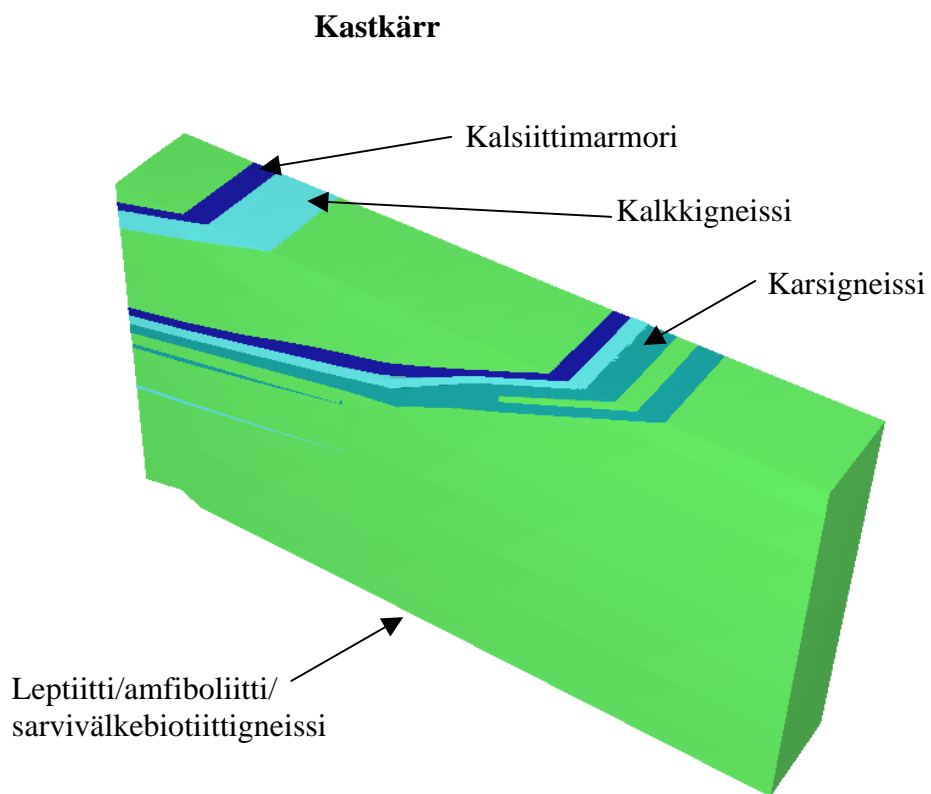


Espoon yksikkö
M19/2012/2005/1/84

Espoo
30.12.2005

Karbonaattikivitutkimuksia Kemiön saarella 1994-2000

Hannu Seppänen, Timo Ahtola, Jukka Reinikainen, Olli Sarapää



Päivämäärä

30.12.2005

Tekijät Hannu Seppänen, Timo Ahtola, Jukka Reinikainen, Olli Sarapää	Raportin laji Tutkimusraportti
	Toimeksiantaja GTK
Raportin nimi Karbonaattikivitutkimuksia Kemiön saarella vuosina 1994 - 2000	
Tiivistelmä <p>GTK:n teollisuusmineraalihankkeen yhtenä tarkoituksena on paikantaa Etelä-Suomen alueelta taloudellisesti hyödynnettäviä kalsiittikiviesiintymiä, joista saadaan raaka-ainetta paperin päällyste- ja täyteaineeksi. Kalsiittikivitutkimus aloitettiin syksyllä 1993, jolloin kerättiin näytteitä aiemmin tunnetuista karbonaattikiviesiintymistä.</p> <p>Kemiön saari jakautuu neljän kunnan kesken: Dgragsfjärd, Halikko, Kemiö ja Västanfjärd. Merkittävimmät kalsiittikiviesiintymät ovat Dragsfjärdissä Genböle, Kemiössä Vestlax ja Västanfjärdissä Norrlammala ja Illo, jotka on raportoitu aiemmin.</p> <p>Tässä raportissa on esitetty Kemiön saaren kaikkien karbonaattikiviesiintymien sijainti ja kar-toitustulokset muodostumista, joilla ei ole taloudellista merkitystä. Tällaisia ovat Kemiössä Kastkärr-Pedersjö-jakso, Björnbergen ja Norr-Sundvik sekä Västanfjärdissä Dalbo, Kvarnkär-ret, Södersundvik ja Bredvik. Bredvikin louhosta hyödynnettiin vielä 1950-luvulla.</p> Abstract <p>Geological Survey of Finland (GTK) has carried out exploration on calcite marbles for several years in Kemiö Island. The aim was to discover deposits, which are suitable for the production of micronised calcite for paper industry. Exploration started in the autumn of the year 1993.</p> <p>Kemiö Island is divided between four municipalities: Dgragsfjärd, Halikko, Kemiö and Västan-fjärd. The most important calcite marble deposits are Genböle in Dragsfjärd, Vestlax in Kemiö and Norrlammala and Illo in Västanfjärd. Reports from these deposits have been made earlier.</p> <p>In this report there is some information from other deposits that GTK has studied and a map that shows the location of all marble deposits in Kemiö Island.</p>	
Asiasanat (kohde, menetelmät jne.) Malminetsintä, teollisuusmineraalit, karbonaattikivet, kairaus	
Keywords Mineral exploration, industrial minerals, marbles, drilling	
Maantieteellinen alue (maa, lääni, kunta, kylä, esiintymä) Suomi, Länsi-Suomen lääni, Kemiö, Västanfjärd, Dragsfjärd	
Geographical area Finland, Western Finland Province, Kemiö, Västanfjärd, Dragsfjärd	
Karttalehdet 1034, 2012	

Muut tiedot			
Arkistosarjan nimi M19		Arkistotunnus M19/2012/2005/1/84	
Kokonaissivumäärä 9 s, 7 liitettä	Kieli Suomi	Hinta	Julkisuus Julkinen
Pages 9 p + 7 app.	Language Finnish		Confidentiality Public
Yksikkö ja vastuualue ESY, VA 211		Hanketunnus 2902000	
Allekirjoitus/nimen selvennys Hannu Seppänen		Allekirjoitus/nimen selvennys Timo Ahtola	

