

Samtidig med igangsettelse av foran nevnte undersøkelsene bør objektene som er listet opp under avsnitt 4.4.4. befares og klassifiseres for en eventuell prioritering.

#### 4.4.1. Indre Velfjord region (FIG. 4.5 lokalitet 1)

Tidligere undersøkelser har avdekket at det spesielt i Hommeistø-området finnes kalsiumkarbonat bergarter (kalkstein) av meget høy kvalitet. Selvom det opp gjennom årene har vært utført en rekke undersøkelser både i privat og offentlig regi, mangler det fortsatt en mer detaljert oversikt over kvalitetsfordeling og dokumentasjon på drivverdige forekomster av høyren kalkstein.

Fra tid til annen har det også vært en del bruddaktivitet. Den mest kjente forekomsten er Hundkjerka (FIG. 4.6). Her var det i mange år et betydelig uttak av blokkstein og i 70-årene en begrenset produksjon av knust kalkstein.

Firmaet Enga Kalk A/S har etablert seg i Trovika hvor de i dag i begrenset omfang produserer forskjellige knuste kalksteinsprodukter.

NGU gjennomførte i 1976 et mindre diamantborprogram i kalkstein forekomsten ved Hundkjerka. Analyseresultatene fra disse undersøkelsene viser at kalksteinen er av meget god kvalitet. Spredte undersøkelser av kalkstein fra forskjellige andre lokaliteter viser at det finnes meget interessante høy-rene kalkstener flere steder i regionen.

Markedet for høy-rene hvite karbonatprodukter er økende og kalksteinen i Velfjord-regionen hører utvilsomt til de beste som finnes her i landet, men tilstrekkelig dokumentasjon om kvalitetsfordeling og mengde mangler.

Flere internasjonale kalksteinsbedrifter har i de senere år vist interesse for området men p.g.a. uklare rettighets- og avtale forhold og ikke minst også forekomstene ikke er godt nok kjent har det ikke vært særlig fortgang i utviklingen i Velfjord.

Hvit kalkstein kan også bli av stor interesse for Aker-Norcems sementfabrikk i Kjølsvik, hvor det kan bli aktuelt med produksjon av hvit-sement.

NGU har bare begrensede opplysninger om resultatene fra de sporadiske undersøkelser som er utført. NGU er av den oppfatning at en optimal og fornuftig utnyttelse av det kalksteinspotensialet som finnes i Velfjordregionen, krever et program som har til hensikt å fremskaffe en samlet oversikt over de forskjellige kalksteinsforekomstene som finnes i regionen både med tanke på kvalitet og tonnasje.

De spesielle geologiske forhold som finnes i Velfjord med karbonatbergarter som er intrudert av basiske intrusiver har ført til interessante mineralparageneser (mineraler som opptrer under bestemte forhold i et geologisk miljø) som også bør undersøkes nærmere. I denne sammenheng bør spesielt nevnes opptreden av brucitt (magnesium-hydroksid) og wollastonitt (kalsium-silikat).

De ultramafiske bergarter (olivinstein) på Neverneset har vært undersøkt tidligere, men nye ideer om mulige andre anvendelsesmuligheter som f.eks. Mg-utluting fra olivin, gjør at det er behov for supplerende opplysninger om disse bergartene.

#### **Nødvendige undersøkelser**

##### **Kartlegging og prøvetaking**

Detaljert geologisk kartlegging (1:20.000) av de mest relevante kalksteinsdrag (FIG. 4.6) sammen med systematisk overflate prøvetaking for kjemiske analyser.

kostnader: kartlegging + prøvetaking	Kr. 250.000
hovedelement/karbonatanalyser	Kr. 50.000
diverse + rapportering	<u>Kr. 35.000</u>
<u>tilsammen</u>	<u>Kr. 335.000</u>

### Objektrettede undersøkelser/forekomstevaluering

Detaljert geologisk kartlegging (1:5000) av utvalgte områder med etterfølgende utskyting av typeprøver. Etterfølgende sonderende diamantboring for å fremskaffe et tre-dimensjonalt bilde av forekomsten kan bli nødvendig.

kostnader: kartlegging + prøvetaking	Kr. 200.000
hovedelement/karbonatanalyser	Kr. 50.000
diverse + rapportering	Kr. 35.000
diamantboring/logging/osv.	Kr. 400.000
kjemiske analyser, osv	Kr. 50.000
diverse + rapportering	<u>Kr. 35.000</u>
<b>tilsammen</b>	<b><u>Kr. 770.000</u></b>

### Prosess- og produktutvikling

Sammen med objektundersøkelsene kan det være av interesse å utføre innledende opprednings/prosessforsøk som kan omfatte finmalings/mikroniseringsforsøk, hvithetsmålinger, innledende eksperimenter med fremstilling av kjemisk nedfelt kalsium karbonat, osv.

kostnader: <u>totalt anslagsvis ca.</u>	<u>Kr. 130.000</u>
---	--------------------

### Markedsundersøkelser

Nødvendigheten for en eventuell markedsundersøkelse sammen med en produkt-evaluering bør en først på et senere tidspunkt ta standpunkt til, avhengig av hvilke industribedrifter kan bli trukket inn under prosjektutviklingen.

Undersøkelse av eventuelle brucitt og wollastonitt mineraliseringer kan for det meste gå parallelt med de foran nevnte undersøkelser og tilsammen med noen supplerende undersøkelser for olivinforekomsten på Nævernes vil totalkostnadene for slike undersøkelser utgjøre ca. Kr. 100.000

#### 4.4.2. Vesterålen region (FIG. 4.5 lokalitet 2)

Grafitmineraliseringene i Bø og Sortland kommunene har vært kjent lenge. Det er spesielt Jennestad grafitfelt som har vært gjenstand for omfattende undersøkelser med oppredning og prøvedrift fra midt på 50-årene og tidlig på 60-tallet. Det er spesielt i den vestlige del av feltet at det opptrer grov krystallinsk (flak) grafit. Det er denne grafit-typen som i dag har den største økonomiske interessen. Selv om en tidligere ikke fikk spesielt gode oppredningsresultater er det mye som tyder på at en med nåværende oppredningsteknologi kan oppnå langt bedre resultater. De kjente grafit-mineraliseringer i Jennestad-felt-et har imidlertid ikke særlig mektighet, men mye tydet på at feltet spesielt mot vest har større utstrekning.

Med bl.a. dette som bakgrunn anbefalte NGU i 1985 å utføre geofysiske helikoptermålinger over hele Langøya. Dette ble utført i 1987. I interkommunal regi ble det i 1986 også utført en omfattende geokjemisk undersøkelse. Videre utførte NGU en del supplerende geologisk kartlegging (1:50.000) i Sortland kommune.

Resultatene av disse undersøkelsene er sammenfattet på FIG. 4.7 og FIG. 4.8. Dessuten har den geologiske kartleggingen påvist opptreden av apatitt (fosfat) førende bergarter vest for Sortland.

Forannevnte resultatene er av en slik karakter at NGU vil gå inn for en systematisk oppfølging med bl.a. mer detaljert kartlegging og "oppfaring" av anomali-områdene som vil bli skis-sert nedenfor.

A/S Norwegian Talk har vist stor interesse for grafitmineraliseringene spesielt i Jennestad feltet og vil i samarbeid med NGU gå inn for en oppfølging av de største EM-anomaliene.

## Nødvendige undersøkelser

### Kartlegging og prøvetaking

Geologisk kartlegging av anomali-områdene (1:50.000) med lokalisering av anomaliene og prøvetaking av disse. Spesielt for grafitt anomaliene kan det være nødvendig med graving, grøfting og sprengning. Analysering av prøvene.

kostnader: geologisk kartlegging	Kr. 200.000
lokalisering/prøvetaking	Kr. 80.000
diverse analysering/lab.unders.	Kr. 80.000
diverse + rapportering	<u>Kr. 40.000</u>
<u>tilsammen</u>	<u>Kr. 400.000</u>

### Objektrettede undersøkelser/forekomstevaluering

Dette vil omfatte behov for detaljert geologisk kartlegging (1:5000), bakke geofysikk, boringer og utsprengning av større prøver, samt mer inngående laboratorie/oppretnings forsøk. På nåværende stadiet er behovet for slike undersøkelser vanskelig å kvantifisere, anslagsvis minst Kr. 700.000

### Prosess- og produktutvikling, markedsundersøkelser

På nåværende tidspunkt er det umulig å antyde noe behov her, men dersom de foran skisserte undersøkelsene skulle utvikle seg i positiv retning, vil det utvilsomt være nødvendig å gjennomføre en rekke prosess- og utviklingsforsøk samt produkt/markedsvurderinger.

#### 4.4.3. Hamarøy-Tysfjord regionen (FIG. 4.5. lokalitet 3)

NGUs forslag for undersøkelser i denne region er omtalt under kapittel 3. Malmer., spesielt for de sør-østlige deler av regionen. Her vil en kun gå inn på behovet for undersøkelser i Tiltvik området, hvor bl.a. NGU tidligere har utført en del undersøkelser. Interessen knytter seg spesielt til de områder hvor en tidligere ved radiometriske helikoptermålinger har fått en rekke såkalte kalium-anomalier (kalium-rike bergarter). Kun en av disse - Tiltvik forekomsten - ble tidligere undersøkt av NGU i forbindelse med en evaluering for å utnytte K-feltspat gehalten. Imidlertid er det mye som tyder på at disse bergarter også kan være av interesse bl.a. i forbindelse med opptreden av edle metaller, sjeldne jordarter, wollastonitt, osv.

På grunn av arbeidet med undersøkelsene av kvarts forekomsten på Drag ble vidreføringen av undersøkelsene i Tiltvika området utsatt. Av budsjettmessige årsaker og andre prioriteringer har undersøkelsene ikke blitt gjennomført. De anbefalte undersøkelser for Tiltvika området i Hamarøy bør sees i sammenheng med det som er foreslått under avsnitt 3.

#### **Nødvendige undersøkelser**

##### **Kartlegging, lokalisering og prøvetaking**

I første omgang er det nødvendig med bakke-lokalisering av anomaliene, supplert med en detaljert geologisk kartlegging (1:20.000) og prøvetaking av lokalitetene samt analysering av prøvene.

Kostnader: lokalisering/kartlegging/prøvetak.	Kr. 160.000
kjemiske analyser	Kr. 50.000
diverse + rapportering	<u>Kr. 40.000</u>
<u>tilsammen</u>	<u>Kr. 250.000</u>

##### **Objektrettede undersøkelser/forekomstevaluering**

Behovet for slike undersøkelser vil være avhengig av forannevnte undersøkelsesresultatene og kan omfatte systematisk prøvetaking med utsprengning av større prøver, bakkegeofysikk, oppredningsforsøk, diamantboring, analysering, osv. Det er umulig å kvantifisere disse eventuelle behov på nåværende tidspunkt. Om det blir nødvendig med mer detaljerte objektundersøkelser vil en på et senere tidspunkt komme tilbake til dette. Anslagsvis vil kostnadene for slike undersøkelser lett komme opp i mange hundre tusen kroner.

##### **Prosess- og produktutvikling**

Disse vil være nødvendige i sammenheng med objektrettede undersøkelser/forekomstevaluering, men kan på det nåværende tidspunkt ikke kvantifiseres.

#### 4.4.4. Detaljerte undersøkelser av kjente forekomster. (FIG.4.6 lokallitet 4 t/m 16)

Det gjelder en rekke forekomster av kalkstein, dolomitt, kvartsitt/kvarts og olivin/serpentinitt som tidligere er registrert av NGU og på grunn av en kort befaring og et fåtall ana-lyserte prøver har blitt satt opp på en prioriteringsliste for mer inngående undersøkelser.

Oppfølgingen av disse forekomstene har på grunn av budsjettmessige årsaker og andre prioriteringer ikke blitt gjennomført.

Det gjelder følgende forekomster (FIG. 4.5):

- kalk og dolomitt ved Ivarud, Susendal (lokallitet 4)
- kalk og dolomitt ved Trofors, Hatfjelldal (lokallitet 5)
- dolomitt ved Mosjøen (lokallitet 6)
- kalk, Vega (lokallitet 7)
- kalk, Lurøy (lokallitet 8)
- dolomitt, Tjongsfjorden (lokallitet 9)
- kalk, Inndyr (lokallitet 10)
- kalk, Kvandal (lokallitet 11)
- dolomitt, Saltdal (lokallitet 12)
- kvartsitt og dolomitt, Alpøy (lokallitet 13)
- kalk, Djupåsen (lokallitet 14)
- kalk, Kvæfjord (lokallitet 15)
- olivin/serpentinitt, Melfjord (lokallitet 16)

#### Nødvendige undersøkelser

##### Kartlegging og prøvetaking

Detaljert geologisk kartlegging (1:20.000) og systematisk prøvetaking av overflate prøver for kjemiske analyser, osv.

Kostnader: kartlegging og prøvetaking	Kr. 400.000
div.analyser	Kr. 100.000
diverse + rapportering	<u>Kr. 50.000</u>
<u>tilsammen</u>	<u>Kr. 550.000</u>



### **Objektrettede undersøkelser/forekomstevaluering**

Dette kan bli aktuelt for en del av forekomstene, men lar seg vanskelig kvantifisere før resultatene av de foran nevnte undersøkelsene foreligger. Stort sett samme type undersøkelser som er nevnt under pkt. 4.4.1.1. med omtrent samme kostnader per forekomst som skal detalj undersøkes.

### **Prosess- og produktutvikling**

Det samme som er sagt foran gjelder også her.

### **Markedsundersøkelser**

Se punkt 4.4.1.1. og det som er sagt foran.

### **4.5. Forskning og utvikling**

Behovet for forsknings- og utviklingsprosjekter knyttet til over nevnte prosjekter vil i høy grad være avhengig av resultatene fra de første undersøkelsestrinn. Dette gjelder først og fremst utviklingen av egnete prosesser for å kunne oppnå tilfredsstillende produkttyper og kvaliteter.

Generelt er forskningen med sikte på å fjerne urenheter i kalkstein og dolomitt meget interessant. Dette gjelder også spesielt for forskningen knyttet til kjemisk nedfelt kalsiumkarbonat (PCC).

Forskning knyttet til utlutning av magnesium-rike silikatbergarter med nyttiggjøring av restproduktene har i den senere tid fått en del oppmerksomhet.

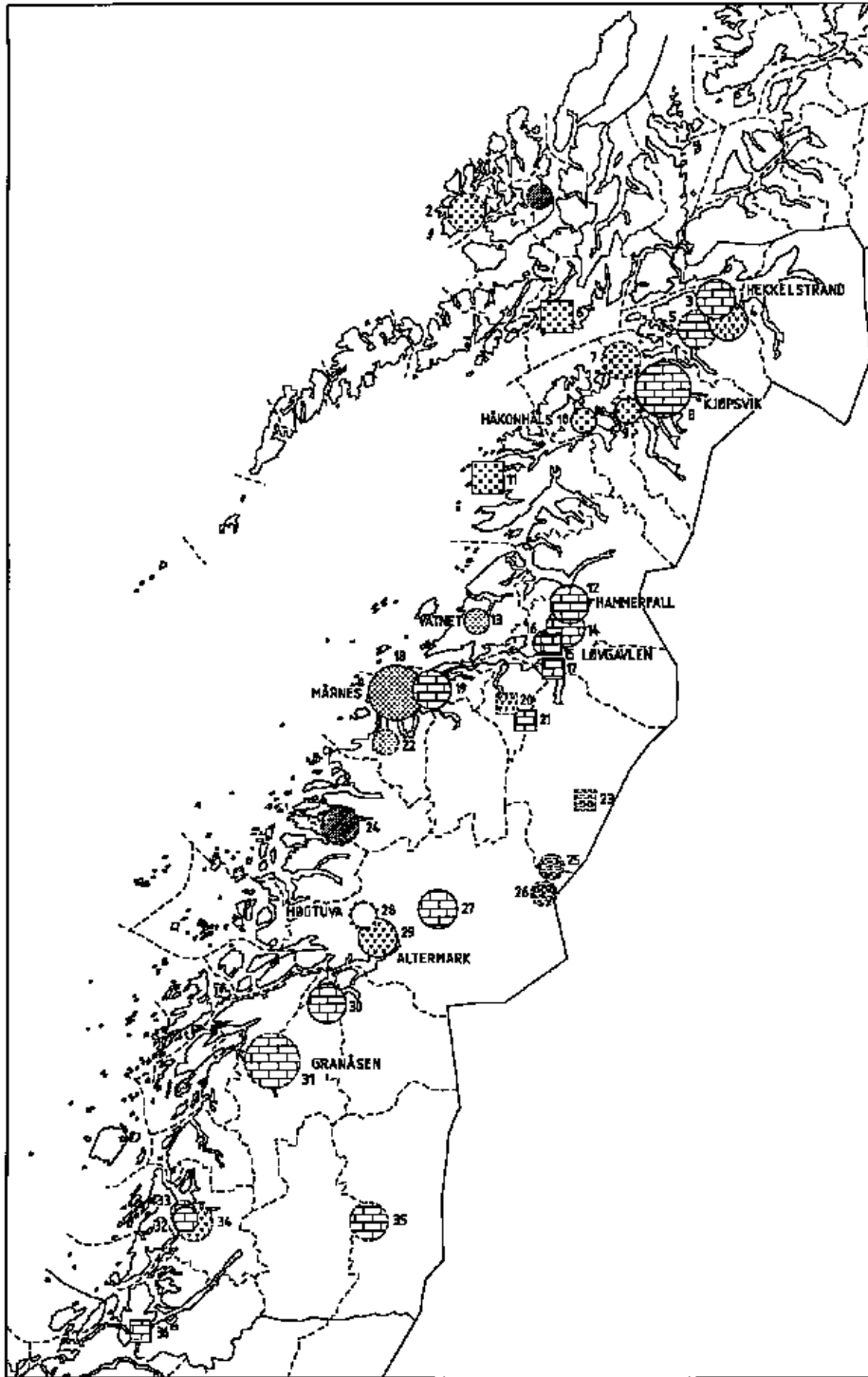
Oppredning av grafitt til høy-rene produkter er en meget aktuell forskningsoppgave dersom en finner interessante grafittforekomster.

Utviklingsarbeid knyttet til fler-komponent utnyttelse av bergartsdannende mineraler (f.eks. kyanitt, glimmer, granat- og kvarts) bør også gis prioritet dersom dertil egnede bergarter blir registrert.

Forskningsbehov innenfor mineralsyntese (f.eks. kalk-silikater) og syntetiske fibermaterialer bør vurderes.

