



# Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

## Rapportarkivet

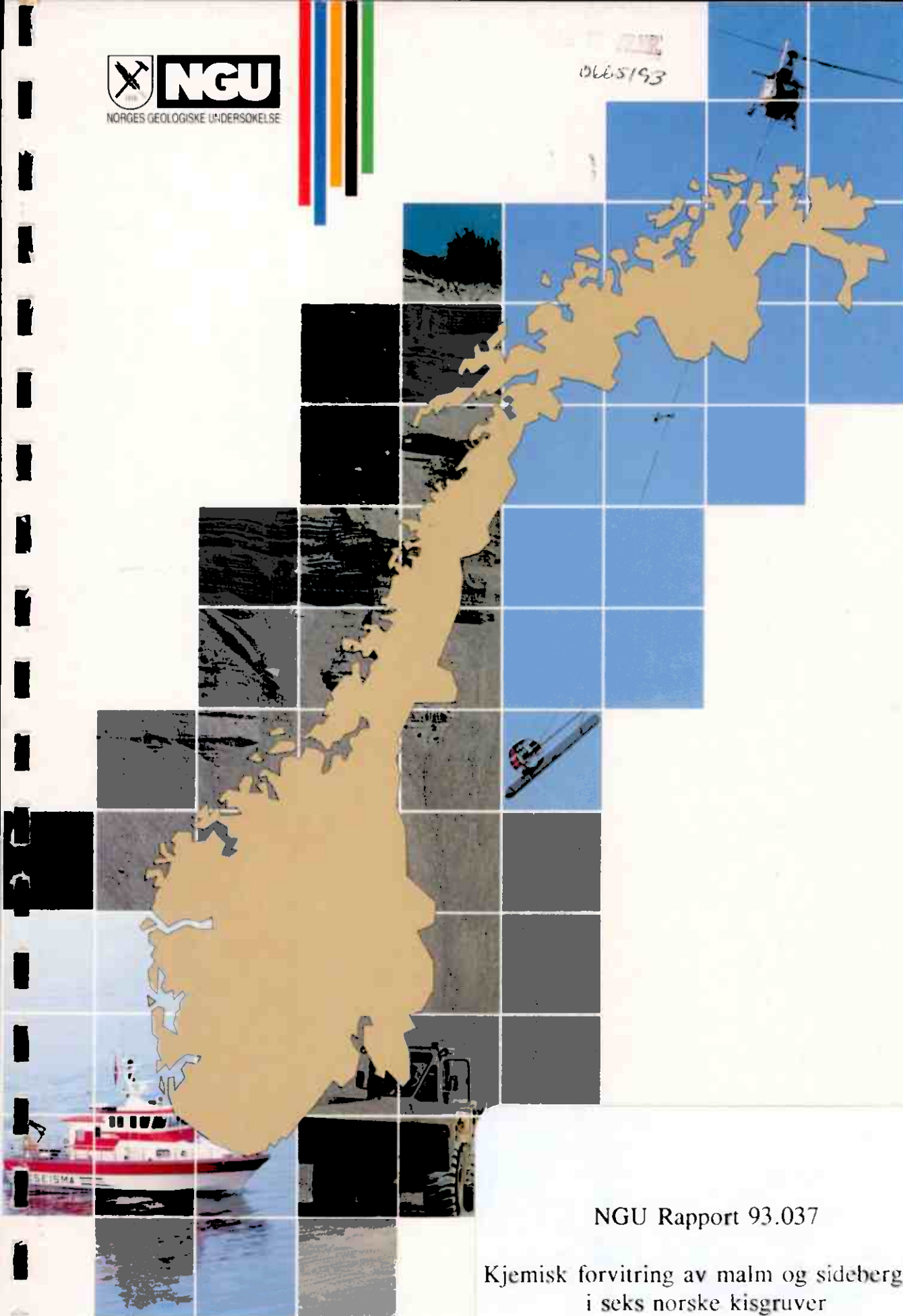
|                                                                             |                                                     |                                                                                                            |                                                               |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Bergvesenet rapport nr<br><b>5579</b>                                       | Intern Journal nr                                   | Internt arkiv nr                                                                                           | Rapport lokalisering                                          | Gradering                                          |
| Kommer fra arkiv                                                            | Ekstern rapport nr<br>NGU 93.037                    | Oversendt fra                                                                                              | Fortrolig pga                                                 | Fortrolig fra dato:                                |
| Tittel<br>Kjemisk forvitring av malm og sidebergart i seks norske kisgruver |                                                     |                                                                                                            |                                                               |                                                    |
| Forfatter<br>Nilsen rolf, Grammeltvedt Gudmund                              |                                                     | Dato    År<br>29.04 1993                                                                                   | Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)<br>Bergvesenet |                                                    |
| Kommune<br>Røyrvik,<br>Namsskogan,<br>Grong<br>Meldal                       | Fylke<br>Nord-Trøndelag<br>Sør-trøndelag<br>Oppland |                                                                                                            | 1: 50 000 kartblad                                            | 1: 250 000 kartblad<br>Grong<br>Trondheim<br>Roros |
| Fagområde<br>Forurensning                                                   | Dokument type                                       | Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)<br>Gjersvik<br>Jomeforekomsten<br>Skorovas<br>Lokken |                                                               |                                                    |
| Råstoffgruppe<br>Malm/metall                                                | Råstofftype<br>Cu, Zn, py                           | Tverrfjellet<br>Skiftesmyr                                                                                 |                                                               |                                                    |

### Sammen drag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten forsøker å klarlegge faktorer som påvirker kjemisk forvitring av malm og sidebergarter. Det er simulert forvitring med angrep av syrer av forskjellig art og styrke. samlet forvitring synes mer avhengig av bergartenes kjemiske bruttosammensetning enn av mineralsammensetningen.

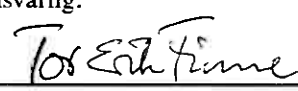
0665193

SV



NGU Rapport 93.037

Kjemisk forvitring av malm og sidebergart  
i seks norske kisgruver

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                          |                                            |                                                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Rapport nr. 93.037                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | ISSN 0800-3416           |                                            | Gradering: Fortrolig til 29.04.96                                                                   |  |
| Tittel:<br>Kjemisk forvitring av malm og sidebergart i seks norske kisgruver                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                          |                                            |                                                                                                     |  |
| Forfatter:<br>Rolf Nilsen<br>Gudmund Grammeltvedt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                          | Oppdragsgiver:<br>Bergvesenet              |                                                                                                     |  |
| Fylke:<br>Oppland, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                          | Kommune:                                   |                                                                                                     |  |
| Kartbladnavn (M = 1:250.000)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                          | Kartbladnr. og -navn (M = 1:50.000)        |                                                                                                     |  |
| Forekomstens navn og koordinater:<br>Gjersvik, Joma, Løkken, Skiftesmyr,<br>Skorovass, Tverrfjellet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                          | Sidetall: 110      Pris:<br><br>Kartbilag: |                                                                                                     |  |
| Feltarbeid utført:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Rapportdato:<br>29.04.93 |                                            | Prosjektnr.:<br>63.2593.00                                                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                          |                                            | Ansvarlig:<br> |  |
| Sammendrag:<br><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 parameterverdier, 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, dannelse 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 svovelinhold                             |
| 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, prosentkala 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 malmmineral 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
- pyrittimpregnasjon i mørk grønnstein
- pyrittimpregnasjon 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
- pyrittimpregnasjon i grønnstein
- pyrittimpregnasjon 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
- magnetittrik, massiv malm
- pyrittimpregnasjon i grønnstein

Kobberinnholdet varierer mye i alle typene. Sideberg er grønnstein.

#### 2.3.2.6 Tverrfjellet

Borkjerneprøver 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 pyrittmalm
- 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 plasmaspektrometer 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 sammenlining 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 svovelinhold 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

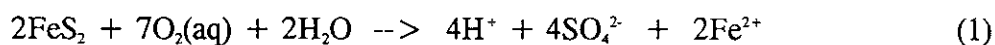
Når kis med sidebergart forvittrer skyldes det i hovedsak to hovedtyper av forvittringsreaksjoner:

- 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.

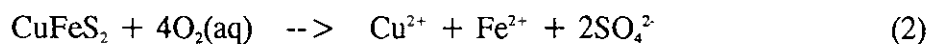
Magnetkis og sinkblende er løselig i ikke oksyderende syrer, mens svovelkis fordrer oksyderende miljø, f.eks. oksygen og vann eller vanndamp for å reagere og danne vannløselige reaksjonsprodukter. For kobberkis mangler en data.

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

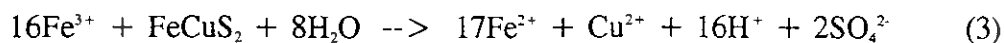


Reaksjonen medfører dannelse av fri svovelsyre. Den er pH-avhengig og vil forskyves mot høyre ved lavere syrekonsentrasjon, dvs stigende pH. En teoretisk konsekvens av dette vil være at tilsats av f.eks. finmalt kalksten for å nøytralisere den dannede syre, vil forskyve reaksjonsbetingelsene mot fortsatt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

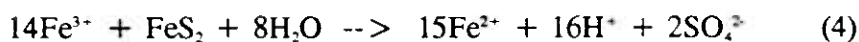
For kobberkis derimot vil en oksyderende reaksjon slik den kan foregå etter ligning (2), hverken føre til dannelse eller forbruk av fri syre.



Det innebærer at forvittring 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)

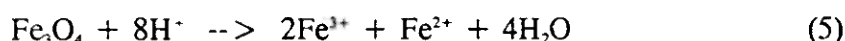


Også for oksydasjon av svovelkis kan en lignende reaksjon finne sted, ligning (4)

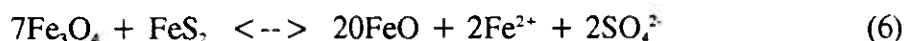


Både ligning (3) og ligning (4) viser, at på den ene siden fordres det en relativt høy konsentrasjon av  $\text{Fe}^{3+}$  for at reaksjonen skal gå mot høyre. Det innebærer at pH i løsningen må være relativt lav,  $\text{pH} < 3$ , for at ikke  $\text{Fe}^{3+}$  skal felles ut som  $\text{Fe}(\text{OH})_3$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

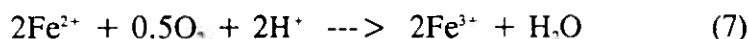


Denne kombinert med ligning (4) vil gi både en syreforbrukende og en syredannende reaksjon. Etter tilpasning av koeffisienter gir dette en resulterende reaksjon for oksydasjon av svovelkis med magnetitt etter ligning (6) der  $\text{O}_2$  ikke inngår.



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 dannelselse 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  $H_2S$  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 forvitningsprosessen 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,  $\text{Fe}^{2+}$ , Al,  $\text{Fe}^{3+}$ , Li, Mn, Ni

Z: Si, Al, ( $\text{Fe}^{3+}$ , B)

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

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  $\text{CO}_2(\text{g})$ ,  $\text{CO}_2(\text{aq})$ ,  $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ ,  $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ ,  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  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  $[\text{sum mol metalloksyder}]/[\text{mol SiO}_2]$ .

Når forholdstallet er mindre enn én er mineralet lite løselig, mens det ved verdier større enn én er forholdsvis lettløselig. 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 syreopslemminger 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,  $\text{pH} > 7$ , og som regel et karboninnhold over 0.1%. Også Gjersvik, Lækken, 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 materialegenskap for geologisk materiale som beskriver materialets reaksjon overfor kontakt med fri syre (nøytraliseringsegenskaper) 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 reaksjonsstid 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 kispøver 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 forvittringsprodukter å øke med økende innhold av svovel i prøvene.

