



Työraportti-97-23

Reikien Y52/2024/97/324 ja Y52/2024/97/325 kairaus Hyrkkölässä

Tauno Rautio
Suomen Malmi Oy

Heinäkuu 1997

TEKIÄORGANISAATIO :

SUOMEN MALMI OY
PL 10
02921 ESPOO

TILAAJA :

POSIVA OY
Mikonkatu 15 A
00100 HELSINKI

TILAUSNUMERO :

9632 / 97 / HH

**TILAAJAN
YHDYSHENKILÖ :**


DI Heikki Hinkkanen Posiva Oy

**URAKOITSIJAN
YHDYSHENKILÖ :**

FM Tauno Rautio Smoy


RAPORTTI :

TYÖRAPORTTI-97-23
REIKIEN Y52/2024/97/324 JA
Y52/2024/97/325 KAIRAUS
HYRKKÖLÄSSÄ

TEKIÄ :


Tauno Rautio
FM geologi

TARKASTAJA :


Esko With
johtaja
Suomen Malmi Oy

Raportissa esitetyt johtopäätökset ja näkökannat ovat kirjoittajan omia, eivätkä välttämättä vastaa Posiva Oy:n kantaa.

REIKIEN Y52/2024/97/324 JA Y52/2024/97/325 KAIRAUS HYRKKÖLÄSSÄ

TIIVISTELMÄ

Hyrkkölän U-Cu-mineralisaation erikoisuutena on kapeissa pegmatiittijuonissa yhdessä uraanin kanssa esiintyvä puhdas metallinen kupari. Kupariesiintymän hyödynnettävyys kapselianalogiana edellyttää kalliopohjavesinäytteiden saamista kuparipitoisiin pegmatiittijuoniin liittyvistä kallioraoista. Vuonna 1997 käynnistyneen työn tarkoituksena on: 1) Selvittää vastaako Hyrkkölän tutkimusalueen pohjavesi muiden tutkimusalueiden pohjavettä (Romuvaara, Kivetty, Olkiluoto, Hästholmen), 2) onko kairausnäytteiden metallisessa kuparissa havaittavissa sekundääristä matalan lämpötilan muuttumista (korroosiota), erityisesti sen ollessa kosketuksessa pohjaveteen, sekä 3) valaista isotooppimenetelmin mahdollisten muuttumisreaktioiden ikää ja aikaskaalaa.

Tutkimuksiin liittyen Suomen Malmi Oy (SMOY) kairasi kesällä 1997 kaksi tutkimusreikää Hyrkkölään. Tutkimusreikien tunnukset ovat Y52/2024/97/324 ja Y52/2024/97/325. Reikien halkaisija on 76 mm ja näytteen halkaisija 62 mm. Reikien syvyydet olivat 100,25 ja 104,10 m.

Kairauksen aikana suoritettiin tarkkailumittauksia lisäinformaation saamiseksi kallioolosuhteista ja otettiin näytteitä huuhteluvedestä. Mittauksia olivat huuhteluveden ja palautuvan veden määrän mittaus ja pohjavedenpinnan seuranta.

Kairaus suoritettiin merkityllä vedellä. Merkkiaineena käytettiin uraniinia. Reiän Y52/2024/97/324 kairauksen aikana käytettiin huuhteluvettä noin 28 m³. Reiästä palautui kairauksen aikana vettä noin 13 m³. Työn lopuksi reikä huuhdeltiin pumppaamalla vettä sen pohjalta noin 41 m³. Reiän Y52/2024/97/325 kairauksen aikana käytettiin huuhteluvettä noin 38 m³. Reiästä palautui kairauksen aikana vettä noin 12 m³. Työn lopuksi reiän pohjalta pumpattiin vettä noin 41 m³.