I denne sammenheng vil NGU peke på at det i Trondheim (NGU-NTH-SINTEF) finnes en betydelig kompetanse innenfor de fagdisiplinene som er aktuelle for den nødvendige FOU aktivitet som er antydnet ovenfor. SINTEF/NTH miljøene og NGU har allerede i dag et betydelig samarbeid på dette området.

# INDUSTRIELLE MINERALER OG BERGARTER I NORDLAND



TEGNERFORLÆRING

Stor forekomst  
 Middel forekomst  
 Liten forekomst  
 Liten forekomst av stor økonomisk verdi  
  
 Industrielle mineraler og bergarter  
 Bagningsbetong; skifer og blokk-/fæsedebetong  
 Forekomst i drift  
 Mulig drivviktig forekomst  
  
 Kalkstein, marmor, dolomitt, brucitt  
 Kvart, kvartitt  
 granitt, gneiss, amfibolitt  
 gull, sølv, kobber, sink, nikkel, titan  
 skifer  
 bergull  
 granitt  
 profil, pløse

FOREKOMSTLISTE:

Nr.	navn	type ressurs	kommune
1	JØRNSTAD	GRAFITT	SORTLAND
2	DÅSLANDSHAMN	ALK. GRANITT	SB
3	HEKSELSTRAND	DOLOMITT	BALLANGEN
4	ANDSFJELL	OLIVINSTEIN	BALLANGEN
5	JUPPÅGEN	KALKSTEIN	LØDINGEN
6	LØDINGEN	MONGONITT	LØDINGEN
7	TILTYK	ALK. GRANITT	HAMARBY
8	KJØPSVIK	KALKSTEIN	TYSFJORD
9	NEDRE BYVOLDEN	PERMATITT	TYSFJORD
10	HÅKONHALS	PERMATITT	HAMARBY
11	NORDKOT	GRANITT	STELSEN
12	HANMERFALL	DOLOMITT	BERFDLO
13	VÅNDET	KVARTS	BERG
14	KVITSLIKK	DOLOMITT	FAUSKE
15	LØVGALEN	DOLOMITT	FAUSKE
16	LØVGALEN	NARNON	FAUSKE
17	LEIVSET	NARNON	FAUSKE
18	MÅRNES	KVARTSITT	SILDESKÅL
19	ØRTENVÅG	DOLOMITT	SILDESKÅL
20	STOLMELIA	KLEBERSTEIN	SKJERSTAD
21	LØVGALEN	NARNON	SKJERSTAD
22	MØNSKÅSEN	KVARTSITT	SILDESKÅL
23	SKATTI	KVARTS	SALTØL
24	RENGÅBYK	OLIVIN	HELVY
25	STØI	KVARTSITT	SALTØL
26	NSA	KVARTS	RANA
27	VESTERÅLI	KALKSTEIN	RANA
28	HØGTUNA	BORULL-RISE	RANA
29	ALTEHÅK	TALC	RANA
30	SELJELI	DOLOMITT	VEFSN
31	GRANÅSEN	ERLICIT+DOL.	VEFSN
32	ENGA	KALKSTEIN	BRØNNØY
33	HÅNDKERKA	KALKSTEIN	BRØNNØY
34	NEVERNES	OLIVINSTEIN	BRØNNØY
35	IVARSLI	DOLOMITT	HATTFJELD
36	SINDAL	NARNON	SINDAL

50 km



BERGGRUNNSAVDELINGEN  
Målestokk 1 : 1 000 000

FIG. 4.1

# MINERALPRODUKSJON i 1000 tonn

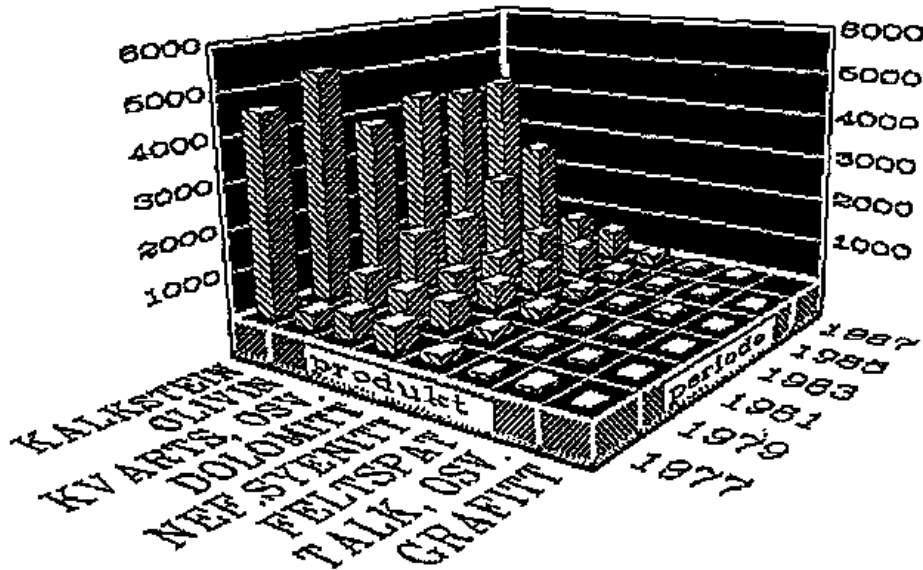


FIG. 4.2 Mineralproduksjon i Norge

For et mer detaljert bilde av dolomitt-, nefelinsyenitt-, feltspat-, talk- og grafittproduksjonen se figur nedenfor. Feltspat omfatter både K- og Na-feltspat (stykk og flotert). Talk, osv. omfatter talk, steatitt og kleber. Grafitt, produksjonen stanset p.g.a. brann i 1985, men blir gjenopptatt i 1989.

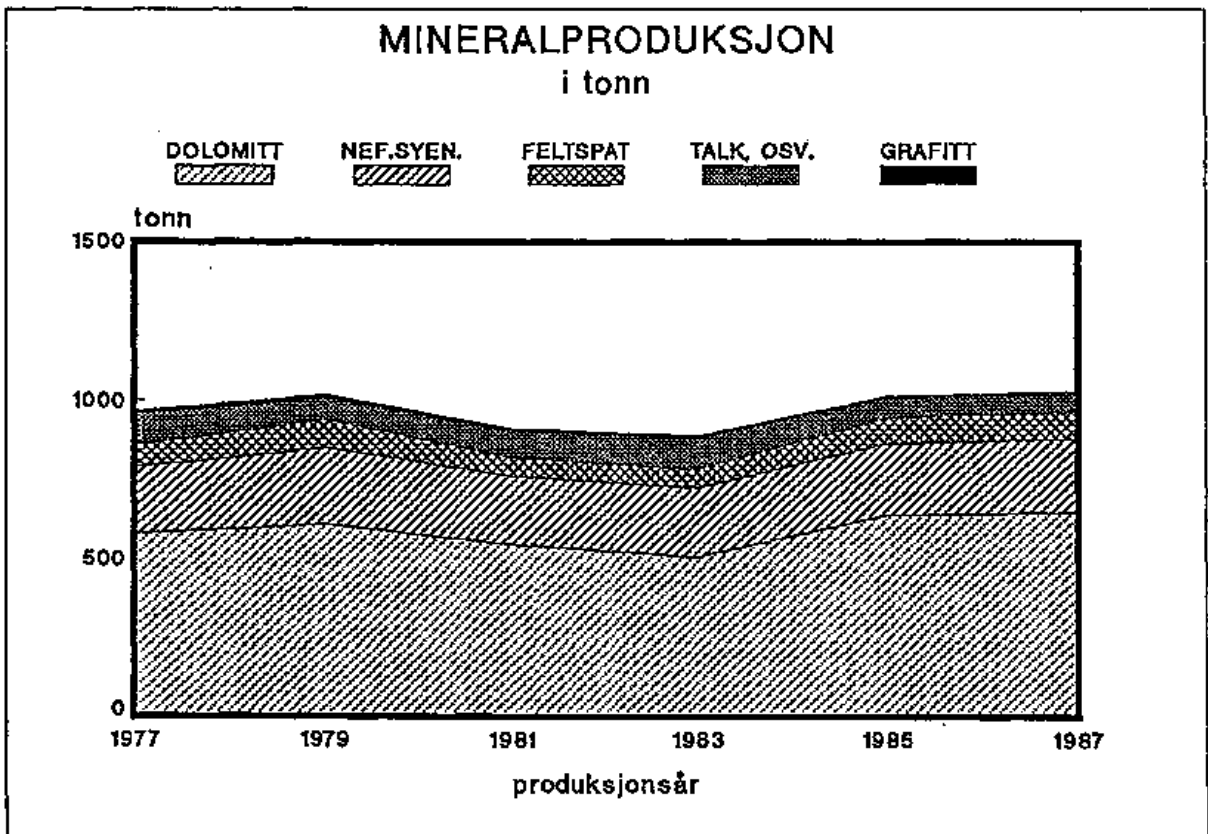
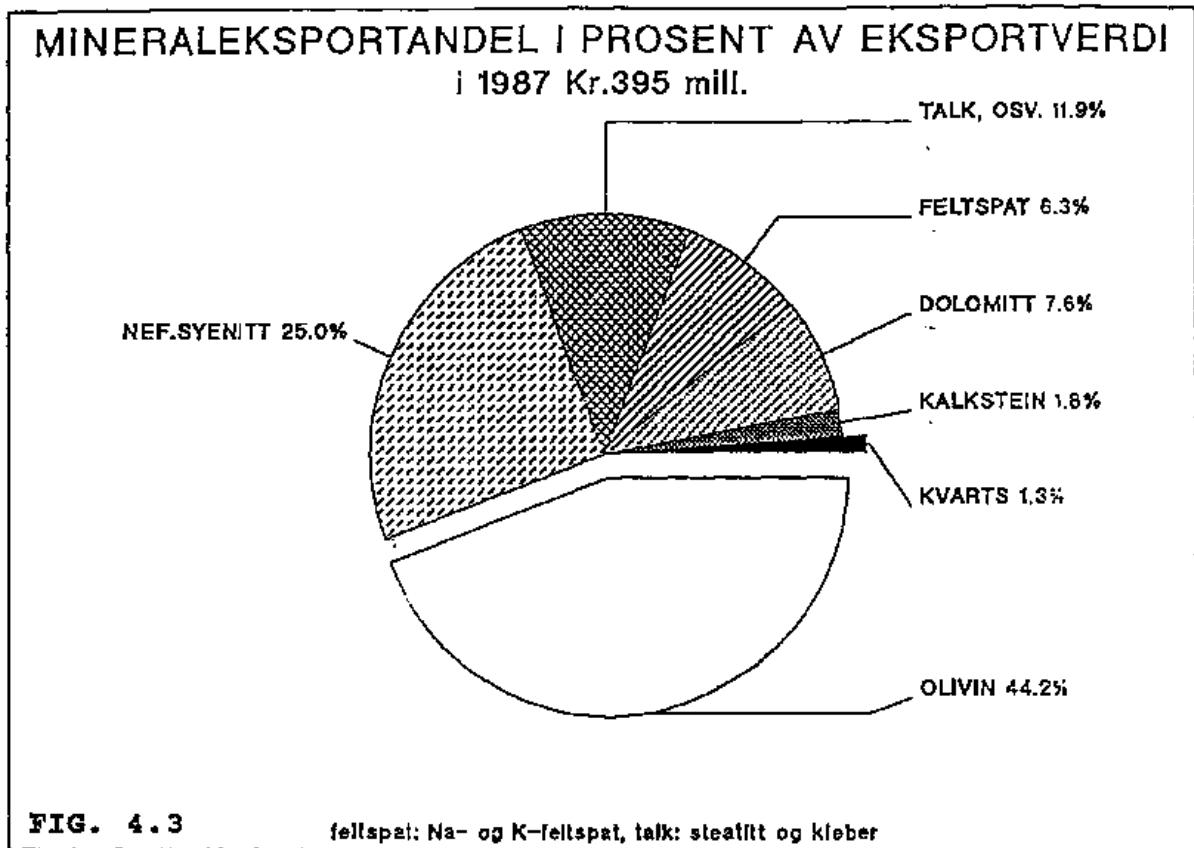
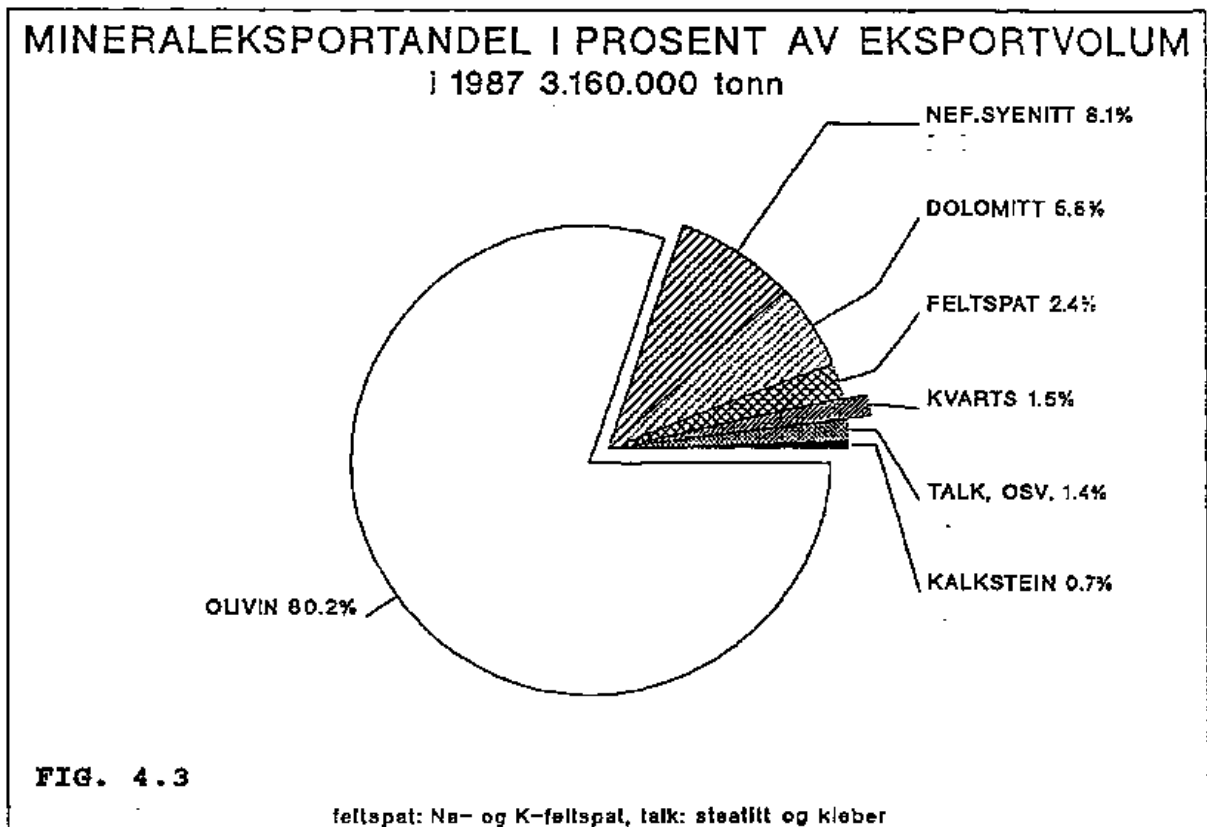
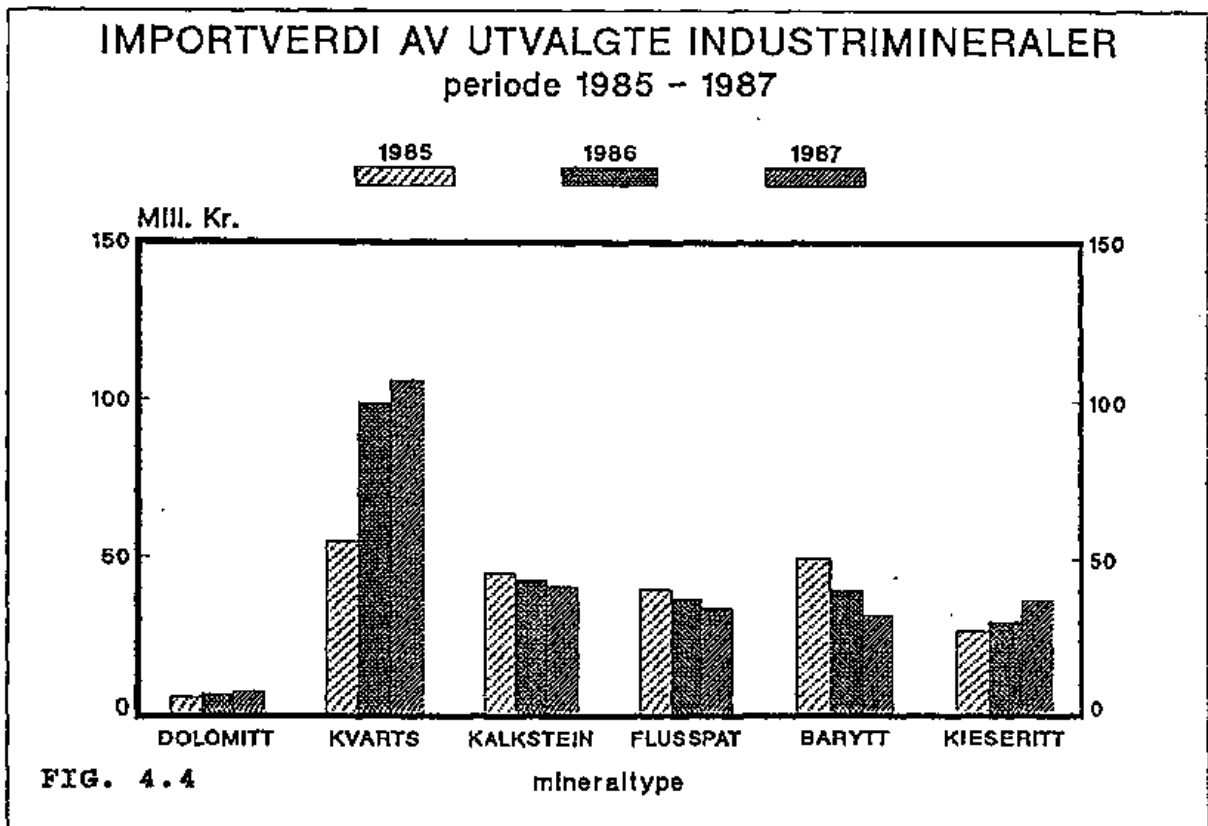
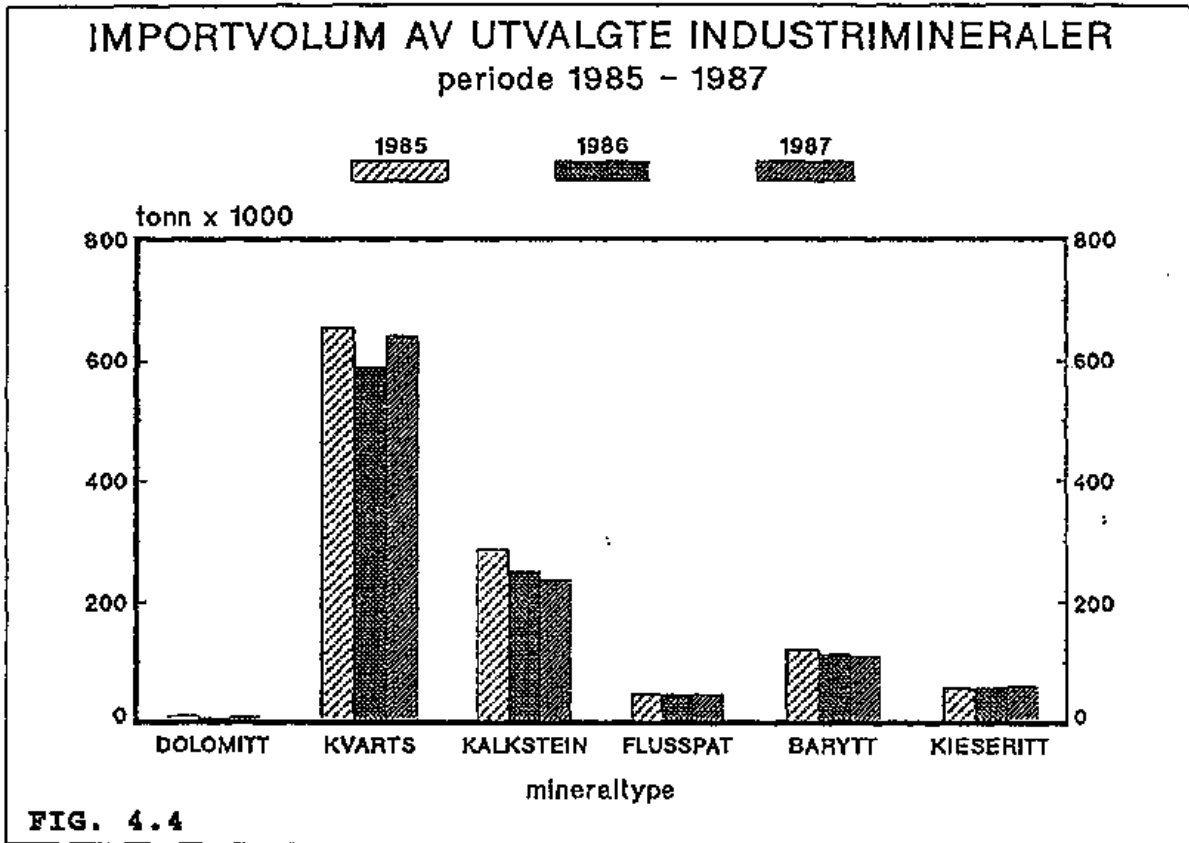


