GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
Tutkimusraportti 190
2011

Koirien käyttö malminetsinnässä

Dogs in exploration in Finland

Jorma O. Valkama

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS **GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND**

Tutkimusraportti 190 Report of Investigation 190

Valkama, Jorma, O.

KOIRIEN KÄYTTÖ MALMINETSINNÄSSÄ

Dogs in exploration in Finland

Kannen kuva: Malmikoira Arcse Kittilän Tarpomapään serpentiniittikallioilla 1984.
Cover photo: Arcse, the prospecting dog, on the Tarpomapää serpentine cliff in Kittilä in 1984
Kuva/*Photo:* Jorma O. Valkama, GTK

Espoo 2011

Valkama, Jorma, O. 2011. Dogs in exploration in Finland. *Geological Survey of Finland, Report of Investigation 190,* 24 pages, four figures.

The world's first prospecting dog was Rajan Lari. Lari was trained to become the first prospecting dog in Finland and, at the same time, in the whole world used for geological research purposes. The trainer was a well-known working dog handler, Pentti Mattsson, who was the chairman of the association of working dog enthusiasts in Helsinki (HPH) in the spring of 1962. This was something new in the world. Mattsson had to create his training system on his own, from the very beginning. Nevertheless, his training methods were good and were subsequently used to train other dogs as well. GTK (Geological Survey of Finland) had, altogether, 16 prospecting dogs at its disposal between 1962 and 1994.The training methods for prospecting dogs are based on Pentti Mattsson's results obtained through experiments.

Keywords (GeoRef Thesaurus, AGI): mineral exploration, methods, dogs, metal ores, sulfides, boulders, Finland

Jorma, O. Valkama, Geological Survey of Finland, P.O. Box 77, FI-96101 ROVANIEMI

E-mail: jorma.valkama@gtk.fi

ISBN 978-952-217-156-6 (PDF)
ISSN 0781-4240

Valkama, Jorma, O. 2011. Koirien käyttö malminetsinnässä. *Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 190.* 24 sivua, neljä kuvaa.

Idea koirien käytöstä malminetsintään alkoi geologi A. Kahman ja sihteeri T. Mustosen keskusteluista. Pentti Mattsson alkoi kouluttaa omaa saksanpaimenkoiraansa malmikivien etsintään vuonna 1962. Malmikoirien koulutusmetodit perustuivat hänen kokeilujensa kautta saatuihin tuloksiin.

Koiran käyttö malminetsinnässä perustuu toisaalta koiran erinomaiseen hajuaistiin ja toisaalta siihen, että malmikivi ”haisee”. Koira pystyy aistimaan hajuja noin miljoona kertaa pienempinä annoksina kuin ihminen. Hajumuisti on olennainen tekijä hajujen erottelussa, eikä koiran rodulla ole periaatteessa merkitystä. Koirien kouluttaminen aloitetaan heti pentuina emästä vieroittamisen jälkeen, jolloin testataan koiran luonnetta ja yhteistyökykyä. Noin kahden vuoden iässä aloitetaan koiran kenttäkouluttaminen.

Maailman ensimmäinen malmikoira oli saksanpaimenkoira uros Rajan Lari. Muotovalio Rajan Lari oli sveitsiläisen uroksen Xander v Waldparkin poika (e. Rajan Pirkko). Malmikoirat tulivat laajemmin julkisuuteen vuonna 1965, jolloin Suomen valtio myönsi malmikoiratoiminnalle tunnustuspalkkion saavutettujen hyvien koetulosten ansiosta. Suomessa saatujen hyvien kokemusten perusteella koiria alettiin kouluttaa malminetsijöiksi myös Ruotsissa, Neuvostoliitossa ja Kanadassa.

Aarne Kahman toteuttamissa testeissä vuonna 1965 vertailtiin koiran ja lohkare-etsijän työsuorituksia keskenään. Lopputuloksena todettiin koiran olevan ihmistä parempi löytämään kiisupitoisia lohkareita ja kalliopaljastumia. Vuosina 1964–1994 GTK:ssa käytettiin koiria (saksanpaimenkoiria) sulfidipitoisten lohkareiden tai osittaisten malmihorisonttien jäljittämiseen. Esimerkkejä koiran löytämistä malmiaiheista ovat mm. Kangasalan scheeliittimineralisaatio, Pielaveden kuparikiisumineralisaatio ja Kittilän Keulakkopään malmikivilöytö lumihangen alta.

Kun tieto koiran malminetsintäkyvystä tuli laajemmalti tietoon, englantilaiset oivalsivat asian, josta ihmiskunta saa kiittää koiraa tänä päivänä enemmän kuin 1960-luvun lopulla. Jos koira oppii ilmaisemaan malmin, täytyy sen oppia myös kertomaan missä on huumeita, päättelivät englantilaiset kouluttajat. Kun Mattssonin raportit ja filmit sekä tutkimustulokset oli maailmanlaajuisesti levitetty kiinnostuneiden tietoon, huumekoirakoulutus alkoi innolla ja hyvin tuloksin.

Asiasanat (Geosanasto, GTK): malminetsintä, menetelmät, koirat, metallimalmit, sulfidit, lohkareet, Suomi

Jorma, O. Valkama, Geologian tutkimuskeskus, PL 77, 96101 ROVANIEMI

Sähköposti: jorma.valkama@gtk.fi

SISÄLLYSLUETTELO – CONTENTS

IN MEMORIAM PENTTI MATTSSON 1927–2011 5

1 IDEA KOIRAN KÄYTÖSTÄ MALMINETSINTÄÄN SYNTYY 7
2 KOIRAN HAJUAISTI ON ERINOMAINEN TYÖKALU 7
3 MALMINETSIJÄKOIRAN KOULUTUKSESTA 7
3.1 Koulutettavan koiran rotu 7
3.2 Koiran kouluttajan vaatimukset 8
3.3 Sopivan koiranpennun valinta 8
3.4 Tottelevaisuuskoulutus 8
3.5 Kenttäkoulutus 8
4 ENSIMMÄINEN MALMIKOIRA 10
5 MALMI HAISEE 10
5.1 Helposti liikkuvat metalli-ionit 11
6 KENTTÄKOE 11
7 KÄYTÄNNÖN KOKEMUKSISTA 12
8 KÄYTTÖIDEA LAAJENEE 12
9 ESIMERKKEJÄ KOIRAN LÖYTÄMISTÄ MALMIAIHEISTA 13
9.1 Kangasalan scheeliittimineralisaatio 13
9.2 Pielaveden mineralisaatio 13
9.3 Malmikivilöytö lumihangen alta 14
10 MALMIKOIRAN MERKITYKSESTÄ ETSINTÄTYÖSSÄ 14
11 MALMIKOIRAT JA NIIDEN OHJAAJAT 15
12 GTK:N VIIMEINEN MALMIKOIRA 15
13 KIRJALLISUUSLUETTELO 16

1 THE IDEA OF USING DOGS FOR ORE PROSPECTING IS BORN 17
2 A DOG'S SENSE OF SMELL IS AN EXCELLENT TOOL 17
3 ABOUT THE TRAINING OF ORE PROSPECTING DOGS 17
3.1 The trainee dog's breed 17
3.2 Requirements for dog trainers 17
3.3 Selection of a suitable puppy 17
3.4 Obedience training 18
3.5 Field training 18
4 THE FIRST PROSPECTING DOG 19
5 ORE STINKS 19
5.1 Easily moving metal ions 20
6 FIELD TRIAL 20
7 ON PRACTICAL EXPERIENCES 21
8 THE USAGE IDEA IS EXPANDING 21
9 EXAMPLES OF OCCURRENCES FOUND BY DOGS 21
9.1 Kangasala scheelite mineralization 21
9.2 Pielavesi mineralization 21
9.3 Discovery of ore-containing rock under a snowdrift 22
10 IMPORTANCE OF A PROSPECTING DOG IN EXPLORATION WORK 22
11 PROSPECTING DOGS AND THEIR HANDLERS 22
12 GTK'S LAST PROSPECTING DOG 22

IN MEMORIAM PENTTI MATTSSON
1927–2011

Kennelliiton kunniajäsen, laajalti tunnettu koirankouluttaja ja palveluskoiramies Pentti Mattsson kuoli helmikuun lopulla. Hän oli kuollessaan 83-vuotias.

Mattssonin ansiot suomalaisessa koiraharrastuksessa olivat mittavat. Hän oli Kennelliiton valtuuston jäsen vuosina 1966–69 ja 1972–90. Palveluskoiraliiton puheenjohtajana hän toimi kolme vuotta ja hallituksessa 36 vuotta, samoin vuosikymmeniä Helsingin Palveluskoiraharrastajien yhdistyksen (HPH) johdossa. Hän oli myös muutaman vuoden Saksanpaimenkoiraliiton puheenjohtajana. Mattsson oli palveluskoirakokeiden ylituomari ja palveluskoirarotujen ulkomuototuomari vuodesta 1955. Mikkeliin sijoitetun sotakoirapatsaan perustamishankkeessa Mattsson oli keskeisesti mukana patsastoimikunnan puheenjohtajana.

Mattsson sai ansioistaan mm. Kennelliiton kultaisen ansiomerkin vuonna 1984 ja arvostetun pystykorvapatsaan vuonna 1987. Kennelliiton jäseneksi Mattsson oli liittynyt jo 1940-luvulla.

Parhaiten Pentti Mattsson tunnettiin armoitettuna palveluskoirien kouluttajana. Tutkimusraportti nostaa kuvien kera esille Mattssonin huomattavat ansiot ensimmäisen malmikoiran kouluttajana 1960-luvulla. Mattsson palkittiin tuolloin 10 000 markalla ja aikansa superkoira Rajan Lari nakkipaketilla. Palkkion luovutustilaisuudessa malmikoira Lari oli haistellut kaikki paikalla olleet virkamiehet ja murissut tiedotusvälineiden edustajille. Valtiovalta muisti Mattssonia vielä myöhemmin Suomen Valkoisen Ruusun 1. luokan kunniamerkillä kultaristein.