Sisällysluettelo

Kuvailulehti

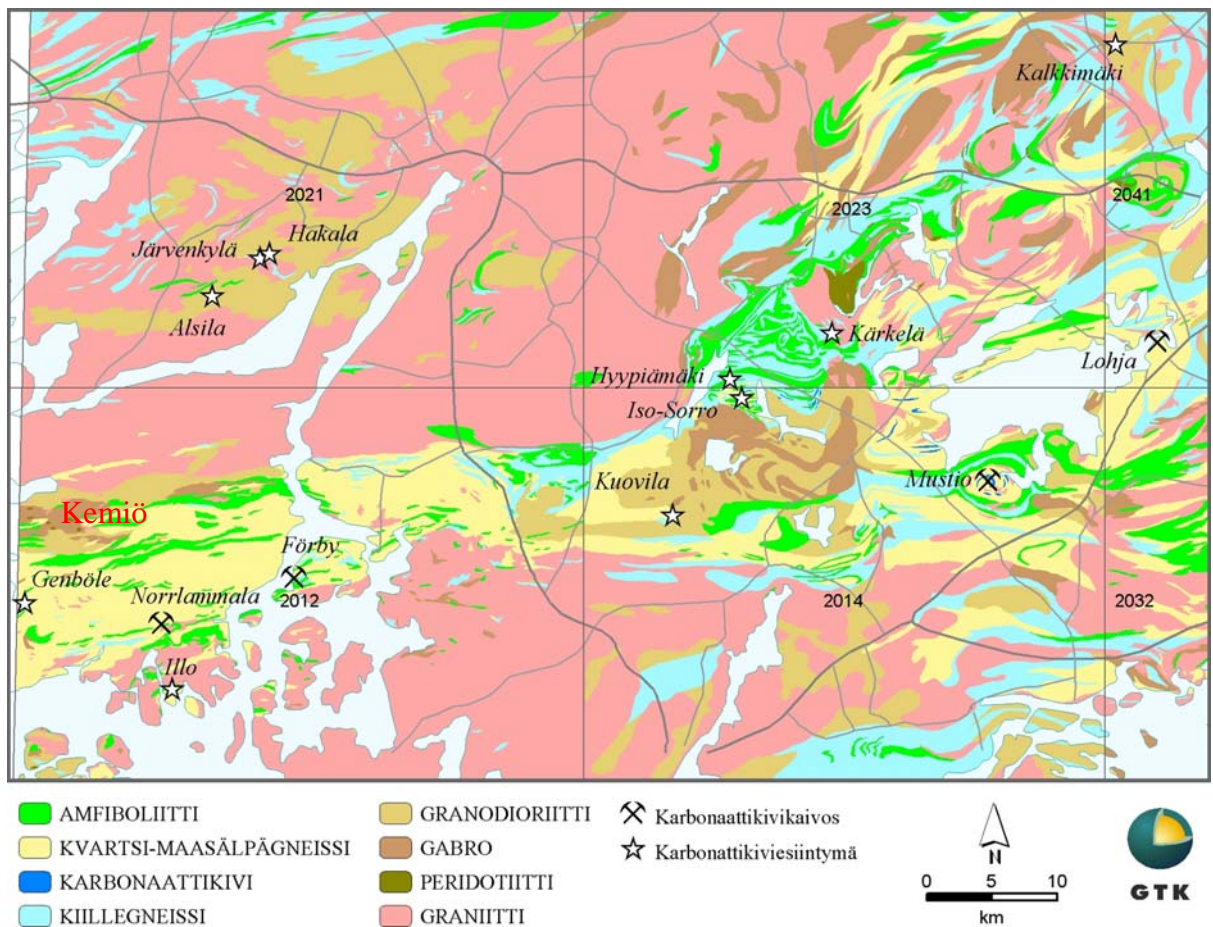
1	JOHDANTO	1
2	KEMIÖ	2
	2.1 Kastkär-Pedersjö	2
	2.2 Björnbergen	2
	2.3 Vestlax	3
	2.4 Norr-Sundvik	3
3	DRAGSFJÄRD	4
	3.1 Genböle	4
4	VÄSTANFJÄRD	5
	4.1 Bredvik	5
	4.2 Dalbo	5
	4.3 Kvarnkärret	5
	4.4 Illo	5
	4.5 Norrlammala	6
	4.6 Södersundvik	7
5	LIITTEET	8
6	KIRJALLISUUTTA	8

1 JOHDANTO

GTK:n teollisuusmineraalihankkeen yhtenä tarkoituksena on paikantaa Etelä-Suomen alueelta taloudellisesti hyödynnettäviä kalsiittikiviesiintymiä, joista saadaan raaka-ainetta paperin päällyste- ja täyteaineeksi. Hankepäällikkönä toimii geologi Olli Sarapää.

Kalsiittikivitutkimus aloitettiin syksyllä 1993, jolloin kerättiin näytteitä aiemmin tunnetuista karbonaattikiviesiintymistä (Eskola et al. 1919; Edelman 1973, 1985; Seitsaari 1955). Hankkeen tutkimuskohteet valittiin näytteistä tehtyjen kemiallisten analyysien, hietutkimusten ja vaaleusmääritysten perusteella (Appelqvist et al. 1999). Hankepäällikön lisäksi Kemiössä ovat työskennelleet geologit Timo Ahtola, Jukka Reinikainen ja Hannu Seppänen sekä tutkimusavustajat Juhani Alanen, Pekka Karimerto, Jukka Kaunismäki ja Väinö Liimatainen.

Kemiön saari jakautuu neljän kunnan kesken. Dgragsfjärd, Halikko, Kemiö ja Västanfjärd. Taloudellisesti merkittävimmät kalsiittikiviesiintymät ovat Dragsfjärdissä Genböle, Kemiössä Vestlax ja Västanfjärdissä Norrlammala ja Illo.



Kuva 1: Kemiön saari Uudenmaan liuskealueen länsireunassa.

Kemiön saaren kalsiittikiviesiintymät sijaitsevat Svekofennisellä pääalueella, Uudenmaan liuskealueen länsiosassa (Kuva 1). Liuskealueen kivilajit ovat pääasiassa happamia ja emäksisiä vulkaniitteja, jotka ovat metamorfoituneet korkean amfiboliittifasieksen olosuhteissa kvartsimaaasälpägneisseiksi (leptiiteiksi) ja amfiboliiteiksi. Karbonaattikivijaksot ovat tyypillisesti E-W-suuntaisia ja niitä voi seurata paljastumien ja kasvillisuuden perusteella jopa useita kilometrejä. Liitteessä 1 on esitetty kaikki alueen havaitut karbonaattikivijaksot.

