



O-94141

Befaring til
Hosanger gruvefelt

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
94141	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3191	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel:	Dato:	Trykket:
BEFARING TIL HOSANGER GRUVEFELT	10.01.95	NIVA 1995
	Faggruppe:	
	Industri	
Forfatter(e):	Geografisk område:	
Iversen, Eigil Rune	Hordaland	
	Antall sider:	Opplag:
	13	40

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref.:
BERGVESENET	

Ekstrakt: Det er foretatt befaring til Hosanger gruvefelt for orienterende kartlegging av forurensningssituasjonen i området og av de viktigste forurensningskilder. Gruvene ved Hosanger er lokalisert i to hovedfelter, Nonås og Litland. Aktiviteten har vært størst i Litland-området. I begge områdene er det lite gruveavfall deponert i dagen. Vannkvaliteten i bekker som mottar avrenning fra områdene er tydelig påvirket av tungmetallavrenning, men tungmetalltransporten fra områdene er likevel beskjeden.


4 emneord, norske

1. Kisgruver
2. Gruvevann
3. Tungmetaller
4. Nedlagt gruve

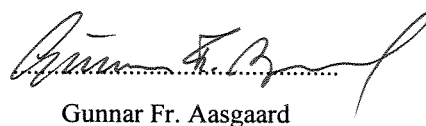
4 emneord, engelske

1. Pyrite Mining
2. Acid Mine Drainage
3. Heavy Metals
4. Abandoned Mine

Prosjektleder


.....
Eigil Rune Iversen

For administrasjonen


.....
Gunnar Fr. Aasgaard

.....

ISBN82-577-2662-1

.....

Norsk institutt for vannforskning

O-94141

Befaring til Hosanger gruvefelt

Oslo, 10. januar 1995

Eigil Rune Iversen
Rolf Tore Arnesen

Innhold

Sammendrag	2
1. INNLEDNING.....	3
2. HOSANGER NIKKELGRUVE	3
2.1. Områdebeskrivelse.....	3
2.2. Resultater fra befaringer	5
3. LITTERATUR.....	12

Sammendrag

Det er utført orienterende feltundersøkelser av avrenning og forurensningskilder i gruveområdene ved Hosanger nikkelgruve. Undersøkelsene er foretatt ved en dags feltbefaring til området.

Nikkelgruvene ved Hosanger på Osterøya er lokalisert til to områder, Nonås og Litlandsvatn, som begge drenerer til Lonevågen. Det eldste området ligger ved Nonås. Gruvedriften ble nedlagt i 1945.

Ved begge områder er det forholdsvis lite gruveavfall i dagen. Det kan påvises forurenset sigevann fra gruvene ved Nonås, men vannmengdene er beskjedne slik at materialtransporten fra området derved også blir beskjeden. Bekken som fører samlet avrenning fra Nonås er noe påvirket av tungmetaller. Bekken egner seg ikke som vannkilde, men avrenningen fra området har neppe noen konsekvenser for forholdene i Lonevågen.

Ved Litlandsvatn er trolig avfallet fra oppredningsverket deponert i innsjøen. Det kan påvises forhøyede tungmetallkonsentrasjoner i Litlandsvatn, men en har ikke oversikt over eventuelle biologiske effekter i innsjøen. Tungmetalltransporten fra Litlandsområdet er også forholdsvis beskjeden og har neppe noen konsekvenser for Lonevågen. Det bør foretas en undersøkelse av sedimentene i Litlandsvatn med hensikt å kartlegge spredning og sammensetning av avgangsslam.

1. INNLEDNING

Gravedriften ved nikkelgruvene ved Hosanger har vært forholdsvis stor etter den tids målestokk. En har imidlertid liten kjennskap til forurensningssituasjonen i området. Bergvesenet ga på denne bakgrunn Norsk institutt for vannforskning (NIVA) i oppdrag å foreta orienterende undersøkelser i gruveområdet for å kartlegge vannkvalitet i drensvann og i resipientvann og om mulig påvise de viktigste forurensningskilder. Feltundersøkelsene har hatt en dags varighet og ble foretatt 2.6.94.