Ensimmäisen koiran, monirotuisen pystykorvan Mattsson koulutti koulupoikana sota-aikana. 1950-luvulla Mattsson voitti saksanpaimenkoirillaan useita palveluskoirien suomenmestaruuksia. Viimeisen käyttövalionsa Mattsson koulutti 1980-luvulla. Mattssonin esimerkin ja koulutusmenetelmien pohjalta alkoi aikoinaan Englannissa maailman ensimmäisten huumekoirien koulutus.

Tulli on kouluttanut ja käyttänyt huumekoiria vuodesta 1969 alkaen. Ensimmäiset koirat koulutettiin opaskoirakoulun tiloissa Helsingin Pitäjänmäellä; 1970- ja 80-luvuilla koirakoulu toimi Haminassa ja nykyään vuodesta 1990 Kirkkonummella. Tullin huumekoiria työskentelee lähes kaikilla Suomen tullitoimipaikoilla ulko-, sisä- ja Schengen-rajoilla. Vilkkaimmin liikennöidyillä raja-asemilla, satamissa ja Helsinki-Vantaan lentokentällä työskentelee useampia koiria. Niitä käytetään huumevalvonnan tukena myös sellaisilla sisämaan tullitoimipaikoilla, joissa on kansainvälistä liikennettä, sekä Postitullissa. Tullissa työskentelee yli 40 huumausainekoiraa, joista yksi koira on koulutettu myös suurten savuke-erien tunnistamiseen.

Tullin huumekoirat ovat pääasiassa labradorinnoutajia, joista on pitkäaikaisinta kokemusta huumeiden vastaisessa työssä. Tällä hetkellä käytössä on lisäksi muutama bordercollie ja englanninspringerspanieli.

Periaatteessa mikä tahansa koirarotu soveltuu koulutettavaksi huumausaineiden etsintään, mutta työskentely-ympäristön ja kustannustehokkuuden vuoksi Tulli pyrkii edelleen valitsemaan tehtävään soveltuvat yksilöt niistä roduista, joiden käytöstä huumausaineiden etsintään on hyviä kokemuksia (http://www.tulli.fi/fi/suomen_tulli/tulli_tutuksi/huumekoirat/huumekoirat/index.jsp).

Eräs kokenut palveluskoiramies luonnehti – suru-uutisen kuultuaan – Pentti Mattssonia seuraavasti: hän oli aina todellinen herrasmies, rauhallinen ja hillitty.

IN MEMORIAM PENTTI MATTSSON 1927–2011

Pentti Mattsson, an honorary member of the Finnish Kennel Club, a well-known dog trainer and a service dog handler, died in late February. He was 83 years old when he died.

Mattsson's achievements in relation to the activities of Finnish dog enthusiasts were considerable. He was a member of the Finnish Kennel Club council between 1966 and 1969 and between 1972 and 1990.He acted as the chairman of the Finnish Working Dog Association for three years and was on its board of directors for 36 years. For decades, he also was at the head of HPH, a Helsinki-based association of working dog enthusiasts. For some years, he also served as the chairman of the German Shepherd Dog Club of Finland. Since 1955, Mattsson had been a working dog trial's referee and a dog show judge for working dog breeds.Mattson was centrally involved in setting up Mikkeli's war dog statue project, serving as the statue committee chairman.

For his achievements, Mattsson received the Finnish Kennel Club's golden badge of merit in 1984 and the prized Finnish Spitz Statue in 1987. Mattsson had become a member of the Finnish Kennel Club already in the 1940s.

Pentti Mattsson was best known as an extraordinary working dog trainer. This research report, together with its photos, brings to the forefront Mattsson's considerable merits as the trainer of the first prospecting dog in the 1960s. Mattsson was at the time rewarded with FIM 10,000 and the super dog of its time, Rajan Lari, with a frankfurter package. At the reward ceremony, Lari, the prospecting dog, had sniffed all of the attending officials and growled at media representatives. The state authorities later honoured Mattsson with the First Class Medal of the White Rose of Finland with golden cross.

Mattson trained his first dog, a mixed breed spitz, as a boy during the war. In the 1950s, Mattsson won several Finnish championships for working dogs with his German shepherds. Mattsson trained the last of his working trial champions in the 1980s. Based on Mattsson's example and training methods, the training of the world's first drug detection dogs began in the UK.

Finnish Customs has trained and used drug detection dogs since 1969. The first of the dogs were trained on the premises of a guide dog school in Pitäjänmäki, Helsinki; in the 1970s and 1980s, the dog school operated in Hamina and, currently, since 1990, it has been operating in Kirkkonummi. Customs' drug detection dogs are employed in almost all Finnish Customs offices along the external, internal and Schengen borders. There are more dogs employed in the busiest border stations and ports and at the Helsinki airport. They are used to support drug control, even in inland Customs offices, with international traffic and at Postitulli (Customs mail office). Finnish Customs employs more than 40 drug detection dogs, of which one is trained to also identify large cigarette consignments.

The Customs' drug detection dogs are mainly Labrador retrievers, which have much experience in anti-drug work. Currently, some Border Collies and English Springer Spaniels are being used for these tasks.

In principle, any breed of dog can be trained for drug detection, but, for reasons of the working environment and cost-effectiveness, Finnish Customs continues to select individuals that are suitable for the job from breeds which have already been used for drug detection and with which they have had good experiences (http://www.tulli.fi/fi/suomen_tulli/tulli_tutuksi/huumekoirat/ Drug dogs / index.jsp).

After hearing the heartbreaking news about Pentti Mattsson, one experienced working dog handler characterized Pentti Mattsson in this way: always a true gentleman, quiet and discreet.

1 IDEA KOIRAN KÄYTÖSTÄ MALMINETSINTÄÄN SYNTYY

Idea koirien käytöstä malminetsintään syntyi siitä, kun kaksi naapurusta professori A. Kahma ja sihteeri T. Mustonen istuivat pihakeinussa juttelemassa. Mustonen heitteli omalle koiralleen kiviä, jotka koira haki. Mustonen kehui koiransa löytävän kivet vaikka veden alta. Kahma kysyi Mustoselta, löytäisiköhän koira malmikiven. Mustonen ei osannut antaa siihen vastausta, mutta sanoi tuntevansa henkilön, joka oli koulutellut koiria. He lähtivät soittamaan puhelimella Pentti Mattssonille. Kahman kysyessä, olisiko mahdollista kouluttaa koira malmikivien etsintään, Mattsson kysyi, olisiko niissä jotain hajua. Kun vastauksena oli, että kyllä niistä tuoksua tulee, Mattsson totesi, että koulutus on silloin mahdollista. Kahma innostui asiasta ja lähti saman tien Mattssonin luo neuvottelemaan asiasta. GTK:sta saatiin kiisulohkareita, joiden avulla opetettiin koiraa tunnistamaan kiisun haju. Sen jälkeen tehtiin monenlaisia kokeita, joista koira selviytyi hyvin. Käytiin jopa talvella pakkasella ja lumella tiedossa olevalla kiisulohkarealueella. Koira löysi lumen alta kuparikiisulohkareita. Näin alettiin uskoa koiran taitoon. (P. Mattssonin henkilökohtainen tiedonanto 24.12.2007).

2 KOIRAN HAJUAISTI ON ERINOMAINEN TYÖKALU

Hajun aistinelintä ja aistimistarkkuutta on tutkittu. Väitetään koiran pystyvän aistimaan hajuja miljoona kertaa pienempinä annoksina kuin ihminen. Nenäontelon yläosan hajuja vastaanottava elin on noin 0,1 mm paksu aistin- ja tukisoluepiteeli. Ihmisellä vastaava kerros on 0,006 mm paksu. Koiralla on noin 260 kertaa enemmän hajupisteitä kuin ihmisellä. Hajut koostuvat erilaisista molekyyleistä. Hajusolukoiden uskotaan olevan erikoistuneita reagoimaan eri molekyyleihin. Arvellaan, että tietyn hajun molekyyliyhdistelmä ärsyttää yhtäaikaisesti tiettyä hajupisteyhdistelmää, josta vastaava ärsykeyhdistelmä siirtyy aivojen hajukeskukseen, jossa tapahtuu tunnistaminen muistin avulla ja kytkentä käyttäytymiseen. Tapahtuma on erittäin nopea. Koiran hajumuistin tiedetään olevan erinomainen. Se pystyy ilmeisesti rekisteröimään sekä hajun ärsykeyhdistelmän että samanaikaisesti vallitsevan mielihyvän tai mielipahan tunteen. Hajumuisti on olennainen tekijä hajujen erottelukykyä tarvittaessa. Koiran aivojen hajukeskus on noin 14 kertaa suurempi kuin ihmisellä.

3 MALMINETSIJÄKOIRAN KOULUTUKSESTA

3.1 Koulutettavan koiran rotu

Koulutettavan malmikoiran on oltava maastokäyttöön soveltuva. Työkoiran täytyy jaksaa tehdä lohkare-etsintää ohjaajansa kanssa mitä monimuotoisimmissa maastoissa, kuten soilla ja kallioilla. Koiran on oltava luonteeltaan luja ja sinnikäs, jotta se kestäisi rasitukset. Koulutukseen valittiin vain saksanpaimenkoiria. Niiden rakenne antaa kestävyyttä erilaisissa maasto-olo-

suhteissa liikkumiseen. Turkki antaa suojan säänvaihteluille ja hyönteisiä vastaan. Periaatteessa minkä rotuinen koira hyvänsä voidaan kouluttaa mutta ei mitä tahansa koiraa.

3.2 Koiran kouluttajan vaatimukset

Kouluttaminen asettaa myös kouluttajille eli ohjaajille vaatimuksia. Heidän on opeteltava tuntemaan ainakin malmimineraalit, perustiedot koirasta, koulutuksen teoreettiset perusteet ja käytännön menetelmät. Aluksi oli siis opetettava kouluttajia. Näiden oli myös oltava kykeneviä ja valmiita kenttätyöskentelyyn erämaissa. Tärkeintä oli kuitenkin ohjaajien luonteen soveltuvuus pentujen kasvatukseen, tottelevaisuuskoulutukseen ja työnopetukseen.

