

NGU Rapport 93.037

Kjemisk forvitring av malm og sidebergart  
i seks norske kisgruver

Rapport nr. 93.037		ISSN 0800-3416	Gradering: <b>ÅPEN</b>
Tittel: Kjemisk forvitring av malm og sidebergart i seks norske kisgruver			
Forfatter: Rolf Nilsen Gudmund Grammeltvedt		Oppdragsgiver: Bergvesenet	
Fylke: Oppland, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag		Kommune:	
Kartbladnavn (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater: Gjersvik, Joma, Løkken, Skiftesmyr, Skorovass, Tverrfjellet		Sidetall: 110	Pris: kr. 285,-
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 29.04.93	Prosjektnr.: 63.2593.00	Ansvarlig: <i>Tor Erik Finne</i>
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>Hensikten med undersøkelsen har vært å klarlegge faktorer som påvirker kjemisk forvitring av malm og sidebergarter ved norske kisforekomster. Undersøkelsen omfatter 6 norske kisgruver med 20 representative prøver fra hver forekomst. Prøvene består av tilnærmet ren kis, impregnasjoner og tilnærmet ren sidebergart. En har bestemt totalinnhold av ulike grunnstoffer, og forsøkt å simulere forvitring over kort og lang tid ved kjemiske angrep med syrer av forskjellig art og styrke. Følgende eksperimentelle undersøkelser er gjort: Totalanalyser av hoved- og sporelementer med XRF, Ekstraksjon med salpetersyre 1:1 under koking, Ekstraksjon med svovelsyre 1N + noe salpetersyre, Ekstraksjon (oppslemming) med svovelsyre, pH=3, Ekstraksjon (oppslemming) med vann. Resultatene er presentert i 12 tabeller og 18 figurer og tre delrapporter. Bufferkapasitet for prøvene er beregnet. Det er påvist sammenheng mellom pH i oppslemming og innhold av svovel og karbon i prøvene. Sammenhengen kan beskrives matematisk på grunnlag av parameterverdiene, og prøvene kan deles i to familier avhengig av karboninnholdet. Tverrfjellet og Joma ligner hverandre sterkt. De har gjennomgående høyest pH og høyest innhold av karbon. Også Gjersvik, Løkken, Skiftesmyr og Skorovass ligner hverandre. I disse forekomstene opptrer kis fra begge familier. Innholdet i avrenning fra kjente forekomster er sammenlignet med oppslemminger i vann og fortynnet svovelsyre med pH=3. Likhetsstrekk kan påvises. Det foreslås en metode for å utarbeide avrenningsprognoser basert på resultatet av oppslemminger. Det er ikke funnet noe spesielt samband mellom forvitring av kis og spesifikke mineraler. Samlet forvitring synes mer avhengig av bergartenes kjemiske bruttosammensetning enn av mineralsammensetningen.</p>			
Emneord: GEOKJEMI	FORVITRING	GRUVE	
SULFID	FORURENSNING	SYRE	
BERGART	FAGRAPPORT		

## INNHold

1	INNLEDNING	5
1.1	Oppdrag	5
1.1.1	Medarbeidere	5
1.1.2	Tidsramme	6
1.1.3	Omfang	6
2	PRØVEMATERIALE	7
2.1	Lokalisering	7
2.2	Forutsetninger	7
2.3	Innsamling	8
2.3.1	Bakgrunnsmateriale	8
2.3.2	Prøvetaking	8
3	EKSPERIMENTELT	12
3.1	Kjemiske analysemetoder	12
3.1.1	ICP-analyser	12
3.1.2	Forbrenningsanalyser	12
3.1.3	XRF-analyser	13
3.2	Mineralogiske undersøkelser	13
3.2.1	Mikroskopisk undersøkelse av slip	13
3.2.2	XRD-analyser	13
4	RESULTAT	14
4.1	Delrapporter	14
4.2	Kjemiske analyser og ekstraksjoner	14
4.2.1	Analyse av prøvematerialet	14
4.2.2	Resultat av ekstraksjoner med sterke syrer og forhøyd temperatur	15
4.2.3	Resultat av ekstraksjoner (oppslemminger) med vann og svovelsyre med pH=3	15
4.2.4	Samlet fremstilling av ekstraksjonsutbytte	15
4.3	Mineralogiske undersøkelser	16
4.3.1	XRD-Analyser	16
4.3.2	Resultat av mikroskopering	16
4.4	Beregning av bufferkapasitet	17
4.5	Sammenligning av oppslemmingsforsøk med eksisterende avrenningsdata fra gruveforekomster	17
4.6	Elektrokjemi	17
5	DISKUSJON	18
5.1	Oksydasjon av kis, dannelselse av fri syre og sulfat-ion	18
5.2	Forvitring av sidebergarter	21
5.3	Ekstraksjoner med forskjellige ekstraksjonsmedia	22
5.4	Bufferkapasitet	24
5.5	Avrenning	25
5.6	Sammenheng mellom innhold av mineraler og kjemisk forvitring	26
6	KONKLUSJON	27
7	REFERANSER	28

## TABELLER

Tabell 1	Totalinnhold av hovedbestanddeler i prøvemateriale fra 6 norske kisgruver
Tabell 2	Totalinnhold av de viktigste sporelementer i prøvemateriale fra 6 norske kisgruver
Tabell 3	Ekstraherte mengder ved ekstraksjon med 1N svovelsyre + 1 ml HNO <sub>3</sub>
Tabell 4	Ekstraherte mengder ved ekstraksjon med salpetersyre 1:1
Tabell 5	pH i vann- og syreoppslemming
Tabell 6	Ekstraherte mengder ved vann- og syreoppslemming
Tabell 7	Konsentrasjon av anioner i vannløsningen ved vannoppslemming
Tabell 8	Mineraler identifisert med XRD i pulveriserte prøver
Tabell 9	Mineraler identifisert ved mikroskopering av tynnslip, polerte tynnslip og polerslip
Tabell 10	Sammenligning av avrenningsdata med oppslemming i vann og med svovelsyre med pH=3
Tabell 11	Lokalisering av prøver fra forekomstene Gjersvik, Joma, Løkken, Skiftesmyr, Skorovass og Tverrfjellet
Tabell 12	Bufferkapasitet på grunnlag av pH-målinger i vann og syreoppslemminger

## FIGURER

Figur 1	Kart over beliggenheten av forekomstene
Figur 2	Simulert forvitring, ekstraksjonsutbytte som funksjon av silisiuminnhold
Figur 3	Simulert forvitring, ekstraksjonsutbytte som funksjon av svovelinnhold
Figur 4	pH i vannoppslemming som funksjon av svovel og karboninnhold, alle prøver, logskala for svovel
Figur 5	pH i vannoppslemming som funksjon av svovel og karboninnhold, alle prøver, prosentskala for svovel
Figur 6	Gjersvik, pH i vannoppslemming som funksjon av svovel og karboninnhold
Figur 7	Joma, pH i vannoppslemming som funksjon av svovel og karboninnhold
Figur 8	Løkken, pH i vannoppslemming som funksjon av svovel og karboninnhold
Figur 9	Skiftesmyr, pH i vannoppslemming som funksjon av svovel og karboninnhold
Figur 10	Skorovass, pH i vannoppslemming som funksjon av svovel og karboninnhold
Figur 11	Tverrfjellet, pH i vannoppslemming som funksjon av svovel og karboninnhold
Figur 12	Bufferkapasitet
Figur 13	pH og innhold av kobber i vann- og syreoppslemminger, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> med pH=3
Figur 14	Gjersvik, sammenligning av avrenning og vannoppslemming
Figur 15	Joma, sammenligning av avrenning og vannoppslemming
Figur 16	Løkken, sammenligning av avrenning og vannoppslemming
Figur 17	Skorovass, sammenligning av avrenning og vannoppslemming
Figur 18	Tverrfjellet, sammenligning av avrenning og vannoppslemming

## 1 INNLEDNING

Omfattende kartlegging av avrenning fra gruver er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og forskjellige gruveselskaper, og på flere steder er det allerede satt igang tiltak for å begrense miljøskader og forurensning. I denne sammenheng ble det den 03.02.92 holdt et møte mellom Bergvesenet og NGU for å diskutere betydningen av malmenes og sidebergartenes kjemi og mineralogi for innholdet i avrenning fra norske gruver. Elektrokjemiens rolle ved forvitring ble også drøftet.

Sidebergartenes mineralogiske og kjemiske sammensetning vil påvirke forvitringen. Særlig interessant er innholdet av kalkspat og andre syrenøytraliserende mineraler, i det en antar at de vil ha en sterk innvirkning på forvitringsprosessen.

Det er også kjent at malmforekomster og andre ledende kroppar i berggrunnen ofte omgir seg med elektriske spenningsfelter eller selvpotensialer. Mye taler for at slike selvpotensialer kan influere på forvitringen av sulfidforekomster, idet de virker som katodisk beskyttelse og således motvirker forvitringsreaksjoner ved malmenes utgående. Det er mulig at slike effekter kan utnyttes i praksis til å redusere forvitring av malmforekomster og avgang fra gruvedrift, slik at dannelse og spredning av forurensinger lettere kan kontrolleres og begrenses.

### 1.1 Oppdrag

Etter møtet mellom Bergvesenet og NGU den 03.02.92 ble NGU bedt om å utarbeide et prosjektforslag for en undersøkelse av betydningen av mineralogi og kjemi inklusive elektrokjemi for forvitring av kis og sidebergarter ved norske kisforekomster.

Sammenligning med avrenningsdata fra forekomstene skulle også inngå i undersøkelsen. Nevnte prosjektforslag ligger til grunn for den foreliggende undersøkelse som utføres som oppdrag for Bergvesenet etter avtale mellom Bergvesenet og NGU.

#### 1.1.1 Medarbeidere

Følgende medarbeidere ved NGU har deltatt i prosjektet:

- Bjørn Bølviken, Tor Erik Finne, Gudmund Grammeltvedt, Per R. Graff, August Nissen, Rolf Nilsen, Johannes Røste, Faggruppe for laboratorier, med Rolf Nilsen som prosjektleder

Representant for Bergvesenet har vært Harald Ese.

### 1.1.2 Tidsramme

Undersøkelsen skal gjennomføres i tidsrommet august 1992 til april 1993. Sluttrapport skal leveres til Bergvesenet senest 30.04.1993.

### 1.1.3 Omfang

- Gjennomføre kjemisk analyse av borkjerner fra malm og sidebergart med 20 prøver fra hver av forekomstene Tverrfjellet, Løkken, Skiftesmyr, Gjersvik, Skorovass og Joma.
- Gjennomføre en mineralogisk undersøkelse av borkjernene.
- Måle bufferkapasitet for prøvene.
- Bestemme løselighet i fortynnet svovelsyre + salpetersyre for prøvene.
- Sammenligne resultatene med eksisterende data for avrenning fra gruvene.
- Utarbeide en litteraturoversikt over tilgjengelige elektrokjemiske data fra norske sulfidforekomster.

## 2 PRØVEMATERIALE

### 2.1 Lokalisering

Undersøkelsen omfatter følgende forekomster, se kart figur 1:

- Gjersvik, Joma, Skiftesmyr og Skorovass i Nord-Trøndelag,
- Løkken i Sør-Trøndelag,
- Tverrfjellet i Oppland.

En oversikt over de enkelte prøvers lokalisering er gitt i tabell 11.

Joma og Tverrfjellet er i drift, men den sistnevnte skal legges ned i første halvår 1993.

Skorovass og Løkken er begge nedlagt.

Gjersvik og Skiftesmyr har ikke vært drevet.

Alle forekomstene er stratabundene sulfidforekomster og ligger i et basisk, vulkansk miljø av kaledonsk alder. Vertsbergarten er metavulkanitter (grønnsteiner). Pyritt er mengdemessig det viktigste malmineral i alle forekomstene.

Økonomisk viktigste malmineraler er kobberkis og sinkblende.

### 2.2 Forutsetninger

Etter avtale med Bergvesenet ble prøvetagningen gjort under følgende forutsetninger:

Fra hver av de seks utvalgte forekomstene skal det tas ut ca. 20 prøver.

For å få en enhetlig prøvetagning bør prøvene bestå av en meter borkjerne fra diamantboringer.

Prøvetagningen forutsettes å dekke de forskjellige malmtyper og det typiske sideberget i forekomsten.

Sideberget bør prøvetas nær driftsområdene/malmsonene.

Med et begrenset antall prøver fra hver forekomst vil det være vesentlig å få prøvetatt de forskjellige malmtyper og sideberg fra forekomstene.

Prøvetakingen utføres av NGU Geodatasenter Løkken som disponerer borkjerner fra Skorovass, Gjersvik og Løkken. Borkjerner fra Joma og Skiftesmyr er lagret ved Grong Gruber og prøver fra Tverrfjellet ved Folldal Verk. Prøvetaking av de tre sistnevnte forekomster skal gjøres i samarbeid med selskapenes geologer.

## 2.3 Innsamling

### 2.3.1 Bakgrunnsmateriale

Fra Skorovass og Løkken ble det gjort en arkivundersøkelse av borkjernelogger og -analyser. Ut fra denne vurderingen ble borkjernemateriale hentet ut fra borkjernelagrene i Skorovass og Løkken.

Fra Gjersvikforekomsten ble det ikke funnet noen borkjernebeskrivelser. Derimot ble det funnet et dagkart med borhullenes plassering, og ut fra dette kartet ble en del borkjerner valgt ut for videre vurdering.

### 2.3.2 Prøvetaking

Alle uttak av prøver ble foretatt av NGU. For hver forekomst er det utarbeidet en egen prøveliste. Alle borkjerner er undersøkt med håndmagnet.

Borkjernene fra Skorovass, Gjersvik og Løkken hadde en diameter på 22 mm og var delt for hånd. Fra Joma og Skiftesmyr var borkjernene 36 mm og delt med sag.

#### 2.3.2.1 Gjersvik

Etter beste skjønn ble det valgt ut prøver fra de forskjellige malmtyper og sideberg. Prøvene ble tatt spredt fra forekomsten. Prøvematerialet var tildels kraftig anløpet.

Fra Gjersvik ble det registrert følgende malmtyper:

- massiv, blank pyrittmalm
- massiv, rusten malm
- magnetittrik malm
- pyritimpregnasjon i mørk grønnstein
- pyritimpregnasjon i kvartsrik bergart
- kobberimpregnasjon i mørk grønnstein

Kobber- og sinkinnholdet varierer. Sideberget er mørk grønnstein i ligg og lys grønnstein i heng.



### 2.3.2.2 Joma

Av praktiske årsaker ble materialet fra Joma konsentrert om et hovedprofil med tilleggsprofiler der det var nødvendig. Profilene ga meget gode snitt gjennom de forskjellige malmtyper. Prøvene representerer alle malm- og mineraliseringstyper i forekomsten. Sideberget er karbonatrike grønnsteiner som ligger mellom de forskjellige malmene både i heng og ligg. Fra Joma ble det registrert følgende malmtyper:

- massiv pyrittmalm
- massiv magnetkisrik malm
- båndet malm/kalkstein
- båndet magnetkisrik malm/grønnstein
- magnetkis- og kobberkisimpregnasjon i klorittrik grønnstein

Kobber- og sinkinnholdet varierer. Sideberget er overveiende skifrig, forholdsvis lys, kalkrik grønnstein.

### 2.3.2.3 Løkken

Prøvetakningen ble konsentrert om de øvre deler av gruva, mellom nivå 120 og 340 m. Materialet var endel anløpet. Fra Løkken ble det registrert følgende malmtyper:

- finkornet, massiv malm
- båndet malm
- magnetittrik, uren malm
- pyritimpregnasjon i grønnstein
- pyritimpregnasjon i fels (kvarts-albittfels)

Kobber- og sinkinnholdet varierer. Sideberget er massiv grønnstein.

#### 2.3.2.4 Skiftesmyr

På grunn av at borkjernene var vanskelig tilgjengelig, ble de fleste prøver tatt fra grovfraksjonen av gruvens analysemateriale.

Fra østmalmen er prøvene 1/4 borkjerner. Alle prøver fra vestmalmen er grovfraksjon. Utvalget skjedde i samråd med geolog med god kjennskap til forekomsten og på bakgrunn av analyserapporter. Prøvene er tatt fra noen få borhull, men representerer de malmtyper som er funnet og det nærliggende sideberg. Fra Skiftesmyr ble det registrert følgende malmtyper:

- grovkornet, massiv malm
- finkornet, massiv malm
- uren malm i kvartsrike bergarter
- impregnasjon i kvartsrike bergarter

Kobber- og sinkinnholdet varierer. Sideberget er lys grønnstein og kvartsrike bergarter.

#### 2.3.2.5 Skorovass

Prøvene ble tatt spredt fra de forskjellige malmtypene. Prøvematerialet var endel anløpet. En prøve (SS 21) ble tatt som knakkprøve i dagen (blankmalm).

Fra Skorovass ble det registrert følgende malmtyper:

- finkornet, massiv pyrittmalm
- sinkrik, massiv malm
- magnetitrik, massiv malm
- pyritimpregnasjon i grønnstein

Kobberinnholdet varierer mye i alle typene. Sideberg er grønnstein.

### 2.3.2.6 Tverrfjellet

Borkjernepøver fra Tverrfjellet viste seg å bli problematisk. Kun 5-10 cm fra hver analyse (hver meter) blir arkivert. Borkjerner kunne følgelig ikke benyttes som prøvemateriale.

Av den grunn ble prøvene derfor i samråd med selskapets geolog tatt fra forskjellige driftsområder i gruva, i det geologen var ansvarlig for å velge lokaliteter som var typisk for de forskjellige malmtyper.

Utvalgte strosser dekket prøvetagning av de fire hovedtyper mineralisering som finnes i forekomsten. Små knakkprøver (5-10 stk) ble slått sammen til en prøve i hvert prøvepunkt.

Alle prøver er tatt fra de nåværende driftsområder.

Fra Tverrfjellet er det følgende malmtyper:

- finkornet, massiv pyritmalm
- middelskornet, massiv malm
- sterkt båndet malm, ofte magnetittrik
- impregnasjon i mørk glimmerskifer, ofte magnetittrik

Kobber- og sinkinnholdet varierer. Sideberget er karbonatrik amfibolitt i heng og mørk glimmerskifer i ligg.

### 3 EKSPERIMENTELT

#### 3.1 Kjemiske analysemetoder

##### 3.1.1 ICP-analyser

###### 3.1.1.1 Ekstraksjon med HNO<sub>3</sub> 1:1 og analyse på 29 elementer

1 gram prøve kokes med 5 ml 7N HNO<sub>3</sub> i 3.5 timer, fortynnes til 20 ml og sentrifugeres eller filtreres gjennom 0.02 mm nylonduk. Løsningen fortynnes videre i forholdet 1:4 med referanseløsning før spektralanalyse med NGU's plasmaspktrometer av type Jarrel Ash, modell 975, ICAP AtomComp. Metoden er beskrevet i detalj av Ødegård (1981).

###### 3.1.1.2 Ekstraksjon med svovelsyre 1N + salpetersyre og analyse på 29 elementer

1 gram prøve kokes med tilbakeløp med 100 ml 1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 1 ml konsentrert HNO<sub>3</sub> i 1 time. Etter avkjøling filtreres prøven og fortynnes til bestemt volum. Deretter ICP-analyse som beskrevet ovenfor. Metoden er beskrevet i detalj av Graff og Røste (1992).

###### 3.1.1.3 Ekstraksjon med svovelsyre med pH=3 eller vann og analyse på 30 elementer

Til forsøkene ble brukt enten destillert vann eller H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.00125N med pH=3,0. 2 gram prøve ble veid inn i reaksjonskaret og tilsatt 40 ml vann. Reaksjonskaret fikk rotere langsomt i karusell i 2 timer, og ble deretter hensatt i romstemperatur til neste morgen, dvs. 18-20 timer. En del ble frafiltrert for bestemmelse av ekstraherte kationer og anioner. pH ble målt i oppslemmingen. Resten av løsningen ble analysert med ICP-analyse, i hovedtrekk som beskrevet ovenfor.

##### 3.1.2 Forbrenningsanalyser

Total svovel og total karbon ble bestemt ved forbrenningsanalyse, der prøven ble oppvarmet til 1350°C i forbrenningsovn og innhold av SO<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub> bestemt i forbrenningsgassene.

Dersom all karbon antas å stamme fra kalsitt vil 1% karbon tilsvare 8.3% kalsitt. Men det er mulig at noe av karbonet kan stamme fra små mengder grafitt. Endel prøver har en sterk tendens til å sverte etter nedkusing og mølling, og i noen tilfeller oppsto det store vanskeligheter ved ICP-analysen på grunn av svevende, ikke oppløste mørke

partikler i løsningen. Partiklene lot seg ikke sentrifugere vekk.

I kromatogrammet for forbrenningsgassene er det også ofte to topper for karbon. Dersom den ene tilskrives karbonater, kan den andre f.eks stamme fra grafitt.

For å oppnå bedre nøyaktighet ble prøver som viste over 4% svovel ved første forsøk fortynnet med ren kvarts før fornyet kjøring.

Forbrenningsovn med tilhørende analysator var av typen LECO-SC-444.

### 3.1.3 XRF-analyser

#### 3.1.3.1 XRF-analyser for elementene Si, Al, Fe, Ti, Mg, Ca, Na, K, Mn

Prøvene ble glødet ved 1000°C. Prøver med høyt innhold av kis måtte deretter fortynnes med kvarts i forholdet 1:2 for å tilpasses røntgen-analyseprogrammets matriser. Prøvene ble deretter smeltet med litiumtetraborat i forholdet 1:7 for isoformering, før røntgenopptak ble gjort med NGU's instrument Philips PW1480.

#### 3.1.3.2 XRF-analyser for elementene Ag, As, Ba, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, F, La, Mo, Ni, Pb, Sb, Sc, Sn, Sr, V, W, Zn, Zr

5.4 gram prøve + 1.2 gram Hoechst C voks som bindemiddel presses til vokskaker før røntgenopptak gjøres med NGU's instrument PW1480.

## 3.2 Mineralogiske undersøkelser

### 3.2.1 Mikroskopisk undersøkelse av slip

Det ble fremstilt tre typer slip for mikroskopering: tynnslip, polerte tynnslip, og polerslip.

### 3.2.2 XRD-analyser

Prøvene var på forhånd allerede nedknust og møllet til analysefinhet for kjemisk analyse og representerer således gjennomsnittsprøver. Opptakene ble gjort med Philips røntgen-diffraktometer med vinkelspekter 3° - 63°.

Det finnes noen uidentifiserte topper i endel av XRD-diagrammene. Noen av toppene sammenfaller med den sterkeste grafittlinjen, men denne linjen sammenfaller også nesten fullstendig med den sterkeste kvartslinjen, slik at det ikke har vært mulig å identifisere grafitt med sikkerhet.

## **4 RESULTAT**

### **4.1 Delrapporter**

I forbindelse med undersøkelsen er det utgitt tre delrapporter:

- NGU Rapport 92.302 Forvitring av malm og sidebergart i norske gruver. Metodestudium, løsningsforsøk i fortynnet svovelsyre.
- NGU Rapport 92.307 Elektrokjemi, selvpotensialer og forvitring av sulfidforekomster.
- NGU Rapport 92.329 Mikroskopering av prøver av malm og sidebergart fra 6 norske gruver.

### **4.2 Kjemiske analyser og ekstraksjoner**

#### **4.2.1 Analyse av prøvematerialet**

Totalinnhold av hovedelementer bestemt med XRF er gitt i tabell 1. Tabellen gir en oversikt over innholdet av Si, Al, Fe, Ti, Mg, Ca, Na, K, Mn, Zn, Cu, F, S og total C (total karbon) fordelt på de enkelte forekomster.

Totalinnhold av de viktigste sporelementer bestemt med XRF er gitt i tabell 2. Tabellen omfatter sporelementene Ag, As, Ba, Cd, Ce, Co, Cr, La, Mo, Ni, Pb, Sb, Sc, Sn, Sr, V, W, Zr fordelt på de enkelte forekomster.

#### 4.2.2 Resultat av ekstraksjoner med sterke syrer og forhøyd temperatur

Resultatet av ekstraksjon med 100 ml 1N svovelsyre + 1 ml kons. salpetersyre per gram prøve er gitt i tabell 3. Tabellen omfatter elementene Si, Al, Fe, Ti, Mg, Ca, Na, K, Mn, Zn, Cu og Sum\_ekstrahert fordelt på de enkelte forekomster.

Resultatet av ekstraksjon med HNO<sub>3</sub> 1:1 er gitt i tabell 4.

Tabellen omfatter elementene Si, Al, Fe, Ti, Mg, Ca, Na, K, Mn, Zn, Cu og Sum\_ekstrahert, fordelt på de enkelte forekomster.

#### 4.2.3 Resultat av ekstraksjoner (oppslemminger) med vann og svovelsyre med pH=3

Resultatet av pH-målinger ved oppslemminger med vann eller svovelsyre med pH=3 for kornfraksjonene møllefinhet og -0.125+0.060 mm er gitt i tabell 5, fordelt på de enkelte forekomster.

Ekstraherte mengder av de forskjellige elementer for oppslemminger med vann eller svovelsyre med pH=3 for fraksjonen -0.125+0.060 mm er gitt i tabell 6. Tabellen omfatter elementene Si, Al, Fe, Ti, Mg, Ca, Na, K, Mn, P, Cu, Zn, Pb og summen av elementene fra Si til Zn. Tabellen er sortert på de enkelte forekomster.

Innholdet av anioner i vannoppslemminger for fraksjonen -0.125+0.060 mm er gitt i tabell 7. Tabellen omfatter anionene F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, og er sortert på de enkelte forekomster.

Sammenheng mellom pH i vann- og syreoppslemminger med pH=3, kobberinnhold i løsningen og kobberinnhold i prøvematerialet er vist i figur 13.

#### 4.2.4 Samlet fremstilling av ekstraksjonsutbytte

En samlet fremstilling av sum\_ekstrahert\_mengde for de forskjellige ekstraksjonsmedia sortert på henholdsvis stigende silisium- og avtagende svovelinnhold er vist i figurene 1 og 2.

En oversikt over pH i vannoppslemminger som funksjon av svovel og karboninnhold er vist for alle prøver samlet og for de enkelte gruveforekomster i figurene 5 - 11.

## 4.3 Mineralogiske undersøkelser

### 4.3.1 XRD-Analyser

Resultatet av XRD-analysene sammen med karakterisering etter utseende er gitt i tabell 8. Metoden er kvalitativ og gir bare utslag for mineraler med de kraftigste intensitetstoppene. Maskering forekommer relativt ofte, slik at mineraler kan være til stede uten at det kommer frem på opptaket, fordi andre mineralers intensitetstopper på samme sted dekker over det aktuelle mineral. Det viser seg at dette gjelder i stor utstrekning for sinkblende. Tabellen er sortert på de enkelte forekomster.

### 4.3.2 Resultat av mikroskopering

En sammenfattende oversikt over resultatene av mikroskoperingen er gitt i tabell 9. Resultater i detalj finnes i delrapporten NGU Rapport 92.329, som også inneholder en rekke fargefotografier av de mikroskoperte prøvene.

En sammenligning av mengdeestimat for mineralsammensetningen i to prøver basert på mikroskopering og på kjemisk analyse er vist i tabellen nedenfor:

Metode	Prøve	Svovelkis %	kobberkis %	magnetitt %
Mikroskop	GK 08	60	30	10
Kjemisk analyse	GK 08	60	18	20
Mikroskop	GK 14	45	50	5
Kjemisk analyse	GK 14	27	60	6

Tabellen viser at det mikroskopbaserte estimatet gir en rimelig overensstemmelse med beregningen basert på kjemisk analyse.



#### **4.4 Beregning av bufferkapasitet**

Resultatet av beregningene av bufferkapasitet er vist i tabell 12. Beregningene bygger på tallmaterialet i tabell 5 og grunner seg på forskjellen i pH i vann- og syreoppslemminger for samme prøve. En oversikt over beregningene for alle prøver sortert på avtagende svovelinnhold er vist i figur 12.

#### **4.5 Sammenligning av oppslemmingsforsøk med eksisterende avrenningsdata fra gruveforekomster**

En sammenligning av resultatet av våre oppslemmingsforsøk med eksisterende vannavrenningsdata fra gruveområder er gitt i tabell 10. Tabellen inneholder data fra NIVA (Beck 1991, Grande og Iversen 1990 og 1991, Iversen 1990 og 1991), sammen med våre data fra tabell 6, omregnet til konsentrasjoner i væskefasen. Tabellen er sortert på de enkelte forekomster. En grafisk fremstilling av de samme data er vist i figurene 14 - 18.

#### **4.6 Elektrokjemi**

En oversikt over det teoretiske grunnlag for elektro-geokjemi sammen med en litteraturoversikt over viktige internasjonale arbeider og mesteparten av det som er publisert på norsk er gitt i delrapport NGU Rapport 92.307.

## 5 DISKUSJON

### 5.1 Oksydasjon av kis, dannelse av fri syre og sulfat-ion

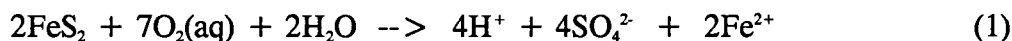
Når kis med sidebergart forvittrer skyldes det i hovedsak to hovedtyper av forvittringsreaksjoner:

- reaksjoner som inkluderer redoksreaksjoner i vandig løsning,
- reaksjoner med vandige løsninger uten at redoksreaksjoner er involvert.

De viktigste kistyper som inngår i vår undersøkelse er svovelkis eller pyritt, tilnærmet  $\text{FeS}_2$ , og magnetkis, tilnærmet  $\text{FeS}$ . Andre viktige typer er kobberkis,  $\text{FeCuS}_2$  og sinkblende,  $\text{ZnS}$ . Ingen er særlig løselig i vann. For svovelkis, magnetkis og sinkblende er løsligheten ifølge (Handbook 1962) henholdsvis 0.0005, 0.006 og 0.0006 gram/100ml kaldt vann.

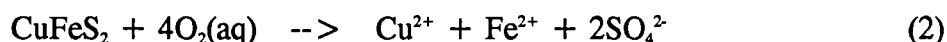
Magnetkis og sinkblende er løselig i ikke oksyderende syrer, mens svovelkis fordrer oksyderende miljø, f.eks. oksygen og vann eller vanndamp for å reagere og danne vannløselige reaksjonsprodukter. For kobberkis mangler en data.

Reaksjonsprodukter ved oksydasjon av svovelkis kan etter flere reaksjonstrinn være  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  og  $\text{SO}_4^{2-}$ , f.eks etter reaksjonen



Reaksjonen medfører dannelse av fri svovelsyre. Den er pH-avhengig og vil forskyves mot høyre ved lavere syrekonsentrasjon, dvs stigende pH. En teoretisk konsekvens av dette vil være at tilsats av f.eks. finmalt kalksten for å nøytralisere den dannede syre, vil forskyve reaksjonsbetingelsene mot fortsatt oksydasjon.

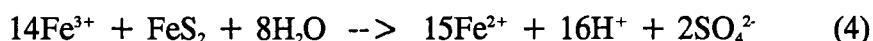
For kobberkis derimot vil en oksyderende reaksjon slik den kan foregå etter ligning (2), hverken føre til dannelse eller forbruk av fri syre.



Det innebærer at forvitring av kobberkis ifølge ovenstående vil være uavhengig av pH, dvs. konsentrasjon av fri syre i løsningen. Men det kan også opptre reaksjoner som er pH-avhengige, som f.eks. vist i reaksjonsligning (3)

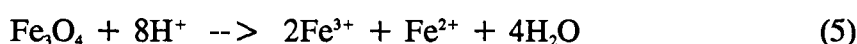


Også for oksydasjon av svovelkis kan en lignende reaksjon finne sted, ligning (4)

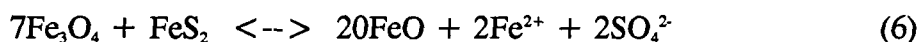


Både ligning (3) og ligning (4) viser, at på den ene siden fordres det en relativt høy konsentrasjon av  $\text{Fe}^{3+}$  for at reaksjonen skal gå mot høyre. Det innebærer at pH i løsningen må være relativt lav,  $\text{pH} < 3$ , for at ikke  $\text{Fe}^{3+}$  skal felles ut som  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . På den andre siden vil reaksjonen gå mot venstre hvis syrekonsentrasjonen blir for høy, dvs. pH for lav.

Erfaringsmessig virker kis og kisavgang som inneholder magnetitt mer reaktiv enn kis uten slikt innhold, Ese (1993). En besnærende tanke for å forklare dette fenomen, kunne være at magnetitt fungerer som "brensel", slik at tilførsel av luftoksygen ikke blir nødvendig ved oksydasjon av svovelkisen. En kunne tenke seg at magnetitt først går i løsning i tidligere dannet svovelsyre etter ligning (5).

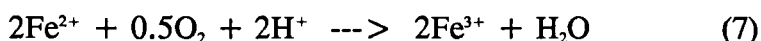


Denne kombinert med ligning (4) vil gi både en syreforbrukende og en syredannende reaksjon. Etter tilpasning av koeffisienter gir dette en resulterende reaksjon for oksydasjon av svovelkis med magnetitt etter ligning (6) der  $\text{O}_2$  ikke inngår.



En termodynamisk overslagsberegning viser imidlertid at denne reaksjonen går mot venstre ved vanlig temperatur, og derfor ikke er aktuell ved forvitring av kisen. Ligningene (1) - (4) går derimot mot høyre.

Oksydasjon med luftoksygen av  $\text{Fe}^{2+}$  etter ligning (7)



kombinert med ligning (4) vil føre til en nettoreaksjon etter ligning (1).

