



Bergvesenet rapport nr 5519	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Ni&Ol	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Ni&Ol	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Bruvann Ni-forekomst i Ballangen - Kort sammenstilling av eksisterende malmberegninger , med kommentarer og vurderinger av ytterligere potensiale

Forfatter

Sverdrup, Thor L.
Rui, Ingolf J.

Dato År

Okt 1989

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Prospektering A/S

Kommune Ballangen	Fylke Nordland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 13311	1: 250 000 kartblad Narvik
----------------------	-------------------	--------------	-----------------------------	-------------------------------

Fagområde
Malmberegning

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruveluft, undersøkelsesfelt)

Bruvannsfeltet
Råna
Østmalm
Vestmalm

Råstoffgruppe
Malm/metall

Råstofftype
Ni, Cu

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Dokumentet er en telefax som peker på at Rånadistriktet inneholder de største Ni-reservene i Norge. Østmalm er beregnet til 4,5 Mt med 0,63% Ni ved en cut-off på 0,5% Ni. Vestmalm ligger dypere og kan derfor ha større usikkerhet. det regnes med reserver her på 2,13 til 4,8 Mt med 0,56-0,53% Ni. Dagbruddet har reserver på 6,6-10 Mt med 0,33% Ni. Dagbruddets potensiale svekkes dersom det blir økt gruvedrift.

Vedlagt kopi av div. støtteutregninger.

**PROSPEKTERING**

DANLE RINGERIKS Vei 14, POSTB. 63 - 1321 STABekk

TELEFON (02) 51 04 34

TELEK 72 902 Bergen

TELEFAX (02) 53 98 57

TELEFAX
088-48690

Fra: Prospektering A/s
Dato: 27. oktober 1989 KL: 11.30
Til: Nikkel og Olivin A/s
Att: Lars Børre Nilsen

Antall sider: denne + 105

Merknader: Vurdering av malmaseresserver
Bruvann; Østma/lassen og Vestma/lassen.

Hilse
J. J. Rini

BRUVANN NI-FOREKOMST I BALLANGEN

- Kort sammenstilling av eksisterende malmberegninger med kommentater og vurderinger av ytterligere potensialer.

I. Innledning: Rånadistriktet inneholder de klart største Ni-reserver i Norge; både når det gjelder påviste/sannsynlige reserver og mer mulige eller spekulative tonnasje. Mesteparten av dette finnes i Bruvannfeltet. Malmene er her delt i to adskilte forekomster, skilt av en større forkastning. Disse er kjent som:

1. Østmalmen
2. Vestmalmen.

II. Østmalmen ligger relativt grunt, har utgående og er relativt godt oppboret. Reserveberegningene her er følgelig tålig sikre under de forutsetninger de er basert på - d.v.s. grube vs. dagbrudd og gehalter, alt beregnet som in situ malm.

Forutsatt grubedrift med gehalter ≥ 0.50 % Ni viser nyere beregninger fra 1989:

Påvist/sannsynlige reserver 4.5 mill. tonn malm à 0.63 % Ni. (Bilag 1)

Dette er tall som korresponderer med tidl. statsgeolog Steinar Fosli's beregning fra boringer utført under krigen fra Bruvannstollen. Dette viser 4 mill. tonn à 0.5 % Ni. Økningen i tonnasje/gehalter skyldes først og fremst tillegg fra dypere liggende og rikere malmpartier påvist under Stavanger Staals undersøkelser på 70-tallet; utført i regi av N.G.U.

Etter vår vurdering er det lite sannsynlig at man kan øke malmreservene i Østfeltet av betydning; såfremt man legger til grunn de samme gehalter som nevnt ovenfor. De mest nærliggende tilleggsreserver ligger i noe fattigere soner mot heng og ligg av selve hovedmalmen. Det er imidlertid vanskelig å tallfeste disse tilleggsreservene, da alt vårt profilmateriale ligger ved gruen.

III. Dagbruddsdrift (Østmalmen)

Flere uavhengige vurderinger av dagbruddsdrift med reserveanslag finnes - bl.a. Stavanger Staal A/S (v. N.G.U.), Titania A/S og A/S Sydvaranger (Prospektering A/S).

Ved dagbruddsalternativet bringes flere fattigere hengsluser inn i regnestykket slik at gehaltene reduseres til 0.33 % Ni, mens dagbrudds- og dypmalms-reserver øker drastisk til mellom 6.6 - 10 mill. tonn, henholdsvis 14.2 - 16.4 mill. tonn. De forskjellige beregningene fremgår av vedlegg II og III; sprikene i anslagene beror på beregningsmetode, tolkninger av forekomstens form og dristighet (se forøvrig kommentarene til vedleggene).