3.3 Sopivan koiranpennun valinta

Geologian tutkimuskeskus oli hankkinut pennut heti emästä vieroittamisen jälkeen. Tarkan alkuvalinnan lisäksi sopivien yksilöiden perusteina olivat käyttöominaisuudet, lähinnä hajuaistin luontainen käyttö, fyysinen kehitys sekä luontainen taisteluhalu ja temperamentti. Valituille annettiin ensin huolellinen kasvatus. Pentu totutettiin elintapoihin, jotka edesauttoivat työhalukkuuden syntymistä. Koiran joutumista leikkimielisten, silittelynhaluisten tai makupaloilla hemmottelevien henkilöiden käsiteltäväksi vältettiin, koska kotiolot tulevat silloin liian mielihyvän sävyttämiksi verrattuna maastoon, ja se vähensi työssä viihtyvyyttä. Keskeistä oli, että leimautuminen ohjaajaan pääsi tapahtumaan ehjästi. Samalla ohjaaja oppi koiran luonteen pienempiä ilmaisutapoja myöten. Näiden ymmärtäminen oli välttämätöntä parin menestymiselle koulutuksessa ja työssä. Riistavietti kasvatettiin pois, mikäli sitä ilmeni. Kasvuvaiheessa kiinnitettiin erityisesti huomiota ravinnon oikeaan tasapainoon. Tarkoitushan oli saada mahdollisimman elinvoimainen ja fyysisesti hyväkuntoinen työntekijä. Tähän liittyi säännöllisen kuntoliikunnan aloittaminen vähitellen kasvavin annoksin.

3.4 Tottelevaisuuskoulutus

Kasvatusvaiheen saattoi katsoa päättyneen, kun painopiste siirtyi tottelevaisuuskoulutukseen noin yhden vuoden iässä. Malmikoirien tottelevaisuutta kehitettiin samoin periaattein kuin yleensä noudatetaan. Toisin sanoen käytetään hyväksi koiran luonnollista halua etsiytyä mielihyvän sävyisiin tilanteisiin ja välttää mielipahaa tuottavia tilanteita.

Yleisestä käytännöstä poikkeavasti harjoitustehtävät kuitenkin muokattiin tulevaa työtä muistuttaviksi. Näin siirtyminen tottelevaisuuskoulutuksesta työnopetukseen saatiin tapahtumaan portaattomasti ilman uutta totuttamista. Työtä enteillen opetettiin koiraa tottelevaisuusliikkeinä mm. risteilemään edestakaisin ohjaajan edellä tämän kulkiessa suoraan eteenpäin, etsimään esineitä ja tuomaan niitä. Keskittymistä tehtäviin kehitettiin karsimalla suoritusten epätarkkuuksia.

Tavoitteena tässä vaiheessa oli suorittaa tehtävät mahdollisimman täsmällisesti, myös silloin, kun ohjaaja ei ollut välittömässä läheisyydessä. Tavoitteeseen yleensä päästiin vuoden harjoittelulla. Aikaan sisältyi myös fyysisen kunnon harjoittaminen sellaiseksi, että koira työhalun heikkenemättä suoriutui kokopäivätyön rasituksesta maastossa.

3.5 Kenttäkoulutus

Noin kahden vuoden iässä painopiste siirtyi työnopetukseen eli kenttäkoulutukseen. Tavoitteena oli opettaa koira ilmaisemaan malmipitoiset kalliopinnat sekä lohkareet, jotka jääkausi on irrottanut ja kuljettanut usein kilometrien päähän malmikalliosta. Kohteita esiintyy sekä lähellä pintaa että metrien syvyydessä irtainten maalajien peitossa. Toistaiseksi tutkittiin pääasiassa sulfidipitoisia esiintymiä. On todettu, että niiden rapautumisessa syntyy kaasuja, joiden koostumusta on tarkemmin esitelty erikseen kirjoitetussa ja julkaistussa tutkimusraportissa.

Ohjaajan oli tunnettava koiran mahdollisuuksien lisäksi rajoittavat tekijät. Hajujen erottelua ja ilmaisua vaikeuttavat mm.

– liian monien ärsykkeiden esiintyminen

– maapeitteen liiallinen kuivuus, jolloin haihtuminen on vähäistä
– liian kostea ilma, esim. rankkasade
– fyysinen väsymys
– poissaolo koulutuksesta tai käytöstä jonkin keskeytyksen takia
– työssä objektien pitkäaikainen puuttuminen.

Harjoittelun oli vastattava mahdollisimman paljon todellista työntekoa. Koulutuksen oli edettävä tietyssä järjestyksessä. Kun oli täysin varmaa, että koira innokkaasti halusi pitkiäkin aikoja ja risteillen etsiä ja tuoda ohjaajansa piilottamia esineitä, oli perusta työnopetukselle luotu. Koira oli opetettu saamaan mielihyvän tunne vasta tuotuaan esineen ohjaajalleen, ja sen seurauksena se pyrki tuomaan esineen mahdollisimman nopeasti.

Kun koulutus oli edennyt sellaiseen osaamiseen, ettei koira pure esineitä eikä siis riko hampaitaan kiveen, alettiin käyttää esineinä nyt malmilohkareita. Ensin etsittiin ohjaajan maan pinnalle piilottamia lohkareita. Vähitellen poistettiin ohjaajan hajut lohkareista. Varomalla, ettei koira tässä vaiheessa ala käyttää näköään apuna etsimisessä, se oppi vähitellen tuomaan hajuaistinsa avulla malmille tuoksuvia lohkareita. Tulosta varmistettiin tuottamalla mielihyvän tunnetta silloin, kun koira monesta eri vaihtoehdosta valitsi yrityksen ja erehdyksen menetelmällä täsmälleen oikeanhajuisen malmilohkareen. Näin malmihajusta tuli kestävä signaali, merkki, joka laukaisi reaktion, esineen tuomisen, mikä palkittiin.

Seuraavassa vaikeusasteessa koiraa opetettiin ilmaisemaan löytönsä, kun lohkare oli niin suuri, ettei sitä voinut tuoda ohjaajalle. Löydettyään tällaisen lohkareen koira kiihottui, koska nopea tuominen ja mielihyvän tunne olivat estyneet, vaikka oikea haju laukaisi reaktioita. Häntä heilui ylhäällä, koira pyrki kaivamalla saamaan otetta ja jotkin koirat alkoivat haukahdella. Mielihyvän tunne tuotettiin löydön ilmaisemisesta haukkumalla. Tällä oli merkitystä maastossa silloin, kun ohjaaja ei ollut näköyhteydessä koiraan.

Astetta vaikeampi vaihe oli harjoittaa koiraa etsimään maapeitteen alla olevia esiintymiä. Tähän asti ohjaaja oli itse tehnyt harjoituskentät voidakseen sopivasti auttaa koiraa jättämään pois virheilmaisuja. Nyt siirryttiin harjoituskentille, jotka olivat kuukausia tai vuosia vanhoja, ja jonkin ajan kuluttua kentille, jotka olivat toisten tekemiä. Ohjaajan oli totuttava toimimaan oudossa maastossa ja opittava koiran liikkumisesta, etsintätavasta ja elekielestä päättelemään, oliko se vainunnut malmia. Kokenut malmikoira kiihottui sitä enemmän, mitä suurempi oli löydön malmipitoisuus.

Työnopetuksen lopussa opetettiin koira ilmaisemaan vain hajun esiintyminen ilman objektia. Tätä harjoiteltiin malmikivijauheella, jota siroteltiin maahan. Vähitellen pienennettiin jauheen määrää, kunnes tavoite oli saavutettu. Tässä oli otettava huomioon mm. ilmasto-olosuhteet ja kunkin koiran erotuskyvyn herkkyys. Menetelmä soveltui talviolosuhteisiin, jos sirottajan jäljet voitiin hävittää esim. moottorikelkalla. Kenttäkoulutus jatkui työkokemuksen hankkimisena.

Kun koiraa käytettiin säästeliäästi ja sopivan lyhyin työjaksoin sekä aina koulutusvaiheen mukaisesti kenttätyössä noin kahden vuoden ikäisestä, se oli noin kolmen vuoden ikäisenä valmis malminetsintätyöhön. Koira keskittyi etsimiseen kaikilla psyykkisillä ja fyysisillä voimavaroillaan, mikä teki työstä erittäin rasittavan. Varsinkin nuoria koiria sai käyttää yhtäjaksoisesti vain niin kauan, kuin innostusta riitti.

Lepotaukoja oli aluksi pidettävä myös koiran eikä vain ohjaajan halun mukaan. Jos kävi niin, että pitkään aikaan ei löytynyt mitään, ja jos palkkio, mielihyvän tunne jäi saamatta, laski koiran innostus ja oppimistulokset vanhenivat. Tämän välttämiseksi oli ohjaajan järjestettävä tilaisuus ilmaisun suorittamiseen ja palkkion saamiseen. Kertaus antoi työintoa. Yleensäkin koiran saavuttaman etsintävarmuuden ylläpitäminen vaati jatkuvaa käyttöä ja harjoitusta.

Tällä koulutusjärjestelmällä päästiin verrattain hyvin tavoitteeseen eli sellaiseen malmikoiraan, joka oma-aloitteisesti mahdollisimman vähin ohjauksin teki työnsä ja joka löysi, mitä etsi.

4 ENSIMMÄINEN MALMIKOIRA

Maailman ensimmäinen malmikoira oli saksanpaimenkoira uros Rajan Lari (kuva 1). Muotovalio Rajan Lari oli sveitsiläisen uroksen Xander v Waldparkin poika (e. Rajan Pirkko). Larista koulutettiin Suomen ja samalla koko maailman ensimmäinen malminetsintäkoira geologisen tutkimuksen käyttöön. Kouluttajana oli tunnettu palveluskoiramies, Helsingin palveluskoiraharrastajain puheenjohtaja Pentti Mattsson keväällä 1962. Asia oli uusi koko maailmassa. Mattsson joutui luomaan koulutussysteeminsä alusta alkaen yksinään. Hänen koulutusmetodinsa olivat kuitenkin hyvät, ja niitä käytettiin jatkossa muidenkin malmikoirien koulutuksessa.