Avainsanat: kairaus, kairanreikä, tarkkailumittaukset, merkkiaine

CORE DRILLING OF BOREHOLES Y52/2024/97/324 AND Y52/2024/97/325 IN HYRKKÖLÄ

ABSTRACT

The Hyrkkölä U-Cu-mineralization is located in south-western Finland. A particular feature is the existence of native copper associated with uraniferous pegmatite dikes. In order to use the U-Cu-mineralization as a natural analogue for the copper canister the groundwater chemistry associated with pegmatite dikes has to be characterised. The purpose of the study initiated in 1997 is: 1) Comparison of the groundwater composition in Hyrkkölä with the groundwaters of the candidate sites for spent fuel disposal (Romuvaara, Kivetty, Olkiluoto, Hästholmen), 2) study of the possible secondary, low-temperature alteration of metallic copper, especially if in contact with groundwater and 3) isotopic studies aiming at estimation of the age and timescale of the possible alteration reactions.

As a part of the investigation programme Suomen Malmi Oy core drilled two boreholes in Hyrkkölä in summer 1997. The identification numbers of boreholes are ovat Y52/2024/97/324 and Y52/2024/97/325. The diameter of boreholes is 76 mm and the diameter of the core is 62 mm. The depths of the boreholes are 100,25 m and 104,10 m.

A set of control measurements and the sampling of the flushing water were carried out during the drilling. Both the volume of the flushing water and the returning water were recorded as well as the waterlevel in the borehole. The objective of these measurements was to obtain more information from bedrock and groundwater.

Uranine was used as a label agent in the flushing water. In the borehole Y52/2024/97/324 the volume of the used flushing water was about 28 m³ and the volume of the returning water was about 13 m³. At the end of the work the borehole was flushed by pumping about 41 m³ of water from the bottom of the borehole. In the borehole Y52/2024/97/325 the volume of the used flushing water was about 38 m³ and the volume of the returning water was about 12 m³. At the end of the work the borehole was flushed by pumping about 41 m³ of water from the bottom of the borehole.

Keywords: core drilling, borehole, control measurements, label agent

REIKIEN Y52/2024/97/324 JA Y52/2024/97/325 KAIRAUS HYRKKÖLÄSSÄ

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYSLUETTELO	5
1. YLEISTÄ	6
2. TYÖN KUVAUS	6
2.1 Kallionäytekairaus	6
2.2 Näytteiden suuntaus	7
2.3 Huuhteluvesijärjestelyt, näytteenotto ja tarkkailumittaukset	8
2.4 Huuhtelupumppaus	10
3. REIKIEN TEKNISET TIEDOT	11
3.1 Reikien sijainti ja kaltevuus	11
5. TARKKAILUMITTAUSTULOKSET	12
5.1 Huuhteluveden ja paluueden määrä	12
5.2 Pohjaveden pinta	13
5.3 Kivijauhon määrä	13
6. YHTEENVETO	14
7. LIITTEET	
7.1 Sijaintikartta	15
7.2 Toteutunut aikataulu	16
7.3 Kalustoluettelo	17

1. YLEISTÄ

Hyrkkölän kupari-uraanimineralisaatio sijaitsee Lounais-Suomessa Nummi-Pusulan kunnassa. Esiintymän erikoispiirre on kapeissa pegmatiittijuonissa yhdessä uraanin kanssa esiintyvä puhdas metallinen kupari ja kuparisulfidi. Aiempien tutkimusten mukaan esiintymän on arvioitu vastaavan olosuhteiltaan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusyvyvyyden olosuhteita graniittisessa kalliiossa. Tästä syystä johtuen Hyrkkölän luonnonkupariesiintymää voidaan tarkastella kuparikanisterin luonnonanalogiana. Vuonna 1977 käynnistyneen tutkimuksen avulla on tavoitteena saada uusia näytteitä metallisesta kuparista ja kalliopohjavesinäytteitä pegmatiittijuoniin liittyvistä kallioraoista, jotta voidaan selkeämmin arvioida esiintymän vastaavuus muihin tutkimusalueisiin, sekä saadaan kuva kuparin mahdollisesta korroosioprosessista ja kartoitettua esiintymän reaktioiden aikaskaalaa.

Tutkimuksiin liittyen Suomen Malmi Oy (SMOY) kairasi Posiva Oy:n tilauksen 9632/97/HH mukaisesti kesällä 1997 kaksi tutkimusreikää Hyrkkölään. Tutkimusreikien tunnuksot ovat Y52/2024/97/324 ja Y52/2024/97/325. Reikien halkaisija on 76 mm ja näytteen halkaisija 62 mm. Reikien sijaintikartta on liitteenä 7.1.