Mengden forvittringsprodukter synes å avta med økende silisiuminnhold

All sulfat i forvittringsproduktene 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 forvittringskomponenter 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 lettøselige 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: Utløting 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 ( $10^5$  Pascals) Pressure and at Higher Temperatures. *Geological Survey Bulletin 1452*
- Ødegård, M., 1981: Utvidet program for analyse av geologiske materialer basert på syreekstraksjon og plasmasspektrometri. *NGU Rapport 2113*

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

| Forekomst<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | F<br>%  | S<br>% | C<br>% | Σ Si-Cu<br>% | Σ alle<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------------|-------------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | F<br>%  | S<br>% | C<br>% | Σ Si-Cu<br>% | Σ alle<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------------|-------------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | F<br>% | S<br>% | C<br>% | Σ Si-Cu<br>% | Σ alle<br>% |       |       |      |    |    |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------------|-------------|-------|-------|------|----|----|
| 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

| Førekost<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | F<br>%  | S<br>% | C<br>% | Σ Si-Cu<br>% | Σ alle<br>% |
|------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------------|-------------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | F<br>%  | S<br>% | C<br>% | Σ Si-Cu<br>% | Σ alle<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------------|-------------|
| 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         |

0: Innlagt dublettprøve for kontroll

< : deteksjonsgrense, angir verdi mindre eller lik tabellverdien

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

| Forekomst<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | F<br>%  | S<br>% | C<br>% | Σ Si-Cu<br>% | Σ alle<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------------|-------------|
| 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<br>navn | Analys<br>nr | Ag<br>ppm | As<br>ppm | Ba<br>ppm | Cd<br>ppm | Ce<br>ppm | Co<br>ppm | Cr<br>ppm | La<br>ppm | Mo<br>ppm | Ni<br>ppm | Pb<br>ppm | Sb<br>ppm | Sc<br>ppm | Sn<br>ppm | Sr<br>ppm | V<br>ppm | W<br>ppm | Zr<br>ppm |     |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----|
| GJERSVIK          |              |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |           |     |
| GK 01             | 10135        | < 10      | 518       | 50        | < 10      | < 10      | 213       | 17        | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 13        | < 10      | 14        | < 10      | < 5      | 15       | 53        | 34  |
| GK 02             | 10110        | < 10      | 36        | 16        | < 10      | < 10      | 108       | < 5       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | < 10      | < 10      | 21        | < 10      | < 5      | 7        | < 30      | 98  |
| GK 03             | 10039        | 10        | 110       | 22        | < 10      | 15        | 166       | 7         | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 14        | < 10      | 33        | < 10      | < 5      | 23       | < 30      | 46  |
| GK 04             | 10002        | < 10      | 632       | 42        | 47        | < 10      | 81        | 7         | < 10      | < 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      | < 10      | 5         | < 5       | 49        | < 10      | < 10      | < 10      | 48       | 8        | 31        | < 5 |
| GK 06             | 10081        | < 10      | 14        | 34        | < 10      | 28        | < 10      | < 5       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | < 10      | < 10      | 13        | < 10      | 58       | < 5      | < 30      | 121 |
| GK 07             | 10080        | < 10      | 24        | 92        | < 10      | 11        | 39        | < 5       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 12        | < 10      | 19        | < 10      | 38       | 27       | < 30      | 99  |
| GK 08             | 10095        | < 10      | 387       | 55        | < 10      | < 10      | 453       | < 5       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 12        | 17        | < 10      | < 10      | < 5      | < 5      | 46        | < 5 |
| GK 09             | 10131        | < 10      | 66        | 76        | < 10      | 36        | 70        | < 5       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 15        | < 10      | 24        | < 10      | < 5      | 8        | < 30      | 111 |
| GK 10             | 10010        | < 10      | 17        | 13        | < 10      | 13        | 56        | < 5       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | < 10      | < 10      | 12        | < 10      | < 5      | 19       | < 30      | 97  |
| GK 11             | 10079        | 10        | 187       | < 10      | < 10      | < 10      | 343       | < 5       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 10        | 17        | < 10      | < 10      | < 5      | < 5      | 53        | 16  |
| GK 12             | 10037        | < 10      | 476       | 16        | < 10      | < 10      | 214       | 8         | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 67        | < 10      | < 10      | < 10      | < 5      | < 5      | 38        | < 5 |
| GK 12 D           | 10016        | < 10      | 473       | < 10      | < 10      | < 10      | 215       | < 5       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 75        | 20        | < 10      | < 10      | < 5      | < 5      | 34        | 7   |
| GK 13             | 10123        | < 10      | 75        | 21        | < 10      | < 10      | 142       | 10        | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 13        | < 10      | 13        | < 10      | < 5      | 13       | < 30      | 96  |
| GK 14             | 10108        | < 10      | 258       | < 10      | < 10      | < 10      | 501       | 12        | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 10        | 15        | < 10      | < 10      | < 5      | < 5      | 65        | 7   |
| GK 15             | 10018        | < 10      | 26        | 16        | < 10      | < 10      | 192       | 10        | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | < 10      | < 10      | < 10      | < 10      | < 5      | 8        | < 30      | 64  |
| GK 16             | 10012        | < 10      | 617       | < 10      | < 10      | < 10      | 204       | 163       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 78        | 12        | < 10      | < 10      | < 5      | < 5      | 44        | 10  |
| GK 17             | 10105        | < 10      | 23        | 62        | < 10      | 17        | 70        | < 5       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 13        | < 10      | 14        | < 10      | < 5      | < 5      | < 30      | 84  |
| GK 18             | 10017        | < 10      | 117       | < 10      | < 10      | < 10      | 298       | 37        | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 10        | 14        | 21        | < 10      | < 5      | < 5      | < 30      | 63  |
| GK 18 D           | 10001        | < 10      | 107       | < 10      | < 10      | < 10      | 283       | < 5       | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 10        | 11        | < 10      | < 10      | < 5      | < 5      | 67        | 63  |
| GK 19             | 10072        | < 10      | 560       | < 10      | < 10      | < 10      | 59        | 10        | < 10      | < 10      | 5         | < 5       | 34        | 12        | 11        | < 10      | 19       | < 5      | 42        | < 5 |
| GK 20             | 10083        | < 10      | 16        | 26        | < 10      | < 10      | 27        | < 5       | < 10      | < 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<br>navn | Analys<br>nr | Ag<br>ppm | As<br>ppm | Ba<br>ppm | Cd<br>ppm | Ce<br>ppm | Co<br>ppm | Cr<br>ppm | La<br>ppm | Mo<br>ppm | Ni<br>ppm | Pb<br>ppm | Sb<br>ppm | Sc<br>ppm | Sn<br>ppm | Sr<br>ppm | V<br>ppm | W<br>ppm | Zr<br>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<br>navn | Analys<br>nr | Ag<br>ppm | As<br>ppm | Ba<br>ppm | Cd<br>ppm | Ce<br>ppm | Co<br>ppm | Cr<br>ppm | La<br>ppm | Mo<br>ppm | Ni<br>ppm | Pb<br>ppm | Sb<br>ppm | Sc<br>ppm | Sn<br>ppm | Sr<br>ppm | V<br>ppm | W<br>ppm | Zr<br>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<br>navn | Analys<br>nr | Ag<br>ppm | As<br>ppm | Ba<br>ppm | Cd<br>ppm | Ce<br>ppm | Co<br>ppm | Cr<br>ppm | La<br>ppm | Mo<br>ppm | Ni<br>ppm | Pb<br>ppm | Sb<br>ppm | Sc<br>ppm | Sn<br>ppm | Sr<br>ppm | V<br>ppm | W<br>ppm | Zr<br>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<br>navn | Analys<br>nr | Ag<br>ppm | As<br>ppm | Ba<br>ppm | Cd<br>ppm | Ce<br>ppm | Co<br>ppm | Cr<br>ppm | La<br>ppm | Mo<br>ppm | Ni<br>ppm | Pb<br>ppm | Sb<br>ppm | Sc<br>ppm | Sn<br>ppm | Sr<br>ppm | V<br>ppm | W<br>ppm | Zr<br>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<br>navn | Analys<br>nr | Ag<br>ppm | As<br>ppm | Ba<br>ppm | Cd<br>ppm | Ce<br>ppm | Co<br>ppm | Cr<br>ppm | La<br>ppm | Mo<br>ppm | Ni<br>ppm | Pb<br>ppm | Sb<br>ppm | Sc<br>ppm | Sn<br>ppm | Sr<br>ppm | V<br>ppm | W<br>ppm | Zr<br>ppm |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| TVERRFJELLET      |              |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |           |
| TT 01             | 10066        | < 10      | 176 < 10  | 97 < 10   | 38        | 22 < 10   | 5 < 5     | 941 < 10  | 10 < 10   | 6         | 8         | 53        | 6         |           |           |           |          |          |           |
| TT 02             | 10051        | < 10      | 432 < 10  | 60 < 10   | 64        | 35 < 10   | 15 < 5    | 794       | 16        | 14 < 10   | 33        | 8         | 49        | 9         |           |           |          |          |           |
| TT 03             | 10036        | < 10      | 260 < 10  | 169 < 10  | 20        | 60 < 10   | 5 < 5     | 1396 < 10 | 11 < 10   | 37        | 5         | 91        | 14        |           |           |           |          |          |           |
| TT 03 D           | 10028        | < 10      | 255 < 10  | 167 < 10  | 20        | 10 < 10   | 5 < 5     | 1355      | 11 < 10   | 10 < 10   | 35        | 6         | 71        | 10        |           |           |          |          |           |
| TT 04             | 10046        | 12        | 329 < 10  | 10 < 10   | 119       | 24 < 10   | 20 < 5    | 98        | 10 < 10   | 10 < 10   | 5         | 7         | 52 < 5    |           |           |           |          |          |           |
| TT 05             | 10006        | < 10      | 178 < 10  | 142       | 12        | 55 < 5    | 5 < 10    | 6 < 5     | 924 < 10  | 10 < 10   | 10 < 10   | 5         | 6         | 45        | 5         |           |          |          |           |
| TT 06             | 10019        | < 10      | < 10      | 46 < 10   | 10 < 10   | 708       | 33 < 10   | 9 < 5     | 124 < 10  | 10 < 10   | 10 < 10   | 5         | 23 < 30   | 18        |           |           |          |          |           |
| TT 06 D           | 10082        | 14 < 10   | 58 < 10   | 10 < 10   | 760       | 21 < 10   | 9 < 5     | 151 < 10  | 10 < 10   | 10 < 10   | 5         | 24 < 30   | 24        |           |           |           |          |          |           |
| TT 07             | 10070        | < 10      | 33        | 269 < 10  | 10 < 10   | 110       | 154 < 10  | 5         | 151       | 18 < 10   | 39 < 10   | 22        | 48 < 30   | 83        |           |           |          |          |           |
| TT 08             | 10125        | < 10      | 239 < 10  | 10 < 10   | 10 < 10   | 442       | 17 < 10   | 11 < 5    | 26 < 10   | 13 < 10   | 55        | 16        | 34        | 8         |           |           |          |          |           |
| TT 09             | 10129        | 15 < 10   | 38 < 10   | 10 < 10   | 836       | 11 < 10   | 6 < 5     | 84 < 10   | 10 < 10   | 10 < 10   | 6         | 22 < 30   | 20        |           |           |           |          |          |           |
| TT 10             | 10005        | < 10      | 64 < 10   | 10 < 10   | 10 < 10   | 681       | 8 < 10    | 7         | 7         | 65 < 10   | 10 < 10   | 10 < 10   | 5         | 16 < 30   | 22        |           |          |          |           |
| TT 11             | 10056        | < 10      | 87        | 110 < 10  | 10 < 10   | 315       | 99 < 10   | 5         | 57        | 64 < 10   | 28 < 10   | 5         | 51 < 30   | 47        |           |           |          |          |           |
| TT 12             | 10020        | < 10      | 14        | 141 < 10  | 17        | 126       | 115 < 10  | 5         | 50        | 41 < 10   | 32 < 10   | 26        | 131 < 30  | 88        |           |           |          |          |           |
| TT 13             | 10130        | < 10      | 14        | 64 < 10   | 10 < 10   | 162       | 77 < 10   | 14        | 138       | 17 < 10   | 23 < 10   | 12        | 99 < 30   | 52        |           |           |          |          |           |
| TT 14             | 10026        | < 10      | 14        | 90 < 10   | 10 < 10   | 142       | 136 < 10  | 16        | 118       | 20 < 10   | 30 < 10   | 14        | 128 < 30  | 55        |           |           |          |          |           |
| TT 15             | 10085        | < 10      | 45        | 146 < 10  | 14        | 111       | 287 < 10  | 5         | 104 < 10  | 10 < 10   | 38 < 10   | 28        | 83 < 30   | 32        |           |           |          |          |           |
| TT 15 D           | 10094        | < 10      | 48        | 142 < 10  | 10 < 10   | 114       | 288 < 10  | 5         | 106 < 10  | 10 < 10   | 44 < 10   | 22        | 82 < 30   | 35        |           |           |          |          |           |
| TT 16             | 10096        | < 10      | 35        | 186 < 10  | 17        | 33        | 203 < 10  | 5         | 49        | 73 < 10   | 47 < 10   | 29        | 384 < 30  | 98        |           |           |          |          |           |
| TT 17             | 10122        | < 10      | 36        | 147 < 10  | 14        | 29        | 221 < 10  | 5         | 40        | 68 < 10   | 54 < 10   | 26        | 353 < 30  | 109       |           |           |          |          |           |
| TT 18             | 10024        | < 10      | 14        | 22 < 10   | 19        | 29        | 70 < 10   | 5         | 37 < 10   | 10 < 10   | 25 < 10   | 223       | 273 < 30  | 85        |           |           |          |          |           |
| TT 19             | 10075        | < 10      | 15        | 27 < 10   | 29        | 42        | 226       | 14 < 5    | 66 < 10   | 10 < 10   | 33 < 10   | 155       | 380 < 30  | 156       |           |           |          |          |           |
| TT 20             | 10090        | < 10      | 11        | 78 < 10   | 15        | 54        | 625 < 10  | 5         | 313 < 10  | 10 < 10   | 29 < 10   | 107       | 262 < 30  | 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>%  | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr. | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>%  | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>%  | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>%  | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>%  | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| SKOROVASS         |               |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| SS 01             | 10126         | 0.06    | 0.04    | 17.98   | < 0.001 | 0.073   | 5.400   | 0.004   | < 0.025 | 0.085   | 1.630   | 0.139   | 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>%  | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Si<br>% | Al<br>% | Fe<br>% | Ti<br>% | Mg<br>% | Ca<br>% | Na<br>% | K<br>% | Mn<br>% | Zn<br>% | Cu<br>% | Sum<br>% |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Vannoppslemming<br>mølet -0.125 + 0.060 mm |      |           | Syreoppslemming<br>mølet -0.123 + 0.060 mm |      |           | Differenser<br>mølet -0.125 + 0.060 mm |         |
|-------------------|---------------|--------------------------------------------|------|-----------|--------------------------------------------|------|-----------|----------------------------------------|---------|
|                   |               | pH                                         | pH   | differens | pH                                         | pH   | differens | pHv-pHs                                | pHv-pHs |
| GJERSVIK          |               |                                            |      |           |                                            |      |           |                                        |         |
| 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                                   |         |
| JOMA              |               |                                            |      |           |                                            |      |           |                                        |         |
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Vannoppslemming<br>mølet -0.125 + 0.060 mm |      |           | Syreoppslemming<br>mølet -0.123 + 0.060 mm |      |           | Differenser<br>mølet -0.125 + 0.060 mm |         |
|-------------------|---------------|--------------------------------------------|------|-----------|--------------------------------------------|------|-----------|----------------------------------------|---------|
|                   |               | pH                                         | pH   | differens | pH                                         | pH   | differens | pHv-pHs                                | pHv-pHs |
| LØKKEN            |               |                                            |      |           |                                            |      |           |                                        |         |
| 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                                   |         |
| SKIFTESMYR        |               |                                            |      |           |                                            |      |           |                                        |         |
| 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<br>navn | Analyse<br>nr | Vannoppslemming<br>mølet -0.125 + 0.060 mm |      |           | Syreoppslemming<br>mølet -0.123 + 0.060 mm |      |           | Differenser<br>mølet -0.125 + 0.060 mm |         |
|-------------------|---------------|--------------------------------------------|------|-----------|--------------------------------------------|------|-----------|----------------------------------------|---------|
|                   |               | pH                                         | pH   | differens | pH                                         | pH   | differens | pHv-pHs                                | pHv-pHs |
| SKOROVASS         |               |                                            |      |           |                                            |      |           |                                        |         |
| 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    |
| TVERRFJELLET      |               |                                            |      |           |                                            |      |           |                                        |         |
| 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<br>navn | Si<br>ppm | Al<br>ppm | Fe<br>ppm | Ti<br>ppm | Mg<br>ppm | Ca<br>ppm | Na<br>ppm | K<br>ppm | Mn<br>ppm | P<br>ppm | Cu<br>ppm | Zn<br>ppm | Pb<br>ppm | Sum Si_Zn<br>ppm |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| GJERSVIK          |           |           |           |           |           |           |           |          |           |          |           |           |           |                  |
| Syreekstraksjon   |           |           |           |           |           |           |           |          |           |          |           |           |           |                  |
| 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             |
| Vannekstraksjon   |           |           |           |           |           |           |           |          |           |          |           |           |           |                  |
| 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<br>navn | Si<br>ppm | Al<br>ppm | Fe<br>ppm | Ti<br>ppm | Mg<br>ppm | Ca<br>ppm | Na<br>ppm | K<br>ppm | Mn<br>ppm | P<br>ppm | Cu<br>ppm | Zn<br>ppm | Pb<br>ppm | Sum Si_Zn<br>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<br>navn | Si<br>ppm | Al<br>ppm | Fe<br>ppm | Ti<br>ppm | Mg<br>ppm | Ca<br>ppm | Na<br>ppm | K<br>ppm | Mn<br>ppm | P<br>ppm | Cu<br>ppm | Zn<br>ppm | Pb<br>ppm | Sum Si_Zn<br>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<br>navn | Si<br>ppm | Al<br>ppm | Fe<br>ppm | Ti<br>ppm | Mg<br>ppm | Ca<br>ppm | Na<br>ppm | K<br>ppm | Mn<br>ppm | P<br>ppm | Cu<br>ppm | Zn<br>ppm | Pb<br>ppm | Sum Si_Zn<br>ppm |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------------|

