



REPORT

Protonterapisenter Haukeland Sykehus

SAMPLING AND CHARACTERISATION OF
BEDROCK AND GROUND WATER

DOC.NO. 20200501-01-R

REV.NO. 0 / 2021-02-03

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.



Project

Project title: Protonterapisenter Haukeland Sykehus
Document title: Sampling and characterisation of bedrock and ground water
Document no.: 20200501-01-R
Date: 2021-02-03
Revision no. /rev. date: 0

Client

Client: Helse Bergen HF, Haukeland Universitetssjukehus
Client contact person: Odd Harald Odland
Contract reference: Oppdragsbekreftelse signert 23.11.2020

for NGI

Project manager: Christian Sætre
Prepared by: Christian Sætre, Christian Totland, Maren Valestrand Tjønneland
Reviewed by: Arne Pettersen

Summary

At Haukeland Universitetssjukehus construction of a new proton facility hosting a cyclotron is planned. Varian Medical Systems Particle Therapy GmbH with Meissner consulting GmbH are performing activation studies on bedrock and ground water below the cyclotron. Vestnorsk Brunnboring AS have retrieved cores and installed ground water wells at three locations. NGI have delivered samples for analysis to ALS and postprocessed results of bedrock analysis. This report outlines the results of the analysis.

Contents

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduction | 6 |
| 2 | Field work | 6 |
| | 2.1 Bedrock | 6 |
| | 2.2 Ground water | 7 |
| 3 | Analytical parameters | 8 |
| | 3.1 Post-processing of bedrock analysis | 9 |
| | 3.2 Post-processing of water samples | 9 |
| 4 | Results and discussion | 10 |
| | 4.1 Bedrock | 10 |
| | 4.2 Ground water / batch tests | 12 |
| 5 | Conclusion | 15 |
| 6 | References | 15 |

Appendix

| | |
|------------|--------------------|
| Appendix A | Drilling reports |
| Appendix B | Analytical reports |

Review and reference page

1 Introduction

Helse Bergen HF are building a new proton centre hosting a cyclotron at Haukeland Universitetssykehus. Varian Medical Systems Particle Therapy GmbH with Meissner consulting GmbH are performing activation studies on bedrock and ground water below the cyclotron. Composition of bedrock and ground water are used as input to these studies. NGI was contracted by Helse Bergen HF to sample and conduct analysis of bedrock along with ground water and/or batch/leach test of bedrock situated below the cyclotron. Analytical parameters were prior to sampling discussed and agreed upon within the project group. The set of analytical parameters are described in (NGI, 2020). An increased number of parameters for bedrock samples were applied to reduce uncertainties in bedrock composition. In this report results of the analysis are presented.

2 Field work

2.1 Bedrock

Vestnorsk Brunnboring AS drilled and retrieved three cores (Well 1, Well 2 and Well 3) at Haukeland Universitetssjukehus between 16th and 18th of November 2020. Representative images of the cored bedrock are shown in Figure 1 and well locations are displayed in Figure 2. Cored material was packed and shipped to NGI for sample handling and analysis. Original drilling reports are shown in Appendix A.

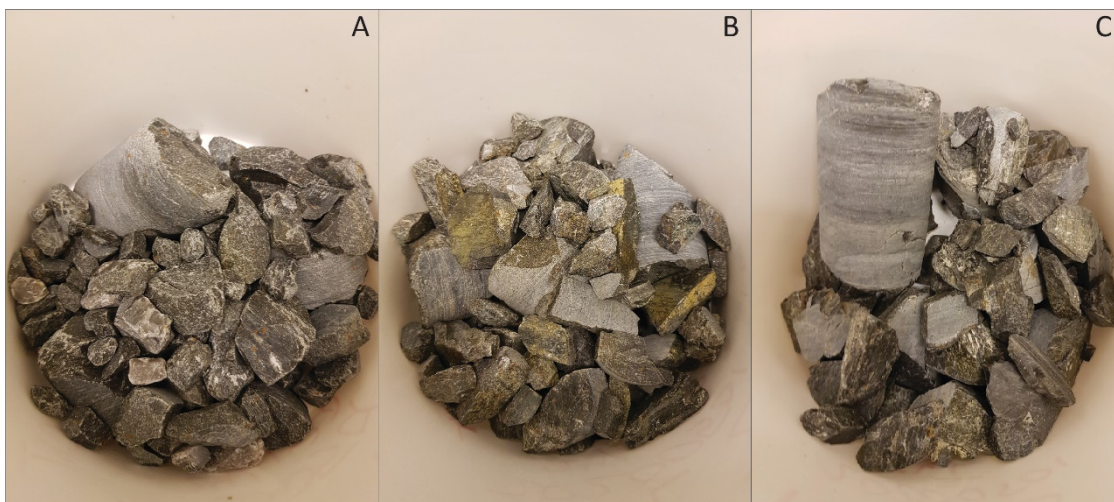


Figure 1 Cored bedrock from well 1 (A), well 2 (B) and well 3 (C).

2.2 Ground water

Three ground water wells were installed at the sampling site by Vestnorsk Brunnboring AS between the 16th and 18th of November 2020. The locations of the wells are shown in Figure 2 with coordinates given in UTM 32. After 16 days, on 04.12.2020, ground water samples were acquired by NGI. It was only possible to retrieve a sufficient amount of water from one of the wells (Well 1, Figure 2).

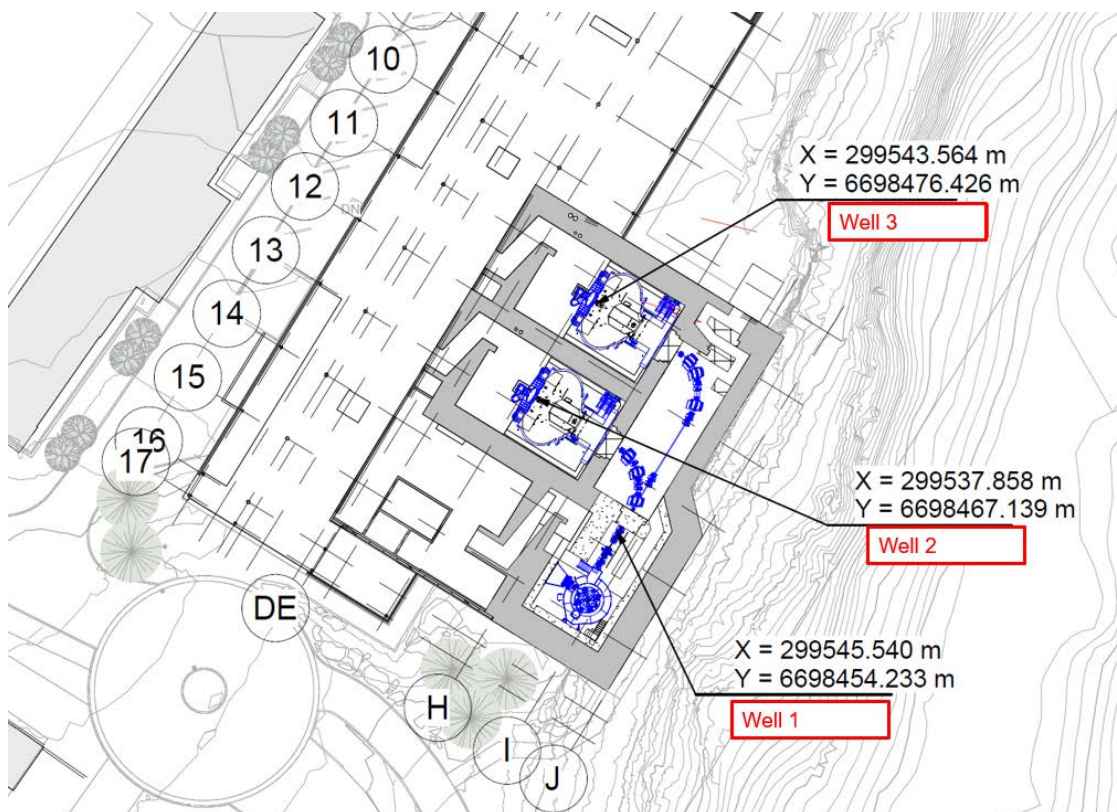


Figure 2 Location of the wells for sampling of ground water, edited from Multiconsult AS (2020)

The water level in the wells were measured using a water level meter (Table 1). To avoid resuspension of particles and contamination of the samples, samples were taken at least 0.5 m from the bottom of the wells. The ground water was sampled using a peristaltic pump equipped with silicone tubes.

Table 1 Depths of the ground water wells. For sampling point 1, the water level and sampling depth are included.

| Sampling point | Well depth [m] | Water level depth [m] | Sampling depth [m] |
|----------------|----------------|-----------------------|--------------------|
| Well 1 | 2,12 | 1,14 | 1,62 |
| Well 2 | 2,70 | No water | No sample |
| Well 3 | 2,46 | No water | No sample |

In Well 1, the water was yellow and contained visible particles. On the walls of the well, possible iron oxides were observed, as shown in Figure 3. Before sampling, the pump was left to run for a few minutes to flush ground water through the tubes. Both an unfiltered and a filtered sample (0.45 µm) were withdrawn.



Figure 3 Image of well 1 (top left), the first drops of water pumped from the well (bottom left) and the sampled water after the well had been developed by pumping and surging until relatively clear water was obtained (right).

The samples were sent to the accredited analysis laboratory ALS Laboratory Group AS for chemical analysis.

3 Analytical parameters

Analytical parameters for bedrock and water samples were selected based on discussion within the project group. The selected parameters are summarized in the NGI (2020). Analytical parameters for bedrock samples have been extended compared to NGI (2020) in an attempt to reduce the analytical uncertainties and increase the recovery. It was chosen a very large analytical package for bedrock analysis including organic and organic parameters to increase the total recovery of the analysis.

Meissner consulting needs analytical recovery to approximate 100 %. Oxygen is assumed to be a major element in the samples, but the analytical method does not allow for measurement of its abundance. The results were therefore postprocessed to calculate a theoretical oxygen content.