Kairaustyön lisäksi tilaukseen kuului reiän tekniset mittaukset, kairauksessa käytettävän veden tarkkailumittaukset, sekä reiän huuhtelu ja kaltevuusmittaus työn lopuksi ja loppuraportointi.

Raportissa mainitut syvyytiedot tarkoittavat reikäpituutta maanpinnasta lukien ellei erikseen toisin mainita. Suojaputken suun ja maanpinnan erotus on reiällä Y52/2024/97/324 0,43 m suojaputken alareunaa pitkin mitattuna ja reiällä Y52/2024/97/325 0,40 m.

2. TYÖN KUVAUS

2.1 Kallionäytekairaus

Reikien kairaus aloitettiin kairaamalla maapeitteiden läpi 90/77 -maaputkella. Maapaksuus reillä Y52/2024/97/324 oli reiän suunnassa 3,55 m ja reiällä Y52/2024/97/325 4,02 m. Kallion pinnan rikkonaisuuden johdosta maaputki jouduttiin

kairaamaan kuitenkin reiällä Y52/2024/97/324 10,00 m:n syvyyteen ja reiällä Y52/2024/97/325 10,60 m:n syvyyteen. Myöhemmin mahdollisesti tehtäviä mittauksia varten maaputket terineen jätettiin kumpaankin reikään. Maakairausten jälkeen kairausta jatkettiin normaalilla T-76 -kallionäyttekairauskalustolla reikien loppusyvyyteen. Työn päättyessä maaputken suu lukittiin tulpalla.

Kairauskalusto tuotiin työmaalle 27.5.1997 ja kalusto asennettiin paikalleen 29.5.1997 mennessä, jolloin aloitettiin maakairaus. T-76 -kalustolla kairaus aloitettiin reiällä Y52/2024/97/324 2.6.1997 ja reiän lopullinen syvyys, 100,25 m, saavutettiin 11.6.1997. Reiän huuhtelun jälkeen kone siirrettiin reiälle Y52/2024/97/325. Reiän Y52/2024/97/325 maakairaus aloitettiin 16.6.1997. T-76 -kalustolla kairaus aloitettiin 18.6.1997. Reiän lopullinen syvyys, 104,10 m, saavutettiin 30.6.1997. Toteutunut aikataulu on esitetty liitteessä 7.2.

Reiän kairauksessa käytettiin hydraulitoimista tela-alustaista Toram MK 20 -kairauskonetta. Reikäkalustona oli T-76, jolloin reiän halkaisija on 76 mm ja näytteen halkaisija 62 mm. Käytetty kalusto on esitetty liitteessä 7.3.

Kairaus tapahtui keskeytyvänä yksivuorotyönä. Työ kesti ilman aloitus-/lopetustöitä yhteensä 201 h. Keskimääräinen kairausnopeus oli täten 1,02 metriä/terämiestunti. Kairausteknisistä syistä kairaus keskeytyi kahdesti, startti- ja pyöritysmoottorien vaihtojen takia. Keskeytykset kestivät yhteensä 24 tuntia.

Kairauskaluston kulumisen terien, reikäkaluston ja kairakoneen osalta oli keskimääräistä hieman suurempaa kiven kovuuden ja reikiin valuneiden irtokivien takia. T-76 -terällä kairattiin keskimäärin 33 m, kun keskimäärin T-76 -terällä kairataan 50 m.

2.2 Näytteiden suuntaus

Urakkaohjelman tavoitteena oli suunnata kallionäytettä mahdollisuuksien mukaan. Suuntaus suoritettiin kairausputkiston ollessa ylhäällä laskemalla merkintäpiikki vajjerin varassa reikään. Suuntauksessa merkkäuspiikki jätti merkin näytteen alaosaan. Kairausta jatkettaessa merkin antama tieto näytteen alapuolesta saatiin ylös ja näyte voitiin suunnata lähtökaltevuus- ja suunta-asteikkojen avulla tapahtuvaa rakojen ja muiden tasotai viivamaisten suureiden mittausta varten. Suuntaus suoritettiin reiällä Y52/2024/97/324 kuusi kertaa ja reiällä Y52/2024/97/325 kolme kertaa.