En videre utredning av den termodynamiske balanse vil gå utenfor rammen av den foreliggende undersøkelse, men en bør i alle fall være oppmerksom på de termodynamiske forutsetninger, som vil være avgjørende for i hvilken retning de ovenfor skisserte likevekts-reaksjoner vil gå. I tillegg vil reaksjonshastigheten for dannelse og forbruk av de forskjellige reaktanter spille en viktig rolle.

Fri svovelsyre er et av de viktigste reaksjons-produkter ved forvitring av svovelkis. Den syreproduserende prosessen vil medføre at påfølgende forvitring av andre (sulfid)-

mineraler kan foregå vesentlig lettere, f.eks. av magnetkis. Syren reagerer videre med andre mineralsyre-løselige sulfider uten at videre oksydasjon er nødvendig. Slike sulfidreaksjoner vil føre til dannelse av H<sub>2</sub>S og innebærer samtidig forbruk av fri syre.

Produksjon av fri syre gjennom bakterievirksomhet er ellers vel kjent, men ifølge Arnesen og medarbeidere (1990) starter denne dannelsen først ved pH < 5, og blir ikke særlig effektiv før syrekonsentrasjonen tilsvarer pH 4 - 2. Det synes derfor å være en betingelse at frie flater av svovelkis er eksponert mot omgivelsene for at forvittringsprosessen skal komme i gang.

Den overveiende andel av sulfat som forekommer i avrenning fra kisforekomster vil i utgangspunktet stamme fra oksydert sulfid, og vil derfor kunne danne en basis for bedømmning av forvitrede mengder av kis og bergart. Men en må ta i betraktning at noe sulfat under gitte betingelser kan felles ut som kalsiumsulfat (gips), slik at dette kommer i tillegg til det som fortsatt finnes i vannløsningen.

## 5.2 Forvitring av sidebergarter

Andre syreforbrukende reaksjoner enn reaksjon med sulfider er reaksjon med karbonater, hydroksyder eller silikater. Slike grupper finnes hovedsakelig i sidebergartene, f.eks. karbonat i kalsitt og dolomitt, og silikater og hydroksyd i kloritt, muskovitt og feltspat. De kjemiske bruttoformler for de viktigste syreforbrukende sidebergarter i vår undersøkelse er:

Kalsitt:  $\text{CaCO}_3$

Kloritt:  $\text{A}_{5,6}\text{Z}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$

A: Mg, Fe<sup>2+</sup>, Al, Fe<sup>3+</sup>, Li, Mn, Ni

Z: Si, Al, (Fe<sup>3+</sup>, B)

Muskovitt:  $\text{KA}_2\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH})_2$

Plagioklas:  $(\text{Ca}, \text{Na})\text{AlSi}_3\text{O}_8$

Større mengder kalsitt vil ha den mest utpregede syre-regulerende effekt, i det karbonatlikevekten med CO<sub>2</sub>(g), CO<sub>2</sub>(aq), HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>(aq), CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>(aq), CaCO<sub>3</sub>(s) vil gjøre seg gjeldende. Mineraler som kloritt og muskovitt vil ha en syreforbrukende effekt på grunn av sine hydroksylgrupper, muligens også opptre som buffere hvis de har amfotere egenskaper, mens silikatene stort sett bare vil være syreforbrukende.

Avhengig av løseligheten for mineralene i sidebergarten vil disse i høy grad være med på å regulere (buffre) innholdet av fri syre. Ren kvarts er i seg selv lite reaktiv overfor fri syre i vannløsning. Men løseligheten øker med økende innhold av metallkationer som inngår i silikatgitteret. Graff og Røste (1986) har vist at løseligheten av mineraler i sterk saltsyre er avhengig av molforholdet [sum mol metalloksyder]/[mol SiO<sub>2</sub>].

Når forholdstallet er mindre enn én er mineralet lite løselig, mens det ved verdier større enn én er forholdsvis lett løselig. Ved verdier rundt én opptrer en overgangssone.

I den foreliggende undersøkelse synes en lignende tendens å gjøre seg gjeldende, i det summen av ekstraherte hovedelementer avtar med stigende Si-innhold, som vist i fig 2.

### 5.3 Ekstraksjoner med forskjellige ekstraksjonsmedia

Hensikten med de forskjellige syreekstraksjoner og oppslemminger har vært å forsøke og simulere naturlig kjemisk forvitring.

Totalinnholdet for hovedelementer og sporelementer gitt i tabellene 1 og 2, viser den teoretisk maksimalt tilgjengelige stoffmengde.

Ekstraksjonen med  $\text{HNO}_3$  1:1 med resultater i tabell 4, antas å gi et bilde av det som er tilgjengelig ved kjemisk forvitring over uendelig lang tid. Resultatet vil være tilnærmet riktig, bortsett fra silisium som faller ut som uløselig  $\text{SiO}_2$  under de gitte oppslutningsbetingelser, og derfor praktisk talt ikke blir med i løsningen som går til ICP-analyse.

Ekstraksjonen med 1N  $\text{H}_2\text{SO}_4$  + 1 ml kons.  $\text{HNO}_3$  med resultater gitt i tabell 3, gir en oppfatning av forvitringen over en lang tid. Også her vil resultatet for silisiums del være usikkert, men løseligheten for silisium er i dette tilfelle bedre enn for ekstraksjon med  $\text{HNO}_3$  1:1.

Oppslemming med vann subsidiært 0.00125N svovelsyre med resultater gitt i tabell 6, er ment å vise hva en kan vente seg i løpet av forholdsvis kort tid, når materialet kommer i kontakt med vann fra nedbør eventuelt i kombinasjon med fri svovelsyre fra oksydert kis. Mengdeforholdene mellom de ekstraherte komponenter kan etter forfatterens mening antas å være tilnærmet de samme som i avrenning fra tilsvarende kisforekomster, mens pH-verdien i forhold til naturlig avrenning i mange tilfeller vil bli for høy fordi oksydasjon og dannelse av fri syre vil gå for langsomt til at det kan gi utslag i løpet av den forholdsvis korte reaksjonstiden i våre forsøk. Tilførsel av større mengder ikke forurenset vann til avrenning fra berghalder og andre lagringsplasser for avgang kan forskyve mengdeforholdene innbyrdes på grunn av økning i pH og dermed medføre utfelling på grunn av pH-avhengige likevektsreaksjoner.

En sammenligning av ekstraherte mengder for de ulike ekstraksjonsmedia er vist i figur 2 og 3. Tallmaterialet i figurene er sortert på henholdsvis stigende silisiuminnhold og synkende svovelinnhold. En ser at summen av hovedelementer i totalanalysen fra Si til Cu (fra tabell 1) viser liten variasjon. Verdiene ligger rundt 55% med noen avvik i størrelsesorden  $\pm 5\%$ . Hovedtendensen for ekstraherte mengder er at de avtar med økende innhold av silisium og øker med økende svovelinnhold. Dette gjelder for alle ekstraksjoner. Av figurene fremgår også at spredningen i tallmaterialet er større for svovel enn for silisium. De ekstraherte mengder for vann og syreoppslemminger følger hverandre tett, og det er forbausende liten forskjell mellom vann og 0.00125N svovelsyre. Noe av forklaringen kan være at undersøkelsen er gjort med nyknust materiale, som er langt mer reaktivt enn naturlige jordprøver, som er brukt i NGU's tidligere undersøkelser.

Medianverdien for de undersøkte mengde\_forholdstall for ekstraksjoner er:

- mellom vann- og syre_pH3_	0.5
- vannoppslemming/1N_svovelsyre(+HNO <sub>3</sub> )	0.0031
- syreoppslemming/1N_svovelsyre(+HNO <sub>3</sub> )	0.0053
- 1N_svovelsyre(+HNO <sub>3</sub> )/HNO <sub>3</sub> _1:1	0.64

Det synes videre å være en klar sammenheng mellom mengden fri syre som dannes i løsningen ved ekstraksjon med vann eller svovelsyre med pH=3, og innhold av svovel og total karbon i prøvematerialet. Dette fremgår av figur 4 (i logskala), som bygger på tallmaterialet i tabellene 1, 5 og 6. På figuren er det mulig å skjelne minst to kislefamilier fra hverandre avhengig av karbonkonsentrasjonen. Hovedskillet går ved 0.1% karbon, og muligens opptrer et mindre utpreget skille ved 1% karbon. pH\_S,C\_funksjonen for de to kislefamilier kan beskrives som rette linjer med forskjellig vinkelkoeffisient etter formelen

$$\text{pH} = a - (f(C))\log\_S$$

tatt på øyemål:

for C < 0.1%

$$\text{pH} = 10.7 - 4.4\log\_S$$

for C > 0.1%

$$\text{pH} = 9.8 - 1.4\log\_S$$

Disse linjene er tegnet inn på figur 4.

Figur 5 er analog med figur 4, bortsett fra at her er X-aksen linjær. Dette er gjort fordi en linjær skala gir større spredning, og dermed gjør det lettere å sammenligne de enkelte forekomster fra Gjersvik til Tverrfjellet innbyrdes, slik de er vist i figurene 6 - 11.

Diagrammene har samme ytre dimensjoner, slik at en kan se hvordan de enkelte forekomster og prøver faller inn i helhetsbildet.

På figurene fremtrer Joma og Tverrfjellet med store likheter, se figur 7 og 11. Her er det overveiende høy pH i oppslemming, pH > 7, og som regel et karboninnhold over 0.1%. Også Gjersvik, Løkken, Skiftesmyr og Skorovass danner en gruppe og viser betydelig likhet. Men her opptrer representanter for begge kislefamilier, slik en kan se av figurene 6, 8, 9, 10.

Kobberinnholdet i vann og syreoppslemminger er størst i oppslemminger med forholdsvis lav pH. Dette er vist på figur 13. Kobberkonsentrasjonen i oppslemmingen synes å være uavhengig av kobberkonsentrasjonen i prøven. Kobberkonsentrasjonen kan være bestemt av pH-avhengige likevekter, slik at høyt karboninnhold i prøven gir forholdsvis høy pH, som igjen forårsaker liten kobberkonsentrasjon i løsningen.

I noen tilfeller er det observert høye konsentrasjoner av sink og bly i vannoppslemminger, tabell 6, uten at det er mulig å gi noen umiddelbar forklaring på hvorfor.

#### 5.4 Bufferkapasitet

Bufferkapasitet er en materialeegenskap for geologisk materiale som beskriver materialets reaksjon overfor kontakt med fri syre (nøytraliseringssegenskaper) i vannløsning.

Bufferkapasitet er synonymt med -"motstand mot forsuring"- og nær beslektet med -"følsomhet for forsuring"- som NGU tidligere i samarbeid med NIJOS har kartlagt for store områder i det sørlige Norge. Resultatet av disse arbeider er beskrevet av Bølviken og medarbeidere (1990).

Bufferkapasiteten angir hvordan en gitt prøvemengde reagerer med en gitt syremengde. Den er parameteravhengig, og de viktigste parametrene er prøvens overflate, dvs. kombinasjon av kornstørrelse og vekt, tilsatt syremengde og syrestyrke, dessuten reaksjonstid og temperatur. Under forsøkene tilstrebes en så lang reaksjonstid at prøven tilnærmet har oppnådd likevekt med tilsatt syremengde. Dersom all tilsatt syre forbrukes, slik at pH i syreoppslemmingen blir den samme som i en tilsvarende vannoppslemming er bufferkapasiteten 100%. Dersom ingen syre forbrukes er bufferkapasiteten null. Følsomhet for forsuring har motsatt definisjon.

Bufferkapasiteten beregnes som

$$100(\text{tilsatt syremengde} - \text{restsyre fra syretilsatt i løsning})/(\text{tilsatt syremengde}) \%$$

der restsyren beregnes på grunnlag av pH i syre- og vannoppslemming.

Resultatet av beregningene er gitt i tabell 12, og figur 12 gir en grafisk oversikt. Det viser seg at bufferkapasiteten for de undersøkte prøver er uventet høy. Det har sannsynligvis sammenheng med at prøvematerialet er nyknust, og at den benyttede kornstørrelse har vært for liten til at forskjeller mellom prøvene kan komme frem. Som materiale for oppslemminger ble til å begynne med samme fraksjon benyttet som til ekstraksjonsforsøkene med sterke syrer. Men det viste seg at denne fraksjonen resulterte i oppslemminger som ikke kunne sentrifugeres eller filteres for videre ICP-analyse på grunn av små svevende uløste partikler. Det måtte derfor gjøres nye oppslemminger med en grovere fraksjon, og kornstørrelsen  $-0.125 + 0.060$  mm ble valgt. I dette tilfelle kunne analysene gjennomføres. Beregning av bufferkapasitet viser imidlertid også her så høy reaksjonsevne med fri syre at i hovedsak all tilsatt syre reagerer, slik at differensiering mellom prøvene ikke trer frem.



Men forsøkene viser i alle fall at bergart og kisprøver fra de prøvetatte forekomster har stor bufferkapasitet og dermed god evne til å reagere med eventuell produsert fri syre.

## 5.5 Avrenning

Noe av hensikten med oppslemmingsforsøkene har vært å forsøke og simulere dannelsen av surt gruvevann, for å kunne sammenligne disse resultatene med eksisterende data for avrenning fra kjente forekomster. Slike avrenningsdata har NIVA gjennom en rekke år samlet inn på oppdrag av Bergvesenet. NIVA's datamateriale gir et godt grunnlag for sammenligning med våre oppslemmingsforsøk.

Resultatene av den beregnede gruvevannsdannelsen er gitt i tabell 10, som bygger på verdiene i tabell 6, omregnet til konsentrasjoner i løsningen. I tabell 10 er også tatt med et utvalg av NIVA's avrenningsdata for sammenligning. En grafisk fremstilling av et utvalg av disse data er vist i figurene 14 - 18.

Det kan påvises en prinsipiell likhet mellom våre forsøk og naturlige avrenningsdata, og som regel er det rimelig god overensstemmelse minst en gang for hver forekomst mellom oppslemmingsforsøk og naturlige avrenningsdata:

- Gjersvik: GK 03 og bekk med avrenning fra gruve
- Joma: JA 01 og St.nr. 2 gruvevannsutløp
- Løkken: LN 08 og St.nr. 1 overløp slamdam Bjørndalen
- Skiftesmyr: Avrenningsdata foreligger ikke
- Skorovass: SS 19 og B3 utløp i Dausjøen samt B4 Dausjøbekken
- Tverrfjellet TT 02 og gruvevann nivå 2

På grunnlag av de foreliggende resultater er det forfatterens mening at det er mulig å foreslå en metode for estimering av avrenningsdata.

Forslag til metode for avrenningsprognose:

Materialet knuses og tre fraksjoner siktes ut:

-2.0 + 0.5 mm, -0.5 + 0.125 mm, -0.125 + 0.06 mm

10 gram fra hver fraksjon overføres til 1 liters kolbe, tilsettes 100 ml destillert vann og luft blåses gjennom løsningen i kolbene i 10 - 30 dager. Fordampet væskemengde erstattes med destillert vann.

pH i løsningen følges daglig.

1 ml prøve tas ut hver 2. dag for analyse på oppløste ioner.

Når tilnærmet stasjonær tilstand er oppnådd eller etter 30 dager tilsettes 900 ml vann. pH måles etter 1 time og prøve tas ut for analyse.

500 ml av løsningen uten innhold av faste stoffer overføres til en separat kolbe og utviklingen i denne løsningen følges for seg.

Observasjonene fortsetter i ennå 10 dager.

På grunnlag av analyseresultatene fra disse forsøkene burde det være mulig å utarbeide en avrenningsprognose.

## 5.6 Sammenheng mellom innhold av mineraler og kjemisk forvitring

Det er påvist i alt 19 mineraler med XRD i det undersøkte prøvemateriale, som i alt omfatter 120 prøver. Disse mineralene tatt fra tabell 8 og ordnet etter hvor ofte de forekommer er:

pyritt 101, kvarts 101, kloritt 89, kalsitt 53, muskovitt 39, kobberkis 26, albitt 25, hornblende 14, magnetkis 11, magnetitt 9, biotitt 9, dolomitt 7, epidot 4, klinoklor 3, sinkblende 3, diopsid 1, ortoklas 1, troilitt 1.

Mineralpåvisningen er rent kvalitativ og sier ikke noe om mengdene av de enkelte mineraler. En har forsøkt å gjøre frekvensanalyser mot forskjellige kjemiske parametre, men har ikke lyktes å finne noen systematisk sammenheng. Samlet forvitring synes derfor mer avhengig av bergartenes bruttosammensetning enn av nærvær av spesifikke mineraler.

## 6 KONKLUSJON

Forutsatt tilgang på oksygen og vann eller vanndamp synes mengden forvitningsprodukter å øke med økende innhold av svovel i prøvene.

Mengden forvitningsprodukter synes å avta med økende silisiuminnhold

All sulfat i forvitningsproduktene vil i hovedsak stamme fra oksydert kis, og summen av sulfat kan gi et begrep om de forvitrede mengder kis.

pH i en vannoppslemming er sterkt avhengig av svovel- og karboninnhold i kisen.

pH avtar med økende svovelinnhold og øker med økende karboninnhold.

Det synes å opptre to kislefamilier med et markert skille ved 0.1% karbon, tilsvarende 0.84% kalkspat.

Oppslemminger av kis fra Tverrfjellet og Joma viser store likheter. De har gjennomgående høy pH. Samtidig er karboninnholdet med to unntak over 0.1%.

Oppslemminger fra Gjersvik, Løkken, Skiftesmyr og Skorovass ligner også hverandre, men her finnes representanter for begge kislefamilier. Prøver med  $C < 0.1\%$  gir stort sett oppslemminger med lav pH, og prøver med  $C > 0.1\%$  høy pH.

Det er et markert skille for innhold av kobber i vann- og syreoppslemminger ved  $pH = 5.5 - 6$ . Skillet synes uavhengig av kobberinnhold i prøvene.

Det foreslås utkast til metode, som skal gi en prognose for innhold av forvitningskomponenter i gruvevann eller avrenning.

Det er ikke funnet noe spesielt samband mellom forvitring av kis og innhold av spesifikke mineraler. Samlet forvitring synes mer avhengig av bergartenes totale kjemiske sammensetning enn av mineralsammensetningen.

## 7 REFERANSER

- Arnesen, R.T. og medarbeidere, 1990: Løkken Gruber A/S & Co. Vurdering av forurensningsstatus og alternative tiltak for å redusere forurensningstilførslene fra gruveområdet. *NIVA Rapport O-88226, løpenr. 2400*
- Beck, P.Å., 1991: Folldal Verk A/S, Tverrfjellet Gruve, Plan for tiltak mot forurensning ved nedleggelse av driften. *Det norske Veritas Industry A/S-DN Rapport 95004442*
- Bølviken, B. og medarbeidere, 1990: Forsuringsstatus, forsuringfølsomhet og lettløselige basekationer i naturlig jordsmonn, Sør-Norge. *NGU Rapport 90.156*
- Bølviken, B., 1992: Elektrokjemi, selvpotensialer og forvitring av sulfidforekomster. *NGU Rapport 92.307*
- Ese, H., 1993: Personlig meddelelse.
- Graff, P.R. og Røste J.R., 1986: Utluting av silikatbergarter i 6 N saltsyre. *NGU Rapport 86.150*
- Graff, P.R. og Røste, J.R., 1992: Forvitring av malm og sidebergart i norske gruver. Metodestudium, løsningsforsøk i fortynnet svovelsyre. *NGU Rapport 92.302*
- Grande, M. og Iversen, E.R., 1990: Grong Gruber A/S, Kontrollundersøkelser i vassdrag, Resultater 1989. *NIVA Rapport O-69120, løpenr. 2457*
- Grande, M. og Iversen, E.R., 1991: Kontrollundersøkelser - Skorovas Gruber 1990, Elkem A/S - Skorovas Gruber. *NIVA Rapport O-62042, løpenr. 2601*
- Handbook, 1962: *Handbook of Chemistry and Physics, 44th. Edition*
- Iversen, E.R., 1990: Vannforurensninger fra nedlagte gruver, Del III. *NIVA Rapport O-90138, løpenr. 2531*
- Iversen, E.R., 1991: Løkken Gruber A/S & Co. Kontrollundersøkelser 1991. *NIVA Rapport O-74078, løpenr. 2695*
- Nissen, A.L., 1992: Mikroskopering av prøver av malm og sidebergart fra 6 norske gruver. *NGU Rapport 92.329*
- Robie, R.A., Hemingway, B.S., Fisher, J.R., 1978: Thermodynamic Properties of Minerals and Related Substances at 298.15 K and 1 Bar (10<sup>5</sup> Pascals) Pressure and at Higher Temperatures. *Geological Survey Bulletin 1452*
- Ødegård, M., 1981: Utvidet program for analyse av geologiske materialer basert på syreekstraksjon og plasmasppektrometri. *NGU Rapport 2113*

HOVEDBESTANDDELER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF- OG FORBRENNINGSANALYSER

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	F %	S %	C %	Σ Si-Cu %	Σ alle %	
GJERSVIK																		
GK 01	10135	4.54	2.33	41.15	0.11	1.18	0.11	< 0.22	0.12	0.05	0.044	0.552	0.900	36.73	0.02	50	88	
GK 02	10110	26.09	4.36	18.12	0.12	1.74	0.46	< 0.07	0.01	0.08	0.013	0.358	0.110	5.99	0.19	51	58	
GK 03	10039	12.07	4.19	31.24	0.36	1.88	0.09	< 0.22	0.05	0.07	0.208	5.298	0.600	16.22	0.06	56	73	
GK 04	10002	1.84	0.92	31.41	0.04	1.95	4.59	< 0.22	0.15	0.12	3.959	1.257	0.650	29.46	2.15	46	79	
GK 04 D	10023	2.52	0.86	31.68	0.04	1.85	4.76	< 0.22	0.15	0.12	3.967	1.151	0.730	29.49	2.22	47	80	
GK 05	10106	3.04	0.24	41.44	0.02	0.43	2.53	< 0.22	0.12	0.21	0.050	1.442	0.820	38.75	0.99	50	90	
GK 06	10081	34.41	6.35	3.02	0.16	0.42	0.71	4.21	0.22	0.11	0.015	0.008	< 0.100	0.13	0.25	50	50	
GK 07	10080	27.39	4.40	14.42	0.13	1.95	2.02	< 0.07	0.11	0.09	0.037	0.133	< 0.100	3.16	0.66	51	55	
GK 08	10095	0.43	0.33	47.99	< 0.02	0.24	0.15	< 0.22	0.07	< 0.02	0.031	6.550	1.280	38.46	0.20	56	96	
GK 09	10131	19.09	4.99	22.14	0.20	2.35	0.11	< 0.22	0.17	0.09	0.031	0.439	0.280	10.24	0.08	50	60	
GK 10	10010	30.04	4.12	13.09	0.16	2.17	0.22	< 0.07	0.02	0.06	0.016	0.243	< 0.100	1.66	0.13	50	52	
GK 11	10079	< 0.14	0.71	55.40	0.05	0.42	0.09	< 0.22	0.02	< 0.02	0.023	1.931	1.590	34.77	0.07	59	95	
GK 12	10037	0.56	0.19	45.83	< 0.02	0.20	0.73	< 0.22	0.05	< 0.02	0.033	1.512	1.210	45.76	0.26	49	97	
GK 12 D	10016	< 0.14	0.16	44.97	0.02	0.16	0.62	< 0.22	0.05	< 0.02	0.028	1.502	0.890	44.94	0.27	48	94	
GK 13	10123	16.14	4.52	26.31	0.14	2.57	0.26	< 0.22	0.05	0.07	0.035	1.394	0.380	10.21	0.10	52	62	
GK 14	10108	1.88	0.24	52.46	0.02	0.18	0.06	< 0.22	0.02	< 0.02	0.024	2.168	1.360	38.48	0.15	57	97	
GK 15	10018	27.77	2.75	16.64	0.08	1.06	0.09	< 0.07	0.03	0.03	0.022	1.207	< 0.100	7.13	0.09	50	57	
GK 16	10012	1.28	0.40	46.39	0.04	0.25	1.52	< 0.22	0.02	0.02	0.100	1.016	1.130	40.43	0.58	51	93	
GK 17	10105	27.89	3.79	12.82	0.11	1.63	0.66	< 0.22	0.10	0.07	0.022	1.023	< 0.100	3.96	0.27	48	53	
GK 18	10017	1.89	2.24	47.65	0.09	1.03	0.06	< 0.22	0.02	0.02	0.017	2.622	1.210	26.52	0.10	56	84	
GK 18 D	10001	4.56	2.35	48.87	0.09	1.12	0.06	< 0.22	0.05	0.02	0.016	2.465	1.250	25.53	0.09	60	87	
GK 19	10072	< 0.14	0.13	43.50	0.04	0.20	3.56	< 0.22	0.02	0.05	0.027	1.114	1.010	45.91	1.17	49	97	
GK 20	10083	29.91	4.55	11.68	0.22	2.07	1.47	< 0.07	0.03	0.10	0.005	0.068	< 0.100	0.72	0.47	50	51	

D: Innlagt dublettprøve for kontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

HOVEDBESTANDDELER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF- OG FORBRENNINGSANALYSER

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	F %	S %	C %	Σ Si-Cu %	Σ alle %	
JOMA																		
JA 01	10029	0.63	0.10	45.41	< 0.02	0.56	1.18	< 0.22	< 0.02	< 0.02	0.229	0.615	1.050	47.05	0.42	49	98	
JA 02	10061	0.65	0.03	42.66	< 0.02	1.12	1.05	< 0.22	< 0.02	0.02	2.049	0.225	1.030	37.57	0.13	48	87	
JA 03	10133	0.22	0.16	39.51	0.02	0.72	1.82	< 0.22	0.02	0.05	4.729	0.593	1.010	43.34	0.48	48	93	
JA 04	10003	14.20	7.94	19.34	0.90	6.79	1.71	1.04	1.07	0.12	0.089	0.232	0.190	7.16	0.13	53	61	
JA 04 D	10040	14.95	7.96	18.95	0.91	6.63	1.80	1.26	1.02	0.12	0.083	0.234	0.200	7.79	0.16	54	62	
JA 05	10124	20.00	8.04	9.59	1.12	3.37	5.96	3.50	0.12	0.22	0.068	0.046	< 0.100	2.75	1.00	52	56	
JA 06	10109	< 0.14	0.27	40.08	0.02	0.54	4.89	< 0.22	0.05	0.02	0.692	2.348	0.890	40.62	1.52	49	92	
JA 07	10007	6.84	0.08	40.92	< 0.02	0.11	0.43	< 0.22	0.02	< 0.02	0.499	2.407	0.860	37.67	0.19	52	90	
JA 08	10050	3.34	0.64	39.57	0.05	1.25	4.44	< 0.22	0.35	0.07	0.434	5.144	0.930	30.02	1.22	56	88	
JA 09	10048	1.23	0.10	57.51	0.04	0.52	0.54	< 0.22	0.05	< 0.02	0.023	1.883	1.610	35.35	0.08	62	99	
JA 10	10099	6.37	0.17	35.15	< 0.02	2.53	2.53	< 0.22	0.05	0.05	1.923	1.871	0.580	34.26	0.10	51	86	
JA 11	10053	2.97	0.13	39.64	< 0.02	1.38	1.76	< 0.22	0.05	0.02	1.694	9.976	1.050	36.08	0.18	58	95	
JA 12	10078	23.78	7.04	8.76	0.74	4.58	3.55	3.69	0.20	0.15	0.036	0.045	< 0.100	2.18	0.15	53	55	
JA 13	10093	19.81	8.28	6.19	0.60	5.66	8.08	1.49	1.24	0.11	0.009	0.004	< 0.100	0.00	1.13	51	53	
JA 14	10041	10.28	5.21	32.63	0.59	4.42	0.96	0.87	0.17	0.09	0.033	0.528	0.550	14.80	0.09	56	71	
JA 15	10062	< 0.14	0.40	37.12	0.04	0.34	7.57	< 0.22	0.07	0.07	1.488	0.645	0.730	38.33	2.37	48	90	
JA 16	10057	20.01	8.33	6.31	0.66	4.50	9.46	2.17	0.12	0.11	0.008	0.012	< 0.100	0.49	1.16	52	54	
JA 17	10058	18.32	0.05	27.51	< 0.02	0.16	1.67	< 0.22	< 0.02	< 0.02	0.105	0.906	0.320	20.36	0.54	49	70	
JA 17 D	10115	18.64	0.05	27.61	< 0.02	0.11	1.65	< 0.22	0.02	< 0.02	0.103	0.961	0.280	20.24	0.46	49	70	
JA 18	10092	9.40	4.16	26.82	0.58	3.04	5.45	1.22	0.05	0.12	0.095	1.701	0.490	15.90	1.32	53	70	
JA 19	10104	< 0.14	0.06	33.22	< 0.02	0.22	12.86	< 0.22	0.05	0.07	0.414	1.882	0.630	32.67	3.95	49	86	
JA 20	10121	2.60	1.02	16.10	0.09	0.75	23.33	0.27	0.20	0.14	0.721	0.147	0.340	10.23	6.85	45	63	

D: Innlagt dublettprøve for kontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

HOVEDBESTANDDELER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF- OG FORBRENNINGSANALYSER

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	F %	S %	C %	Σ Si-Cu %	Σ alle %	
LØKKEN																		
LN 01	10042	20.61	5.73	17.77	0.68	4.38	0.19	< 0.07	0.33	0.15	0.028	0.123	0.160	8.96	0.09	50	59	
LN 02	10038	16.12	6.37	22.03	0.67	1.14	0.11	0.10	2.50	0.02	0.041	0.096	0.370	21.88	0.06	49	72	
LN 02 D	10014	16.09	6.67	21.56	0.71	1.25	0.11	0.10	2.59	0.02	0.033	0.087	0.410	19.91	0.06	49	70	
LN 03	10117	9.99	4.73	29.61	0.25	1.65	0.09	< 0.22	1.52	< 0.02	0.272	0.036	0.580	28.28	0.04	48	77	
LN 04	10044	6.06	3.27	34.33	0.41	0.22	0.09	< 0.22	1.49	< 0.02	1.019	0.353	0.880	37.23	0.07	47	86	
LN 05	10049	29.37	3.37	13.78	0.41	0.46	0.19	< 0.07	1.01	0.03	0.034	0.317	< 0.100	9.10	0.06	49	58	
LN 05 D	10114	29.38	3.32	13.88	0.40	0.49	0.19	< 0.07	0.99	0.03	0.034	0.356	< 0.100	8.76	0.04	49	58	
LN 06	10073	18.36	6.13	18.77	0.74	0.81	2.00	< 0.07	2.67	0.12	0.012	0.087	0.380	14.87	0.63	50	66	
LN 07	10022	9.16	0.81	35.27	0.07	0.49	1.48	< 0.22	0.10	0.05	0.954	0.551	0.740	31.71	0.48	49	82	
LN 08	10102	3.69	0.05	38.99	< 0.02	0.11	0.19	< 0.22	0.02	< 0.02	0.253	3.959	0.980	41.91	0.11	48	91	
LN 09	10118	27.74	9.13	4.25	1.37	1.20	1.39	3.98	2.08	0.02	0.044	0.005	< 0.100	0.04	0.08	51	52	
LN 10	10069	20.07	7.49	15.15	0.85	4.02	0.16	0.13	1.69	0.09	0.057	0.016	0.110	10.25	0.06	50	60	
LN 11	10138	29.09	5.08	9.72	0.95	0.21	0.26	< 0.07	2.53	< 0.01	0.007	0.174	< 0.100	7.22	0.01	48	56	
LN 12	10008	9.37	2.52	39.49	0.41	2.01	0.11	< 0.22	0.05	0.05	0.177	0.241	0.690	17.89	0.08	55	73	
LN 13	10128	24.53	0.37	13.42	0.01	0.51	6.18	< 0.07	< 0.01	0.09	0.741	0.402	< 0.100	13.06	1.91	46	62	
LN 14	10043	20.91	7.55	7.97	0.73	6.30	4.92	3.00	0.07	0.10	0.011	0.010	< 0.100	0.00	0.92	52	53	
LN 15	10119	11.25	0.06	32.92	< 0.02	< 0.02	0.11	< 0.22	0.02	< 0.02	2.267	0.215	0.640	34.65	0.11	47	83	
LN 16	10091	5.44	0.06	32.67	< 0.02	< 0.02	0.09	< 0.22	0.05	< 0.02	5.137	7.223	0.910	36.87	0.10	51	89	
LN 17	10059	3.72	0.06	41.17	< 0.02	< 0.02	0.09	< 0.22	< 0.02	< 0.02	1.730	1.608	1.120	40.37	0.09	49	90	
LN 18	10011	21.45	7.98	13.21	0.97	2.79	0.10	0.15	2.86	0.06	1.754	0.062	0.200	7.89	0.09	51	60	
LN 19	10034	13.97	5.81	26.38	0.74	2.62	0.09	0.31	0.17	0.05	0.160	1.215	0.470	12.27	0.11	52	64	
LN 20	10054	8.54	5.13	41.34	0.29	4.49	0.54	< 0.22	0.05	0.05	0.014	0.106	0.540	3.33	0.11	61	65	
LN 20 D	10111	9.93	5.06	41.48	0.29	4.49	0.54	< 0.22	0.02	0.05	0.010	0.085	0.510	3.50	0.08	62	66	

D: Innlagt dublettprøve for kontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