Under feltbefaringen deltok :

Harald Ese, Bergvesenet
Eigil Iversen , NIVA
Rolf Tore Arnesen, NIVA

Som grunnlag for befaringen er benyttet erfaringer fra en tidligere befaring til områdene foretatt av NIVA i 1992 (Iversen, 1994) og en beskrivelse av Hosanger Nikkelgruve foretatt av Norges Geologiske Undersøkelse (Bjørlykke, 1949).

2. HOSANGER NIKKELGRUVE

2.1. Områdebeskrivelse

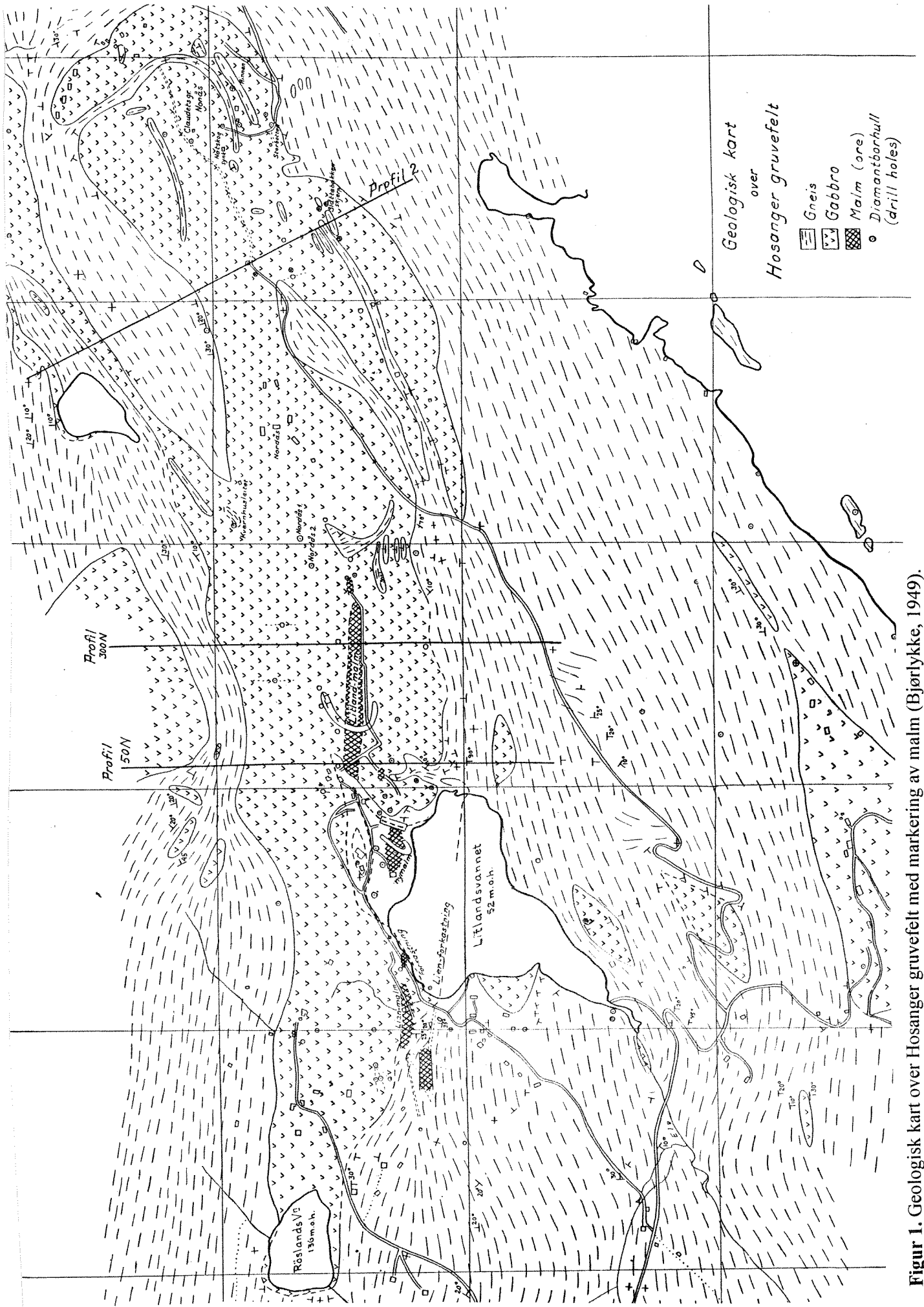
Hosanger gruveområde ligger på Osterøya på Lonevågens østside i Osterøy kommune. Det har vært drevet på tre forekomster: Nonås, Litland og Lien. I gruvefeltet finnes dessuten flere skjerp hvor det ikke har foregått noen drift. I NGU-rapport nr.172 (Bjørlykke, 1949) er det gitt en geologisk beskrivelse av gruveområdet med noe historikk omkring gravedriften.