Ground water wells were installed at the samplings site (Well 1, Well 2 and Well 3), but it was only possible to retrieve a sufficient water amount from one well (Well 1). For the remaining two locations an artificial ground water composition was made through a leaching test. The same leaching test was performed on material from Well 1 to have similar datasets for all wells.

3.1 Post-processing of bedrock analysis

The analytical method of bedrock samples does not allow for measurement of the oxygen content and results were postprocessed to obtain a theoretical oxygen content. This was done by assuming major metals were in an oxide state (Table 2), based on the metal:oxygen ratio along with the analysed metal concentration a theoretical oxygen content was calculated. All parameters below detection limit were assumed to be present at half the detection limit value. The detection limit varies between parameters. The reader is referred to the analytical reports in Appendix B for specific detection limits.

Table 2 Oxides used to calculate a theoretical oxygen content

| Oxide | Oxygen: metal ratio |
|---|---------------------|
| SiO ₂ | 2 |
| Al ₂ O ₃ | 1.5 |
| Fe ₂ O ₃ (total iron) | 1.5 |
| TiO ₂ | 2 |
| MgO | 1 |
| CaO | 1 |
| K ₂ O | 0.5 |
| Na ₂ O | 0.5 |
| MnO | 1 |
| P ₂ O ₅ | 2.5 |

All analytical results are reported as per dry weight. Analysis of water content in the bedrock samples were, for all samples, below the detection limit of 0.1 %. Therefore the water content was neglected as NGI assumes this will increase the error in the quantification.

3.2 Post-processing of water samples

No post-processing was done on water samples. It is assumed that besides the analysed parameters the samples consist of water.

4 Results and discussion

4.1 Bedrock

Analytical results of bedrock samples are presented in Table 3. Original analytical reports are found in Appendix B.

A theoretical oxygen content in the samples was calculated on the method described in chapter 3.1. The total recovery of the samples including oxygen and organic parameters are all below 100 %, but within the calculated uncertainty range.

The lack of a 100 % recovery may be multiple:

- metals may be present in other oxide forms
- the metal:oxygen ratio may not be like the theoretical
- structurally bound water in minerals (e.g. clays) may not be accounted for
- analytical uncertainties in the results that may impact the results
- there may be parameters not accounted for

Table 3 Results of chemical analysis of bedrock samples. Uncertainty calculated as the combined average uncertainty of the analysis.

| Element | Sample | Hull 1 Fjell | Hull 2 Fjell | Hull 3 Fjell |
|----------------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| Inorganic parameters | | | | |
| LOI | mg/kg TS | 2 600 | 3 200 | 3 700 |
| TIC | mg/kg TS | 2 010 | 390 | 260 |
| Si (Silicon) | mg/kg TS | 335 000 | 319 000 | 310 000 |
| Al (Aluminium) | mg/kg TS | 44 100 | 45 800 | 51 400 |
| Fe (Iron) | mg/kg TS | 25 800 | 28 100 | 28 900 |
| Ti (Titan) | mg/kg TS | 5 070 | 6 270 | 4 660 |
| Mg (Magnesium) | mg/kg TS | 4 630 | 6 500 | 6 410 |
| Ca (Calcium) | mg/kg TS | 20 300 | 11 900 | 9 180 |
| K (Potassium) | mg/kg TS | 25 000 | 29 300 | 32 600 |
| Na (Sodium) | mg/kg TS | 13 900 | 8 890 | 12 700 |
| O (Oxygen)* | mg/kg TS | 457 381 | 439 570 | 434 307 |
| Mn (Manganese) | mg/kg TS | 720 | 612 | 626 |
| P (Phosphorus) | mg/kg TS | 497 | 598 | 513 |
| As (Arsenic) | mg/kg TS | 4.08 | 3 | 3.76 |
| Re (Rhenium) | mg/kg TS | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Rh (Rhodium) | mg/kg TS | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| Tm (Thulium) | mg/kg TS | 0.402 | 0.524 | 0.624 |
| U (Uranium) | mg/kg TS | 2.23 | 2.51 | 3.12 |
| V (Vanadium) | mg/kg TS | 55.4 | 71.5 | 59.2 |
| Y (Yttrium) | mg/kg TS | 25 | 29.5 | 35.5 |

| Element | Sample | Hull 1 Fjell | Hull 2 Fjell | Hull 3 Fjell |
|----------------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| Inorganic parameters | | | | |
| Yb (Ytterbium) | mg/kg TS | 2.92 | 3.46 | 4.17 |
| I (Iodine) | mg/kg TS | <0.04 | 0.333 | 0.211 |
| Br (Bromine) | mg/kg TS | <0.9 | <3 | <3 |
| Ag (Silver) | mg/kg TS | <0.09 | 0.111 | <0.09 |
| Au (Gold) | mg/kg TS | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| B (Boron) | mg/kg TS | <9 | <10 | <9 |
| Ba (Barium) | mg/kg TS | 521 | 546 | 481 |
| Be (Beryllium) | mg/kg TS | 1.31 | 1.36 | 2.07 |
| Bi (Bismuth) | mg/kg TS | 0.321 | 0.174 | 0.218 |
| Cd (Cadmium) | mg/kg TS | 0.0474 | <0.05 | 0.0713 |
| Ce (Cerium) | mg/kg TS | 57.9 | 57.2 | 51.9 |
| Co (Cobalt) | mg/kg TS | 11.1 | 10.6 | 8.52 |
| Cr (Chromium) | mg/kg TS | 33.2 | 33.6 | 68.3 |
| Cs (Caesium) | mg/kg TS | 2.53 | 3.42 | 6.12 |
| Cu (Copper) | mg/kg TS | 8.5 | 9.44 | 14.4 |
| Dy (Dysprosium) | mg/kg TS | 4.64 | 5.78 | 6.65 |
| Er (Erbium) | mg/kg TS | 2.76 | 3.52 | 4.21 |
| Eu (Europium) | mg/kg TS | 0.966 | 1.1 | 0.988 |
| Ga (Gallium) | mg/kg TS | 11 | 11.8 | 14.4 |
| Ge (Germanium) | mg/kg TS | <9 | <9 | <9 |
| Hf (Hafnium) | mg/kg TS | 6.61 | 8.44 | 9.8 |
| Hg (Mercury) | mg/kg TS | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Ho (Holmium) | mg/kg TS | 0.899 | 1.15 | 1.41 |
| Ir (Iridium) | mg/kg TS | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| La (Lanthanum) | mg/kg TS | 21.7 | 24 | 22.2 |
| Li (Lithium) | mg/kg TS | 7.15 | 11.6 | 16.9 |
| Lu (Lutetium) | mg/kg TS | 0.382 | 0.514 | 0.712 |
| Mo (Molybdenum) | mg/kg TS | 0.63 | 0.552 | 0.7 |
| Nb (Niobium) | mg/kg TS | 9.06 | 11.5 | 11.3 |
| Nd (Neodymium) | mg/kg TS | 23.1 | 25.6 | 25.3 |
| Ni (Nickel) | mg/kg TS | 17.9 | 16.9 | 21.3 |
| Pb (Lead) | mg/kg TS | 13.2 | 12.7 | 11.7 |
| Pd (Palladium) | mg/kg TS | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| Pr (Praseodymium) | mg/kg TS | 5.87 | 6.52 | 6.39 |
| Pt (Platinum) | mg/kg TS | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| Rb (Rubidium) | mg/kg TS | 81 | 101 | 138 |
| Ru (Ruthenium) | mg/kg TS | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| S (Sulphur) | mg/kg TS | <90 | <100 | 141 |
| Sb (Antimony) | mg/kg TS | 1.34 | 0.925 | 2.13 |

| Element | Sample | Hull 1 Fjell | Hull 2 Fjell | Hull 3 Fjell |
|-----------------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| Inorganic parameters | | | | |
| Sc (Scandium) | mg/kg TS | 6.55 | 6.62 | 6.97 |
| Se (Selenium) | mg/kg TS | <2 | <2 | <2 |
| Sm (Samarium) | mg/kg TS | 4.71 | 5.41 | 5.79 |
| Sn (Tin) | mg/kg TS | 1.98 | 2.13 | 4.18 |
| Sr (Strontium) | mg/kg TS | 104 | 79.6 | 79.4 |
| Ta (Tantalum) | mg/kg TS | 0.723 | 0.778 | 0.812 |
| Tb (Terbium) | mg/kg TS | 0.718 | 0.855 | 0.95 |
| Te (Tellurium) | mg/kg TS | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| Th (Thorium) | mg/kg TS | 6.68 | 7.62 | 11 |
| Tl (Thallium) | mg/kg TS | 0.469 | 0.631 | 0.933 |
| W (Tungsten) | mg/kg TS | 0.588 | 0.977 | 1.67 |
| Zn (Zinc) | mg/kg TS | 30.6 | 40.8 | 52.2 |
| Zr (Zirconium) | mg/kg TS | 197 | 244 | 265 |
| Organic Parameters | | | | |
| Water content | % | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| N (Nitrogen) | mg/kg TS | 500 | 500 | 500 |
| C (Carbon) | mg/kg TS | 2400 | 1950 | 1300 |
| H (Hydrogen) | mg/kg TS | 2900 | 2200 | 1800 |
| S-tot (Sulphur-total) | mg/kg TS | 500 | 500 | 500 |
| Recovery | % | 94.20 | 90.35 | 89.73 |
| Uncertainty (+/-) | % | 18.39 | 17.47 | 17.49 |

*Calculated based on assumed oxides of major elements

4.2 Ground water / batch tests

Results of ground water sample from Brønn 1 (Well 1) (Figure 2) is presented in Table 4, while results from leaching tests are listed in Table 5. Brønn 1 was the only location where it was possible to retrieve enough water for ground water analysis. There is a significant discrepancy in results between results of ground water and leaching test of Brønn 1 (Table 4 vs. Table 5).