2 KEMIÖ

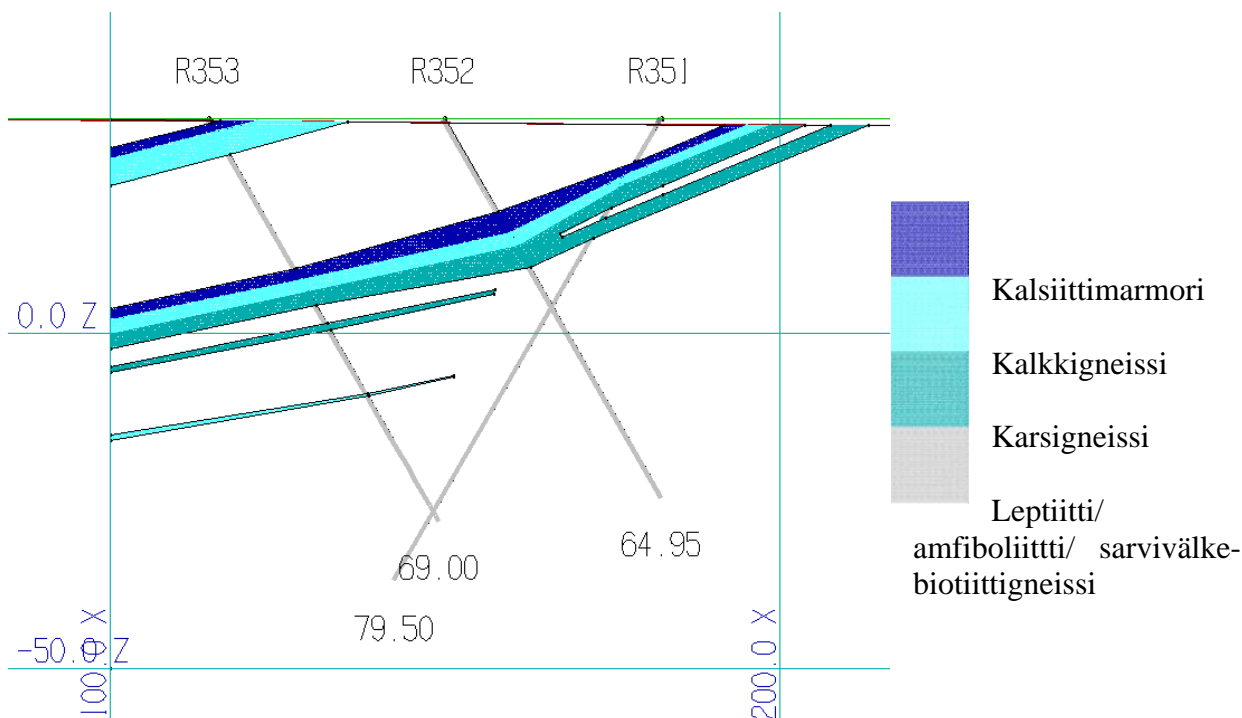
2.1 Kastkärr-Pedersjö

Kastkärr-Pedersjö-jakson (Eskola et al. 1919, s. 70) läntisimmät paljastumat sijaitsevat Kemiön Kastkärrin kylän eteläosassa (2012 05, x = 6666980, y = 2430617). Näkyvissä on kaksi runsaasti silikaatteja sisältävää kalsiittikivikerrosta, jotka kaatuvat loivasti (20°) pohjoiseen. Länteen päin mentäessä kerrokset painuvat maapeitteiden alle. Itään päin niitä voi seurata lähes yhtenäisenä Pedersjön kylä kautta meren rannalle, jossa ne painuvat savikerrosten alle (2012 05, x = 6668300, y = 2436400). Särkisalon Kaukassalossa olevat kalsiittikivikerrokset ovat ilmeisesti tämän muodostuman itäisiä jatkeita.

Esiintymän länsiosaan kairattiin yksi profiili (Kuva 2, Liitteet 2-3, kansikuva), kolme reikää yhteensä 213,45 m. Kairauksessa tavattiin kaksi kapeaa (1-3 m) kalsiittikivikerrosta, jotka kaatuvat 20° pohjoiseen. Itään mentäessä pohjoisempi kerros häviää näkyvistä, eteläisempi kapenee ja on välillä lähes vaaka-asentoinen. Edelleen itään mentäessä kalsiittikivikerroksia on yhdestä kolmeen, välillä näkyvissä, välillä joko peitteiden alla tai katketen kokonaan. Idässä kerrosten kaade muuttuu pystymmäksi, ollen lähellä merenrantaa lähes pysty. Suurimmat vanhat louhokset ovat muodostuman itäosissa: (1) Noin 50 m pitkä, 2-3 m leveä ja 1-2 m syvä louhos, jonka länsipään koordinaatit ovat x = 6667950 ja y = 2435005. Kalsiittikivi on keskirakeista vaaleanharmaata ja melko puhdasta, muodostuman kaade on 70° N. (2) Kaksi peräkkäistä louhosta lähellä meren rantaa (länsipään koordinaatit x = 6668265, y = 2436328), joiden yhteispituus on n. 50 m, leveys 3-5 m ja syvyys maksimissaan 5 m. Kalsiittikivi on keskirakeista, vaaleanharmaata. Kerroksen kaade on lähes pysty.

2.2 Björnbergen

Björnbergenin kalsiittikiviesiintymä (Eskola et al. 1919, s. 70) sijaitsee saman nimisen mäen etelärinteellä Kastkärrin kylän koillispuolella (2012 05, x = 6668234, y = 2431663). Vanha louhos on noin 20 m pitkä ja maksimissaan 5 m leveä ja 1-2 m syvä. Kerros on lähes E-W-suuntainen ja sen kaade on 60° pohjoiseen. Louhoksesta noin 50 m länteen pellon reunassa on vähäinen kalsiittikivipaljastuma (x = 6668234, y = 2431614), joka kuuluu samaan jaksoon. Louhokselta itään ei jatkeita ole näkyvissä.



Kuva 2. Kastkärren kairausprofiili.

2.3 Vestlax

Vestlax on Oy Karl Forström Ab:n valtauksessa oleva alue, jota GTK on tutkinut yhtiön toimeksiannosta (Sarapää et al. 1999). Julkaisussa Suomen kalkkivi (Eskola et al. 1919, s. 70) esiintymä tunnetaan Stenholmin louhoksena. Louhos sijaitsee karttalehdellä 2012 05 (x = 6663620, y = 2432250). Esiintymä kuuluu samaan kalsiittikivijaksoon kuin Norr-lammalan esiintymä Västanfjärdissä ja Förbyn esiintymä Särkisalossa.

2.4 Norr-Sundvik

Norr-Sundvikin kalsiittikiviesiintymä (Eskola et al. 1919, s. 71) sijaitsee korkeahkon mäen päällä (2012 03, x = 6673468 y = 2420124). Kerros on lähes pysty, E-W-suuntainen ja 1-2 m paksu. Sitä voi seurata muutamia kymmeniä metrejä. Kalsiittikivi on huonolaatuista sisältäen runsaasti silikaatteja.