2.3 Huuhteluvesijärjestelyt, näytteenotto ja tarkkailumittaukset

Kairauksen aikana suoritettiin tarkkailumittauksia ja otettiin näytteitä huuhteluvedestä. Näin pyrittiin saamaan lisäinformaatiota kallio-olosuhteista ja ennakoimaan mahdollisia kairausteknisiä ongelmia.

Huuhteluvesi reikien kairaukseen tuotiin Nummi-Pusulan kunnan vesijohtoverkostosta. Varastosäiliönä kairauspaikalla oli yksi noin 8 m³ säiliö, jonne vesi toimitettiin säiliöautolla. Varastosäiliöstä vesi pumpattiin suodattimen kautta kahteen merkkiainesäiliöön (3 m³). Suodatinta käytettiin mekaanisten epäpuhtauksien suodattamiseksi. Suodattimen läpäisy oli 500 µm pienemmille hiukkasille.

Reiän kairauksessa käytettiin ainoastaan merkittyä huuhteluvettä. Merkkiaineena käytettiin uraniinia eli natriumfluoresiinia. Uraniini on pulverimainen orgaaninen väriaine, joka hajooa UV-säteilyn vaikutuksesta. Tämän takia merkkiainesäiliöt olivat peitettyinä pressuilla käytön aikana. Merkkiaineen laatu tarkistettiin ennen käyttöä Imatran Voima Oy:n laboratoriossa Vantaalla.

Uraniini annosteltiin apteekissa valmiiksi 1,500 g annoksiksi pieniin lasipurkkeihin. Kairauspaikalla aineet liuotettiin yhteen litraan vettä. Liuotettu merkkiaine-erä sekoitettiin hitaasti 3 m³ merkkiainesäiliöön huuhteluveden pumppauksen alkaessa ja pumppauksen aiheuttaman vedenkierron varmistamiseksi merkkiaineiden sekoittumisen. Jokaisesta valmistetusta huuhteluvesierästä otettiin näyte tilaajalle puhtaaseen muovipulloon ja pullo käärittiin alumiinifolioon. Huuhteluvedestä otettiin yhteensä 22 näytettä, joista 10 näytettä otettiin reiällä Y52/2024/97/324 ja 12 näytettä otettiin reiällä Y52/2024/97/325. Uraniinin valoarkuudesta johtuen näytteet käärittiin välittömästi ottamisen jälkeen alumiinifolioon. Taulukoon 1 on merkitty huuhteluvedestä otetut näytteet.

Taulukko 1. Huuhteluvdestä tilaajalle toimitetut näytteet

Reikä	Erä	PVM	Reikäsyvyys, m	Huuhteluvesimäärä, l
Y52/2024/97/324	1	29.5	0,00	3 000
Y52/2024/97/324	2	30.5	0,00	3 000
Y52/2024/97/324	3	30.5	9,80	2 966
Y52/2024/97/324	4	2.6	15,90	3 059
Y52/2024/97/324	5	3.6	30,60	2 891
Y52/2024/97/324	6	4.6	45,45	3 063
Y52/2024/97/324	7	5.6	61,60	2 884
Y52/2024/97/324	8	6.6	77,70	3 058
Y52/2024/97/324	9	9.6	89,60	3 003
Y52/2024/97/324	10	10.6	99,70	3 040
Y52/2024/97/325	1	12.6	0,00	2 904
Y52/2024/97/325	2	17.6	7,00	3 002
Y52/2024/97/325	3	17.6	10,20	2 898
Y52/2024/97/325	4	18.6	19,20	3 149
Y52/2024/97/325	5	18.6	28,45	2 923
Y52/2024/97/325	6	19.6	38,25	3 071
Y52/2024/97/325	7	23.6	53,00	2 902
Y52/2024/97/325	8	25.6	63,70	3 058
Y52/2024/97/325	9	26.6	79,10	2 902
Y52/2024/97/325	10	27.6	89,90	3 045
Y52/2024/97/325	11	27.6	99,00	2 971
Y52/2024/97/325	12	30.6	104,10	2 701