FIG. 4.2



1987    produksjonsvolum av industrimineraler 8.585.000 tonn  
           produksjonsverdi av industrimineraler Kr. 595 Mill.  
           produksjon av anorthositt o.l. ikke medregnet.





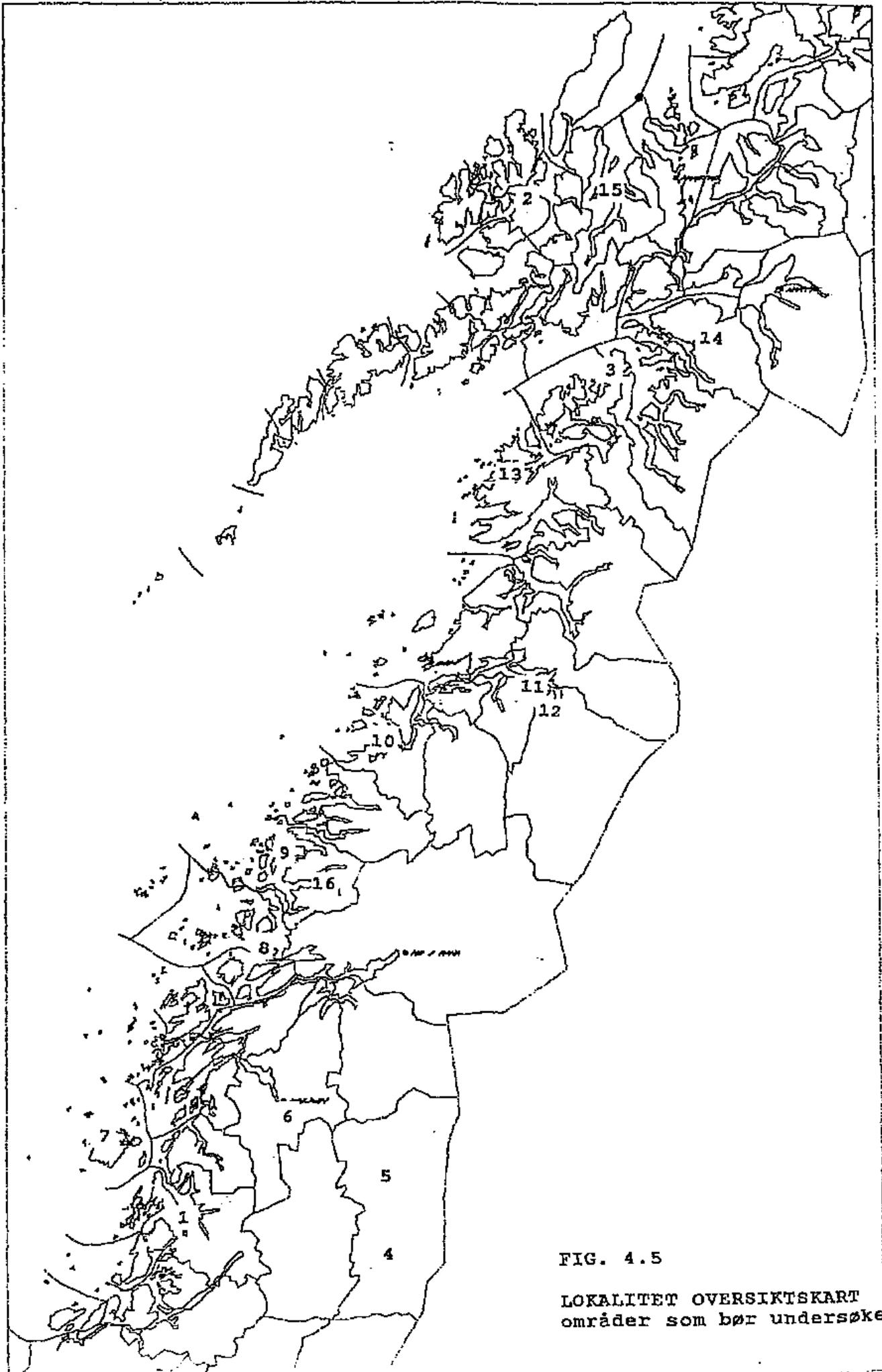
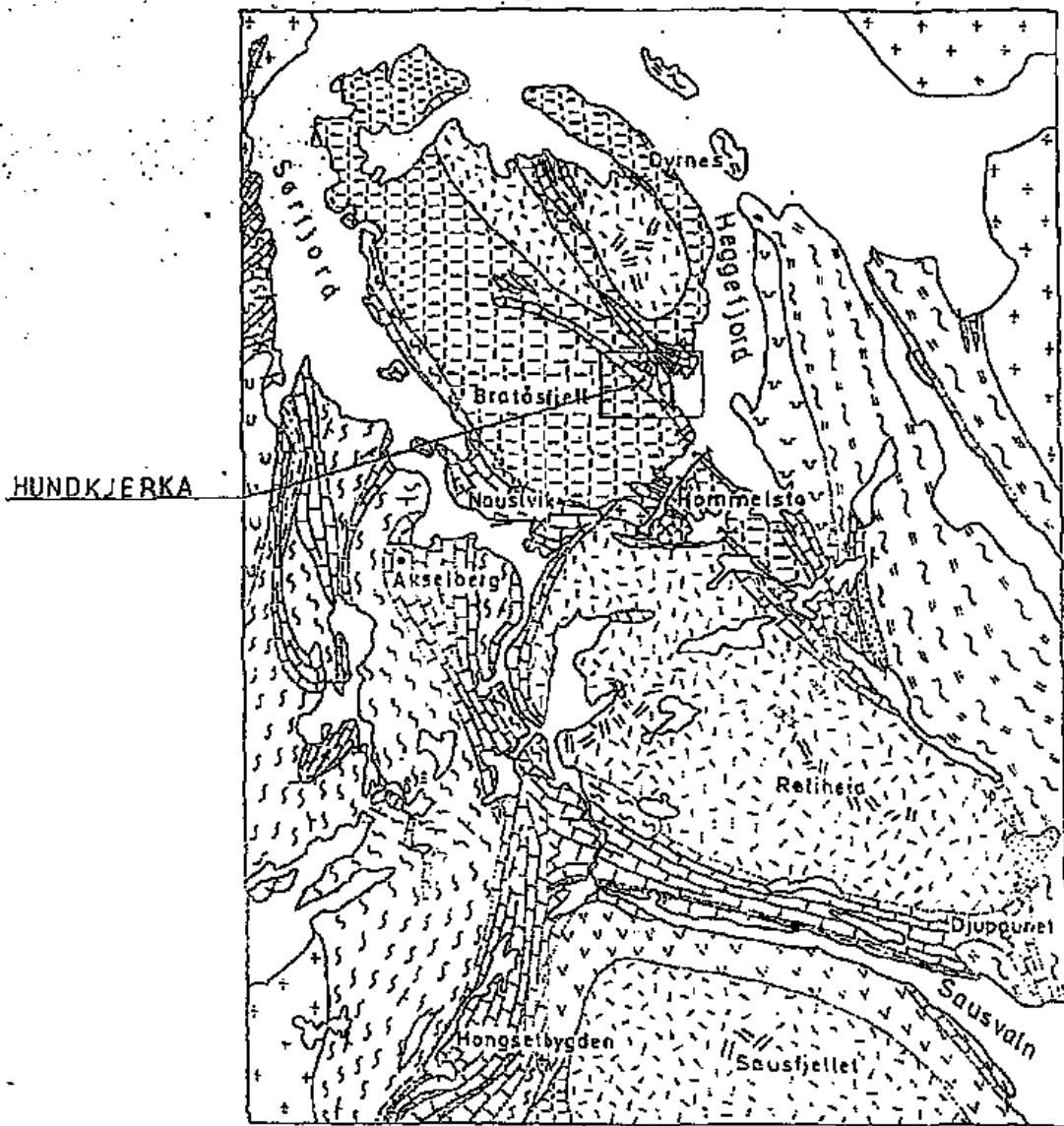


FIG. 4.5

LOKALITET OVERSIKTSKART  
områder som bør undersøkes.



TEGNFORKLARING

Overdekket

Kaledonske eruptivbergarter, vanligvis ufolierte

Granitt/Granodioritt

Parfyrisk granitt/granodioritt

Monzdioritt med overgang til dioritt

Hypersten - monzdioritt

Dioritt med overgang til monzdioritt

Hornblendegabbro med overgang til monzdioritt

Uralittgabbro, delvis diorittisk

Hornblenditt

Metamorfe kambrø-siluriske metasedimenter og eruptiver

Kalkspat og dolomitmarmor

Glimmerskifer med tallrike kalksilikatbånd

Glimmerskifer

Kvartsrik gneis/kvartsitt

Strek og fall

Foldeakser

Kalk og dolomitmarmorbrudd

FIG. 4.6. GEOLOGISK KART OVER INDRE VEFJORD 1: 100.000  
MED HUNDKJERKA OG ANDRE KALKSTEINFØREKOMSTER.



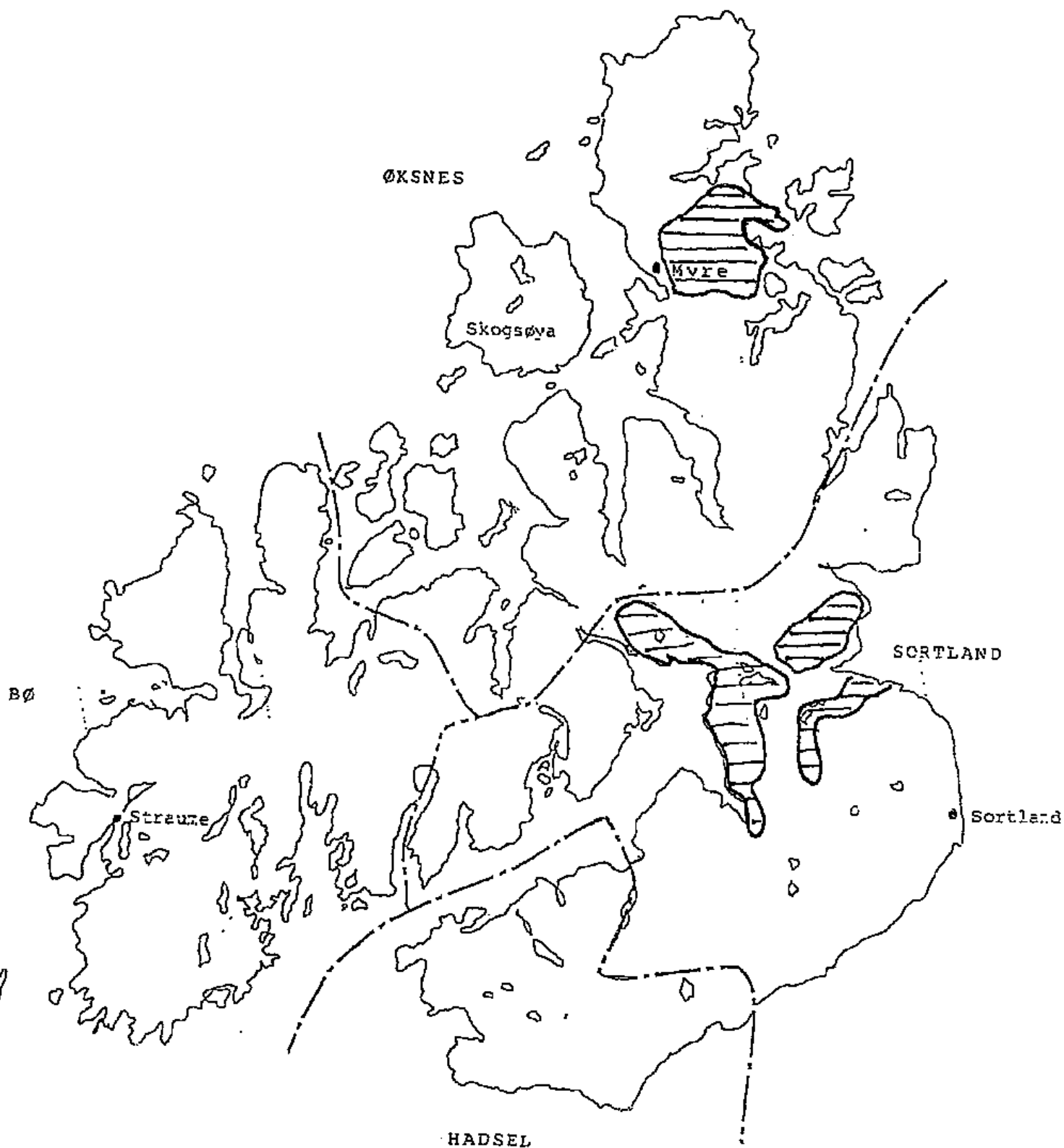


FIG. 4.7. OVERSIKTSKART LANGØYA, VESTERÅLEN



OMRÅDER MED STERKE ELEKRO-MAGNETISKE ANOMALIER

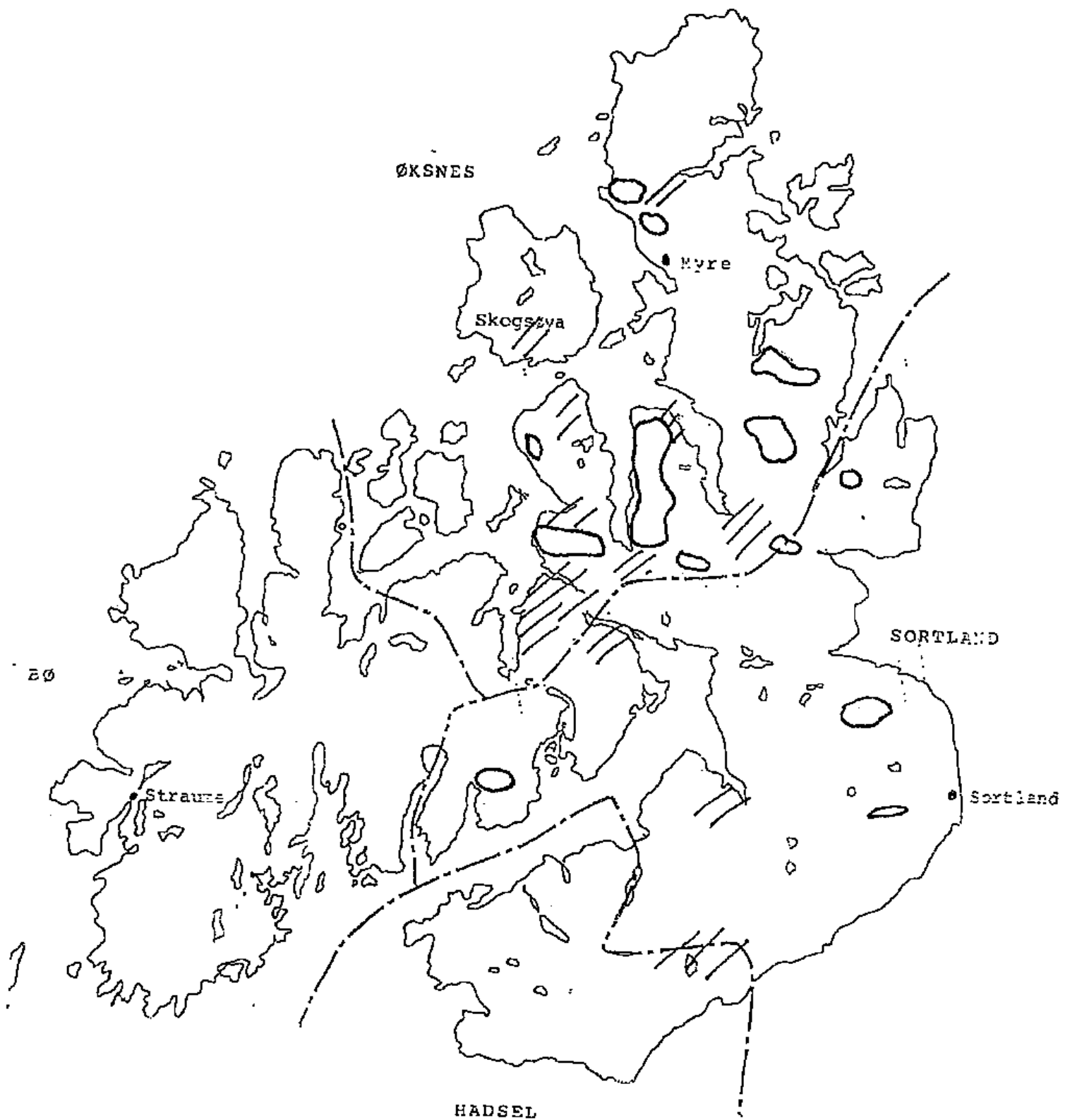




FIG. 4.8. OVERSIKTSKART LANGØYA, VESTERÅLEN

-  OMRÅDER MED ANOMALE THORIUM-VERDIER
-  OMRÅDER MED GEOKJEMISKE ANOMALIER

## 5. BYGGERASTOFF

### 5.1. Eksisterende produksjon/ressurser

I Grus- og Pukkregisteret for Nordland fylke er det registrert 776 løsmasseforekomster og 152 fastfjellslokalteter for produksjon av pukk, fig. 5.1 og 5.2.