HOVEDBESTANDDELER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF- OG FORBRENNINGSANALYSER

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	F %	S %	C %	Σ Si-Cu %	Σ alle %	
SKIFTESMYR																		
SR 01	10076	27.72	7.13	8.18	0.22	0.91	1.32	4.08	0.56	0.02	0.023	0.114	< 0.100	6.37	0.17	50	57	
SR 02	10132	1.11	0.35	45.37	< 0.02	0.14	0.06	< 0.22	0.12	< 0.02	0.480	2.472	1.220	47.96	0.07	50	100	
SR 03	10136	2.41	1.14	39.26	0.05	0.34	0.26	< 0.22	0.35	< 0.02	1.691	4.583	1.100	42.31	0.05	50	94	
SR 04	10134	< 0.14	0.37	44.44	0.02	0.07	0.13	< 0.22	0.12	< 0.02	2.322	1.481	1.260	47.63	0.09	49	98	
SR 05	10009	2.96	0.95	39.99	0.04	0.18	0.09	< 0.22	0.35	< 0.02	1.864	2.151	0.990	40.05	0.06	49	90	
SR 06	10137	25.76	5.77	11.28	0.42	2.08	2.20	1.22	0.70	0.05	0.016	0.004	< 0.100	9.27	0.27	50	59	
SR 07	10068	2.20	0.57	43.48	0.04	0.20	0.17	0.22	0.17	< 0.02	0.172	1.428	1.220	44.18	0.09	49	94	
SR 07 D	10052	3.39	0.65	43.14	0.05	0.24	0.21	< 0.22	0.17	< 0.02	0.243	1.804	1.150	42.71	0.09	50	94	
SR 08	10103	1.96	0.64	41.71	0.04	0.20	0.34	< 0.22	0.17	< 0.02	1.262	2.524	0.990	45.58	0.17	49	96	
SR 09	10025	23.23	3.10	20.12	0.09	0.22	0.05	0.12	1.31	< 0.01	0.016	0.045	0.200	20.33	0.07	48	69	
SR 10	10074	24.00	3.41	18.54	0.10	0.86	0.09	0.13	1.09	0.01	0.015	0.053	0.150	19.29	0.05	48	68	
SR 10 D	10100	23.08	3.28	19.82	0.09	0.83	0.07	0.12	1.04	0.01	0.018	0.090	0.180	20.22	0.05	48	69	
SR 11	10030	4.75	1.19	39.62	0.07	0.33	0.43	0.36	0.20	< 0.02	1.314	2.129	1.000	41.27	0.09	50	93	
SR 12	10087	12.61	2.49	29.98	0.07	0.69	0.15	< 0.22	0.77	< 0.02	0.024	0.021	0.520	31.99	0.06	47	80	
SR 13	10084	17.47	2.76	24.28	0.13	0.72	1.09	< 0.22	0.72	< 0.02	0.244	0.628	0.380	19.63	0.62	48	69	
SR 14	10004	10.11	2.43	34.58	0.13	0.62	0.43	< 0.22	0.80	< 0.02	0.162	0.251	0.780	30.32	1.42	50	82	
SR 15	10055	13.08	3.19	32.42	0.23	1.32	2.21	0.78	0.27	0.05	0.048	1.034	0.670	18.15	0.52	55	74	
SR 16	10088	26.73	6.71	9.46	0.45	1.00	2.13	3.38	0.61	0.11	0.156	0.135	< 0.100	5.54	0.25	51	57	
SR 16 D	10015	26.52	6.67	9.50	0.44	1.01	2.10	3.31	0.61	0.11	0.148	0.142	< 0.100	5.19	0.27	51	56	
SR 17	10027	2.05	0.98	40.92	0.04	0.25	0.26	< 0.22	0.25	< 0.02	1.377	1.938	1.150	41.73	0.10	48	91	
SR 18	10101	24.53	6.95	11.74	0.19	0.91	0.53	1.34	2.47	0.02	0.294	0.401	0.200	10.04	0.07	49	60	
SR 19	10120	4.98	1.62	37.87	0.07	0.47	0.30	0.47	0.27	< 0.02	1.451	1.160	0.950	36.43	0.09	49	86	

D: Innlagt dublettprøve for kontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien



HOVEDBESTANDDELER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF- OG FORBRENNINGSANALYSER

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	F %	S %	C %	Σ Si-Cu %	Σ alle %	
SKOROVASS																		
SS 01	10126	2.02	0.08	40.25	< 0.02	0.14	5.66	< 0.22	< 0.02	0.07	1.384	0.316	0.630	33.53	1.79	50	86	
SS 02	10067	3.37	0.03	40.85	< 0.02	0.25	0.60	< 0.22	0.02	0.02	1.468	0.763	0.840	43.74	0.20	48	92	
SS 03	10060	< 0.14	0.03	47.84	< 0.02	0.04	3.86	< 0.22	< 0.02	0.02	1.768	0.460	0.920	31.62	1.23	54	88	
SS 03 D	10071	< 0.14	0.05	47.27	< 0.02	0.04	3.75	< 0.22	< 0.02	0.02	1.776	0.478	0.950	36.46	1.21	54	92	
SS 04	10045	4.14	0.25	28.14	< 0.02	0.90	4.14	0.27	< 0.02	0.07	6.897	2.847	0.580	33.26	1.52	48	83	
SS 05	10098	< 0.14	0.35	46.29	< 0.02	0.49	0.11	< 0.22	< 0.02	< 0.02	0.040	0.059	1.240	52.02	0.05	48	101	
SS 06	10033	0.25	0.22	41.95	< 0.02	0.18	0.09	< 0.22	0.02	< 0.02	1.426	13.674	1.290	43.37	0.07	58	103	
SS 07	10113	2.01	0.21	22.39	0.02	< 0.02	0.28	1.16	0.02	0.02	22.949	0.686	0.680	35.01	0.13	50	86	
SS 08	10097	20.88	8.21	13.12	0.83	4.47	0.30	< 0.07	2.02	0.28	0.498	0.042	0.180	4.08	0.06	51	55	
SS 08 D	10047	20.83	8.13	13.05	0.81	4.47	0.29	< 0.07	1.97	0.28	0.443	0.033	0.220	4.26	0.05	50	55	
SS 09	10035	28.32	7.07	6.62	0.71	1.98	2.31	3.89	0.04	0.09	0.015	0.006	< 0.100	0.16	0.54	51	52	
SS 10	10107	18.53	4.51	21.32	0.43	3.44	0.11	< 0.07	0.75	0.09	0.020	0.102	0.240	17.53	0.09	49	67	
SS 11	10112	9.03	3.83	31.29	0.43	2.99	0.21	< 0.22	0.60	0.05	0.017	0.015	0.580	28.89	0.07	49	78	
SS 12	10086	7.31	0.08	34.06	< 0.02	0.43	2.92	< 0.22	< 0.02	0.05	2.287	0.442	0.550	35.91	0.97	48	85	
SS 13	10065	< 0.14	0.40	46.54	0.02	0.47	0.09	< 0.22	< 0.02	< 0.02	2.073	1.714	0.520	46.98	0.08	52	99	
SS 14	10063	0.97	1.37	43.73	0.14	1.48	0.17	< 0.22	0.12	< 0.02	0.023	0.096	0.990	44.94	0.09	48	94	
SS 15	10031	3.48	0.06	39.68	< 0.02	< 0.02	0.81	< 0.22	0.02	< 0.02	3.981	1.489	0.860	39.43	0.31	50	91	
SS 16	10077	< 0.14	0.06	40.16	0.02	< 0.02	3.82	< 0.22	0.02	0.02	4.645	0.580	0.910	40.73	1.21	50	93	
SS 16 D	10032	< 0.14	0.06	40.48	< 0.02	< 0.02	3.64	< 0.22	0.02	0.02	4.614	0.657	0.900	41.34	1.24	50	93	
SS 17	10021	24.66	3.83	16.61	0.38	2.68	0.06	< 0.07	0.58	0.11	0.011	0.012	< 0.100	12.18	0.06	49	61	
SS 18	10116	7.91	4.91	31.56	0.38	3.46	0.17	< 0.22	1.15	0.07	0.095	0.006	0.580	31.04	0.04	50	82	
SS 19	10013	< 0.14	0.08	47.23	< 0.02	0.16	0.13	< 0.22	< 0.02	< 0.02	0.082	0.079	1.090	40.84	0.11	48	90	
SS 20	10089	22.01	7.57	9.81	0.91	4.66	2.79	1.93	0.02	0.36	0.081	0.005	< 0.100	0.85	0.90	50	52	
SS 21	10127	< 0.14	0.08	45.99	< 0.02	0.16	0.30	< 0.22	< 0.02	< 0.02	0.058	2.758	1.050	48.55	0.16	50	100	

D: Innlagt dublettprøve for kontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

HOVEDBESTANDDELER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF- OG FORBRENNINGSANALYSER

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	F %	S %	C %	Σ Si-Cu %	Σ alle %	
TVERRFJELLET																		
TT 01	10066	11.06	0.08	30.55	< 0.02	0.05	1.61	< 0.22	0.02	< 0.02	2.387	0.667	0.450	32.93	0.59	47	81	
TT 02	10051	1.18	0.05	39.70	< 0.02	0.07	4.59	< 0.22	< 0.02	0.05	1.571	0.575	0.860	40.94	1.53	48	91	
TT 03	10036	8.99	0.05	28.54	< 0.02	0.04	3.77	< 0.22	< 0.02	0.02	3.671	0.270	0.420	31.48	1.31	46	79	
TT 03 D	10028	9.69	0.10	28.81	< 0.02	0.04	3.90	< 0.22	< 0.02	0.02	3.600	0.215	0.480	31.83	1.31	47	80	
TT 04	10046	0.98	0.05	43.98	< 0.02	0.20	1.89	< 0.22	< 0.02	< 0.02	0.105	0.997	1.010	42.54	0.70	48	93	
TT 05	10006	12.51	0.05	29.80	< 0.02	< 0.02	0.90	< 0.22	< 0.02	< 0.02	2.989	0.403	0.460	30.54	0.33	47	78	
TT 06	10019	20.12	0.97	29.15	0.18	0.83	0.24	< 0.22	0.12	0.02	0.108	1.746	0.180	11.09	0.15	54	65	
TT 06 D	10082	19.51	0.95	27.95	0.18	0.80	0.24	< 0.22	0.15	0.02	0.122	2.083	0.170	13.04	0.14	52	66	
TT 07	10070	10.52	4.92	28.45	0.67	4.89	2.34	< 0.22	0.72	0.09	0.277	1.987	0.300	3.45	1.42	55	60	
TT 08	10125	10.36	0.22	38.84	< 0.02	0.78	6.28	< 0.22	0.05	0.07	0.026	1.383	0.310	7.06	2.44	58	68	
TT 09	10129	21.25	0.62	25.14	0.13	0.56	1.03	< 0.22	0.07	0.05	0.189	3.554	0.160	9.52	0.57	53	63	
TT 10	10005	15.85	0.83	36.07	0.11	0.60	0.47	< 0.22	0.05	0.02	0.047	1.018	0.370	13.40	0.30	55	69	
TT 11	10056	13.63	2.94	29.08	0.40	3.38	0.66	< 0.22	0.62	< 0.02	0.186	2.573	0.370	14.18	0.37	54	69	
TT 12	10020	22.90	4.91	20.18	0.73	2.61	0.95	1.31	0.39	0.08	0.026	0.595	< 0.100	2.33	0.25	55	57	
TT 13	10130	25.65	3.49	17.23	0.47	1.74	0.53	0.93	0.16	0.05	0.031	2.680	< 0.100	5.39	0.14	53	59	
TT 14	10026	24.04	3.92	18.65	0.47	2.08	0.68	1.04	0.26	0.05	0.029	2.456	< 0.100	3.70	0.17	54	58	
TT 15	10085	10.74	6.33	23.75	0.36	6.66	2.23	< 0.22	0.65	0.07	0.104	1.149	0.210	5.44	1.32	52	59	
TT 15 D	10094	7.60	6.27	24.07	0.34	6.59	2.10	< 0.22	0.65	0.07	0.117	1.145	0.250	5.59	1.26	49	56	
TT 16	10096	22.41	7.74	9.70	1.03	4.28	1.85	0.33	2.08	0.03	0.049	0.012	< 0.100	3.81	0.83	50	54	
TT 17	10122	18.91	8.30	11.46	1.14	5.77	2.35	0.27	1.68	0.05	0.076	0.006	< 0.100	3.64	1.09	50	55	
TT 18	10024	23.09	5.64	7.02	0.86	2.99	9.43	1.21	0.12	0.19	0.011	0.009	< 0.100	0.37	1.94	51	53	
TT 19	10075	21.69	7.61	9.30	1.30	4.00	7.57	2.17	0.22	0.13	0.012	0.004	< 0.100	0.23	0.47	54	55	
TT 20	10090	21.18	8.38	8.12	0.88	4.57	5.82	1.82	2.36	0.11	0.009	0.006	< 0.100	0.00	0.73	53	54	

D: Innlagt dublettprøve for kontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

DE VIKTIGSTE SPORELEMENTER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF-ANALYSER

Forekomst navn	Analys nr	Ag ppm	As ppm	Ba ppm	Cd ppm	Ce ppm	Co ppm	Cr ppm	La ppm	Mo ppm	Ni ppm	Pb ppm	Sb ppm	Sc ppm	Sn ppm	Sr ppm	V ppm	W ppm	Zr ppm
GJERSVIK																			
GK 01	10135	< 10	518	50	< 10	< 10	213	17	< 10	< 5	< 5	13	< 10	14	< 10	< 5	15	53	34
GK 02	10110	< 10	36	16	< 10	< 10	108	< 5	< 10	< 5	< 5	< 10	< 10	21	< 10	< 5	7	< 30	98
GK 03	10039	10	110	22	< 10	15	166	7	< 10	< 5	< 5	14	< 10	33	< 10	< 5	23	< 30	46
GK 04	10002	< 10	632	42	47	< 10	81	7	< 10	< 5	29	7483	13	11	146	70	< 5	83	44
GK 04 D	10023	18	725	48	51	< 10	78	9	< 10	6	26	6680	15	19	135	66	< 5	105	35
GK 05	10106	12	398	61	< 10	< 10	181	14	< 10	< 5	< 5	49	< 10	< 10	< 10	48	8	31	< 5
GK 06	10081	< 10	14	34	< 10	28	< 10	< 5	< 10	< 5	< 5	< 10	< 10	13	< 10	58	< 5	< 30	121
GK 07	10080	< 10	24	92	< 10	11	39	< 5	< 10	< 5	< 5	12	< 10	19	< 10	38	27	< 30	99
GK 08	10095	< 10	387	55	< 10	< 10	453	< 5	< 10	< 5	< 5	12	17	< 10	< 10	< 5	< 5	46	< 5
GK 09	10131	< 10	66	76	< 10	36	70	< 5	< 10	< 5	< 5	15	< 10	24	< 10	< 5	8	< 30	111
GK 10	10010	< 10	17	13	< 10	13	56	< 5	< 10	< 5	< 5	< 10	< 10	12	< 10	< 5	19	< 30	97
GK 11	10079	10	187	< 10	< 10	< 10	343	< 5	< 10	< 5	< 5	< 10	17	< 10	< 10	< 5	< 5	53	16
GK 12	10037	< 10	476	16	< 10	< 10	214	8	< 10	< 5	< 5	67	< 10	< 10	< 10	< 5	< 5	38	< 5
GK 12 D	10016	< 10	473	< 10	< 10	< 10	215	< 5	< 10	< 5	< 5	75	20	< 10	< 10	< 5	< 5	34	7
GK 13	10123	< 10	75	21	< 10	< 10	142	10	< 10	< 5	< 5	13	< 10	13	< 10	< 5	13	< 30	96
GK 14	10108	< 10	258	< 10	< 10	< 10	501	12	< 10	< 5	< 5	< 10	15	< 10	< 10	< 5	< 5	65	7
GK 15	10018	< 10	26	16	< 10	< 10	192	10	< 10	< 5	< 5	< 10	< 10	< 10	< 10	< 5	8	< 30	64
GK 16	10012	< 10	617	< 10	< 10	< 10	204	163	< 10	< 5	< 5	78	12	< 10	< 10	< 5	< 5	44	10
GK 17	10105	< 10	23	62	< 10	17	70	< 5	< 10	< 5	< 5	13	< 10	14	< 10	< 5	< 5	< 30	84
GK 18	10017	< 10	117	< 10	< 10	< 10	298	37	< 10	< 5	< 5	< 10	14	21	< 10	< 5	< 5	< 30	63
GK 18 D	10001	< 10	107	< 10	< 10	< 10	283	< 5	< 10	< 5	< 5	< 10	11	< 10	< 10	< 5	< 5	67	63
GK 19	10072	< 10	560	< 10	< 10	< 10	59	10	< 10	< 5	< 5	34	12	11	< 10	19	< 5	42	< 5
GK 20	10083	< 10	16	26	< 10	< 10	27	< 5	< 10	< 5	< 5	< 10	< 10	21	< 10	< 5	70	< 30	66

D: Innlagt dublettprøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

DE VIKTIGSTE SPORELEMENTER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF-ANALYSER

Forekomst navn	Analys nr	Ag ppm	As ppm	Ba ppm	Cd ppm	Ce ppm	Co ppm	Cr ppm	La ppm	Mo ppm	Ni ppm	Pb ppm	Sb ppm	Sc ppm	Sn ppm	Sr ppm	V ppm	W ppm	Zr ppm
JOMA																			
JA 01	10029	20	1267	< 10	< 10	< 10	32	31	< 10	6	< 5	137	19	< 10	< 10	6	< 5	51	8
JA 02	10061	11	1361	< 10	119	< 10	31	12	< 10	20	9	244	17	< 10	< 10	< 5	< 5	71	< 5
JA 03	10133	26	1233	< 10	257	12	63	14	< 10	15	< 5	375	25	< 10	< 10	21	6	113	< 5
JA 04	10003	< 10	13	149	< 10	17	54	251	< 10	< 5	36	< 10	< 10	55	< 10	12	213	< 30	107
JA 04 D	10040	< 10	11	142	< 10	< 10	56	251	< 10	< 5	35	< 10	< 10	56	< 10	13	215	< 30	107
JA 05	10124	< 10	23	22	< 10	27	30	199	13	< 5	45	< 10	< 10	29	< 10	149	247	< 30	209
JA 06	10109	15	625	< 10	32	< 10	272	15	< 10	< 5	5	180	15	14	< 10	167	11	39	9
JA 07	10007	< 10	308	< 10	29	< 10	237	165	< 10	< 5	5	68	14	< 10	< 10	5	< 5	< 30	< 5
JA 08	10050	23	155	47	21	< 10	413	< 5	< 10	< 5	5	47	14	20	< 10	141	19	< 30	15
JA 09	10048	< 10	32	< 10	< 10	< 10	215	< 5	< 10	< 5	45	< 10	21	< 10	< 10	< 5	< 5	63	8
JA 10	10099	< 10	315	< 10	104	< 10	113	8	< 10	< 5	5	959	15	< 10	< 10	< 5	19	46	7
JA 11	10053	32	387	< 10	90	< 10	288	14	< 10	< 5	5	139	22	< 10	< 10	5	8	34	< 5
JA 12	10078	< 10	25	33	< 10	35	35	322	11	< 5	113	< 10	< 10	34	< 10	41	252	< 30	105
JA 13	10093	< 10	10	250	< 10	11	41	521	< 10	< 5	218	< 10	< 10	28	< 10	181	185	< 30	83
JA 14	10041	< 10	19	27	< 10	< 10	186	153	< 10	< 5	44	< 10	< 10	71	< 10	14	63	< 30	85
JA 15	10062	< 10	783	< 10	75	< 10	44	145	< 10	13	< 5	539	16	13	< 10	149	32	36	6
JA 16	10057	< 10	16	21	< 10	15	38	356	< 10	< 5	154	< 10	< 10	25	< 10	321	170	< 30	79
JA 17	10058	< 10	50	< 10	< 10	< 10	115	34	< 10	< 5	5	18	< 10	< 10	< 10	< 5	< 5	< 30	< 5
JA 17 D	10115	< 10	44	13	< 10	< 10	103	< 5	< 10	< 5	5	19	< 10	< 10	< 10	< 5	< 5	< 30	< 5
JA 18	10092	< 10	101	< 10	< 10	< 10	233	131	< 10	< 5	115	37	< 10	21	< 10	85	125	< 30	81
JA 19	10104	14	637	11	19	< 10	195	< 5	< 10	< 5	5	70	11	12	< 10	172	< 5	< 30	< 5
JA 20	10121	< 10	132	43	63	< 10	11	47	< 10	< 5	5	197	< 10	< 10	< 10	358	63	< 30	14

D: Innlagt dublettprøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

DE VIKTIGSTE SPORELEMENTER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF-ANALYSER

Forekomst navn	Analys nr	Ag ppm	As ppm	Ba ppm	Cd ppm	Ce ppm	Co ppm	Cr ppm	La ppm	Mo ppm	Ni ppm	Pb ppm	Sb ppm	Sc ppm	Sn ppm	Sr ppm	V ppm	W ppm	Zr ppm
LØKKEN																			
LN 01	10042	< 10	71	37	< 10	20	31	181	< 10	< 5	31	< 10	< 10	62	< 10	< 5	173	< 30	80
LN 02	10038	< 10	75	104	< 10	14	91	154	< 10	< 5	19	20	< 10	56	< 10	5	248	< 30	72
LN 02 D	10014	< 10	72	105	< 10	< 10	89	145	< 10	< 5	22	19	< 10	42	< 10	< 5	239	< 30	72
LN 03	10117	< 10	463	44	< 10	51	14	8	11	< 5	< 5	55	< 10	12	< 10	< 5	32	< 30	262
LN 04	10044	< 10	876	32	27	< 10	37	27	< 10	17	< 5	276	14	34	< 10	< 5	116	43	41
LN 05	10049	< 10	10	47	< 10	24	62	< 5	< 10	< 5	< 5	32	< 10	13	< 10	< 5	53	< 30	207
LN 05 D	10114	< 10	13	42	< 10	19	67	< 5	< 10	< 5	< 5	30	< 10	< 10	< 10	< 5	54	< 30	203
LN 06	10073	< 10	155	111	< 10	21	392	16	< 10	< 5	< 5	21	< 10	49	< 10	5	347	< 30	77
LN 07	10022	15	665	< 10	33	< 10	142	11	< 10	16	< 5	339	17	12	< 10	< 5	39	37	17
LN 08	10102	29	713	< 10	< 10	19	466	< 5	< 10	33	75	258	16	< 10	< 10	< 5	26	32	< 5
LN 09	10118	< 10	29	72	< 10	38	17	18	14	< 5	7	< 10	< 10	32	< 10	37	209	< 30	243
LN 10	10069	< 10	65	83	< 10	13	38	326	< 10	< 5	21	17	< 10	70	< 10	< 5	261	< 30	90
LN 11	10138	< 10	< 10	82	< 10	18	68	< 5	< 10	< 5	6	61	< 10	25	< 10	< 5	228	< 30	126
LN 12	10008	< 10	97	< 10	< 10	10	130	20	< 10	15	9	39	< 10	20	< 10	< 5	< 5	40	71
LN 13	10128	17	379	14	46	< 10	51	21	< 10	75	< 5	771	< 10	< 10	< 10	18	177	< 30	7
LN 14	10043	< 10	15	14	< 10	14	38	178	< 10	< 5	38	< 10	< 10	34	< 10	43	234	< 30	78
LN 15	10119	13	395	< 10	77	19	112	< 5	< 10	6	< 5	466	20	< 10	< 10	< 5	8	78	6
LN 16	10091	45	875	< 10	217	< 10	688	15	< 10	31	16	639	23	< 10	< 10	< 5	53	108	7
LN 17	10059	14	639	< 10	46	< 10	356	25	< 10	29	< 5	320	14	< 10	< 10	< 5	19	89	7
LN 18	10011	< 10	20	69	61	11	33	< 5	< 10	7	< 5	104	< 10	53	< 10	< 5	454	< 30	85
LN 19	10034	< 10	67	19	< 10	13	281	< 5	< 10	81	< 5	23	< 10	62	< 10	< 5	110	< 30	82
LN 20	10054	< 10	22	< 10	< 10	< 10	111	< 5	< 10	< 5	< 5	11	< 10	23	< 10	< 5	< 5	50	416
LN 20 D	10111	< 10	16	< 10	< 10	< 10	113	< 5	< 10	< 5	< 5	< 10	< 10	22	< 10	< 5	< 5	50	392

D: Innlagt dublettprøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

DE VIKTIGSTE SPORELEMENTER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF-ANALYSER

Forekomst navn	Analys nr	Ag ppm	As ppm	Ba ppm	Cd ppm	Ce ppm	Co ppm	Cr ppm	La ppm	Mo ppm	Ni ppm	Pb ppm	Sb ppm	Sc ppm	Sn ppm	Sr ppm	V ppm	W ppm	Zr ppm
SKIFTESMYR																			
SR 01	10076	< 10	24	110	< 10	25	< 10	< 5	< 10	< 5	< 5	22	< 10	< 10	< 10	147	34	< 30	76
SR 02	10132	17	866	< 10	< 10	16	14	33	< 10	64	< 5	17	18	< 10	< 10	< 5	15	50	< 5
SR 03	10136	50	1040	111	29	< 10	15	30	< 10	41	< 5	4462	19	< 10	< 10	< 5	23	63	26
SR 04	10134	11	1061	< 10	47	< 10	17	65	< 10	33	< 5	183	16	< 10	< 10	< 5	13	87	< 5
SR 05	10009	17	512	69	27	< 10	19	253	< 10	36	< 5	125	12	< 10	< 10	< 5	19	56	17
SR 06	10137	< 10	21	338	< 10	24	27	9	< 10	< 5	8	26	< 10	13	< 10	176	117	< 30	98
SR 07	10068	11	815	107	< 10	< 10	30	14	< 10	41	24	11	12	< 10	< 10	< 5	16	46	8
SR 07 D	10052	16	777	118	< 10	< 10	22	22	< 10	42	16	19	11	< 10	< 10	< 5	22	45	15
SR 08	10103	26	414	42	39	< 10	27	85	< 10	46	33	954	13	< 10	< 10	< 5	26	48	12
SR 09	10025	< 10	21	607	< 10	< 10	19	< 5	< 10	< 5	< 5	52	< 10	< 10	< 10	< 5	27	< 30	37
SR 10	10074	< 10	23	430	< 10	10	12	18	< 10	< 5	< 5	20	< 10	12	< 10	13	23	< 30	42
SR 10 D	10100	< 10	26	430	< 10	< 10	< 10	< 5	< 10	< 5	< 5	18	< 10	< 10	< 10	7	23	< 30	39
SR 11	10030	17	279	44	38	< 10	17	28	< 10	48	18	659	11	< 10	< 10	17	31	86	19
SR 12	10087	< 10	154	395	< 10	13	34	38	< 10	< 5	< 5	20	< 10	< 10	< 10	20	27	< 30	33
SR 13	10084	< 10	280	90	< 10	19	24	41	< 10	11	81	248	< 10	11	< 10	20	133	< 30	43
SR 14	10004	< 10	1741	99	< 10	24	42	69	12	21	50	339	13	< 10	< 10	7	134	< 30	52
SR 15	10055	< 10	16	78	< 10	29	13	88	< 10	13	265	35	< 10	15	< 10	84	102	< 30	63
SR 16	10088	< 10	22	97	< 10	40	< 10	17	18	< 5	< 5	57	< 10	12	< 10	162	43	< 30	93
SR 16 D	10015	< 10	22	91	< 10	34	< 10	29	11	< 5	6	67	< 10	13	< 10	162	44	< 30	92
SR 17	10027	26	360	42	29	< 10	20	30	< 10	47	< 5	1223	12	< 10	< 10	< 5	18	69	16
SR 18	10101	20	< 10	409	< 10	19	12	< 5	12	< 5	< 5	2159	< 10	16	< 10	62	41	< 30	76
SR 19	10120	23	381	61	34	13	24	18	< 10	44	< 5	1786	13	< 10	< 10	26	27	55	28

D: Innlagt dublettprøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

DE VIKTIGSTE SPORELEMENTER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF-ANALYSER

Forekomst navn	Analys nr	Ag ppm	As ppm	Ba ppm	Cd ppm	Ce ppm	Co ppm	Cr ppm	La ppm	Mo ppm	Ni ppm	Pb ppm	Sb ppm	Sc ppm	Sn ppm	Sr ppm	V ppm	W ppm	Zr ppm
SKOROVASS																			
SS 01	10126	12	325	< 10	23	< 10	36	67	< 10	5	< 5	546	12	16	< 10	86	10	64	< 5
SS 02	10067	18	1259	< 10	29	< 10	68	14	< 10	25	< 5	818	45	< 10	< 10	< 5	10	87	13
SS 03	10060	< 10	321	< 10	27	< 10	39	69	< 10	8	7	526	20	13	10	< 5	6	74	< 5
SS 03 D	10071	12	343	< 10	26	< 10	44	47	< 10	8	< 5	534	22	< 10	11	< 5	6	86	7
SS 04	10045	< 10	3896	< 10	139	< 10	13	48	< 10	13	89	312	123	11	19	22	25	123	7
SS 05	10098	< 10	927	< 10	< 10	< 10	360	21	< 10	5	< 5	117	15	< 10	< 10	< 5	< 5	60	< 5
SS 06	10033	61	1370	< 10	42	< 10	37	108	< 10	12	< 5	309	22	< 10	13	< 5	11	< 30	< 5
SS 07	10113	61	1210	< 10	356	< 10	< 10	5	< 10	15	< 5	1305	122	< 10	32	< 5	31	453	< 5
SS 08	10097	< 10	126	223	< 10	23	20	44	< 10	< 5	< 5	60	< 10	40	< 10	< 5	241	< 30	111
SS 08 D	10047	< 10	145	208	< 10	26	17	47	14	< 5	< 5	64	< 10	43	< 10	< 5	229	< 30	109
SS 09	10035	< 10	15	18	< 10	25	12	< 5	< 10	< 5	< 5	< 10	< 10	26	< 10	117	121	< 30	127
SS 10	10107	< 10	53	286	< 10	15	44	25	< 10	< 5	< 5	21	< 10	32	< 10	< 5	182	< 30	28
SS 11	10112	< 10	134	144	< 10	19	133	21	< 10	< 5	< 5	14	< 10	44	< 10	< 5	129	< 30	36
SS 12	10086	< 10	396	< 10	48	< 10	24	67	< 10	15	< 5	493	17	< 10	< 10	35	11	48	< 5
SS 13	10065	11	329	< 10	104	< 10	118	25	< 10	< 5	< 5	1041	14	< 10	< 10	< 5	21	52	< 5
SS 14	10063	< 10	418	83	< 10	< 10	268	69	< 10	< 5	< 5	24	< 10	< 10	< 10	< 5	21	34	11
SS 15	10031	18	328	< 10	83	< 10	20	31	< 10	18	7	767	20	< 10	< 10	< 5	7	100	6
SS 16	10077	13	781	< 10	90	< 10	10	64	< 10	21	< 5	832	35	< 10	< 10	6	18	115	< 5
SS 16 D	10032	< 10	823	< 10	92	< 10	< 10	34	< 10	24	19	864	35	< 10	< 10	< 5	18	101	6
SS 17	10021	< 10	18	161	< 10	12	43	19	< 10	< 5	< 5	< 10	< 10	26	< 10	< 5	179	< 30	28
SS 18	10116	< 10	226	200	< 10	< 10	116	18	< 10	< 5	< 5	20	< 10	45	< 10	< 5	159	< 30	32
SS 19	10013	15	914	< 10	< 10	< 10	48	83	< 10	15	< 5	160	20	< 10	< 10	< 5	< 5	61	< 5
SS 20	10089	< 10	26	16	< 10	20	28	15	< 10	< 5	18	< 10	< 10	45	< 10	50	390	< 30	69
SS 21	10127	< 10	738	< 10	< 10	< 10	24	89	< 10	19	< 5	151	20	< 10	< 10	< 5	< 5	61	7

D: Innlagt dublettprøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

DE VIKTIGSTE SPORELEMENTER I PRØVEMATERIALE FRA 6 NORSKE KISGRUVER, XRF-ANALYSER

Forekomst navn	Analys nr	Ag ppm	As ppm	Ba ppm	Cd ppm	Ce ppm	Co ppm	Cr ppm	La ppm	Mo ppm	Ni ppm	Pb ppm	Sb ppm	Sc ppm	Sn ppm	Sr ppm	V ppm	W ppm	Zr ppm
TVERRFJELLET																			
TT 01	10066	< 10	176 < 10	10	97 < 10	10	38	22 < 10	10	5 < 5	5	941 < 10	< 10	< 10	< 10	6	8	53	6
TT 02	10051	< 10	432 < 10	10	60 < 10	10	64	35 < 10	10	15 < 5	5	794	16	14 < 10	10	33	8	49	9
TT 03	10036	< 10	260 < 10	10	169 < 10	10	20	60 < 10	< 5	< 5	5	1396 < 10	11 < 10	< 10	10	37	5	91	14
TT 03 D	10028	< 10	255 < 10	10	167 < 10	10	20	10 < 10	< 5	< 5	5	1355	11 < 10	< 10	10	35	6	71	10
TT 04	10046	12	329 < 10	< 10	< 10	< 10	119	24 < 10	10	20 < 5	5	98	10 < 10	< 10	< 10	< 5	7	52 < 5	5
TT 05	10006	< 10	178 < 10	10	142	12	55 < 5	< 10	10	6 < 5	5	924 < 10	< 10	< 10	< 10	< 5	6	45	5
TT 06	10019	< 10	< 10	46 < 10	< 10	< 10	708	33 < 10	10	9 < 5	5	124 < 10	< 10	< 10	< 10	< 5	23 < 30	18	18
TT 06 D	10082	14 < 10	58 < 10	< 10	< 10	< 10	760	21 < 10	10	9 < 5	5	151 < 10	< 10	< 10	< 10	< 5	24 < 30	24	24
TT 07	10070	< 10	33	269 < 10	< 10	< 10	110	154 < 10	< 5	151	18 < 10	39 < 10	22	48 < 30	83	83	83	83	83
TT 08	10125	< 10	239 < 10	< 10	< 10	< 10	442	17 < 10	10	11 < 5	5	26 < 10	13 < 10	10	55	16	34	8	8
TT 09	10129	15 < 10	38 < 10	< 10	< 10	< 10	836	11 < 10	10	6 < 5	5	84 < 10	< 10	< 10	6	22 < 30	20	20	20
TT 10	10005	< 10	64 < 10	< 10	< 10	< 10	681	8 < 10	10	7	7	65 < 10	< 10	< 10	< 5	16 < 30	22	22	22
TT 11	10056	< 10	87	110 < 10	< 10	< 10	315	99 < 10	< 5	57	64 < 10	28 < 10	< 5	51 < 30	47	47	47	47	47
TT 12	10020	< 10	14	141 < 10	10	17	126	115 < 10	< 5	50	41 < 10	32 < 10	26	131 < 30	88	88	88	88	88
TT 13	10130	< 10	14	64 < 10	< 10	< 10	162	77 < 10	10	14	138	17 < 10	23 < 10	12	99 < 30	52	52	52	52
TT 14	10026	< 10	14	90 < 10	< 10	< 10	142	136 < 10	10	16	118	20 < 10	30 < 10	14	128 < 30	55	55	55	55
TT 15	10085	< 10	45	146 < 10	10	14	111	287 < 10	< 5	104 < 10	< 10	38 < 10	28	83 < 30	32	32	32	32	32
TT 15 D	10094	< 10	48	142 < 10	< 10	< 10	114	288 < 10	< 5	106 < 10	< 10	44 < 10	22	82 < 30	35	35	35	35	35
TT 16	10096	< 10	35	186 < 10	10	17	33	203 < 10	< 5	49	73 < 10	47 < 10	29	384 < 30	98	98	98	98	98
TT 17	10122	< 10	36	147 < 10	10	14	29	221 < 10	< 5	40	68 < 10	54 < 10	26	353 < 30	109	109	109	109	109
TT 18	10024	< 10	14	22 < 10	10	19	29	70 < 10	< 5	37 < 10	< 10	25 < 10	223	273 < 30	85	85	85	85	85
TT 19	10075	< 10	15	27 < 10	10	29	42	226	14 < 5	66 < 10	< 10	33 < 10	155	380 < 30	156	156	156	156	156
TT 20	10090	< 10	11	78 < 10	10	15	54	625 < 10	< 5	313 < 10	< 10	29 < 10	107	262 < 30	92	92	92	92	92