I tabell 1 er gitt en oversikt over noen geografiske data for beliggenheten til Hosanger nikkelgruve.

Tabell 1. Geografiske data for beliggenhet til Hosanger nikkelgruve.

Fylke	Kommune	Kartblad	Rute	Øk. kartblad
Hordaland	Osterøy	1116 II Sæbø	32 V 0716	AJ 059-5-1 Lonevåg
		1216 III Stanghelle	32 V 0618	AJ 060-5-3 Røsland

Gruveområdene er markert på figur 1 som er et utdrag av Bjørlykkes geologiske kart over området.



Figur 1. Geologisk kart over Hosanger gruvefelt med markering av malm (Bjørlykke, 1949).

Nikkelforekomstene på Osterøya ble funnet i 1875, og undersøkelser/drift ble satt igang med engelsk kapital av Varaldsøy Mining Co. Man startet først drift ved gruvefeltet ved Nonås. Dette feltet omfatter følgende gruver : Bratlien, Storbotten, Claudet og Barrys, foruten et par skjerp ved navn Nippen samt en synk. I årene 1882- 1891 ble det drevet i mindre målestokk på Bratlien og Claudets gruve. Det ble anlagt vei opp fra Gjeitrem til Claudets gruve i 1884. I 1890 ble det bygget taubane fra Claudets gruve ned til en kai ved Gjeitrem gård. Driften ble overtatt av A/B Os-Hommelvik kopparverk i 1891. Driften ble nedlagt i 1894 etter at det var tatt ut ca. 20.000 tonn råmalm og skeidet ut ca. 10.600 tonn eksportmalm. Claudets gruve var i denne perioden hovedgruva og sto for 90 % av produksjonen. Det ble foretatt videre undersøkelser i perioden 1898-1901, men driften lå nede til 1915 da Kristiansands Nikkelraffineringsverk startet undersøkelsesdrift ved Bratlien gruve og drevet en 100 m lang stoll fra Storbotten under Claudets gruve. I 1917 var det kortvarig drift i Claudets og Storbotten gruve. Etter 1917 har det ikke vært drift i Nonåsfeltet.

I Litlandfeltet ble det drevet oppfaringsarbeider i perioden 1899-1901. Det ble startet drift i 1915 og bygget taubane til sjøen ved Bysheim, hvor det ble anlagt smeltehytte. Lien gruve I og II (Smith Meyers gruve) ble mutet i 1916, men produksjonen kom ikke igang for fullt før i 1938. Produksjonen ved gravene i Litlandfeltet, Barrats gruve, Barrys gruve og gruve nr. 17 var relativt beskjeden fram til driftshvile i 1920. Malmen ble oppredet ved hjelp av vasking og deretter ved flotasjon (noen måneder før driftshvile i 1920). Alle gruver var nedlagt fra 1920 til 1933 da Raffineringsverket A/S begynte prøvedrift ved Litland gruve. Lien gruve ble satt i drift i 1938. Lien I var utdrevet i 1942. Lien II (Smith Meyers gruve) ble satt i drift i 1943. All malm ved Litland gruve var utdrevet i 1943. I 1945 ble all drift ved Hosanger gruver innstilt da all malm var utdrevet. I tabell 2 er gitt en oversikt over produksjonen ved Hosanger gruver.

Tabell 2. Malmproduksjonen ved Hosanger gruver (Bjørlykke, 1949).