Det er foretatt volumanslag for 336 av løsmasseforekomstene. Dette viser et samlet volum på 691 mill. m<sup>3</sup> sand og grus, fig. 5.3.

Innen de registrerte løsmasseforekomstene er det registrert 669 massetak hvorav 85 er i drift, 415 i sporadisk drift og 169 nedlagt, fig. 5.4.

I de registrerte fastfjellslokalitetene er det registrert uttak i 119. Av disse er 23 i drift, 58 sporadisk drift og 38 nedlagt, fig. 5.5.

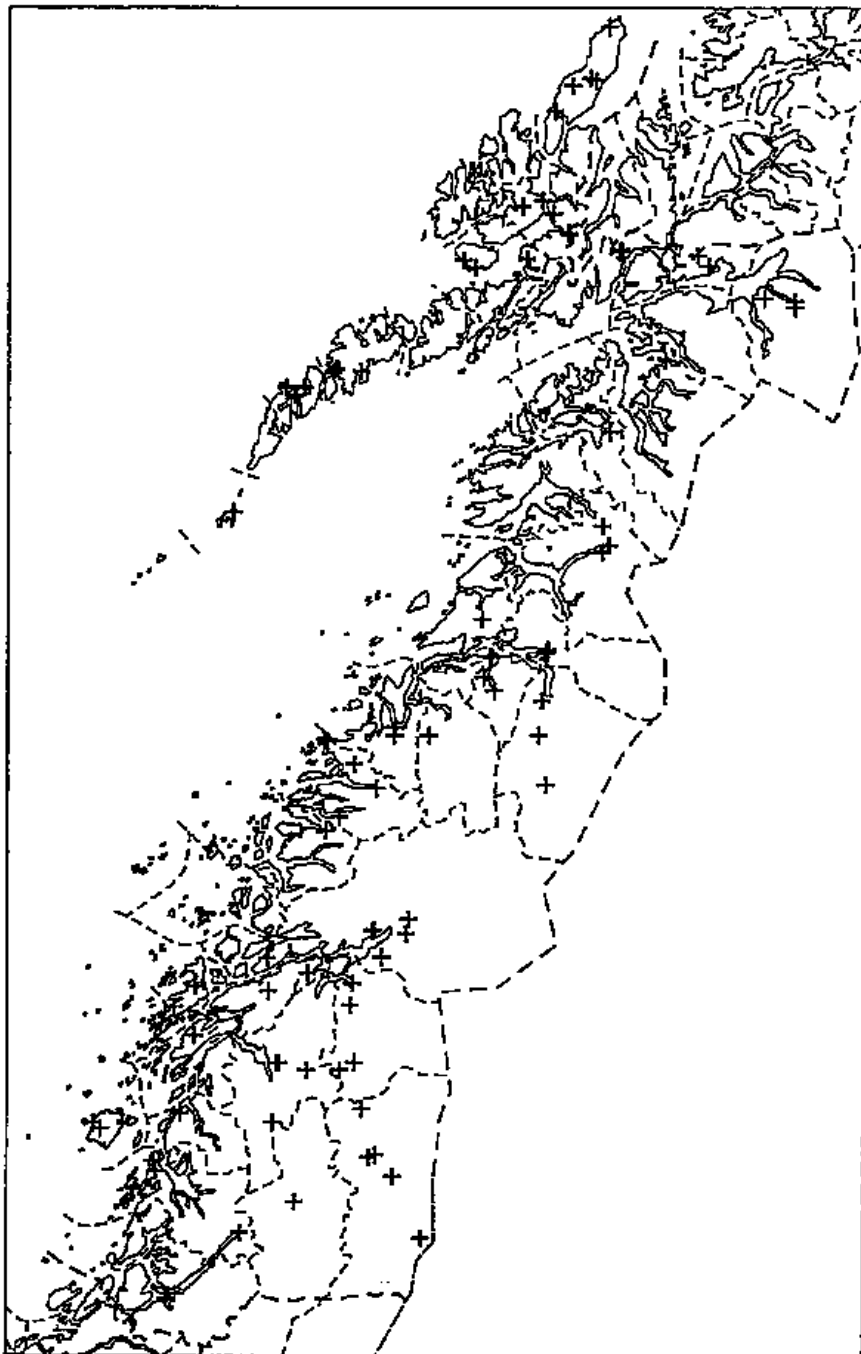
#### Uttak

Det totale uttaket i fylket i 1986 er på 3.6 mill. m<sup>3</sup>, fordelt med 2 mill. m<sup>3</sup> sand og grus og 1.6 mill. m<sup>3</sup> knust fjell, fig. 5.6. Omlag 1 mill. m<sup>3</sup> av de knuste fjellmassene blir foredlet i pukkverk. De øvrige 600 000 m<sup>3</sup> er tunellmasser eller uttak av fjell for spesielle byggeprosjekter.

De største uttakene av sand og grus skjer i Meløy kommune. Store uttak er det også i Vefsn og Narvik kommuner. Det største uttaket av fast fjell skjer i Evenes kommune. Dette uttaket er tidsbegrenset og skyldes stor anleggsvirksomhet i kommunen. Også i Vefsn og Andøy kommuner er de store uttakene både av sand og grus og av pukk betinget av store anleggsarbeider (Se NGU-rapport nr. 88.123: Ressursregnskap for sand, grus og pukk i Nordland).

# NORDLAND FYLKE

## REGISTRERTE MASSETAK I GRUSREGISTERET



### TEGNFORKLARING

+ massetak  
Kartet viser masselok som var i drift da registreringene ble utført (1984-87).

50 km

Målestokk 1 : 2 700 000



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

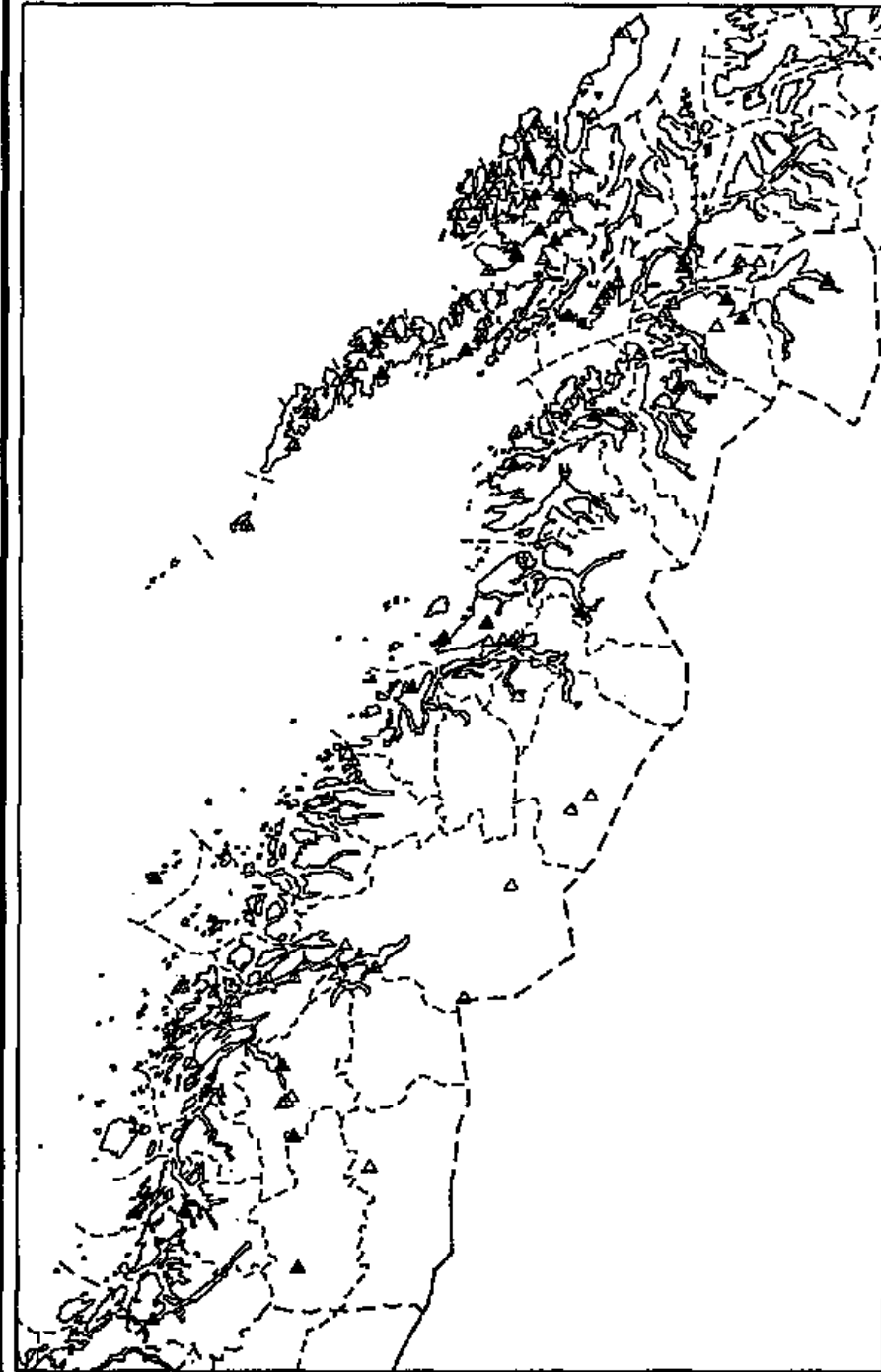
LØSNASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet:  
GRUS- OG FUKKREGISTERET  
FEBRUAR 1989

Figur 5.1

# NORDLAND FYLKE

## REGISTRERTE PUKKFOREKOMSTER



### TEGNFORKLARING

- ▲ uttak med kontinuerlig drift
- △ uttak med sporadisk drift eller nedlagte steinbrudd
- ▼ prøvetatte forekomster og/eller observasjonslokaliteter

50 km  
Målestokk 1 : 2 700 000



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

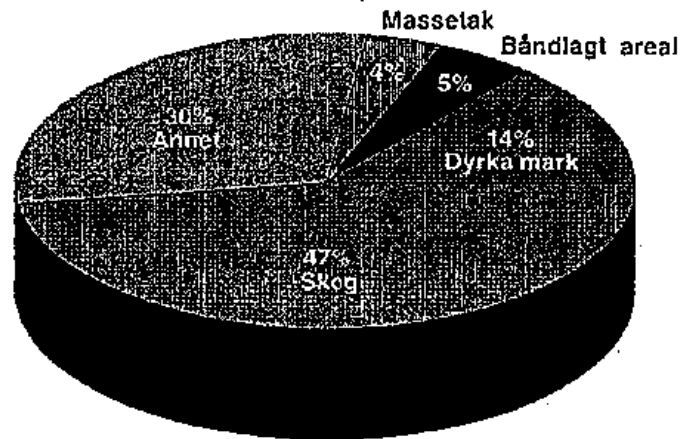
LØSMASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet:  
GRUS- OG PUKKREGISTERET  
DESEMBER 1988