Palautuvasta vedestä otettiin kahdenlaisia näytteitä tilaajalle. Joka ajon aikana otettiin pieni noin kahden desilitran näyte sähkönjohtavuuden mittausta varten. Sen lisäksi paluuvdestä otettiin näyte (noin 1,0 l) laboratoriotutkimuksiin kerran vuorokaudessa. Näitä näytteitä otettiin paluuvdestä yhteensä 11, joista viisi otettiin reiällä Y52/2024/97/324 ja kuusi reiällä Y52/2024/97/325. Taulukkoon 2 on merkitty paluuvdestä laboratoriotutkimuksia varten otetut näytteet.

Taulukko 2. Paluuedestä tilaajalle toimitetut näytteet

Reikä	Erä	PVM	Reikäsyvyys, m
Y52/2024/97/324	1	3.6	21,70
Y52/2024/97/324	2	4.6	41,00
Y52/2024/97/324	3	5.6	55,40
Y52/2024/97/324	4	6.6	71,50
Y52/2024/97/324	5	9.6	88,15
Y52/2024/97/325	1	18.6	15,30
Y52/2024/97/325	2	19.6	30,00
Y52/2024/97/325	3	23.6	47,20
Y52/2024/97/325	4	25.6	55,50
Y52/2024/97/325	5	26.6	72,00
Y52/2024/97/325	6	27.6	88,60
Y52/2024/97/325	7	30.6	101,50

Kairauksessa käytettyjen huuhtelu- ja paluuvesimäärien mittaamisella seurattiin kuinka paljon huuhteluvettä jäi kallioperään. Huuhteluvesimäärän mittaamiseksi oli määrämittari asennettu huuhtelupumpulta tulevaan letkustoon. Paluuvesi mitattiin vedenkeräyslaitteistoon kuuluvan saostusaltan ulostulopäästä. Lisäksi pohjaveden pinta mitattiin työvuorojen alkaessa.

2.4 Huuhtelupumppaus

Reiän loppusyvyuden saavuttamisen jälkeen reikiä pestiin huuhtelemalla niitä merkityllä vedellä. Reikäseinämien huuhtelulaitteena oli kaksoisliitin, jonka kehällä oli 90 asteen väliajoin halkaisijaltaan 5 mm:n reikä. Tällöin vesisuihkut suuntautuivat kohtisuoraan reikien seinämään. Putkistoa laskettiin vesipaineen päällä ollessa hitaasti alaspäin putkistoa samalla pyörittäen. Reikäseinämät huuhdottiin, jotta kallion rikkonaisuuksissa mahdollisesti olevat irtokivet tippuisivat reiän pohjalle ja kairauksen tuottama kivijauho saataisiin huuhdottua pois kallioraoista. Reiällä Y52/2024/97/324 huuhteluun käytettiin merkkiaineella merkittyä vettä noin 1 816 l ja reiällä Y52/2024/97/325 vettä käytettiin huuhteluun 3471 l.

Reiän pesun jälkeen reikää huuhdeltiin uppopumpun avulla. Pumpaus suoritettiin laskemalla putkisto reikään, jonka sisään laskettiin uppopumppu (Grundfos MP-1) noin 30 m:n syvyyteen ja reikää huuhdeltiin pumpaamalla vettä putkiston kautta reiän pohjalta. Huuhtelua suoritettiin reiällä Y52/2024/97/324 71 tuntia ja reiällä Y52/2024/97/324 63 tuntia. Reiällä Y52/2024/97/324 pumpattiin vettä reiästä 41 400 l ja reiällä Y52/2024/97/325 vettä pumpattiin reiästä 40 708 l.