3 DRAGSFJÄRD

3.1 Genböle

Dragsfjärdin kunnassa, peruskarttalehdillä 1034 15 ja 2021 15 sijaitsevaa Genbölen kalsiittikiviesiintymää tutkittiin vuosina 1996-1998. Kalsiittikiviesiintymä alkaa lännessä Dragsfjärdin kirkonkylän eteläpuolelta (1034 14, x = 6662790, y = 1582980) josta se jatkuu Genbölen kylään (2012 14, x = 6663850, y = 2417820). Julkaisussa Suomen kalkkikivi länsipää tunnetaan nimellä Kulla tai Ytterkulla (Eskola et al. 1919, s.77) ja itäpää nimellä Genböle (Eskola et al. 1919, s.78). Esiintymästä on 1800-luvulla louhittu muutamia tuhansia tonneja kiveä.

Genbölen kalsiittikiviesiintymä on kairausten ja paljastumatietojen perusteella 2,1 km pitkä, leveyden vaihdellessa muutamasta metristä 50 m:iin. Esiintymän läntisin osa, n. 300 m pitkä alue, on jätetty tutkimuksen ulkopuolelle, koska siellä asutus vaikeuttaa mahdollista hyödyntämistä.

Esiintymän todennäköinen varanto, laskettuna tasolle +50 m, on 3,2 Mt, CaCO₃-pitoisuuden ollessa 68,9%. Todennäköiset ja mahdolliset varannot laskettuna tasolle +75 m ovat 5,0 Mt pitoisuudella 68,7% ja tasolle +100 m laskettuna 6,7 Mt pitoisuudella 68,8%. Todennäköiset ja mahdolliset kalsiittikivivarannot (ilman sisäraakkuu) vastaaville syvyyksille laskettuna ovat: +50 m 2,5 Mt CaCO₃-pitoisuudella 87,1%. +75 m 3,9 Mt pitoisuudella 87,0% ja +100 m 5,3 Mt pitoisuudella 87,1%. Laskenta perustuu geologiseen kartoitukseen ja 70-160 m profiilivälein tehtyyn syväkairaukseen: 46 kairanreikää, yhteensä 3781 m.

Genbölen esiintymä koostuu kerroksellisesta kalsiittikivestä, jossa on välikerroksina leptiittiä ja amfiboliittia. Kalsiittikivi on keskirakeista, väriltään valkoista tai vaaleanharmaata, rakenteeltaan uudelleen kiteytynyttä ja sisältää silikaattiraitoja ja -välikerroksia. Kalsiittikiven sivukivenä on leptiittiä ja biotiittigneissä sekä niitä leikkaavia amfiboliitteja ja graniittipegmatiitteja. Genbölen sivukivet on kairauksissa todettu pääosin ehjiksi. Mahdollisia heikkousvyöhykkeitä saattaa olla siirrostien yhteydessä, mutta niistä ei ole paljastuma- eikä kairaushavaintoja. Esiintymää kontrolloivat voimakas, loiva (15-30°) kulun suuntainen venymä sekä NW-SE-suuntaiset siirrokset.

Esiintymän kalsiittikivi on varsin puhdasta, kaksi kolmasosaa analysoiduista näytteistä sisältää >85 % kalsiittia. Kalsiitin magnesium- ja rautapitoisuus on alhainen, < 1,0%.

Kairanreikänäytteistä tehtyjen laboratoriomittakaavaisten rikastuskokeiden perusteella kalsiitti saadaan yksinkertaisella jauhatus- ja vaahdotusprosessilla helposti erkaantumaan silikaattiaineksesta. Rikasteiden kalsiittipitoisuus on yli 99% ja saanti 75-89 %.

Hienojauhatuksen jälkeen alle 45 mikronin raekoosta mitattujen kalsiittituotteiden vaaleusarvot ovat 90-92 ISO%.

Esiintymää on kuvattu GTK:n raporteissa (Seppänen et al. 1999 a,b; Koistinen 1999) ja Timo Ahtolan Pro gradu-työssä (Ahtola 1998).

Vuonna 2003 kairattiin uusia reikiä esiintymän wollastoniittipitoisuuden tarkentamiseksi. Nämä tutkimukset raportoidaan myöhemmin.

4 VÄSTANFJÄRD

4.1 Bredvik

Bredvikin louhos sijaitsee Bränbodan kylässä peruskarttalehdellä 2012 04 (länsipään koordinaatit $x = 6659225$, $y = 2430380$). Karl Forsström Ab on hyödyntänyt louhosta vielä 1950-luvulla (Ahlfors 1954). Louhos on noin 150 m pitkä ja sen maksimileveys on noin 15 m. Bredvikin karbonaattikivi on hyvin puhdasta kalsiittikiveä. Kerros on pystyasentoinen ja karsikiven ja leptiitin ympäröimä. Epäpuhtautena on 2-3 m leveä dolomiittikivikerros esiintymän keskellä (Eskola et al. 1919, s. 76).

Louhoksen sekä itä- että länsipuolelle kairattiin profiilit esiintymän jatkeiden tai mahdollisten rinnakkaisten kerrosten löytämiseksi. Kummassakin profiilissa on kaksi reikää, yhteensä 342,25 m. Kairauksen perusteella kalsiittikivikerros kapenee nopeasti siirryttäessä louhokselta sekä itään että länteen. Myöskään rinnakkaisia karbonaattikivikerroksia ei löydetty. Kairausprofiilit on esitetty liitteissä 4 ja 5. Liitteessä 6 on kairaukseen ja havaintoihin perustuva tulkinta Bredvikin esiintymästä.

4.2 Dalbo

Bredvikin louhoksesta noin 1 km itään ($x = 6659468$, $y = 2431597$) on vähäinen vanha louhos. Vanha kaivanto on lähes pyöreä, halkaisijaltaan noin 10 m ja maksimisyvyys noin 4 m. Kasvillisuuden perusteella voidaan olettaa, että kerros jatkuu jonkin matkaa louhoksesta itään pitkin lehtomaista notkelmaa. Kalsiittikivi on keskirakeista ja melko puhdasta.

4.3 Kvarnkärret

Bredvikin esiintymästä noin 1,5 km länteen Kvarnkärretin lounaispuolella on kapea (0,5-2 m) kalsiittikivikerros (2012 01, koillispään koordinaatit $x = 6658986$, $y = 2428986$), jota voi seurata noin 100 m lounaaseen. Kvarnkärretin ja Bredvikin välillä on paljastumissa lisäksi vähäisiä merkkejä kalsiitista. Kalsiittikivi on keskirakeista ja melko puhdasta.