Figur 5.2

# SAND OG GRUSRESERVER I NORDLAND

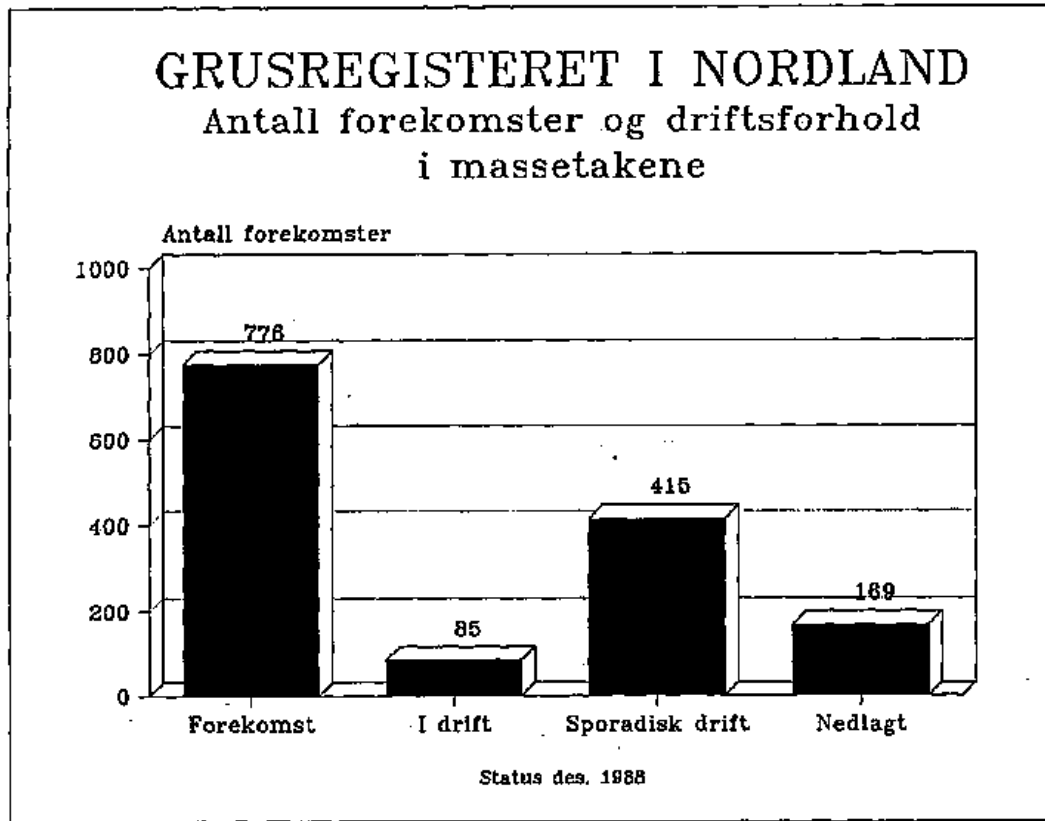
Volum      Arealbruk



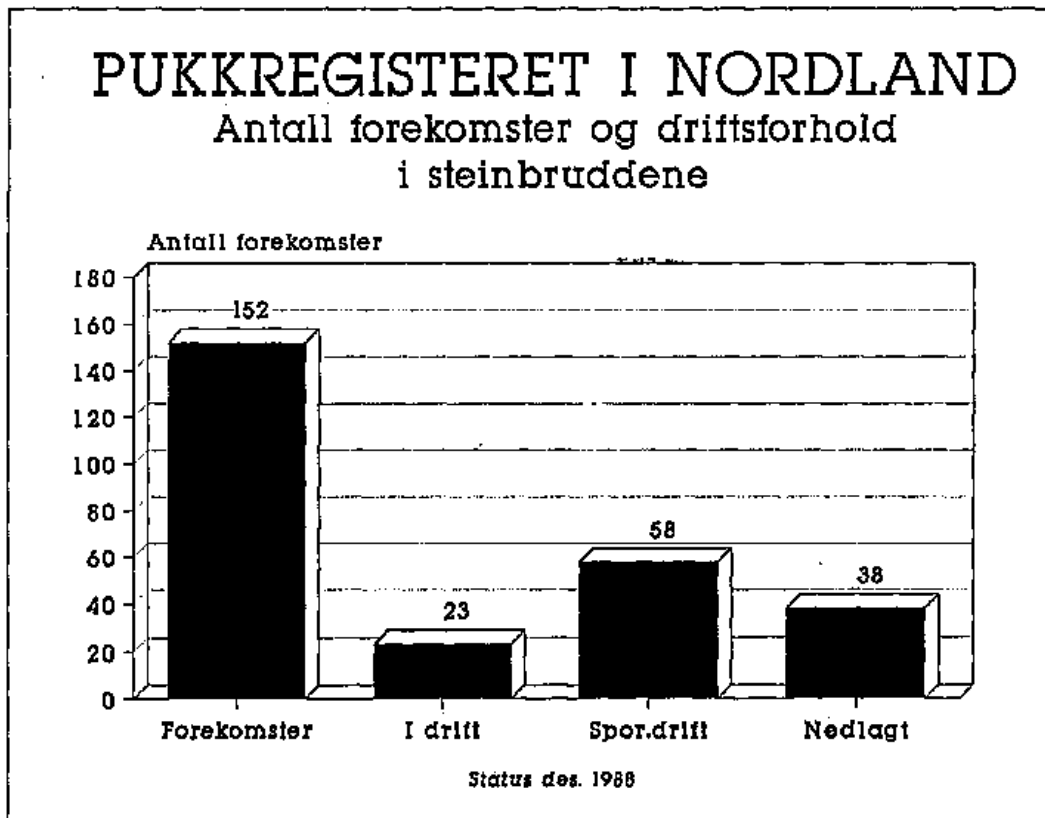
Totalvolum 691 mill. m<sup>3</sup>



Figur 5.3



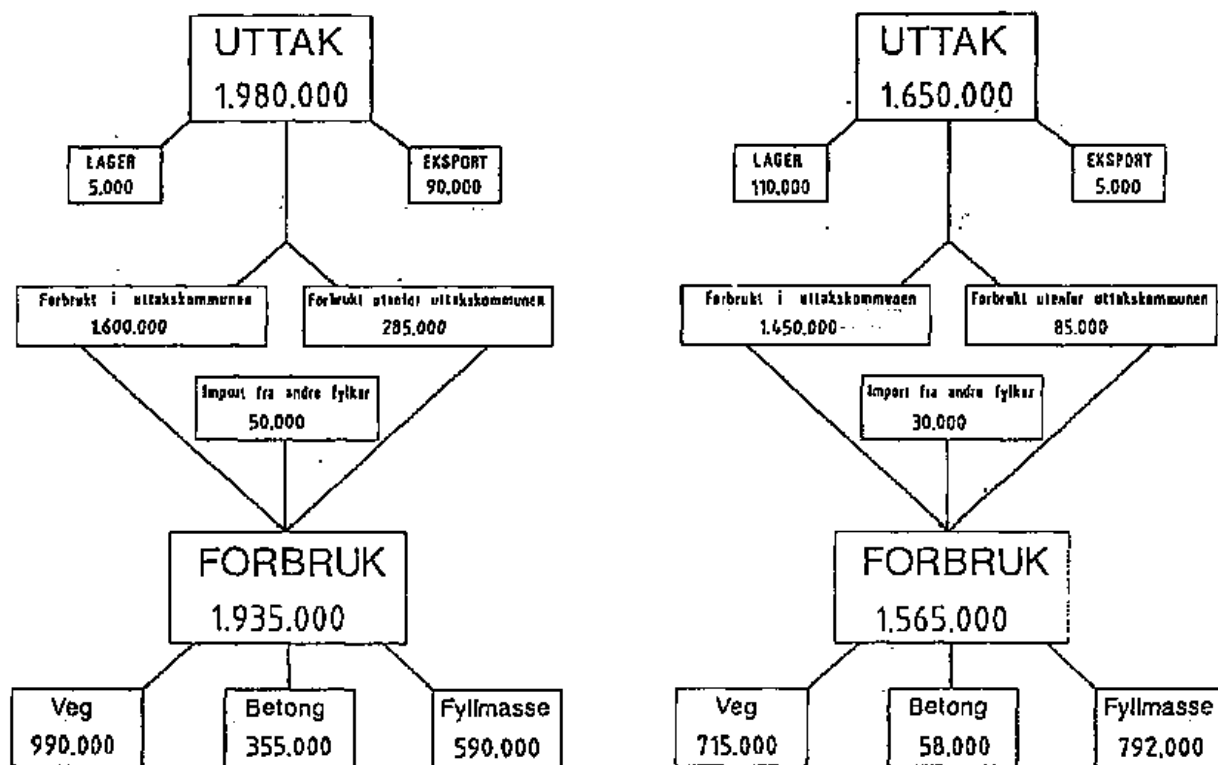
Figur 5.4



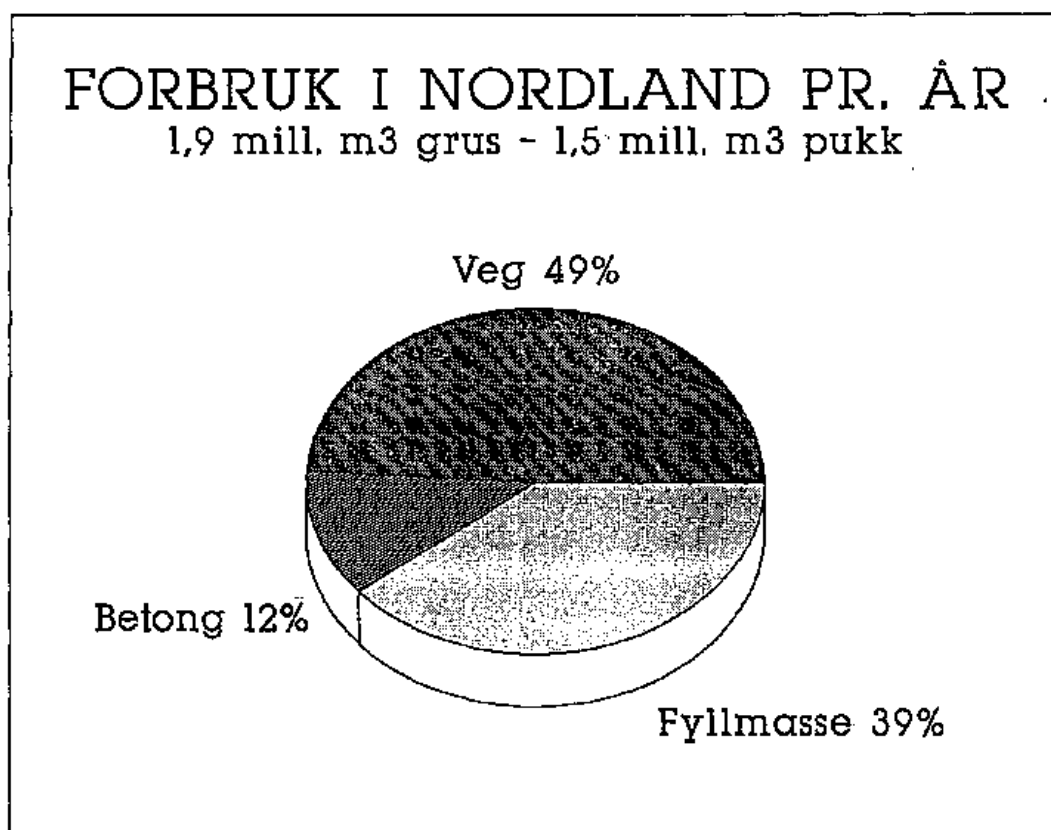
Figur 5.5

## Uttak og forbruk av sand og grus

## Uttak og forbruk av pukk



Figur 5.6



Figur 5.7



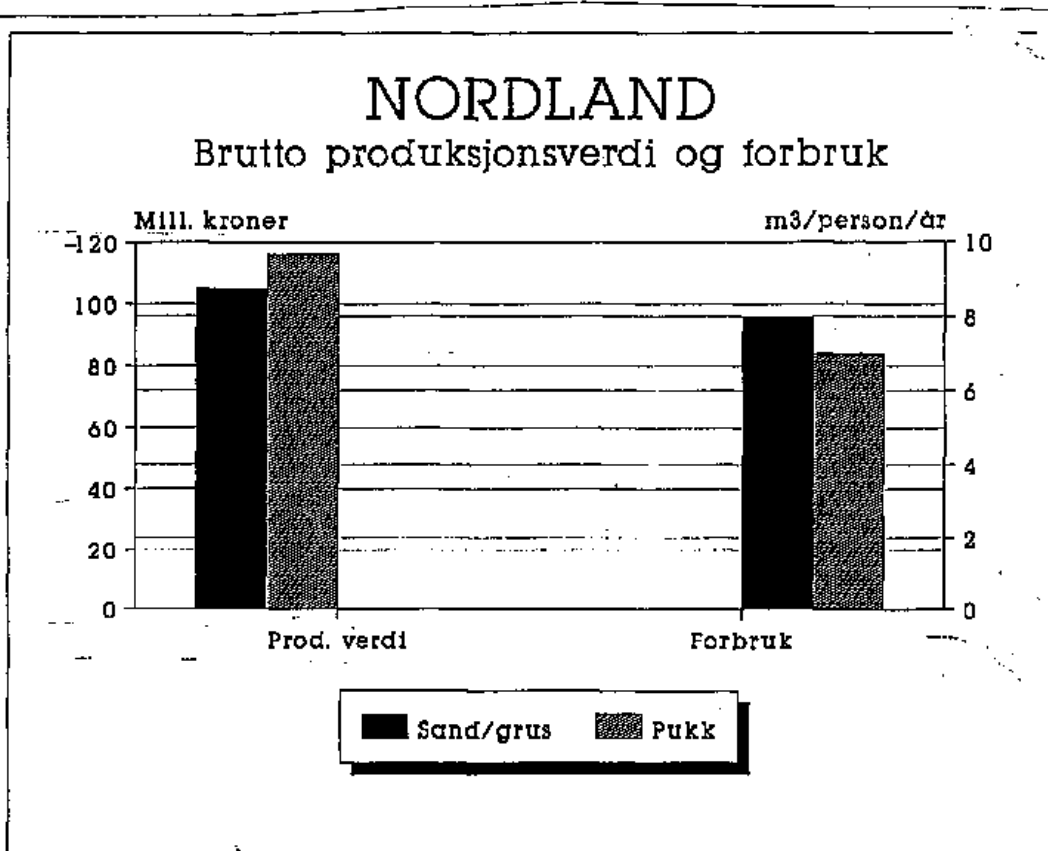
## 5.2. Marked/bruk/utvikling

### Marked

Ressursregnskapet viser at det vesentligste av massene som tas ut i Nordland blir brukt innen fylket. Bare en liten del, 90 000 m<sup>3</sup> sand og grus og 5 000 m<sup>3</sup> pukk, ble i 1986 eksportert ut av fylket. Samtidig ble det importert 50 000 m<sup>3</sup> sand- og grus og 30 000 m<sup>3</sup> pukk, fig. 5.6.

### Bruk

Av sand og grus brukes knapt 1 mill. m<sup>3</sup> til vegformål, 355 000 m<sup>3</sup> til betongformål og 590 000 m<sup>3</sup> til fyllmasse. Av pukk og knuste fjellmasser brukes 715 000 m<sup>3</sup> til vegformål, 58 000 m<sup>3</sup> til betongformål og ca. 792 000 m<sup>3</sup> til fyllmasse. Samlet gir dette fordelingen 49 % til veg, 12 % til betong og 39 % til fyllmasse, fig. 5.7. Det forbrukes ca. 7 m<sup>3</sup> med pukk og 8 m<sup>3</sup> med sand og grus med en samlet produksjonsverdi på ca. 220 mill. kr, fig. 5.8.



Figur 5.8

## Utvikling

På landsbasis vil sannsynligvis forbruket av sand, grus og pukk øke i årene framover, fig. 5.9. Som følge av økt interesse og behov for kvalitetsmateriale, kan en forvente at andelen av knust stein øker mer i forhold til andelen sand/grus. Undersjøiske forekomster av sand og grus til byggeråstoff er også aktuelt å kartlegge.

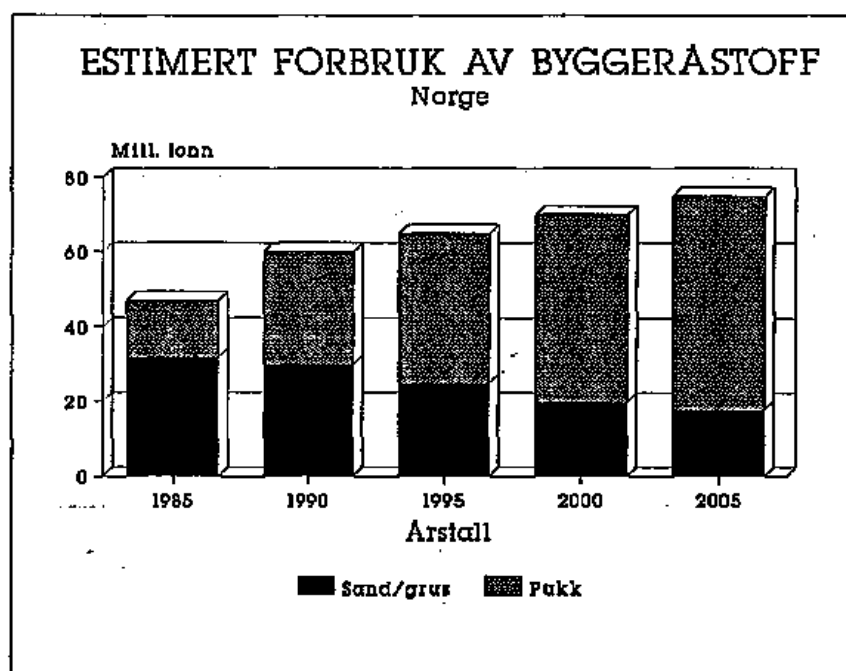


Fig. 5.9: Sannsynlig utvikling i forbruket av sand, grus og pukk i Norge.

Bortsett fra enkelte elvedelta, hvor elvene i dag har bygd opp sand og grus til havets nivå, er de undersjøiske forekomstene ikke med i Grusregisteret ved NGU.

Ressursregnskapet for 1986 viser imidlertid at det ved grabbing fra båt tas ut til dels betydelige mengder sand og grus fra disse deltaene utenfor mange av elvene i Nordland.

Dette gjelder:

Narvik kommune: Robaksbotn, Beisfjord og Skjomen

Tjeldsund kommune: Fiskefjord

Saltdal kommune: Ved utløpet av Saltdalselva  
Hemnes kommune: Ved utløpet av Bjerka  
Vefsn kommune: Ved utløpet av Vefsna  
Gildeskål kommune: Ved utløpet av Breivikelva.

Bortsett fra deltaet ved utløpet av Saltdalselva, som tidligere er undersøkt av NGU, er forholdene i de andre deltaene lite kjent.

Det er derfor naturlig at en i det 5-årige Ressursprogrammet for Nordland også tar med et undersøkelsesopplegg for disse deltaene.

I tillegg til de deltaene det tas ut masser fra i dag, er det også flere steder elvedelta uten uttak som kan inneholde store mengder sand og grus. Dette gjelder bl.a. elvedeltaene i Indre Vistenfjord i Vevelstad kommune og Hellebobotn og Mannfjorden i Tysfjord.

En undersøkelse av disse deltaene er også viktig p.g.a. at det i dag forekommer brukskonflikter ved flere av disse stedene. Konflikter mellom sand- og grusuttak, stabilitet, verneinteresser (våtmarksareal, friluftsområde).

### **6.3 Nødvendige undersøkelser**

#### **Sand- og grusundersøkelser**

En sand- og grusundersøkelse blir vanligvis utført i 3 faser:

Fase 1: Forundersøkelse

Fase 2: Oppfølgende undersøkelser

Fase 3: Detaljundersøkelse

<b>Fase</b>	<b>Innhold</b>	<b>Resultat</b>
<b>Forundersøkelse</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tidligere undersøkelser</li><li>- Løsmasseregistrering og kartlegging i M 1:50 000</li><li>- Flyfotostudier</li><li>- Befaringer</li><li>- Evt. prøvetaking</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lokalisering av forekomster</li><li>- Mulig mengde og kvalitet</li></ul>
<b>Oppfølgende undersøkelse</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kartlegging i M 1:20 000</li><li>- Geofysiske undersøkelser</li><li>- Sonderboringer</li><li>- Prøvetaking</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Skille ut viktige forekomster</li><li>- Sannsynlig mengde og kvalitet</li></ul>
<b>Detaljundersøkelse</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kartlegging i M 1:20 000</li><li>- Geofysiske undersøkelser</li><li>- Sonderboringer</li><li>- Prøvetaking</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Påvise enkeltforekomsters egnethet for ulik anvendelse</li><li>- Påvist mengde og kvalitet</li></ul>

#### **Forundersøkelse**

I forundersøkelsen vil en normalt få lokalisert og arealavgrenset sand- og grusforekomster. Det blir også gjort en grov vurdering av mengde og kvalitet på grunnlag av geologisk tolkning av forekomstenes dannelse og oppbygning. Denne tolkningen er basert på overflatekartlegging, snittbeskrivelse og spredt prøvetaking. Prøvene analyseres med hensyn på kornfordeling og bergarts-/mineralkornsammensetning. Resultatene blir presentert som mulig

mengde og kvalitet for de enkelte forekomstene, f.eks. 10 (min.) - 20 (maks.) mill. m<sup>3</sup>, middels til gode tekniske egenskaper.

Der hvor Grusregisteret er laget eller der det er utført regional løsmassekartlegging i M 1:50 000, vil det vesentligste av forundersøkelsen være utført.

De videre undersøkelsene i fase 1 og 2 har som viktigste mål å gi sikrere informasjoner om mengde og kvalitet for et utvalg av forekomstene. Normalt vil kostnadene pr. arealenhet øke drastisk når en må ta i bruk teknisk utstyr for å fremskaffe disse informasjonene.

#### **Oppfølgende undersøkelse**

Ved de direkte metodene tar en prøver eller sonderborer på ønskede steder i avsetningen. Prøvene tas oftest kontinuerlig ved sjakting på overflaten eller i snitt, eller unntaksvis ved prøvetakende boringer nedover i forekomsten. Prøvene analyseres for vurdering av egnethet til teknisk bruk, oftest sprøhets- og flisighetsanalyse, kjemisk og mineralogisk analyse og i visse tilfeller utføres betongprøvestøping.

Ved bruk av indirekte metoder tolkes materialsammensetninger mot dypet ut fra registrering av f.eks. lydgjengangshastighet (refraksjonsseismikk) eller elektrisk ledningsevne (elektriske motstandsmålinger). De indirekte metodene er viktige i denne fase av undersøkelsene.

Resultatene blir presentert som sannsynlig mengde og kvalitet og framkommer som en syntese av indirekte metoder, kartlegging og tolkning av geologisk dannelseshistorie og noe prøvetaking. Eksempel på konklusjon av oppfølgende undersøkelser kan være minimum 13 - maksimum 17 mill. m<sup>3</sup> sand og grus av god teknisk kvalitet.

#### **Detaljundersøkelse**

Detaljundersøkelse skiller seg fra oppfølgende undersøkelser ved et tettere undersøkelsesnett og mer bruk av prøvetakende boringer. Det samles inn materiale i større prøver til spesialundersøkelser som betongprøvestøping.

Eksempler på konklusjon av detaljundersøkelsen kan være 14 (min.) - 16 (maks.) mill. m<sup>3</sup> sand og grus med god teknisk kvalitet, egnet som tilslag i høyfasthetsbetong og vegoverbygning.

### **Pukkundersøkelser**

Pukkundersøkelser ved NGU utføres i 3 faser;

- Fase 1: Regionale undersøkelser
- Fase 2: Oppfølgende undersøkelser
- Fase 3: Detaljundersøkelser.

De regionale undersøkelsene skjer innenfor fylker. Siktemålet for slike undersøkelser er å fremskaffe data over bergarters mekaniske egenskaper. Undersøkelsene inngår som en del av det landsomfattende Grus- og Pukkregisteret.

Regionale undersøkelser er til nå utført i samarbeid med Statens Vegvesen i fylkene Østfold, Akershus, Aust-Agder, Oppland, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Prøvetakingen utføres i områder som er egnet for uttak ut fra flere hensyn som topografi, avstand til nærliggende tettbebyggelse og forventet marked og mulighet for areal til lagerplass og knuse-/sikteverk. Det tas vanligvis kun en prøve pr. uttaksområde samt at to til fire områder prøvetas pr. kommune.