3. REIKIEN TEKNISET TIEDOT

3.1 Reikien sijainti ja kaltevuus

Reikien paikalleen mittauksen suoritti Pentti Hannukainen Ky, joka satoi reikien paikka-/suuntatiedot Tielaitoksen GPS -laitteistolla alueelle tuomaan kolmeen pisteeseen. GPS -mittauksen tarkkuus on <10 cm. Reiän Y52/2024/97/324 lähtösuunta on 340,0 astetta ja lähtökaltevuus 74,8 astetta. Reiän Y52/2024/97/325 lähtösuunta on 310,0 astetta ja lähtökaltevuus 74,5 astetta. Reikä- eli näytepituuden 0-pisteinä käytettiin maanpintaa. Niinpä kaikki mainitut syvyystiedot tarkoittavat reikäpituutta maanpinnasta lukien ellei erikseen toisin mainita. Reikien koordinaatit ovat taulukossa 3.

Taulukko 3. Reikien koordinaatit

Reikä	Pisteen sijainti	X	Y	Z
Y52/2024/97/324	Putken suu	6 714 873,52	2 495 720,04	110,71
	Maanpinta			110,29
Y52/2024/97/325	Putken suu	6 714 873,91	2 495 720,22	110,58
	Maanpinta			110,20

Kairauksen loputtua reikien kaltevuus mitattiin PP-inklinometrillä erillisen kaapelin varassa. Mittauksen suoritti kairausmiehistö. Mittaus tehtiin 10 m:n pistevälein. Kaltevuusmittaustulokset ovat taulukossa 4.

Taulukko 4. Reikien kaltevuusmittaustulokset

Reikä	Reikäsyvyys, m	Kaltevuus, ast
Y52/2024/97/324	0,00	74,8
	10,00	74,9
	20,00	74,6
	30,00	74,5
	40,00	74,3
	50,00	74,1
	60,00	74,0
	70,00	74,1
	80,00	74,2
	90,00	74,2
	100,00	74,2
Y52/2024/97/325	0,00	74,5
	10,00	74,8
	20,00	74,9
	30,00	74,8
	40,00	74,5
	50,00	74,3
	60,00	74,3
	70,00	74,4
	80,00	74,4
	90,00	74,4
	100,00	74,3

5. TARKKAILUMITTAUSTULOKSET

5.1 HUUHTELUVEDEN JA PALUUVEDEN MÄÄRÄ

Kairauksen ja reiän huuhtelun aikana käytettiin merkittävä huuhteluvettä reiällä Y52/2024/97/324 27,8 m³, josta maaputkikairaukseen meni 7,4 m³. Kalliokairauksen ja reiän pesun aikana vettä palautui reiästä määrämittarin kautta 8,3 m³. Määrämittarin ohi vettä palautui kairausputkistojen nostojen yhteydessä arviolta 5 m³. Täten kairauksen

aikana palautui vettä reiästä yhteensä noin 13,3 m³. Huuhtelupumppauksen aikana vettä pumpattiin reiästä noin 41,4 m³. Yhteensä työn aikana vettä pumpattiin reiästä arviolta 27 m³ enemmän kuin reikään pumpattiin vettä kairauksen aikana.

Kairauksen ja reiän huuhtelun aikana käytettiin merkittyä huuhteluvettä reiällä Y52/2024/97/325 37,6 m³, josta maaputkikairaukseen meni 7,2 m³. Kalliokairauksen ja reiän pesun aikana vettä palautui reiästä määrämittarin kautta 7,0 m³. Määrämittarin ohi vettä palautui kairausputkistojen nostojen yhteydessä arviolta 5 m³. Täten kairauksen aikana palautui vettä reiästä yhteensä noin 12,3 m³. Huuhtelupumppauksen aikana vettä pumpattiin reiästä noin 40,7 m³. Yhteensä työn aikana vettä pumpattiin reiästä arviolta 15 m³ enemmän kuin reikään pumpattiin vettä kairauksen aikana.

5.2 Pohjavedenpinta

Vuorojen alussa mitattiin pohjavedenpinta rei'issä ennen kairauksen aloittamista. Mittaus tehtiin pitäen referenssipisteenä maanpintaa. Reiässä Y52/2024/97/324 pohjavedenpinta vaihteli putkea myöten mitattuna 3,42...3,51 m:n välillä. Reiässä Y52/2024/97/325 pohjavedenpinta vaihteli putkea myöten mitattuna 3,41...4,05 m:n välillä.