D: Innlagt dublettprøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien



EKSTRAKSJON med 100 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 1 ml kons HNO<sub>3</sub> pr 1.gram prøve, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
GJERSVIK													
GK 01	10135	1.98	2.16	26.78	0.018	1.090	< 0.006	0.002	< 0.025	0.051	0.049	0.160	32
GK 02	10110	3.74	4.25	14.53	0.017	1.790	0.440	0.004	< 0.025	0.076	0.015	0.200	25
GK 03	10039	2.64	2.89	4.72	0.530	3.700	3.180	0.052	< 0.025	0.061	0.008	0.009	18
GK 04	10002	0.73	0.64	14.30	0.002	1.700	4.460	0.042	0.084	0.110	4.670	0.240	27
GK 04 D	10023	0.68	0.62	19.14	0.001	1.620	4.460	0.048	< 0.025	0.120	4.170	0.280	31
GK 05	10106	0.15	0.10	22.73	0.001	0.180	2.480	0.004	0.046	0.220	0.059	0.450	26
GK 06	10081	1.01	1.05	2.66	0.006	0.440	0.630	0.076	0.120	0.110	0.015	0.005	6
GK 07	10080	3.66	4.23	12.17	0.018	1.910	1.850	0.018	0.080	0.088	0.042	0.085	24
GK 08	10095	0.27	0.20	24.01	0.002	0.100	0.069	0.006	< 0.025	0.024	0.033	2.070	27
GK 09	10131	3.84	4.67	16.74	0.016	2.230	0.039	< 0.001	< 0.025	0.077	0.033	0.200	28
GK 10	10010	3.70	4.25	11.63	0.016	2.210	0.190	0.006	< 0.025	0.059	0.017	0.150	22
GK 11	10079	0.68	0.66	17.33	0.004	0.340	0.014	0.017	0.160	0.015	0.027	0.600	20
GK 12	10037	2.83	2.97	9.45	0.170	3.020	0.190	0.017	< 0.025	0.066	0.025	0.100	19
GK 12 D	10016	0.10	0.06	30.80	< 0.001	0.056	0.540	0.010	< 0.025	0.014	0.033	0.530	32
GK 13	10123	4.11	4.39	16.76	0.018	2.530	0.180	0.008	< 0.025	0.065	0.038	0.530	29
GK 14	10108	0.21	0.15	23.23	0.001	0.090	< 0.006	0.003	< 0.025	0.009	0.027	0.760	25
GK 15	10018	2.52	2.89	12.60	0.010	1.080	0.059	0.003	< 0.025	0.035	0.024	0.610	20
GK 16	10012	0.34	0.32	27.53	0.001	0.150	1.380	0.016	< 0.025	0.037	0.120	0.330	30
GK 17	10105	3.14	3.69	10.87	0.013	1.680	0.600	0.028	< 0.025	0.077	0.029	0.620	21
GK 18	10017	2.04	2.33	21.85	0.009	0.980	< 0.006	0.005	< 0.025	0.032	0.018	0.880	28
GK 18 D	10001	2.05	2.24	16.30	0.009	0.970	0.008	0.020	< 0.025	0.032	0.021	0.720	22
GK 19	10072	0.11	0.09	25.83	0.002	0.085	3.280	0.018	0.100	0.054	0.033	0.370	30
GK 20	10083	3.70	4.45	10.30	0.017	2.030	1.340	0.013	0.120	0.098	0.006	0.046	22

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

EKSTRAKSJON med 100 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 1 ml kons HNO<sub>3</sub> pr 1.gram prøve, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
JOMA													
JA 01	10029	0.07	0.02	32.97	< 0.001	0.097	0.970	0.019	< 0.025	0.020	0.270	0.200	35
JA 02	10061	0.05	< 0.00	27.41	0.001	0.053	0.220	0.012	0.100	0.014	2.500	0.062	30
JA 03	10133	0.13	0.08	17.30	0.003	0.160	1.260	< 0.001	< 0.025	0.027	5.910	0.110	25
JA 04	10003	2.51	2.58	5.11	0.270	3.140	0.600	0.016	< 0.025	0.060	0.075	0.084	15
JA 04 D	10040	0.15	0.14	22.28	0.008	0.041	0.008	0.018	< 0.025	0.004	1.230	0.110	24
JA 05	10124	2.23	2.20	4.91	0.360	2.150	3.550	0.038	< 0.025	0.160	0.068	0.017	16
JA 06	10109	0.22	0.16	22.25	0.005	0.230	4.670	0.023	< 0.025	0.029	0.840	0.660	29
JA 07	10007	0.06	< 0.00	24.71	< 0.001	0.025	0.330	0.011	< 0.025	0.006	0.560	0.800	27
JA 08	10050	0.76	0.42	18.30	0.045	0.400	3.530	0.048	0.340	0.038	0.460	1.660	26
JA 09	10048	0.10	< 0.00	16.54	< 0.001	0.030	0.110	0.017	< 0.025	0.004	0.024	0.560	17
JA 10	10099	0.16	0.02	16.97	0.001	0.120	0.240	0.009	< 0.025	0.006	2.150	0.490	20
JA 11	10053	0.09	< 0.00	21.53	< 0.001	0.055	0.430	0.019	0.069	0.009	1.950	3.080	27
JA 12	10078	2.01	1.83	3.92	0.340	1.870	0.800	0.060	0.120	0.063	0.025	0.015	11
JA 13	10093	2.08	1.90	2.47	0.280	2.160	3.830	0.024	0.042	0.057	0.006	0.002	13
JA 14	10041	2.75	2.89	9.47	0.150	2.930	0.180	0.013	< 0.025	0.065	0.024	0.110	19
JA 15	10062	0.05	< 0.00	27.83	< 0.001	0.050	0.230	0.014	0.100	0.014	2.510	0.062	31
JA 16	10057	1.76	1.59	2.12	0.360	1.710	3.750	0.048	0.091	0.052	0.005	0.005	12
JA 17	10058	0.07	< 0.00	13.90	0.001	0.013	1.490	0.018	0.120	0.005	0.120	0.410	16
JA 17 D	10115	0.06	< 0.00	14.03	< 0.001	0.011	1.590	0.010	< 0.025	0.005	0.130	0.390	16
JA 18	10092	1.72	1.59	10.02	0.200	1.770	4.230	0.018	< 0.025	0.091	0.092	0.540	20
JA 19	10104	0.03	< 0.00	17.23	< 0.001	0.061	12.290	0.010	< 0.025	0.075	0.510	0.480	31
JA 20	10121	0.67	0.46	6.02	0.044	0.520	21.730	0.020	0.120	0.140	0.880	0.043	31

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

EKSTRAKSJON med 100 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 1 ml kons HNO<sub>3</sub> pr 1.gram prøve, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
LØKKEN													
LN 01	10042	4.14	5.10	13.49	0.029	4.120	0.100	0.010	< 0.025	0.140	0.026	0.073	27
LN 02	10038	4.19	5.01	12.98	0.028	4.150	0.110	0.009	< 0.025	0.150	0.026	0.067	27
LN 02 D	10014	1.20	1.43	13.33	0.001	0.980	0.084	0.012	< 0.025	0.018	0.037	0.037	17
LN 03	10117	1.14	1.23	16.21	0.002	1.160	< 0.006	0.006	< 0.025	0.018	0.340	0.014	20
LN 04	10044	0.15	0.14	21.31	0.008	0.039	< 0.006	0.011	< 0.025	0.004	1.210	0.110	23
LN 05	10049	1.35	1.55	10.45	0.006	0.400	0.150	0.014	0.091	0.028	0.039	0.210	14
LN 05 D	10114	1.34	1.52	10.70	0.007	0.430	0.140	0.004	0.061	0.028	0.038	0.240	15
LN 06	10073	1.35	1.52	14.03	0.007	0.550	1.880	0.018	0.260	0.110	0.012	0.062	20
LN 07	10022	0.64	0.63	25.56	0.020	0.350	1.330	0.021	< 0.025	0.036	1.160	0.230	30
LN 08	10102	0.03	0.01	24.06	0.001	0.017	0.140	< 0.001	< 0.025	0.005	0.310	1.330	26
LN 09	10118	1.58	1.54	3.27	0.063	0.940	1.150	0.077	0.120	0.015	0.046	0.004	9
LN 10	10069	3.18	3.65	9.43	0.007	3.450	0.120	0.014	0.150	0.080	0.060	0.013	20
LN 11	10138	0.21	0.20	6.20	0.002	0.011	0.220	0.004	< 0.025	0.001	0.006	0.120	7
LN 12	10008	2.47	2.55	21.09	0.011	1.960	0.041	0.013	< 0.025	0.026	0.190	0.120	29
LN 13	10128	0.35	0.28	8.83	0.004	0.440	6.130	0.005	< 0.025	0.088	0.780	0.190	17
LN 14	10043	2.65	2.88	4.72	0.530	3.740	3.160	0.051	< 0.025	0.061	0.008	0.007	18
LN 15	10119	0.02	0.00	24.34	< 0.001	0.014	0.048	0.002	< 0.025	0.005	2.950	0.100	28
LN 16	10091	0.02	< 0.00	22.28	0.001	0.007	0.016	0.003	< 0.025	0.005	6.380	2.180	31
LN 17	10059	0.02	0.01	31.54	0.001	0.018	0.024	0.013	0.075	0.007	2.250	0.580	35
LN 18	10011	2.44	2.73	9.26	0.004	2.110	0.073	0.003	< 0.025	0.051	1.950	0.026	19
LN 19	10034	4.58	5.46	21.69	0.019	2.630	0.017	0.008	< 0.025	0.045	0.170	0.540	35
LN 20	10054	4.48	5.19	17.05	0.088	4.320	0.270	0.015	0.064	0.046	0.012	0.058	32
LN 20 D	10111	4.40	4.89	16.71	0.080	4.310	0.260	0.017	< 0.025	0.045	0.008	0.047	31

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

EKSTRAKSJON med 100 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 1 ml kons HNO<sub>3</sub> pr 1.gram prøve, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
SKIFTESMYR													
SR 01	10076	1.08	0.87	4.42	0.072	0.720	0.520	0.095	0.420	0.015	0.022	0.053	8
SR 02	10132	0.09	0.08	27.26	< 0.001	0.063	< 0.006	< 0.001	< 0.025	0.006	0.530	0.660	29
SR 03	10136	0.34	0.32	21.06	0.007	0.220	0.036	0.001	< 0.025	0.012	1.870	1.140	25
SR 04	10134	0.09	0.08	27.03	< 0.001	0.062	0.034	< 0.001	< 0.025	0.009	2.660	0.310	30
SR 05	10009	0.16	0.14	22.26	0.004	0.081	< 0.006	0.013	< 0.025	0.006	1.740	0.530	25
SR 06	10137	1.59	1.73	6.30	0.065	1.520	1.010	0.029	< 0.025	0.040	0.012	0.005	12
SR 07	10068	0.18	0.13	27.94	0.008	0.090	0.053	0.020	0.120	0.008	0.200	0.530	29
SR 07 D	10052	0.24	0.17	28.70	0.010	0.120	0.099	0.023	0.120	0.011	0.260	0.540	30
SR 08	10103	0.14	0.11	23.98	0.004	0.100	0.240	0.012	< 0.025	0.013	1.330	0.510	26
SR 09	10025	0.18	0.15	11.14	0.001	0.056	0.019	0.013	< 0.025	0.002	0.015	0.033	12
SR 10	10074	0.37	0.40	8.66	0.002	0.340	0.047	0.026	0.160	0.006	0.010	0.047	10
SR 10 D	10100	0.34	0.33	9.43	0.002	0.310	0.037	0.013	< 0.025	0.006	0.012	0.078	11
SR 11	10030	0.46	0.33	24.09	0.021	0.250	0.120	0.017	0.026	0.015	1.370	0.530	27
SR 12	10087	0.31	0.32	15.55	0.002	0.280	0.039	0.016	0.200	0.007	0.024	0.010	17
SR 13	10084	0.33	0.31	10.92	0.002	0.180	0.450	0.018	0.140	0.017	0.290	0.260	13
SR 14	10004	0.28	0.25	19.64	0.001	0.170	0.230	0.010	< 0.025	0.010	0.190	0.084	21
SR 15	10055	0.85	0.80	10.26	0.055	0.640	1.560	0.038	0.049	0.049	0.049	0.350	15
SR 16	10088	1.63	1.29	4.96	0.098	0.920	0.860	0.061	0.730	0.044	0.150	0.059	11
SR 16 D	10015	1.65	1.38	5.61	0.095	0.960	0.860	0.078	0.440	0.045	0.150	0.079	11
SR 17	10027	0.21	0.18	27.28	0.006	0.150	0.082	0.012	< 0.025	0.010	1.460	0.570	30
SR 18	10101	1.18	0.95	6.44	0.056	0.640	0.120	0.044	0.460	0.014	0.330	0.220	10
SR 19	10120	0.51	0.44	23.56	0.021	0.380	0.033	0.018	< 0.025	0.014	1.630	0.310	27

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

EKSTRAKSJON med 100 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 1 ml kons HNO<sub>3</sub> pr 1.gram prøve, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
SKOROVASS													
SS 01	10126	0.06	0.04	17.98	< 0.001	0.073	5.400	0.004	< 0.025	0.085	1.630	0.130	25
SS 02	10067	0.01	< 0.00	23.89	< 0.001	0.025	0.490	0.015	0.110	0.025	1.890	0.170	27
SS 03	10060	0.01	< 0.00	22.75	0.001	0.010	3.600	0.015	0.066	0.034	2.160	0.140	29
SS 03 D	10071	0.02	< 0.00	20.56	0.001	0.022	3.480	0.013	0.068	0.033	2.100	0.140	26
SS 04	10045	0.17	0.11	17.28	0.001	0.580	3.920	0.018	< 0.025	0.082	8.650	0.420	31
SS 05	10098	0.29	0.28	29.40	< 0.001	0.380	0.041	0.006	< 0.025	0.015	0.048	0.024	31
SS 06	10033	0.21	0.19	26.76	< 0.001	0.140	0.019	0.009	< 0.025	0.016	1.620	4.000	33
SS 07	10113	0.19	0.15	7.67	0.001	0.120	0.240	0.014	< 0.025	0.024	20.210	0.081	29
SS 08	10097	3.80	4.12	9.17	0.055	3.640	0.200	0.005	< 0.025	0.240	0.550	0.027	22
SS 08 D	10047	3.81	4.22	9.71	0.052	3.590	0.190	0.008	< 0.025	0.240	0.530	0.021	22
SS 09	10035	2.37	2.25	4.88	0.380	2.000	1.780	0.066	< 0.025	0.090	0.015	0.004	14
SS 10	10107	2.12	2.18	11.30	0.005	2.370	0.089	0.006	< 0.025	0.063	0.014	0.046	18
SS 11	10112	1.93	2.04	16.48	0.005	2.110	0.160	0.007	< 0.025	0.045	0.013	0.007	23
SS 12	10086	0.07	0.02	21.38	0.001	0.120	2.750	0.015	0.140	0.060	3.000	0.092	28
SS 13	10065	0.20	0.20	28.18	0.001	0.270	0.029	0.015	0.050	0.008	0.028	0.120	29
SS 14	10063	0.68	0.68	24.21	0.003	0.850	0.098	0.015	0.110	0.014	0.025	0.033	27
SS 15	10031	0.03	< 0.00	22.86	< 0.001	0.009	0.710	< 0.001	< 0.025	0.012	4.600	0.360	29
SS 16	10077	0.03	0.01	20.41	0.001	0.044	3.630	0.016	0.150	0.036	6.090	0.120	31
SS 16 D	10032	0.05	0.01	21.78	< 0.001	0.045	3.490	0.006	< 0.025	0.035	5.880	0.130	31
SS 17	10021	2.06	2.27	9.16	0.004	2.100	0.039	0.008	< 0.025	0.090	0.009	0.012	16
SS 18	10116	1.73	1.80	17.14	0.003	2.070	0.110	0.008	< 0.025	0.044	0.100	0.004	23
SS 19	10013	0.04	0.03	27.65	< 0.001	0.053	0.071	0.011	< 0.025	0.011	0.099	0.024	28
SS 20	10089	3.73	4.01	7.02	0.015	3.700	2.580	0.031	0.150	0.330	0.083	0.003	22
SS 21	10127	0.05	0.04	28.78	< 0.001	0.063	0.230	0.003	< 0.025	0.012	0.060	0.890	30

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

EKSTRAKSJON med 100 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 1 ml kons HNO<sub>3</sub> pr 1.gram prøve, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
TVERRFJELLET													
TT 01	10066	0.02	< 0.00	14.59	< 0.001	0.066	1.520	0.023	0.073	0.019	2.690	0.200	19
TT 02	10051	0.01	< 0.00	23.14	< 0.001	0.045	4.180	0.015	0.066	0.043	1.830	0.150	29
TT 03	10036	0.03	< 0.00	13.80	< 0.001	0.092	3.590	0.007	< 0.025	0.034	4.050	0.078	22
TT 03 D	10028	0.03	< 0.00	16.80	< 0.001	0.093	3.730	0.004	< 0.025	0.036	4.150	0.058	25
TT 04	10046	0.02	< 0.00	25.28	< 0.001	0.100	1.840	0.010	< 0.025	0.026	0.120	0.320	28
TT 05	10006	0.03	0.01	16.56	< 0.001	0.021	0.830	0.019	< 0.025	0.011	3.440	0.110	21
TT 06	10019	0.76	0.71	9.10	0.026	0.630	0.170	0.007	< 0.025	0.019	0.100	0.730	12
TT 06 D	10082	0.79	0.69	9.29	0.033	0.630	0.150	0.019	0.270	0.019	0.120	0.860	13
TT 07	10070	3.37	3.40	9.17	0.140	3.670	2.150	0.020	0.870	0.079	0.220	0.520	24
TT 08	10125	0.15	0.08	8.44	< 0.001	0.750	6.020	0.002	< 0.025	0.072	0.024	0.470	16
TT 09	10129	0.22	0.13	8.55	0.007	0.480	0.920	0.015	< 0.025	0.048	0.180	1.460	12
TT 10	10005	0.41	0.39	13.19	0.010	0.480	0.390	0.024	< 0.025	0.025	0.047	0.330	15
TT 11	10056	2.74	2.36	12.69	0.120	2.790	0.560	0.029	0.770	0.018	0.170	1.100	23
TT 12	10020	2.31	2.28	7.63	0.084	1.930	0.510	0.037	0.250	0.039	0.021	0.170	15
TT 13	10130	1.61	1.61	6.37	0.036	1.390	0.240	0.027	< 0.025	0.024	0.026	0.890	12
TT 14	10026	1.84	1.85	6.50	0.051	1.570	0.360	0.031	0.065	0.029	0.024	0.600	13
TT 15	10085	4.36	4.77	11.47	0.130	5.120	2.050	0.023	0.860	0.066	0.092	0.510	29
TT 15 D	10094	4.33	4.50	10.86	0.130	5.030	1.990	0.022	0.670	0.063	0.098	0.480	28
TT 16	10096	2.73	2.86	5.74	0.054	3.320	1.520	0.017	0.370	0.026	0.036	0.009	17
TT 17	10122	3.62	4.02	7.47	0.060	4.710	1.950	0.021	0.360	0.036	0.065	0.005	22
TT 18	10024	1.06	0.88	2.36	0.038	1.330	5.190	0.087	< 0.025	0.120	0.009	0.005	11
TT 19	10075	1.13	0.90	1.76	0.039	0.790	2.080	0.140	0.150	0.036	0.004	0.003	7
TT 20	10090	3.82	3.10	4.55	0.400	3.310	2.060	0.090	2.710	0.069	0.008	0.002	20

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

EKSTRAKSJON med HNO<sub>3</sub> 1:1, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
GJERSVIK													
GK 01	10135	< 0.004	2.20	39.22	0.04	1.14	< 0.01	< 0.00	0.14	0.06	0.05	0.45	43
GK 02	10110	< 0.004	4.70	18.34	0.02	1.83	0.42	< 0.00	< 0.04	0.08	0.01	0.46	26
GK 03	10039	< 0.004	4.22	28.34	0.02	1.93	0.05	0.01	0.06	0.06	0.25	4.97	40
GK 04	10002	< 0.004	0.82	28.66	0.00	2.00	4.42	0.03	0.09	0.13	4.89	0.70	42
GK 04 D	10023	< 0.004	0.79	28.82	0.00	1.99	4.62	0.04	0.25	0.14	5.15	0.71	43
GK 05	10106	< 0.004	0.25	42.36	< 0.00	0.37	1.65	< 0.00	< 0.04	0.25	0.06	1.10	46
GK 06	10081	0.014	1.04	2.90	0.01	0.45	0.63	0.04	< 0.04	0.11	0.01	0.01	5
GK 07	10080	< 0.004	4.11	12.91	0.01	1.86	1.77	0.01	< 0.04	0.09	0.04	0.15	21
GK 08	10095	< 0.004	0.27	47.76	0.00	0.15	0.04	0.01	< 0.04	0.03	0.03	4.80	53
GK 09	10131	0.051	5.01	21.62	0.02	2.46	0.02	< 0.00	0.07	0.09	0.04	0.51	30
GK 10	10010	0.008	4.07	11.91	0.02	2.26	0.18	0.00	< 0.04	0.06	0.02	0.31	19
GK 11	10079	< 0.004	0.69	54.70	0.00	0.36	0.01	0.01	< 0.04	0.02	0.02	1.49	57
GK 12	10037	< 0.004	0.12	42.62	0.00	0.11	0.67	0.02	< 0.04	0.02	0.04	1.05	45
GK 12 D	10016	< 0.004	0.08	43.74	0.00	0.09	0.56	0.01	< 0.04	0.02	0.03	1.08	46
GK 13	10123	< 0.004	3.51	16.87	0.01	2.00	0.12	< 0.00	< 0.04	0.05	0.03	0.96	24
GK 14	10108	< 0.004	0.17	53.50	< 0.00	0.11	< 0.01	< 0.00	< 0.04	0.01	0.02	1.63	56
GK 15	10018	< 0.004	2.71	15.03	0.01	1.07	0.05	< 0.00	< 0.04	0.04	0.02	1.40	20
GK 16	10012	< 0.004	0.28	39.76	0.00	0.14	1.33	0.01	0.10	0.04	0.12	0.69	42
GK 17	10105	< 0.004	3.87	12.47	0.01	1.69	0.58	< 0.00	< 0.04	0.08	0.03	1.35	20
GK 18	10017	< 0.004	2.19	43.28	0.01	0.98	< 0.01	0.01	< 0.04	0.04	0.01	2.08	49
GK 18 D	10001	< 0.004	2.21	43.86	0.01	0.99	< 0.01	0.00	0.11	0.04	0.01	1.99	49
GK 19	10072	< 0.004	0.08	41.62	0.00	0.10	3.43	< 0.00	< 0.04	0.06	0.03	0.75	46
GK 20	10083	0.006	4.14	9.95	0.01	1.90	1.21	< 0.00	< 0.04	0.09	0.00	0.08	17

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

EKSTRAKSJON med HNO<sub>3</sub> 1:1, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
JOMA													
JA 01	10029	0.022	2.69	14.90	0.01	2.62	0.03	0.00	0.10	0.12	0.01	0.01	21
JA 02	10061	< 0.004	< 0.00	39.12	< 0.00	0.07	0.22	< 0.00	< 0.04	0.02	2.60	0.15	42
JA 03	10133	< 0.004	0.12	39.38	0.01	0.23	1.37	< 0.00	< 0.04	0.04	6.42	0.39	48
JA 04	10003	< 0.004	4.60	16.18	0.63	5.93	0.89	0.01	0.08	0.11	0.10	0.25	29
JA 04 D	10040	< 0.004	4.35	16.44	0.66	5.70	0.94	0.01	< 0.04	0.11	0.10	0.27	29
JA 05	10124	0.006	2.90	8.29	0.79	2.90	4.23	0.02	< 0.04	0.21	0.09	0.05	20
JA 06	10109	< 0.004	0.22	41.42	0.01	0.31	4.43	0.01	< 0.04	0.04	0.94	1.49	49
JA 07	10007	< 0.004	< 0.00	37.96	< 0.00	0.06	0.33	0.01	0.08	0.01	0.62	1.72	41
JA 08	10050	< 0.004	0.50	34.10	0.05	0.59	3.57	0.03	0.41	0.06	0.56	3.94	44
JA 09	10048	< 0.004	< 0.00	56.38	< 0.00	0.08	0.10	0.01	< 0.04	0.01	0.02	1.51	58
JA 10	10099	< 0.004	0.04	31.82	< 0.00	0.18	0.29	0.01	< 0.04	0.01	2.35	1.34	36
JA 11	10053	< 0.004	< 0.00	35.48	< 0.00	0.11	0.45	0.02	< 0.04	0.01	2.11	7.18	45
JA 12	10078	< 0.004	2.21	6.10	0.69	2.31	1.10	0.02	0.07	0.08	0.03	0.05	13
JA 13	10093	0.010	3.00	3.82	0.49	3.12	4.33	0.01	0.07	0.07	0.01	0.01	15
JA 14	10041	< 0.004	3.93	29.34	0.39	4.19	0.35	< 0.00	0.08	0.10	0.04	0.56	39
JA 15	10062	< 0.004	0.22	33.12	0.02	0.28	1.26	< 0.00	< 0.04	0.07	1.95	0.42	37
JA 16	10057	0.005	2.48	3.78	0.57	2.65	4.46	0.01	< 0.04	0.07	0.01	0.01	14
JA 17	10058	< 0.004	< 0.00	25.96	< 0.00	0.02	1.58	< 0.00	< 0.04	0.01	0.13	0.86	29
JA 17 D	10115	< 0.004	< 0.00	27.86	< 0.00	0.02	1.60	< 0.00	< 0.04	0.01	0.13	0.93	31
JA 18	10092	< 0.004	2.38	24.10	0.53	2.55	4.49	0.01	< 0.04	0.12	0.12	1.47	36
JA 19	10104	< 0.004	0.00	32.90	< 0.00	0.10	4.48	< 0.00	< 0.04	0.08	0.62	1.33	40
JA 20	10121	< 0.004	0.61	15.18	0.08	0.68	21.68	0.02	< 0.04	0.15	1.23	0.11	40

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien



EKSTRAKSJON med HNO<sub>3</sub> 1:1, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
LØKKEN													
LN 01	10042	< 0.004	5.41	17.49	0.06	4.66	0.13	< 0.00	< 0.04	0.17	0.03	0.16	28
LN 02	10038	< 0.004	1.70	20.86	0.00	1.00	0.09	0.02	0.35	0.02	0.05	0.12	24
LN 02 D	10014	< 0.004	1.67	20.26	0.00	1.08	0.08	0.01	0.35	0.02	0.04	0.11	24
LN 03	10117	< 0.004	1.86	29.04	0.00	1.60	< 0.01	0.01	0.23	0.03	0.37	0.04	33
LN 04	10044	< 0.004	0.42	34.20	0.02	0.05	< 0.01	0.01	0.21	0.01	1.36	0.33	37
LN 05	10049	< 0.004	1.84	13.69	0.01	0.42	0.16	< 0.00	< 0.04	0.03	0.05	0.47	17
LN 05 D	10114	< 0.004	1.77	13.76	0.01	0.43	0.12	< 0.00	< 0.04	0.03	0.04	0.49	17
LN 06	10073	< 0.004	1.90	17.39	0.01	0.59	1.99	< 0.00	0.35	0.12	0.01	0.12	23
LN 07	10022	< 0.004	0.66	31.96	0.04	0.42	1.37	0.02	0.10	0.05	1.27	0.46	36
LN 08	10102	< 0.004	0.03	40.30	0.00	0.01	0.14	< 0.00	< 0.04	0.01	0.32	3.13	44
LN 09	10118	0.009	1.68	3.21	0.12	0.95	1.18	0.03	0.56	0.02	0.05	0.01	8
LN 10	10069	< 0.004	4.40	14.63	0.01	3.99	0.11	0.00	0.07	0.09	0.06	0.02	23
LN 11	10138	< 0.004	0.50	9.04	0.00	0.02	0.22	0.01	0.41	0.00	0.01	0.29	11
LN 12	10008	< 0.004	2.49	36.90	0.02	2.04	0.04	0.01	0.11	0.03	0.22	0.23	42
LN 13	10128	< 0.004	0.32	12.34	0.00	0.50	6.16	0.00	< 0.04	0.09	1.00	0.40	21
LN 14	10043	< 0.004	3.80	6.35	0.59	5.19	3.57	0.02	< 0.04	0.08	0.01	0.01	20
LN 15	10119	< 0.004	< 0.00	31.40	< 0.00	0.01	0.02	0.01	< 0.04	0.01	3.08	0.19	35
LN 16	10091	< 0.004	< 0.00	32.64	0.00	0.01	< 0.01	< 0.00	< 0.04	0.01	6.65	5.11	45
LN 17	10059	< 0.004	< 0.00	39.26	< 0.00	0.02	< 0.01	< 0.00	0.13	0.01	2.38	1.21	43
LN 18	10011	< 0.004	3.27	11.96	0.00	2.54	0.07	0.00	0.23	0.06	2.40	0.08	21
LN 19	10034	< 0.004	5.27	24.62	0.03	2.75	0.01	0.01	< 0.04	0.05	0.19	1.35	34
LN 20	10054	< 0.004	5.40	30.20	0.20	4.85	0.36	< 0.00	< 0.04	0.05	0.02	0.10	41
LN 20 D	10111	< 0.004	5.48	29.36	0.18	4.67	0.34	0.00	< 0.04	0.05	0.01	0.08	40

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

EKSTRAKSJON med HNO<sub>3</sub> 1:1, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
SKIFTESMYR													
SR 01	10076	< 0.004	1.13	7.88	0.18	0.96	0.68	0.05	0.42	0.02	0.03	0.11	11
SR 02	10132	< 0.004	0.11	43.60	0.00	0.07	< 0.01	< 0.00	0.09	0.01	0.59	1.67	46
SR 03	10136	< 0.004	0.46	38.74	0.01	0.31	0.04	0.01	0.04	0.02	2.07	3.17	45
SR 04	10134	< 0.004	0.10	41.72	0.00	0.07	0.01	< 0.00	0.06	0.01	2.94	0.94	46
SR 05	10009	< 0.004	0.21	37.16	0.01	0.12	< 0.01	0.01	0.04	0.01	2.18	1.32	41
SR 06	10137	0.011	2.48	10.42	0.17	2.15	1.27	0.02	0.13	0.06	0.02	0.01	17
SR 07	10068	< 0.004	0.16	43.02	0.01	0.10	0.04	< 0.00	< 0.04	0.01	0.23	1.06	45
SR 07 D	10052	< 0.004	0.20	38.74	0.01	0.14	0.08	< 0.00	< 0.04	0.01	0.31	1.31	41
SR 08	10103	< 0.004	0.19	41.72	0.01	0.15	0.24	< 0.00	< 0.04	0.02	1.51	1.68	46
SR 09	10025	< 0.004	0.33	18.87	0.00	0.09	0.01	0.02	0.23	0.00	0.02	0.05	20
SR 10	10074	< 0.004	0.93	17.27	0.00	0.80	0.03	0.02	0.22	0.01	0.01	0.06	19
SR 10 D	10100	< 0.004	0.87	19.60	0.00	0.76	0.03	0.02	0.05	0.01	0.02	0.10	21
SR 11	10030	< 0.004	0.40	36.44	0.02	0.32	0.15	0.01	0.16	0.02	1.58	1.42	41
SR 12	10087	< 0.004	0.67	29.52	0.00	0.54	0.02	0.01	0.17	0.01	0.03	0.02	31
SR 13	10084	< 0.004	0.79	23.86	0.00	0.50	0.60	0.01	< 0.04	0.02	0.33	0.68	27
SR 14	10004	< 0.004	0.56	30.82	0.00	0.39	0.26	0.01	0.12	0.01	0.19	0.22	33
SR 15	10055	< 0.004	1.36	28.74	0.12	1.26	1.75	0.01	< 0.04	0.06	0.06	1.02	35
SR 16	10088	< 0.004	1.63	8.45	0.11	1.09	1.06	0.03	0.50	0.06	0.20	0.14	13
SR 16 D	10015	< 0.004	1.64	8.42	0.11	1.14	1.11	0.04	0.56	0.07	0.20	0.15	14
SR 17	10027	< 0.004	0.29	38.80	0.02	0.21	0.11	0.01	0.10	0.02	1.74	1.31	43
SR 18	10101	< 0.004	1.71	11.29	0.11	0.76	0.22	0.04	0.54	0.02	0.37	0.42	16
SR 19	10120	< 0.004	0.57	36.50	0.03	0.45	0.05	0.01	0.13	0.02	1.87	0.84	40