Juvan–Virtasalmen alueella käytettiin koulutettua koiraa jo v. 1964 sulfidipitoisten lohkareiden etsintään. Tämäntapainen lohkare-etsintä oli aluksi tietenkin kokeiluluonteista. Tulokset osoittautuivat kuitenkin jo varsin pian erinomaisiksi (Hyvärinen 1965), ja siitä lähtien mainitunlainen menetelmä oli käytössä GTK:ssa vuoteen 1994 saakka.

Malmikoirat tulivat laajemmin julkisuuteen vuonna 1965, jolloin valtio myönsi malmikoiratoiminnalle tunnustuspalkkion saavutettujen hyvien koetulosten ansiosta. GTK perusti Mikkelin kaupungin lähelle erityisen malmikoirien koulutusyksikön, jossa koulutettiin pitkälti toistakymmentä saksanpaimenkoiraa malminetsintään (Outokummun Sanomat 1979). Myöhemmin malmikoirien koulutus tapahtui Ylivieskassa. Suomessa saatujen hyvien kokemusten perusteella koiria alettiin kouluttaa malminetsijöiksi myös Ruotsissa, Neuvostoliitossa ja Kanadassa. Rajan Lari poistui malminetsijöiden riveistä 26.9.1968 (Siikarla 1968).

Kuva 1. Pentti Mattsson ja malmikoira Lari. Kuva: GTK
Figure 1 Pentti Mattsson and Lari the prospecting dog. Photo: GTK

5 MALMI HAISEE

Koiran käyttö malminetsinnässä perustuu toisaalta koiran erinomaiseen hajuaistiin ja toisaalta siihen, että malmikivi ”haisee”. Väitetään, että koira pystyy aistimaan hajuja miljoona kertaa pienempinä annoksina kuin ihminen. Sillä on kuonossaan n. 260 kertaa enemmän hajupisteitä kuin ihmisellä. Myös hajumuisti on koiralla hyvin kehittynyt, sillä sen aivojen hajukeskus on 14 kertaa ihmisen vastaavaa suurempi.

Malmin haju taas johtuu siitä, että esimerkiksi sulfidimalmeista syntyy niiden rapautuessa kaasuja, joissa on rikkidioksidia ja rikkivetyä. Koira on helpointa kouluttaa haistamaan nimenomaan kiisupitoisen malmin haju sen voimakkuuden takia. Hyvissä olosuhteissa koira haistaa malmin metrien paksuisen irtomaakerroksen läpi. Suomen ennätys on 14,5 metriä. Lumikaan ei tee haittaa hajuaistille, mutta lohkareiden ja kalliopintojen esille kaivaminen paksun lumen alta on kovasti työlästä. Siksi malmikoiria käytettiinkin pääasiassa kesäaikaan, jolloin myöskään liikkuminen maastossa ei ota liiaksi niiden voimille.

Onpa GTK kokeillut kouluttaa myös uraanikoiraa, sillä on ajateltu, että koira oppisi reagoimaan vaikka radonkaasuun, mikä puolestaan paljastaisi maassa piilevän uraanimalmin. Mattsonin ohjeiden mukaan kouluttajana toimi Antti Vänskä. Koira tiettävästi oppi reagoimaan ainakin harjoitusoloissa uraanikiviin, mutta käytännössä menetelmä ei toiminut niin kuin toivottiin.

5.1 Helposti liikkuvat metalli-ionit

Yksi mahdollinen syvällä olevan malmin merkki, jonka koira mahdollisesti haistaa, on malmin päälle syntyvä pelkistynyt piippu. Pelkistynyt piippu syntyy, kun esimerkiksi sulfidimalmin yläosa hapettuu eli rapautuu, jolloin hapettuvan ja terveen malmin välille syntyy sähkökemiallinen pari. Tämä sähköpari suuntaa maaperässä olevat vesimolekyylit kuin magneetti rautanaulat jonoksi. Tämä sähkökenttä voidaan joskus todeta omapotentiaalimittauksella. Syntyneessä sähkökentässä malmin hapettuessa vapautuvat ionit kulkeutuvat kohti maanpintaa, ja 10–15 cm maanpinnasta syntyy heikko metallianomalia. Tämä anomalia voidaan havaita ns. heikkouutoilla, joista Mobil Metal Ion (MMI) ja Enzyme Leach ovat kaupallisia esimerkkejä.

Kulkeutuvat metalli-ionit ovat siis maapartikkeleiden pinnalla hyvin löyhästi sitoutuneina. Nämä ovat myös helposti mikrobien käytettävissä, ja yksi pelkistyneen piipun ja MMI-anomalian ilmentymä on lisääntynyt mikrobiaktiivisuus, joka voidaan havaita maaperäkaasujen hiilivetyjen koostumuksessa ja määrässä. (Hamilton ym. 2004.) Juuri tämä ilmiö voisi olla koiran haistettavissa edellä mainitun rikkidioksidin lisäksi.

6 KENTTÄKOE

GTK kokeili v. 1962 saksanpaimenkoirilla sulfidipitoisten lohkareiden etsintää, ja vuosina 1964−94 malminetsintätyöhön käytettiin varta vasten koulutettuja koiria. Tutkimukset osoittivat, että erityisesti metsäisillä ja maapeitteisillä alueilla koulutettu koira oli huomattavasti tehokkaampi kuin kokenut lohkareenetsijä.

Vertailevassa tutkimuksessa, joka toteutettiin vuonna 1965 Virtasalmella yli 9 km²:n alueella, koira löysi 1 330 sulfidia sisältävää lohkaretta testialueelta, kun taas lohkareenetsijä onnistui löytämään vain 270, vaikka mies tiesi ottavansa osaa kilpailuun koiran kanssa (Kahma 1965).

Kenttäkoe järjestettiin 35 km:n päässä Helsingistä varmistamaan koulutettujen koirien taidot löytää rikkidioksidi sekä rikkivetykaasuilla käsitellyt näytteet. Metsäiselle 5 000 neliömetrin alueelle piilotettiin 10 rikkidioksidilla käsiteltyä hohkakiveä, 10 rikkivedyllä käsiteltyä ja 10 Na^2SO^3-liuoksella käsiteltyä näytettä, 10 käsittelemättömän näytteen ja yhdeksän luonnollisen sulfidia sisältävien lohkareiden kanssa. Eri lailla käsitellyt näytteet merkittiin maastoon puihin sidotuilla erivärisillä nauhoilla.

Kaikki kokeessa käytetyt 5 x 10 cm hohkakivinäytteet oli pesty huolellisesti, sen jälkeen huuhdeltu tislatulla vedellä ja lopuksi kuivattu kuivausuunissa 200 asteessa useita tunteja.

Koira reagoi luonnollisiin sulfidipitoisiin näytteisiin pettämättömän tarkasti ja löysi myös suurimman osan rikkidioksidilla SO^2 sekä rikkivedyllä H^2S käsitellyistä näytteistä (Kahma ym.1975).

Saadakseen käsityksen siitä, kuinka nopeasti rikkivety ja rikkidioksidi haihtuivat hohkakivinäytteistä, koe toistettiin kahden tunnin tauon jälkeen. Silloinkin koira löysi kaikki rikkivetynäytteet mutta vain 60 % rikkidioksidinäytteistä. Vaikka uusittuun kokeeseen oli syytä suhtautua varauksella, koska koira oli voinut muistaa, minne jotkin näytteet oli sijoitettu, koe siitä huolimatta näytti osoittavan, että ainakin rikkidioksidi haihtuu hohkakivestä verrattain nopeasti, mikä selittää sen, miksi myöskään ensimmäisessä kokeessa koira ei kyennyt löytämään 20:tä prosenttia rikkidioksidilla käsitellyistä näytteistä.

Koska koira ei reagoinut natriumsulfaatti-liuoksella käsiteltyihin hohkakivinäytteisiin, ne haudattiin ohuen turvekerroksen alle. Koe toteutettiin kolmannen kerran vesisateen jälkeen seuraavana päivänä. Nyt koira löysi kaikki natriumsulfaatilla käsitellyt näytteet ja lisäksi 35 % rikkidioksidilla käsitellyistä kivistä ja 40 % rikkivetykaasulla käsitellyistä kivistä, jotka oli asetettu kentälle edellisenä päivänä, kuten tietysti jokaisen luonnollisen sulfidipitoisen lohkareen.

Todennäköistä on, että maaperän pintakerroksesta peräisin olevat humushapot olivat aiheuttaneet rikkidioksidimuodostuman rikkivedyllä käsiteltyihin näytteisiin 24 tunnin aikana sateen takia. (Kahma ym. 1975.)

Tässä kuvaillun kokeen tulokset osoittavat, että koulutettu koira malminetsinnässä reagoi herkästi sulfidipitoisista mineraaleista erittyviin kaasuihin. Siksi on esitetty, että koirat voisivat olla hyödyllisiä malminetsinnässä täydentämässä muita tutkimuksen metodeja. Malminetsintäkoiria on Suomen lisäksi käytetty myös Ruotsissa (Nilsson 1971, 1973) ja Venäjällä (Orlov ym. 1969).

Aarne Kahman toteuttamissa testeissä vuonna 1965 vertailtiin koiran ja lohkare-etsijän työsuorituksia keskenään. Niissä tultiin siihen lopputulokseen, että koira oli ihmistä parempi löytämään kiisupitoisia lohkareita ja paljastumia (Hyvärinen 1965).

7 KÄYTÄNNÖN KOKEMUKSISTA

Vuosina 1964–94 GTK:ssa käytettiin erityisesti koulutettuja koiria (saksanpaimenkoiria) sulfidipitoisten lohkareiden tai osittaisten malmihorisonttien jäljittämiseen.

Kaksi-kolmivuotinen kouluttaminen aloitettiin palveluskoirien perustottelevaisuuskoulutuksella. Toinen vaihe sisälsi leikkimistä ja kätkettyjen keppien ja kivien etsimistä, jotka kolmannessa vaiheessa vaihdettiin sulfidia sisältäviin kiviin. Koira ja sen isäntä muodostivat tiiviin parin työskentelemällä ja lepäämällä yhdessä. Koira työskenteli tehokkaasti noin kuusi vuotta.