Gruve	Produksjon tonn	Nikkel %	Kobber %	Nikkel tonn
Nonås, samlet	11000	2,5	-	280
Litland, før 1933	321000	1,02	0,38	3260
Litland, etter 1933	10000	-	-	-
Lien I	100000	0,55	-	550
Lien II, Smith Meyers gruve	20000	0,39	0,18	80
Totalt	432000			4170

2.2. Resultater fra befaringer

Befaringen til Hosanger gruvefelt ble foretatt 2.06.94. All avrenning fra gruveområdet ved Nonås samles i en bekk som fører ned til Lonevågen ved Gjeitrem. Det ble under driftsperioden lagt opp en del avfallsberg som ble samlet i en større tipp utenfor en sjakt nedenfor Claudets gruve. Figur 2 viser et oversiktsbilde over tippområdet. Det er nå lite tippmasser igjen i området. Det meste er sannsynligvis benyttet til oppfyllings- og veiformål i distriktet. Det kommer noe gruvevann (anslagsvis 0,1-0,2 l/s) ut av nederste stollåpning ved Bratlien. Figur 3 viser stollåpningen. Utenfor stollåpningen er dessuten deponert en mindre tipp i det bratte terrenget. Under befaringen ble det tatt prøve av bekken ovenfor gruveområdet (st.1) og nedenfor gruveområdet (st.2) nede ved Gjeitrem. Det ble også tatt prøve av gruvevannet ved Bratlien (st.3). Denne lokaliteten ble også prøvetatt ved en befarings i 1992 (Iversen, 1994).



Figur 2. Velteområde i Nonåsfeltet



Figur 3. Bratlien stoll



Figur 4. Overløpsvann fra Nordgruva



Figur 5. Fra oppedningsverket ved Litland

Tabell 3 gir en oversikt over prøvetakingsstasjonene som er benyttet under befaringen. Analyseresultatene er samlet i tabell 4. Prøvetakingsstasjonene er også markert på figurene 6 og 7 som viser utsnitt av økonomiske kart over områdene (1:5000).

I gruveområdene ved Litlandsvatnet er Lien-gruvene gjenmurte og intet gruvevann er synlig. Det er heller intet avfallsberg av betydning ved Lien-gruvene. Ved Litlandgruva er det også lite gruveavfall. Sparsom vegetasjon i områder der det har ligget gruveavfall, tyder på en viss tungmetallforgiftning i grunnen. Gruvene her er sannsynligvis vannfylte. Det var under befaringen bare synlig overløpsvann ved Nordgruva som ligger nærmest Litlandsvatn. Avgangen fra oppredningsverket ble trolig deponert i Litlandsvatn. Under befaringen ble det tatt prøve av bekk fra Nordåstjønnen som renner gjennom Litland gruveområde ovenfor gruveområdet (st.4). Videre ble det tatt prøve av samlet sig ved overløpet av Nordgruva (st.5) og ved utløpet av Litlandsvatnet (st.6). Sistnevnte stasjon ble også prøvetatt ved en befaring til området i 1992. Tabell 3 gir en oversikt over prøvetakingsstasjonene. Alle analyseresultater er samlet i tabell 4. Prøvetakingsstasjonene er også markert på figurene 2 og 3 som er utdrag av økonomiske kart over områdene (1:5000).

Tabell 3. Prøvetakingsstasjoner for vannprøver fra Hosanger gruvefelt.

Stasjon nr.	Navn
1	Bekk fra Nonås ovenfor gruveområdet
2	Bekk fra Nonås nedenfor gruveområdet ved Gjeitrem
3	Gruvevann, utløp Bratlien stoll
4	Bekk fra Nordåstjønnen før Litland gruveområde
5	Overløpsvann fra Nordgruva, Litland
6	Utløp Litlandsvatn

Tabell 4. Analyseresultater for vannprøver fra Hosanger gruvefelt

St.nr.	Dato	pH	Kond mS/m	SO ₄ mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Al mg/l	Si mg/l	Fe µg/l
1	02.06.94	5,60	3,99	5,2	0,91	0,71	0,13	1,32	70
2	02.06.94	6,03	6,26	-	-	-	-	-	-
3	16.10.92	6,62	20,3	75	19,2	5,19	0,90	-	310
3	02.06.94	4,64	18,64	63,5	14,3	4,87	1,39	5,48	530
4	02.06.94	6,17	4,08	4,3	1,16	0,84	0,11	-	120
5	02.06.94	4,88	41,6	184	54,1	9,84	1,04	6,58	400
6	16.10.92	6,31	4,70	5,5	2,24	0,96	-	-	100
6	02.06.94	6,62	6,31	5,8	2,65	1,40	<0,05	0,94	30