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

EKSTRAKSJON med HNO<sub>3</sub> 1:1, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
SKOROVASS													
SS 01	10126	< 0.004	0.03	37.44	< 0.00	0.07	5.65	0.00	< 0.04	0.09	1.82	0.22	45
SS 02	10067	< 0.004	< 0.00	36.86	< 0.00	0.05	0.47	< 0.00	< 0.04	0.03	1.82	0.53	40
SS 03	10060	< 0.004	< 0.00	39.50	< 0.00	< 0.01	1.88	< 0.00	< 0.04	0.04	2.30	0.30	44
SS 03 D	10071	< 0.004	< 0.00	43.94	< 0.00	0.02	3.69	< 0.00	< 0.04	0.04	2.30	0.31	50
SS 04	10045	< 0.004	0.22	26.60	< 0.00	0.80	3.92	< 0.00	0.07	0.09	8.90	1.76	42
SS 05	10098	< 0.004	0.31	46.72	< 0.00	0.42	0.02	< 0.00	< 0.04	0.02	0.05	0.05	48
SS 06	10033	< 0.004	0.19	40.70	< 0.00	0.15	< 0.01	0.01	< 0.04	0.02	1.72	9.12	52
SS 07	10113	< 0.004	0.17	22.74	0.00	0.13	0.21	< 0.00	< 0.04	0.03	21.86	0.27	45
SS 08	10097	< 0.004	5.30	12.65	0.11	4.36	0.24	< 0.00	0.09	0.29	0.69	0.06	24
SS 08 D	10047	< 0.004	5.09	12.23	0.10	4.36	0.23	0.01	0.13	0.29	0.59	0.05	23
SS 09	10035	< 0.004	2.25	5.61	0.73	2.17	2.14	0.04	0.14	0.10	0.02	0.01	13
SS 10	10107	< 0.004	3.50	21.96	0.01	3.52	0.08	< 0.00	< 0.04	0.10	0.02	0.12	29
SS 11	10112	< 0.004	3.23	32.40	0.01	3.04	0.15	< 0.00	< 0.04	0.07	0.02	0.01	39
SS 12	10086	< 0.004	0.02	33.36	< 0.00	0.13	2.85	0.00	< 0.04	0.06	2.94	0.32	40
SS 13	10065	< 0.004	0.28	42.98	< 0.00	0.41	< 0.01	< 0.00	< 0.04	0.01	0.03	0.21	44
SS 14	10063	< 0.004	1.17	42.72	0.00	1.49	0.08	< 0.00	< 0.04	0.02	0.02	0.07	46
SS 15	10031	< 0.004	< 0.00	32.16	0.00	< 0.01	0.67	0.00	0.09	0.01	4.73	0.91	39
SS 16	10077	< 0.004	< 0.00	38.96	< 0.00	0.05	3.27	0.00	< 0.04	0.04	5.99	0.35	49
SS 16 D	10032	< 0.004	< 0.00	37.26	0.00	0.05	3.55	0.01	0.09	0.04	5.83	0.37	47
SS 17	10021	< 0.004	2.76	15.05	0.01	2.63	0.03	0.00	< 0.04	0.12	0.01	0.01	21
SS 18	10116	< 0.004	3.03	29.90	0.00	3.38	0.08	0.01	0.19	0.07	0.10	0.01	37
SS 19	10013	< 0.004	0.02	46.28	< 0.00	0.06	0.06	0.01	< 0.04	0.02	0.10	0.06	47
SS 20	10089	< 0.004	5.36	9.85	0.02	5.03	2.78	0.02	0.06	0.41	0.10	0.01	24
SS 21	10127	< 0.004	0.03	45.24	< 0.00	0.07	0.22	0.00	< 0.04	0.02	0.07	1.86	48

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

EKSTRAKSJON med HNO<sub>3</sub> 1:1, UTBYTTE I PROSENT AV INNVEKT

Forekomst navn	Analyse nr	Si %	Al %	Fe %	Ti %	Mg %	Ca %	Na %	K %	Mn %	Zn %	Cu %	Sum %
TVERRFJELLET													
TT 01	10066	< 0.004	< 0.00	23.60	< 0.00	0.05	1.38	< 0.00	< 0.04	0.02	2.81	0.46	28
TT 02	10051	< 0.004	< 0.00	35.30	< 0.00	0.05	1.39	< 0.00	< 0.04	0.05	2.04	0.35	39
TT 03	10036	< 0.004	< 0.00	26.58	< 0.00	0.09	3.72	0.01	< 0.04	0.04	4.57	0.17	35
TT 03 D	10028	< 0.004	< 0.00	27.14	< 0.00	0.09	3.83	0.00	< 0.04	0.04	4.71	0.14	36
TT 04	10046	< 0.004	< 0.00	42.16	< 0.00	0.10	1.82	< 0.00	< 0.04	0.03	0.13	0.68	45
TT 05	10006	< 0.004	< 0.00	27.72	< 0.00	0.01	0.82	0.01	< 0.04	0.01	3.59	0.26	32
TT 06	10019	< 0.004	0.83	23.64	0.04	0.79	0.16	0.01	0.12	0.03	0.12	1.62	27
TT 06 D	10082	< 0.004	0.83	22.56	0.04	0.76	0.12	< 0.00	0.14	0.02	0.13	1.92	27
TT 07	10070	< 0.004	4.94	19.49	0.13	5.15	2.27	< 0.00	0.58	0.10	0.33	1.99	35
TT 08	10125	< 0.004	0.08	23.76	0.00	0.73	6.17	0.00	< 0.04	0.08	0.03	1.03	32
TT 09	10129	< 0.004	0.12	19.91	0.01	0.48	0.93	0.01	< 0.04	0.05	0.21	3.19	25
TT 10	10005	< 0.004	0.38	26.58	0.02	0.48	0.34	0.01	0.11	0.03	0.05	0.79	29
TT 11	10056	< 0.004	3.06	22.48	0.11	3.66	0.57	0.01	0.61	0.02	0.21	2.19	33
TT 12	10020	< 0.004	2.98	14.67	0.09	2.67	0.63	0.05	0.07	0.06	0.03	0.65	22
TT 13	10130	< 0.004	1.95	11.62	0.04	1.69	0.28	0.03	0.17	0.03	0.03	2.21	18
TT 14	10026	< 0.004	2.37	13.66	0.06	2.17	0.45	0.04	0.31	0.04	0.03	2.28	21
TT 15	10085	< 0.004	6.46	19.66	0.12	6.83	2.08	0.02	0.64	0.08	0.11	1.13	37
TT 15 D	10094	< 0.004	6.91	20.94	0.13	7.24	2.07	0.01	0.77	0.08	0.13	1.20	40
TT 16	10096	< 0.004	3.71	8.03	0.04	3.88	1.44	0.02	0.51	0.03	0.04	0.01	18
TT 17	10122	0.023	5.40	10.61	0.06	5.81	2.15	0.02	0.56	0.04	0.08	0.01	25
TT 18	10024	0.014	1.81	3.77	0.09	2.00	6.51	0.18	< 0.04	0.15	0.01	0.01	15
TT 19	10075	0.005	2.33	4.38	0.09	2.02	3.85	0.32	0.17	0.07	0.01	0.00	13
TT 20	10090	< 0.004	3.81	5.63	0.37	3.85	2.81	0.14	2.71	0.08	0.01	0.01	19

D: Innlagt dublett-prøve for analysekontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

pH målt i oppslemminger, 2 gram/40 ml løsning, av vann eller svovelsyre med pH=3.  
Kornfraksjoner: møllefinhet og -0.125 + 0.060 mm

Forekomst navn	Analyse nr	Vannoppslemming møllet -0.125 + 0.060 mm			Syreoppslemming møllet -0.123 + 0.060 mm			Differenser møllet -0.125 + 0.060 mm	
		pH	pH	differens	pH	pH	differens	pHv-pHs	pHv-pHs
<b>GJERSVIK</b>									
GK 01	10135	4.06			3.94			0.12	
GK 02	10110	8.43			7.89			0.54	
GK 03	10039	4.85	4.89	-0.04	4.47	4.18	0.29	0.38	0.71
GK 04	10002	8.58	8.53	0.05	8.35	7.91	0.44	0.23	0.62
GK 04 D	10023	8.41			8.21			0.20	
GK 05	10106	7.70			7.50			0.20	
GK 06	10081	9.47	9.43	0.04	8.07	7.79	0.28	1.40	1.64
GK 07	10080	8.91			8.26			0.65	
GK 08	10095	4.01	4.84	-0.83	4.03	4.27	-0.24	-0.02	0.57
GK 09	10131	7.00			4.49			2.51	
GK 10	10010	8.55			7.94			0.61	
GK 11	10079	4.60			4.78			-0.18	
GK 12	10037	7.11	7.65	-0.54	7.04	7.29	-0.25	0.07	0.36
GK 12 D	10016	7.16			6.92			0.24	
GK 13	10123	6.18			4.63			1.55	
GK 14	10108	5.35	5.1	0.25	4.83	4.89	-0.06	0.52	0.21
GK 15	10018	6.82			4.83			1.99	
GK 16	10012	7.72			7.49			0.23	
GK 17	10105	8.60			8.03			0.57	
GK 18	10017	4.71			4.47			0.24	
GK 18 D	10001	4.57			4.36			0.21	
GK 19	10072	7.96			7.75			0.21	
GK 20	10083	9.15			8.31			0.84	
<b>JOMA</b>									
JA 01	10029	7.08	7.81	-0.73	7.03	7.44	-0.41	0.05	0.37
JA 02	10061	4.37	7.22	-2.85	4.61	6.78	-2.17	-0.24	0.44
JA 03	10133	7.86			7.59			0.27	
JA 04	10003	9.15	9.24	-0.09	8.16	7.74	0.42	0.99	1.5
JA 04 D	10040	9.08			8.21			0.87	
JA 05	10124	9.58	9.09	0.49	8.33	8.26	0.07	1.25	0.83
JA 06	10109	8.00			7.79			0.21	
JA 07	10007	7.30			6.99			0.31	
JA 08	10050	8.46	8.61	-0.15	8.14	8.11	0.03	0.32	0.5
JA 09	10048	7.77			7.03			0.74	
JA 10	10099	7.60			7.01			0.59	
JA 11	10053	7.77			7.43			0.34	
JA 12	10078	9.47			8.30			1.17	
JA 13	10093	9.80			8.56			1.24	
JA 14	10041	8.10			6.01			2.09	
JA 15	10062	8.19			7.99			0.20	
JA 16	10057	9.68			8.51			1.17	
JA 17	10058	8.04	8.42	-0.38	7.78	7.84	-0.06	0.26	0.58
JA 17 D	10115	8.01			7.80			0.21	
JA 18	10092	8.71			8.21			0.50	
JA 19	10104	8.19			7.95			0.24	
JA 20	10121	8.92			8.26			0.66	

pH målt i oppslemminger, 2 gram/40 ml løsning, av vann eller  
 svovelsyre med pH=3.  
 Kornfraksjoner: møllefinhet og -0.125 + 0.060 mm

Forekomst navn	Analyse nr	Vannoppslemming mølllet -0.125 + 0.060 mm			Syreoppslemming mølllet -0.125 + 0.060 mm			Differenser mølllet -0.125 + 0.060 mm	
		pH	pH	differens	pH	pH	differens	pHv-pHs	pHv-pHs
<b>LØKKEN</b>									
LN 01	10042	6.93			5.05			1.88	
LN 02	10038	4.51			4.29			0.22	
LN 02 D	10014	4.46			4.23			0.23	
LN 03	10117	4.38			4.14			0.24	
LN 04	10044	3.81			3.82			-0.01	
LN 05	10049	4.45			4.23			0.22	
LN 05 D	10114	4.58			4.29			0.29	
LN 06	10073	8.15			7.84			0.31	
LN 07	10022	7.68			7.48			0.20	
LN 08	10102	3.98	5.71	-1.73	3.92	5.49	-1.57	0.06	0.22
LN 09	10118	9.37	8.85	0.52	7.99	8.01	-0.02	1.38	0.84
LN 10	10069	7.41			5.45			1.96	
LN 11	10138	4.56			3.83			0.73	
LN 12	10008	5.12			4.51			0.61	
LN 13	10128	8.74	8.26	0.48	8.20	7.91	0.29	0.54	0.35
LN 14	10043	9.48	9.4	0.08	8.50	8.45	0.05	0.98	0.95
LN 15	10119	3.93	4.3	-0.37	4.02	4.17	-0.15	-0.09	0.13
LN 16	10091	4.33			4.23			0.10	
LN 17	10059	3.79			3.88			-0.09	
LN 18	10011	6.49			4.67			1.82	
LN 19	10034	6.69			4.70			1.99	
LN 20	10054	8.54	7.64	0.9	7.80	6.55	1.25	0.74	1.09
LN 20 D	10111	8.48			7.83			0.65	
<b>SKIFTESMYR</b>									
SR 01	10076	8.78	8.81	-0.03	8.05	7.88	0.17	0.73	0.93
SR 02	10132	3.78	4.05	-0.27	3.69	3.59	0.1	0.09	0.46
SR 03	10136	4.26			4.17			0.09	
SR 04	10134	4.08			3.96			0.12	
SR 05	10009	4.00			3.95			0.05	
SR 06	10137	8.79			8.06			0.73	
SR 07	10068	3.65			3.68			-0.03	
SR 07 D	10052	3.77			3.73			0.04	
SR 08	10103	6.14	7.05	-0.91	5.58	6.67	-1.09	0.56	0.38
SR 09	10025	4.14	5.02	-0.88	4.06	3.28	0.78	0.08	1.74
SR 10	10074	4.46	5.09	-0.63	4.21	3.85	0.36	0.25	1.24
SR 10 D	10100	4.35			4.14			0.21	
SR 11	10030	4.32			4.19			0.13	
SR 12	10087	3.91			3.91			0.00	
SR 13	10084	7.82			7.23			0.59	
SR 14	10004	4.96			4.57			0.39	
SR 15	10055	8.32			7.86			0.46	
SR 16	10088	8.84	8.84	0	7.98	7.81	0.17	0.86	1.03
SR 16 D	10015	8.63			8.07			0.56	
SR 17	10027	4.08			4.00			0.08	
SR 18	10101	6.88			5.02			1.86	
SR 19	10120	3.94			4.02			-0.08	

pH målt i oppslemminger, 2 gram/40 ml løsning, av vann eller  
 svovelsyre med pH=3.  
 Kornfraksjoner: møllefinhet og -0.125 + 0.060 mm

Forekomst navn	Analyse nr	Vannoppslemming			Syreoppslemming			Differenser	
		mølllet pH	-0.125 pH	+ 0.060 mm differens	mølllet pH	-0.125 pH	+ 0.060 mm differens	pHv-pHs	pHv-pHs
<b>SKOROVASS</b>									
SS 01	10126	8.31			8.03			0.28	
SS 02	10067	7.18			6.96			0.22	
SS 03	10060	8.03	8.22	-0.19	7.79	7.91	-0.12	0.24	0.31
SS 03 D	10071	8.11			7.79			0.32	
SS 04	10045	8.27			8.05			0.22	
SS 05	10098	3.52			3.24			0.28	
SS 06	10033	4.31			4.15			0.16	
SS 07	10113	7.19			6.83			0.36	
SS 08	10097	7.47	7.49	-0.02	6.02	5.98	0.04	1.45	1.51
SS 08 D	10047	7.62			5.91			1.71	
SS 09	10035	9.55			8.55			1.00	
SS 10	10107	7.10	4.91	2.19	4.86	4.2	0.66	2.24	0.71
SS 11	10112	6.52			5.26			1.26	
SS 12	10086	8.07			7.87			0.20	
SS 13	10065	3.38			3.06			0.32	
SS 14	10063	3.78			3.85			-0.07	
SS 15	10031	7.28			7.22			0.06	
SS 16	10077	8.12			7.89			0.23	
SS 16 D	10032	8.01			7.92			0.09	
SS 17	10021	5.34			4.50			0.84	
SS 18	10116	4.57			4.49			0.08	
SS 19	10013	2.89	3.47	-0.58	2.78	3.46	-0.68	0.11	0.01
SS 20	10089	9.39	9.26	0.13	8.36	8.23	0.13	1.03	1.03
SS 21	10127	6.19	7.01	-0.82	4.44	6.59	-2.15	1.75	0.42
<b>TVERRFJELLET</b>									
TT 01	10066	7.71			7.51			0.20	
TT 02	10051	7.83	8.27	-0.44	7.58	7.93	-0.35	0.25	0.34
TT 03	10036	8.08			7.90			0.18	
TT 03 D	10028	7.99			7.85			0.14	
TT 04	10046	7.30	8.05	-0.75	7.27	7.72	-0.45	0.03	0.33
TT 05	10006	7.24			6.99			0.25	
TT 06	10019	7.80			6.60			1.20	
TT 06 D	10082	7.70			6.60			1.10	
TT 07	10070	9.06			8.25			0.81	
TT 08	10125	9.20			8.34			0.86	
TT 09	10129	8.35			7.34			1.01	
TT 10	10005	7.75	7.57	0.18	6.89	6.81	0.08	0.86	0.76
TT 11	10056	8.36			7.75			0.61	
TT 12	10020	9.04			8.19			0.85	
TT 13	10130	8.54			7.45			1.09	
TT 14	10026	8.35			8.06			0.29	
TT 15	10085	8.82	8.83	-0.01	8.22	7.53	0.69	0.60	1.3
TT 15 D	10094	8.78			8.19			0.59	
TT 16	10096	9.30			8.43			0.87	
TT 17	10122	8.89			8.50			0.39	
TT 18	10024	9.41	9.5	-0.09	8.44	8.4	0.04	0.97	1.1
TT 19	10075	9.68	9.55	0.13	8.52	8.39	0.13	1.16	1.16
TT 20	10090	9.88			8.77			1.11	

EKSTRAKSJON MED vann eller svovelsyre pH=3, UTBYTTE i ppm (mg/kg) AV INNVEKT

Forekomst navn	Si ppm	Al ppm	Fe ppm	Ti ppm	Mg ppm	Ca ppm	Na ppm	K ppm	Mn ppm	P ppm	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Sum Si_Zn ppm
<b>GJERSVIK</b>														
<b>Syreekstraksjon</b>														
GK-03S	30.2	56.6	252.6 <	0.2	84.2	76.9	3.4	31.8	4.5	2.8	85.6	21.5 <	1.0	650
GK-04S	4.0 <	0.4 <	0.2 <	0.2	75.8	1100.0	162.1	28.8	10.4 <	2.0	0.2	4.8 <	1.0	1389
GK-06S	13.8	0.5 <	0.2 <	0.2	15.3	732.4	54.6	36.1	39.7 <	2.0 <	0.0	0.7 <	1.0	895
GK-08S	9.7	5.4	334.8 <	0.2	46.1	514.4	58.1	191.0	36.7 <	2.0	51.3	8.0 <	1.0	1258
GK-12S	3.8 <	0.4 <	0.2 <	0.2	12.8	2100.0	86.3	32.4	24.1 <	2.0	0.2	0.3 <	1.0	2263
GK-14S	3.0	2.4	1100.0 <	0.2	12.3	79.4	32.1	54.5	3.4 <	2.0	0.3	2.4 <	1.0	1292
<b>Vannekstraksjon</b>														
GK-03V	13.4	1.7	5.1 <	0.2	65.2	65.5	3.5 <	4.0	3.6 <	2.0	29.1	15.5 <	1.0	209
GK-04V	2.2	0.6 <	0.2 <	0.2	65.1	543.4	143.4	14.0	0.9 <	2.0	0.2	0.3 <	1.0	773
GK-06V	15.4	2.6 <	0.2 <	0.2	7.1	141.1	45.1 <	4.0	0.2 <	2.0 <	0.0 <	0.1 <	1.0	218
GK-08V	8.7	1.7	16.4 <	0.2	41.0	479.0	61.8	153.7	32.1 <	2.0	21.7	6.9 <	1.0	825
GK-12V	2.9	0.4 <	0.2 <	0.2	11.8	1600.0	83.8	7.9	13.0 <	2.0	0.2 <	0.1 <	1.0	1722
GK-14V	3.5	1.4	550.8 <	0.2	10.3	70.7	33.1	16.1	2.8 <	2.0	0.5	1.7 <	1.0	693



EKSTRAKSJON MED vann eller svovelsyre pH=3, UTBYTTE i ppm (mg/kg) AV INNVEKT

Forekomst navn	Si ppm	Al ppm	Fe ppm	Ti ppm	Mg ppm	Ca ppm	Na ppm	K ppm	Mn ppm	P ppm	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Sum Si_Zn ppm
JOMA														
Syreekstraksjon														
JA-01S	6.0 <	0.4	0.2 <	0.2	29.5	1700.0	4.2 <	4.0	16.8 <	2.0	0.2	1.1 <	1.0	1765
JA-02S	9.6 <	0.4 <	0.2 <	0.2	29.2	1200.0	2.7 <	4.0	16.9 <	2.0	0.1	53.3 <	1.0	1319
JA-04S	16.9	0.9	0.3 <	0.2	49.2	690.0	9.6 <	4.0	1.8 <	2.0	0.1	0.6 <	1.0	775
JA-05S	12.4	1.7 <	0.2 <	0.2	42.1	913.0	42.4 <	4.0	1.4 <	2.0 <	0.0	0.1 <	1.0	1020
JA-08S	10.7	0.7 <	0.2 <	0.2	17.0	983.8	216.2	72.4	1.2 <	2.0	0.1	0.5 <	1.0	1305
JA-17S	14.5	0.5 <	0.2 <	0.2	12.9	1200.0	6.4 <	4.0	1.2 <	2.0	0.0	0.3 <	1.0	1242
Vannekstraksjon														
JA-01V	4.5	0.6 <	0.2 <	0.2	25.5	1100.0	4.8 <	4.0	6.8 <	2.0	0.2	0.1 <	1.0	1149
JA-02V	8.0	0.5 <	0.2 <	0.2	27.1	909.2	2.3 <	4.0	11.3 <	2.0	0.2	15.1 <	1.0	980
JA-04V	11.5	1.9	0.4 <	0.2	15.3	135.3	8.4 <	4.0 <	0.0 <	2.0	0.1	0.7 <	1.0	180
JA-05V	9.9	2.9 <	0.2 <	0.2	25.1	268.0	38.4 <	4.0	0.1 <	2.0	0.1	0.2 <	1.0	351
JA-08V	6.7	0.6 <	0.2 <	0.2	12.5	394.2	203.0	22.1	0.2 <	2.0	0.2	0.1 <	1.0	642
JA-17V	11.2	0.6 <	0.2 <	0.2	11.3	515.8	3.5 <	4.0 <	0.0 <	2.0 <	0.0 <	0.1 <	1.0	549

EKSTRAKSJON MED vann eller svovelsyre pH=3, UTBYTTE i ppm (mg/kg) AV INNVEKT

Forekomst navn	Si ppm	Al ppm	Fe ppm	Ti ppm	Mg ppm	Ca ppm	Na ppm	K ppm	Mn ppm	P ppm	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Sum Si_Zn ppm
LØKKEN														
Syreekstraksjon														
LN-08S	2.2	2.3	272.6 <	0.2	59.1	1900.0	6.1 <	4.0	22.8 <	2.0	56.1	156.3 <	1.0	2484
LN-09S	21.2	0.7 <	0.2 <	0.2	41.7	780.8	95.6	180.4	2.0 <	2.0	0.1 <	0.1 <	1.0	1125
LN-13S	10.7 <	0.4 <	0.2 <	0.2	34.6	1700.0	13.4 <	4.0	4.5 <	2.0	0.2	1.7 <	1.0	1772
LN-14S	18.8	2.6 <	0.2 <	0.2	86.0	696.8	52.5 <	4.0	0.1 <	2.0	0.1	0.2 <	1.0	863
LN-15S	15.0	9.7	990.4 <	0.2	46.6	302.2	13.9 <	4.0	13.1 <	2.0	0.3	414.6	26.6	1812
LN-20S	21.0	0.5	0.4 <	0.2	119.1	588.6	11.1 <	4.0	5.2 <	2.0	0.1	3.4 <	1.0	756
Vannekstraksjon														
LN-08V	2.2	0.9	44.6 <	0.2	60.0	1800.0	4.5 <	4.0	21.5 <	2.0	39.2	147.0 <	1.0	2126
LN-09V	21.2	8.5	0.9 <	0.2	25.3	235.8	90.2	130.8	0.0 <	2.0	0.2 <	0.1 <	1.0	515
LN-13V	7.2	1.0 <	0.2 <	0.2	34.3	1100.0	12.4 <	4.0	1.3 <	2.0	0.3	0.6 <	1.0	1163
LN-14V	18.7	2.3 <	0.2 <	0.2	33.7	181.3	48.6 <	4.0 <	0.0 <	2.0	0.1	0.1 <	1.0	291
LN-15V	16.4	5.9	392.8 <	0.2	57.6	331.4	14.0 <	4.0	10.7 <	2.0	0.4	330.4	12.6	1166
LN-20V	8.5 <	0.4 <	0.2 <	0.2	83.8	370.6	12.2 <	4.0	0.6 <	2.0 <	0.0	0.4 <	1.0	483

EKSTRAKSJON MED vann eller svovelsyre pH=3, UTBYTTE i ppm (mg/kg) AV INNVEKT

Forekomst navn	Si ppm	Al ppm	Fe ppm	Ti ppm	Mg ppm	Ca ppm	Na ppm	K ppm	Mn ppm	P ppm	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Sum Si_Zn ppm
<b>SKIFTESMYR</b>														
<b>Syreekstraksjon</b>														
SR-01S	10.9	0.5 <	0.2 <	0.2	21.0	883.8	42.9	79.7	3.4 <	2.0 <	0.0 <	0.1 <	1.0	1045
SR-02S	5.0	18.4	581.8 <	0.2	8.8	26.7	4.2	39.0	4.1 <	2.0	83.0	78.4	17.9	852
SR-08S	2.5 <	0.4	0.6 <	0.2	13.7	955.8	2.3	23.3	20.0 <	2.0	1.9	96.9 <	1.0	1120
SR-09S	5.8	19.1	124.2 <	0.2	8.7	54.7	4.1	5.5	1.8 <	2.0	113.4	1.6	1.9	341
SR-10S	10.2	17.8	175.2 <	0.2	25.3	75.5	6.5	9.4	2.2	4.7	310.6	5.2	1.3	643
SR-16S	8.8 <	0.4 <	0.2 <	0.2	19.6	814.0	28.1	165.7	9.4 <	2.0	0.2 <	0.1 <	1.0	1049
<b>Vannekstraksjon</b>														
SR-01V	9.0	2.3	0.3 <	0.2	14.8	278.8	40.2	42.6 <	0.0 <	2.0 <	0.0 <	0.1 <	1.0	390
SR-02V	2.3	6.5	205.8 <	0.2	5.9	20.7	2.8 <	4.0	3.0	2.3	60.9	69.3	9.9	384
SR-08V	2.0 <	0.4	0.2 <	0.2	12.2	574.0	4.2	25.0	13.1 <	2.0	0.3	62.3 <	1.0	696
SR-09V	1.5	0.4	0.4 <	0.2	5.5	38.5	3.5 <	4.0	1.1 <	2.0	61.1	1.3	1.2	119
SR-10V	3.6	0.7	0.4 <	0.2	17.5	55.7	5.1 <	4.0	1.2 <	2.0	82.7	3.1 <	1.0	176
SR-16V	7.2	2.4	0.2 <	0.2	12.8	238.4	27.1	99.4	0.1 <	2.0	0.2 <	0.1 <	1.0	390

EKSTRAKSJON MED vann eller svovelsyre pH=3, UTBYTTE i ppm (mg/kg) AV INNVEKT

Forekomst navn	Si ppm	Al ppm	Fe ppm	Ti ppm	Mg ppm	Ca ppm	Na ppm	K ppm	Mn ppm	P ppm	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Sum Si_Zn ppm
<b>SKOROVASS</b>														
<b>Syreekstraksjon</b>														
SS-03S	0.7 <	0.4 <	0.2 <	0.2	4.3	1500.0	3.7 <	4.0	5.7 <	2.0 <	0.0	12.6 <	1.0	1534
SS-08S	26.0	0.5 <	0.2 <	0.2	169.8	537.6	6.2	86.3	25.4 <	2.0	0.1	20.6 <	1.0	875
SS-10S	31.1	72.3	169.6 <	0.2	177.9	232.0	3.1 <	4.0	17.7	2.8	91.6	3.7 <	1.0	806
SS-19S	< 0.4	81.9	3400.0 <	0.2	144.7	792.6	5.1 <	4.0	33.7 <	2.0	163.7	306.4	68.6	4935
SS-20S	8.0	1.2	0.7 <	0.2	43.8	847.6	21.2 <	4.0	13.8 <	2.0	0.1 <	0.1 <	1.0	943
SS-21S	3.5 <	0.4	0.7 <	0.2	8.8	1300.0	5.5 <	4.0	20.0 <	2.0	0.8	3.6 <	1.0	1350
<b>Vannekstraksjon</b>														
SS-03V	< 0.4	0.5 <	0.2 <	0.2	3.2	895.2	2.7 <	4.0	1.4 <	2.0 <	0.0	2.1 <	1.0	912
SS-08V	11.4	0.5 <	0.2 <	0.2	134.4	414.8	4.8	78.8	9.8 <	2.0	0.0	1.3 <	1.0	658
SS-10V	14.0	2.7	1.2 <	0.2	146.3	203.8	3.4 <	4.0	14.8 <	2.0	47.7	2.2 <	1.0	442
SS-19V	< 0.4	76.9	2600.0 <	0.2	138.4	766.2	5.6 <	4.0	32.6 <	2.0	151.7	292.8	66.5	4071
SS-20V	7.4	2.2	0.9 <	0.2	20.9	228.4	17.8 <	4.0	0.1 <	2.0	0.1 <	0.1 <	1.0	284
SS-21V	3.6	0.8	0.2 <	0.2	8.6	971.4	4.8 <	4.0	13.4 <	2.0	0.1	1.1 <	1.0	1010

EKSTRAKSJON MED vann eller svovelsyre pH=3, UTBYTTE i ppm (mg/kg) AV INNVEKT

Forekomst navn	Si ppm	Al ppm	Fe ppm	Ti ppm	Mg ppm	Ca ppm	Na ppm	K ppm	Mn ppm	P ppm	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Sum Si_Zn ppm
TVERRFJELLET														
Syreekstraksjon														
TT-02S	1.0	0.5 <	0.2 <	0.2	19.5	1500.0	3.6 <	4.0	5.0 <	2.0	0.3	6.5 <	1.0	1543
TT-04S	3.4 <	0.4 <	0.2 <	0.2	53.2	1700.0	5.1 <	4.0	9.0 <	2.0	0.1	0.8 <	1.0	1778
TT-10S	7.7 <	0.4 <	0.2 <	0.2	213.6	600.6	7.9 <	4.0	24.2 <	2.0	0.2	3.0 <	1.0	864
TT-15S	10.8	0.5 <	0.2 <	0.2	221.4	448.4	21.3	252.0	5.2 <	2.0	0.1	0.1 <	1.0	962
TT-18S	19.4	1.9 <	0.2 <	0.2	79.9	653.6	81.9	44.2	0.6 <	2.0	0.1 <	0.1 <	1.0	884
TT-19S	20.2	2.2 <	0.2 <	0.2	42.3	698.4	47.6	67.6	0.8 <	2.0	0.0 <	0.1 <	1.0	882
Vannekstraksjon														
TT-02	< 0.4	0.5 <	0.2 <	0.2	13.9	912.2	1.6 <	4.0	0.9 <	2.0	0.1	1.7 <	1.0	938
TT-04V	1.8 <	0.4 <	0.2 <	0.2	45.6	1100.0	4.1 <	4.0	2.4 <	2.0	0.1	0.4 <	1.0	1161
TT-10V	6.3	0.4 <	0.2 <	0.2	125.4	372.4	7.7 <	4.0	9.3 <	2.0	0.1	0.4 <	1.0	528
TT-15V	6.5	4.4	0.3 <	0.2	82.9	163.9	19.4	56.2	0.1 <	2.0 <	0.0 <	0.1 <	1.0	336
TT-18V	22.4	8.3 <	0.2 <	0.2	38.9	135.0	82.5 <	4.0 <	0.0 <	2.0 <	0.0 <	0.1 <	1.0	294
TT-19V	29.6	11.3	1.9 <	0.2	21.3	153.1	48.9	15.4 <	0.0 <	2.0 <	0.0 <	0.1 <	1.0	284