The leaching test results are regarded as conservative concentrations. But may be more similar to water composition during construction of the centre and some time after.

Table 4 Ground water composition from Brønn 1

| Element | Sample | Brønn 1 Grunnvann |
|-----------------------|--------|-------------------|
| Inorganic parameteres | | |
| As (Arsenic) | µg/l | 0.0909 |
| Cd (Cadmium) | µg/l | 0.00253 |
| Co (Cobalt) | µg/l | 0.0731 |
| Cr (Chromium) | µg/l | 0.0328 |
| Cu (Copper) | µg/l | 0.67 |
| Mo (Molybdenum) | µg/l | 0.89 |
| Ni (Nickel) | µg/l | 0.991 |
| Pb (Lead) | µg/l | 0.0117 |
| V (Vanadium) | µg/l | 0.0164 |
| Zn (Zinc) | µg/l | 0.216 |
| Hg (Mercury) | µg/l | <0.002 |
| Sb (Antimony) | µg/l | 0.0892 |
| Se (Selenium) | µg/l | <0.5 |
| Eu (Europium) | µg/l | <0.005 |
| S (Sulphur) | mg/l | 6.67 |
| Al (Aluminium) | µg/l | 2.8 |
| Ba (Barium) | µg/l | 6.5 |
| Ca (Calcium) | mg/l | 6.24 |
| Fe (Iron) | mg/l | 0.00442 |
| K (Potassium) | mg/l | 2.24 |
| Mg (Magnesium) | mg/l | 0.895 |
| Mn (Manganese) | µg/l | 44.3 |
| Na (Sodium) | mg/l | 24.1 |
| Si (Silicon) | mg/l | 0.275 |
| Sr (Strontium) | µg/l | 64.2 |
| P (Phosphorus) | µg/l | 1.25 |
| F- (Fluoride) | mg/l | 0.31 |
| Organic parameters | | |
| Cl- (Chloride) | mg/l | 11 |
| N-total (Nitrogen) | mg/l | 0.17 |

Table 5 Results of leaching tests.

| Element | Sample | Brønn 1 Berg/stein | Bronn 2 Berg/stein | Bronn 3 Berg/stein |
|------------------------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| pH | | 9.29 | 8.02 | 6.96 |
| Ledningsevne (konduktivitet) | mS/m | 8.48 | 12.1 | 13.9 |
| As (Arsenic) | µg/l | 7.69 | 0.146 | 0.25 |
| Cd (Cadmium) | µg/l | 0.151 | 0.0154 | 0.15 |
| Co (Cobalt) | µg/l | 90.2 | 0.381 | 15.7 |
| Cr (Chromium) | µg/l | 5.29 | 0.935 | 0.86 |
| Cu (Copper) | µg/l | 15 | 0.501 | 1.62 |
| Mo (Molybdenum) | µg/l | 1.88 | 0.491 | 0.474 |
| Ni (Nickel) | µg/l | 3.06 | 0.298 | 5.46 |
| Pb (Lead) | µg/l | 6.75 | 0.0898 | 0.202 |
| V (Vanadium) | µg/l | 14.9 | 0.706 | 0.91 |
| Zn (Zinc) | µg/l | 21.4 | 11.6 | 61.9 |
| Hg (Mercury) | µg/l | 0.0563 | <0.002 | <0.002 |
| Sb (Antimony) | µg/l | 2.72 | 4.53 | 6.77 |
| Se (Selenium) | µg/l | <1 | <0.5 | <0.5 |
| Eu (Europium) | µg/l | 0.0804 | <0.005 | <0.005 |
| S (Sulphur) | mg/l | 0.994 | 0.958 | 2.3 |
| Al (Aluminium) | µg/l | 2880 | 951 | 5020 |
| Ba (Barium) | µg/l | 977 | 64.5 | 57.2 |
| Ca (Calcium) | mg/l | 9.42 | 11.1 | 6.19 |
| Fe (Iron) | mg/l | 1.6 | 0.00643 | 0.0349 |
| K (Potassium) | mg/l | 5.77 | 4.7 | 3.15 |
| Mg (Magnesium) | mg/l | 1.24 | 0.424 | 0.42 |
| Mn (Manganese) | µg/l | 96.7 | 26.1 | 33.3 |
| Na (Sodium) | mg/l | 6.65 | 14.6 | 26.9 |
| Si (Silicon) | mg/l | 6.38 | 0.612 | 1.01 |
| Sr (Strontium) | µg/l | 35.8 | 20.1 | 25.3 |
| P (Phosphorus) | µg/l | 123 | 8.58 | 28.9 |
| F- (Fluoride) | mg/l | 0.672 | 13.4 | 36.1 |
| Cl- (Chloride) | mg/l | 4.97 | 1.31 | 1.1 |
| Organic parameters | | | | |
| N-total (Nitrogen-total) | mg/l | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| C-total (Carbon-total) | mg/l | 7.64 | 5.79 | 3.4 |

5 Conclusion

This report presents results of analysis of bedrock, ground water and leaching tests at the site for the new Proton centre at Haukeland Universitetssjukehus. The results are intended for further studies by Meissner Consulting GmbH. Analytical parameters and sample positions are reported according to discussions prior to sampling.

6 References

- Helse Bergen. (2020). *Protonsenter ved Haukeland Universitetssykehus. Forprosjektrapport - 21.04.2020.*
- Multiconsult AS. (2020). *Helse Bergen, Protonsenter Bergen. Prøvetaking for analyser under bunkers. Oppdragsnummer 10204550-02. Dated 07.09.2020.*
- NGI. (2020). *Sample characterisations Proton facility Haukeland Sykehus. 20200501-01-TN.*

Appendix A

DRILLING REPORTS



Appendix B

ANALYTICAL REPORTS





Mottatt dato **2020-12-01**
 Utstedt **2021-01-19**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norway

Prosjekt **Protonteapisenter Haukeland**
 Bestnr **20200501**

Analyse av material

| Deres prøvenavn | Hull 1 | | | | | |
|---|-------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
| | Fjell | | | | | |
| Prøvetatt | 2020-11-24 | | | | | |
| Labnummer | N00743169 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (±) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Knusing * | ----- | | | 1 | 1 | MORO |
| TOC ^{a ulev} | <1000 | | mg/kg TS | 2 | 1 | MORO |
| TIC ^{a ulev} | 2010 | 212 | mg/kg TS | 3 | 1 | MORO |
| As (Arsen) ^{a ulev} | 4.08 | 1.39 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Re (Rhenium) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Rh (Rhodium) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Tm (Thulium) ^{a ulev} | 0.445 | 0.094 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| U (Uran) ^{a ulev} | 2.23 | 0.36 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| V (Vanadium) ^{a ulev} | 55.4 | 10.7 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Y (Yttrium) ^{a ulev} | 25.0 | 3.9 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Yb (Ytterbium) ^{a ulev} | 2.92 | 0.54 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| I (Jod) * | <0.04 | | mg/kg TS | 4 | S | SAHM |
| Br (Brom) * | <0.9 | | mg/kg TS | 4 | S | SAHM |
| N (Nitrogen) ^{a ulev} | <1000 | | mg/kg TS | 5 | 1 | MORO |
| C (Karbon) ^{a ulev} | 10000 | 1060 | mg/kg TS | 5 | 1 | MORO |
| H (Hydrogen) ^{a ulev} | 2900 | 793 | mg/kg TS | 5 | 1 | MORO |
| S-total ^{a ulev} | <1000 | | mg/kg TS | 6 | 1 | CASL |
| Glødetap (LOI) ^{a ulev} | 2600 | 678 | mg/kg TS | 7 | 1 | ANME |
| Ag (Sølv) ^{a ulev} | <0.09 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Al (Aluminium) ^{a ulev} | 44100 | 8270 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Au (Gull) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| B (Bor) ^{a ulev} | <9 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ba (Barium) ^{a ulev} | 521 | 121 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Be (Beryllium) ^{a ulev} | 1.31 | 0.30 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Bi (Vismut) ^{a ulev} | 0.321 | 0.080 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ca (Kalsium) ^{a ulev} | 20300 | 3810 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cd (Kadmium) ^{a ulev} | 0.0474 | 0.0219 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ce (Cerium) ^{a ulev} | 57.9 | 8.3 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Co (Kobolt) ^{a ulev} | 11.1 | 2.2 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |



| Deres prøvenavn | Hull 1 | | | | | |
|--|-------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
| Prøvetatt | Fjell | | | | | |
| | 2020-11-24 | | | | | |
| Labnummer | N00743169 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (±) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Cr (Krom) ^{a ulev} | 33.2 | 6.4 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cs (Cesium) ^{a ulev} | 2.53 | 0.59 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cu (Kopper) ^{a ulev} | 8.50 | 2.11 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Dy (Dysprosium) ^{a ulev} | 4.64 | 0.69 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Er (Erbium) ^{a ulev} | 2.76 | 0.50 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Eu (Europium) ^{a ulev} | 0.966 | 0.147 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Fe (Jern) ^{a ulev} | 25800 | 5490 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ga (Gallium) ^{a ulev} | 11.0 | 2.0 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ge (Germanium) * | <9 | | mg/kg TS | 8 | S | SAHM |
| Hf (Hafnium) ^{a ulev} | 6.61 | 1.18 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Hg (Kvikksølv) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ho (Holmium) ^{a ulev} | 0.974 | 0.146 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ir (Iridium) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| K (Kalium) ^{a ulev} | 25000 | 6560 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| La (Lantan) ^{a ulev} | 21.7 | 3.1 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Li (Litium) ^{a ulev} | 7.15 | 1.93 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Lu (Lutetium) ^{a ulev} | 0.441 | 0.088 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Mg (Magnesium) ^{a ulev} | 4630 | 1020 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Mn (Mangan) ^{a ulev} | 720 | 127 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Mo (Molybden) ^{a ulev} | 0.630 | 0.144 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Na (Natrium) ^{a ulev} | 13900 | 2900 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Nb (Niob) ^{a ulev} | 9.06 | 1.48 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Nd (Neodym) ^{a ulev} | 23.1 | 3.5 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ni (Nikkel) ^{a ulev} | 17.9 | 3.5 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| P (Fosfor) ^{a ulev} | 497 | 130 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pb (Bly) ^{a ulev} | 13.2 | 3.6 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pd (Palladium) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pr (Praseodym) ^{a ulev} | 5.87 | 1.06 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pt (Platina) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Rb (Rubidium) ^{a ulev} | 81.0 | 19.0 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ru (Ruthenium) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| S (Svovel) ^{a ulev} | <90 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sb (Antimon) ^{a ulev} | 1.34 | 0.23 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sc (Scandium) ^{a ulev} | 6.55 | 2.47 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Se (Selen) ^{a ulev} | <2 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Si (Silisium) ^{a ulev} | 335000 | 60800 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sm (Samarium) ^{a ulev} | 4.77 | 0.83 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sn (Tinn) ^{a ulev} | 1.98 | 0.34 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sr (Strontium) ^{a ulev} | 104 | 25 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ta (Tantal) ^{a ulev} | 0.723 | 0.152 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Tb (Terbium) ^{a ulev} | 0.718 | 0.118 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Te (Tellur) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Th (Thorium) ^{a ulev} | 6.68 | 1.10 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ti (Titan) ^{a ulev} | 5070 | 839 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Tl (Thallium) ^{a ulev} | 0.469 | 0.083 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| W (Wolfram) ^{a ulev} | 0.588 | 0.126 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Zn (Sink) ^{a ulev} | 30.6 | 5.6 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |



| Deres prøvenavn | Hull 1 | | | | | |
|---|-------------------|----------------------|----------|--------|--------|------|
| | Fjell | | | | | |
| Prøvetatt | 2020-11-24 | | | | | |
| Labnummer | N00743169 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (\pm) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Zr (Zirkonium) ^{a ulev} | 197 | 36 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |



| Deres prøvenavn | Hull 2 | | | | | |
|--|-------------------|----------------------|----------|--------|--------|------|
| Prøvetatt | Fjell | | | | | |
| | 2020-11-24 | | | | | |
| Labnummer | N00743170 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (\pm) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Knusing * | ----- | | | 1 | 1 | MORO |
| TOC ^{a ulev} | <1000 | | mg/kg TS | 2 | 1 | MORO |
| TIC ^{a ulev} | 390 | 76.7 | mg/kg TS | 3 | 1 | MORO |
| As (Arsen) ^{a ulev} | 3.00 | 1.15 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Re (Rhenium) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Rh (Rhodium) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Tm (Thulium) ^{a ulev} | 0.524 | 0.097 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| U (Uran) ^{a ulev} | 2.51 | 0.47 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| V (Vanadium) ^{a ulev} | 71.5 | 13.1 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Y (Yttrium) ^{a ulev} | 29.5 | 4.9 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Yb (Ytterbium) ^{a ulev} | 3.46 | 0.65 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| I (Jod) * | 0.333 | | mg/kg TS | 4 | S | SAHM |
| Br (Brom) * | <3 | | mg/kg TS | 4 | S | SAHM |
| N (Nitrogen) ^{a ulev} | <1000 | | mg/kg TS | 5 | 1 | MORO |
| C (Karbon) ^{a ulev} | 1950 | 386 | mg/kg TS | 5 | 1 | MORO |
| H (Hydrogen) ^{a ulev} | 2200 | 741 | mg/kg TS | 5 | 1 | MORO |
| S-total ^{a ulev} | <1000 | | mg/kg TS | 6 | 1 | CASL |
| Glødetap (LOI) ^{a ulev} | 3200 | 685 | mg/kg TS | 7 | 1 | ANME |
| Ag (Sølv) ^{a ulev} | 0.111 | 0.022 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Al (Aluminium) ^{a ulev} | 45800 | 8540 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Au (Gull) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| B (Bor) ^{a ulev} | <10 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ba (Barium) ^{a ulev} | 546 | 126 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Be (Beryllium) ^{a ulev} | 1.36 | 0.28 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Bi (Vismut) ^{a ulev} | 0.174 | 0.051 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ca (Kalsium) ^{a ulev} | 11900 | 2220 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cd (Kadmium) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ce (Cerium) ^{a ulev} | 57.2 | 10.2 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Co (Kobolt) ^{a ulev} | 10.6 | 2.0 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cr (Krom) ^{a ulev} | 33.6 | 6.7 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cs (Cesium) ^{a ulev} | 3.42 | 0.81 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cu (Kopper) ^{a ulev} | 9.44 | 2.49 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Dy (Dysprosium) ^{a ulev} | 5.78 | 0.93 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Er (Erbium) ^{a ulev} | 3.52 | 0.60 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Eu (Europium) ^{a ulev} | 1.10 | 0.17 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Fe (Jern) ^{a ulev} | 28100 | 5780 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ga (Gallium) ^{a ulev} | 11.8 | 2.0 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ge (Germanium) * | <9 | | mg/kg TS | 8 | S | SAHM |
| Hf (Hafnium) ^{a ulev} | 8.44 | 1.53 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Hg (Kvikksølv) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |



| Deres prøvenavn | Hull 2 | | | | | |
|---|-------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
| Prøvetatt | Fjell | | | | | |
| | 2020-11-24 | | | | | |
| Labnummer | N00743170 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (±) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Ho (Holmium) ^{a ulev} | 1.15 | 0.24 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ir (Iridium) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| K (Kalium) ^{a ulev} | 29300 | 7660 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| La (Lantan) ^{a ulev} | 24.0 | 4.0 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Li (Litium) ^{a ulev} | 11.6 | 3.0 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Lu (Lutetium) ^{a ulev} | 0.514 | 0.095 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Mg (Magnesium) ^{a ulev} | 6500 | 1420 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Mn (Mangan) ^{a ulev} | 612 | 107 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Mo (Molybden) ^{a ulev} | 0.552 | 0.144 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Na (Natrium) ^{a ulev} | 8890 | 1780 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Nb (Niob) ^{a ulev} | 11.5 | 1.6 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Nd (Neodym) ^{a ulev} | 25.6 | 3.8 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ni (Nikkel) ^{a ulev} | 16.9 | 3.9 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| P (Fosfor) ^{a ulev} | 598 | 158 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pb (Bly) ^{a ulev} | 12.7 | 3.2 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pd (Palladium) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pr (Praseodym) ^{a ulev} | 6.52 | 1.12 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pt (Platina) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Rb (Rubidium) ^{a ulev} | 101 | 24 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ru (Ruthenium) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| S (Svovel) ^{a ulev} | <100 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sb (Antimon) ^{a ulev} | 0.925 | 0.165 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sc (Scandium) ^{a ulev} | 6.62 | 1.17 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Se (Selen) ^{a ulev} | <2 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Si (Silisium) ^{a ulev} | 319000 | 58000 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sm (Samarium) ^{a ulev} | 5.41 | 0.88 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sn (Tinn) ^{a ulev} | 2.13 | 0.37 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sr (Strontium) ^{a ulev} | 79.6 | 19.5 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ta (Tantal) ^{a ulev} | 0.778 | 0.166 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Tb (Terbium) ^{a ulev} | 0.855 | 0.135 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Te (Tellur) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Th (Thorium) ^{a ulev} | 7.62 | 1.62 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ti (Titan) ^{a ulev} | 6270 | 1010 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Tl (Thallium) ^{a ulev} | 0.631 | 0.109 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| W (Wolfram) ^{a ulev} | 1.09 | 0.25 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Zn (Sink) ^{a ulev} | 40.8 | 8.0 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Zr (Zirkonium) ^{a ulev} | 244 | 45 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |



| Deres prøvenavn | Hull 3 | | | | | |
|--|-------------------|----------------------|----------|--------|--------|------|
| Prøvetatt | Fjell | | | | | |
| | 2020-11-24 | | | | | |
| Labnummer | N00743171 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (\pm) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Knusing * | ----- | | | 1 | 1 | MORO |
| TOC ^{a ulev} | <1000 | | mg/kg TS | 2 | 1 | MORO |
| TIC ^{a ulev} | 260 | 70.9 | mg/kg TS | 3 | 1 | MORO |
| As (Arsen) ^{a ulev} | 3.76 | 1.88 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Re (Rhenium) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Rh (Rhodium) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Tm (Thulium) ^{a ulev} | 0.624 | 0.119 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| U (Uran) ^{a ulev} | 3.12 | 0.48 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| V (Vanadium) ^{a ulev} | 59.2 | 11.5 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Y (Yttrium) ^{a ulev} | 35.5 | 5.0 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| Yb (Ytterbium) ^{a ulev} | 4.17 | 0.91 | mg/kg TS | 4 | H | SAHM |
| I (Jod) * | 0.211 | | mg/kg TS | 4 | S | SAHM |
| Br (Brom) * | <3 | | mg/kg TS | 4 | S | SAHM |
| N (Nitrogen) ^{a ulev} | <1000 | | mg/kg TS | 5 | 1 | MORO |
| C (Karbon) ^{a ulev} | 1300 | 358 | mg/kg TS | 5 | 1 | MORO |
| H (Hydrogen) ^{a ulev} | 1800 | 722 | mg/kg TS | 5 | 1 | MORO |
| S-total ^{a ulev} | <1000 | | mg/kg TS | 6 | 1 | CASL |
| Glødetap (LOI) ^{a ulev} | 3700 | 691 | mg/kg TS | 7 | 1 | ANME |
| Ag (Sølv) ^{a ulev} | <0.09 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Al (Aluminium) ^{a ulev} | 51400 | 9580 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Au (Gull) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| B (Bor) ^{a ulev} | <9 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ba (Barium) ^{a ulev} | 481 | 108 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Be (Beryllium) ^{a ulev} | 2.07 | 0.46 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Bi (Vismut) ^{a ulev} | 0.218 | 0.054 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ca (Kalsium) ^{a ulev} | 9180 | 1760 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cd (Kadmium) ^{a ulev} | 0.0713 | 0.0425 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ce (Cerium) ^{a ulev} | 51.9 | 7.4 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Co (Kobolt) ^{a ulev} | 8.52 | 2.30 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cr (Krom) ^{a ulev} | 68.3 | 11.9 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cs (Cesium) ^{a ulev} | 6.12 | 1.39 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Cu (Kopper) ^{a ulev} | 14.4 | 3.2 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Dy (Dysprosium) ^{a ulev} | 6.65 | 1.11 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Er (Erbium) ^{a ulev} | 4.21 | 0.66 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Eu (Europium) ^{a ulev} | 0.988 | 0.150 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Fe (Jern) ^{a ulev} | 28900 | 5840 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ga (Gallium) ^{a ulev} | 14.4 | 2.5 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ge (Germanium) * | <9 | | mg/kg TS | 8 | S | SAHM |
| Hf (Hafnium) ^{a ulev} | 9.80 | 1.77 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Hg (Kvikksølv) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |



| Deres prøvenavn | Hull 3 | | | | | |
|---|-------------------|----------------------|----------|--------|--------|------|
| Prøvetatt | Fjell | | | | | |
| | 2020-11-24 | | | | | |
| Labnummer | N00743171 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (\pm) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Ho (Holmium) ^{a ulev} | 1.41 | 0.24 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ir (Iridium) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| K (Kalium) ^{a ulev} | 32600 | 8500 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| La (Lantan) ^{a ulev} | 22.2 | 3.8 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Li (Litium) ^{a ulev} | 16.9 | 4.4 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Lu (Lutetium) ^{a ulev} | 0.712 | 0.161 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Mg (Magnesium) ^{a ulev} | 6410 | 1400 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Mn (Mangan) ^{a ulev} | 626 | 108 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Mo (Molybden) ^{a ulev} | 0.700 | 0.141 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Na (Natrium) ^{a ulev} | 12700 | 2530 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Nb (Niob) ^{a ulev} | 11.3 | 1.8 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Nd (Neodym) ^{a ulev} | 25.3 | 3.8 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ni (Nikkel) ^{a ulev} | 21.3 | 4.5 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| P (Fosfor) ^{a ulev} | 513 | 135 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pb (Bly) ^{a ulev} | 11.7 | 3.1 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pd (Palladium) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pr (Praseodym) ^{a ulev} | 6.39 | 1.15 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Pt (Platina) ^{a ulev} | <0.05 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Rb (Rubidium) ^{a ulev} | 138 | 32 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ru (Ruthenium) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| S (Svovel) ^{a ulev} | 141 | 35 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sb (Antimon) ^{a ulev} | 2.13 | 0.36 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sc (Scandium) ^{a ulev} | 6.97 | 1.15 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Se (Selen) ^{a ulev} | <2 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Si (Silisium) ^{a ulev} | 310000 | 56600 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sm (Samarium) ^{a ulev} | 5.79 | 0.94 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sn (Tinn) ^{a ulev} | 4.18 | 0.72 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Sr (Strontium) ^{a ulev} | 79.4 | 19.6 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ta (Tantal) ^{a ulev} | 0.812 | 0.198 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Tb (Terbium) ^{a ulev} | 0.950 | 0.143 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Te (Tellur) ^{a ulev} | <0.5 | | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Th (Thorium) ^{a ulev} | 11.0 | 2.3 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Ti (Titan) ^{a ulev} | 4660 | 757 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Tl (Thallium) ^{a ulev} | 0.933 | 0.174 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| W (Wolfram) ^{a ulev} | 1.67 | 0.32 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Zn (Sink) ^{a ulev} | 52.2 | 9.5 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |
| Zr (Zirkonium) ^{a ulev} | 265 | 48 | mg/kg TS | 8 | H | SAHM |



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

*** etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

| Metodespesifikasjon | |
|---------------------|--|
| 1 | Knusing |
| 2 | Bestemmelse av TOC ved bruk av IR Metode: CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN EN 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN 13137 Måleprinsipp: IR (LECO) Rapporteringsgrenser: 0,1 % |
| 3 | Totalt uorganisk karbon (TIC) i jord e.l. Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Coulometri Rapporteringsgrenser (LOQ): 0,010 % TS |
| 4 | Metaller i material, tillegg til hovedpakke Metode: Se analysebeskrivelse for øvrige elementer. Enkelte elementer er ikke standard med i pakkene og blir bestilt som tillegg til hovedpakkene. Rapporteringsgrense varierer med pakken. |
| 5 | Bestemmelse av total nitrogen, karbon og hydrogen Metode: CZ_SOP_D06_07_121.A (CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN EN 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN 10694, CSN EN 13137:2002) Måleprinsipp: Bestemmelse av total karbon og total hydrogen ved forbrenning ved IR Bestemmelse av total nitrogen ved forbrenning ved TCD. Rapporteringsgrenser: 0,10 %TS |
| 6 | Bestemmelse av S-total Metode: CZ_SOP_D06_07_121.A (methodology of LECO Company, CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN 16948, CSN EN 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694) Måleprinsipp: Bestemmelse av S-total ved forbrenningsmetode med IR-deteksjon. Rapporteringsgrenser: 0,10 %TS |



| Metodespesifikasjon | |
|---------------------|--|
| 7 | <p>Glødetap (LOI) i jord/sediment/slam</p> <p>Metode: EN 15169, EN 15935, EN 13039, CSN 72 0103, CSN 46 5735 Måleprinsipp: Gravimetrisk bestemmelse av glødetap ved 550 grader Celsius Rapporteringsgrenser (LOQ): 0,10% TS Måleusikkerhet: 5 %</p> |
| 8 | <p>TC-4 Totalinnhold av elementer i fast materiale.</p> <p>Metode: SS EN ISO 17294-2: 2016 samt EPA-metod 200.8: 1994. Måleprinsipp: ICP-SFMS Prøve forbehandling: Prøven smeltes med LiBO2 og oppsluttes med HNO3 ihht. ASTM D3682: 2013, SS EN 13656: 2003 og ASTM D4503: 2008. Andre opplysninger: Valg av metode optimaliseres avhengig av prøvematriks.</p> |

| | Godkjenner |
|------|--------------------|
| ANME | Anne Melson |
| CASL | Carina Slåtta |
| MORO | Monia Alexandersen |
| SAHM | Sabra Hashimi |

| Utf ¹ | |
|------------------|---|
| H | <p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p> |
| S | <p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p> |
| 1 | <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia</p> <p>Lokalisering av andre ALS laboratorier:</p> <p>Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice</p> <p>Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon</p> |

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Mottatt dato **2020-12-16**
 Utstedt **2021-01-14**

NGI
 Arne Pettersen
 Miljøgeologi
 Box 3930 Ullevål Stadion
 N-0806 Oslo
 Norway

Prosjekt **Protonterapisenter Haukeland**
 Bestnr **20200501**

Rapport erstatter tidligere rapport N2009765 utstedt 2021-01-12.

Endringer i resultater er angitt med skyggelagte rader.

Analyse av material

| Deres prøvenavn | Brønn 1 Berg/stein | | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------|-----------------|--------|--------|------|
| Labnummer | N00743964 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (\pm) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Ristettest ett-trinns ^{a ulev} | ----- | | | 1 | 1 | SAHM |
| Mengde innveid ^{a ulev} | 151 | | g | 1 | 1 | SAHM |
| Volum tilsatt ^{a ulev} | 1500 | | ml | 1 | 1 | SAHM |
| pH ^{a ulev} | 9.29 | | | 1 | 1 | SAHM |
| Ledningsevne (konduktivitet) ^{a ulev} | 8.48 | | mS/m | 1 | 1 | SAHM |
| As (Arsen)^{a ulev} | 7.69 | 1.34 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | H | MORO |
| Cd (Kadmium)^{a ulev} | 0.151 | 0.026 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | H | MORO |
| Co (Kobolt)^{a ulev} | 90.2 | 7.8 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | R | MORO |
| Cr (Krom)^{a ulev} | 5.29 | 0.98 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | H | MORO |
| Cu (Kopper)^{a ulev} | 15.0 | 1.6 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | R | MORO |
| Mo (Molybden)^{a ulev} | 1.88 | 0.40 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | H | MORO |
| Ni (Nikkel)^{a ulev} | 3.06 | 0.65 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | H | MORO |
| Pb (Bly)^{a ulev} | 6.75 | 1.25 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | H | MORO |
| V (Vanadium)^{a ulev} | 14.9 | 2.8 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | H | MORO |
| Zn (Sink)^{a ulev} | 21.4 | 4.5 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | H | MORO |
| Hg (Kvikksølv)^{a ulev} | 0.0563 | 0.0046 | $\mu\text{g/l}$ | 2 | F | MORO |
| Sb (Antimon)^{a ulev} | 2.72 | 0.50 | $\mu\text{g/l}$ | 3 | H | MORO |
| Se (Selen)^{a ulev} | <1 | | $\mu\text{g/l}$ | 3 | H | MORO |
| Eu[*] | 0.0804 | | $\mu\text{g/l}$ | 3 | S | MORO |
| S (Svovel)^{a ulev} | 0.994 | 0.075 | mg/l | 3 | R | MORO |
| Al (Aluminium)^{a ulev} | 2880 | 532 | $\mu\text{g/l}$ | 3 | H | CASL |
| Ba (Barium)^{a ulev} | 977 | 115 | $\mu\text{g/l}$ | 3 | R | CASL |
| Ca (Kalsium)^{a ulev} | 9.42 | 0.73 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Fe (Jern)^{a ulev} | 1.60 | 0.30 | mg/l | 3 | H | CASL |
| K (Kalium)^{a ulev} | 5.77 | 0.41 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Mg (Magnesium)^{a ulev} | 1.24 | 0.08 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Mn (Mangan)^{a ulev} | 96.7 | 18.5 | $\mu\text{g/l}$ | 3 | H | CASL |
| Na (Natrium)^{a ulev} | 6.65 | 0.46 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Si (Silisium)^{a ulev} | 6.38 | 0.40 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Sr (Strontium)[*] | 35.8 | | $\mu\text{g/l}$ | 3 | S | CASL |
| P (Fosfor)^{a ulev} | 123 | 24 | $\mu\text{g/l}$ | 3 | H | SAHM |