Suoritetuissa testeissä koirat löysivät kaikki kätketyt sulfidia sisältävät luonnolliset kivet mukaan lukien magneettikiisun, kuparikiisun, rikkikiisun, lyijyhohteen ja molybdeenin. Koirat löysivät sulfideja moreenin, saven, turpeen ja veden alta syvimmillään 15 metristä. Koira työskenteli isäntänsä kanssa kahdeksan tuntia päivässä, ja sen aikana oli useita lyhyitä lepohetkiä. Tehokkain kausi oli myöhäinen kesä ja syksy. Talvella maa oli jäässä, ja näin ollen kaivaminen oli vaikeaa ja liikkuminen maastossa uuvuttavaa paksun lumen takia. Paras työskentelyajankohta oli aurinkoinen aamu sateen jälkeen. Alue, jossa on liikaa sulfidilohkareita tai jossa oli paljon sulfideja kallioperässä, aiheutti hajujen sekasotkun, jolloin se haittasi koiran työskentelyä. Tavallisessa suomalaisessa maastossa tai suopeitteisillä alueilla koulutettu koira osoittautui tuntuvasti tehokkaammaksi kuin kokenut lohkare-etsijä.

Koiran tehokas työskentelyaika oli noin kuusi vuotta ja 6–7 kuukautta vuodessa. Tehokas maastossa työskentely jäi melko lyhytaikaiseksi vuosittain. Kustannukset malmikoirasta koostuvat lähinnä kouluttajan palkasta sekä muista ylläpitokustannuksista. Toisaalta malmikoirankouluttaja voi tehdä koulutuksen aikana muitakin malminetsintää palvelevia töitä kuin pelkästään koiran koulutusta.

8 KÄYTTÖIDEA LAAJENEE

Kun tieto koiran malminetsintäkyvystä tuli laajemmalti tietoon, englantilaiset oivalsivat yhden asian, josta ihmiskunta saa kiittää koiraa tänä päivänä enemmän kuin silloin 1960-luvun lopulla. Jos koira oppi ilmaisemaan malmin, täytyihän sen oppia kertomaan, missä on huumeita, päättelivät englantilaiset kouluttajat. Kun Mattssonin raportit ja filmit ja tutkimustulokset oli maailmanlaajuisesti levitetty kiinnostuneiden tietoon, huumekoirakoulutus alkoi innolla ja hyvin tuloksin. Periaatteessa siis huumekoirakoulutus on suomalaista alkuperää (Aaltonen & Unhola 1999).

Mattssonin tulokset ja koulutusmenetelmät herättivät huomiota ympäri maailmaa ja hänen menetelmiään käyttäen kehiteltiin huumekoirien koulutusta. Mattssonille myönnettiin Suomen Valkoisen Ruusun Ritarikunnan 1. luokan mitali kultaristein tunnustuksena niistä ansioista, joita hän on koirankoulutuksessa saavuttanut. (Palveluskoirat 8/2004.)

9 ESIMERKKEJÄ KOIRAN LÖYTÄMISTÄ MALMIAIHEISTA

9.1 Kangasalan scheeliittimineralisaatio

Kangasalan luoteisosan scheeliittitutkimukset aloitettiin syksyllä 1983. Elokuussa samana vuonna oli kangasalalainen Erkki Järvinen lähettänyt näytteen ruosteisesta lohkareesta, joka oli löydetty laikutetulta hakkuualueelta. Lohkare sisälsi magneettikiisua, rikkikiisua, arseenikiisua ja noin 20 cm vahvan, runsaasti scheeliittiä sisältävän kvartsimaasälpäjuonen.

Koska lohkare oli kiisupitoinen, määrättiin J. Alanen malmikoiran kanssa suorittamaan alustavia maastotutkimuksia. Koira löysikin lyhyen ajan sisällä lähialueelta useita scheeliittipitoisia lohkareita ja pieniä määriä scheeliittiä myös kalliopaljastumista. Tämän vuoksi päätettiin ryhtyä laajamittaisempiin etsintätoimiin, jotka käsittivät mm. moreeninäytteenottoa ja geofysikaalisia mittauksia. Malmikoiratutkimuksia päätettiin jatkaa. (Lindmark 1987.)

Malmikoiratutkimuksissa löydettiin scheeliittipitoisia lohkareita 16 kpl ja kalliohavaintojakin neljä kappaletta. Lohkareet sisälsivät myös kiisuja, joten malmikoira paikallisti ne herkän hajuaistinsa avulla. Alueelle kaivettiin myös useita kaivinkonemonttuja (kuva 2) moreenistratigrafian selvittämiseksi.

Kangasalan Ahvenlammin scheeliittimineralisaatiota voidaan pitää tähänastisista volframilöydöksistä eräänä maamme merkittävimmistä (Lindmark 1987). Tiettävästi se on vielä tälläkin hetkellä merkittävin scheeliittimineralisaatiolöytö Suomessa.

9.2 Pielaveden mineralisaatio

Pielavedellä, joka sijaitsee Keski-Suomessa, noin 120 km lounaaseen Kuopiosta, käytettiin vuonna 1975 malmikoiraa yksityiskohtaiseen tutkimukseen alueella, josta tunnettiin heikosti mineralisoitunut paljastuma. Paljastuman eteläisellä puolella koira osoitti kiinnostusta kahdessa paikassa. Geofysikaaliset mittaukset paljastivat elektromagneettisen anomalian samalle alueelle. Kolme ojaa kaivettiin aiheuttajan selville saamiseksi. Magneetti- ja kuparikiisupirotetta löydettiin rapautuneen kallion pinnasta 1–2 metrin paksuisen maapeitteen alta. Maapeite koostui metrin paksuisesta hiekka- ja savikerroksesta sekä sen alla olleesta metrin paksuisesta moreenista.

Tämäkin löytö muiden löydöksien ohella osoitti, että koirat voidaan kouluttaa paikallistamaan jäätikön kerrostaman aineksen peittämiä sulfidipitoisia mineralisaatioita kallioperässä. Tässä tapauksessa koira reagoi 2 metrin syvyydeltä tuleviin sulfidipitoisiin kaasuihin. Huomattavaa on, että osa maakerroksesta oli 0,5 metrin paksuista savea, joka on voimakkaasti adsorboiva materiaali (kiinteä aine, jonka pintaan tarttuu kaasumaisia tai nestemäisiä aineita tai pieniä kiinteitä kappaleita, kuten bakteereita), (Ekdahl 1976).

Kuva 2. Kaivinkonemonttu Kangasalan Ahvenlammilla.
Kuva: Pentti Mattsson, GTK
Figure 2 A dredger pit in Ahvenlammi, Kangasala.
Photo: Pentti Mattsson, GTK

Kuva 3. Malmikoira Arcse Kittilän Tarpomapäällä kesällä 1982. Kuva: Jorma Valkama, GTK.
Figure 3 Arcse, the prospecting dog, in Kittilä's Tarpomapää during the summer of 1982. Photo: Jorma Valkama , GTK.

9.3 Malmikivilöytö lumihangen alta

Sain itse nähdä, miten malmikoira haistoi malmikiviä myös talvella lumipeitteen läpi. Olimme ottamassa geokemiallisia maaperänäytteitä Kittilän Keulakkopään laella talvella 1984. Lunta satoi kovasti, ja pohjoisesta tuuli niin, että lumi lensi vaakatasossa. Kouluttamani malmikoira Arcse (kuva 3) oli myös mukana näytteenottotyömaalla. Näytettä poratessamme huomasimme koiran hävinneen. Sammutin porakoneen, ja aloimme etsiä koiraa, joka löytyikin läheltä mäen harjanteen takaa. Se oli kaivamassa lumen alta esiin malmilohkaretta, joka osoittautui mustaliuskeeksi, jossa oli rikkikiisua. Malmikiven löytökohdassa oli lunta noin 50 cm:n paksuisesti.

Kyseinen malmikoira löysi seitsemän kenttäkautta kestäneen työskentelynsä aikana useita satoja mielenkiintoisia kiisupitoisia lohkareita maastosta, mutta yksikään niistä ei kuitenkaan johtanut isomman malmiesiintymän löytymiseen.

10 MALMIKOIRAN MERKITYKSESTÄ ETSINTÄTYÖSSÄ

Suomi on laaja maa muutamien malmikoirien haisteltavaksi. Malmikoirien avulla maassamme löydettiin useita malmimineralisaatioita. Kun niistä on julkisuudessa puhuttu, on useasti jäänyt mainitsematta, että kunnia löydöksestä kuuluu malmikoiralle. Malmiesiintymän löytyminen on ollut koiran avulla muutaman kerran lähellä. Kupariesiintymä lähellä Virtasalmea ja Seinäjoen antimonilöydös ovat hyviä esimerkkejä malmikoirien merkittävistä löydöistä.

Suurimpana malmikoiran merkityksen etsintätyössä Mattsson (1979) näki kuitenkin siinä, että koiran avulla voitiin monissa tapauksissa säästää korkeita kustannuksia. Tähän päästiin esimerkiksi sellaisessa tilanteessa, kun lupaavan lohkarelöydöksen takia käynnistettiin jatkotutkimukset malmin alkulähteen jäljittämiseksi. Kustannuksissa oli melkoinen ero, jos alustava, tutkimuskohteen tarkempaa rajausta helpottava selvitys saatiin suoritettua lähettämällä maastoon vain

koira ohjaajineen sen sijaan, että sinne jouduttiin siirtämään useita henkilöitä monine tutkimusvälineineen. Luonnollisesti heitä tarvitaan sitten jatkossa lupaavien kohteiden tarkemmissa tutkimuksissa.

GTK:n malmikoiratoiminta osoittautui kuitenkin sillä hetkellä liian kalliiksi menetelmäksi saavutettuihin tuloksiin nähden, joten niiden käyttö lopetettiin (Hyvärinen 1997).