VANNOPPSLEMMING, 2gram/40ml, KONSENTRASJON AV ANIONER I LØSNINGEN

Forekomst navn	F' mg/l	Cl' mg/l	NO2' mg/l	NO3' mg/l	SO4'' mg/l
Det.grense:	0.05	0.10	0.05	0.05	0.10
<b>GJERSVIK</b>					
GK 03	< 0.05	0.548	< 0.05	0.135	26.8
GK 04	< 0.05	0.364	< 0.05	0.144	50.7
GK 06	< 0.05	0.281	< 0.05	0.220	3.4
GK 08	< 0.05	0.244	< 0.05	0.210	77.7
GK 12	< 0.05	0.382	0.074	0.138	142.7
GK 14	< 0.05	0.262	0.053	0.132	61.4
<b>JOMA</b>					
JA 01	< 0.05	0.376	0.097	0.188	75.5
JA 02	< 0.05	0.268	0.168	0.100	68.9
JA 04	< 0.05	0.223	< 0.05	0.152	2.8
JA 05	< 0.05	0.199	< 0.05	0.171	16.1
JA 08	< 0.05	0.252	< 0.05	0.231	30.0
JA 17	< 0.05	0.268	< 0.05	0.123	27.3
<b>LØKKEN</b>					
LN 08	< 0.05	0.423	< 0.05	0.349	228.5
LN 09	0.09461	0.293	< 0.05	0.219	21.1
LN 13	< 0.05	0.294	< 0.05	0.193	78.9
LN 14	< 0.05	0.299	< 0.05	0.264	8.6
LN 15	< 0.05	0.352	0.247	0.201	109.7
LN 20	< 0.05	0.343	< 0.05	0.118	33.4
<b>SKIFTESMYR</b>					
SR 01	< 0.05	0.671	< 0.05	0.205	19.9
SR 02	< 0.05	0.350	0.091	0.141	33.3
SR 08	< 0.05	0.219	< 0.05	0.180	55.9
SR 09	< 0.05	0.117	< 0.05	0.120	12.6
SR 10	< 0.05	0.188	< 0.05	0.083	17.5
SR 16	< 0.05	0.279	< 0.05	0.122	13.1
<b>SKOROVASS</b>					
SS 03	< 0.05	0.424	0.069	0.222	54.5
SS 08	0.15566	0.315	< 0.05	0.208	50.3
SS 10	< 0.05	0.347	< 0.05	0.198	56.1
SS 19	< 0.05	0.646	< 0.05	0.139	384.8
SS 20	< 0.05	0.739	< 0.05	0.260	13.0
SS 21	< 0.05	0.818	0.212	0.257	78.1
<b>TVERRFJELLET</b>					
TT 02	< 0.05	0.182	0.051	0.572	52.9
TT 04	< 0.05	0.388	0.104	0.725	70.7
TT 10	< 0.05	0.305	< 0.05	0.227	35.8
TT 15	< 0.05	0.274	< 0.05	0.694	14.9
TT 18	0.0779	0.746	< 0.05	0.160	4.3
TT 19	0.0604	0.364	< 0.05	0.746	6.3

### Mineraler identifisert med XRD i pulveriserte prøver

Forekomst navn	Analyse nr	Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve	Identifiserte mineraler						
GJERSVIK									
GK 01	10135	MASSIV KIS I KLORITTRIK GRØNNSTEIN	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	kalsitt		
GK 02	10110	IMPREGNASJON I KVARTSBERGART	kloritt	pyritt	kvarts				
GK 03	10039	CP-IMPREGNERING I MØRK GRØNNSTEIN	kloritt	kvarts	pyritt	kalsitt			
GK 04	10002	KIS - SP, KARBONATRIK	kloritt	kvarts	kalsitt	pyritt	trolitt	biotitt	
GK 04 D	10023	KIS - SP, KARBONATRIK	kloritt	kvarts	albitt	kalsitt	pyritt		
GK 05	10106	KIS - MT	kloritt	kvarts	kalsitt	pyritt	kobberkis		
GK 06	10081	GRØNNSTEIN	kloritt	albitt	muskovitt	kvarts			
GK 07	10080	LYS SKIFRIG GRØNNSTEIN	kloritt	kvarts	kalsitt	pyritt			
GK 08	10095	KIS - MT, MEGET RUSTEN	kloritt	kvarts	pyritt	kobberkis	magnetitt		
GK 09	10131	IMPREGNERING I GRØNNSTEIN	kloritt	kvarts	pyritt				
GK 10	10010	SVAK IMPREGNERING I MØRK GRØNNSTEIN	kloritt	kvarts					
GK 11	10079	KIS - MASSIV RUSTEN, SVAKT MAGNETISK (MT)	kloritt	kvarts	pyritt	magnetkis			
GK 12	10037	KIS - BLANK PY	kvarts	pyritt	kalsitt				
GK 12 D	10016	KIS - BLANK PY	kvarts	pyritt	kalsitt				
GK 13	10123	IMPREGNERING - CP I GRØNNSTEIN	kloritt	kvarts	kobberkis	pyritt			
GK 14	10108	KIS - MASSIV GROVKORNET	kloritt	kvarts	pyritt	kobberkis	magnetkis		
GK 15	10018	IMPREGNERING I GRØNNSTEIN	kloritt	kvarts	pyritt				
GK 16	10012	KIS - MASSIV BLANK PY	kloritt	kvarts	pyritt				
GK 17	10105	IMPREGNERING I KVARTSRIK GRØNNSTEIN	kloritt	kvarts	kobberkis	hornblende			
GK 18	10017	IMPREGNERING - RIK M/KIS-STRIPER I MØRK GRØNNSTEIN	kloritt	kvarts	pyritt	kalkspat	hornblende	klinoklor	
GK 18 D	10001	IMPREGNERING - RIK M/KIS-STRIPER I MØRK GRØNNSTEIN	kloritt	kvarts	pyritt	hornblende	kalkspat		
GK 19	10072	KIS - MASSIV SP?	kloritt	kalsitt	pyritt	kvarts			
GK 20	10083	GRØNNSTEIN - LYS TYPISK HENGBERGART	kloritt	kvarts	kalsitt				

### Mineraler identifisert med XRD i pulveriserte prøver

Forekomst navn	Analyse nr	Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve	Identifiserte mineraler									
JOMA												
JA 01	10029	KIS - MASSIV PY	kloritt	kvarts	pyritt	kalsitt						
JA 02	10061	KIS - MASSIV UREN AMFIBOLNÅLER	pyritt									
JA 03	10133	KIS - SP	kloritt	hornblende	kvarts	kalsitt	pyritt					
JA 04	10003	BÅNDET GRØNNSTEIN M/ PO OG PY	kloritt	muskovitt	hornblende	albit	kvarts	klinoklor	ortoklas			
JA 04 D	10040	BÅNDET GRØNNSTEIN M/ PO OG PY	muskovitt	aktinolit	kloritt	albitt	mikrolin	kalsitt				
JA 05	10124	GRØNNSTEIN - SKIFRIG M/ PO	kloritt	hornblende	albitt	kalsitt						
JA 06	10109	KIS - MASSIV PY	kloritt	kalsitt	pyritt	kobberkis						
JA 07	10007	KIS - VEKSLLENDE MASSIV OG UREN	kvarts	kalsitt	pyritt							
JA 08	10050	UREN KIS I KLORITTRIK GRØNNSTEIN M/ PO OG CP	uident	pyritt	kalsitt	magnetkis						
JA 09	10048	KIS - MASSIV PO	pyrrhotitt	pyritt	magnetkis	kobberkis						
JA 10	10064	UREN KIS, STRIPER OG BÅND I KLORITTRIK GR.STEIN M/ PO OG CP	kvarts	pyritt	kobberkis	hornblende						
JA 11	10053	KIS - BÅNDET CP SP	hornblende	pyritt	kalsitt	kobberkis						
JA 12	10078	GRØNNSTEIN - SKIFRIG	kloritt	hornblende	albitt	kvarts	pyritt	biotitt				
JA 13	10093	GRØNNSTEIN - LYS	kloritt	muskovitt	hornblende	albitt	kalsitt	dolomitt				
JA 14	10041	STRIPER AV PO (CP) I KLORITTRIK GRØNNSTEIN	aktinolit	kloritt	albitt	kvarts	kalsitt	magnetkis				
JA 15	10062	KIS - MASSIV	kloritt	kalsitt	pyritt							
JA 16	10057	GRØNNSTEIN - LYS SKIFRIG	kloritt	hornblende	albitt	kalsitt						
JA 17	10058	KIS - GROVKORNET	kvarts	pyritt	kobberkis	magnetkis	pyritt					
JA 17 D	10115	KIS - GROVKORNET	kvarts	kalsitt	pyritt	kobberkis	magnetkis					
JA 18	10092	GRØNNSTEIN - SKIFRIG SMÅFOLDET M/ STRIPER AV PO/PY	kloritt	hornblende	albitt	kvarts	kobberkis	magnetkis	pyritt	labrador		
JA 19	10104	KIS - MASSIV M/ BÅND AV KALKSTEIN	kalsitt	pyritt								
JA 20	10121	KIS OG KALK (50/50)	kloritt	biotitt	kalsitt	pyritt						



### Mineraler identifisert med XRD i pulveriserte prøver

Forekomst navn	Analyse nr	Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve	Identifiserte mineraler					
LØKKEN								
LN 01	10042	IMPREGNASJON I GRØNNSTEIN	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt		
LN 02	10038	IMPREGNASJON I GRØNNSTEIN	muskovitt	klorit	kvarts	pyritt	kalsitt	
LN 02 D	10014	IMPREGNASJON I GRØNNSTEIN	klorit	muskovitt	kvarts	biotitt	pyritt	
LN 03	10117	KIS - GROVKORNET UREN	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	plagioklas	sinkblende
LN 04	10044	KIS - MASSIV	muskovitt	kvarts	pyritt			
LN 05	10049	IMPREGNASJON I FELISITT	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	kalsitt	
LN 05 D	10114	IMPREGNASJON I FELISITT	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt		
LN 06	10073	IMPREGNASJON I FELISITT	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	kalsitt	
LN 07	10022	KIS - BÅNDET MT	kloritt	kvarts	pyritt	kalsitt		
LN 08	10102	KIS - MASSIV CP	kvarts	pyritt	kobberkis			
LN 09	10118	SILISIFISERT GRØNNSTEIN	kloritt	muskovitt	albitt	kvarts		
LN 10	10069	SVAK IMPREGNERING I GRØNNSTEIN	kloritt	muskovitt	kvarts	uident	pyritt	
LN 11	10138	IMPREGNERING I FELSITT (KISBREKSJE)	muskovitt	kvarts	pyritt	rutil		
LN 12	10008	KIS - MT-MALM	kloritt	kvarts	pyritt	magnetitt		
LN 13	10128	BREKSJE (KVARTSITT)	kloritt	kvarts	kalsitt	pyritt		
LN 14	10043	GRØNNSTEIN	kloritt	hornblende	mikrolin	albitt	labrador	kalsitt
LN 15	10119	KIS - MASSIV	kvarts	pyritt				
LN 16	10091	KIS - MASSIV	kvarts	pyritt	kalsitt	kobberkis		
LN 17	10059	KIS - MASSIV	kvarts	pyritt	kobberkis			
LN 18	10011	GRØNNSTEIN - NOE SKIFRIG M/ SVAK PY-IMPREGNASJON	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt		
LN 19	10034	GRØNNSTEIN MED MØRK IMPREGNERING	kloritt	muskovitt	kvarts	albitt	pyritt	
LN 20	10054	KIS (MT-MALM) I GRØNNSTEIN	kloritt	kvarts	magnetitt	pyritt		
LN 20 D	10111	KIS (MT-MALM) I GRØNNSTEIN	kloritt	magnetitt	kvarts	pyritt		

### Mineraler identifisert med XRD i pulveriserte prøver

Forekomst navn	Analyse nr	Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve	Identifiserte mineraler						
SKIFTESMYR									
SR 01	10076	KVARTSRIK BERGART M/SVAK IMPR.	muskovitt	kloritt	albitt	kvarts	pyritt		
SR 02	10132	KIS - GROVKORNET	muskovitt	kloritt	kvarts	kobberkis	pyritt	sinkblende	
SR 03	10136	KIS - GROVKORNET, UREN	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	kobberkis		
SR 04	10134	KIS - MASSIV, TETT, FINKORNET	muskovitt	kloritt	pyritt	kalsitt			
SR 05	10009	KIS	kloritt	kvarts	pyritt	kalsitt			
SR 06	10137	IMPREGNASJON I GRØNNSTEIN (?)	kloritt	muskovitt	albitt	kvarts	pyritt		
SR 07	10068	KIS	muskovitt	kloritt	kalsitt	pyritt			
SR 07 D	10052	KIS	muskovitt	kloritt	kvarts	kalsitt	pyritt		
SR 08	10103	KIS	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	kobberkis	kalsitt	
SR 09	10025	IMPREGNASJON	muskovitt	kvarts	pyritt	kvarts			
SR 10	10074	IMPREGNASJON	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt			
SR 10 D	10100	IMPREGNASJON	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt			
SR 11	10030	KIS - UREN	kloritt	muskovitt	albitt	kvarts	kalsitt	pyritt	
SR 12	10087	IMPREGNASJON	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	magnetkis	sinkblende	
SR 13	10084	KIS - UREN I KVARTSRIK BERGART	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	magnetkis		
SR 14	10004	KIS	kloritt	muskovit	klinoklas	kvarts	pyritt	kalsitt	
SR 15	10055	IMPREGNASJON M/ KIS-STRIPER	kloritt	muskovitt	albitt	kvarts	magnetkis		
SR 16	10088	LYS KVARTSRIK BERGART M/NOEN KIS-STRIPER	kloritt	muskovitt	albitt	kvarts	pyritt	kobberkis	
SR 16 D	10015	LYS KVARTSRIK BERGART M/NOEN KIS-STRIPER	kloritt	muskovitt	albitt	kvarts	pyritt	kalsitt	
SR 17	10027	KIS	kloritt	muskovitt	kvarts	kalsitt	pyritt		
SR 18	10101	LYS KVARTSRIK BERGART M/NOEN KISKORN	muskovitt	kloritt	albitt	epidot	pyritt	kvarts	
SR 19	10120	KIS - UREN	kloritt	muskovitt	pyritt	albitt	kalsitt	kobberkis	

## Mineraler identifisert med XRD i pulveriserte prøver

Forekomst navn	Analyse nr	Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve	Identifiserte mineraler				
SKOROVASS							
SS 01	10126	KIS - MT	kloritt	magnetitt	kvarts	kalsitt	pyritt
SS 02	10067	KIS - CP	kvarts	pyritt	kalsitt		
SS 03	10060	KIS - MT	magnetitt	uident	pyritt	magnetitt	kobberkis
SS 03 D	10071	KIS - MT	magnetitt	kobberkis	pyritt		
SS 04	10045	KIS - SP	kloritt	kvarts	kalsitt	pyritt	
SS 05	10098	KIS -VANLIG PY	kloritt	pyritt			
SS 06	10033	KIS - CP	kloritt	kvarts	pyritt	kalsitt	
SS 07	10113	KIS - SP	kloritt	kvarts	pyritt		
SS 08	10097	SKIFRIG GRØNNSTEIN M/SVAK PY-IMPR	muskovitt	kloritt	kvarts	pyritt	
SS 08 D	10047	SKIFRIG GRØNNSTEIN M/SVAK PY-IMPR	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	
SS 09	10035	GRØNNSTEIN	kloritt	albitt	kvarts	kalsitt	labrador
SS 10	10107	IMPREGNASJON I NOE SKIFRIG GRØNNSTEIN	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	
SS 11	10112	KIS - GROVKORNET PY	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	
SS 12	10086	KIS - SP	kvarts	kalsitt	pyritt	sinkblende	
SS 13	10065	KIS - GROVKORNET PY	kloritt	albitt	pyritt		
SS 14	10063	KIS - GROVKORNET PY	kloritt	pyritt			
SS 15	10031	KIS - MASSIV TETT	kvarts	pyritt	kalsitt		
SS 16	10077	KIS - NOE MT	kvarts	kalsitt	pyritt	kloritt?	
SS 16 D	10032	KIS - NOE MT	kloritt	kvarts	pyritt	kalsitt	magnetitt
SS 17	10021	IMPREGNASJON I GRØNNSTEIN	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	
SS 18	10116	KIS - UREN GROVKORNET	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	
SS 19	10013	KIS - PY	kvarts	pyritt			
SS 20	10089	GRØNNSTEIN	kloritt	albitt	kvarts	kalsitt	biotitt
SS 21	10127	KIS - BLANKMALM, STYKKPRØVE	kvarts	pyritt	kobberkis		

### Mineraler identifisert med XRD i pulveriserte prøver

Forekomst navn	Analyse nr	Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve	Identifiserte mineraler							
TVERRFJELLET										
TT 01	10066	MASSIV PYRITTMALM	kvarts	pyritt	kalsitt					
TT 02	10051	MASSIV PYRITTMALM	kvarts	kalsitt	pyritt					
TT 03	10036	MASSIV PYRITTMALM	kvarts	kalsitt	pyritt	hornblende				
TT 03 D	10028	MASSIV PYRITTMALM	kvarts	pyritt	kalsitt					
TT 04	10046	MASSIV PYRITTMALM	kvarts	kalsitt	pyritt					
TT 05	10006	MASSIV PYRITTMALM	kvarts	kalsitt	pyritt					
TT 06	10019	BÅNDET MAGNETITTMALM	kloritt	kvarts	pyritt	magnetitt				
TT 06 D	10082	BÅNDET MAGNETITTMALM	kloritt	muskovitt	magnetitt?	kvarts	pyritt			
TT 07	10070	KLORITTRIK MAGNETITTMALM	kloritt	uident	kvarts	pyritt	magnetkis	biotitt		
TT 08	10125	BÅNDET MAGNETITTMALM	magnetitt	kvarts	pyritt					
TT 09	10129	BÅNDET MAGNETITTMALM	kobberkis	magnetitt	kvarts	pyritt	dolomitt			
TT 10	10005	BÅNDET MAGNETITTMALM	kloritt	magnetitt	kvarts	epidot	dolomitt	klinoklor	pyritt	
TT 11	10056	IMPREGNASJON I KLORITGLIMMERSKIFER	kloritt	biotitt	kvarts	kobberkis	pyritt	magnetitt?		
TT 12	10020	IMPREGNASJON I KLORITGLIMMERSKIFER	kloritt	albitt	kvarts					
TT 13	10130	IMPREGNASJON I KLORITGLIMMERSKIFER	kloritt	albitt	kvarts	kobberkis				
TT 14	10026	IMPREGNASJON I KLORITGLIMMERSKIFER	kloritt	biotitt	albitt	kvarts	kalsitt			
TT 15	10085	IMPREGNASJON I KLORITGLIMMERSKIFER	kloritt	biotitt	kvarts	dolomitt	pyritt	magnetitt	kobberkis	
TT 15 D	10094	IMPREGNASJON I KLORITGLIMMERSKIFER	kloritt	muskovitt	kvarts	dolomitt	kobberkis	pyritt		
TT 16	10096	GLIMMERSKIFER M/ PY (NÆR LIGG)	kloritt	muskovitt	kvarts	dolomitt	pyritt			
TT 17	10122	GLIMMERSKIFER M/ PY (CA 10 M FRA LIGG)	kloritt	muskovitt	kvarts	pyritt	dolomitt			
TT 18	10024	AMFIBOLITT, KARBONATRIK, SKIFRIG (NÆR HENG)	kloritt	hornblende	epidot	kvarts	kalsitt	labrador	dolomitt	diopsid
TT 19	10075	AMFIBOLITT, MASSIV (NÆR HENG)	kloritt	hornblende	albit	epidot	labrador	kalsitt	kvarts	
TT 20	10090	AMFIBOLITT, SKIFRIG (60 M FRA HENG)	kloritt	biotitt	albitt	kvarts	kobberkis	pyritt	albitt	

## Mineraler identifisert ved mikroskopering av tynnslip, kombislip og polerslip

Forekomst navn	Analyse nr	Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve	Slip type	Identifiserte mineraler					
GJERSVIK									
GK 01	10135	MASSIV KIS I KLORITTRIK GRØNNSTEIN	kombi	svovelkis	kobberkis	sinkblende	kvarts	kloritt	zirkon
GK 02	10110	IMPREGNASJON I KVARTSBERGART							
GK 03	10039	CP-IMPREGNERING I MØRK GRØNNSTEIN	kombi	svovelkis	kobberkis	sinkblende	kvarts	kloritt	biotitt
GK 04	10002	KIS - SP, KARBONATRIK	kombi	sinkblende	svovelkis	biotitt	kloritt	karbonat	
GK 04 D	10023	KIS - SP, KARBONATRIK							
GK 05	10106	KIS - MT	poler	svovelkis	kobberkis	magnetitt			
GK 06	10081	GRØNNSTEIN	tynnslip	kloritt	kvarts	plagioklas	erts	karbonat	
GK 07	10080	LYS SKIFRIG GRØNNSTEIN	tynnslip	kvarts	kloritt	karbonat	erts	glimmerlys	
GK 08	10095	KIS - MT, MEGET RUSTEN	poler	svovelkis	kobberkis	magnetitt			
GK 09	10131	IMPREGNERING I GRØNNSTEIN							
GK 10	10010	SVAK IMPREGNERING I MØRK GRØNNSTEIN	tynnslip	kvarts	kloritt	erts			
GK 11	10079	KIS - MASSIV RUSTEN, SVAKT MAGNETISK (MT)							
GK 12	10037	KIS - BLANK PY							
GK 12 D	10016	KIS - BLANK PY							
GK 13	10123	IMPREGNERING - CP I GRØNNSTEIN							
GK 14	10108	KIS - MASSIV GROVKORNET	poler	svovelkis	magnetkis	kobberkis			
GK 15	10018	IMPREGNERING I GRØNNSTEIN							
GK 16	10012	KIS - MASSIV BLANK PY	poler	svovelkis	kobberkis				
GK 17	10105	IMPREGNERING I KVARTSRIK GRØNNSTEIN							
GK 18	10017	IMPREGNERING - RIK M/KIS-STRIPER I MØRK GRØNNSTEIN							
GK 18 D	10001	IMPREGNERING - RIK M/KIS-STRIPER I MØRK GRØNNSTEIN							
GK 19	10072	KIS - MASSIV SP?							
GK 20	10083	GRØNNSTEIN - LYS TYPISK HENGBERGART							

### Mineraler identifisert ved mikroskopering av tynnslip, kombislip og polerslip

Forekomst navn	Analyse nr	Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve	Slip type	Identifiserte mineraler						
JOMA										
JA 01	10029	KIS - MASSIV PY	kombi	svovelkis	kobberkis	sinkblende	karbonat	tremolitt	kvarts	
JA 02	10061	KIS - MASSIV UREN AMFIBOLNÅLER	kombi	svovelkis	sinkblende	tremolitt	muskovitt			
JA 03	10133	KIS - SP	kombi	svovelkis	kobberkis	sinkblende	karbonat	hornblende	tremolitt kvarts	
JA 04	10003	BÅNDET GRØNNSTEIN M/ PO OG PY	kombi	plagioklas	hornblende	kloritt	karbonat	zirkon	svovelkis kobberkis	
JA 04 D	10040	BÅNDET GRØNNSTEIN M/ PO OG PY								
JA 05	10124	GRØNNSTEIN - SKIFRIG M/ PO	tynnslip	kvarts	plagioklas	kloritt	titanitt	epidot	hornblende glimmerlys	
JA 06	10109	KIS - MASSIV PY								
JA 07	10007	KIS - VEKSLLENDE MASSIV OG UREN								
JA 08	10050	UREN KIS I KLORITTRIK GRØNNSTEIN M/ PO OG CP	kombi	svovelkis	magnetkis	kobberkis	sinkblende	hornblende	karbonat	
JA 09	10048	KIS - MASSIV PO	poler	svovelkis	magnetkis	kobberkis				
JA 10	10099	UREN KIS, STRIPER OG BÅNDI KLORITTRIK GR.STEIN M/ PO OG CP	tynnslip	kvarts	plagioklas	erts	karbonat	kloritt		
JA 11	10053	KIS - BÅNDET CP SP								
JA 12	10078	GRØNNSTEIN - SKIFRIG	tynnslip	kloritt	plagioklas	amfibol	erts			
JA 13	10093	GRØNNSTEIN - LYS								
JA 14	10041	STRIPER AV PO (CP) I KLORITTRIK GRØNNSTEIN								
JA 15	10062	KIS - MASSIV								
JA 16	10057	GRØNNSTEIN - LYS SKIFRIG								
JA 17	10058	KIS - GROVKORNET	kombi	svovelkis	sinkblende	kvarts	karbonat			
JA 17 D	10115	KIS - GROVKORNET								
JA 18	10092	GRØNNSTEIN - SKIFRIG SMÅFOLDET M/ STRIPER AV PO/PY	kombi	plagioklas	kvarts	tremolitt	karbonat	magnetkis	kobberkis	
				sinkblende	kloritt					
JA 19	10104	KIS - MASSIV M/ BÅND AV KALKSTEIN								
JA 20	10121	KIS OG KALK (50/50)								







## Mineraler identifisert ved mikroskopering av tynnslip, kombislip og polerslip

Forekomst navn	Analyse nr	Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve	Slip type	Identifiserte mineraler								
SKOROVASS												
SS 01	10126	KIS - MT										
SS 02	10067	KIS - CP										
SS 03	10060	KIS - MT	poler	svovelkis	magnetitt	kobberkis						
SS 03 D	10071	KIS - MT										
SS 04	10045	KIS - SP										
SS 05	10098	KIS -VANLIG PY										
SS 06	10033	KIS - CP	poler	svovelkis	kobberkis	sinkblende	magnetitt					
SS 07	10113	KIS - SP	poler	svovelkis	sinkblende	kobberkis						
SS 08	10097	SKIFRIG GRØNNSTEIN M/SVAK PY-IMPR	tynnslip	sericitt	kloritt	erts	titanitt					
SS 08 D	10047	SKIFRIG GRØNNSTEIN M/SVAK PY-IMPR										
SS 09	10035	GRØNNSTEIN										
SS 10	10107	IMPREGNASJON I NOE SKIFRIG GRØNNSTEIN										
SS 11	10112	KIS - GROVKORNET PY										
SS 12	10086	KIS - SP										
SS 13	10065	KIS - GROVKORNET PY	poler	svovelkis								
SS 14	10063	KIS - GROVKORNET PY										
SS 15	10031	KIS - MASSIV TETT	poler	svovelkis	sinkblende	kobberkis						
SS 16	10077	KIS - NOE MT										
SS 16 D	10032	KIS - NOE MT										
SS 17	10021	IMPREGNASJON I GRØNNSTEIN										
SS 18	10116	KIS - UREN GROVKORNET										
SS 19	10013	KIS - PY	poler	svovelkis								
SS 20	10089	GRØNNSTEIN	tynnslip	kloritt	kvarts	karbonat	erts	titanitt	plagioklas			
SS 21	10127	KIS - BLANKMALM, STYKKPRØVE	poler	svovelkis	kobberkis	sinkblende						



GJERSVIK

Sammenligning av avrenningsdata med oppslemming i vann og svovelsyre, pH=3

Stasjon NIVA	År	pH	SO <sub>4</sub> mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Al mg/l	Fe mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Cd mg/l	Pb mg/l	Sum mg/l	Si_Zn mg/l	tabl.6
Avrenningsdata med tidsveide middelverdier:														
Bekk med avrenning fra gruve, avgang og forekomst	1984	3.29	69	0.96	4.62	0.82	17.20	1.09	0.52	0.001				
Bekk før tilløp fra hovedstoll (1)	1990	3.93	31				4.74	0.35	0.22	0.0004				
Bekk ved innløp til Limingen (2)	1990	3.87	24				3.77	0.34	0.22	0.0004				
Bekk ovenfor riksveg 764 (3)	1990	3.35	70				6.68	0.98	0.68	0.0011				
Gruvevann fra stoll øst for hovedstollen (4)	1990	5.94	120				1.26	0.48	2.11	0.0028				

Prøver av borkjerner/håndstykker fra denne undersøkelse:

	svovel %	karbon %	vann/syre	pH3										
GK 03	16.22	0.06	syre	4.18		4	4.2	2.80	13	4.28	1.08	< 0.01	< 0.05	33
grønnstein med CP			vann	4.89	27	3	3.3	0.09	3	1.46	0.78	< 0.01	< 0.05	10
GK 04	29.46	2.15	syre	7.91		55	3.8	< 0.02	< 0.01	0.01	0.24	< 0.01	< 0.05	69
kis karbonatrik			vann	8.53	51	27	3.3	0.03	< 0.01	0.01	0.02	< 0.01	< 0.05	39
GK 06	0.13	0.25	syre	7.79		37	0.8	0.03	< 0.01	< 0.002	0.04	< 0.01	< 0.05	45
grønnstein			vann	9.43	3.4	7	0.4	0.13	< 0.01	< 0.002	< 0.005	< 0.01	< 0.05	11
GK 08	38.46	0.20	syre	4.27		26	2.3	0.27	17	2.57	0.4	< 0.01	< 0.05	63
kis og magnetitt			vann	4.84	78	24	2.1	0.09	0.08	1.09	0.35	< 0.01	< 0.05	41
GK 12	45.76	0.26	syre	7.29		105	0.6	< 0.02	< 0.01	0.01	0.02	< 0.01	< 0.05	113
kis blank PY			vann	7.65	143	80	0.6	0.02	< 0.01	0.01	< 0.005	< 0.01	< 0.05	86
GK 14	38.48	0.15	syre	4.89		4	0.6	0.12	55	0.02	0.12	< 0.01	< 0.05	65
kis grovkornet			vann	5.10	61	4	0.5	0.07	28	0.03	0.09	< 0.01	< 0.05	35

NIVA-data tatt fra Iversen E.R: NIVA-rapport 0-90138 løpenr. 2531, Vannforurensninger fra nedlagte gruver

JOMA

Sammenligning av avrenningsdata med oppslemming i vann og svovelsyre pH=3

Stasjon	År	pH	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Al mg/l	Fe mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Cd mg/l	Pb mg/l	Sum mg/l	Si_Zn mg/l	tabl.6
NIVA														
Avrenningsdata med tidsveide middelverdier:														
St nr. 2	1985	7.71	83	55	3.8		0.95	0.12	1.03					
Gruvevannsutløp	1987	7.47	122	62	4.4		4.28	0.22	1.93	0.013				
	1989	7.50	148	62	3.9		0.01	0.01	1.68	0.010				
St.3														
Orvasselva, nedre del (referanse)	1989	7.05	1.1	2.64			104	0.002	0.01	< 0.0001				

Prøver av borkjerner/håndstykker  
 fra denne undersøkelse:

	svovel %	karbon %	vann/syre	pH3-opslemming										
JA 01	47.05	0.42	syre	7.44		85	1.5	< 0.02	0.01	0.01	0.06	< 0.01	< 0.05	88
kis massiv PY			vann	7.81	76	55	1.3	0.03	< 0.01	0.01	0.05	< 0.01	< 0.05	57
JA 02	37.57	0.13	syre	6.78		60	1.5	< 0.02	< 0.01	0.005	2.67	< 0.01	< 0.05	66
kis massiv uren			vann	7.22	69	45	1.4	0.03	< 0.01	0.01	0.76	< 0.01	< 0.05	49
JA 08	30.02	1.22	syre	8.11		49	0.85	0.04	< 0.01	0.005	0.03	< 0.01	< 0.05	65
kis uren klorittrik grønnstein m/ PO og CP			vann	8.61	30	20	0.63	0.03	< 0.01	0.01	0.005	< 0.01	< 0.05	32
JA 17	20.36	0.54	syre	7.84		60	0.65	0.03	< 0.01	0.002	0.02	< 0.01	< 0.05	62
kis grovkornet			vann	8.42	27	26	0.57	0.03	< 0.01	< 0.002	< 0.005	< 0.01	< 0.05	27
JA 04	7.16	0.13	syre	7.74		35	2.5	0.05	0.02	0.005	0.03	< 0.01	< 0.05	39
grønnstein med PO og PY			vann	9.24	3	7	0.77	0.10	0.02	0.005	0.035	< 0.01	< 0.05	9
JA 05	2.75	1.00	syre	8.26		46	2.1	0.09	< 0.01	< 0.002	0.005	< 0.01	< 0.05	51
grønnstein skifrig med PO			vann	9.09	16	13	1.2	0.15	< 0.01	0.05	0.01	< 0.01	< 0.05	18

NIVA-data tatt fra Grande, M. og Iversen, E.R: NIVA-rapport 0-69120 løpenr. 2457, Grong Gruber A/S, Kontrollundersøkelser i vassdrag 1989

LØKKEN

Sammenligning av avrenningsdata med oppslemming i vann og svovelsyre pH=3

Stasjon	År	pH	S04 mg/l	Ca mg/l	Al mg/l	Fe mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Cd mg/l	Pb mg/l	Sum mg/l	Si_Zn mg/l	tabl.6
NIVA													
Avrenningsdata med tidsveide middelverdier:													
St nr. 1	1985	5.61	802	374		773	0.96	0.64					
Overløp slamdåm	1987	5.26	1048	429		2311	0.83	1.13					
Bjørndalen	1989	4.95	339	115		498	0.23	1.2	0.003				
St nr. 2	1985	3.43	876	270		16	2.01	4.72					
Utløp Børnlivatn	1987	3.68	848	292		22	1.88	3.84					
	1989	3.66	453	120		3	2.17	4.76	0.014				
St.3	1985	3.36	428	91		25	2.19	3.73	0.013				
Raubekken ved	1987	3.57	323	62		24	1.89	3.4	0.006				
Salberg	1989	3.65	150	22	3.82	19	1.55	2.52	0.007				