SKIFTESMYR

Syreekstraksjon

|        |       |       |         |     |      |       |      |       |        |       |       |        |      |      |
|--------|-------|-------|---------|-----|------|-------|------|-------|--------|-------|-------|--------|------|------|
| 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 |

Vannekstraksjon

|        |       |     |         |     |      |       |       |        |        |       |       |        |     |     |
|--------|-------|-----|---------|-----|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|-----|-----|
| 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<br>navn | Si<br>ppm | Al<br>ppm | Fe<br>ppm | Ti<br>ppm | Mg<br>ppm | Ca<br>ppm | Na<br>ppm | K<br>ppm | Mn<br>ppm | P<br>ppm | Cu<br>ppm | Zn<br>ppm | Pb<br>ppm | Sum Si_Zn<br>ppm |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------------|

SKOROVASS

Syreekstraksjon

|          |       |       |          |     |       |        |        |      |        |       |       |        |      |      |
|----------|-------|-------|----------|-----|-------|--------|--------|------|--------|-------|-------|--------|------|------|
| 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 |

Vannekstraksjon

|          |      |       |          |     |       |       |        |      |        |       |       |       |      |      |
|----------|------|-------|----------|-----|-------|-------|--------|------|--------|-------|-------|-------|------|------|
| 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<br>navn | Si<br>ppm | Al<br>ppm | Fe<br>ppm | Ti<br>ppm | Mg<br>ppm | Ca<br>ppm | Na<br>ppm | K<br>ppm | Mn<br>ppm | P<br>ppm | Cu<br>ppm | Zn<br>ppm | Pb<br>ppm | Sum Si_Zn<br>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<br>navn | F'<br>mg/l | Cl'<br>mg/l | NO2'<br>mg/l | NO3'<br>mg/l | SO4''<br>mg/l |
|-------------------|------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| Det.grense:       | 0.05       | 0.10        | 0.05         | 0.05         | 0.10          |
| GJERSVIK          |            |             |              |              |               |
| 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          |
| JOMA              |            |             |              |              |               |
| 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          |
| LØKKEN            |            |             |              |              |               |
| 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          |
| SKIFTESMYR        |            |             |              |              |               |
| 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          |
| SKOROVASS         |            |             |              |              |               |
| 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          |
| TVERRFJELLET      |            |             |              |              |               |
| 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<br>navn | Analyse<br>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<br>navn | Analyse<br>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   | dolomit   |          |          |  |  |
| 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<br>navn | Analyse<br>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 - BÅNET 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<br>navn | Analyse<br>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<br>navn | Analyse<br>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<br>navn | Analyse<br>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<br>navn | Analyse<br>nr | Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve | Slip<br>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<br>navn | Analyse<br>nr | Bergartstype karakterisert etter utseende på prøve          | Slip<br>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 - VEKLENDE 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 BÅND I 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<br>navn | Analyse<br>nr | Bergartstype karakterisert<br>etter utseende på prøve | Slip<br>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                                           | År   | pH   | SO <sub>4</sub><br>mg/l | Ca<br>mg/l | Mg<br>mg/l | Al<br>mg/l | Fe<br>mg/l | Cu<br>mg/l | Zn<br>mg/l | Cd<br>mg/l | Pb<br>mg/l | Sum<br>mg/l | Si <sub>2</sub><br>mg/l | tabl.6 |
|---------------------------------------------------|------|------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------------------|--------|
| NIVA                                              |      |      |                         |            |            |            |            |            |            |            |            |             |                         |        |
| 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<br>mg/l | Ca<br>mg/l | Mg<br>mg/l | Al<br>mg/l | Fe<br>mg/l | Cu<br>mg/l | Zn<br>mg/l | Cd<br>mg/l | Pb<br>mg/l | Sum<br>mg/l | Si <sub>2</sub> Zn<br>mg/l | tabl.6 |
|---------|----|----|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|----------------------------|--------|
| NIVA    |    |    |             |            |            |            |            |            |            |            |            |             |                            |        |

Avrenningsdata med tidsveide middelveier:

|                                      |      |      |     |      |     |  |      |       |      |          |  |  |  |  |
|--------------------------------------|------|------|-----|------|-----|--|------|-------|------|----------|--|--|--|--|
| 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,<br>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<br>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<br>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<br>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, Grøng Gruber A/S, Kontrollundersøkelser i vassdrag 1989

LØKKEN

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

| Stasjon                                     | År   | pH   | SO <sub>4</sub><br>mg/l | Ca<br>mg/l | Al<br>mg/l | Fe<br>mg/l | Cu<br>mg/l | Zn<br>mg/l | Cd<br>mg/l | Pb<br>mg/l | Sum Si_Zn<br>mg/l | tabl.6 |
|---------------------------------------------|------|------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------------|--------|
| NIVA                                        |      |      |                         |            |            |            |            |            |            |            |                   |        |
| Avrenningsdata med tidsveide middelverdier: |      |      |                         |            |            |            |            |            |            |            |                   |        |
| St nr. 1                                    | 1985 | 5.61 | 802                     | 374        |            | 773        | 0.96       | 0.64       |            |            |                   |        |
| Overløp slamdam                             | 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 O-74078 løpennr. 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><br>mg/l | Ca<br>mg/l | Mg<br>mg/l | Al<br>mg/l | Fe<br>mg/l | Cu<br>mg/l | Zn<br>mg/l | Cd<br>mg/l | Pb<br>mg/l | Sum<br>mg/l | Si_Zn<br>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                                     | Ar   | pH   | SO <sub>4</sub><br>mg/l | Ca<br>mg/l | Al<br>mg/l | Fe<br>mg/l | Cu<br>mg/l | Zn<br>mg/l | Cd<br>mg/l | Pb<br>mg/l | Sum<br>mg/l | Si_Zn<br>mg/l | tabl.6 |
|---------------------------------------------|------|------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|---------------|--------|
| NIVA                                        |      |      |                         |            |            |            |            |            |            |            |             |               |        |
| Avrenningsdata med tidsveide middelverdier: |      |      |                         |            |            |            |            |            |            |            |             |               |        |
| A1                                          | 1985 | 2.39 | 6235                    | 189        | 82         | 1483       | 115        | 311        | 0.55       |            |             |               |        |
| Gråbergstoll                                | 1987 | 2.46 | 7304                    | 175        | 108        | 2079       | 125        | 345        | 0.76       |            |             |               |        |
|                                             | 1989 | 2.42 | 6614                    | 152        | 103        | 2025       | 124        | 259        | 0.6        |            |             |               |        |
| B3                                          | 1985 | 5.11 | 107                     | 35         | 0.53       | 0.71       | 0.26       | 0.73       | 0.002      |            |             |               |        |
| Utløp i                                     | 1987 | 4.04 | 54                      | 14         | 1.24       | 0.84       | 0.5        | 1.22       | 0.003      |            |             |               |        |
| Dausjøen                                    | 1989 | 4.02 | 58                      | 13         | 1.29       | 1.28       | 0.52       | 1.2        | 0.003      |            |             |               |        |
| B4                                          | 1985 | 4.47 | 135                     | 23         | 2.19       | 9.36       | 0.59       | 1.69       | 0.005      |            |             |               |        |
| Dausjøbekken                                | 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             | 31.6     | 1.23     | syre          | 7.91 |     | 75 | < 0.02 | < 0.01 | < 0.002 | 0.63    | < 0.01 | < 0.05 | 77  |
| kis med magnetitt |          |          | vann          | 8.22 | 55  | 45 | 0.025  | < 0.01 | < 0.002 | 0.11    | < 0.01 | < 0.05 | 46  |
| SS 19             | 40.84    | 0.11     | syre          | 3.46 |     | 40 | 4.1    | 170    | 8.2     | 15.3    | 0.025  | 3.43   | 248 |
| kis pyritt        |          |          | vann          | 3.47 | 385 | 38 | 3.8    | 130    | 7.6     | 14.6    | 0.026  | 3.33   | 204 |
| SS 21             | 48.55    | 0.16     | syre          | 6.59 |     | 65 | < 0.02 | 0.035  | 0.04    | 0.18    | < 0.01 | < 0.05 | 68  |
| kis blankmalm     |          |          | vann          | 7.01 | 78  | 49 | 0.04   | 0.01   | 0.005   | 0.06    | < 0.01 | < 0.05 | 51  |
| SS 10             | 17.53    | 0.09     | syre          | 4.20 |     | 22 | 3.6    | 8.5    | 4.58    | 0.19    | < 0.01 | < 0.05 | 40  |
| impregnasjon      |          |          | vann          | 4.91 | 56  | 10 | 0.14   | 0.06   | 2.39    | 0.11    | 0.01   | < 0.05 | 22  |
| SS 08             | 4.08     | 0.06     | syre          | 5.98 |     | 27 | 0.025  | < 0.01 | 0.005   | 1.03    | < 0.01 | < 0.05 | 44  |
| grønnstein        |          |          | vann          | 7.49 | 50  | 21 | 0.025  | < 0.01 | 0.002   | 0.07    | < 0.01 | < 0.05 | 33  |
| SS 20             | 0.85     | 0.9      | syre          | 8.23 |     | 42 | 0.06   | 0.035  | 0.005   | < 0.005 | < 0.01 | < 0.05 | 47  |
| grønnstein        |          |          | 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<br>mg/l | Ca<br>mg/l | Al<br>mg/l | Fe<br>mg/l | Cu<br>mg/l | Zn<br>mg/l | Cd<br>mg/l | Pb<br>mg/l | Sum Si_Zn<br>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 -<br>tilløp til vannkum nivå 1 | primo sept. 1991 | 3.64 |             |            |            | 4          | 8.7        | 3.7        |            |            |                   |        |
|                                               | 01.11 1991       | 4.97 |             |            |            | 2.4        | 5.6        | 31         |            |            |                   |        |
| TV 3 gruvevann -<br>tilløp til kum nivå 2     | primo sept. 1991 | 6.99 |             |            |            | 14         | 0.8        | 3.7        |            |            |                   |        |
|                                               | 01.11 1991       | 6.71 |             |            |            | 2.1        | 0.24       | 2.7        |            |            |                   |        |
| TV 6 gruvevann -<br>tilløp til kum nivå 3     | primo sept. 1991 | 5.67 |             |            |            | 11         | 2          | 5.5        |            |            |                   |        |
|                                               | 01.11 1991       | 4.97 |             |            |            | 2.4        | 5.6        | 31         |            |            |                   |        |