4.4 Ilo

Västanfjärdin kunnassa, peruskarttalehdellä 2012 01 sijaitsevaa Illon kalsiittikiviesiintymää tutkittiin vuosina 1996 - 2000. Kalsiittikiven hyödyntäminen Illossa alkoi 1880-luvulla (Lindroos 1987) ja jatkui 1950-luvulle, aluksi avolouhoksista ja myöhemmin myös maanalaisena louhintana ainakin 80 m:n syvyydelle. Karbonaattikivijaksossa on ollut useita louhoksia, joista kaksi on ollut merkittävää. Niiden kummankin leveys vaihtelee 15:stä 20 m:iin, pohjoisemman pituus on noin 125 m ja eteläisemmän noin 100 m. Esiintymää on kuvattu julkaisussa Suomen kalkkikivi (Eskola et. al 1919, s. 75) sekä artikkelissa The Limestone Quarries of the Firm of Karl Forsström Aktiebolag (Ahlfors 1954).

Illon kalsiittikiviesiintymä on osa n. 3,5 km pitkstä kaarenmuotoisesta karbonaattikiveä sisältävästä liuskejaksosta. Kairausten ja paljastumatietojen perusteella esiintymä koostuu yhdestä viiteen pystyasentoisesta kalsiittikivikerroksesta, joiden leveys vaihtelee metrissä 40 m:iin. Kalsiittikivien välikerroksina ovat kvartsimaaäpägneissi, kalsiittisilikaattigneissi ja biotiittigneissi. Koko muodostuman leveys sivukivineen vaihtelee muutamasta metrissä 150 m:iin. Idässä karbonaattikivi jatkuu meren alle. Jakso on hyvin paljastunut sekä itä- että länsipäässään ja muodostuman keskiosassa, jossa kiveä on hyödynnetty. Vanhojen louhosalueiden molemmin puolin moreeni-, savi- ja liejakerrosten paksuus vaihtelee muutamasta metrissä jopa 15 m:iin.

Tutkimusalueella esiintymä jakautuu kahteen osaan, joista itäinen osa, jonka pituus on 900 m, sisältää n. 85% kokonaisvarannosta. Esiintymän todennäköinen kokonaisvaranto, laskettuna tasolle $z = -70$ m (syvyydelle 80 m), on 5,8 Mt kalsiittikiveä, CaCO_3 -pitoisuuden ollessa 77,4%. Todennäköiset ja mahdolliset varannot laskettuna tasolle $z = -150$ m (syvyydelle 160 m) ovat 12,9 Mt kalsiittikiveä CaCO_3 -pitoisuuden ollessa 77,4%. Laskenta perustuu 60 - 160 m profiilivälein tehtyyn syväkairaukseen, 26 reikää, yhteensä 2498,55 m.

Illon esiintymän kalsiittikivi on pääosin keskirakeista, väriltään valkoista tai vaaleanharmaata. Kalsiittikivi sisältää vähäisiä määriä silikaatteja, pääasiassa kvartssia, tremoliittia ja diopsidia. Esiintymän eteläreunaan liittyvän ruhjeen yhteydessä tavataan myös dolomiittia, grafiittia ei ole havaittu. Eteläreunan ruhjevyyhykettä lukuun ottamatta kivet ovat pääosin ehjiä.

Esiintymän kalsiittikiven kalsiitti on kemiallisesti puhdasta. Magnesium- ja rautapitoisuudet ovat alhaisia: noin kolmessa neljäsosassa analysoiduista näytteistä MgO -pitoisuus on alle 0,5% ja FeO -pitoisuus alle 0,35%. Kairanreikänäytteistä tehtyjen laboratoriomittakaavaisten rikastuskokeiden perusteella kalsiitti saadaan jauhatus- ja vaahdotusprosessilla helposti erkaantumaan silikaattiaineksesta. Hienojauhatuksen jälkeen alle 45 mikronin raekoosta mitattujen kalsiittituotteiden ISO-vaaleusarvot ovat 92 - 95%, kun syötteen kalsiittipitoisuus on yli 80%.

Esiintymää on kuvattu GTK:n raporteissa (Seppänen et al. 2001 a, b) ja Timo Ahtolan Pro gradu-työssä (Ahtola 1998).

4.5 Norrlammala

Västanfjärdin kunnassa, peruskarttalehdellä 2012 02 sijaitsevaa Norrlammalan kalsiittikiviesiintymää (Eskola et al. 1919, s. 72) tutkittiin vuosina 1994-1998. Esiintymästä on tehty pienimittakaavaista louhintaa viimeksi 1950-luvulla. Myös Partek Nordkalk Oy Ab on tehnyt alueella geologista kartoitusta ja kairausta 1970-1980-luvuilla. GTK:n tutkimusten perusteella esiintymän kalsiittikiven mineraalivaranto on osoittautunut suuremmaksi ja parempilaatuiseksi kuin aiemmin otaksuttiin.

Norrlammalan kalsiittikiviesiintymä on geologisen kartoituksen, syväkairauksen ja geofysikaalisten mittausten perusteella 1950 m pitkä ja 15-60 m leveä yhtenäinen kerros, jota peittää 2-8 metriä paksu siltimoreenikerros. Esiintymä on itä-länsi-suuntainen ja jyrkkäasentoinen /245/75 S) ja siihen on kairattu 26 reikää, yhteensä 1978 m. Keskiosan, 880 m pitkän ja 40 m leveän alu-

een, todennäköinen mineraalivarantoarvio 75 m syvyyteen on 7,5 Mt kalsiittikiveä, jonka kalsiittipitoisuus on 76,3%. Keskiosan kalsiittikivivarannot +300 m tasoon arvioituna ovat 30 Mt. Mineraalivarantoarvio perustuu geologiseen kartoitukseen ja 100-150 m profiilivälein tehtyyn kairaukseen, joka kattaa 13 reikää, 1200 metriä. Esiintymän kokonaisvarannot mukaan lukien myös keskiosan ulkopuoliset varannot ovat +75 m tasolle 10,25 Mt ja +300 m tasolle 41 Mt kalsiittikiveä, joka sisältää 76% kalsiittia.