I praksis konsentreres de regionale pukkundersøkelsene til områder omkring de største byer og tettsteder, samt langs hovedvegnettet.

Oppfølgende undersøkelser skjer innenfor enkelt kommuner eventuelt innen et område som kan defineres som et forskyningsområde av byggeråstoff. Formålet med denne type undersøkelser er å få en total oversikt over egnede uttaksområder av pukk innenfor det aktuelle området. For å få et fullgodt bilde av byggeråstofftilgangen utføres de oppfølgende undersøkelsene sammen med tilsvarende sand- og grusundersøkelser. Undersøkelsene er som for de regionale undersøkelsene en punktundersøkelse der det kun tas en prøve pr. lokalitet. I motsetning til de regionale undersøkelsene vurderes samtlige egnede uttaksområder innenfor kommunen/forskyningsområdet. Undersøkelser av denne art er først og fremst nyttig for planleggere på kommunalt og fylkeskommunalt nivå.

Detaljundersøkelser har som formål å avgrense i detalj egnede uttaksområder og innenfor områdene kartlegge parametre som har betydning for uttak og produksjon av knust stein. Resultatene vil gi en oversikt over registrerte variasjoner i berggrunnens kvalitet og egenskaper slik at man i en eventuell driftsfase ikke kommer ut for uventede overraskelser. Viktige parametre som i det enkelte tilfellet kan registreres er bergartstype, kornstørrelse, homogenitet, struktur, sprekkefrekvens og -retning, forvitringsfenomen, radioaktivitet og ikke minst mekaniske parametre. Undersøkelser i en slik fase medfører en del prøvetaking. Omfanget av prøvetettheten må justeres i forhold til variasjon i områdets geologi, og på basis av de kvalitative forskjeller som kan trekkes ut fra overflatekartlegging av bergartene. I spesielle tilfeller kan det være nødvendig å foreta kjerneboring for å dokumentere forholdene mot dypet.

### **Skjellsandundersøkelser**

En skjellsandundersøkelse kan inndeles i 3 faser.

1. Forundersøkelse
2. Oppfølgende undersøkelse
3. Detaljundersøkelser

#### **1. Forundersøkelse**

Flyfototolkning

Studie av sjøkart

Samtale med landbrukskontor, fiskere, kjentfolk etc.

Befaringer med bil (evt. båt)

#### **2. Oppfølgende undersøkelser**

Kartlegging med båt. Seismisk profilering samt grabbprøvetaking på sjøbunnen. Avgrensning av mulige uttaksområder for skjellsand.

#### **3. Detaljundersøkelse**

Kjerneprøvetaking (fra båt) evt. prøvegrabbing for å fastslå volum og kvalitet av forekomsten.

## **5.4 Aktuelle objekter/regioner**

### **5.4.1 Sand og grus**

På grunnlag av Grusregisteret og en vurdering av regionale behov for byggeråstoffer, er følgende liste satt opp som forslag til videre undersøkelse av sand- og grusforekomster i Nordland. Alle disse forekomstene bør undersøkes nærmere da de kan være viktige for uttak.



Oversikt over foreslåtte sand- og grusundersøkelser i Nordland:

Prioritet	Forekomst/Område	Kommune	Antatt kostnad foreslått unders.
1.	Nr. 47 Altermark	Rana	132 000,-
2.	Nr. 8 Fonndalen og Nr. 7 Engabrevatnet	Meløy	140 000,- 43 000,-
3.	Tosenfjorden/Åbygda	Brønnøy, Bindal	252 000,-
4.	Nr. 6 Øyjorda	Rødøy	35 000,-
5.	Nr. 20 Villmoen og Nr. 21 Elgravmoen	Hemnes	140 000,-
6.	Nr. 1 Børelv og Nr. 11 Heggemoen	Bodø	57 000,-
7.	Nr. 8 Menes og Nr. 16 Utvik	Skjerstad	62 000,-
8.	Nr. 4 Sjyselvik og Nr. 5 Båtsvik	Fauske	149 000,-
9.	Indre Vistenfjord	Vevelstad	<u>40 000,-</u>
			<u>1050 000,-</u>

For å beregne kostnadene ved de foreslåtte undersøkelsene er følgende satser benyttet:

Lønn: kr 2 500 pr. dag (forsker/avd.ing./ing.)

Feltutgifter: kr 1 500 pr. dag (reiseutgifter, diett, nattillegg og avtalefestet feltgodtgjørelse)

De foreslåtte forekomstene/områdene er satt opp i prioritert rekkefølge.

1. Nr. 47 Altermark i Rana kommune

Dette er en stor forekomst som ligger gunstig til og er viktig for forsyningen av sand og grus til Mo i Rana. Det bør utarbeides en plan for masseuttakene i området.

Fase 1 og delvis fase 2 er utført.

Kostnader ved videre undersøkelser:

Lønn til kartlegging (6 dg)	kr 15 000
Lønn til geofysiske unders. (8 dg)	kr 20 000
Lønn til sonderboring/ sjaktgraving (4 dg)	kr 10 000
Utgifter til bormaskin/gravemaskin	kr 20 000
Feltutgifter (18 dg)	kr 27 000
Bearbeiding og rapportering	<u>kr 40 000</u>
	<u>kr 132 000</u>

2. Nr. 8 Fonndalen og nr. 7 Engabrevatnet i Meløy kommune

Det er ønskelig å få en totaloversikt over sand- og grusforekomstene i Holandsfjorden. Den østligste delen av nr. 8 Fonndalen er allerede godt undersøkt.

Kostnader ved undersøkelse av delen vest for Fonndalselva:

Lønn til kartlegging (6 dg)	kr 15 000
Lønn til geofysiske unders. (8 dg)	kr 20 000
Lønn til sonderboring/ sjaktgraving (6 dg)	kr 15 000
Utgifter til bormaskin/gravemaskin	kr 20 000
Feltutgifter (20 dg)	kr 30 000
Bearbeiding og rapportering	<u>kr 40 000</u>
	<u>kr 140 000</u>

Det foreslås i første omgang en fase 1 undersøkelse av nr. 7 Engabrevatnet.

**Kostnad:**

Kartl., graving m/traktorgraver prøvetaking, bearbeiding og rapportering	kr 40 000
Feltutgifter (4 dg)	<u>kr 3 000</u>
	<u>kr 43 000</u>

Kostnadene til videre undersøkelser avhenger av resultatene av fase 1.

**3. Tosenfjorden/Åbygda i Brønnøy og Bindal kommuner**

Generelt er hele Nordlandskysten fattig på sand og grus. Kyststrøkene i de sydlige delene importerer masser både fra Trøndelag, Vefsn og Meløy.

Langs Tosenfjorden og i Åbygda i Bindal kommune ligger flere forekomster som har hatt materialtilførsel fra Bindalsgranitten, og som derfor sannsynligvis har materialer av mekanisk bedre kvalitet enn de fleste steder ellers i Nordland. Det samme gjelder forekomstene nr. 8 og 9 i Tosbotn i Brønnøy kommune. Flere av disse forekomstene ligger gunstig til for opplasting i båt.

Av forekomstene i Bindal foreslås i første rekke en fase 2 undersøkelse av nr. 8 Tosbotna og nr. 9 Krokåa.

Denne undersøkelsen bør i første omgang bestå av kartlegging, sjakgraving, prøvetaking, analysering og rapportering.

**Kostnader:**

Lønn til kartlegging, sjaktgraving og prøvetaking (8 dg)	kr 20 000
Utgifter til gravemaskin	kr 5 000
Feltutgifter (8 dg)	kr 12 000
Bearbeiding og rapportering	<u>kr 30 000</u>
	<u>kr 67 000</u>

Kostnader ved en eventuell fase 3 undersøkelse vil avhenge av resultatene fra fase 2 undersøkelsene.

Det foreslås en tilsvarende undersøkelse for forekomstene nr. 1-7 langs Åelva, nr. 16 Breivika, nr. 15 Vassås, nr. 10 Halstad, nr. 12 Ingerneset og nr. 13 Kollsvikbogen i Bindal kommune.

Antatte kostnader:

Lønn til kartlegging, sjaktgraving og prøvetaking (30 dg)	kr 75 000
Utgifter til gravemaskin	kr 15 000
Feltutgifter (30 dg)	kr 45 000
Bearbeiding og rapportering	<u>kr 50 000</u>
	<u>kr 185 000</u>

4. Nr. 6 Øyjorda i Rødøy kommune

Forekomsten kan være viktig for Statens Vegvesen i forbindelse med utbyggingen av ny riksveg 17.

Det foreslås i første omgang en fase 2 undersøkelse av sand og grus med kartlegging, sjaktgraving, prøvetaking, analysering og rapportering.

Antatte kostnader:

Lønn til feltarbeid (5 dg)	kr 12 500
Feltutgifter (5 dg)	kr 7 500
Bearbeiding og rapportering	<u>kr 15 000</u>
	<u>kr 35 000</u>

5. Nr. 20 Villmoen og nr. 21 Elgravmoen i Hemnes kommune

I de sydlige deler av indre Nordland er forekomstene nr. 20 Villmoen og 21 Elgravmoen i Hemnes kommune viktige forekomster. Disse to forekomstene tilhører samme breelavsetning og har store mektigheter av godt sortert sand og grus og er viktige i forsyningen av masser både til betong- og vegformål i dette området.

Det foreslås en fase 2 undersøkelse som består av:

Lønn til kartlegging (6 dg)	kr 15 000
Lønn til geofysiske unders. (8 dg)	kr 20 000
Lønn til sonderboring/ sjaktgraving (6 dg)	kr 20 000
Utgifter til bormaskin/gravemaskin	kr 15 000
Feltutgifter (20 dg)	kr 30 000
Bearbeiding og rapportering	<u>kr 40 000</u>
	<u>kr 140 000</u>

6. Nr. 1 Børelv og nr. 11 Heggemoen i Bodø kommune

Disse to forekomstene er viktige sand og grusforekomster for forsyningen av masser - spesielt til vegformål, men også til betong for Bodø kommune.

Det foreslås i første omgang en undersøkelse i fase 2 bestående av:

Kostnader:

Lønn til kartlegging og sjaktgraving (8 dg)	kr 20 000
Leie av gravemaskin	kr 5 000
Feltutgifter (8 dg)	kr 12 000
Bearbeiding og rapportering	<u>kr 20 000</u>
	<u>kr 57 000</u>

7. Nr. 8 Menes og nr. 16 Utvik i Skjerstad kommune

Skjerstad kommune har en stor eksport av sand og grus til andre kommuner i Nordland, og avsetningene det drives på minker raskt. Forekomst nr. 8 Menes og 16 Utvik anses som de viktigste å få undersøkt nærmere. En er kjent med at det har vært planer om å bygge betongvarefabrikk i området.

Det foreslås i første omgang en fase 2 undersøkelse bestående av:

**Kostnader:**

Lønn til kartlegging og sjaktgraving (8 dg)	kr 20 000
Leie av gravemaskin	kr 10 000
Feltutgifter (8 dg)	kr 12 000
Bearbeiding og rapportering	kr 20 000
	<u>kr 62 000</u>

**8. Nr. 4 Sjyselvik og nr. 5 Båtsvik i Fauske kommune**

Nr. 4 Sjyselvik og 5 Båtsvik i Fauske anses som de største og viktigste forekomstene i dette området. Fra forekomst 4 Sjyselvik tas det i dag ut relativt store mengder sand og grus av bra kvalitet. Masseuttaket stoppes i dag av E6 som ligger på kanten av massetaket. Forekomst 5 Båtsvik har ingen uttak i dag. En er kjent med at det foreligger planer for omlegging av E6 for å kunne nyttiggjøre seg mer av massene i Sjyselvik.

Forekomstene Sjyselvik og Båtsvik tilhører samme breelavsetning. Det burde vært utført en samlet undersøkelse for disse to før en omlegging av E6 blir foretatt.

Sjyselvik er i dag svært viktig for masser, spesielt til vegformål, i dette området.

På grunn av at avsetningen har en kompleks oppbygging, har stedvis store mektigheter med grove materialer (delvis morenisert og overlagret av marine sedimenter) anses den som vanskelig å undersøke.

Det foreslås en undersøkelse i fase 2 bestående av:

**Kostnader:**

Lønn til kartlegging (6 dg)	kr 15 000
Lønn til geofysiske unders. (8 dg)	kr 20 000
Lønn til sonderboringer/ sjaktgraving (8 dg)	kr 20 000
Utgifter til bormaskin/gravemaskin	kr 40 000
Feltutgifter (22 dg)	kr 24 000
Bearbeiding og rapportering	<u>kr 30 000</u>
	<u>kr 149 000</u>

**9. Indre Vistenfjord, Vevelstad kommune**

Forekomstene av sand og grus ligger avsides og uvegsomt til, men spesielt nr. 9 Austfjorddalen, som ligger ned til sjøen, kan være aktuell for uttak med opplasting i båt.

Massene er dessuten sannsynligvis av en bedre mekanisk kvalitet enn de fleste steder ellers i Nordland.

Det foreslås utført en fase 2 undersøkelse på forekomstene nr. 9 Austfjorddalen, nr. 7 Sæterelva, nr. 8 Granvasselva og nr. 5 Lakselva.

Undersøkelsen bør i første omgang bestå av kartlegging, sjaktgraving, prøvetaking, analysering og rapportering.

**Antatte kostnader:**

Lønn til kartlegging, sjaktgraving og prøvetaking (8 dg)	kr 20 000
Feltutgifter (8 dg)	kr 12 000
Bearbeiding og rapportering	<u>kr 18 000</u>
	<u>kr 40 000</u>

**5.4.2 Pukk**

Pukkundersøkelser innenfor Nordland fylke bør styres ut fra eksisterende og fremtidig behov for knust stein.

Generelt er kystkommunene fattige på løsmasseforekomster og er av den grunn aktuelle for pukkundersøkelser. Eksport i større skala er mulig hvis

beliggenheten er gunstig i forhold til utskipningshavn samt at kvaliteten på bergarten er tilfredsstillende.

Vegetaten er en stor forbruker av byggeråstoff. Det er naturlig å foreta regionale pukkundersøkelser knyttet til nye vegplaner og vedlikeholdsplaner, fig. 5.10. Denne type undersøkelser bør utføres i samarbeid med Vegkontoret i fylket og andre produsenter.

Kostnadene for de regionale pukkundersøkelsene innenfor fylket vil være av følgende størrelsesorden:

Feltarbeid (2 personer i 20 dg) kr 48 000  
Lønn feltarbeid (40 dg) og  
bearbeiding (20 dg) kr 150 000  
100 stk. mekaniske analyser kr 250 000  
100 stk. tynnslipanalyser kr 35 000  
kr 483 000

I kommunene Brønnøy og Bodø er det aktuelt å kartlegge i detalj områder egnet for uttak av pukk til kommunalt bruk.

Kostnadene for detaljundersøkelsene vil for hvert enkelt område bli anslagsvis som følger:

Feltarbeid (2 personer i 7 dg)	kr 16 800
Lønn feltarbeid (7 dg), bearb. (15 dg)	kr 55 000
5 stk. mekaniske analyser	kr 12 500
5 stk. tynnslipanalyser	kr 1 750
1 stk. betongprøvestøpning	<u>kr 3 500</u>
	<u>kr 89 550</u>



### 5.4.3. Vegkontorets prioriterte områder for undersøkelser

Opplysninger fra Nordland Vegkontor viser at følgende vegstrekninger er prioritert i årene fremover innenfor hvert distrikt:

<u>Distrikt 1 Hålgeland</u>		<u>Prioritet</u>
E6	Majavatn-området	Grane kommune 4
E6	Båfjellmo (Trofors) - Lien	Grane kommune 3
E6	Mosjøen-området	Grane kommune 1
E6	Bjerka - Finneidfjord	Hemnes kommune 2
E6	Mo - Storforshei	Rana kommune 1
Rv73	Hattfjelldal - Oslla	Hattfjelldal kommune 3
Rv803	Hommelstø - Tosbotn	Brønnøy kommune 2
Rv17	Sandnessjøen - Leinesodden	Alstadhaug/Leirfjord 1
<u>Distrikt 2 Salten</u>		<u>Prioritet</u>
E6	Saltdal	Saltdal kommune 2
E6	Finneid - Fauske	Fauske kommune 5
Rv17	Reppen - Straumsvik	Rødøy kommune 2
Rv17	Godøystraumen - Tverrlandet	Bodø kommune 3
Rv80	Tverrlandet - Bodø	Bodø kommune 4
Rv812	Oldereid - Misvær	Skjerstad kommune 2
Rv812	Skar - Medby	Saltdal kommune 3
<u>Distrikt 3 Ofoten</u>		<u>Prioritet</u>
E6	Dragkryssset - Botn	Hamarøy/Tysfjord 1
E6	Forsåvatn - Narvik gr.	Bailangen kommune 2
Rv19	Bjerkvik - Holmvatn	Narvik kommune 3

<u>Distrikt 4 Lofoten/Vesterålen</u>		<u>Prioritet</u>
Rv19	Troms gr. - Sigerfjord N	Sortland kommune 2
Lofotens fastlandsforbindelse, nordre trase:		
	Sløverfjorden - Raftsund - Inderfjord Gullesfjord	Vågan, Hadsel og Lødingen kommuner 3
Rv19	Leknes - Storeid - Napp m/arm til Gravdal (Rv819)	Vestvågøy kommune 1

Innenfor disse områdene er det aktuelt å kartlegge sand, grus og/eller pukk til de forskjellige formål i forbindelse med nyveganlegg og vedlikehold av vegnettet.