Sammenligner man tallverdiene for malmberegningene under pkt. II og III vil man se at ved (grovt) halvering av gehaltene så øker tonnasje ca. 3½ gang. Her må tilføyes at dagbrudd-alternativet svekkes i takt med brytingen av rikere malm under jord.

III. Vestmalmen

Hele denne delen av forekomsten ligger på så stort dyp at grubedrift er eneste alternativ.

Forekomsten er boret opp i et mye åpnere nett (100 x 100 m) enn Østmalmen; samtidig som det er flere åpninger i dette nettet. Etter vår vurdering er også et viktig hull boret for kort. Dette kombinert med lange hull og relativt store avvik gjør den geologiske tolkning vanskeligere, og derved malmberegningen usikker. Dette kommer da også klart frem i malmberegningene fra henholdsvis A/S Sydvaranger med 12.7 mill. tonn å 0.33 % Ni og Stavanger Staal A/S / N.G.U. med 24.0 mill. tonn å 0.33 % Ni.

Disse reserveanslagene er summen av en rekke forskjellige malmlinser i forskjellige nivå som kan vise store gehaltvariasjoner fra borhull til borhull. Disse faktorene utvirker de store forskjellene i reserveanslagene - hvor dristig har man lov til å være?

Med alle disse usikkerhetene gjorde vi grove reserveanslag som svingte fra 2.13 mill. tonn $\pm$ 0.56 % Ni til 4.8 mill. tonn $\pm$ 0.52 % Ni (Bilag IV). Tallene er avhengige av hvor langt ut fra borchullene vi våget å konstruere de enkelte malmlinsene.

Det er meget liten sannsynlighet for at Vestfeltet holder mindre enn den laveste beregning; det er mulig at feltet er større enn det høyeste anslaget.

Å verifisere mulige 4.8 mill. tonn og ytterligere øke potensialet ut over dette kan bare skje ved diamantboring; noe vi anser som en høyt prioritert oppgave.

V. KONKLUSJON

Østfeltet (Underjord)

Påvist/sannsynlig 4.5 mill. tonn $\pm$ 0.63 % Ni.

Sikkerheten for en del av denne beregningen bør økes ved enkelte borchull i dypere liggende partier. Malmpotensialet kan videre muligens øke noe i de østligste, høyereliggende partier.

Vestfeltet

Sannsynlige/mulige til spekulative reserveanslag varierer fra 2.13 mill. tonn til 4.8 mill. tonn malm $\pm$ 0.56 - 0.53 % Ni.

Sikrere bestemmelse av det høyest anslaget og økning ut over dette kan bare gjøres ved forserte diamantboringer.

Dagbruddsalternativet

Tonnasjer/gehalter er gitt i bilag II og III.

Dagbruddsalternativet svekket raskt i takt med pågående underjordsdrift.

For PROSPEKTERING A/S

Thor. L. Sverdrup

Ingolf J. Ruit

Table I : Tonnage and grade estimates of the Bruvann Ni - deposit.i) Proven/probable reserves

<u>Block (see map)</u>	<u>Section</u>	<u>Section area (m²)</u>	<u>Tons of ore</u>	<u>Grade (% Ni)</u>
A	3000	551	174 040	0.5
B	2900	578	95 325	0.5
C	2850	635	104 775	0.5
D	2800	1674	276 255	0.562
E	2750	3677	606 740	0.545
F	2700	2937	484 625	0.538
G	2650	1883	310 670	0.537
H	2600	2144	353 685	0.535
I	2550	2560	423 675	0.571
K	2900	492	81 185	0.552
L	2800	565	93 205	0.518
M	2700	1691	279 020	0.544
N	2650	373	61 525	1.74
O	2600	1650	272 240	1.24
P	2450	247	32 604	1.91
Q	2900-2700		407 500	0.54
			<u>4057 069</u>	<u>0.628</u>

ii) Probable reserves (No drill holes)

R	2500	200 000	0.6
S	2850	90 000	0.52
T	2750	120 000	0.53
U	2550-2500	70 000	1.0
		<u>480 000</u>	<u>0.626</u>

iii) Total reserves (rounded)

4500 000 0.63

Stavanger
A/S

MALMBEREGNINGER VEDRØRENDE
BRUVANNSFELTET VED HENHOLDSVIS
A/S SYDVARANGER OG STAVANGER STAAL
(N. G. U.)

27.7.1976
TG/AM
Side 1

3 SYDVARANGER Konferer rapport 888 (6.3.76)

Østfeltet	Alt. I	Alt. II.
Dagbrudd	6.6 mill.	8.8 mill.
Under dagbrudd	7.6 "	7.6 "
Vestfeltet	12.7 "	12.7 "
	26.9 mill.	29.1 mill.
Med	0.33 % Ni i gj. sn.	0.30-0.33 % Ni i gj. sn.

3 STAVANGER STAAL (N. G. U.)

Østfeltet	19.6 mill.
Vestfeltet	24.0 mill.