Norrlammalan esiintymä koostuu rinnakkaisista 10-25 m leveistä kalsiittikivikerroksista, jotka vuorottelevat ohuiden silikaattikivikerrosten kanssa. kalsiittikivi on keskirakeista (2-5 mm), vaalean harmaata ja rakenteeltaan uudelleen kiteytyntä marmorina, jossa on joitain ohuita silikaattiraitoja tai -välikerroksia. silikaattiraidat koostuvat kvartsista, maasälvistä, tremoliitista ja flogopiitista ja ne esiintyvät keskirakeisina rakeina kalsiitin välitiloissa. Esiintymässä harvoin tavattavat dolomiittikivet ovat katkeilevina kerroksina, joissa dolomiitti on kellertävän ruskeaa ja rakenteeltaan huokoista. Kalsiittikiven sivukivenä tavataan leptiittia, biotiittigneissia ja amfiboliittia ja niitä leikkaavia graniittipegmatiitteja. Sivukivet ovat pääasiassa ehjiä niin esiintymän katto- kuin jalkapuolellakin. Esiintymän itäosan kattopuoliset sivukivet ovat joskus rikkonaisia ja karbonaattikivi dolomiittivaltaista, eikä itäosaa ole sisällytetty mineraalivarantoarvioon.

Esiintymän karbonaattikivet ovat kemialliselta ja mineralogiselta koostumukseltaan puhdasta kalsiittikiveä. Kalsiittipitoisuus vaihtelee silikaattivälikerrosten runsaudesta riippuen 60-97% välillä. Kalsiitin magnesium-, rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat alle 1,0%.

Kairanreikänytteistä tehtyjen laboratoriomittakaavaisten rikastuskokeiden perusteella kalsiitti saadaan yksinkertaisella jauhatus- ja vaahdotusprosessilla erkaantumaan silikaattiaineksestä. Rikasteiden kalsiittipitoisuus on yli 99% ja saanti 72-88%. Hienojauhatuksen jälkeen alle 45 mikronin raekoosta mitattujen kalsiittituotteiden vaaleusarvot ovat 91,5-92,1 ISO% ja keltaisuusarvot 0,7-1,8 %.

Esiintymää on kuvattu GTK:n raportissa (Reinikainen et al. 1999) ja Jukka Reinikaisen väitöskirjatyössä (Reinikainen 2001). esiintymän valtausoikeudet ovat siirtyneet Omya Oy:n haltuun.

4.6 Södersundvik

Södersundvikin esiintymä (Eskola et al. 1919, s. 77) alkaa idässä Näsuddenin kärjestä (2012 05, x = 6661980, y = 2431980) ja jatkuu länteen Billbölen kylään (2012 02, x = 6660540, y = 2428560), aluksi Sundvikin eteläreunaa pitkin ja sen jälkeen Vestlax-Lammala tien luoteispuolella. Karbonaattikivi sisältää runsaasti silikaatteja ollen pääosin kalkkigneissia. Muodostuma ei sovellu hyödynnettäväksi kiven huonon laadun takia eikä siksi, että se kulkee pääosin rakennetulla alueella. Näsuddenilla on myös kaksi erillistä pientä kalsiittikivipaljastumaa (x = 6661569, y = 2431940 ja x = 6661830, y = 2431950).

5 LIITTEET

1. Kemiön saaren karbonaattikiviesiintymät
2. Kairausprofiili, Kastkärr
3. Kairanreikäraportit, Kastkärr
4. Kairausprofiilit, Bredvik
5. Kairanreikäraportit, Bredvik
6. Bredvikin esiintymä
7. Bredvikin kemialliset analyysit

6 KIRJALLISUUTTA

Ahlfors, B. 1954. The Limestone Quarries of the Firm of Karl Forsström Aktiebolag. Julkaisussa: Aurola, E. (toim.) The Mines and Quarries of Finland, Geologinen tutkimuslaitos, Geoteknillisiä julkaisuja N:o 55, 81-82.

Ahtola, T. 1998. Salon ja Kemiön alueen karbonaattikivet. Pro gradu -tutkimus, Helsingin yliopisto, Geologian laitos, geologian ja mineralogian osasto. 75 s., 10 liitettä.

Appelqvist, H., Reinikainen, J., Sarapää, O. ja Seppänen, H. 1999. Esiselvitys Etelä-Suomen karbonaattikivien kemiallisesta koostumuksesta ja mineralogiasta v. 1993 -94. M19/2012/99/1/84

Edelman, N., 1973. Nauvo, Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, kallioperäkartta, lehti 1034.

Edelman, N., 1985. Nauvo, Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, kallioperäkartan selitys, lehti 1034. Geologian tutkimuskeskus. 47 s.

Eskola, P., Hackman, V., Laitakari, A. ja Wilkman, W.W. 1919. Suomen kalkkikivi. Geoteknillisiä tiedonantoja 21, Valtioneuvoston kirjapaino, Helsinki, 265 s.

Koistinen, E. 1999. Mineral Resource Assessment of Genböle Calcite deposit. CM/19/2012/-99/4/84

Lindroos, E. 1987. Bergshantering. Kimitobygdens historia del III. Ekenäs Tryckeri, Ekenäs, ss. 73-96.

Reinikainen, J., Ahtola, T., Sarapää, O. ja Seppänen, H. 1999. Tutkimustyöselostus Västanfjärdin kunnassa, valtausalueilla Norrlammala 1 ja 2 (kaiv.rek.nrot 5796/1, 5796/2) tehdyistä kalsiittikivitutkimuksista vuosina 1994-1998.

Reinikainen, J. 2001. Petrogenesis of Paleoproterozoic Marbles in the Svecofennian Domain, Finland. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 154. 84 s + 1 liite, 2 liitekarttaa

Sarapää, O. and Ahtola, T. 1999. The Investigations of the Vestlax calcite Deposit in 1999. CM/19/2012/99/8/84