11 MALMIKOIRAT JA NIIDEN OHJAAJAT

Geologian tutkimuskeskuksessa ovat toimineet malmikoiranohjaajina seuraavat henkilöt:

Juhani Alanen, Jurva (malmikoirat Peikko ja Fussel), Arto Arvonen, Kotka ja Pertti Huusko, Paltamo (malmikoira Bobi), Väinö Kellokangas, Viitasaari (malmikoira Haka), Tarmo Kemppainen, Paltamo (malmikoirat Upa ja Exo), Väinö Liimatainen, Lievestuore (malmikoirat Ben ja Ärri), Pentti Mattsson, Helsinki (malmikoira Lari), Erkki Niskanen, Pieksämäki (malmikoirat Sinober ja Rolle), Pekka Puhakka, Rovaniemi (malmikoirat Comet ja Hero), Jorma Valkama, Rovaniemi (malmikoira Arcse, kuva 4) ja Antti Vänskä, Joensuu (uraanikoira Hessu). Outokumpu Oy:llä oli myös yksi malmikoira käytössä, ja sen ohjaajana toimi Eero Nykänen Joensuusta (malmikoira Qwick).

Kuva 4. Malmikoiranohjaaja ja malmikoira Arcse Kittilän Kiistalan GTK:n kenttätukikohdan pihalla v. 1986. Kuva: Ilkka Härkönen, GTK.
Figure 4. A prospecting dog handler and the prospecting dog, Arse, in the yard of Kiistala's GTK field base in Kittilä in 1986. Photo: Ilkka Härkönren, GTK.

12 GTK:N VIIMEINEN MALMIKOIRA

Jurvalainen saksanpaimenkoira Fussel oli viimeinen Suomessa käytössä ollut malmikoira. Sen ohjaajana toimi Juhani Alanen (Pesonen 1994). Parhaimmillaan oli käytössä samaan aikaan peräti kahdeksan malmikoiraa ympäri Suomea. Malmikoiran käyttö oli yksi malminetsintämenetelmä monien muiden menetelmien joukossa. Toivotaan, että vielä joskus tulevaisuudessa nähtäisiin kuitenkin malmikoira käytössä edes perinnemielessä. Taito malminetsintäkoirien koulutukseen on kuitenkin vielä jäljellä, joten koulutus ei tuottaisi ainakaan ongelmaa.

13 KIRJALLISUUSLUETTELO

Aaltonen, U. & Unhola, K. 1999. Suomen koirat sodassa ja rauhassa. Gummerus.

Ekdahl, E. 1976. Pielavesi: the use of dogs in prospecting. Journal of Geochemical Exploration 5 (3), 296–298.

Hamilton, S. M., Cameron, E. M., McClenaghan, M. B. & Hall, G. E. M. 2004. Redox, pH and SP variation over mineralization in thick glacial overburden. Part I: methodologies and field investigation at he Marsh Zone gold property. Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis 4 (1), 45–58.

Hyvärinen, L. 1965. Selostus lohkare-etsintöjä koskevasta tutkimuksesta jossa vertaillaan lohkare-etsintöihin koulutetun koiran sekä kokeneen lohkare-etsijän keskinäisiä työsuorituksia. Geologian tutkimuskeskus, arkistoraportti M17/Vrs-65/2.

Hyvärinen, L. 1997. Saatanan moluuppi. Espoo.

Kahma, A. 1965. Trained dog as tracer of sulphide bearing glacial boulders. Sedimentology 5; Atlas Vol. 1. No. 4.

Kahma, A., Nurmi, A. & Mattsson, P. 1975. On the composition of the gases generated by sulphide-bearing boulders during wethering and on the ability of prospecting dogs to detect samples treated with these gases in the terrain. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 6.

Laitakari, Aatto J. 1969. Koira malminetsijän apuna. Pielaveden ja Keiteleen Sanomat 25.4.1969. N:o 16, s. 6.

Lindmark, B. 1987. Volframitutkimukset Kangasalan Ahvenlammin alueella vuosina 1983 - 1985. 45 s. Geologian tutkimuskeskus, arkistoraportti, M 19/2142/-87/1/10

Mattsson, P. 1979. Outokummun Sanomat. 43 (3), 18–19.

Nilsson, G. 1971. The use of dogs in prospecting for sulphide ores. Geol. För. Stockholm Förh., 93, 725–728.

Nilsson, G. 1973. Nickel prospecting and the discovery of the Mjövattnet mineralization, northern Sweden: a case history of the use of combined techniques in drift-covered glaciated terrain. Teoksessa: “Prospecting in areas of glacial terrain”. London: Institution of Mining and Metallurgy, 97–109.

Orlov,A.P., Robonen, V.I & Kirilenko, G.M. 1969. Geologicheskie poiski s rudorozysknumi sobakami. Moskva: ”Nedre”,. 47 s.

Outokummun Sanomat 1979. Malmikoira haukkuu kiveä. 43 (3), 18-19.

Pesonen, H. 1994. Eläinmaailma 2, 40–41.

Siikarla, T. 1968. Rajan Lari, maailman ensimmäinen malmikoira poistui malminetsijän riveistä 26.9.1968. Geologi 20, s. 1.

1 THE IDEA OF USING DOGS FOR ORE PROSPECTING IS BORN

The idea came about as two neighbours, Professor A. Kahma and Secretary T. Mustonen, were having a chat while sitting on a lawn swing. Mustonen threw stones for his own dog to fetch. Mustonen praised his dog of being able to find the stones, even underwater. Kahma asked Mustonen whether the dog could find a rock containing ore. Mustonen could not provide the answer, but said that he knew a person who had been training dogs. Together, they went to place a phone call to Pentti Mattsson. When Kahma inquired about whether or not it would be possible to train a dog to look for ore-containing rocks, Mattsson asked if they had some sort of odour to them. When the response was that yes, they do smell, Mattsson said that it would then be possible to train dogs for such a purpose. Kahma got excited and left straightaway to see Mattsson and consult with him about the issue. From the GTK, I got pyrite boulders to help teach the dog to recognize the smell of pyrite. This was followed by a variety of experiments, with which the dog coped very well. During the winter, while braving freezing weather and deep snow, we visited an area of known pyrite boulders. The dog found chalcopyrite boulders under the snow. Thus, our belief about the dog's skills began to get stronger. (P. Mattsson's personal communication on 24 December 2007).

2 A DOG'S SENSE OF SMELL IS AN EXCELLENT TOOL

The organ used for smell and its sensing accuracy have been studied. It has been claimed that a dog can sense smell in amounts that are a million times smaller than that which a human can smell. The organ receiving the smells in the upper nasal cavity is approximately a 0.1 mm thick sensory cell and support-cell epithelium. In humans, the corresponding layer is 0.006 mm thick. A dog has approximately 260 times more **olfactory receptors** than humans. Odours consist of various molecules. It is believed that olfactory cell tissues are specialized to respond to different molecules. It is thought that a molecular combination of a certain smell excites a certain combination of olfactory receptors as a whole. From there, the corresponding joint excitation will move into the brain's olfactory centre, where identification with the help of memory takes place and coupling to behaviour occurs. The chain of events happens extremely quickly. A dog's olfactory memory is known to be excellent. It apparently is able to register the odour stimulus combination as well as a simultaneous feeling of pleasure or resentment. Olfactory memory is an essential element in discerning odours. The olfactory centre in a dog's brain is about 14 times larger than in humans.

3 ABOUT THE TRAINING OF ORE PROSPECTING DOGS

3.1 The trainee dog's breed

A trainee prospecting dog must be adaptable to various outdoor uses. A working dog, with its trainer, must be able to cope with boulder detection in terrains of great diversity, such as swamps and cliffs. The dog must be determined and persistent by its nature and be able to cope with stresses. Only German Shepherds were selected for the training. Their physical structure provides them with endurance for moving in different terrain conditions. Their coat offers protection against weather changes and insects. Basically, any breed of dog can be trained, but not every individual dog can be trained.

3.2 Requirements for dog trainers

Training also sets requirements for the trainers or instructors. They must learn to identify at least the ore minerals, have a basic knowledge of dogs, and know the theoretical training foundations and practical methods. Initially, therefore, the trainers had to be taught. They also had to be able and willing to participate in fieldwork in the wilderness. The most important thing, however, was the suitability of the trainer's personality for rearing puppies, obedience training and teaching the dogs to work.

3.3 Selection of a suitable puppy

The Geological Survey of Finland had acquired the puppies immediately after they had been weaned from their mother. In addition to strict initial selection criteria, the criteria for selecting suitable individuals included their usable characteristics, mainly the natural use of their sense of smell, their physical development and their natural combativeness and temperament. First, the selected individuals were brought up with great care.. The puppies were familiarized with a lifestyle which contributed to the emergence of a willingness to work. Contact with playful persons or with those eager to pet or give treats to the dog was avoided, because, under those kinds of circumstances, home life will become too tinged with pleasure when compared to the terrain, thus reducing job satisfaction. The important thing was that the dog's bonding with the trainer could take place in an integrat-

ed manner. At the same time, the trainer learns about the dog's character, even down to its smallest forms of expression. Understanding these character traits was necessary for the success of the pair, in training and in work. The hunting instinct, if it became apparent, was bred out. During the dog's growth period, particular attention was paid to the right balance in nutrition. The intention was, of course, to get as vigorous and physically fit a worker as possible. This was associated with the start of regular fitness exercise, with gradually increasing doses of exercise.

3.4 Obedience training

The rearing phase was considered to have ended when the focus shifted to obedience training at the age of about one year. The obedience of the prospecting dogs was developed according to the same principles that are usually followed. In other words, one exploits the natural desire of a dog to seek pleasurable circumstances and to avoid situations that generate resentment or distress.

In contrast to a normal training period, however, the exercises were modified to resemble the dog's future work. In this way, the transition from obedience training to work instruction was made to happen seamlessly, without a new period of acclimatization. In anticipation of the work, the dog was taught obedience behaviour, for example, cruising back and forth in front of the trainer, who was moving straight ahead, searching for artefacts and fetching them. Focus on the tasks was developed by eliminating inaccuracies from the performance.

The aim at this stage was to perform the tasks as accurately as possible, even when the trainer was not in the immediate vicinity. The goal was usually reached with one year's training. That time also included physical fitness exercises to make the dog able to cope with the stress of a full day's work in the terrain without a decrease in the willingness to work.