5.4 Kivijauhon määrä

Reiästä poistunut kivijauho kerättiin saostusaltaaseen ja sen määrä mitattiin. Koska kallioreikä on kairattu 76 mm ulkoläpimittaisilla terillä, terän työstämän alueen tilavuus eli reiästä kivijauhona irronneen kiven kiintotilavuus on 1,52 l/m.

Reiästä Y52/2024/97/324 saatiin maanpinnalla talteen noin 210 l märkää kivijauhoa. Kokonaisuudessaan maakairauksen jälkeen reiästä irtosi noin 137 l kiveä. Jos märän kivijauhon löystymiskerroin on 1,7 saadaan sen tilavuudeksi jauheena noin 233 l. Tällöin noin 90 % kairauksen aikana syntyneestä kivijauhosta poistui reiästä kairauksen ja sitä seuranneen huuhtelupumppauksen aikana.

Reiästä Y52/2024/97/325 saatiin maanpinnalla talteen noin 212 l märkää kivijauhoa. Kokonaisuudessaan maakairauksen jälkeen reiästä irtosi noin 142 l kiveä, joka jauheeksi muutettuna on noin 241 l. Tällöin noin 88 % kairauksen aikana syntyneestä kivijauhosta poistui reiästä kairauksen ja sitä seuranneen huuhtelupumppauksen aikana.