Prøver av borkjerner/håndstykker fra denne undersøkelse:

| Prøve                                      | svovel % | karbon % | vann/syre pH3 |      |    |    |        |        |         |         |        |        |    |
|--------------------------------------------|----------|----------|---------------|------|----|----|--------|--------|---------|---------|--------|--------|----|
| TT 02<br>massiv pyrittalm                  | 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<br>massiv pyrittalm                  | 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<br>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<br>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<br>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<br>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-<br>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-<br>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/stripes 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-<br>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-<br>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<br>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-  | Massiv pyrittmalm                           | P             |
| TT 03 områder i gruva      | Massiv pyrittmalm                           |               |
| TT 04 - " -                | Massiv pyrittmalm                           | P             |
| TT 05 - " -                | Massiv pyrittmalm                           |               |
| TT 06 - " -                | Båndet magnetittmalm                        |               |
| TT 07 - " -                | Klorittrik magnetittmalm                    |               |
| TT 08 - " -                | Båndet magnetittmalm                        | K             |
| TT 09 - " -                | Båndet magnetittmalm                        |               |
| TT 10 - " -                | Båndet magnetittmalm                        | K             |
| TT 11 - " -                | Impregnasjon i klorittglimmerskifer         | K             |
| TT 12 - " -                | Impregnasjon i klorittglimmerskifer         |               |
| TT 13 - " -                | Impregnasjon i klorittglimmerskifer         |               |
| TT 14 - " -                | Impregnasjon i klorittglimmerskifer         |               |
| TT 15 - " -                | Impregnasjon i klorittglimmerskifer         | K             |
| TT 16 - " -                | Glimmerskifer m/ py (nær ligg)              | K             |
| TT 17 - " -                | Glimmerskifer m/ py (ca. 10 M fra ligg)     |               |
| TT 18 - " -                | Amfibolitt, karbonatrik, skifrig (nær heng) | T             |
| TT 19 - " -                | Amfibolitt, massiv (nær heng)               | T             |
| TT 20 - " -                | Amfibolitt, skifrig (60 m fra heng)         |               |

Bufferkapasitet beregnet på grunnlag av pH-målinger i oppslemminger 2 gram/40 ml løsning, i vann og  $H_2SO_4$  med pH=3.  
Kornfraksjoner: møllefinhet og  $-0.125 + 0.060$  mm.

| Forekomst<br>navn | Analyse<br>nr | Bufferkapasitet  |                        |
|-------------------|---------------|------------------|------------------------|
|                   |               | møllefinhet<br>% | -0.125 + 0.060 mm<br>% |
| 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  $H_2SO_4$  med pH=3.  
 Kornfraksjoner: møllefinhet og -0.125 + 0.060 mm.

| Forekomst  | Analyse | Bufferkapasitet |                   |
|------------|---------|-----------------|-------------------|
| navn       | nr      | møllefinhet     | -0.125 + 0.060 mm |
|            |         | %               | %                 |
| LØKKEN     |         |                 |                   |
| 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           |                   |
| SKIFTESMYR |         |                 |                   |
| 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  $H_2SO_4$  med pH=3.  
 Kornfraksjoner: møllefinhet og  $-0.125 + 0.060$  mm.

| Forekomst | Analyse | Bufferkapasitet |                     |
|-----------|---------|-----------------|---------------------|
| navn      | nr      | møllefinhet     | $-0.125 + 0.060$ mm |
|           |         | %               | %                   |

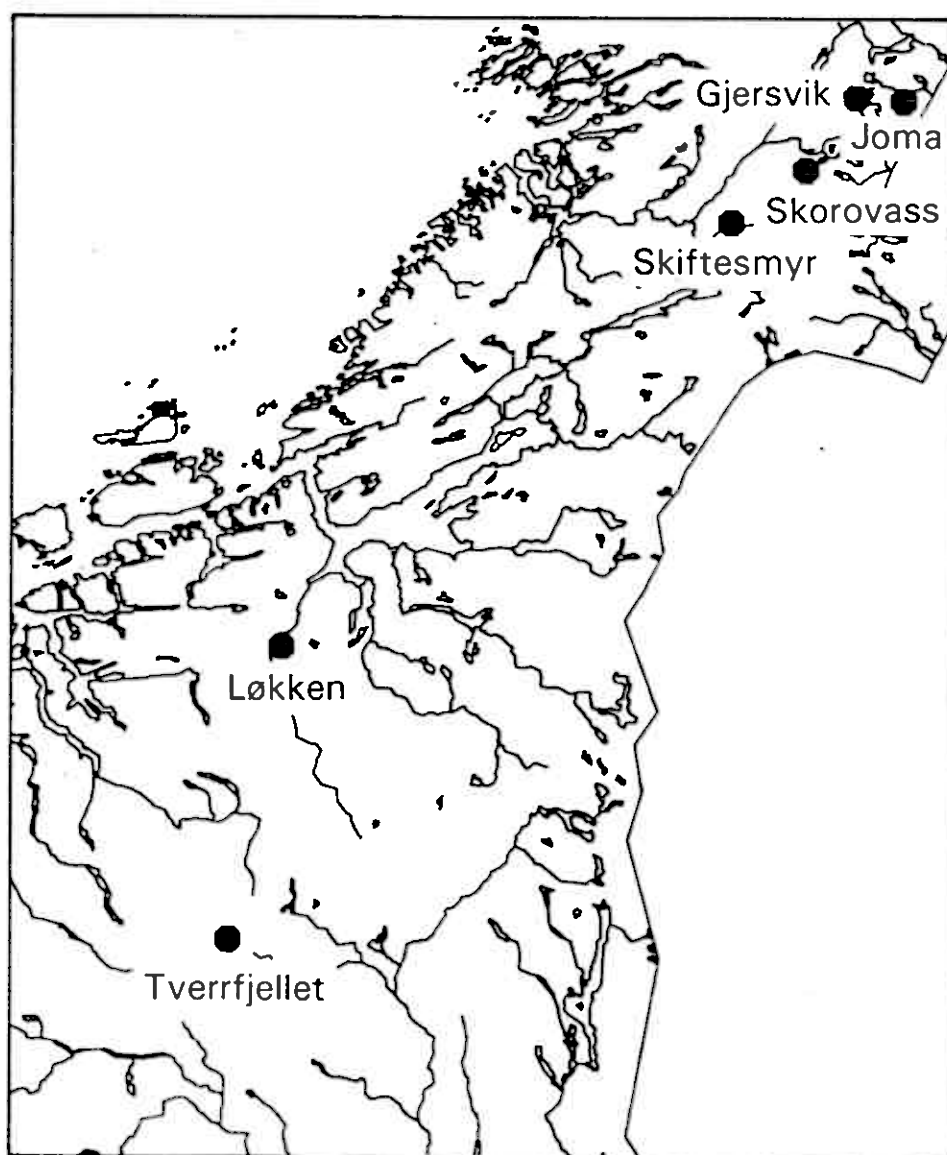
## SKOROVASS

|         |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|
| 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 |

## TVERRFJELLET

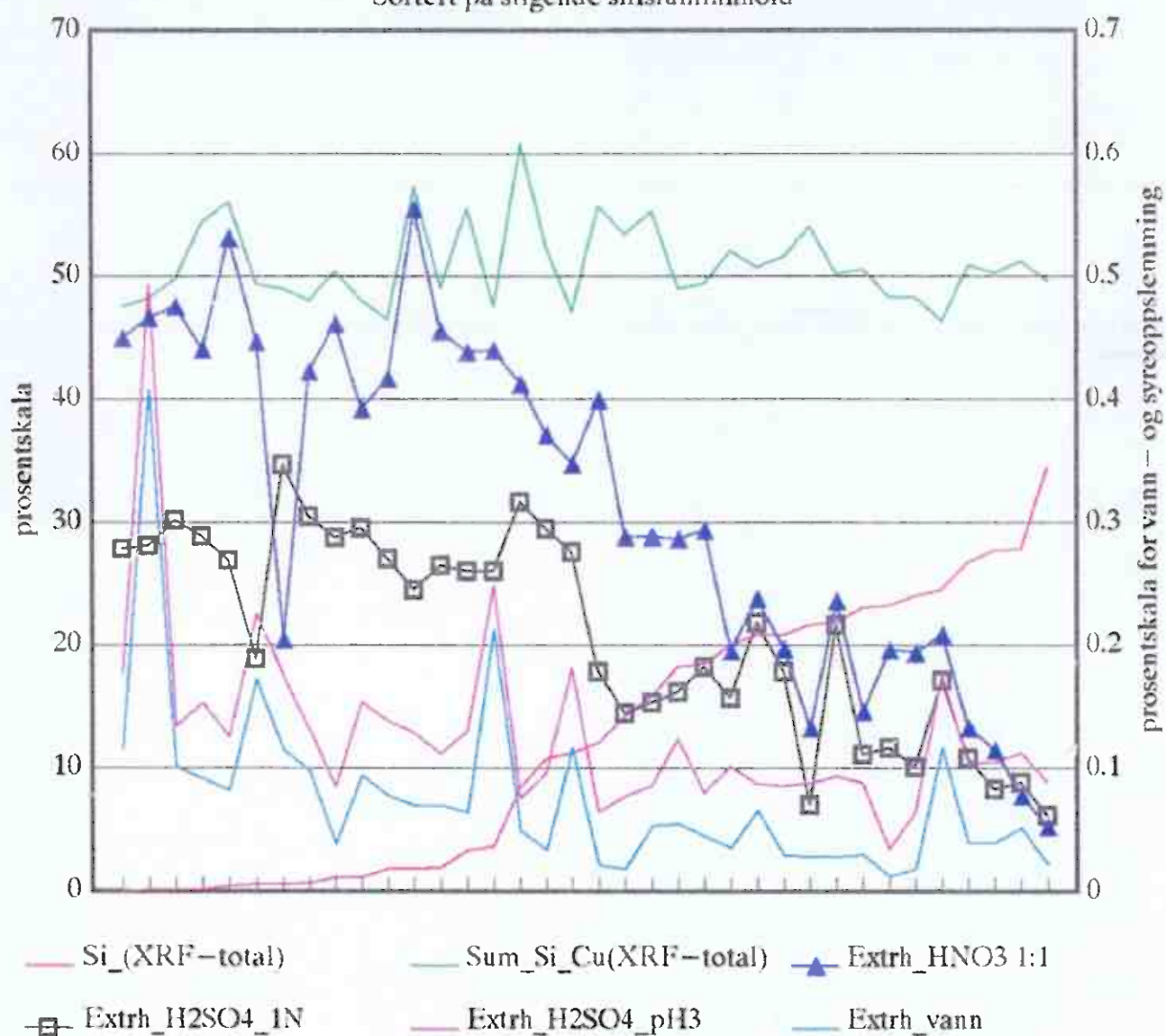
|         |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|
| TT 01   | 10066 | 100.0 |       |
| TT 02   | 10051 | 100.0 | 100.0 |
| TT 03   | 10036 | 100.0 |       |
| TT 03 D | 10028 | 100.0 |       |
| TT 04   | 10046 | 100.0 | 100.0 |
| TT 05   | 10006 | 100.0 |       |
| TT 06   | 10019 | 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