NORDLAND

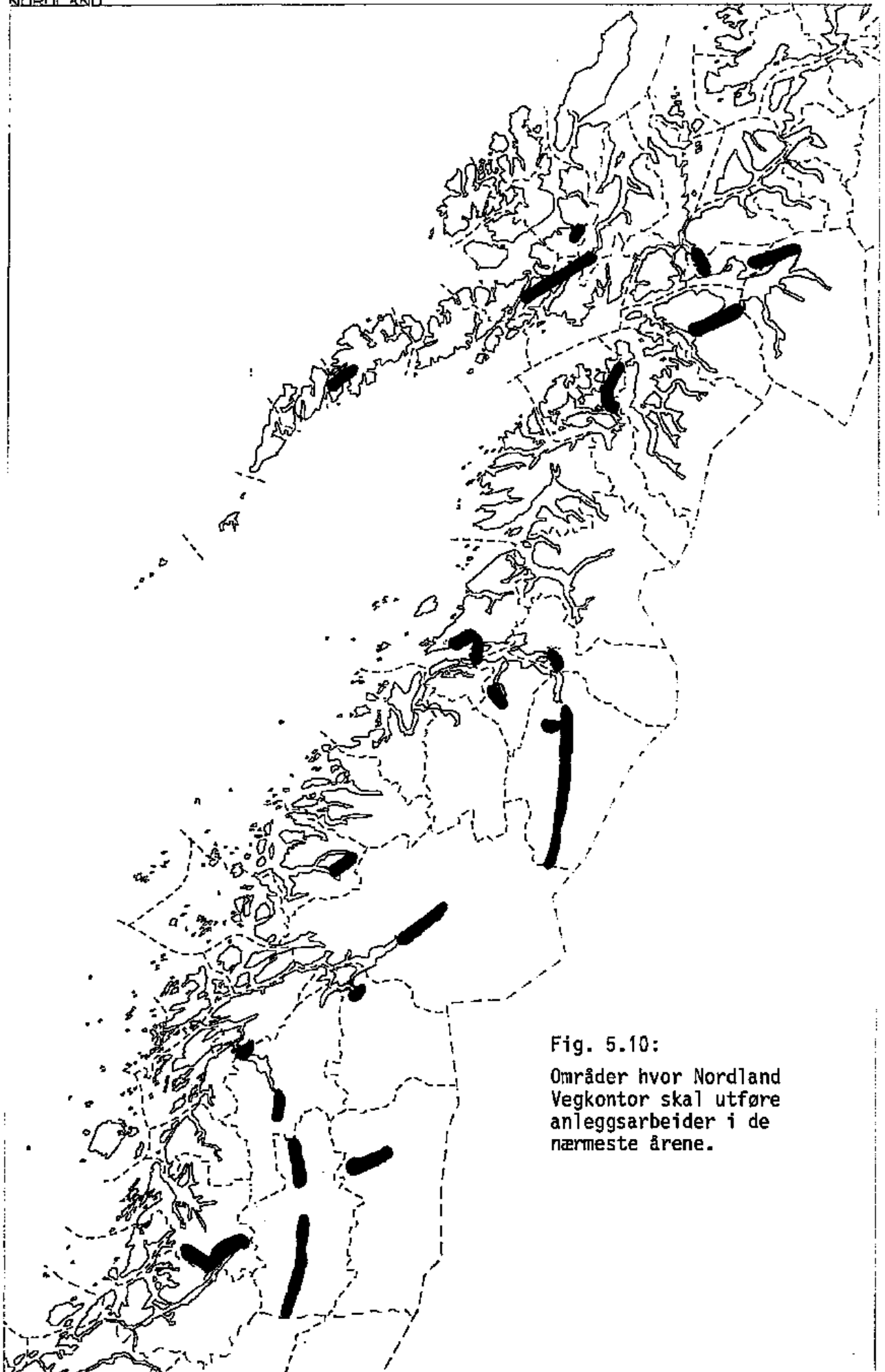


Fig. 5.10:  
Områder hvor Nordland  
Vegkontor skal utføre  
anleggsarbeider i de  
nærmeste årene.

#### **5.4.4. Skjellsand**

##### **Eksisterende produksjon/ressurser**

Pr. i dag er det ikke gjort undersøkelser av hverken uttak av skjellsand eller størrelsen på skjellsandforekomstene i Nordland. Vi vet at det er en del skjellsand langs kysten i alle fylkene fra Arendal til og med Troms. Nordland antas å ha nokså mye skjellsand.

##### **Marked/bruk/utvikling**

###### **Marked**

Kalkstatistikken for 1987 (fig. 6.1) viser at ca. 20 % av jordbrukskalken omsatt i fylket er skjellsand (ca. 5000 tonn). Dette er et grovt estimat gjort av STIL som utarbeider kalkstatistikken.

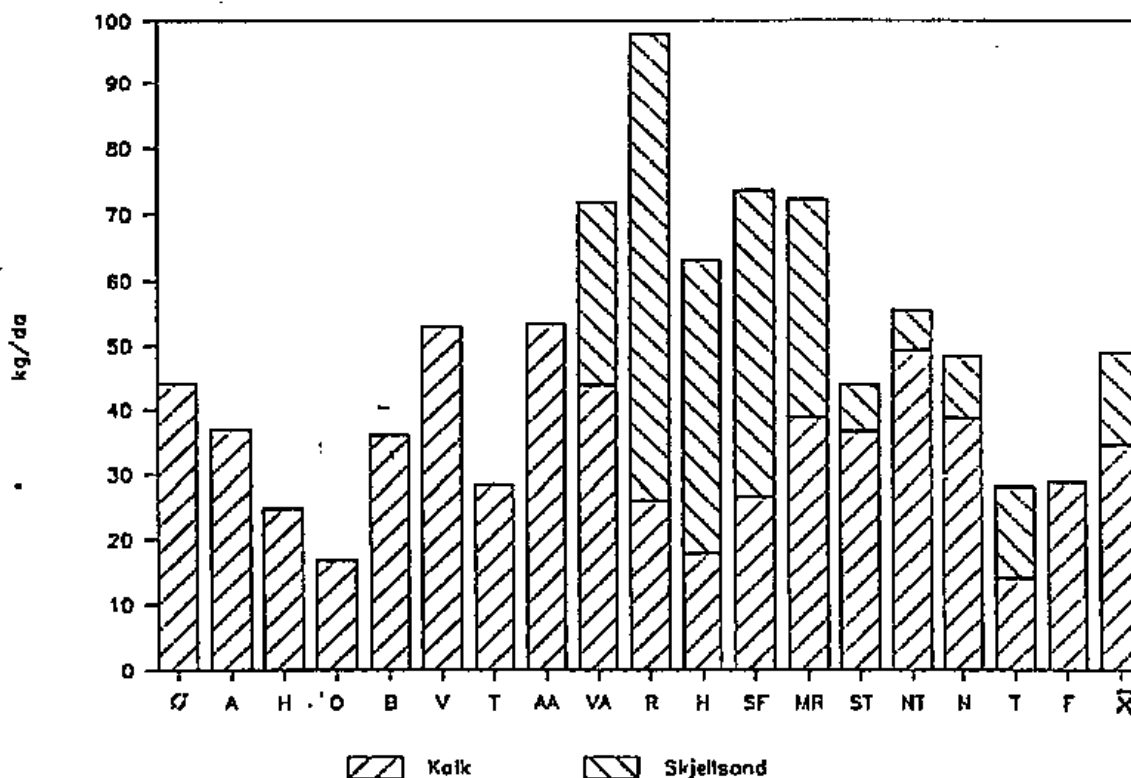
###### **Bruk**

Ca. 95 % av opptatt skjellsand i Norge brukes som jordbrukskalk (ca. 140 000 tonn). Resten går til hønsefor, strøsand, gartneri etc.

###### **Utvikling**

På grunn av økende behov for jordbrukskalk, samt at fraktutjevningstilskuddet er tatt bort har det vært et økende press på skjellsandressursene i sør-vest-Norge. I Rogaland brukes ca. 55 000 tonn skjellsand til jordbrukskalk. Skjellsanden antas å utgjøre ca. 30 % av all omsatt jordbrukskalk på landsbasis.

Det er vanskelig å si noe om framtidig behov for skjellsand i Nordland. Fylket er i en spesiell situasjon da det er to firmaer som produserer kalkingsmidler for jordbruket.



Ffg. 5.11. Kalk og skjellsandforbruk 1987. Fylkesfordeling. kg/da dyrka mark.

Fylke	Jordbr.-areal	Omsatt jordbrukst kalk (u.skjells.) i tonn.				I omsatt kalkingsmidler i tonn i 1987		
		1983	1984	1985	1986	Jordbr. kalk	Skjellsand	Kalkingsm.
Østfold	764	52091	57399	41023	37890	33799		33799
Akershus/Oslo	810	48783	60122	48996	33236	33962		33962
Hedmark	1036	36432	42731	41118	30424	25818		25818
Oppland	924	19284	13899	15305	16451	15995		15995
Buskerud	504	17663	20720	27613	16953	19664		19664
Vestfold	447	28756	34225	32001	26869	24936		24936
Telemark	254	11742	12050	9816	5571	7194		7194
Aust-Agder	111	6011	6538	4789	5571	5917		5917
Vest-Agder	178	9847	8206	10945	9240	7778	5000	12778
Rogaland	767	22493	25022	26745	26877	19942	35000	74942
Hordaland	443	8721	7726	9288	9010	7891	20000	27891
Sogn og Fjordane	425	7519	10351	10013	9910	11299	20000	31299
Nyre og Romsdal	596	30374	34373	31029	33360	23073	20000	43073
Sør-Trøndelag	697	24421	28998	25980	23445	25396	5000	30396
Nord-Trøndelag	813	27237	43544	25312	41185	40495	5000	45495
Nordland	312	9948	17644	19335	26230	19638	5000	24638
Troms	249	1876	2494	6756	6185	3486	3500	6986
Finmark	99	1900	2998	3917	3045	2839		2839
<b>Sum tonn</b>	<b>9629</b>	<b>365148</b>	<b>434041</b>	<b>399986</b>	<b>263452</b>	<b>329162</b>	<b>138500</b>	<b>467662</b>

Fig. 5.12. Tot. omsatt kalkingsmidler i tonn, fylkesvis. Jordbruksareal i km<sup>2</sup>.

Av Nordlands 45 kommuner har 41 kommuner kystlinje. Derav kan det være aktuelt å kartlegge skjellsandressursene i ca. 30 (se nedenforstående liste).

Som en forundersøkelse kan skjellsandpotensialet i de 5 sørligste kystkommunene vurderes. Dette kan gjøres gjennom flybilddetolkning supplert med samtaler med kjentfolk og ca. 1 ukes befarings med bil i løpet av 1989 eller 1990.

**Kommuner i Nordland som kan inneholde skjellsand:**

1820 Alstahaug	1837 Meløy
1871 Andøy	1874 Moskenes
1811 Bindal	1828 Nesna
1804 Bodø	1836 Rødøy
1813 Brønnøy	1856 Røst
1867 Bø	1848 Steigen
1827 Dønna	1812 Sømna
1853 Evenes	1852 Tjeldsund
1859 Flakstad	1835 Trøna
1838 Gildeskål	1815 Vega
1866 Hadsel	1860 Vestvågøy
1849 Hamarøy	1816 Vevelstad
1818 Herøy	1857 Værøy
1834 Lurøy	1865 Vågan
1851 Lødingen	1868 Øksnes

**Kostnadsoverslag:**

**1989 Forundersøkelse**

Undersøkelse av skjellsand i de 5 sørligste kommunene i fylket (Bindal, Sømna, Brønnøy, Vevelstad og Vega).

Flyfototolkning (kr 2 500 x 3 dg)	kr 7 500
Lønn til feltarbeid (6 dg)	kr 15 000
Feltkostnader (kr 1 500 x 6 dg)	kr 9 000
Lab.analyser (15 prøver), Kornford./CaO-best. (kr 500 x 15)	kr 7 500
Bearbeiding og rapportering	<u>kr 15 000</u>
	<u>kr 54 000</u>

Forundersøkelse i resten av de aktuelle kommunene i Nordland (ca. 25).

Tilsvarende opplegg som for forundersøkelsen i 1989 som omfatter 5 kommuner:

kr 54 000 x 5 = kr 270 000

#### Oppfølgende undersøkelser

Kartlegging i kommuner som antas å ha skjellsandforekomster som kan være utnyttbar (ca. 10 kommuner).

1 ukes feltarbeid i hver kommune med F/F SEISMA (døgnpris kr 16 000), totalt 10 uker (seismikk, overflateprøvetaking).

#### Feltarbeid, båt

(10 kommuner á 6 dg á kr 16 000) kr 960 000  
Bearbeiding og rapportering kr 200 000  
kr 1160 000

### **5.5 Forskning og utvikling**

I en NTNf-utredning om FoU-behovet innenfor tilslag til veg- og betongformål er det påpekt behov for å øke den generelle kunnskapen om sand, grus og pukks anvendbarhet til ulike formål. Dette gjelder utvikling av testemetoder og muligheter for å finne fram til sammenhengen mellom materialets kvalitetsegenskaper basert på mineralogi og struktur for å bestemme kvalitetskriteriene.

I de siste årene har det skjedd store forandringer innen betongteknologi. Den største interessen har hovedsakelig vært fokusert mot pastaens sammensetning. Resultatene ved trykkforsøk av høyfast betong tyder på at tilslaget utgjør det svake ledd. Forståelsen av bruddutvikling i høyfast betong i forhold til tilslagets mekaniske egenskaper er ikke entydig klarlagt. NGU har nettopp startet et innledende prosjekt knyttet til Nord-Trøndelagprogrammet, der en vil forsøk å sammenholde de betongtekniske parametre opp mot tilslagets (knust stein) mekaniske egenskaper. En videre oppfølging av dette prosjektet kan utvides med materiale innsamlet ved ressursprogrammet for Nordland.



## 6. NATURSTEIN

### 6.1. Eksisterende produksjon/ressurser

I SINTEF/NGU rapport (NGU 88.062/STF36 A88037) er det registrert 36 industrimineralforekomster (FIG. 4.1), hvorav 8 er forekomster for uttak av naturstein.

Disse forekomster er delt i 2 hovedgrupper: forekomster i drift og mulig drivverdige forekomster. Videre er det naturlig å skille mellom skifer og massivstein (blokk).

Massivstein tas ut i blokker og deles med kiling og saging til plater. Til denne gruppen hører granitt, trondhjemmitt, labrador (larvikitt), gabbro, gneis, marmor, kleberstein, serpentinit, kalkstein, sandstein, m.fl.

Skifer tas ut i blokker og kløves etter naturlige kløvflater til flis, plater og heller. Til denne gruppen hører kvartsitt-, glimmer-, fyllitt- og leirskifer.

Steinindustrien i Norge idag er en liten næring, men den vokser både i nord og sør og stadig flere ser nå muligheter i bearbeiding av stein. Denne næringsgrenen er hovedsakelig eksportorientert. Ca. 95% av massivsteinen eksporteres, mens eksportandelen for skifer er ca. 65%.

#### Produksjon

For tiden er det ingen skiferproduksjon i Nordland. For noen år siden var det drift på glimmerskifer i Skaiti og i etterkrigstiden i Valnesfjord ved Fauske og i Beiarn. Kvantsskiferforekom-av noe omfang finnes i Susendal, Hattfjelldalen.

Massivstein brytes på følgende steder:

- Fauske, hvor 2 bedrifter driver på marmor. Begge bedrifter har også en stein bearbeidingsvirksomhet.
- Bindal, produksjon av marmor blokk. Ingen bearbeiding på stedet.
- Løddingen, produksjon av monzonitt blokk. Ingen bearbeiding.
- Skjørstad, prøvedrift på marmor blokk. For tiden ingen drift.
- Steigen, prøvedrift på rødlig granitt. For tiden ingen drift.

Norsk natursteinproduksjon (FIG. 6.1) er meget beskjedent i forhold til produksjonen i Vest Europa (mindre enn 2%) og utgjorde i 1987 ca. 15.000 tonn. Massivsteinproduksjonen i Nordland utgjorde i 1987 på landsbasis ca. 5%, det allerreste av dette er Fauske-marmor.

Landets marmor produksjon (og eksport) kommer i alt vesentlig fra Fauske.

## **6.2. Marked/bruk/utvikling**

### **Marked**

Som antydnet foran består det allerreste av fylkets massivsteinproduksjon av marmor. Det øvrige er en beskjeden monzonittblokk produksjon fra Løddingen. Meste parten av natursteinproduksjonen blir eksportert til V.Europa (Italia, Spania, England, V.Tyskland), men noen finner også veien til fjerne himmelstrøk som f.eks.

Taiwan. Av FIG. 6.1. fremgår det at steineksportverdien i 1987 tilsammen var litt over Kr. 240 Mill., av dette var bare ca. 1,2% verdien av bearbejdet stein (utenom skifer).

Det innenlandske markedet for naturstein er størst for skifer (ca. 35% av landets skiferproduksjon), for marmor og annen stein er det bare ca. 5% av produksjonen. I tillegg importeres det også en del naturstein (FIG. 6.2). Utenom monumentstein var det totale innenlandske forbruk av massivstein i 1987 ca. 4000 tonn.

### **Bruk og utvikling**

Bruken av naturstein til byggverk, monumenter, osv. går meget langt tilbake i historisk tid. Spesielt bruken av bearbejdet stein er sterkt preget av kulturelle mønstre, økonomisk utvikling, bygningstekniske fremskritt og til dels også klimatologiske faktorer. Tilgang på egnete steinmaterialer spiller i mange land en stor rolle.

Størst anvendelse for naturstein er innen bygningssektoren, som gulv/takstein og fasadekledning og til forblending av murer. Internasjonalt er markedet for gulv- og veggfliss (saget og polert massivstein) ganske betydelig, som f.eks. i land rundt Middelhavet, Midt Østen og Fjerne Østen. I N.Europa og N.Amerika representerer slike anvendelser et sterkt voksende marked.

Skifer anvendes mest som gulv-, tak - og forblendingsstein. For anvendelser til gulv med store mekaniske påkjenninger - f.eks. industrigulv, stasjonsbygg, osv. - er det de slitasjesterke kvartsskifre som brukes.

Tynntspaltende kvarts/glimmer- og fyllittskifer brukes til takteking og forblending. Markedet for polert skifer er økende og etterspørselen retter seg spesielt mot skiferstein med attraktive farger og mønstre som finner anvendelser i forretnings/representasjonsbygg og bolighus.

Spesielt skifer til takteking konkurrerer sterkt med andre materialer og når det gjelder glimmer/leirskifer er det innenfor EF-markedet store produsenter av slike skiferprodukter og norske produkter vil her ikke ha spesielle ekspansjonsmuligheter med mindre en kan tilby bedre kvalitet til en lavere pris. For andre skifertyper og anvendelser er det en stadig økende etterspørsel, dette gjelder spesielt bearbeidet skifer i små formater (også polert), hvor spesielle farger/mønstre etter hvert blir en god salgsvare.

En vesentlig del av norsk råblokkeksport går til Italia, der steinen bearbeides ved italienske bedrifter. På massivstein er den italienske steinindustrien verdensdominerende og prisbestemmende. Den italienske steinforedlingsindustrien baserer seg mer og mer på importert stein, bl.a. fra Norge, noe som kan virke hindrende på videreforedlingsforsøk i Norge.