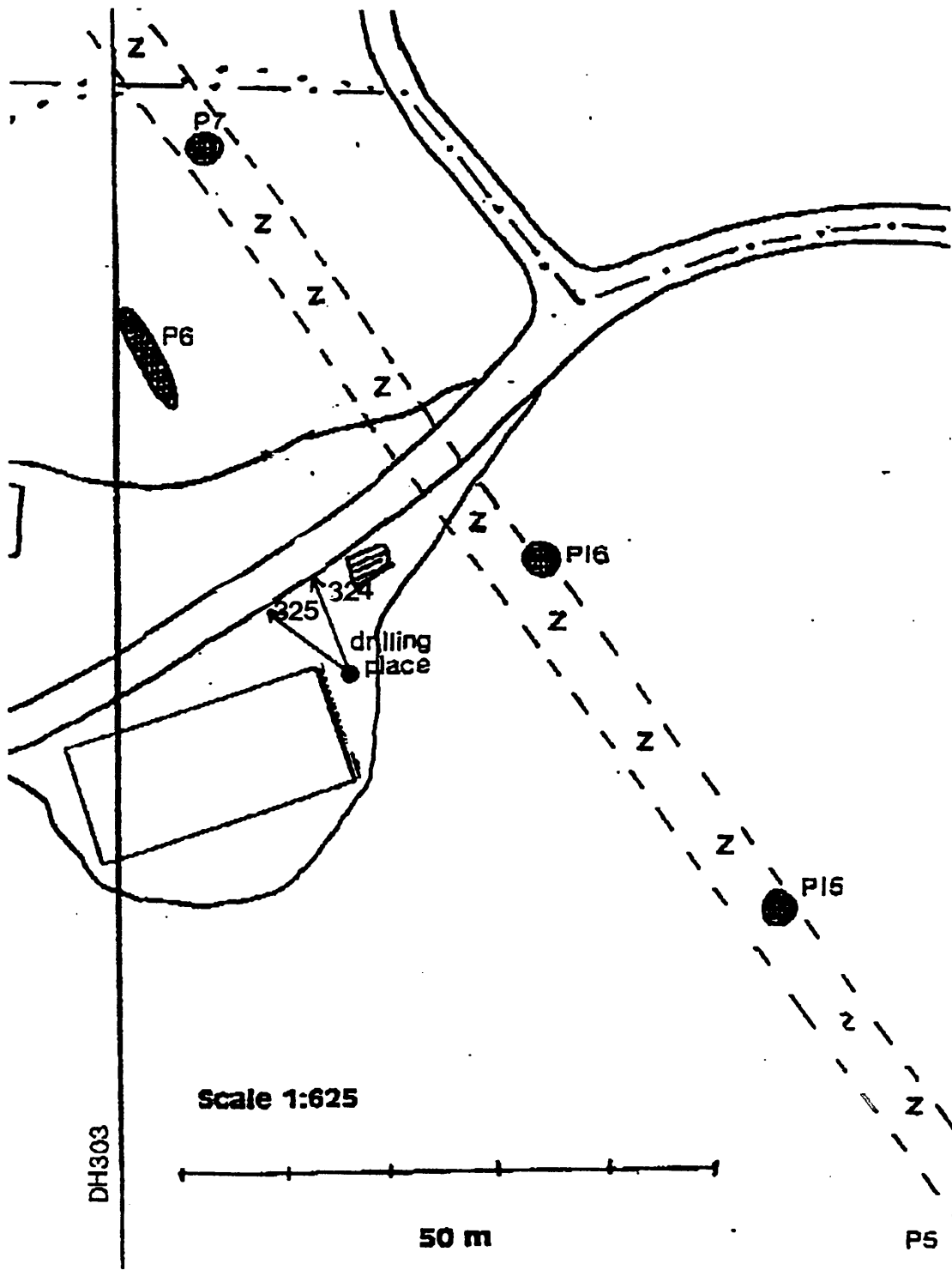
6. YHTEENVETO

Hyrkkölän kupari-uraanimineralisaation erikoisuutena on kapeissa pegmatiittijuonissa yhdessä uraanin kanssa esiintyvä puhdas metallinen kupari.

Tutkimuksiin liittyen Suomen Malmi Oy (SMOY) kairasi kesällä 1997 kaksi tutkimusreikää Hyrkkölään. Tutkimusreikien tunnuksset ovat Y52/2024/97/324 ja Y52/2024/97/325. Reikien halkaisija on 76 mm ja näytteen halkaisija 62 mm. Reikien syvyydet olivat 100,25 ja 104,10 m.

Kairauksen aikana suoritettiin tarkkailumittauksia ja otettiin näytteitä huuhteluvdestä. Tarkkailumittauksia olivat huuhteluvesi-/paluuvesimäärien ja pohjavedenpinnan seuranta. Tarkkailumittausten avulla pyrittiin saamaan lisäinformaatiota kallio-olosuhteista.

Kairaus suoritettiin merkityllä vedellä. Merkkiaineena käytettiin uraniinia. Kairauksien aikana käytettiin huuhteluvettä yhteensä noin 65 m³. Rei'istä palautui kairauksen aikana vettä noin 25 m³. Työn lopuksi reiät huuhdeltiin pumppaamalla vettä reikien pohjalta noin 82 m³.



Työvaihe	Kesäkuu					
	22	23	24	25	26	27
<u>Y25/2404/97/324</u>						
Aloitustyöt/maakairaus	■					
Kairaus, T-76		■				
Huuhtelu			■			
Lopetus / muuttotyöt				■		
<u>Y25/2404/97/325</u>						
Aloitustyöt/maakairaus				■		
Kairaus, T-76				■	■	
Huuhtelu						■
Lopetus / muuttotyöt						■

Nimike	
1. KALLIONÄYTEKAIRAUSSKALUSTO - Toram MK20 - Royal Bean -pumppu, imusuodatin CT-102 - Alu 72 - Teräputket, T-76 - Terät, kalvaimet, T-56, - Maaputket 90/77 - Suunnatun merkklauslaite - Vajjeri - Työkaluja ym	1 kpl 1 kpl 120 m 2kpl 10 kpl 25 m 2 kpl 200 m
2. HUUHTELUVESIJÄRJESTELY - Vesisäiliö 3 m ³ - Siirtopumppu - Vesimittareita - Vesilinjaa - Selkeytysallas - Uppopumppu, kivijauhon siirto - Uppopumppu, halk. 48 mm - Sähköluoti	2 kpl 1 kpl 3 kpl 150 m 1 kpl 1 kpl 1 kpl 1 kpl
3. APUKALUSTO - Taukotila - Puhelin	1 kpl 1 kpl
4. TARVIKKEET - Näytelaatikot, T-76 - Merkkiaine	60 kpl 30 kpl
5. MITTAUSKALUSTO - PP-kaltevuusmittari	1 kpl