3.5 Field training

At the age of about two years, the focus shifted to work instruction, that is, field training. The aim was to teach the dog to reveal ore-containing cliff surfaces and boulders, which the Ice Age had loosened and often moved several kilometres away from the ore rock. Targets can be found near the surface as well as at a depth of a few metres covered with loose soil. Thus far, mainly sulphide-bearing deposits have been studied. It has been reported that their erosion generates gases, the composition of which is described in more detail in a separately written and published research report.

In addition to the dog's potential, the trainer also had to know the limiting factors. Differentiating between odours as well as expression is made difficult by, for example

- too much stimuli being presented
- the soil cover being too dry, resulting in low evaporation
- the air being too moist, for example, as a result of torrential rain
- physical fatigue
- absence from training or practice due to some interruption
- long-term lack of work targets

The training had to correspond as much as possible to actual work. The instruction had to progress in a certain order. When it was quite certain that the dog eagerly wanted to cruise around for long periods in order to seek out and retrieve objects hidden by his/her trainer, then it was evident that the foundation for work instruction had been created. The dog had been taught to only get a sense of pleasure once it had brought the object to its handler. As a result of this, the dog tries to bring the object as quickly as possible.

When the training had progressed to a level of competence wherein the dog did not bite objects and thus break the teeth on stone, the use of ore boulders as objects began. First, the dog looked for boulders hidden by the handler on the surface. Gradually, the smell of the handler was removed from the boulders. Taking care that the dog at this stage wouldn't start using its sight to help in the search, it gradually learned, by resorting to its sense of smell, to retrieve boulders smelling of ore. The result was ensured by producing the feeling of pleasure when the dog, from among a number of different options, selected, using the trial and error method, exactly the right-smelling ore boulder. Thus, the smell of ore turned into an enduring signal, into an indicator which triggered the reaction, which resulted in the dog retrieving the object. This was then rewarded.

At the next level of difficulty, the dog was taught to point out its discovery when the boulder was so large that it could not be brought to the instructor. On finding such a boulder, the dog got excited because quickly retrieving it and the feeling of pleasure that brought were prevented, even though the correct smell triggered responses. The tail swung up, the dog tried to grab hold of the boulder by digging, and some dogs began to yap. The feeling of pleasure was produced by barking upon the discovery. This had importance on the ground when the handler did not have eye contact with the dog.

Somewhat more difficult was the step in training the dog to search for deposits under the soil cover. Until now, the handler himself had created the training courses in order to appropriately encourage the dog to leave out erroneous expressions. Now it was time to move to training courses that were months or years old, and, after some more time, to courses made by others. The handler had to get used to the unfamiliar terrain and learn

to judge, based on the dog's movements, search method and gestures, whether it had picked up the scent of ore. The greater the ore concentration of the find, the more excited an experienced the prospecting dog would become.

At the end of the work instruction, the dog was taught to express only the smell, without the presence of the object. This was practiced with ore containing rock dust scattered on the ground. Gradually, the amount of powder was reduced, until the goal was reached. In doing this, one had to pay attention to, for example, climatic conditions and the sensitivity of each dog's ability to discriminate between smells. The method was suitable for winter conditions, as the tracks could be erased with the help of, for example, a snowmobile. Field training continued with the acquisition of work experience.

When a dog was used sparingly and had suitably short work periods, and had always – in accordance with the training phase – from the age of two years engaged in field work, it was ready for exploration work at the age of three years. The dog focused on searching using all of its mental and physical resources, which made the work very stressful. Young dogs especially could be used continuously for only as long as their enthusiasm lasted.

Initially, rest breaks had to be arranged to conform not only to the trainer's preferences, but also to the dog's preferences. If it happened that for a long time nothing could be found, and if the reward in the form of pleasurable feeling was lacking, the dog's enthusiasm withered and the learning outcomes became obsolete. To avoid this, the handler had to arrange an opportunity for the dog to perform the expression to receive a reward. Repetition generated eagerness to work. In general, to maintain the level of detection reliability that the dog had reached, continuous use of the dog and practice were required.

This training system achieved the goal relatively well, producing a prospecting dog which, by its own initiative and with minimal supervision, did its job and found what it was looking for.

4 THE FIRST PROSPECTING DOG

The world's first prospecting dog was a male German Shepherd, Rajan Lari (Figure 1) – the champion, Rajan Lari, was the pup of a Swiss dog, Xander vom Waldpark (mother Rajan Pirkko). Lari was trained to become the first prospecting dog in Finland and, at the same time, in the whole world used for geological research purposes. The trainer was a well-known working dog handler, Pentti Mattsson, who was the chairman of the association of working dog enthusiasts in Helsinki (HPH) in the spring of 1962.This was something new in the world. Mattsson had to create his training system on his own, from the very beginning. Nevertheless, his training methods were good and were subsequently used to train other prospecting dogs as well.

In the area of Juva-Virtasalmi, a trained dog was used already in 1964 to search for boulders containing sulphide. This kind of boulder exploration was, of course, experimental at first. Fairly soon, however, the results proved excellent (Hyvärinen 1965), and since then such a method was used by the GTK until 1994.

Prospecting dogs got wider publicity in 1965, when the State, thanks to the success of the test results, granted a recognition award for the activities of prospecting dogs. GTK established, near the town of Mikkeli, a special prospecting dog training unit, which trained more than ten German Shepherds for ore exploration. (Outokummun Sanomat 1979). Later, the training of prospecting dogs took place in Ylivieska. Based on the positive experiences in Finland, training dogs for ore prospecting also began in Sweden, the Soviet Union and Canada. Rajan Lari left the ranks of prospectors on 26 August 1968 (Siikarla 1968).

5 ORE STINKS

The use of dogs in prospecting is based, on the one hand, on a dog's excellent sense of smell and, on the other, on the fact that ore rock "stinks". It is claimed that a dog can sense smells in amounts that are a million times smaller than those that a human can smell. Its snout contains approximately 260 times more smell receptors than humans have. Olfactory memory is also well developed in dogs: the olfactory centre of the dog's brain is 14 times larger than the corresponding part in a human brain.

The ore smell, again, is due to the fact that, for example, gases containing sulphur dioxide and hydrogen sulphide are liberated from sulphide ores when they erode. Dogs are easiest to train to sniff pyrite-containing ore due to the intensity of its smell. In good conditions, a dog can smell ore through a metre-thick layer of dirt. The record in Finland is 14.5 metres. Even snow won't harm a dog's sense of smell, but digging out boulders and rocky surfaces from under a thick snow cover is very laborious. For this reason, prospecting dogs were mainly used during the summer, when moving along the terrain does not tax their strength too much.

The GTK has also tried to train a uranium dog, as it was thought that a dog would learn to react even to radon gas, which in turn would reveal the uranium ore hidden in the ground. Antti Vänskä did the training in accordance with Mattsson's instructions. The dog reportedly learned to respond to uranium rocks in the exercise setting, but in practice the method did not work as hoped.

5.1 Easily moving metal ions

One of the possible signs of deep ore which a dog might smell is the reduced chimney forming on top of the ore. A reduced chimney is created when, for example, the upper part of sulphide ore is oxidized (eroded) and an electrochemical couple is formed between the oxidized and sound ore. This electronic couple aligns the water molecules in the soil like a magnet aligns iron nails. This electric field can sometimes be found with a self-potential measurement. In the electric field that is generated, ions released from the oxidation of ore are transported towards the ground, and a weak metal anomaly is created 10-15 cm from the ground's surface. This anomaly can be detected with so-called weak extraction, of which Mobil Metal Ion (MMI) and Enzyme Leach are commercial examples.

Transported metal ions are thus very loosely bound on the surface of soil particles. These are made readily available for microbes, and one of the manifestations of the reduced chimney and the MMI anomaly is increased microbial activity, which can be detected in the composition and volume of hydrocarbons in soil gas. (Hamilton et al. 2004). It is this phenomenon that could smelled by the dog in addition to the sulphur dioxide mentioned earlier.

6 FIELD TRIAL

In 1962, the GTK tried using German Shepherds in the search for sulfide-bearing boulders, and between 1964 and 1994 it used dogs trained specially for ore prospecting work. The studies showed that, particularly in forested and soil-covered areas, a trained dog was significantly more effective than an experienced boulder prospector.

In a comparative study conducted in Virtasalmi in 1965, in an area covering over 9 sq.km, the dog found 1330 boulders containing sulphide in the test area, whereas the boulder prospector managed to find only 270 boulders, even though he knew that he was competing against a dog (Kahma 1965).

The field trial took place 35 km away from Helsinki to verify the skills of trained dogs at finding samples treated with sulphur dioxide and hydrogen sulphide gases. Hidden in a forested area of 5000 square meters were 10 pumice stones treated with sulphur dioxide, 10 samples treated with hydrogen sulphide, and 10 samples treated with Na^2SO^3 solution, together with 10 untreated samples and 9 natural sulphide-containing boulders. The samples treated in different ways were marked in the terrain with differently coloured ribbons tied to trees.

All of the 5x10 cm pumice stone samples had been washed thoroughly, then rinsed with distilled water and finally dried in a drying oven for several hours at 200 degrees.

The dog reacted to the natural sulphide-containing samples with unfailing accuracy and also found most of the samples treated with sulphur dioxide SO^2 and hydrogen sulphide H^2S (Kahma et al. 1975).

To understand how fast hydrogen sulphide and sulphur dioxide evaporated from the pumice stone samples, the test was repeated after a two hour break. Even then, the dog found all of the hydrogen sulphide samples, but only 60% of the sulphur dioxide samples. Although the revamped experiment had to be regarded with some caution, because the dog would have been able to remember where some of the samples were placed, the test, regardless, seemed to show that at least sulphur dioxide evaporates relatively quickly from the pumice stone. This also explains why, in the first test, the dog was unable to find 20% of the samples treated with sulphur dioxide.

Since the dog did not react to the pumice stone samples treated with sodium sulphate solution, they were buried under a thin layer of peat. The test was carried out for the third time after rain the next day. Of the samples that had been placed in the field the previous day, the dog now found all those that had been treated with sodium sulphate and, in addition, 35% of the stones treated with sulphur dioxide and 40% of the stones treated with hydrogen sulphide gas and, of course, all natural boulders containing sulphide.