| Deres prøvenavn | Brønn 1 Berg/stein | | | | | |
|--|-------------------------------|----------------|-------|--------|--------|------|
| Labnummer | N00743964 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (±) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Fluorid (F-) ^{a ulev} | 0.672 | 0.101 | mg/l | 4 | 1 | SAHM |
| Klorid (Cl-) ^{a ulev} | 4.97 | 0.745 | mg/l | 5 | 1 | SAHM |
| N-total ^{a ulev} | <0.10 | | mg/l | 6 | 1 | SAHM |
| Suspendert stoff (TSS) ^{a ulev} | <5.0 | | mg/l | 7 | 1 | SAHM |
| Analysedato (SS) ^{a ulev} | 2020-12-22 | | Dato | 7 | 1 | SAHM |
| O (Oksygen) ^{a ulev} | ----- | | mg/l | 8 | 2 | CASL |
| C-total ^{a ulev} | 7.64 | 1.53 | mg/l | 9 | 1 | SAHM |
| Prøvepreparering * | ----- | | | 10 | 1 | SAHM |



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

*** etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

| Metodespesifikasjon | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|------------|------------|------------|----------|-----------|------------|----------|--------------|-----------|------------|-----------|---------|-----------|-------------|------------|----------|----------|---------------|------------|
| 1 | <p>Ristetest - ett-trinns</p> <p><u>Ristetest:</u> Metode: EN12457-2 Forbehandling: Materiale som skal gjennom en ristetest må ha en partikkelstørrelse på <4 mm. Er partikkelstørrelsene høyere enn dette må prøvematerialet knuses før utlekkingstesten kan starte.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <p>«V-2 Bas + Hg» Metaller i rent vann/ferskvann</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>V, Vanadium</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p> | As, Arsen | 0.05 µg/l | Ba, Barium | 0.01 µg/l | Cd, Kadmium | 0.002 µg/l | Co, Kobolt | 0.005 µg/l | Cr, Krom | 0.01 µg/l | Cu, Kobber | 0.1 µg/l | Mo, Molybden | 0.05 µg/l | Ni, Nikkel | 0.05 µg/l | Pb, Bly | 0.01 µg/l | V, Vanadium | 0.005 µg/l | Zn, Sink | 0.2 µg/l | Hg, Kvikksølv | 0.002 µg/l |
| As, Arsen | 0.05 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ba, Barium | 0.01 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cd, Kadmium | 0.002 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Co, Kobolt | 0.005 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cr, Krom | 0.01 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cu, Kobber | 0.1 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mo, Molybden | 0.05 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ni, Nikkel | 0.05 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pb, Bly | 0.01 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V, Vanadium | 0.005 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zn, Sink | 0.2 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hg, Kvikksølv | 0.002 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Metaller i vann, tillegg til hovedpakke | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| Metodespesifikasjon | |
|---------------------|---|
| | <p>Metode: Se analysebeskrivelse for øvrige elementer. Enkelte elementer er ikke standard med i pakkene og blir bestilt som tillegg til hovedpakkene. Rapporteringsgrense varierer med pakken.</p> |
| 4 | <p>«Fluorid-V» Bestemmelse fluoridinnhold i vann</p> <p>Metode: CSN ISO 10304-1, CSN EN 16192 Måleprinsipp: Ionekromatografi Rapporteringsgrenser: 0.200 mg/l Måleusikkerhet: 15%</p> |
| 5 | <p>Bestemmelse av klorid</p> <p>Metode: ISO 10304-1 Måleprinsipp: Ionekromatografi Prøve forbehandling: Prøven filtreres før analyse, porestørrelse 0,45µm. Rapporteringsgrenser: 1,00 mg/l Måleusikkerhet: 15%</p> |
| 6 | <p>Bestemmelse av total nitrogen (N-total)</p> <p>Metode: EN 12260 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser: 0,10 mg/l Måleusikkerhet: 30%</p> |
| 7 | <p>Bestemmelse av Suspendert Stoff (SS)</p> <p>Metode: EN 872 (tilsvarer NS4733), CSN 757350 Måleprinsipp: Gravimetrisk Prøve forbehandling: Filtrering med glass mikrofilter, porestørrelse 1,5µm. Rapporteringsgrenser: 5,0 mg/l Måleusikkerhet: 12%</p> <p>Tidssensitiv analyse: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetaking og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetaking.</p> <p>Dersom ikke annet er angitt er analysen startet innen gjeldene tidsfrist i henhold til analysemetoden.</p> |
| 8 | <p>Oksygen i vann</p> <p>Metode: DS 2205 Måleprinsipp: Titrering. Det oppløste oksygen oksiderer Mn(II) til Mn(IV), som danner et bunnfall. Bunnfallet oppløses med syre, og samtidig oksiderer jodid til jod. Det dannede jod titreres med thiosulfat. Prøve forbehandling: Ved prøveuttakningen forbehandles prøven ved å tilsette 1 ml mangan(II)-sulfatoppløsning og 1 ml alkalisk iodidoppløsning. Flasken lukkes og vendes 10-15 ganger, deretter står den til bunnfallet har satt seg. Flasken oppbevares mørkt inntil analysen på laboratoriet starter. Rapporteringsgrenser (LOD): 0,2 mg/l Måleusikkerhet: 10%</p> |



| Metodespesifikasjon | |
|---------------------|---|
| 9 | <p>Bestemmelse total karbon i vann.</p> <p>Metode: CSN EN 1484, CSN EN 16192, SM 5310 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser (LOQ): 0.5 mg/L Måleusikkerhet: 20%</p> |
| 10 | Prøvepreparering |

| Godkjenner | |
|------------|--------------------|
| CASL | Carina Slåtta |
| MORO | Monia Alexandersen |
| SAHM | Sabra Hashimi |

| Utf ¹ | |
|------------------|---|
| F | <p>AFS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p> |
| H | <p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p> |
| R | <p>ICP-AES</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p> |
| S | <p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p> |
| 1 | <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia</p> <p>Lokalisering av andre ALS laboratorier:</p> <p>Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice</p> <p>Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon</p> |
| 2 | <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark</p> |

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Mottatt dato **2020-12-14**
Utstedt **2021-01-12**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norway

Prosjekt **Protonterapisenter Haukeland**
Bestnr **20200501**

Analyse av material

| Deres prøvenavn | Bronn 2 Berg/stein | | | | | |
|--|-------------------------------|----------------|----------|--------|--------|------|
| Labnummer | N00743860 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (±) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Ristetest ett-trinns ^{a ulev} | ----- | | | 1 | 1 | SAHM |
| Tørrstoff (E) ^{a ulev} | 73.6 | 4.45 | % | 1 | 1 | SAHM |
| Mengde innveid ^{a ulev} | 109 | | g | 1 | 1 | SAHM |
| Volum tilsatt ^{a ulev} | 771 | | ml | 1 | 1 | SAHM |
| pH ^{a ulev} | 8.02 | | | 1 | 1 | SAHM |
| Ledningsevne (konduktivitet) ^{a ulev} | 12.1 | | mS/m | 1 | 1 | SAHM |
| Beregnet utvasket mengde ^{a ulev} | ----- | | Beregnet | 1 | 1 | SAHM |
| As (Arsen) ^{a ulev} | 0.146 | 0.046 | µg/l | 2 | H | SAHM |
| Cd (Kadmium) ^{a ulev} | 0.0154 | 0.0033 | µg/l | 2 | H | SAHM |
| Co (Kobolt) ^{a ulev} | 0.381 | 0.070 | µg/l | 2 | H | SAHM |
| Cr (Krom) ^{a ulev} | 0.935 | 0.173 | µg/l | 2 | H | SAHM |
| Cu (Kopper) ^{a ulev} | 0.501 | 0.095 | µg/l | 2 | H | SAHM |
| Mo (Molybden) ^{a ulev} | 0.491 | 0.093 | µg/l | 2 | H | SAHM |
| Ni (Nikkel) ^{a ulev} | 0.298 | 0.072 | µg/l | 2 | H | SAHM |
| Pb (Bly) ^{a ulev} | 0.0898 | 0.0191 | µg/l | 2 | H | SAHM |
| V (Vanadium) ^{a ulev} | 0.706 | 0.140 | µg/l | 2 | H | SAHM |
| Zn (Sink) ^{a ulev} | 11.6 | 2.3 | µg/l | 2 | H | SAHM |
| Hg (Kvikksølv) ^{a ulev} | <0.002 | | µg/l | 2 | F | SAHM |
| Sb (Antimon) ^{a ulev} | 4.53 | 0.89 | µg/l | 3 | H | SAHM |
| Se (Selen) ^{a ulev} | <0.5 | | µg/l | 3 | H | SAHM |
| Eu⁺ | <0.005 | | µg/l | 3 | S | SAHM |
| S (Svovel) ^{a ulev} | 0.958 | 0.083 | mg/l | 3 | R | SAHM |
| Al (Aluminium) ^{a ulev} | 951 | 178 | µg/l | 3 | H | CASL |
| Ba (Barium) ^{a ulev} | 64.5 | 8.2 | µg/l | 3 | R | CASL |
| Ca (Kalsium) ^{a ulev} | 11.1 | 0.9 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Fe (Jern) ^{a ulev} | 0.00643 | 0.00140 | mg/l | 3 | H | CASL |
| K (Kalium) ^{a ulev} | 4.70 | 0.33 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Mg (Magnesium) ^{a ulev} | 0.424 | 0.029 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Mn (Mangan) ^{a ulev} | 26.1 | 4.7 | µg/l | 3 | H | CASL |
| Na (Natrium) ^{a ulev} | 14.6 | 1.0 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Si (Silisium) ^{a ulev} | 0.612 | 0.039 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Sr (Strontium)⁺ | 20.1 | | µg/l | 3 | S | CASL |