Prøver av borkjerner/håndstykker  
fra denne undersøkelse:

	svovel %	karbon %	vann/syre	pH3-opslemming									
LN 08	41.91	0.11	syre	5.49		95	0.10	14	2.8	8	0.0387	< 0.05	124
kis massiv CP			vann	5.71	228	90	0.05	2	2	7	0.0383	< 0.05	126
LN 15	34.65	0.11	syre	4.17		15	0.49	50	0.015	21	0.0468	1.3	91
kis massiv			vann	4.30	110	17	0.30	20	0.02	17	0.0237	0.63	58
LN 13	13.06	1.91	syre	7.91		85	< 0.02	< 0.01	0.01	0.09	< 0.01	< 0.05	89
breksje			vann	8.26	79	55	0.05	< 0.01	0.015	0.03	< 0.01	< 0.05	58
LN 20	3.33	0.11	syre	6.55		29	0.03	0.02	0.005	0.17	< 0.01	< 0.05	38
kis-magnetitt			vann	7.64	33	19	< 0.02	< 0.01	< 0.002	0.02	< 0.01	< 0.05	24
LN 09	0.04	0.08	syre	8.01		39	0.04	< 0.01	0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.05	56
grønnstein			vann	8.85	21	12	0.43	0.05	0.01	< 0.005	< 0.01	< 0.05	26
LN 14	0.00	0.92		8.45		35	0.13	< 0.01	0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.05	43
grønnstein				9.40	9	9	0.12	< 0.01	0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.05	15

NIVA-data tatt fra Iversen, E.R: NIVA-rapport 0-74078 løpenr. 2695, Kontrollundersøkelser 1991

SKIFTESMYR

Avrenningsdata foreligger ikke,

Prøver av borkjerner/håndstykker fra denne undersøkelse:

	svovel %	karbon %	vann/syre_pH=3	pH	SO <sub>4</sub> mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Al mg/l	Fe mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Cd mg/l	Pb mg/l	Sum Si_Zn mg/l	tabl.6
SR 01	6.37	0.17	syre	7.88		44	1.1	0.02	< 0.01	< 0.002	< 0.01	< 0.01	< 0.05	52	
kvartsrisk bergart - svak impregn.			vann	8.81	20	13	0.7	0.12	0.02	< 0.002	< 0.01	< 0.01	< 0.05	20	
SR 02	47.96	0.07	syre	3.59		1	0.4	0.92	29	4.149	3.9	0.013	0.89	43	
kis grovkornet			vann	4.05	33	1	0.3	0.32	10	3.043	3.47	0.012	0.49	19	
SR 08	45.58	0.17	syre	6.67		48	0.7	< 0.02	0.03	0.095	4.84	0.022	< 0.05	56	
kis			vann	7.05	56	29	0.6	< 0.02	0.01	0.013	3.12	0.016	< 0.05	35	
SR 09	20.33	0.07	syre	3.28		3	0.4	0.95	6.2	5.7	0.08	< 0.01	0.09	17	
impregnasjon			vann	5.02	13	2	0.3	0.02	0.02	3.1	0.07	< 0.01	0.06	6	
SR 10	19.29	0.05	syre	3.85		4	1.3	0.89	8.8	16	0.26	< 0.01	0.07	32	
impregnasjon			vann	5.09	18	3	0.9	0.03	0.02	4.1	0.16	< 0.01	< 0.05	9	
SR 16	5.54	0.25	syre	7.81		41	1.0	< 0.02	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.05	52	
kvartsrisk bergart - noe kis			vann	8.84	13	12	0.6	0.12	0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.05	20	

SKOROVASS

Sammenligning av avrenningsdata med oppslemming i vann og svovelsyre pH=3

Stasjon	År	pH	SO <sub>4</sub> mg/l	Ca mg/l	Al mg/l	Fe mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Cd mg/l	Pb mg/l	Sum mg/l	Si mg/l	Zn mg/l	tabl.6
Avrenningsdata med tidsveide middelerverdier:														
A1 Gråbergstoll	1985	2.39	6235	189	82	1483	115	311	0.55					
	1987	2.46	7304	175	108	2079	125	345	0.76					
	1989	2.42	6614	152	103	2025	124	259	0.6					
B3 Utløp i Dausjøen	1985	5.11	107	35	0.53	0.71	0.26	0.73	0.002					
	1987	4.04	54	14	1.24	0.84	0.5	1.22	0.003					
	1989	4.02	58	13	1.29	1.28	0.52	1.2	0.003					
B4 Dausjøbekken	1985	4.47	135	23	2.19	9.36	0.59	1.69	0.005					
	1987	3.54	82	11	1.53	7.14	0.67	1.79	0.004					
	1989	3.22	122	12	2.94	24.9	1.13	2.8	0.007					

Prøver av borkjerner/håndstykker  
fra denne undersøkelse:

Prøve	svovel %	karbon %	vann/syre pH3											
SS 03 kis med magnetitt	31.6	1.23	syre	7.91		75	< 0.02	< 0.01	< 0.002	0.63	< 0.01	< 0.05	77	
			vann	8.22	55	45	0.025	< 0.01	< 0.002	0.11	< 0.01	< 0.05	46	
SS 19 kis pyritt	40.84	0.11	syre	3.46		40	4.1	170	8.2	15.3	0.025	3.43	248	
			vann	3.47	385	38	3.8	130	7.6	14.6	0.026	3.33	204	
SS 21 kis blankmalm	48.55	0.16	syre	6.59		65	< 0.02	0.035	0.04	0.18	< 0.01	< 0.05	68	
			vann	7.01	78	49	0.04	0.01	0.005	0.06	< 0.01	< 0.05	51	
SS 10 impregnasjon	17.53	0.09	syre	4.20		22	3.6	8.5	4.58	0.19	< 0.01	< 0.05	40	
			vann	4.91	56	10	0.14	0.06	2.39	0.11	0.01	< 0.05	22	
SS 08 grønnstein	4.08	0.06	syre	5.98		27	0.025	< 0.01	0.005	1.03	< 0.01	< 0.05	44	
			vann	7.49	50	21	0.025	< 0.01	0.002	0.07	< 0.01	< 0.05	33	
SS 20 grønnstein	0.85	0.9	syre	8.23		42	0.06	0.035	0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.05	47	
			vann	9.26	13	11	0.11	0.045	0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.05	14	

NIVA-data tatt fra Grande, M. og Iversen, E.R: NIVA-rapport 0-62042 løpenr. 2601, Kontrollundersøkelser 1990

TVERRFJELLET

Sammenligning av avrenningsdata med oppslemming i vann og syre pH3

Avrenningsdata med tidsveide middelverdier:

Stasjon	År	pH	SO4 mg/l	Ca mg/l	Al mg/l	Fe mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Cd mg/l	Pb mg/l	Sum mg/l	Si_Zn mg/l	tabl.6
Gruvevann nivå 2	1985	7.09	443	105		3.4	0.02	0.08					
	1987	6.89	474	134	0.04	1.8	0.20	4.2					
	1989	5.76	536	167	1.3	13	3.9	11.3	0.07				
TV 1 gruvevann - tilløp til vannkum nivå 1	primo sept. 01.11	1991				4	8.7	3.7					
		1991				2.4	5.6	31					
TV 3 gruvevann - tilløp til kum nivå 2	primo sept. 01.11	1991				14	0.8	3.7					
		1991				2.1	0.24	2.7					
TV 6 gruvevann - tilløp til kum nivå 3	primo sept. 01.11	1991				11	2	5.5					
		1991				2.4	5.6	31					

Prøver av borkjerner/håndstykker fra denne undersøkelse:

Prøve	svovel %	karbon %	vann/syre pH3										
TT 02 massiv pyrittmalm	40.94	1.53	syre	7.93		75	0.025	< 0.01	0.015	0.33	< 0.01	< 0.05	77
			vann	8.27	53	46	0.025	< 0.01	0.005	0.09	< 0.01	< 0.05	47
TT 04 massiv pyrittmalm	42.54	0.70	syre	7.72		85	< 0.02	< 0.01	0.005	0.04	< 0.01	< 0.05	89
			vann	8.05	71	55	< 0.02	< 0.01	0.005	0.02	< 0.01	< 0.05	58
TT 10 båndet magnetittmalm	13.40	0.30	syre	6.81		30	< 0.02	< 0.01	0.01	0.15	< 0.01	< 0.05	43
			vann	7.57	36	19	0.02	< 0.01	0.005	0.02	< 0.01	< 0.05	26
TT 15 impregnasjon klorittglimmerskifer	5.44	1.32	syre	7.53		22	0.025	< 0.01	0.005	0.005	< 0.01	< 0.05	48
			vann	8.83	15	8	0.22	0.015	< 0.002	< 0.005	0.01	< 0.05	17
TT 18 karbonatrik amfibolitt	0.37	1.94	syre	8.40		33	0.085	< 0.01	0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.05	44
			vann	9.50	4	7	0.42	< 0.01	< 0.002	< 0.005	< 0.01	< 0.05	15
TT 19 massiv amfibolitt	0.23	0.47	syre	8.39		35	0.11	< 0.01	< 0.002	< 0.005	< 0.01	< 0.05	44
			vann	9.55	6	8	0.57	0.095	< 0.002	< 0.005	< 0.01	< 0.05	14

Data tatt fra Beck, P.Å. Det norske Veritas: Plan for tiltak mot forurensning ...., Prosjektnr. 95004442, 04.12 1991



LOKALISERING AV PRØVER FRA FOREKOMSTENE GJERSVIK, JOMA, LØKKEN,  
SKIFTESMYR, SKOROVASS OG TVERRFJELLET

Forkortelser: py=pyritt, mt=magnetitt, cp=kobberkis, sp=sinkblende, po=magnetkis, med malm  
menes her sulfidmalm, T=tynnslip, K=polerte tynnslip, P=polerslip

GJERSVIK

Prøve	Borhull- nr/meter	Malm-/bergartstype	Uttak av slip
GK 01	38/21-22	Massiv malm i klorittrik grønnsten	K
GK 02	38/13-14	Impregnasjon i kvartsbergart	
GK 03	46/ 4-6	Cp-impregnasjon i mørk grønnsten	K
GK 04	42/38-39	Massiv malm, sp-rik, karbonatrik	K
GK 05	42/35-36	Massiv malm, mt-rik	P
GK 06	42/31-32	Grønnsten	T
GK 07	37/ 3-4	Lys, skifrig grønnsten	T
GK 08	37/ 6-7	Malm, mt-rik, meget rusten	P
GK 09	36/15-16	Impregnasjon i grønnsten	
GK 10	27/24-25	Svak impregnasjon i mørk grønnsten	
GK 11	27/28-29	Malm, massiv, rusten, svakt magnetisk (mt)	
GK 12	27/33-34	Malm, blank, py	
GK 13	25/38-39	Impregnasjon, cp i grønnsten	
GK 14	25/40-41	Malm, massiv, grovkornet	P
GK 15	31/13-14	Impregnasjon i grønnsten	
GK 16	31/15-16	Malm, massiv, blank py	P
GK 17	29/ 7-8	Impregnasjon i kvartsrik grønnsten	
GK 18	30/16-17	Impregnasjon, rik m/kisstriper i mørk grønnsten	
GK 19	30/19-20	Malm, massiv, sp?	
GK 20	30/ 9-10	Grønnsten - lys typisk hengbergart	

LOKALISERING AV PRØVER FRA FOREKOMSTENE GJERSVIK, JOMA, LØKKEN,  
 SKIFTESMYR, SKOROVASS OG TVERRFJELLET

Forkortelser: py=pyritt, mt=magnetitt, cp=kobberkis, sp=sinkblende, po=magnetkis, med malm  
 menes her sulfidmalm, T=tynnslip, K=polerte tynnslip, P=polerslip

JOMA

Prøve	Borhull- nr/meter	Malm-/bergartstype	Uttak av slip
JA 01	3107/ 0-1	Malm, massiv py	K
JA 02	3107/ 2-3	Malm, massiv, uren, amfibolnåler	K
JA 03	3107/ 4-5	Malm, massiv, sp-rik	K
JA 04	3116/14-15	Båndet grønnsten m/ po og py	K
JA 05	3116/36-37	Grønnsten - skifrig m/ po	T
JA 06	3125/26-27	Malm, massiv py	
JA 07	3133/ 0-1	Malm, vekslende massiv og uren	
JA 08	3133/ 4-5	Uren malm i klorittrik grønnsten m/po og cp	K
JA 09	3133/ 8-9	Massiv magnetkismalm	P
JA 10	3133/10-11	Uren malm, striper og bånd i klorittrik grønnsten m/ po og cp	T
JA 11	3133/12-13	Malm, båndet cp sp	
JA 12	3133/15-16	Grønnsten, skifrig	T
JA 13	3134/20-21	Grønnsten, lys	
JA 14	3134/23-24	Striper av po (cp) i klorittrik grønnsten	
JA 15	3134/29-30	Massiv malm	
JA 16	3135/ 1-2	Grønnsten, lys, skifrig	
JA 17	3135/ 5-6	Malm, grovkornet	K
JA 18	3133/21-22	Grønnsten, skifrig, småfoldet m/striper av po/py	K
JA 19	3118/21-22	Malm, massiv m/bånd av kalksten	
JA 20	3118/37-38	Malm og kalk i veksling (50/50)	

LOKALISERING AV PRØVER FRA FOREKOMSTENE GJERSVIK, JOMA, LØKKEN,  
 SKIFTESMYR, SKOROVASS OG TVERRFJELLET

Forkortelser: py=pyritt, mt=magnetitt, cp=kobberkis, sp=sinkblende, po=magnetkis, med malm  
 menes her sulfidmalm, T=tynnslip, K=polerte tynnslip, P=polerslip

LØKKEN

Prøve	Borhull- nr/meter	Malm-/bergartstype	Uttak av slip
LN 01	567/ 1-2	Impregnasjon i grønnsten	
LN 02	567/20-21	- " - - " -	
LN 03	567/43-44	Malm, grovkornet, uren	K
LN 04	567/46-47	Malm, finkornet, massiv	P
LN 05	583/30-31	Impregnasjon i felisitt	
LN 06	583/42-43	- " - - " -	
LN 07	586/51-52	Båndet malm, mt-rik ("Bakindiatype")	
LN 08	592/ 1-2	Massiv malm, cp-rik	P
LN 09	592/ 9-10	Silisifisert grønnsten	T
LN 10	592/48-49	Svak impregnasjon i grønnsten	
LN 11	583/12-13	Impregnasjon i felsitt (kisbreksje)	K
LN 12	742/ 2-3	Magnetittmalm	P
LN 13	791/ 5-6	Breksje (kvartsitt)	K
LN 14	796/ 7-8	Grønnsten	T
LN 15	796/10-11	Massiv malm	P
LN 16	796/19-20	Massiv, finkornet malm	
LN 17	804/ 0-1	Massiv, finkornet malm	
LN 18	804/ 7-8	Grønnsten, noe skifrig m/svak py-impregnasjon	
LN 19	804/14-15	" , mørk m/impregnasjon	K
LN 20	804/19-20	Rik mt-malm/-impregnasjon i grønnsten	

LOKALISERING AV PRØVER FRA FOREKOMSTENE GJERSVIK, JOMA, LØKKEN,  
SKIFTESMYR, SKOROVASS OG TVERRFJELLET

Forkortelser: py=pyritt, mt=magnetitt, cp=kobberkis, sp=sinkblende, po=magnetkis, med malm  
menes her sulfidmalm, T=tynnslip, K=polerte tynnslip, P=polerslip

SKIFTESMYR

Prøve	Borhull- nr/meter	Malm-/bergartstype	Uttak av slip
ØSTFELTET (1/4 KJERNE)			
SR 01	111/54-55	Kvartsrik bergart m/ svak impregnasjon	K
SR 02	111/60-61	Grovkornet malm	P
SR 03	111/69-70	Grovkornet, uren malm	K
SR 04	111/70-71	Massiv, tett, finkornet malm	
VESTFELTET (GROVFRAKSJON)			
SR 05	123/269-270	Malm	
SR 06	123/283-284	Impregnasjon i grønnsten(?)	
SR 07	127/32-33	Malm	
SR 08	127/36-37	Malm	P
SR 09	127/40-41	Impregnasjon	K
SR 10	127/45-46	Impregnasjon	K
SR 11	128/30-31	Uren malm	
SR 12	128/38-39	Impregnasjon	
SR 13	130/26-27	Uren malm i kvartsrik bergart	
SR 14	130/28-29	Malm	
SR 15	130/33-34	Impregnasjon / kisstriper	
SR 16	142/164-165	Lys kvartsrik bergart m/noen kisstriper	T
SR 17	142/167-168	Malm	K
SR 18	142/168-169	Lys kvartsrik bergart m/ noen kiskorn	T
SR 19	142/169-170	Uren kis	

LOKALISERING AV PRØVER FRA FOREKOMSTENE GJERSVIK, JOMA, LØKKEN,  
SKIFTESMYR, SKOROVASS OG TVERRFJELLET

Forkortelser: py=pyritt, mt=magnetitt, cp=kobberkis, sp=sinkblende, po=magnetkis, med malm  
menes her sulfidmalm, T=tynnslip, K=polerte tynnslip, P=polerslip

SKOROVASS

Prøve	Borhull meter nr	Malm-/bergartstype	Uttak av slip
SS 01	803/14-15	Massiv malm, mt-rik	
SS 02	803/8-9	Massiv malm, cp-rik	
SS 03	739/17-18	Malm, mt-rik	P
SS 04	783/10-11	Malm, sp-rik	
SS 05	810/16-17	Normalmalm	
SS 06	1077/7-8	Malm, cp-rik	P
SS 07	1077/28-29	Malm, sp-rik	P
SS 08	1077/17-18	Grønnsten, skifrig med svak py-impregnasjon	T
SS 09	842/4-5	Grønnsten	
SS 10	842/7-8	Impregnasjon i noe skifrig grønnsten	
SS 11	842/16-17	Grovkornet py-malm	
SS 12	842/28-29	Sinkrik malm	
SS 13	82/33-34	Grovkornet malm	P
SS 14	82/42-43	" "	
SS 15	870/11-12	Massiv, tett malm	P
SS 16	870/17-18	Massiv malm, noe mt	
SS 17	85/67-68	Grovkornet py i kvartsrik bergart	
SS 18	85/44-45	Uren malm	
SS 19	633/12-13	Pyrittmalm	P
SS 20	633/26-27	Grønnsten	T
SS 21	Dagprøve	Blankmalm, stykkprøve fra østfeltet	P

LOKALISERING AV PRØVER FRA FOREKOMSTENE GJERSVIK, JOMA, LØKKEN,  
SKIFTESMYR, SKOROVASS OG TVERRFJELLET

Forkortelser: py=pyritt, mt=magnetitt, cp=kobberkis, sp=sinkblende, po=magnetkis, med malm  
menes her sulfidmalm, T=tynnslip, K=polerte tynnslip, P=polerslip

TVERRFJELLET

Prøve	Malm-/bergartstype	Uttak av slip
TT 01	Stykkprøver tatt fra Massiv pyrittmalm	K
TT 02	forskjellige difts-	P
TT 03	områder i gruva	
TT 04	- " -	P
TT 05	- " -	
TT 06	- " -	
TT 07	- " -	
TT 08	- " -	
TT 09	- " -	
TT 10	- " -	
TT 11	- " -	
TT 12	- " -	
TT 13	- " -	
TT 14	- " -	
TT 15	- " -	
TT 16	- " -	
TT 17	- " -	
TT 18	- " -	
TT 19	- " -	
TT 20	- " -	

Bufferkapasitet beregnet på grunnlag av pH-målinger i oppslemminger 2 gram/40 ml løsning, i vann og H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> med pH=3.  
Kornfraksjoner: møllefinhet og -0.125 + 0.060 mm.

Forekomst navn	Analyse nr	Bufferkapasitet	
		møllefinhet %	-0.125 + 0.060 mm %
GJERSVIK			
GK 01	10135	97.8	
GK 02	10110	100.0	
GK 03	10039	98.4	95.7
GK 04	10002	100.0	100.0
GK 04 D	10023	100.0	
GK 05	10106	100.0	
GK 06	10081	100.0	100.0
GK 07	10080	100.0	
GK 08	10095	100.4	96.9
GK 09	10131	97.4	
GK 10	10010	100.0	
GK 11	10079	100.7	
GK 12	10037	100.0	100.0
GK 12 D	10016	100.0	
GK 13	10123	98.2	
GK 14	10108	99.2	99.6
GK 15	10018	98.8	
GK 16	10012	100.0	
GK 17	10105	100.0	
GK 18	10017	98.8	
GK 18 D	10001	98.7	
GK 19	10072	100.0	
GK 20	10083	100.0	
JOMA			
JA 01	10029	100.0	100.0
JA 02	10061	101.4	100.0
JA 03	10133	100.0	
JA 04	10003	100.0	100.0
JA 04 D	10040	100.0	
JA 05	10124	100.0	100.0
JA 06	10109	100.0	
JA 07	10007	100.0	
JA 08	10050	100.0	100.0
JA 09	10048	100.0	
JA 10	10099	100.0	
JA 11	10053	100.0	
JA 12	10078	100.0	
JA 13	10093	100.0	
JA 14	10041	99.9	
JA 15	10062	100.0	
JA 16	10057	100.0	
JA 17	10058	100.0	100.0
JA 17 D	10115	100.0	
JA 18	10092	100.0	
JA 19	10104	100.0	
JA 20	10121	100.0	

Bufferkapasitet beregnet på grunnlag av pH-målinger i oppslemminger 2 gram/40 ml løsning, i vann og H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> med pH=3.  
 Kornfraksjoner: møllefinhet og -0.125 + 0.060 mm.

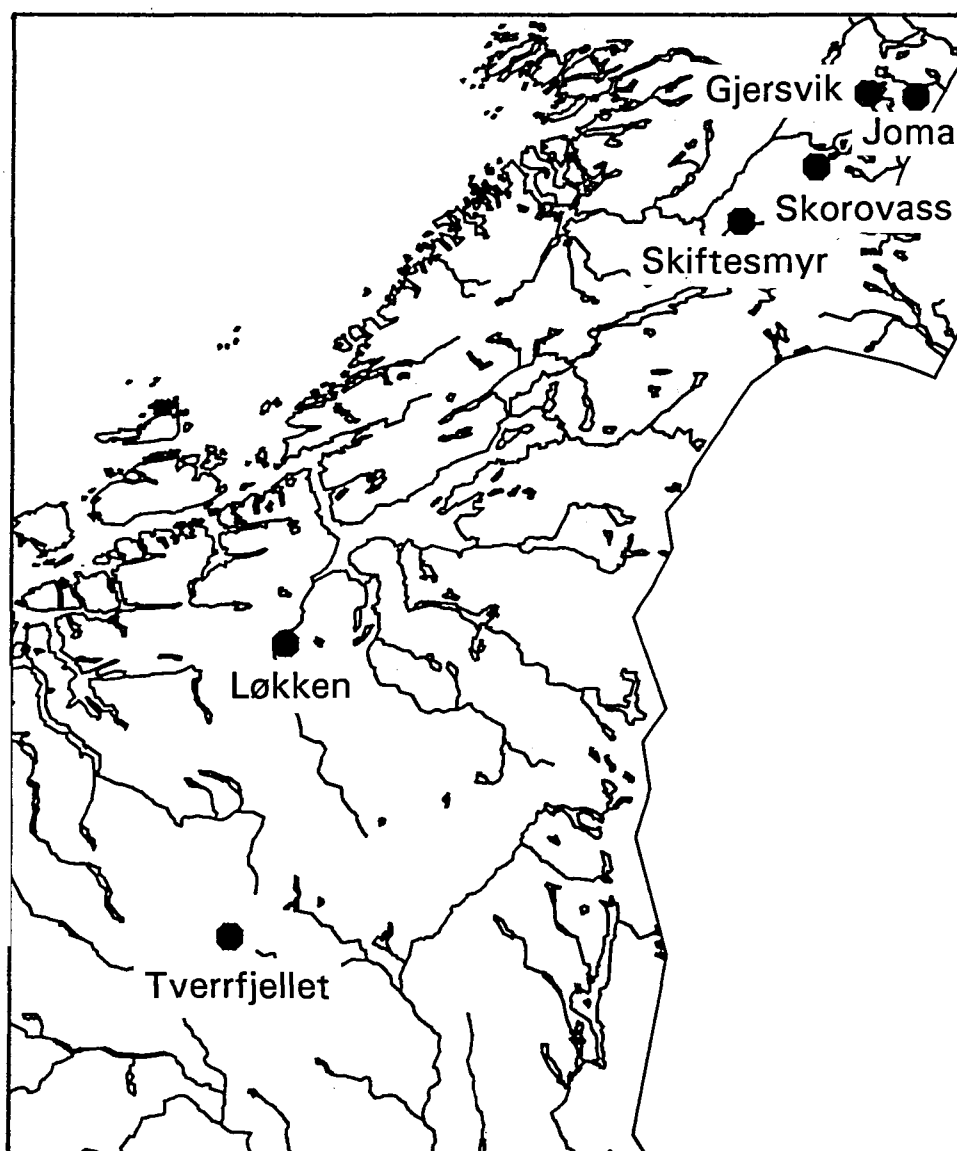
Forekomst navn	Analyse nr	Bufferkapasitet	
		møllefinhet %	-0.125 + 0.060 mm %
<b>LØKKEN</b>			
LN 01	10042	99.3	
LN 02	10038	98.4	
LN 02 D	10014	98.1	
LN 03	10117	97.5	
LN 04	10044	100.3	
LN 05	10049	98.1	
LN 05 D	10114	98.0	
LN 06	10073	100.0	
LN 07	10022	100.0	
LN 08	10102	98.8	99.9
LN 09	10118	100.0	100.0
LN 10	10069	99.7	
LN 11	10138	90.4	
LN 12	10008	98.1	
LN 13	10128	100.0	100.0
LN 14	10043	100.0	100.0
LN 15	10119	101.8	98.6
LN 16	10091	99.0	
LN 17	10059	102.4	
LN 18	10011	98.3	
LN 19	10034	98.4	
LN 20	10054	100.0	100.0
LN 20 D	10111	100.0	
<b>SKIFTESMYR</b>			
SR 01	10076	100.0	100.0
SR 02	10132	96.9	86.6
SR 03	10136	99.0	
SR 04	10134	97.9	
SR 05	10009	99.0	
SR 06	10137	100.0	
SR 07	10068	101.2	
SR 07 D	10052	98.7	
SR 08	10103	99.8	100.0
SR 09	10025	98.8	58.8
SR 10	10074	97.8	89.3
SR 10 D	10100	97.8	
SR 11	10030	98.7	
SR 12	10087	100.0	
SR 13	10084	100.0	
SR 14	10004	98.7	
SR 15	10055	100.0	
SR 16	10088	100.0	100.0
SR 16 D	10015	100.0	
SR 17	10027	98.7	
SR 18	10101	99.2	
SR 19	10120	101.5	



Bufferkapasitet beregnet på grunnlag av pH-målinger i oppslemminger 2 gram/40 ml løsning, i vann og H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> med pH=3. Kornfraksjoner: møllefinhet og -0.125 + 0.060 mm.

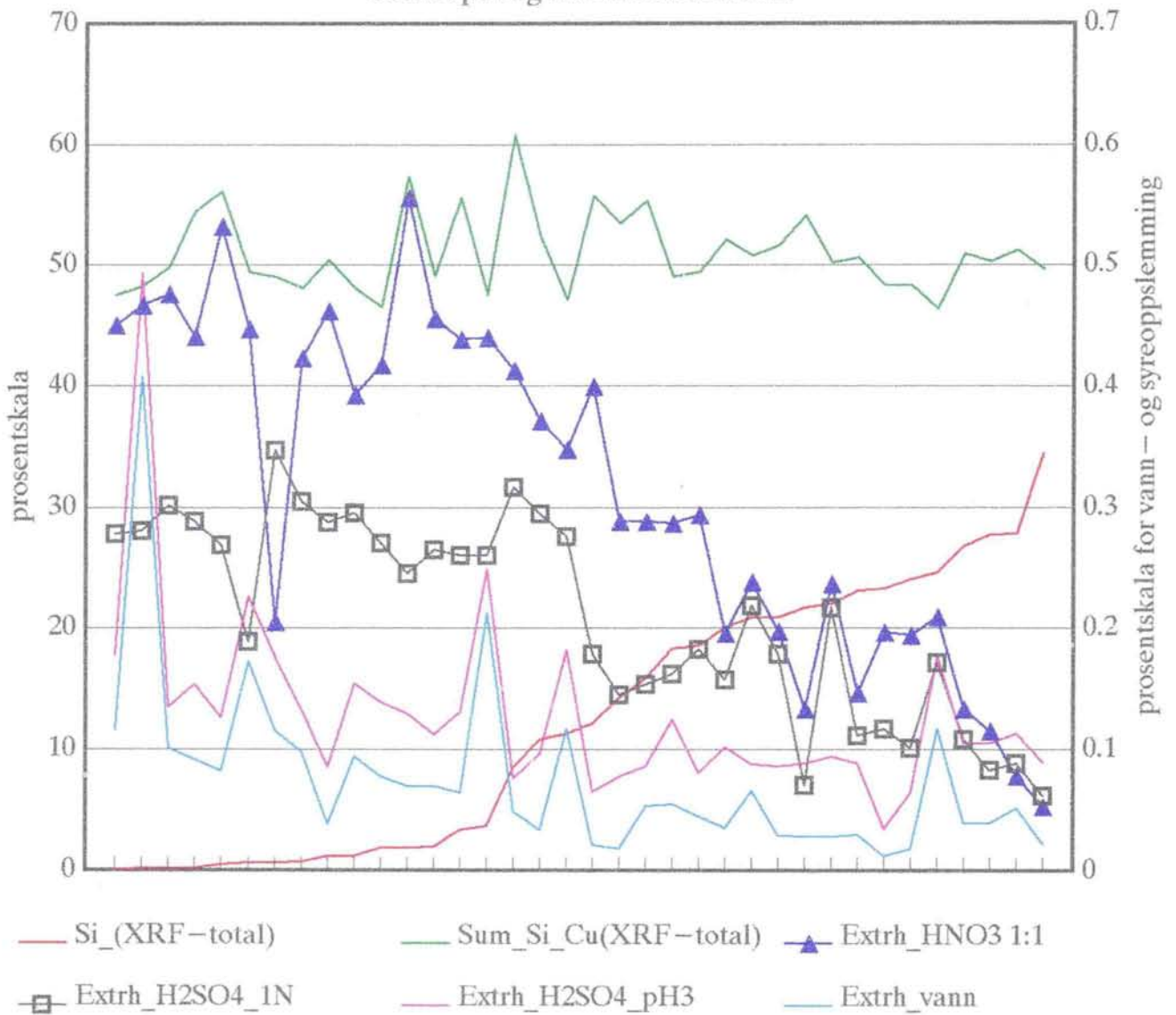
Forekomst navn	Analyse nr	Bufferkapasitet	
		møllefinhet %	-0.125 + 0.060 mm %
<b>SKOROVASS</b>			
SS 01	10126	100.0	
SS 02	10067	100.0	
SS 03	10060	100.0	100.0
SS 03 D	10071	100.0	
SS 04	10045	100.0	
SS 05	10098	78.1	
SS 06	10033	98.3	
SS 07	10113	100.0	
SS 08	10097	99.9	99.9
SS 08 D	10047	99.9	
SS 09	10035	100.0	
SS 10	10107	98.9	95.9
SS 11	10112	99.6	
SS 12	10086	100.0	
SS 13	10065	63.7	
SS 14	10063	102.0	
SS 15	10031	100.0	
SS 16	10077	100.0	
SS 16 D	10032	100.0	
SS 17	10021	97.8	
SS 18	10116	99.6	
SS 19	10013	70.3	99.4
SS 20	10089	100.0	100.0
SS 21	10127	97.1	100.0
<b>TVERRFJELLET</b>			
TT 01	10066	100.0	
TT 02	10051	100.0	100.0
TT 03	10036	100.0	
TT 03 D	10028	100.0	
TT 04	10046	100.0	100.0
TT 05	10006	100.0	
TT 06	10019	100.0	
TT 06 D	10082	100.0	
TT 07	10070	100.0	
TT 08	10125	100.0	
TT 09	10129	100.0	
TT 10	10005	100.0	100.0
TT 11	10056	100.0	
TT 12	10020	100.0	
TT 13	10130	100.0	
TT 14	10026	100.0	
TT 15	10085	100.0	100.0
TT 15 D	10094	100.0	
TT 16	10096	100.0	
TT 17	10122	100.0	
TT 18	10024	100.0	100.0
TT 19	10075	100.0	100.0
TT 20	10090	100.0	