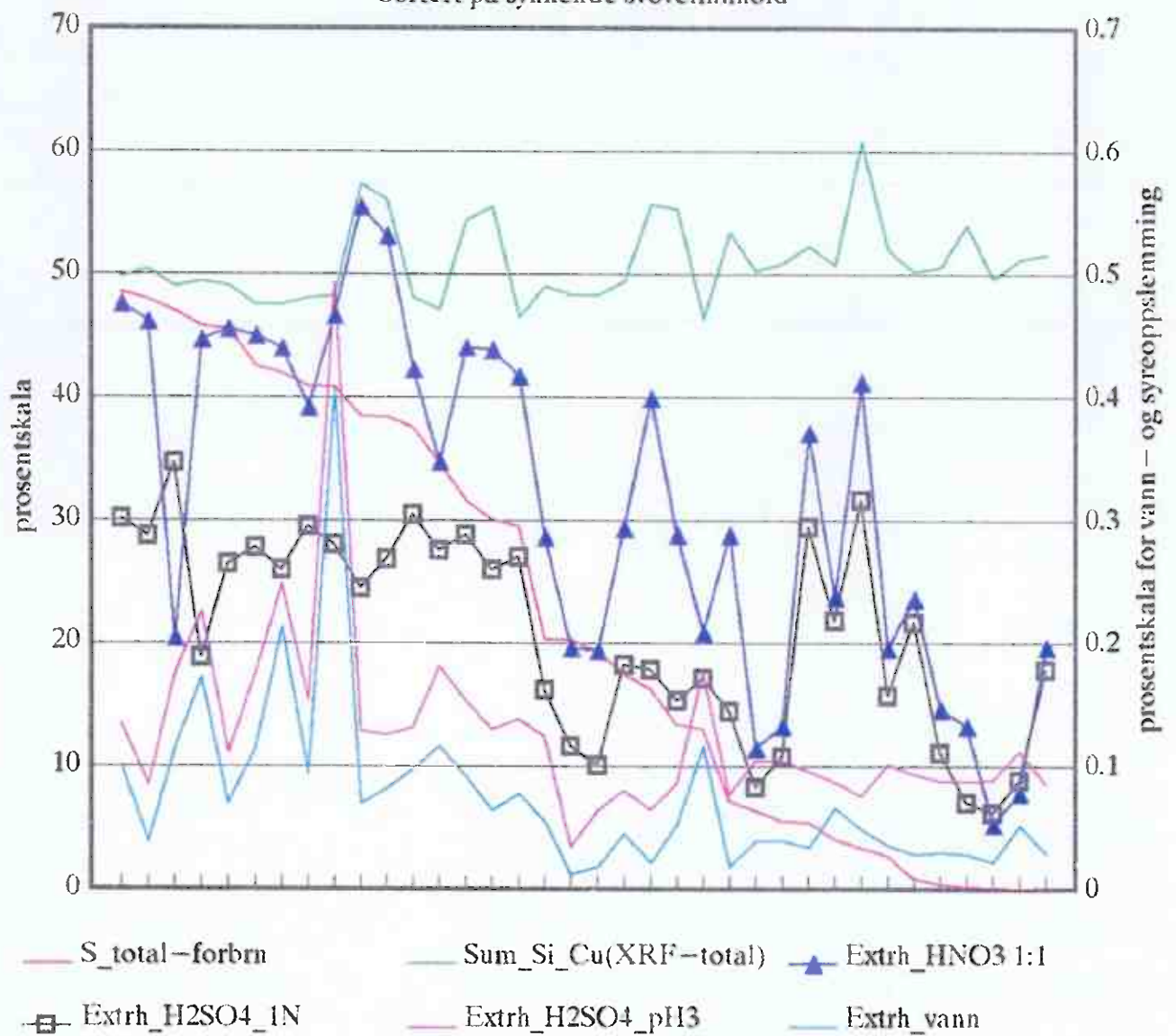
## Simulert forvitring, ekstraherte mengder

Sortert på stigende silisiuminnhold



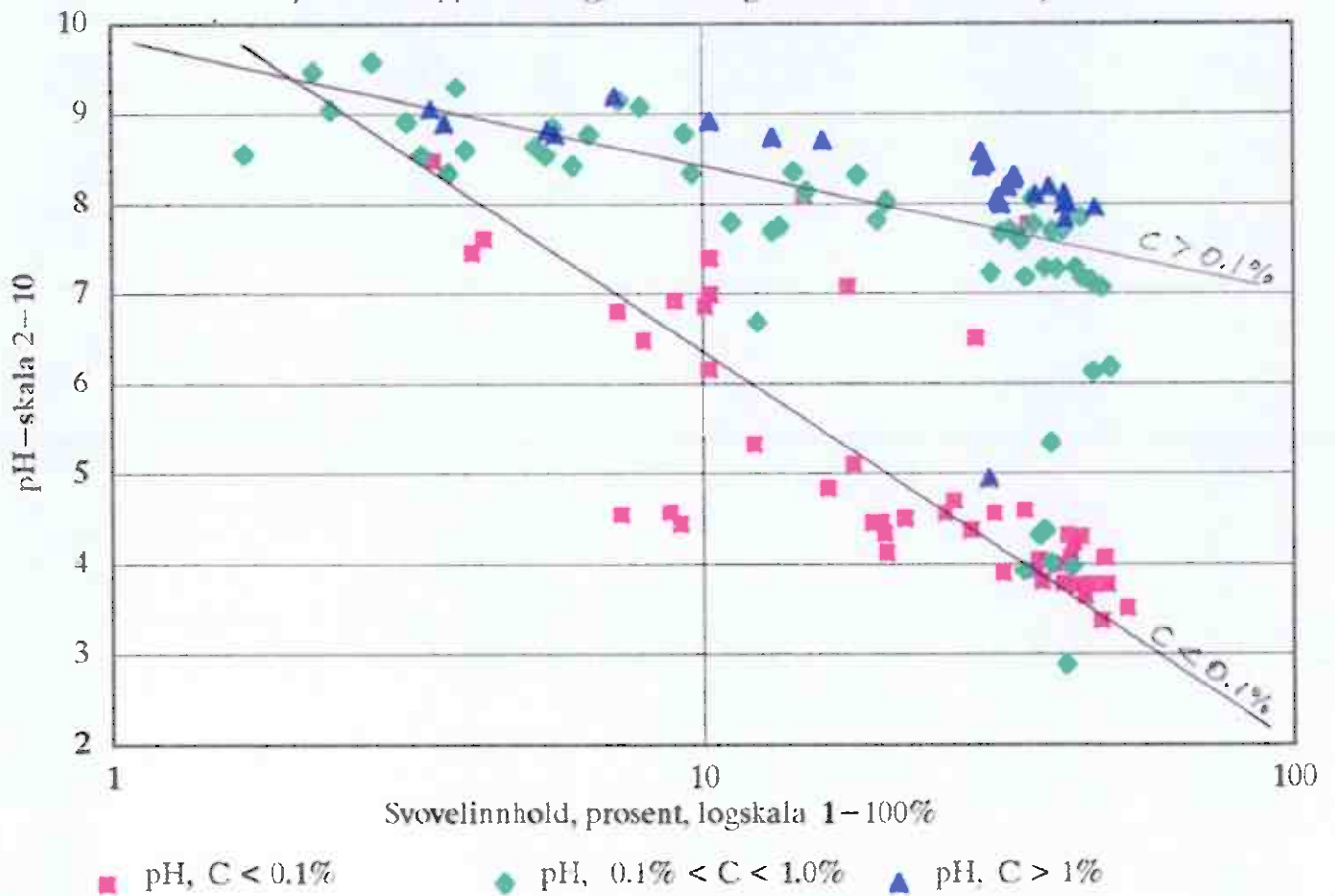
## Simulert forvitring, ekstraherte mengder

Sortert på synkende svovelinnhold



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

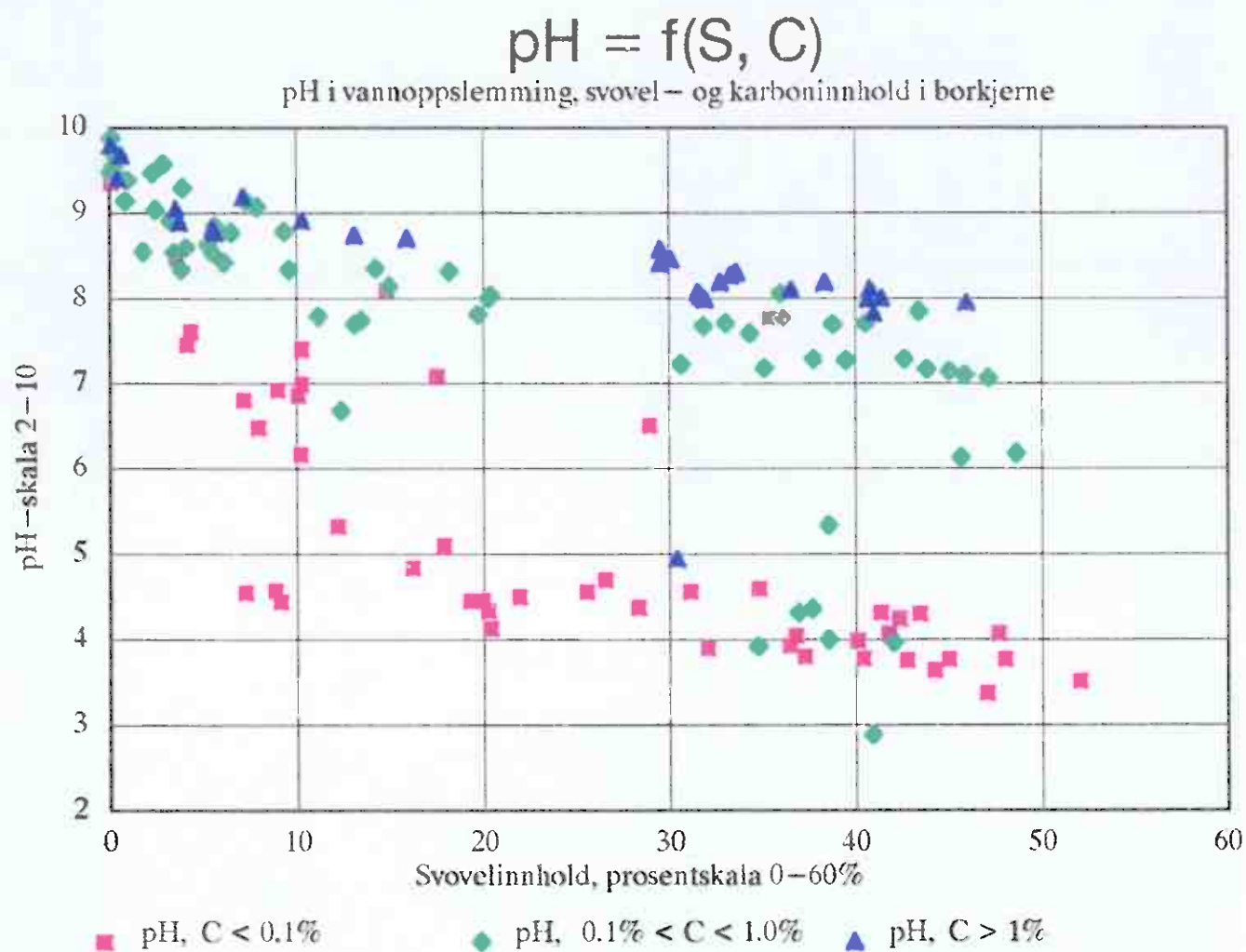
pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne



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

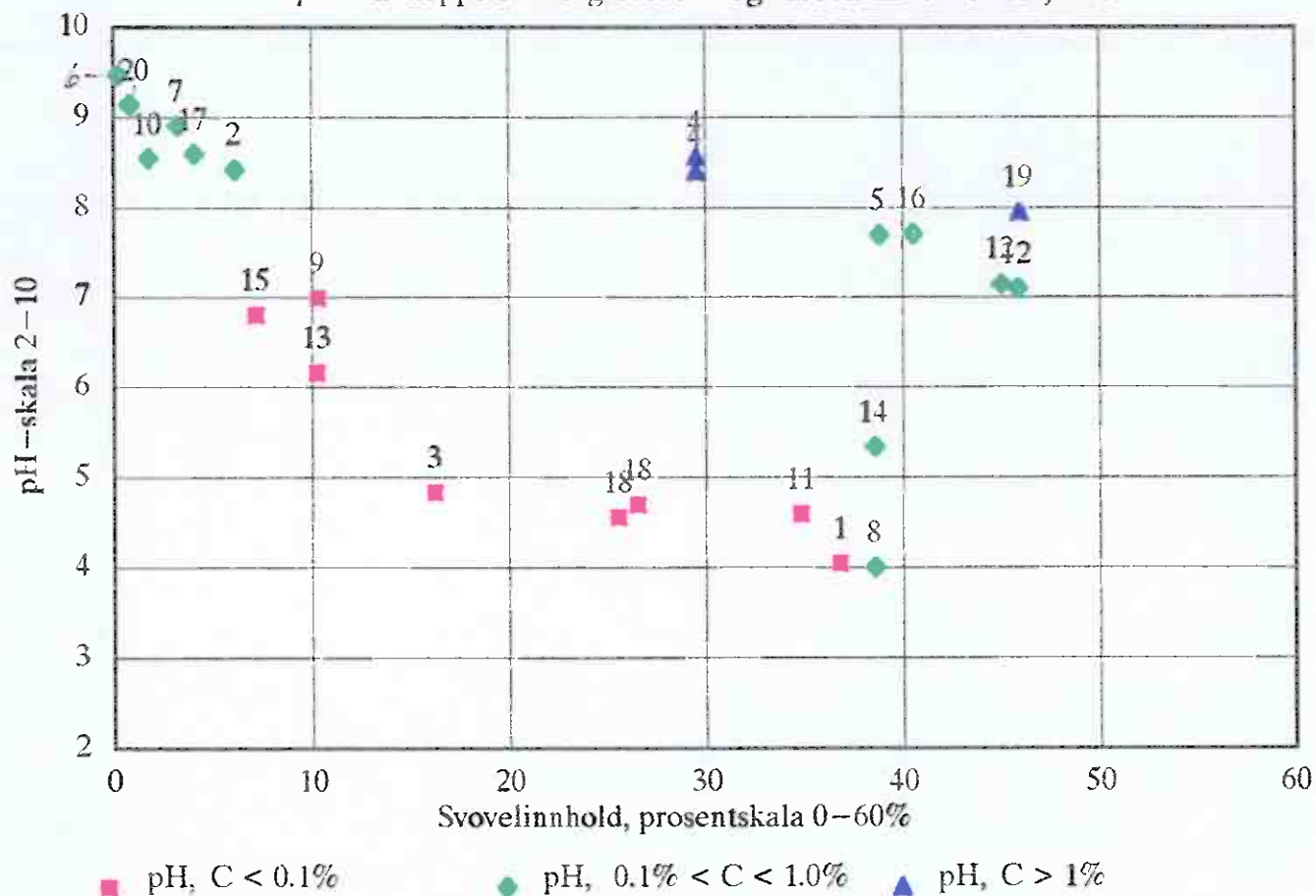
$$C > 0.1\% \quad \text{pH} = 9.8 - 1.4 \log S$$





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

pH i vannoppslemming, svovel – og karboninnhold i borkjerne

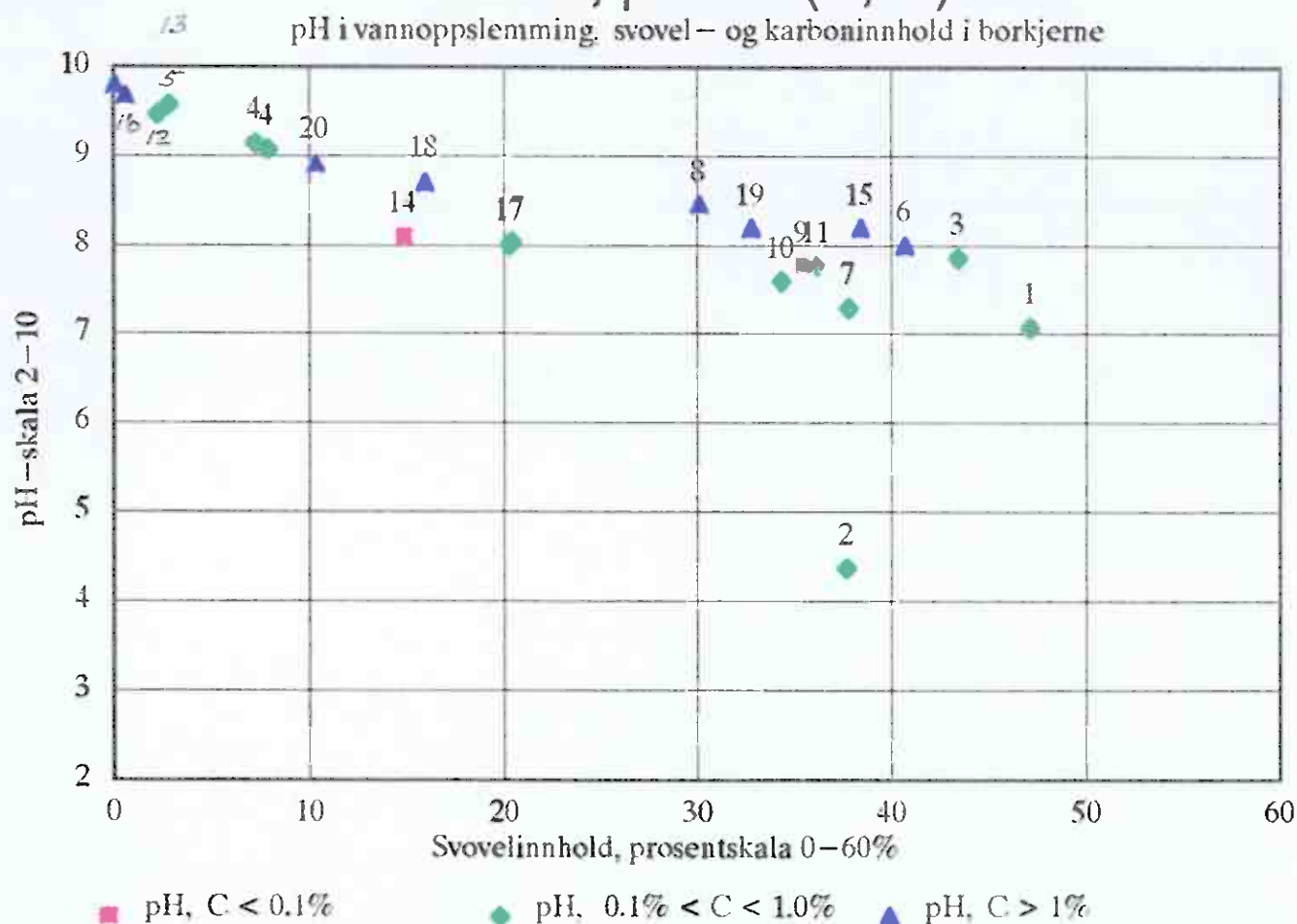


Tallene i diagrammet identifiserer den enkelte prøve,  
f.eks. 3 = GK\_03



# Joma, pH = f(S, C)

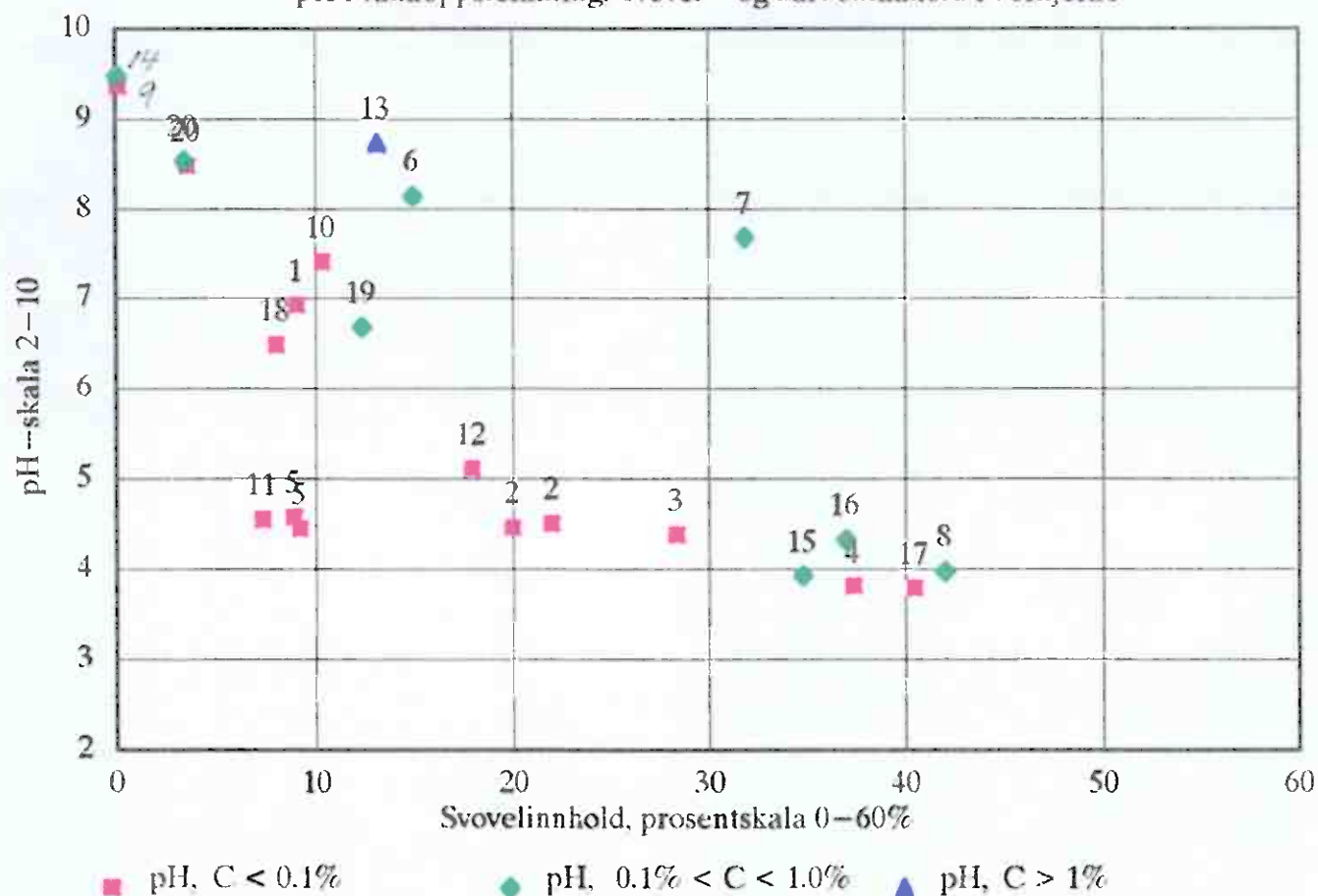
pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne



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

# Løkken, $pH = f(S, C)$

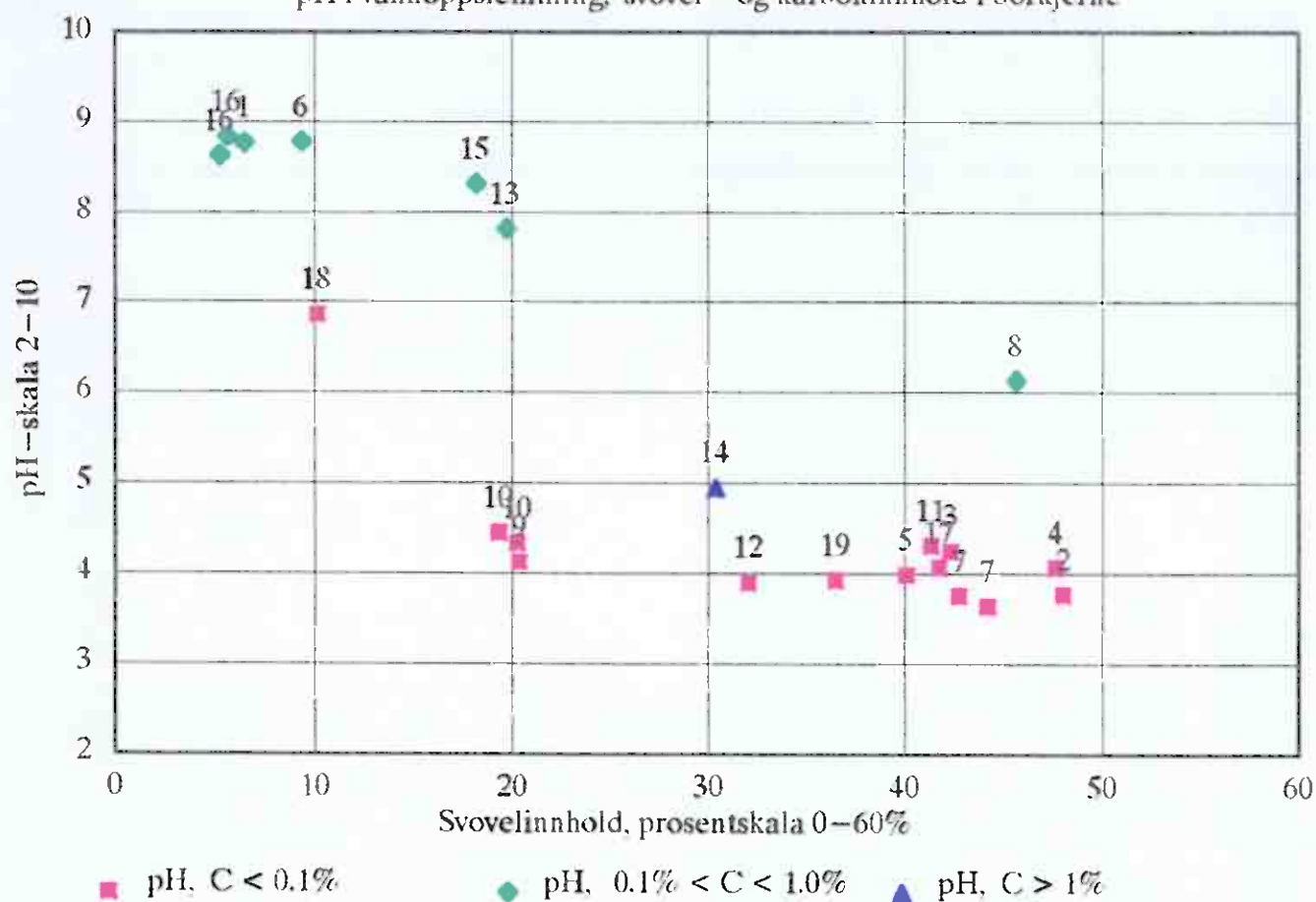
pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne



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

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

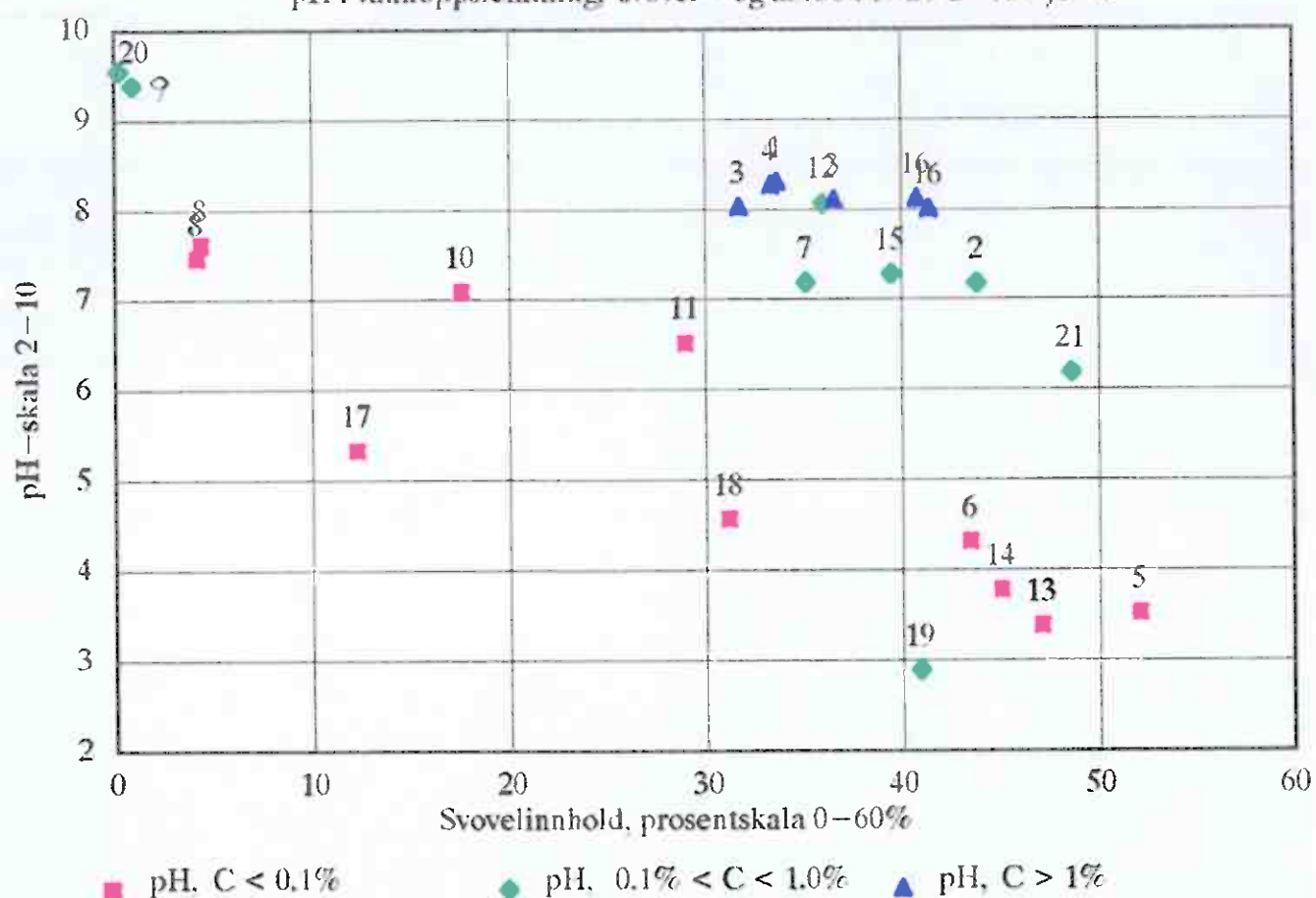
pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne



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

# Skorovass, $pH = f(S, C)$

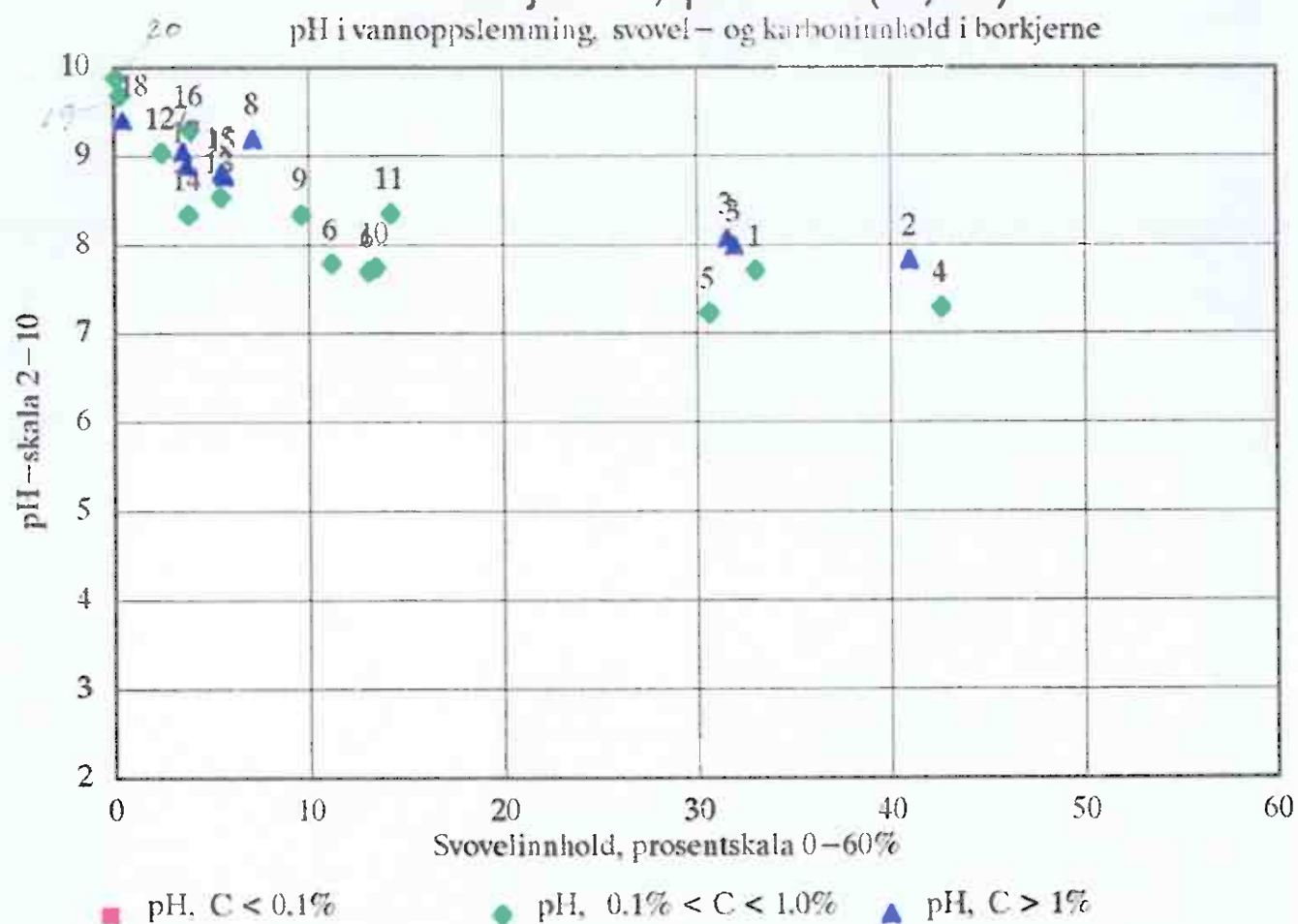
pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne



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

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

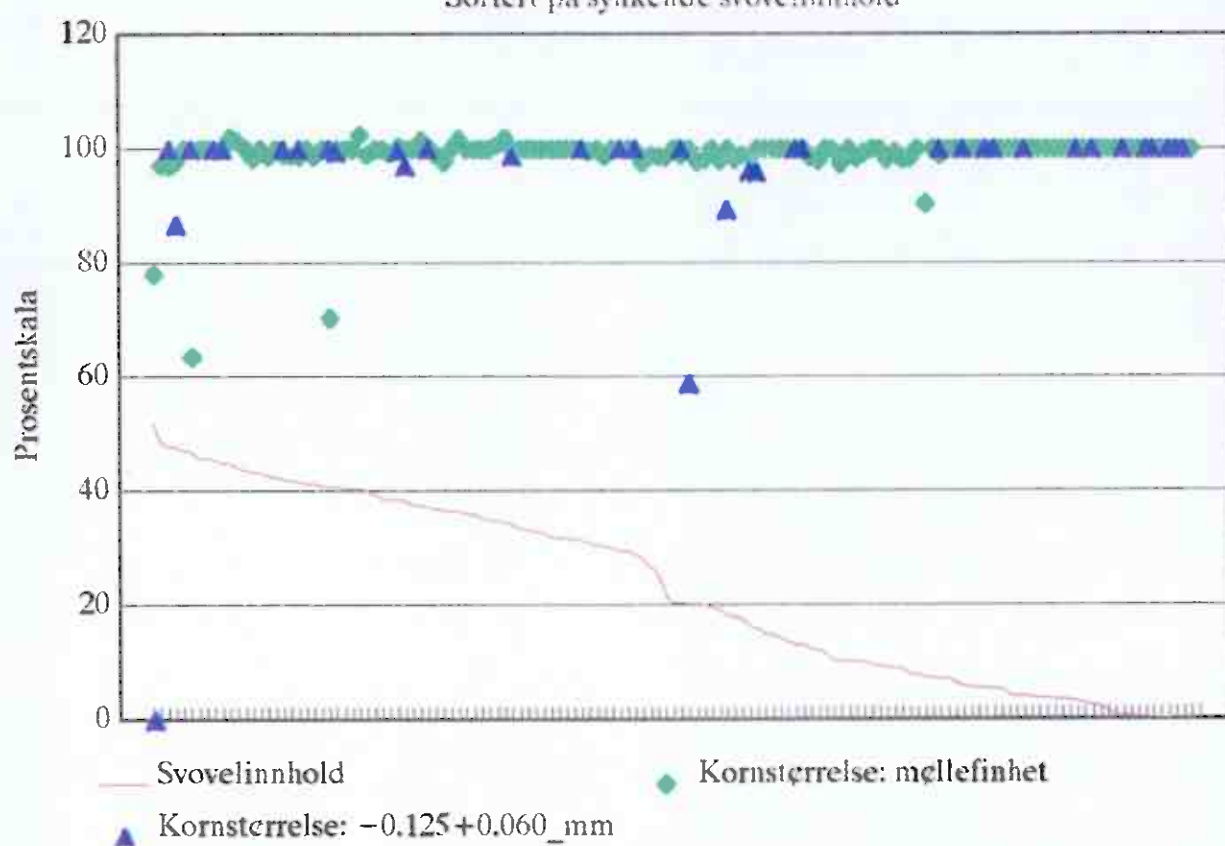
pH i vannoppslemming, svovel- og karboninnhold i borkjerne