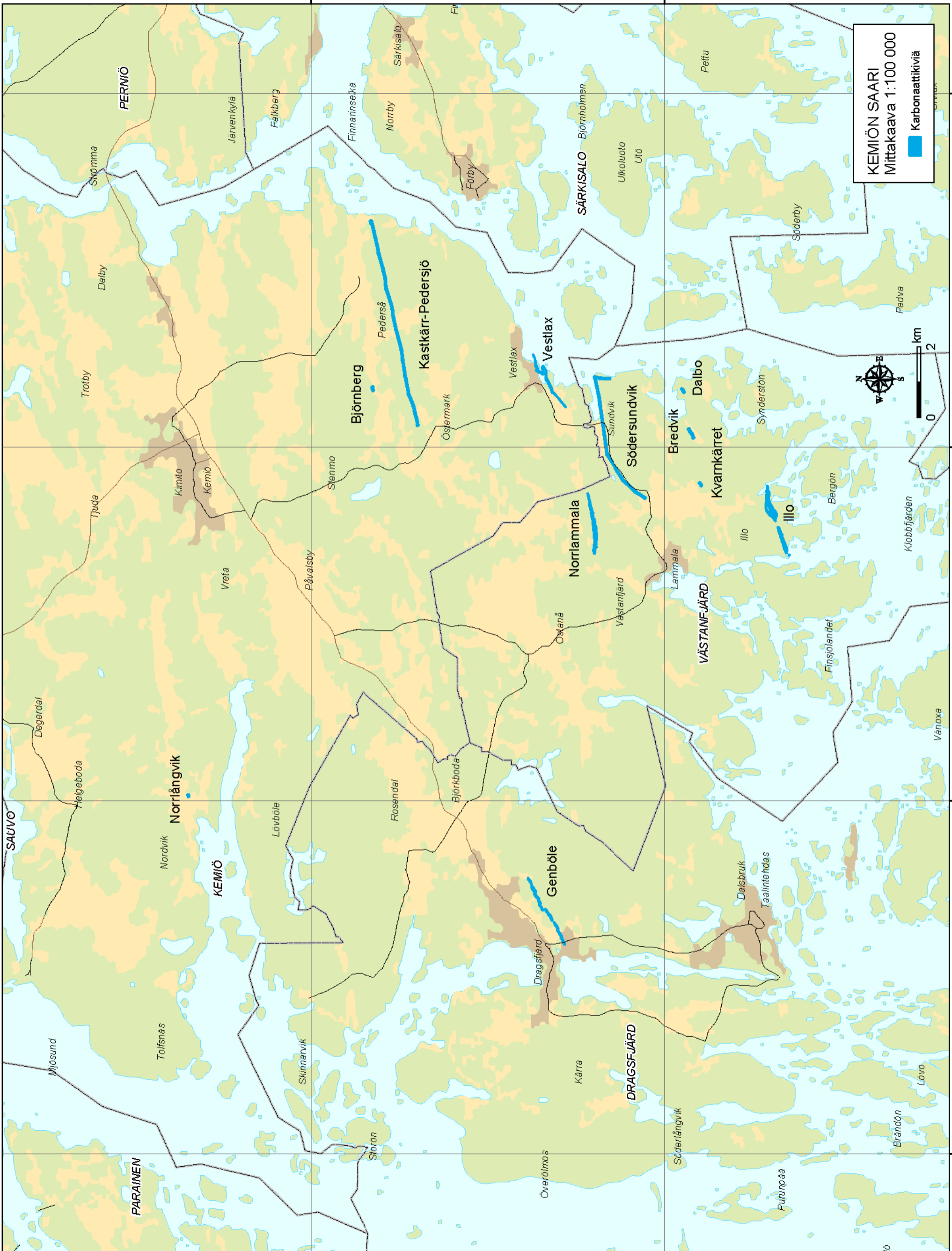
Seitsaari, J., 1955. Perniö, Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, kallioperäkartta, lehti 2012.

Seppänen, H., Ahtola, T. ja Reinikainen, J. 1999a. Tutkimustyöselostus Dragsfjärdin kunnassa sijaitsevan Genbölen kalsiittikiviesiintymän (valtausalue Kulla, kaivosrekisteri numero 6572/1) tutkimuksista vuosina 1996 -1998. CM06/2012/-98/2/84

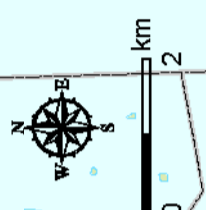
Seppänen, H., Ahtola, T. ja Reinikainen, J. 1999b. Raporttiin Tutkimustyöselostus Dragsfjärdin kunnassa sijaitsevan Genbölen kalsiittikiviesiintymän (valtausalue Kulla, kaivosrekisteri numero 6572/1) tutkimuksista vuosina 1996 -1998, liittyvät syväkairausraportit, kairausprofiilit, kemialliset analyysit ja petrofysiikan määritykset. CM19/2012/-99/1/84

Seppänen, H., Ahtola, T. ja Reinikainen, J. 2001a. Raporttiin Tutkimustyöselostus Västanfjärdin kunnassa sijaitsevan Illon kalsiittikiviesiintymän (valtausalueet Illo ja Illo 2, kaivosrekisteri numerot 6728/1 ja 6747/1) tutkimuksista vuosina 1996-2000, liittyvät syväkairausraportit, kairausprofiilit, kemialliset analyysit ja petrofysiikan määritykset. CM19/2021/2001/1/84.

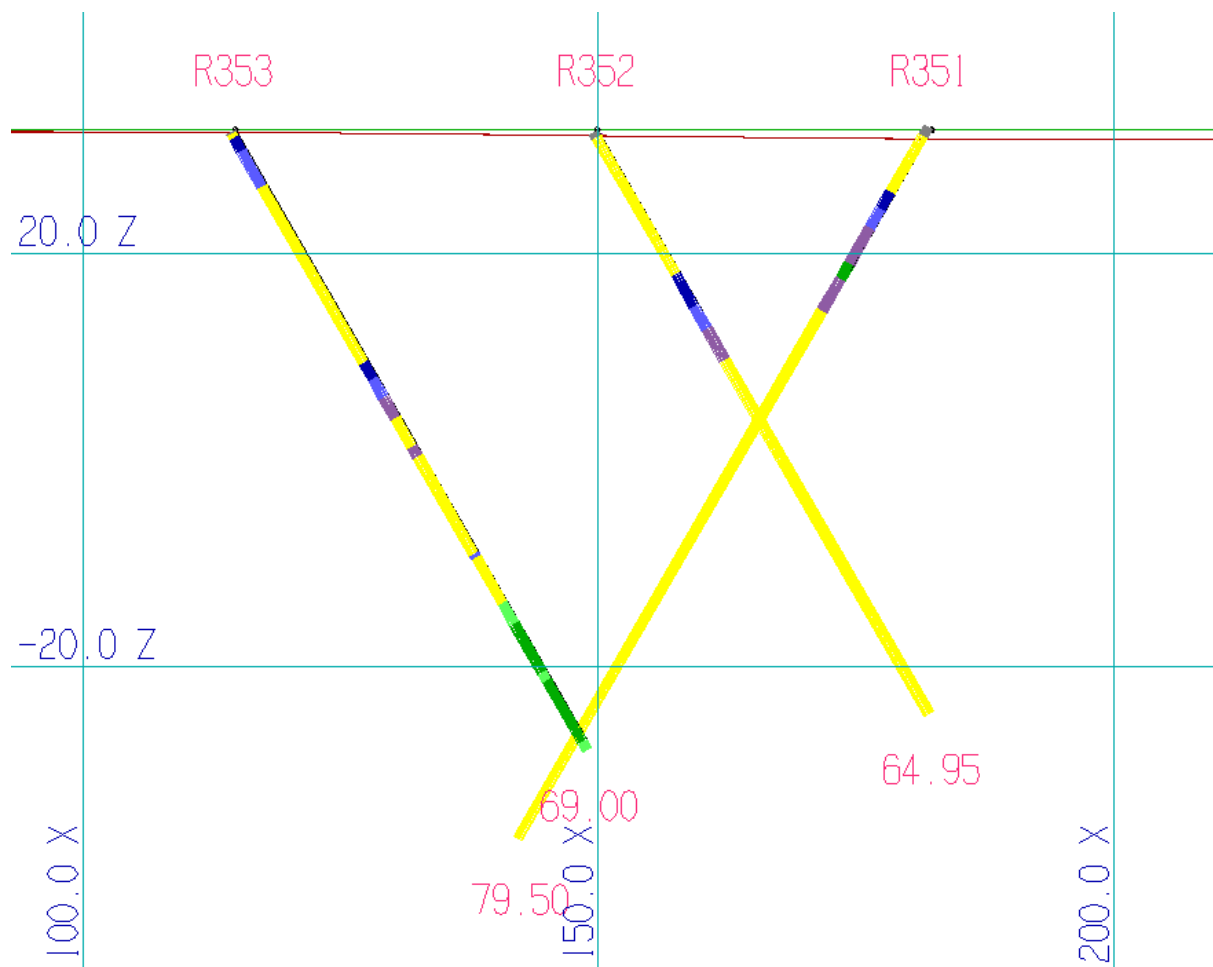
Seppänen, H., Ahtola, T. ja Reinikainen, J. 2001b. Tutkimustyöselostus Västanfjärdin kunnassa sijaitsevan Illon kalsiittikiviesiintymän (valtausalueet Illo ja Illo 2, kaivosrekisterinumerot 6398/1 ja 6834/1) tutkimuksista vuosina 1996-2000. CM06/2012/2001/1/84