Med 0.33 % Ni i gjennomsnitt.

Endelig har Titania A/S beregnet dagbruddsmalmen i Østfeltet til 9.3 mill. tonn med 0.33 % Ni i gjennomsnitt og i A/S Sydvarangers redegjørelse var det noen punkter som for oss krevde en nærmere redegjørelse. Det ble da holdt et orienterende møte mellom representanter for A/S Sydvaranger og Stavanger Staal A/S, som det vil gå fram av følgende meget kortfattede notat fra 18.6.76.

mm

NOTAT

Møte mellom representanter fra Stavanger Staal A/S og A/S Sydvaranger på PK 18.6.76.

Tilstede:	T. Grenli	T. L. Sverdrup
	K. Ingvaldsen	J. Førden
	K. Mathiesen	

Møtet fant sted etter anmodning av SS. Diskusjonen dreiet seg om malmberegningssmetoder i Bruvannsfeltet. A/S Sydvaranger redegjorde for sin tolkning av geologi og den medfølgende malmberegning.

Forskjellen i malmberegningene mellom Stavanger Staal A/S og A/S Sydvaranger beror på beregningsmåtene:

Stavanger Staal A/S' beregningsmåte er statistisk mens A/S Sydvarangers beregninger beror på stratigrafiske betraktninger, jfr. tidligere fremlagte profiler.

T. L. Sverdrup J. Førden
(sign) (sign)

mm

vanger
A/S

MALMBEREGNINGER VEDRØRENDE
BRUVANNSFELTET VED HENHOLDSVIS
A/S SYDVARANGER OG STAVANGER STAAL
(N. G. U.)

27. 7. 1976
TG/MB
Side 2 av 2

Bruvannsfeltet har vært utsatt for sterke tektoniske forskyvninger. Først og fremst skal nevnes den store forkastningen som deler feltet i et Vestfelt og i et Østfelt. Det er dessuten konstatert mindre forkastninger som utvilsomt vanskeliggjør en gjennomgående lagdelt oppfatning av forkastningen uten å amputere store deler av feltet - ofte i god malm som vi nok tror grubeingeniøren vil være meget interessert i.

Vi er i den heldige stilling at vi har et opplegnet oppføringskart fra 1944 vedrørende nivå 400. Her vil malmen ujevne karakter komme tydelig frem.

Vi vil ikke unnlate å nevne rikmalmen som er påtruffet i 245 - 120, 290-120 og 260/120. "Rikmalmen" mellom 245-120 og 125 vil vi karakterisere som del av en rikmalmen.

A/S Titania, A/S Sydvaranger og N. G. U. har i sine beregninger av gehalten sløst verdier over 1 % Ni. Tacs imidlertid disse med, fås et gjennomsnitt av malmen på nærmere 0.35 % Ni. Vi har ingen grunn til å ikke bruke de verdier som er analysert.

I Vestfeltet er det hittil boret 30 hull - i et nettverk med gjennomgående 100 meters avstand mellom hullene. Disse har påvist et meget stort malmlegeme og det vil være usannsynlig å tro at det ikke også må være malm om avstanden mellom hullene var 50 meter. Denne malmen har hittil hatt sin endelige begrensning bare mot forkastningen.

Vi legger ved et notat av geolog C. O. Mathiesen, som i sin tid var den daglige leder av prospekteringsarbeidet i Ni-feltet, vedrørende malmberegningene.

T. Grønli

VEDLEGG

Vi har som Stavanger Staal A/S satt alle høyere verdier enn 1% Ni lik 1% og ut fra dette gjort malmberegning.

Da de malmene vi får frem blir mer oppstykket enn hva tilfelle er for Stavanger Staal A/S, har vi utført beregningene i to alternativer, 1 på selektiv brytning og 2 på samfengt brytning.

Det er bare regnet med sulfidbundet nikkel, sp.vekt 3,3.

Profilene er målt med planimeter.

Målestokken er 1:2000 hvilket ikke er det gunstigste.

Ut fra disse forutsetninger har vi fått følgende verdier mellom 2525 Ø og 3025 Ø.

Lokalitet	Alternativ I selektiv brytning	Alternativ II samfengt brytning	Stavanger Staal A/S malmberegning
Dagerudd	6,6 mill. tonn 0,33% Ni Gråberg:malm = 3:1	8,8 mill. tonn 0,30% Ni Gråberg:malm = 2:1	ca. 10 mill. tonn 0,33% Ni
Østmalm under dagerudd	7,6 mill. tonn 0,33% Ni	7,6 mill. tonn 0,33% Ni	ca. 9,6 mill. tonn 0,33% Ni
Østmalm totalt	14,2 mill. tonn 0,33% Ni	16,4 mill. tonn 0,30 - 0,33% Ni	19,6 mill. tonn 0,33% Ni
Vestmalm dybmalm	12,7 mill. tonn 0,33% Ni	12,7 mill. tonn 0,33% Ni	24,0 mill. tonn 0,33%
malmgehalt totalt	26,9 mill. tonn 0,33% Ni	29,1 mill. tonn 0,30 - 0,33% Ni	43,6 mill. tonn 0,33%

I vestfeltet har vi måttet fordele malmen på 5 forskjellige linser.