## Geografisk oversikt over forekomstene



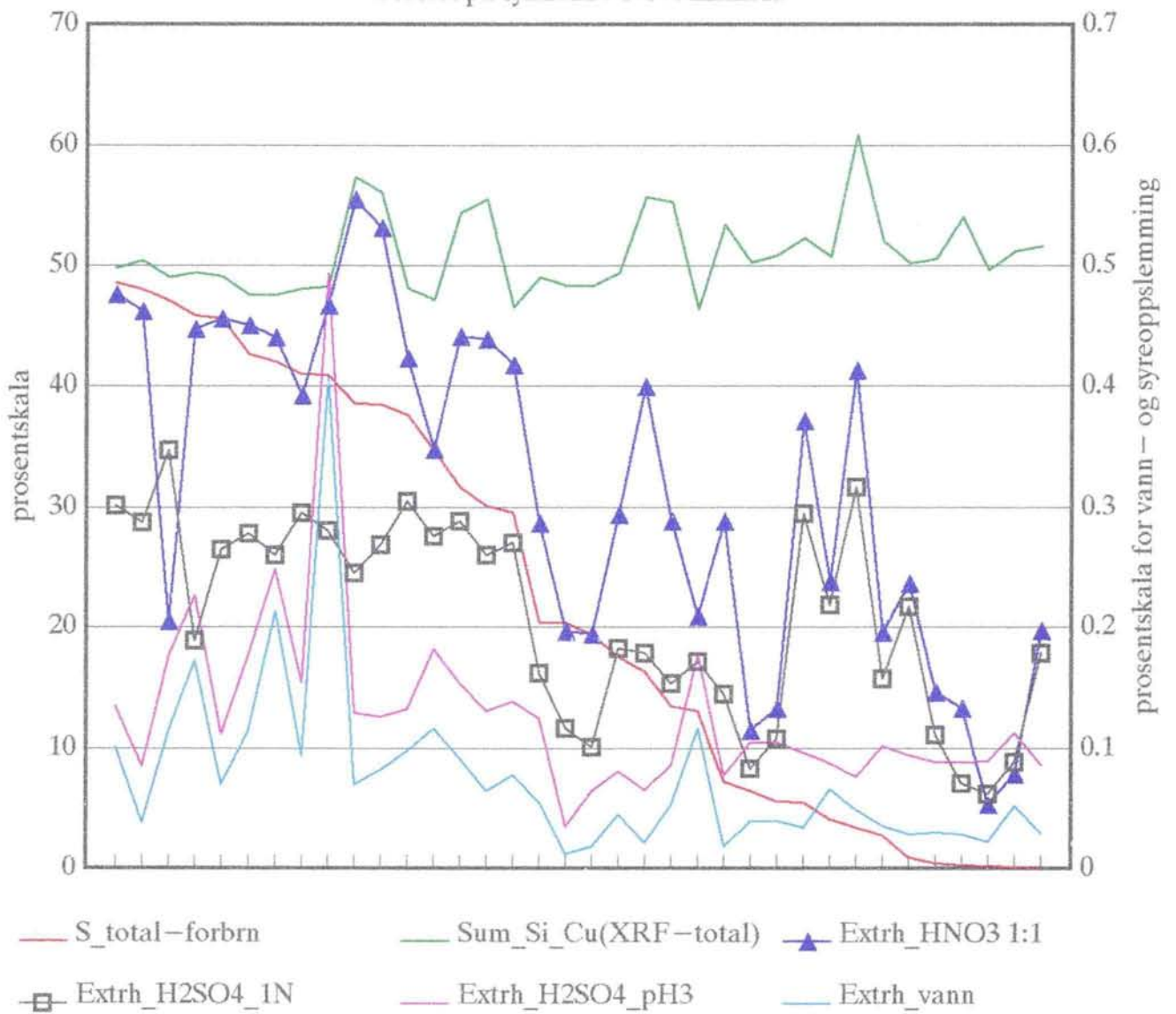
# Simulert forvitring, ekstraherte mengder

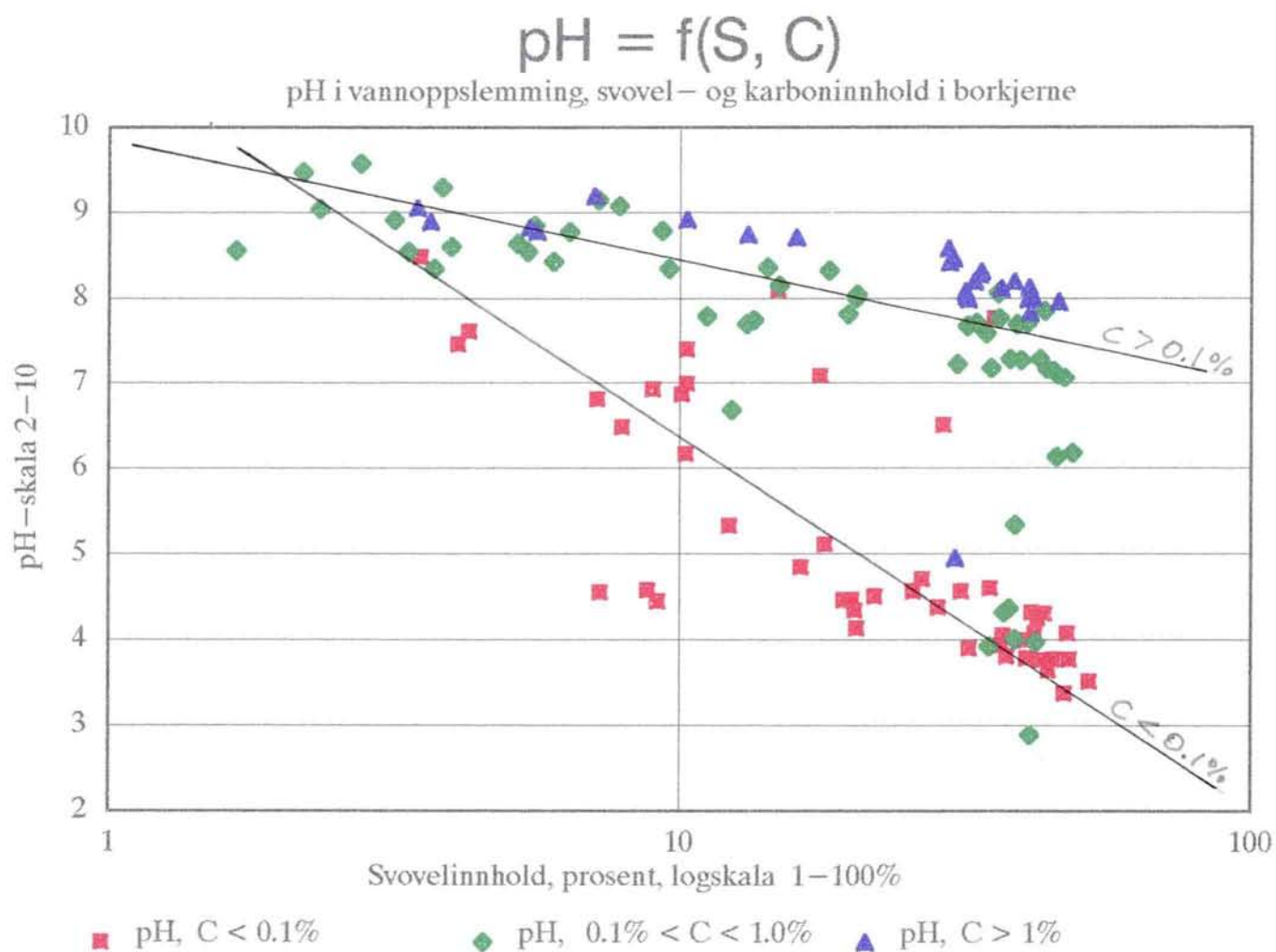
Sortert på stigende silisiuminnhold



# Simulert forvitring, ekstraherte mengder

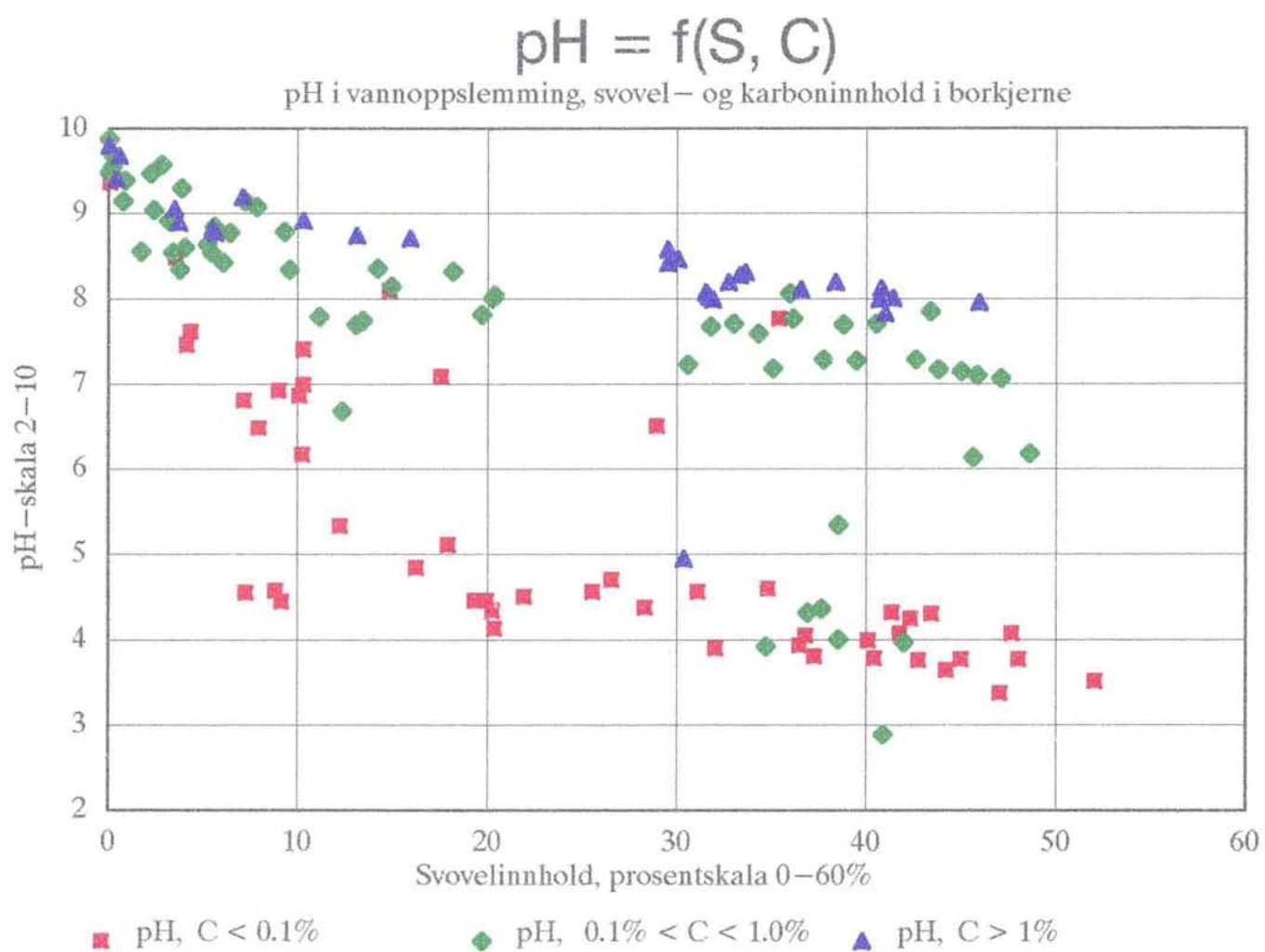
Sortert på synkende svovelinnhold





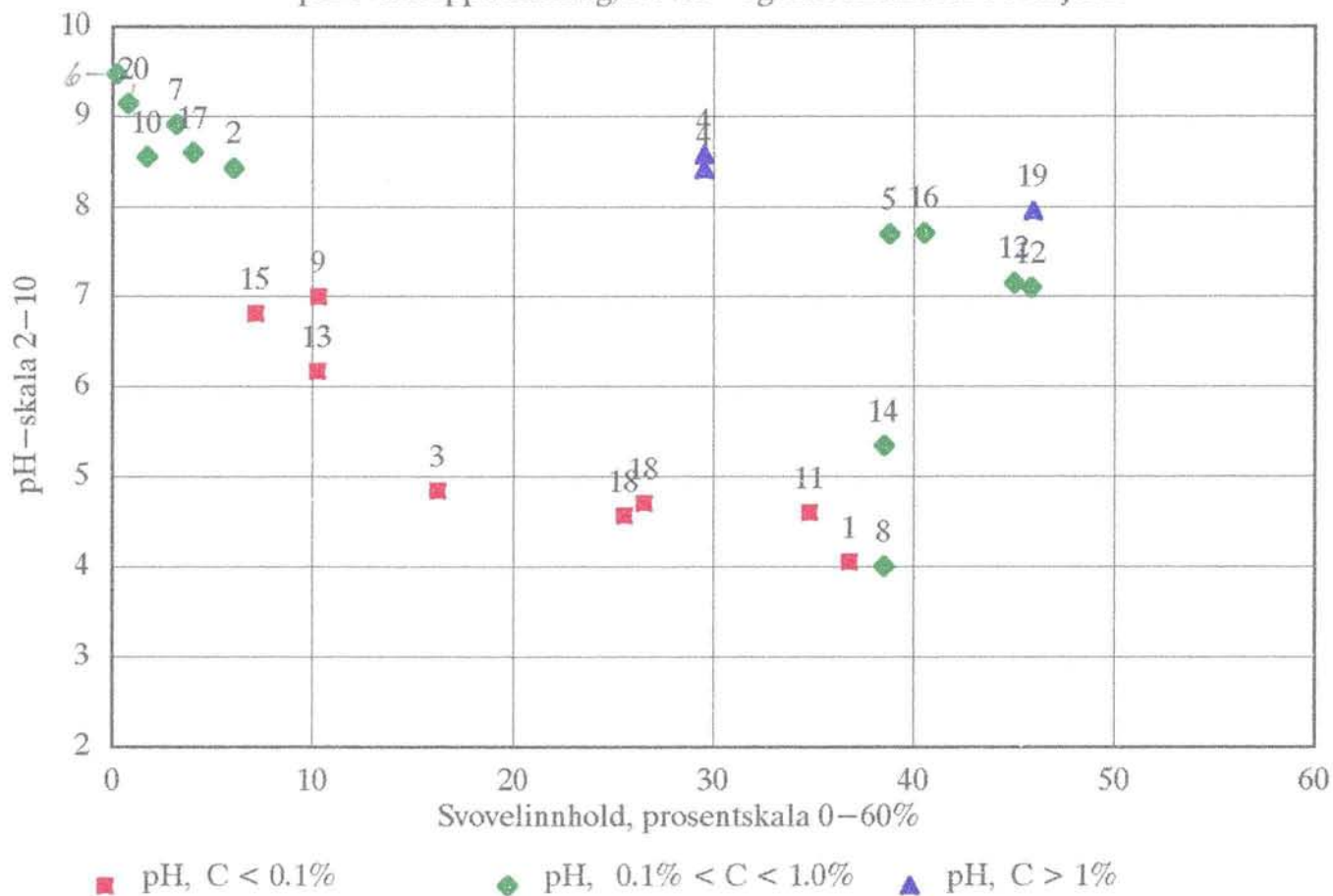
$$C < 0.1\% \quad \text{pH} = 10.7 - 4.4 \log_S$$

$$C > 0.1\% \quad \text{pH} = 9.8 - 1.4 \log_S$$

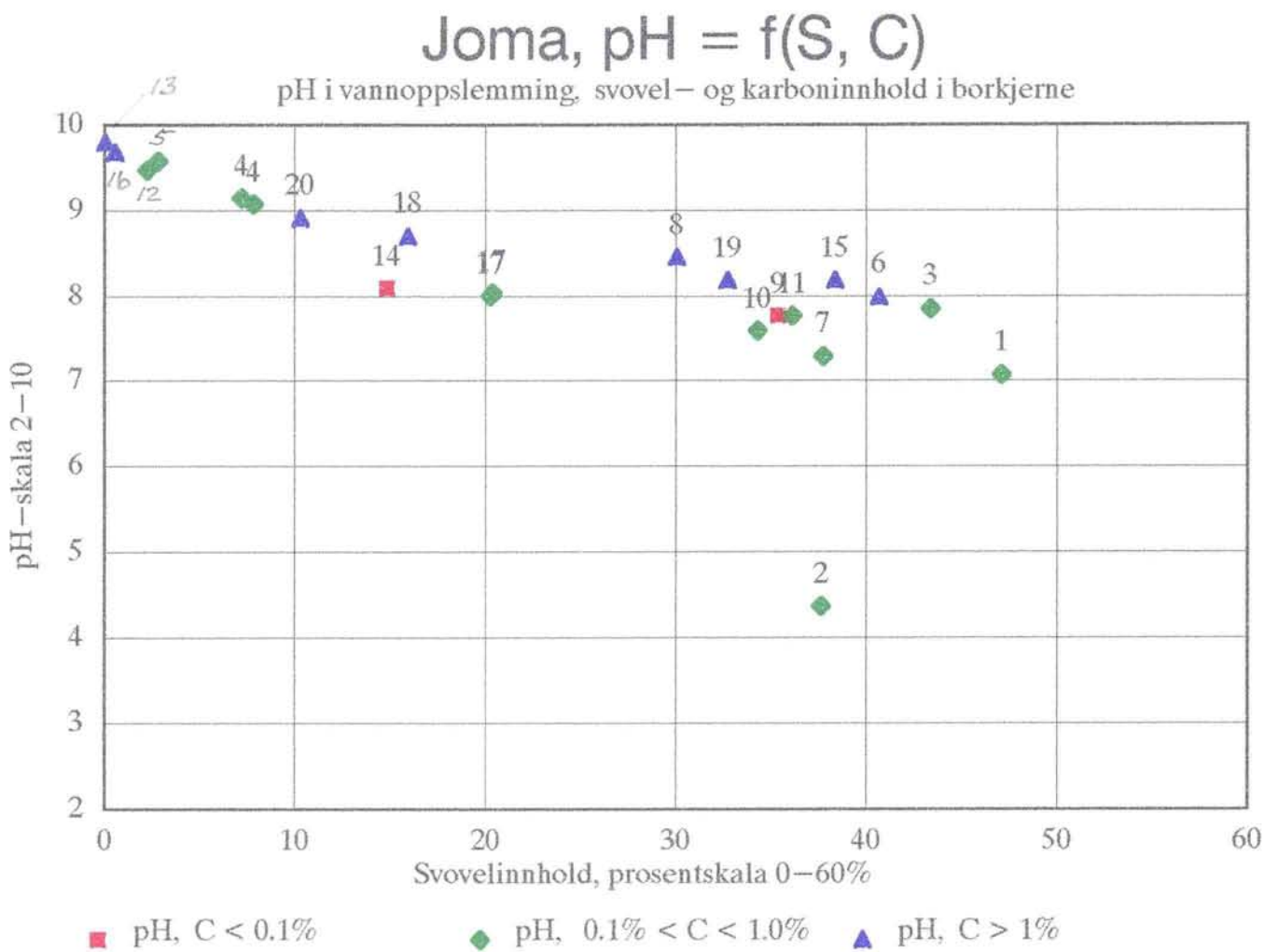


## Gjersvik, pH = f(S, C)

pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne



Tallene i diagrammet identifiserer den enkelte prøve,  
f.eks. 3 = GK\_03

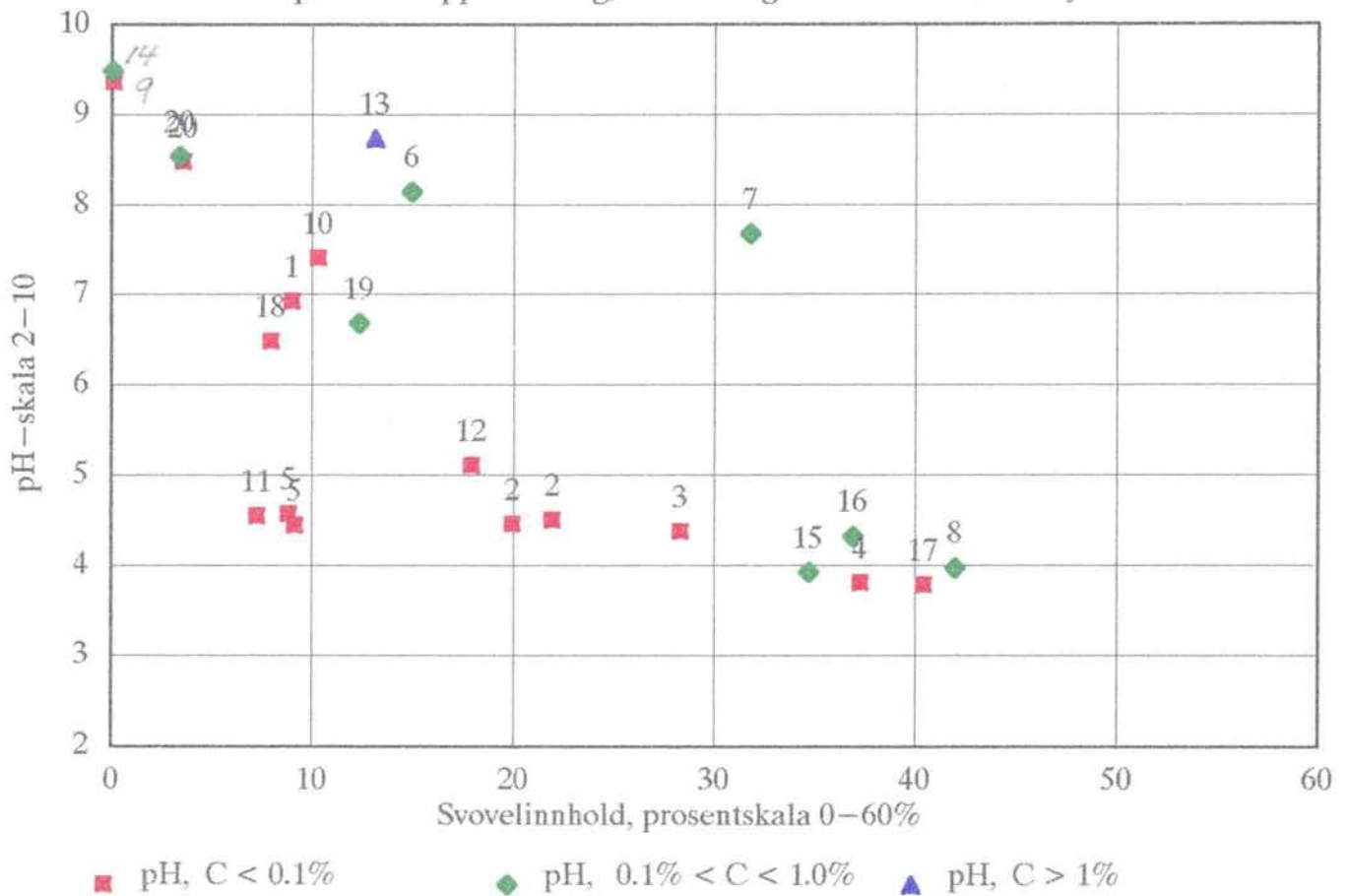


Tallene i diagrammet identifiserer den enkelte prøve,  
f.eks. 20 = JA\_20



# Løkken, pH = f(S, C)

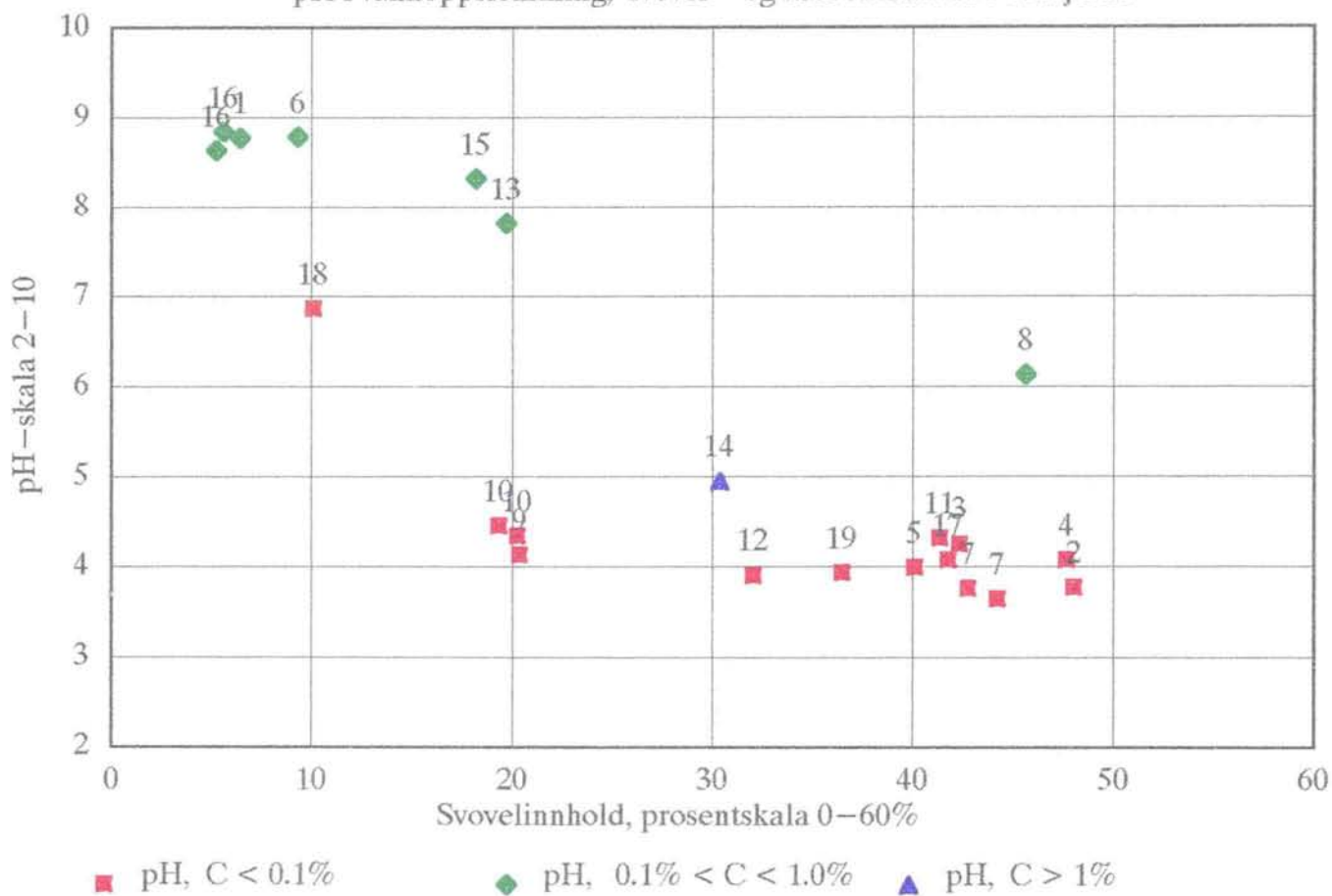
pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne



Tallene i diagrammet identifiserer den enkelte prøve,  
f.eks. 3 = LN\_03

## Skiftesmyr, pH = f(S, C)

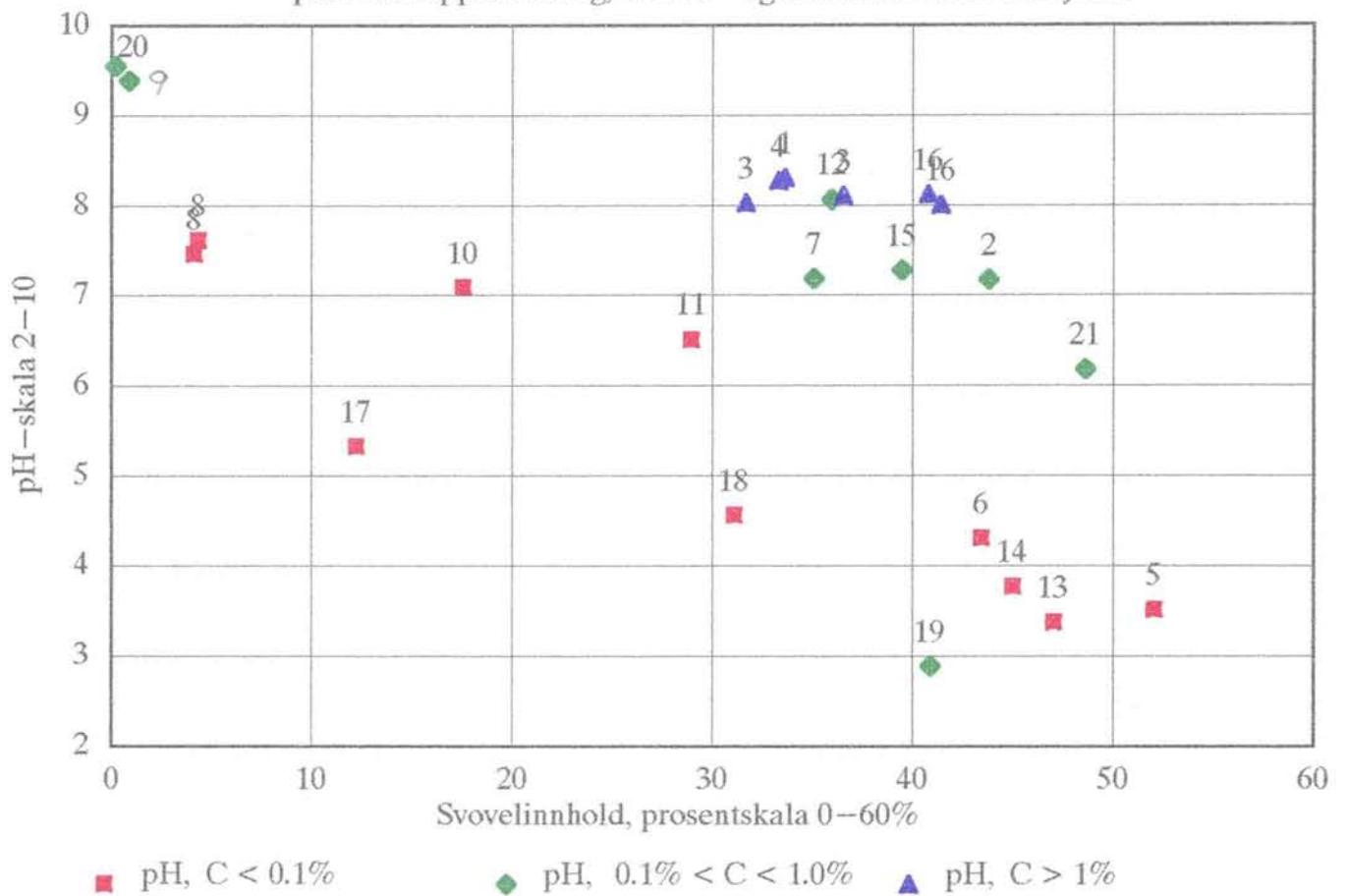
pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne



Tallene i diagrammet identifiserer den enkelte prøve,  
f.eks. 12 = SR\_12

## Skorovass, $\text{pH} = f(\text{S}, \text{C})$

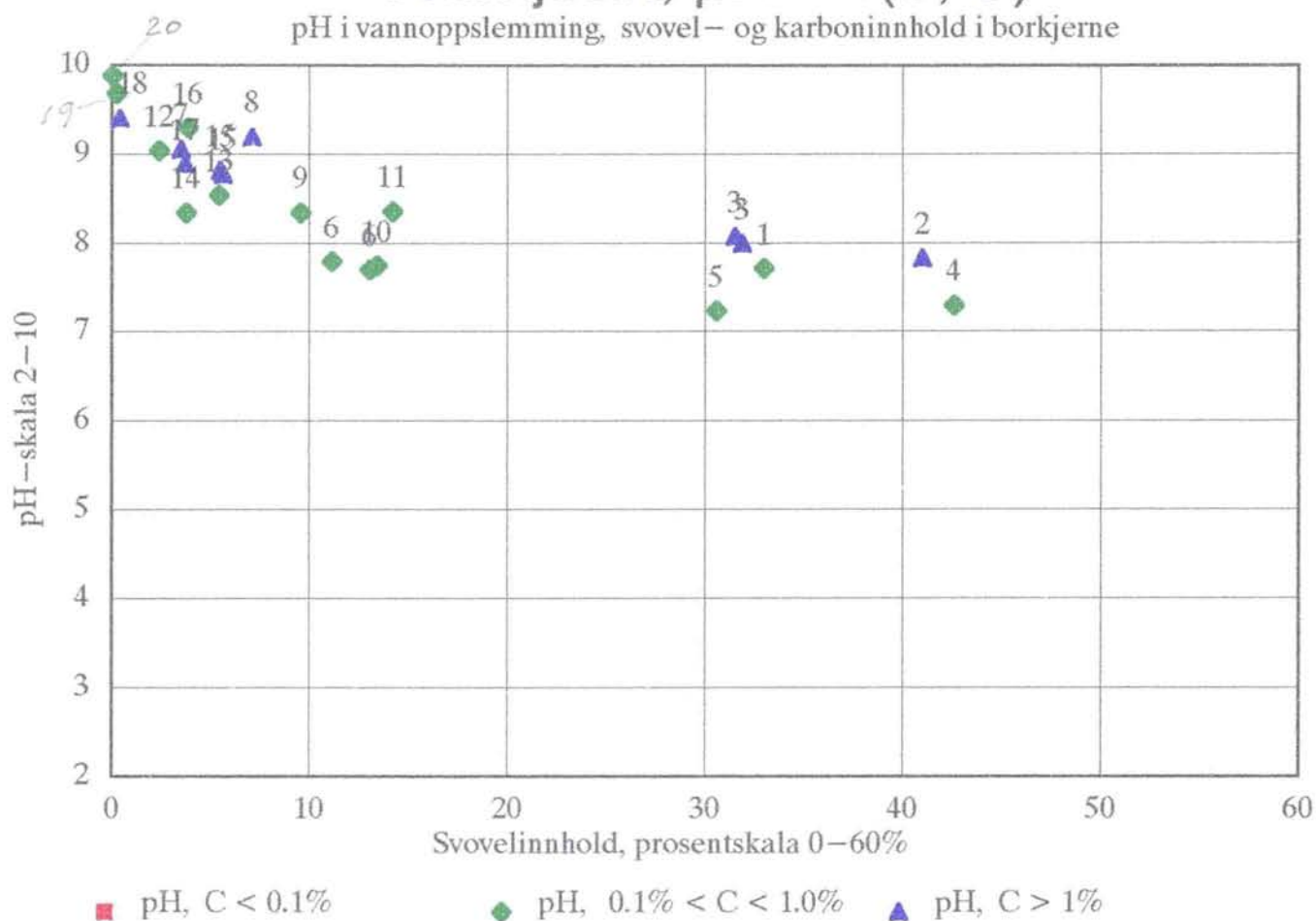
pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne



Tallene i diagrammet identifiserer den enkelte prøve,  
f.eks. 18 = SS\_18

### Tverrfjellet, pH = f(S, C)

pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne



Tallene i diagrammet identifiserer den enkelte prøve,  
f.eks. 5 = TT\_05

# Bufferkapasitet

Sortert på synkende svovelinnehold