St.nr.	Dato	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Co µg/l	V µg/l	As µg/l
1	02.06.94	4,1	2,0	<0,01	0,12	10,9	4,5	0,76	0,90	<0,2
2	02.06.94	52,5	4,2	0,09	0,06	12,8	213	6,8	0,43	<0,2
3	16.10.92	270	70	<30	<50	80	2970	80	50	-
3	02.06.94	570	70	<10	<100	80	3660	100	-	-
4	02.06.94	4,0	<20	<10	<100	<10	<5	<20	-	-
5	02.06.94	580	50	<10	<100	440	4300	<20	-	-
6	16.10.92	15,4	4,4	0,01	0,12	8,9	58,9	1,8	0,20	-
6	02.06.94	16,8	6,0	<0,01	0,06	14,2	76,1	2,1	0,41	0,2

I Nonås-feltet ble bekken gjennom gruveområdet prøvetatt ovenfor veien til Nonås. Vannet er ionefattig og inneholder lite kalsium og magnesium. Et kobber- og nikkelinnhold på ca. 4 µg/l tyder på at det er kismineraler i berggrunnen også ovenfor gruveområdet. I samlet avrenning fra gruveområdet nede ved Gjeitrem ligger kobber- og nikkelinnholdet i bekken på henholdsvis 50 og 200 µg/l. Bekken er således tydelig påvirket av avrenning fra gruveområdet og egner seg ikke som vannkilde. Under befaringen ble vannføringen i bekken ved prøvetaksstedet anslått til ca. 5 l/s. Med en slik vannføring blir materialtransporten av nikkel på årsbasis ca 30 kg. Når det gjelder gruvevannet ved utløpet av Bratlien stoll, er nikkel viktigste metall med en konsentrasjon på 3-3,6 mg/l. Vannmengdene var imidlertid meget beskjedne under begge befaringer. Hvis man benytter en nikkelkonsentrasjon på 3 mg/l og en vannføring på 0,2 l/s som årsmiddel, blir årlig materialtransport ca. 20 kg nikkel. Gruvevann fra Bratlien stoll og avrenning fra tippen utenfor stollen synes å være viktigste forurensningskilde i området. Tungmetalltransporten fra Nonås-området må derfor på denne bakgrunn anses som beskjeden selv om bekken fra området er merkbart forurensset.