Om cut-off i østfeltet under dagerudd legges på 0,25% Ni og høyeste verdier Ni settes lik 1% får vi ca. 6 mill. tonn med 0,37% Ni fordelt på inntil 6 linser.

ISA

NOTAT

2.9.76
TG/MB

Vi viser til telefonsamtale 1. ds. og sender følgende data:

245 - 120

1 m.	-	1.7 % Ni	2 m - 1.35 % Ni
1 m.	-	1.0 "	3.5 m - 0.85 % Ni
1.5 m.	-	0.18 "	

265 m. o. h. ligg

(slutt på min. sone).

245 - 125

0.7 m	-	4.1 % Ni	
1.6 m	-	0.4 "	
0.6 m	-	5.2 "	7 m - 19.1 % Ni
1.1 m	-	0.2 "	i gjennomsnitt
1.6 m	-	3.8 "	
1.6 m	-	0.42 "	

263 m. o. h. ligg

265 - 125

1.1 m	-	3.2 % Ni	
1.0 m	-	2.8 "	
1.0 m	-	2.8 "	
0.9 m	-	2.8 "	12.1 m - 1.34 % Ni
1.2 m	-	1.6 "	i gjennomsnitt
1.9 m	-	0.22 "	
2.0 m	-	0.14 "	
2.0 m	-	0.70 "	
1.0 m	-	0.27 "	

245 m. o. h. ligg

260 - 120

1.5 m	-	0.44 % Ni i gj. snitt
-------	---	-----------------------

235 m. o. h.

260 - 125

1.0 m	-	0.13 % Ni	
2.0 m	-	0.27 "	
2.0 m	-	0.28 "	31 m - 0.93 % Ni
2.0 m	-	0.22 "	i gj. snitt
2.0 m	-	0.36 "	
2.0 m	-	0.17 "	
2.0 m	-	0.32 "	
2.2 m	-	0.12 "	
1.8 m	-	3.9 "	
2.8 m	-	3.4 "	
1.2 m	-	1.8 "	
2.0 m	-	1.2 "	
2.1 m	-	1.0 "	
1.9 m	-	0.2 "	
2.0 m	-	0.7 "	
2.0 m	-	0.12 "	

240 m. o. h.

290 - 120

0.3 m	-	3.1 % Ni	
2.3 m	-	0.35 "	
2.0 m	-	1.10 "	
2.0 m	-	0.29 "	12.2 - 0.69 %
2.0 m	-	0.76 "	i gj. sn.
2.0 m	-	0.60 "	
1.6 m	-	0.35 "	

300 m. o. h. ligg

290 - 125

0.9 m	-	0.50 % Ni	
2.0 m	-	0.60 "	
2.0 m	-	0.45 "	
2.0 m	-	0.50 "	
2.0 m	-	0.38 "	
2.0 m	-	0.38 "	
2.0 m	-	0.38 "	
2.0 m	-	0.34 "	38 m - 0.50 %
2.0 m	-	0.32 "	Ni i gj. sn.
2.0 m	-	0.33 "	
2.0 m	-	0.45 "	
2.0 m	-	0.35 "	
1.2 m	-	0.55 "	
2.2 m	-	0.11 "	
1.6 m	-	0.20 "	
2.0 m	-	0.25 "	
1.0 m	-	2.20 "	} 0.99 %
2.0 m	-	0.90 "	
2.0 m	-	1.00 "	
2.0 m	-	0.36 "	
1.8 m	-	1.10 "	

290 m. o. h. ligg

Oppstilte tallkolonne er sammenhengende.

Table II: Rough tonnage and grade estimates of Bruvann Ni-deposit,
western orebody

Alternativ 1 (Cut off 0.5 % Ni, untaksvís lavere)

Linse	I	1.350.000 t	à	0.60 %	Ni
"	II	300.000 "	"	0.52 %	Ni
"	III	50.000 "	"	0.52 %	Ni (minimum)
"	VII	430.000 "	"	0.47 %	Ni
Totalt		2.130.000 t	à	0.56 %	Ni

Alternativ 2 (Cut off 0.4 % Ni)

Linse	I	1.860.000 t	à	0.60 %	Ni
"	II	1.250.000 "	"	0.49 %	Ni
"	III	650.000 "	"	0.43 %	Ni
"	VII	1.062.000 "	"	0.49 %	Ni
Totalt		4.822.000 t	à	0.52 %	Ni