It is likely that, due to a 24-hour period of rain, humic acids originating from the surface layer of the soil had caused a sulphur dioxide formation on the samples treated with hydrogen sulphide . (Kahma et al. 1975).

The results of the experiment described here show that a dog trained in ore prospecting is sensitive to gases secreted by minerals containing sulphides. For this reason, it has been suggested that dogs could be useful in prospecting by complementing other research methods. In addition to Finland, prospecting dogs have also been used in Sweden (Nilsson, 1971; 1973) and in Russia (Orlov et al. 1969).

The tests carried out byAarne Kahma in 1965 compared the work performance of the dog with that of the boulder prospector. The conclusion reached was that dogs are better than humans at finding pyrite-containing boulders and outcrops (Hyvärinen 1965).

7 ON PRACTICAL EXPERIENCES

Between 1964 and 1994, specially trained dogs (German Shepherds) were used by the GTK for tracing sulphide-containing boulders or partial ore horizons.

The two/ three-year training beganwith basic obedience training for working dogs. The second phase included playing and searching for hidden sticks and stones, which were changed to sulphide-containing rocks for the third stage. The dog and its master formed a close pair by working and resting together. The dogs worked effectively for about six years.

In the tests that were carried out, the dogs found all hidden natural rocks, including pyrrhotite, chalcopyrite, pyrite, galena and molybdenum. The dogs found sulphides under clay and peat and in water at a depth of around 15 meters at its deepest point. Each dog worked with its master for 8 hours a day, during which there were several short periods of rest. The most effective season was late summer and autumn. In winter, the ground was frozen and, thus, digging was difficult and moving cross country exhausting due to thick snow. The best working time was a sunny morning after it had rained. Areas with too many sulphide boulders or too much sulphide in the bedrock caused a confusion of odours, hampering the dogs' work. A dog trained in ordinary Finnish terrain or marsh-covered areas turned out to be significantly more effective than an experienced boulder prospector.

The dog's effective working time was about six years and 6-7 months per year. The effective work period on the terrain remained fairly short each year. The costs incurred by a prospecting dog consist mainly of the dog trainer's salary and other maintenance costs. On the other hand, during the training the prospecting, the dog trainer, apart from dog training, can also do other kind of work that supports prospecting.

8 THE USAGE IDEA IS EXPANDING

When the news of the dog's prospecting ability became more widely known, the British discovered one thing for which mankind owes the dog more today than at that time in the late 1960s. If a dog learns how to express the presence of ore, it should be able to learn how to do the same with drugs, concluded the English instructors. Once Mattsson's reports and films and the research results had been made available worldwide to those interested in them, the training of drug detection dogs began with enthusiasm and with good results. In principle, therefore, narcotics dog training is of Finnish origin (Aaltonen & Unholy 1999).

Mattsson's results and training methods attracted attention around the world and, by using his methods, the training of these sniffer dogs was developed.

Mattsson was awarded the First Class Medal of the White Rose of Finland with golden cross as a recognition of the merits he had achieved in dog training. (Palveluskoirat 8 / 2004).

9 EXAMPLES OF OCCURRENCES FOUND BY DOGS

9.1 Kangasala scheelite mineralization

The scheelite investigations in the northwestern part of Kangasala began in the autumn of 1983.In August of the same year, Erkki Järvinen, a local resident in Kangasala, sent a sample of a rusty boulder which had been discovered in a screefed logging area. The boulder contained pyrrhotite, pyrite, arsenopyrite and a rich quartz-feldspar vein approximately 20 cm in thickness containing a great amount of scheelite.

As the boulder contained pyrite, J.Alanen, together with a prospecting dog, was ordered to undertake preliminary terrain investigations. Within a short time, the dog found several boulders containing scheelite in the vicinity and also small amounts of scheelite in exposed rocks. As a result, a decision was made to initiate more extensive exploration activities, which included, for example, taking samples of boulder clay and geophysical measurements. It was decided to continue with prospecting dog studies. (Lindmark 1987).

In these studies, 16 scheelite-containing boulders were found and there were also four cliff observations. The boulders also included pyrites; thus, the dog located them with its sensitive sense of smell. To find out about the moraine stratigraphy, several dredger pits (Figure 2) were excavated in the area.

Ahvenlammi scheelite mineralization in Kangasala may be considered, to date, one of our most important wolfram findings in Finland (Lindmark 1987).As far as is known, it is still today the most important scheelite mineralization discovery in Finland.

9.2 Pielavesi mineralization

In Pielavesi, which is located in Central Finland, about 120 km southwest of Kuopio, a prospecting dog was used for a detailed study in an area where a poorly mineralized outcrop was known to exist. On the southern side of the exposed rock, the dog showed interest in two locations. Geophysical measurements revealed an electro-magnetic anomaly in the same area. Three ditches were dug in order to identify the cause. Impregnation of

pyrhotite and chalcopyrite was found on the surface of the weathered rock under a 1-2 metres thick soil cover. The soil cover consisted of a metre thick layer of sand and clay and a metre thick moraine below it.

Again, this discovery, along with other discoveries, showed that dogs can be trained to locate sulfide-containing mineralizations in bedrock covered by ice sheet layered material. In this case, the dog reacted to sulfide-containing gases coming from a depth of 2 metres. It is noteworthy that some of the soil layer consisted of 0.5 metre thick clay, which is strongly adsorbing material (a solid material, on the surface of which gaseous or liquid substances or small solids, such as bacteria, adhere) (Ekdahl 1976).

9.3 Discovery of ore-containing rock under a snowdrift

I got to see myself how a prospecting dog sniffs ore rocks, also during the winter, through a snow cover. We were taking geochemical soil samples at the summit of Kittilä's Keulakkopää in the winter of 1984.It snowed hard, and the wind from the north blew so that the snow was flying horizontally. Arse, the prospecting dog I had trained, was also with us at the sampling site. When drilling for samples, we noticed that the dog had disappeared. I switched the drilling machine off, and we started looking for the dog, which we then found nearby, behind the crest of a hill. It was digging for an ore boulder under the snow. The boulder turned out to be black shale, which contained pyrite. At the location of the discovery of the ore rock, the snow was about 50 cm thick.

During its work, which spanned seven field periods, the dog in question found several hundred interesting pyrite-containing boulders on the terrain, but none of them resulted in a finding of a larger ore deposit.

10 IMPORTANCE OF A PROSPECTING DOG IN EXPLORATION WORK

Finland is a large country to be sniffed by only a few dogs. Several ore mineralizations in Finland were found with the help of prospecting dogs. When spoken about in public, often the fact that the honour for the finding actually belongs to a prospecting dog has been left unmentioned. The discovery of an ore deposit with the help of a dog has been a close call sometimes. A copper deposit near Virtasalmi and an antimony discovery in Seinäjoki are good examples of significant findings by prospecting dogs.

The main significance of the prospecting dog in exploration work Mattsson (1979), however, pertained to the fact that the help of the dog made it possible in many cases to save on the high costs of exploration work. This was the situation, for example, when, based on a promising boulder discovery, further investigations were launched to trace the source of the ore. There would be quite a difference in costs if the initial study, which was done to facilitate a more accurate delimitation of the research target, could be carried out by sending just a dog with its instructor to the terrain instead of having to transfer several persons with their research equipment to the location. Naturally, though, they are still needed later on for more accurate investigations of the promising sites.

GTK's prospecting dog activity at that moment proved, however, to be too expensive of a method in view of the results achieved.

11 PROSPECTING DOGS AND THEIR HANDLERS

The following persons have worked as prospecting dog handlers at the Geological Survey of Finland:

Juhani Alanen, Jurva (prospecting dogs Peikko and Fussel), Arto Arvonen, Kotka, and Pertti Huusko, Paltamo (prospecting dog Bobi), Väino Kellokangas, Viitasaari (prospecting dog Haka), Tarmo Kemppainen, Paltamo (prospecting dogs Upa and Exo), Väino Liimatainen, Lievestuore (prospecting dogs Ben and Ärri), Pentti Mattsson, Helsinki (prospecting dog Lari), Erkki Niskanen, Pieksämäki (prospecting dogs Sinober and Rolle), Pekka Puhakka, Rovaniemi (prospecting dogs Comet and Hero), Jorma Valkama, Rovaniemi (prospecting dog Arse, Figure 4) and Antti Vänskä, Joensuu (uranium dog Hessu). Outokumpu Oy also had one prospecting dog at their disposal; its handler was Eero Nykänen from Joensuu (prospecting dog Qwick).

12 GTK'S LAST PROSPECTING DOG

Fussel, a German Shepherd from Jurva, was the last prospecting dog used in Finland. Its handler was Juhani Alanen (Pesonen 1994).At best, there were as many as eight dogs being used around Finland at the same time. The use of prospecting dogs was one exploration method among many others. Let's hope that someday in the future we will, nevertheless, see a prospecting dog employed in the role of maintaining our traditions. The skills to train prospecting dogs are, in any case, still there, so training at least would not create any problems.

www.gtk.fi
info@gtk.fi

Tutkimusraportti käsittelee koirien käyttöä malminetsinnässä. Suomessa oli Geologian tutkimuskeskuksella käytössä vuosina 1962–1994 yhteensä 16 malminetsijäkoiraa. Raportissa kuvataan koirien koulutusvaiheita ja niiden käyttöä maastoolosuhteissa. Malminetsijäkoiran koulutusmetodit on kehittänyt Pentti Mattsson. Myöhemmin koiria koulutettiin samojen metodien pohjalta myös huumausaineiden paljastamista varten.

The research report deals with the use of dogs in ore prospecting. The Geological Survey of Finland had, altogether, 16 prospecting dogs at its disposal between the years 1962 and 1994. The report describes the dogs' training phases and the use of the dogs in terrain conditions. The training methods for ore prospecting dogs were developed by Pentti Mattsson. Later, based on the same methods, dogs were also trained for drug detection.

ISBN 978-952-217-156-6 (PDF)
ISSN 0781-4240