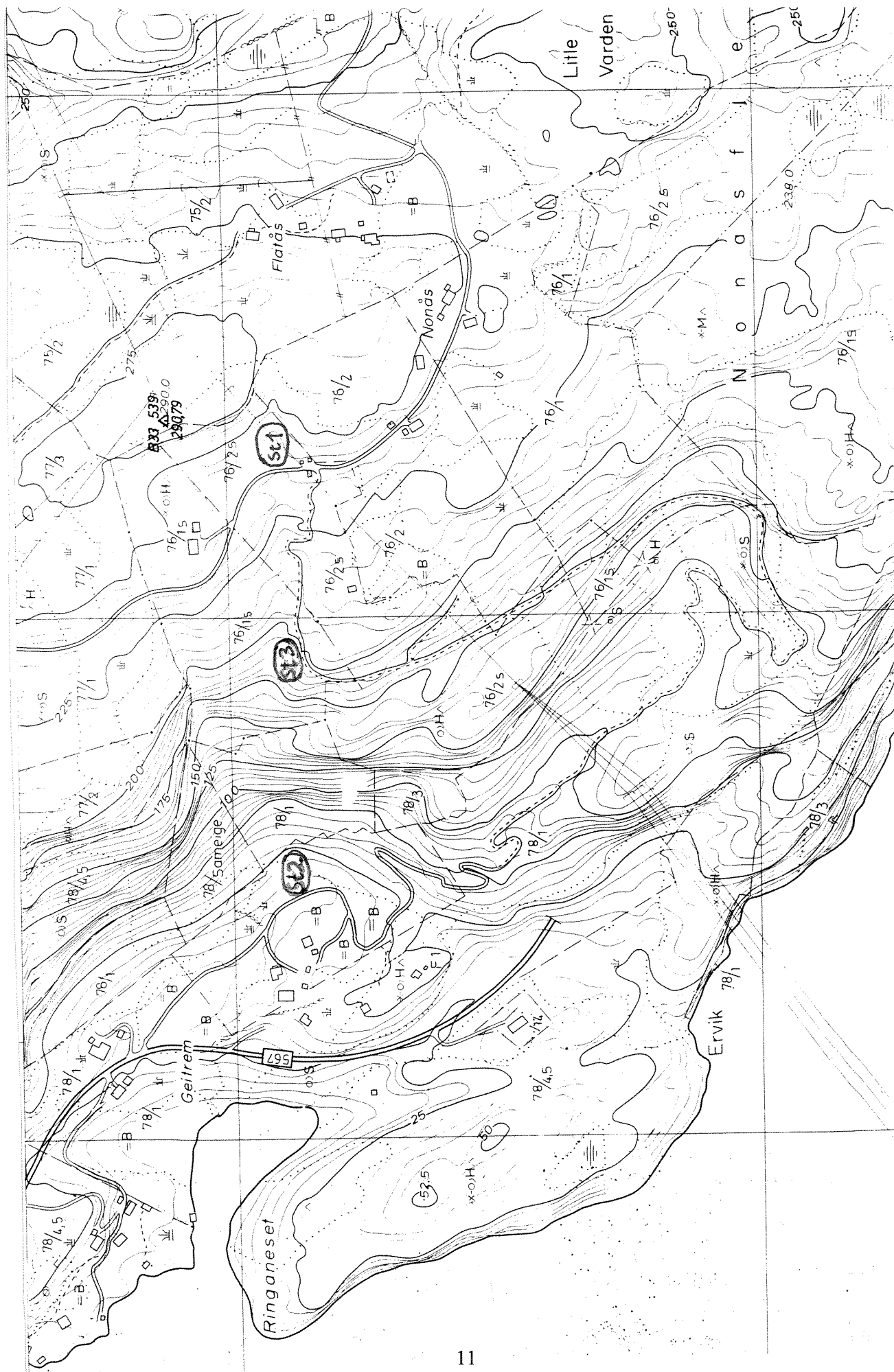
I Litland-området har de påviste tungmetallkonsentrasjoner ved utløpet av Litlandsvatn sin årsak i avrenning fra tre hovedkilder :

1. Gruvevann fra Nordgruva
2. Diffus avrenning fra gruveområdet ved Litland
3. Utveksling av metaller fra deponert avgang i Litlandsvatn