| Deres prøvenavn | Bronn 2 Berg/stein | | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------|-------|--------|--------|------|
| Labnummer | N00743860 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (\pm) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Fluorid (F-) ^{a ulev} | 13.4 | 2.02 | mg/l | 4 | 1 | SAHM |
| Klorid (Cl-) ^{a ulev} | 1.31 | 0.196 | mg/l | 5 | 1 | SAHM |
| N-total ^{a ulev} | <0.10 | | mg/l | 6 | 1 | SAHM |
| Suspendert stoff (TSS) ^{a ulev} | <5.0 | | mg/l | 7 | 1 | SAHM |
| Analysedato (SS) ^{a ulev} | 2020-12-21 | | Dato | 7 | 1 | SAHM |
| O (Oksygen) ^{a ulev} | ----- | | mg/l | 8 | 2 | CASL |
| C-total ^{a ulev} | 5.79 | 1.16 | mg/l | 9 | 1 | SAHM |
| Oksygen ikke mulig da konservering ikke ble gjort på lab som utførte utlekkingsstestene. | | | | | | |



| Deres prøvenavn | Bronn 3 Berg/stein | | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------|-----------|--------|--------|------|
| Labnummer | N00743861 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (\pm) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Ristetest ett-trinns ^{a ulev} | ----- | | | 1 | 1 | SAHM |
| Tørrstoff (E) ^{a ulev} | 99.6 | 6.01 | % | 1 | 1 | SAHM |
| Mengde innveid ^{a ulev} | 80.3 | | g | 1 | 1 | SAHM |
| Volum tilsatt ^{a ulev} | 800 | | ml | 1 | 1 | SAHM |
| pH ^{a ulev} | 6.96 | | | 1 | 1 | SAHM |
| Ledningsevne (konduktivitet) ^{a ulev} | 13.9 | | mS/m | 1 | 1 | SAHM |
| As (Arsen) ^{a ulev} | 0.250 | 0.070 | μ g/l | 2 | H | SAHM |
| Cd (Kadmium) ^{a ulev} | 0.150 | 0.023 | μ g/l | 2 | H | SAHM |
| Co (Kobolt) ^{a ulev} | 15.7 | 2.8 | μ g/l | 2 | H | SAHM |
| Cr (Krom) ^{a ulev} | 0.860 | 0.159 | μ g/l | 2 | H | SAHM |
| Cu (Kopper) ^{a ulev} | 1.62 | 0.29 | μ g/l | 2 | H | SAHM |
| Mo (Molybden) ^{a ulev} | 0.474 | 0.095 | μ g/l | 2 | H | SAHM |
| Ni (Nikkel) ^{a ulev} | 5.46 | 1.00 | μ g/l | 2 | H | SAHM |
| Pb (Bly) ^{a ulev} | 0.202 | 0.038 | μ g/l | 2 | H | SAHM |
| V (Vanadium) ^{a ulev} | 0.910 | 0.167 | μ g/l | 2 | H | SAHM |
| Zn (Sink) ^{a ulev} | 61.9 | 4.5 | μ g/l | 2 | R | SAHM |
| Hg (Kvikksølv) ^{a ulev} | <0.002 | | μ g/l | 2 | F | SAHM |
| Sb (Antimon) ^{a ulev} | 6.77 | 1.22 | μ g/l | 3 | H | SAHM |
| Se (Selen) ^{a ulev} | <0.5 | | μ g/l | 3 | H | SAHM |
| Eu [*] | <0.005 | | μ g/l | 3 | S | SAHM |
| S (Svovel) ^{a ulev} | 2.30 | 0.15 | mg/l | 3 | R | SAHM |
| Al (Aluminium) ^{a ulev} | 5020 | 919 | μ g/l | 3 | H | CASL |
| Ba (Barium) ^{a ulev} | 57.2 | 7.4 | μ g/l | 3 | R | CASL |
| Ca (Kalsium) ^{a ulev} | 6.19 | 0.48 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Fe (Jern) ^{a ulev} | 0.0349 | 0.0066 | mg/l | 3 | H | CASL |
| K (Kalium) ^{a ulev} | 3.15 | 0.22 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Mg (Magnesium) ^{a ulev} | 0.420 | 0.031 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Mn (Mangan) ^{a ulev} | 33.3 | 6.1 | μ g/l | 3 | H | CASL |
| Na (Natrium) ^{a ulev} | 26.9 | 1.9 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Si (Silisium) ^{a ulev} | 1.01 | 0.07 | mg/l | 3 | R | CASL |
| Sr (Strontium) [*] | 25.3 | | μ g/l | 3 | S | CASL |
| Fluorid (F-) ^{a ulev} | 36.1 | 5.41 | mg/l | 4 | 1 | SAHM |
| Klorid (Cl-) ^{a ulev} | 1.10 | 0.166 | mg/l | 5 | 1 | SAHM |
| N-total ^{a ulev} | <0.10 | | mg/l | 6 | 1 | SAHM |
| Suspendert stoff (TSS) ^{a ulev} | <5.0 | | mg/l | 7 | 1 | SAHM |
| Analysedato (SS) ^{a ulev} | 2020-12-21 | | Dato | 7 | 1 | SAHM |
| O (Oksygen) ^{a ulev} | ----- | | mg/l | 8 | 2 | CASL |
| Prøvepreparering [*] | ----- | | | 10 | 1 | SAHM |



| Deres prøvenavn | Bronn 3 Berg/stein | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------|--------|--------|------|
| Labnummer | N00743861 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (\pm) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| C-total ^{a ulev} | 3.40 | 0.68 | mg/l | 9 | 1 | SAHM |



| Metodespesifikasjon | |
|---------------------|---|
| | <p>Metode: Se analysebeskrivelse for øvrige elementer. Enkelte elementer er ikke standard med i pakkene og blir bestilt som tillegg til hovedpakkene. Rapporteringsgrense varierer med pakken.</p> |
| 4 | <p>«Fluorid-V» Bestemmelse fluoridinnhold i vann</p> <p>Metode: CSN ISO 10304-1, CSN EN 16192 Måleprinsipp: Ionekromatografi Rapporteringsgrenser: 0.200 mg/l Måleusikkerhet: 15%</p> |
| 5 | <p>Bestemmelse av klorid</p> <p>Metode: ISO 10304-1 Måleprinsipp: Ionekromatografi Prøve forbehandling: Prøven filtreres før analyse, porestørrelse 0,45µm. Rapporteringsgrenser: 1,00 mg/l Måleusikkerhet: 15%</p> |
| 6 | <p>Bestemmelse av total nitrogen (N-total)</p> <p>Metode: EN 12260 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser: 0,10 mg/l Måleusikkerhet: 30%</p> |
| 7 | <p>Bestemmelse av Suspensert Stoff (SS)</p> <p>Metode: EN 872 (tilsvarende NS4733), CSN 757350 Måleprinsipp: Gravimetrisk Prøve forbehandling: Filtrering med glass mikrofilter, porestørrelse 1,5µm. Rapporteringsgrenser: 5,0 mg/l Måleusikkerhet: 12%</p> <p>Tidssensitiv analyse: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetaking og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetaking.</p> <p>Dersom ikke annet er angitt er analysen startet innen gjeldene tidsfrist i henhold til analysemetoden.</p> |
| 8 | <p>Oksygen i vann</p> <p>Metode: DS 2205 Måleprinsipp: Titrering. Det oppløste oksygen oksiderer Mn(II) til Mn(IV), som danner et bunnfall. Bunnfallet oppløses med syre, og samtidig oksiderer jodid til jod. Det dannede jod titreres med thiosulfat. Prøve forbehandling: Ved prøveuttakningen forbehandles prøven ved å tilsette 1 ml mangan(II)-sulfatopløsning og 1 ml alkalisk iodidopløsning. Flasken lukkes og vendes 10-15 ganger, deretter står den til bunnfallet har satt seg. Flasken oppbevares mørkt inntil analysen på laboratoriet starter. Rapporteringsgrenser (LOD): 0,2 mg/l Måleusikkerhet: 10%</p> |



| Metodespesifikasjon | |
|---------------------|--|
| 9 | Bestemmelse total karbon i vann. Metode: CSN EN 1484, CSN EN 16192, SM 5310 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser (LOQ): 0.5 mg/L Måleusikkerhet: 20% |
| 10 | Prøvepreparering |

| Godkjenner | |
|------------|---------------|
| CASL | Carina Slåtta |
| SAHM | Sabra Hashimi |

| Utf ¹ | |
|------------------|--|
| F | AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige |
| H | ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige |
| R | ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige |
| S | ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige |
| 1 | Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon |
| 2 | Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark |

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Mottatt dato **2020-12-07**
 Utstedt **2021-01-27**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norway

Prosjekt **Protonterapisentr Haukeland**
 Bestnr **20200501**

Rapport erstatter tidligere rapport N2009611 utstedt 2021-01-14.
 Endringer i resultater er angitt med skyggelagte rader.