For mange småbedrifter med meget begrenset kapitaltilgang for "modernisering" og "internasjonalisering" er råblokkeksport oftest den eneste (enkleste) veien å gå. Med en "unik" steintype er det liten konkurranse og prisen på det internasjonale "nisje" marked er oftest meget bra. En økonomisk analyse foretatt i 1988 av Distriktenes Utbyggingsfond antyder at det er råblokkeksportørene som samlet kan vise til de beste økonomiske driftsresultatene innen norsk massivsteinindustri.

Blokkproduksjon basert på små produksjonseenheter har imidlertid på lengre sikt en del vesentlige ulemper:

- små produksjonseenheter blir ofte preget av mye "håndarbeid" og mindre rasjonelle produksjonsmetoder som fordyrer.
- en har små muligheter å komme inn på "stor volum" markedet

med korte tidsfrister.

- en blir i markedsføringen for mye avhengig av "mellomledd".
- dårlig utnyttelse av forekomsten, fordi det er vesentlig de største og beste blokkformater som selger. Små blokk og skrot blir ikke tilstrekkelig utnyttet og bidrar til økte driftskostnader.
- vanskeligere å etablere seg senere med egen vidreforedling p.g.a. at dette er allerede "overlatt" andere.

Hittil har argumentasjonen mot større satsing på steinbearbeiding for eksport vært at bearbeidingen fram til de senere år har vært preget av mye håndarbeid, og med relativt høyt lønnsnivå ville vi ikke kunne hevde oss i konkurransen. Dessuten, og med rimelig god grunn, at vi ville møte våre blokk-kunder på ferdig-varemarkedet.

Når det gjelder både utvinningen og bearbeidingen, blir de fleste arbeidsoperasjoner ved et moderere og rasjonelt bedrifts-opplegg, utført ved hjelp av lite arbeidskrevende utstyr. Vi kan derfor si at vi nå - når det gjelder større produksjonsvolum - kan stille på linje med andre produsentland hva angår mulighetene i å konkurrere prismessig på ferdigvaremarkedet.

Det kommer nå vesentlig an på hvor oppfinnsomme vi er på produktider og hvor flinke vi er på markedsføring og organisering, som i enhver annen industri.

Utviklingstendensene synes å peke mot 2 hovedretninger:

1. For å kunne oppnå lettere inpass på det internasjonale markedet kan det være formålstjenlig å inngå samarbeide med store tradisjonelle mottakere av råblokker om bearbeiding av stein i Norge.
2. Å koordinere steinuttak og steinforedling mye sterkere enn som er tilfelle nå, ved etablering av sentraliserte foredlingsbedrifter med felles markedsføringsapparat. (FESIL modell). Her bør en prøve å trekke inn bedrifter som er allerede etablert på foredlings- og markedsføringssiden.

### **Hvilke råstoffer (steintyper) er i denne sammenheng aktuelle?**

Først of fremst steintyper innenfor stor volummarkedet, som gjennom stor og rasjonell produksjon kan leveres bearbeidet med en kvalitet og pris som er konkurransedyktig internasjonalt. Det gjelder mange forskjellige granitt- og gneistyper med forskjell-tekstur og farge. Fortrinnsvis steintyper som ikke allerede eks-porteres som blokk.

Steintyper innenfor små volum "nisjemarkedet", som p.g.a. sin egenhet og karakter (spesialitet) kan oppnå attraktive priser. Fauske- og Bindal marmor og Løddingen monzonitt er gode eksempler på slike steintyper. Ellers bør nevnes, eklogitter, charnokit-ter, (ultra-)mafitter, mangeritt, metamorfe breksjer og tektonitter, o.l., og ellers steintyper med spesielle farge-nyanser og/eller tekstur.

Samtidig satsing på etablering av internasjonal kompetanse innenfor teknisk steinklassifisering, legging-, montering- og vedlikehold av naturstein-produkter vil bidra sterkt til økte muligheter for norsk steineksport.

### **6.3. Nødvendige undersøkelser**

I motsetning til de andre mineralske råstoffene er naturstein på eksport-markedet mye sterkere avhengig av kriterier som ikke lar seg kvantifisere eksakt (f.eks. tekstur, fargespil, særpreg, osv.) og dette krever derfor inngående kjennskap til det markedet hvor en har tenkt å introdusere steinproduktet.

Noe som synes å være vakkert i Norge behøver ikke være det samme i andre land, og noe som synes å være ganske alminnelig i Norden kan være en meget ettertraktet steintype på andre markeder.

Med dette som bakgrunn vil en natursteinundersøkelse ha en noe annen oppbygging enn mineralundersøkelsene og bør omfatte:

**Fase 1:** Innhenting av markedsinformasjon vedrørende aktuelle steintyper (marmor, eruptiver, tektonitter, osv.), spesielle kriterier (farge, tekstur, mønstre, osv.) og antatt markedsvolum (store brudd/små brudd).

**Fase 2:** Gjennomgåelse av tilgjengelig relevant geologisk materi-  
i kystnære områder for avgrensning av lete-områder.

**Fase 3:** Feltbefaringer for lokalisering av antatt egnet steinty-  
pe og gunstige bruddsteder. Representativ prøvetaking  
for lagning av prøvesamling (saget og polert) i standard  
formater.

Mineralogiske undersøkelser og kjemiske analyser for en  
innledende vurdering av faktorer som polerbarhet, styr-  
ke, forvitring, misfarging, osv.

Innledende markedsundersøkelser basert på oppsøkende  
virksomhet med prøvesamlingen og deltagelse på utstil-  
linger og messer.

**Fase 4:** Objektundersøkelser for evaluering av kvalitet og brytt-  
bar mengde, samt bruddtekniske vurderinger med hensyn  
til blokkstørrelse, blokkorientering i forhold til teks-  
tur, mønstre, osv.

Undersøkelser med diamantboring (orienterte borkjerner),  
prøve-uttak av større blokk med prøvesaging/polering av  
større formater for mer inngående markedsvurderinger  
er viktige ledd i denne fasen.

**Fase 5:** Markeds- og driftsøkonomiske undersøkelser/vurderinger,  
teknisk klassifisering/sertifisering av steintypen, samt  
konsekvensanalyse.

Generelt kan en si at kyst- og fjordområdene i Nordland er tilstrekkelig  
geologisk kartlagt for lokalisering av områder for letingen etter bestemte  
steintyper (granitt, gabbro, syenitt, osv.). Dette som gjenstår er å lete  
etter spesifikke steintyper med bestemte fargenuanser, tekstur, mønstre,  
osv. i områder hvor slike steintyper hyppigst opptrer.

Steinletingsprosjekter bør skje i nært samarbeid med bedrifter og/eller  
personer med inngående kjenskap til det internasjonale natursteinmiljø og  
marked. Representative prøver bør kunne fremskaffes i standard  
prøveformater både saget og polert.

#### **6.4. Aktuelle objekter/regioner**

Med utgangspunkt i forannevnte vil det være ønskelig at man - før en utpeker aktuelle undersøkelsesobjekter/regioner - presiserer med dokumentasjon fra markedsvurderinger, hvilke bergarts typer det er mest aktuelt å satse på.

Ut fra dette kan en så vurdere hvilke områder/objekter (kjente lokaliteter) egner seg best for en målrettet satsing med betydelig offentlig støtte.

I Nordland er det flere regioner med et bredt utvalg av ulike typer eruptiver (djupbergarter), gneiser, amfibolitter og marmor. I denne sammenheng bør spesielt nevnes: Vesterålen, Tysfjord-Hamarøy, Velfjord, Saltdalen-Skjerstad og Hattfjelldal. Til de første 3 områder knytter seg samtidig også andre meget interessante mineraliseringsaspekter, slik at de foreslåtte undersøkelser av disse områder bør ses i større sammenheng.

##### **6.4.1. Vesterålen region (FIG. 4.6 lokalitet 2)**

I denne regionen er de mest aktuelle bergarter granittiske/charnokittiske varieteter ved Sandset og Romsetfjorden, Mangerittene vest for Bø og ved Fleines (ytre Eidsfjord). Videre er det flere steder monzonittgneis, gabbro, anorthositt, migmatitt, osv.

##### **Nødvendige undersøkelser**

###### **Feltstudier og prøvetaking**

Befaringer og vurderinger med rekognoserende kartlegging og prøvetaking fra mulige forekomster, samt saging og polering for prøvesamling i standard formater. Kjemiske analyser med mineralogiske vurderinger.

Kostnader: feltstudier + prøvetaking	Kr.225.000
analyser + mineralogi	Kr. 20.000
saging + polering	Kr. 5.000
<u>tilsammen</u>	<u>Kr.250.000</u>

For en vidreføring med innledende markedssonderinger bør en samarbeide med markedsføringseksperter. Kostnadene kan variere sterkt, men anslagsvis minst Kr. 70.000

Om undersøkelsene heretter skal vidreføres bør en regne med at det vil bli nødvendig med betydelig høyere kostnader for de oppfølgende prosjektfaser.

#### 6.4.2. Hamarøy-Tysfjord regionen (FIG. 4.5. lokalitet 3)

Den overveiende del av berggrunnen i området består av prekambriske bergarter som granitt, gabbro og mangeritt. Spesielt tør Tysfjord-granitten være kjent. Videre finnes det et NS gående belte av antatt Kaledonske supkrystal-bergarter in Indre Tysfjord. Her finner man bl.a. kalkspat-marmor.

MINERALUTVIKLING DA, som er et nyetablert konsulentfirma og som samarbeider med steinbedriften LILLEBERGVERK A/S har foreslått for de berørte kommunene i regionen å undersøke de overnevnte bergartstyper med henblikk på en vurdering for utnyttelse som naturstein.

NGU ser positivt på forslaget og anbefaler at forslaget som har en økonomisk ramme på Kr. 145.000 blir innarbeidet som et samarbeidsprosjekt innenfor NGUs regionale undersøkelser for området.

#### 6.4.3. Velfjord region (FIG. 4.5 lokalitet 1)

Også i Velfjord regionen finner en et meget interessant spektrum av potensielt attraktive bergarter som serpentinit, dunitt, marmor, gabbro, øyegneis, granitt, amfibolitt og en rekke andre typer. I området har det vært tidligere noen blokksteinsdrift.

#### Nødvendige undersøkelser

##### Feltstudier og prøvetaking

Befaringer og vurderinger med rekognoserende kartlegging og prøvetaking fra mulige forekomster, samt saging og polering for prøvesamling i standard formater. Kjemiske analyser med mineralogiske vurderinger.

Kostnader: feltstudier + prøvetaking	Kr.150.000
analyser + mineralogi	Kr. 20.000
saging + polering	Kr. 5.000
<u>tilsammen</u>	<u>Kr.175.000</u>



For en vidreføring med innledende markedssonderinger bør en samarbeide med markedsføringseksperter. Kostnadene kan variere sterkt men anslagsvis minst Kr. 70.000

Om undersøkelsene heretter skal vidreføres bør en regne med at det vil bli nødvendig med betydelig høyere kostnader for de oppfølgende prosjektfaser.

#### **6.4.4. Andre Interessante områder**

Som er nevnt foran stilles det spesielle krav til natursteinprodukter og blokkstein for eksport. Egenhet, særpreg og kvalitet (og muligheter for å kunne ta ut store blokk) er nøkkelbegreper.

Det finnes en rekke andre interessante områder hvor disse primære betingelser for natursteinutnyttelse så opplagt er tilstede. For eksempel de typiske marmor områder i Hattfjelldal og Skjerstad-Nedre Saltdal. Eller for eksempel porfyrgranitten i området Dønna-Løkta-Fagervik-Lavong regionen, Skjerstad-granitt, Steigen-granittgneis, osv.

Spesielt i Nedre Saltdalen-Skjerstad regionen finnes det forskjellige steder meget attraktive marmorkvaliteter som ligner sterkt på den meget ettertraktede rosa-type Fauske-marmor. Også i Hattfjelldal finnes marmortyper som på grunn av sitt spesielle utseende bør undersøkes nærmere.

#### **6.5. Forskning og utvikling**

Behovet for FOU innen naturstein i Norge er meget stort. Spesielt til eksportformål trenger man en klassifisering og sertifisering av steinproduktene etter normene som anvendes i de respektive mottagerland.

Metoder for rasjonell steinuttak og høyverdig bearbeidelse av steinprodukter er under stadig utvikling og oppbygningen av et nasjonalt steinkompetansesenter som kunne utføre det meste av de her nevnte emner synes derfor en nødvendighet. Montering, vedlikehold og produktutvikling er andre områder hvor en uavhengig forskningsinstitusjon kunne være en sterk støtte-spiller for steinindustrien og spesielt for eksportnæringen.

# STEINPRODUKJSON i 100 tonn

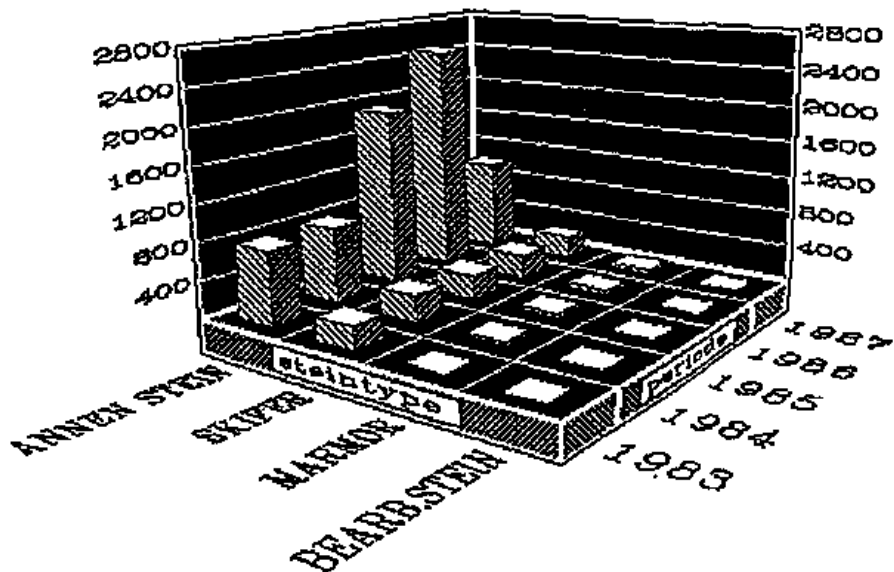
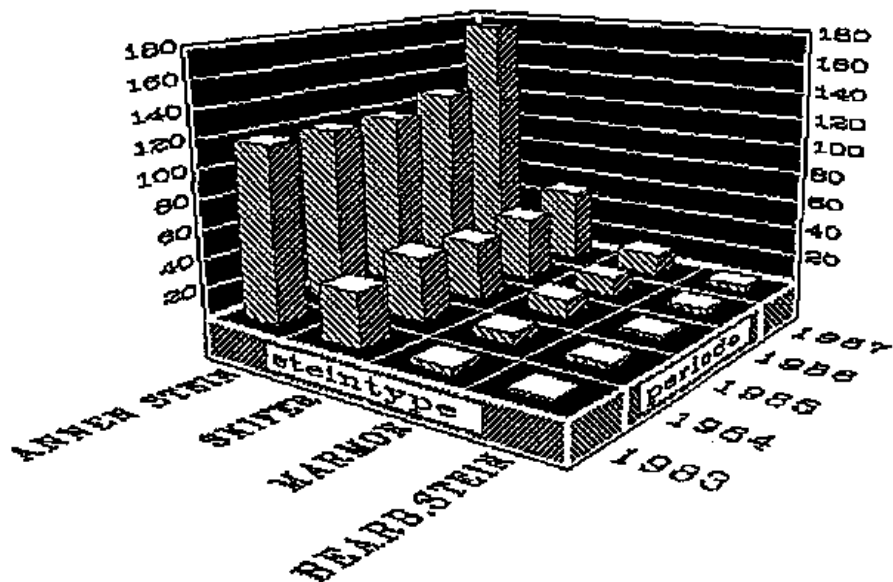


FIG 6.1. Tall for ANNEN STEIN, SKIFER og MARMOR omfatter kun ubearbeidet stein (blokk - og rå-skiferplater). BEARBEIDET STEIN omfatter alle steinsorter og inkluderer også BRO- og KANTSTEIN.

Total steinproduksjon for 1987: 151.000 tonn.  
 Total steineksportverdi for 1987: Kr. 245 Mill.

# STEINEKSPORTVERDI i mill.Kr.



# STEINIMPORT

Mill.Kr. 1983 - 1987

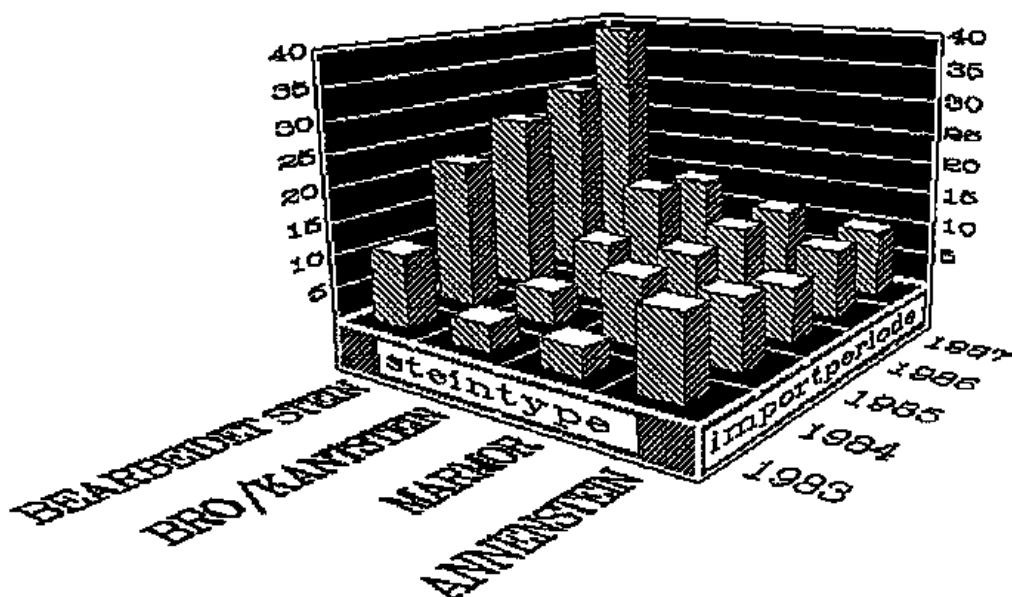


FIG. 6.2

**FORKLARING:**

- MARMOR : Importert som blokk/plater
- ANNEN STEIN : Ikke marmor, importert som blokk/plater
- BRO/KANTSTEIN : Importert i ferdige formater
- BEARBEIDET STEIN : Importert i ferdige formater slipt/polert