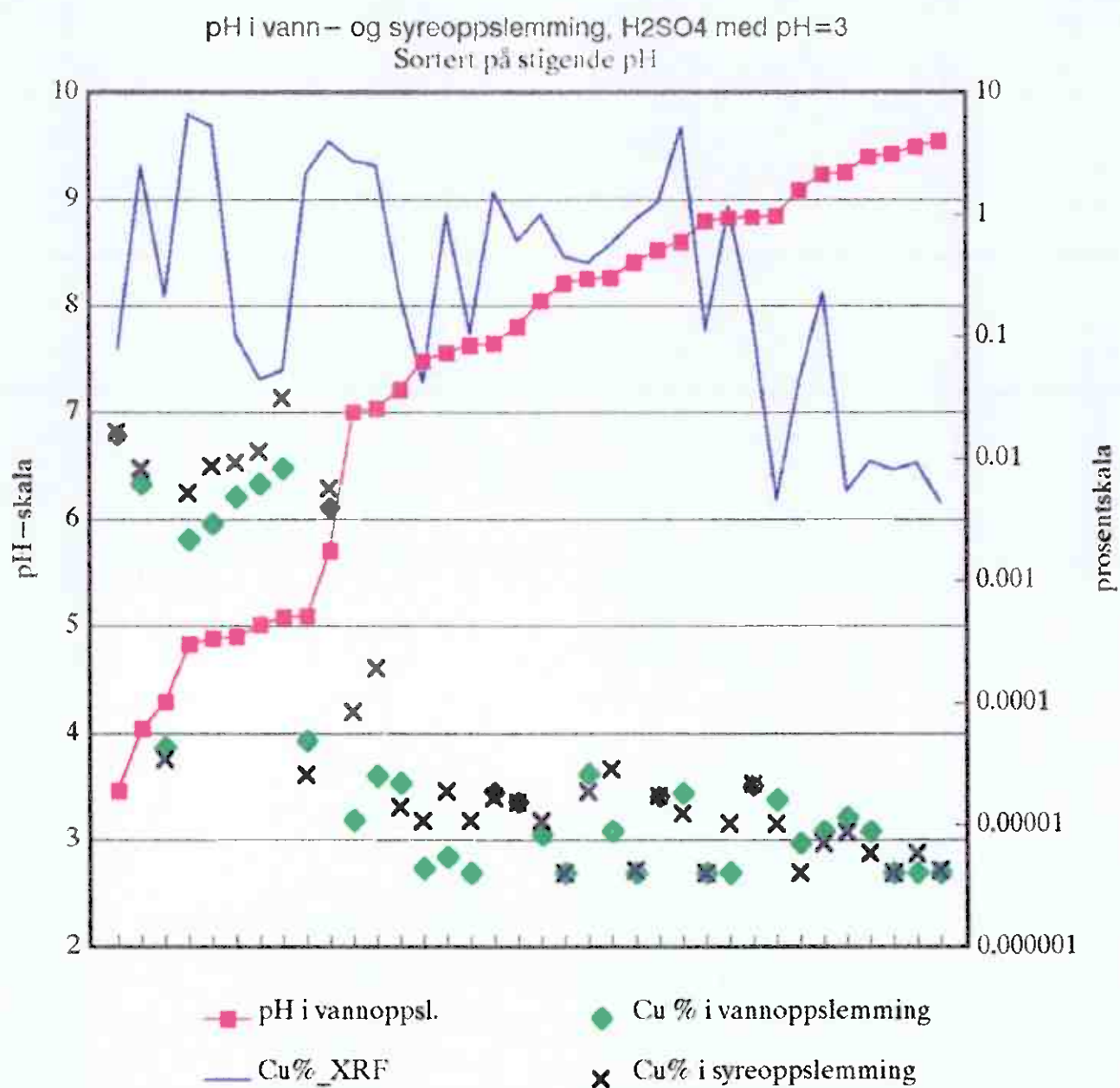


Tallene i diagrammet identifiserer den enkelte prøve,  
f.eks. 5 = TT\_05

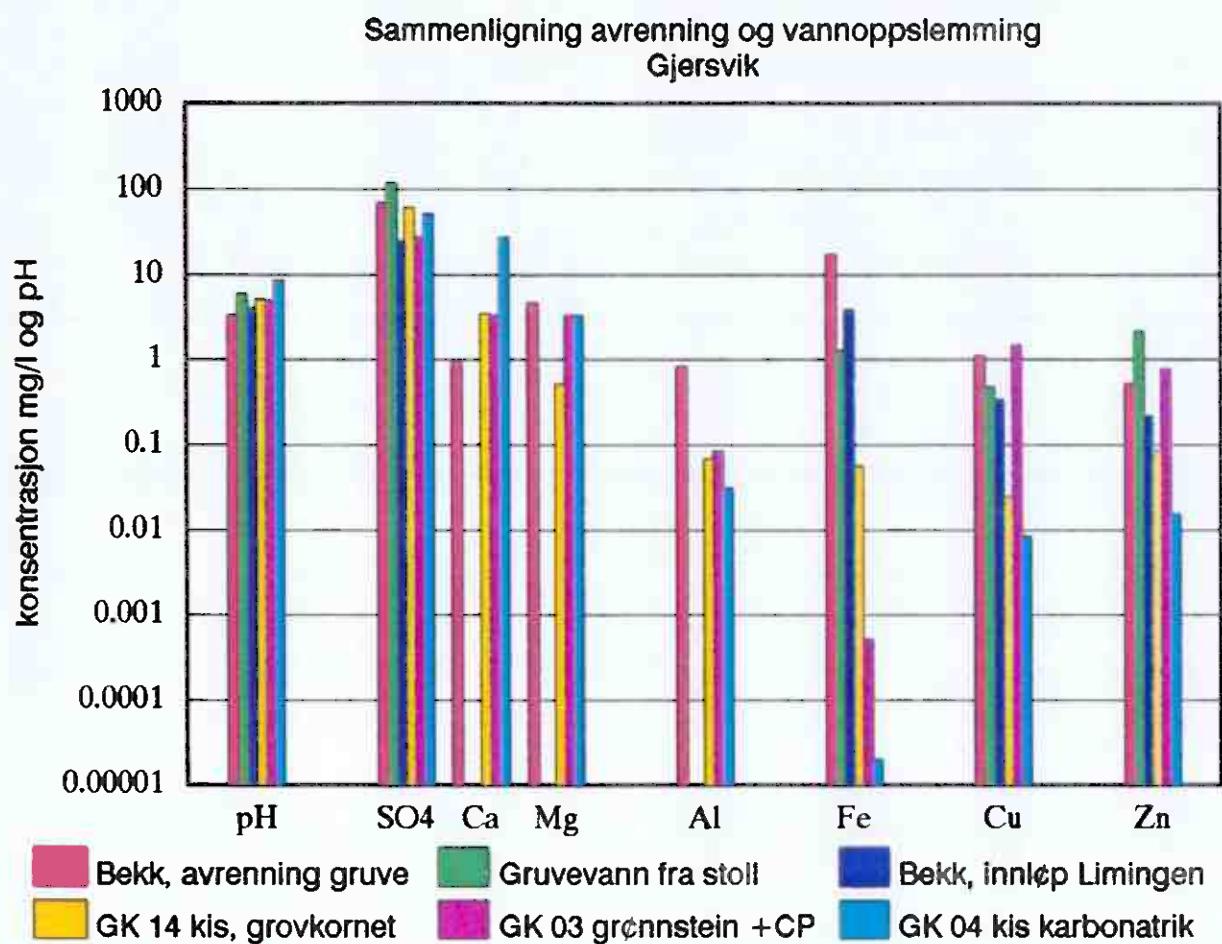
## Bufferkapasitet

Sortert på synkende svovelinnhold

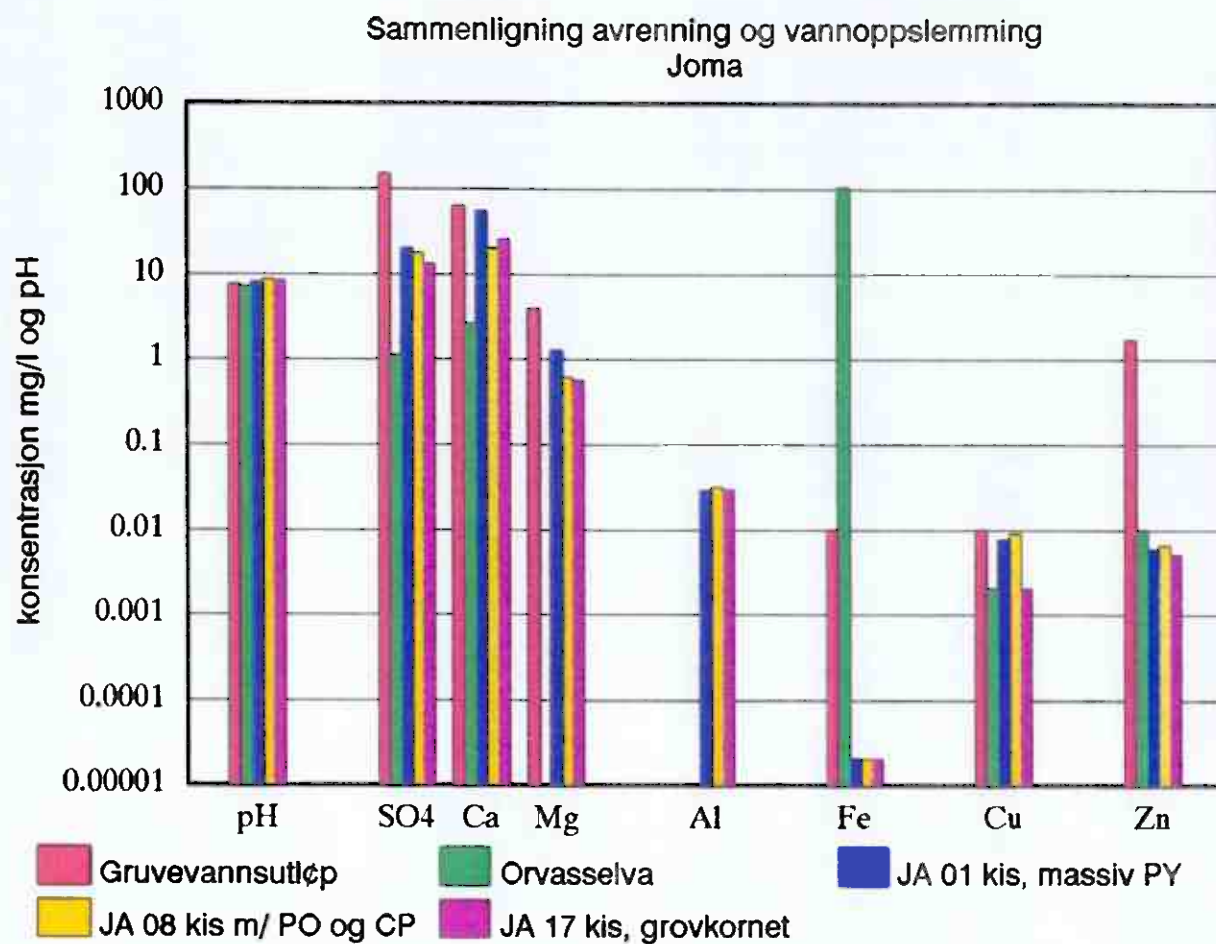












Sammenligning avrenning og vannoppslemming  
Lekken