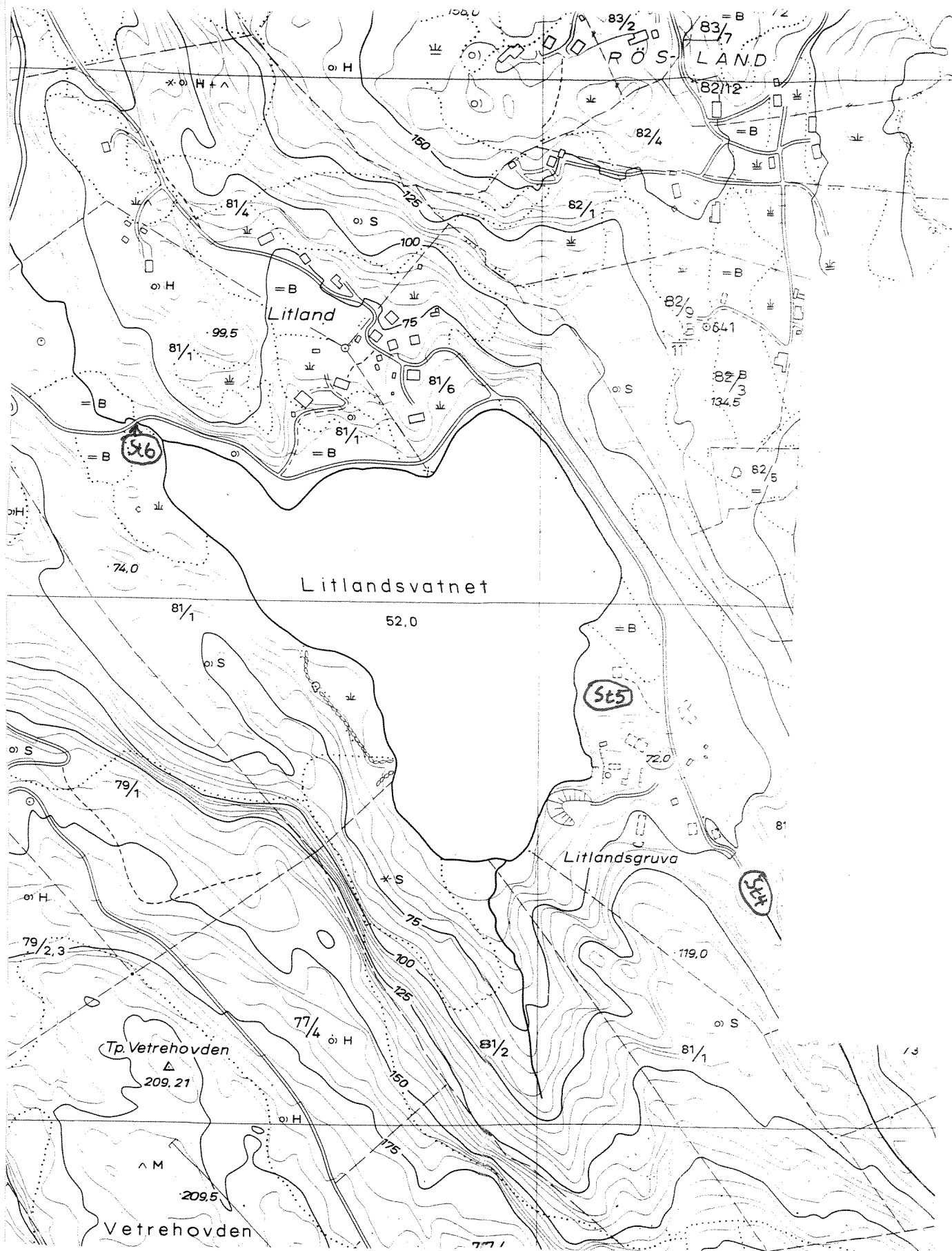
Det er vanskelig å avgjøre hva som betyr mest uten ytterligere feltundersøkelser. Under befaringene ble vannføringen ut av Litlandsvatn anslått til 5-10 l/s. Hvis man benytter en middelvei for nikkel på 65 µg/l for året og en vannføring på 10 l/s, blir årlig materialtransport ut av gruveområdet ca 20 kg nikkel. Materialtransporten fra Litlandområdet må derfor i likhet med Nonås-feltet også anses som beskjeden. Tungmetallkonsentrasjonene i Litlandsvatn, spesielt kobberkonsentrasjonen er av en slik størrelsesorden at det er mulig at skadelige effekter på fiskebestanden kan forekomme. En har imidlertid ingen kjennskap til forholdene i innsjøen eller til brukerinteresser i området. Det bør vurderes å foreta en undersøkelse av sedimentene i Litlandsvatn samt spredning av avgangsslam.

Det ble også fortatt en befaring til silo- og kaiområdet ved Bysheim. Det ble ikke funnet noen synlige tegn på eventuelle forurensningsproblemer på land som er knyttet til den tidligere gruveaktiviteten.

Det er benyttet forskjellig analysemetodikk ved analyse av de enkelte elementer. Metallanalysene er utført v.h.a. flammeemisjonspektrometri (ICP-teknikk). Ved analyse av mindre forurensset vann er det benyttet ICP med massespektrometer som detektorsystem (ICP-MS). Sistnevnte analyser er utført ved Norsk institutt for luftforskning , NILU, mens de øvrige analyser er utført ved NIVA. Deteksjonsgrensene ved ICP-MS er betydelig lavere enn ved vanlig ICP-teknikk. Dette er årsaken til de forskjellige deteksjonsgrensene som er oppgitt i tabellene.



Figur 6. Prøvetakingsstasjoner i gruveområdet ved Nonås



Figur 7. Prøvetakingsstasjoner i gruveområdet ved Litland

3. LITTERATUR

Bjørlykke, H. 1949. Hosanger Nikkelgruve. Norges Geologiske Undersøkelse Nr. 172. 38 s.

Iversen, E. R. 1994. Vannforurensning fra nedlagte gruver. NIVA- Rapport. O-92152. L.nr. 3045. 36 s.

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2662-1