Analyse av vann

| Deres prøvenavn | Bronn 1 | | | | | |
|---|-------------------|----------------|-------|--------|--------|------|
| Prøvetatt | Grunnvann | | | | | |
| | 2020-12-04 | | | | | |
| Labnummer | N00743487 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (±) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Fluorid (F-) ^{a ulev} | 0.31 | 0.1 | mg/l | 1 | 1 | MORO |
| Klorid (Cl-) ^{a ulev} | 11 | 5 | mg/l | 2 | 1 | MORO |
| N-total ^{a ulev} | 0.17 | 0.05 | mg/l | 3 | 1 | MORO |
| Suspendert stoff (TSS) ^{a ulev} | 20 | 10 | mg/l | 4 | 1 | MORO |
| Analysedato (SS) ^{a ulev} | 2020-12-09 | | Dato | 4 | 1 | MORO |
| O (Oksygen) ^{a ulev} | ----- | | mg/l | 5 | 1 | MORO |
| As (Arsen) ^{a ulev} | 0.0909 | 0.0364 | µg/l | 6 | H | MORO |
| Cd (Kadmium) ^{a ulev} | 0.00253 | 0.00160 | µg/l | 6 | H | MORO |
| Co (Kobolt) ^{a ulev} | 0.0731 | 0.0169 | µg/l | 6 | H | MORO |
| Cr (Krom) ^{a ulev} | 0.0328 | 0.0102 | µg/l | 6 | H | MORO |
| Cu (Kopper) ^{a ulev} | 0.670 | 0.153 | µg/l | 6 | H | MORO |
| Mo (Molybden) ^{a ulev} | 0.890 | 0.166 | µg/l | 6 | H | MORO |
| Ni (Nikkel) ^{a ulev} | 0.991 | 0.220 | µg/l | 6 | H | MORO |
| Pb (Bly) ^{a ulev} | 0.0117 | 0.0035 | µg/l | 6 | H | MORO |
| V (Vanadium) ^{a ulev} | 0.0164 | 0.0057 | µg/l | 6 | H | MORO |
| Zn (Sink) ^{a ulev} | 0.216 | 0.113 | µg/l | 6 | H | MORO |
| Hg (Kvikksølv) ^{a ulev} | <0.002 | | µg/l | 6 | F | MORO |
| S (Svovel) ^{a ulev} | 6.67 | 0.41 | mg/l | 7 | R | MORO |
| Sb (Antimon) ^{a ulev} | 0.0892 | 0.0212 | µg/l | 7 | H | MORO |
| Se (Selen) ^{a ulev} | <0.5 | | µg/l | 7 | H | MORO |
| Eu * | <0.005 | | µg/l | 7 | S | MORO |
| Al (Aluminium) ^{a ulev} | 2.80 | 0.58 | µg/l | 7 | H | CASL |
| Ba (Barium) ^{a ulev} | 6.50 | 1.24 | µg/l | 7 | H | CASL |
| Ca (Kalsium) ^{a ulev} | 6.24 | 0.48 | mg/l | 7 | R | CASL |
| Fe (Jern) ^{a ulev} | 0.00442 | 0.00097 | mg/l | 7 | H | CASL |
| Mg (Magnesium) ^{a ulev} | 0.895 | 0.058 | mg/l | 7 | R | CASL |



| Deres prøvenavn | Bronn 1 | | | | | |
|--|-------------------|----------------------|-----------------|--------|--------|------|
| Prøvetatt | Grunnvann | | | | | |
| | 2020-12-04 | | | | | |
| Labnummer | N00743487 | | | | | |
| Analyse | Resultater | Usikkerhet (\pm) | Enhet | Metode | Utført | Sign |
| Mn (Mangan) ^{a ulev} | 44.3 | 8.5 | $\mu\text{g/l}$ | 7 | H | CASL |
| Na (Natrium) ^{a ulev} | 24.1 | 1.7 | mg/l | 7 | R | CASL |
| Si (Silisium) ^{a ulev} | 0.275 | 0.022 | mg/l | 7 | R | CASL |
| Sr (Strontium) * | 64.2 | | $\mu\text{g/l}$ | 7 | S | CASL |
| P (Fosfor) ^{a ulev} | 1.25 | 0.42 | $\mu\text{g/l}$ | 7 | H | SAHM |
| K (Kalium) ^{a ulev} | 2.24 | 0.16 | mg/l | 7 | R | SAHM |
| Oksygen: egne konserverte flasker ikke innlevert, analyse kansellert. Denne rapport erstatter versjon 1: Nytt resultat for fosfor foreligger. Denne rapport erstatter tidligere versjon: Kalium resultat foreligger. | | | | | | |



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"**" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

| Metodespesifikasjon | |
|---------------------|---|
| 1 | <p>Bestemmelse av fluorid i vann</p> <p>Metode: DS 218:1975,MOD Rapporteringsgrense: LOD 0.03 mg/L Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 15% Absolutt måleusikkerhet 0,1 mg/l</p> |
| 2 | <p>Klorid i vann</p> <p>Metode: DS/ISO 15923:2013 Måleprinsipp: Spektrofotometrisk Rapporteringsgrenser (LOD): 0,5 mg/l Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 15% Absolutt måleusikkerhet 5 mg/l</p> |
| 3 | <p>Bestemmelse av totalt nitrogen i drikkevann, ferskvann, saltvann og avløpsvann</p> <p>Metode: DS/ISO 11905- 1:1998 Rapporteringsgrenser: Drikkevann LOD 0,02 mg/L Rentvann LOD 0,02 mg/l Ferskvann LOD 20 µg/L Sjøvann LOD 20 µg/L Avløpsvann LOD 0,5 mg/L Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 10</p> |
| 4 | <p>Bestemmelse av Suspendert Stoff (SS)</p> <p>Metode: DS 207:1985 Rapporteringsgrenser (LOD): 1 mg/l Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 10 %.</p> <p>Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.</p> <p>Dersom ikke annet er angitt er analysen startet innen gjeldene tidsfrist i henhold til analysemetoden</p> |
| 5 | <p>Oksygen i vann</p> <p>Metode: DS 2205 Måleprinsipp: Titrering. Det oppløste oksygen oksiderer Mn(II) til Mn(IV), som danner et bunnfall. Bunnfallet oppløses med syre, og samtidig oksiderer jodid til jod. Det dannede jod titreres med thiosulfat. Prøve forbehandling: Ved prøveuttakningen forbehandles prøven ved å tilsette 1 ml mangan(II)-sulfatopløsning og 1 ml alkalisk iodidopløsning. Flasken lukkes og vendes 10-15</p> |



| Metodespesifikasjon | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|------------|------------|------------|----------|-----------|------------|----------|--------------|-----------|------------|-----------|---------|-----------|-------------|------------|----------|----------|---------------|------------|
| | ganger, deretter står den til bunnfallet har satt seg. Flasken oppbevares mørkt inntil analysen på laboratoriet starter. Rapporteringsgrenser (LOD): 0,2 mg/l Måleusikkerhet: 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | <p>«V-2 Bas + Hg» Metaller i rent vann/ferskvann</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>As, Arsen</td><td style="text-align: right;">0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td style="text-align: right;">0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td style="text-align: right;">0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td style="text-align: right;">0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td style="text-align: right;">0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td style="text-align: right;">0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td style="text-align: right;">0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td style="text-align: right;">0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td style="text-align: right;">0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>V, Vanadium</td><td style="text-align: right;">0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td style="text-align: right;">0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td style="text-align: right;">0.002 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p> | As, Arsen | 0.05 µg/l | Ba, Barium | 0.01 µg/l | Cd, Kadmium | 0.002 µg/l | Co, Kobolt | 0.005 µg/l | Cr, Krom | 0.01 µg/l | Cu, Kobber | 0.1 µg/l | Mo, Molybden | 0.05 µg/l | Ni, Nikkel | 0.05 µg/l | Pb, Bly | 0.01 µg/l | V, Vanadium | 0.005 µg/l | Zn, Sink | 0.2 µg/l | Hg, Kvikksølv | 0.002 µg/l |
| As, Arsen | 0.05 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ba, Barium | 0.01 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cd, Kadmium | 0.002 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Co, Kobolt | 0.005 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cr, Krom | 0.01 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cu, Kobber | 0.1 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mo, Molybden | 0.05 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ni, Nikkel | 0.05 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pb, Bly | 0.01 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V, Vanadium | 0.005 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zn, Sink | 0.2 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hg, Kvikksølv | 0.002 µg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | <p>Metaller i vann, tillegg til hovedpakke</p> <p>Metode: Se analysebeskrivelse for øvrige elementer. Enkelte elementer er ikke standard med i pakkene og blir bestilt som tillegg til hovedpakkene. Rapporteringsgrense varierer med pakken.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Godkjenner | |
|------------|--------------------|
| CASL | Carina Slåtta |
| MORO | Monia Alexandersen |
| SAHM | Sabra Hashimi |



| | Utf ¹ |
|---|---|
| F | AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige |
| H | ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige |
| R | ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige |
| S | ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige |
| 1 | Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark |

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

| | | |
|--|---|--|
| Dokumentinformasjon/Document information | | |
| Dokumenttittel/Document title Sampling and characterisation of bedrock and ground water | | Dokumentnr./Document no. 20200501-01-R |
| Dokumenttype/Type of document Rapport / Report | Oppdragsgiver/Client Helse Bergen HF, Haukeland Universitetssjukehus | Dato/Date 2021-02-03 |
| Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client | | Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 0 |
| Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees | | |
| Emneord/Keywords | | |

| | |
|--|---|
| Stedfesting/Geographical information | |
| Land, fylke/Country Norge, Vestland | Havområde/Offshore area |
| Kommune/Municipality Bergen | Feltnavn/Field name |
| Sted/Location Haukeland Universitetssjukehus | Sted/Location |
| Kartblad/Map | Felt, blokknr./Field, Block No. |
| UTM-koordinater/UTM-coordinates Zone: East: North: | Koordinater/Coordinates Projection, datum: East: North: |

| Dokumentkontroll/Document control | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|---|--|--|
| Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001 | | | | | |
| Rev/ Rev. | Revisjonsgrunnlag/Reason for revision | Egenkontroll av/ Self review by: | Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by: | Uavhengig kontroll av/ Independent review by: | Tverrfaglig kontroll av/ Interdisciplinary review by: |
| 0 | Original document | 2021-02-01 Christian Sætre | 2021-02-03 Arne Pettersen | | 2021-02-01 Christian Totland |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | |
|--|-------------------------------------|---|
| Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release | Dato/Date 3 February 2021 | Prosjektleder/Project Manager Christian Sætre |
|--|-------------------------------------|---|

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