KEMIÖN SAARI
 Mittakaava 1:100 000
 Karbonaattikiivia



Kastkärr: kairausprofiili, reiät R351 – R353



-  Maakairaus
-  Kalsiittikivi
-  Karsigneissi
-  Leptiitti/biotiittigneissi
-  Amfiboliitti
-  Kalkkigneissi
-  Sarvivälkegneissi

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

SYVÄKAIRAUSRAPORTTI

Timo Ahtola

M52/2012/96/R351

Kunta/Kohde KEMIÖ / Kastkär

Karttalehti 201205B	x :	6667047
	y :	2431044
	z :	32
Aika 11/96	Suunta	320,00°
	Lähtökaltevuus	60,00°

KALTEVUUSTIEDOT

0,00 m 60,0° 79,50 m 60,0°

Alasyvyys Kivilajiseloste
m

- 1,00 MAAKAIRAUS.
- 7,30 BIOTIITTIGNEISSI/LEPTIITTI. Seoskivi, biot-, kvar-, maas-paljousuhteet vaihtelevat. Biot-rikkaat osueet ohuina raitoina (1 mm-1 cm). Harmaan/ tummanharmaan raitainen, pari 5 cm:n leikkaavaa kvar-juonta.
2,00 KERROS/REIKÄ 50°
- 9,20 KALSIITTIKIVI. Harmaan/valkoisenkirjava/raitainen, keskirakeinen (2-4 mm), siliikaatit omina kerroksinaan (1 mm-5 cm).
- 11,30 KALKKIGNEISSI. Kals-, maas-, kvar-, biot-paljousuhteet vaihtelevat, vaaleanharmaan (kals) ja tummanharmaanvihertävät kerrokset vaihtelevat, karbonaattia <50%.
- 15,30 KARSIGNEISSI. Tummanharmaan/tummanvihertävän raitainen, hienorakeinen, maas, kvar, biot, diop, sarv(?).
- 17,00 BIOTIITTIGNEISSI/AMFIBOLIITTI. Seoskivi.
15,50 KERROS/REIKÄ 35°
- 20,60 KARSIGNEISSI. Kuten edellä, mutta vaihettuu lopussa kalkkigneissiksi ja sisältää 2-5 cm paksuja amfiboliittikerroksia.
20,00 KERROS/REIKÄ 50°
- 79,50 BIOTIITTIGNEISSI/LEPTIITTI. Seoskivi, kuten edellä, sisältää myös sarv-rikkaita amfiboliitti- ja sarv-gneissivälikerroksia.
72,00-78,20 LEPTIITTI, maas-hajarakeita.
61,50 KERROS/REIKÄ 60°
76,00 KERROS/REIKÄ 45°
73,80 OH
- Reikä R351 loppu 79,50 m

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
SYVÄKAIRAUSRAPORTTI
Timo Ahtola

M52/2012/96/R352

Kunta/Kohde KEMIÖ / Kastkär

Karttalehti 201205B	x :	6667075
	y :	2431027
	z :	32
Aika 11/96	Suunta	140,00°
	Lähtökaltevuus	60,00°

KALTEVUUSTIEDOT

0,00 m 60,0° 64,95 m 60,0°

Alasyvyys Kivilajiseloste
m

0,60 MAAKAIRAUS.

15,90 BIOTIITTIGNEISSI/LEPTIITTI. Seoskivi, maas-, biot-, kvar-paljousuhteet vaihtelevat, harmaan/tummanharmaan raitainen, hienorakeinen, paikoin sarv-rikkaita sarv-gneissi- ja amfiboliittivälikerroksia.
13,00 KERROS/REIKÄ 80°

19,50 KALSIITTIKIVI. Vaaleanharmaan/valkoisenkirjava/raitainen, silikaatit (30%) omina kerroksinaan (1 mm - 2 cm) tehden kiven paikoin kalkkigneissiksi.
15,90 KERROS/REIKÄ 80°

19,50 KALSIITTIKIVI. Vaaleanharmaan/valkoisenkirjava/raitainen, silikaatit (30%) omina kerroksinaan (1 mm - 2 cm) tehden kiven paikoin kalkkigneissiksi.
15,90 KERROS/REIKÄ 80°

25,50 KARSIGNEISSI. Kuten edellä, mutta paljon vähemmän karbonaattia <20%.
22,00 KERROS/REIKÄ 60°

64,95 BIOTIITTIGNEISSI/LEPTIITTI/SARVIVÄLKEGNEISSI. Seoskivi, 59,35 lähtien lehtiisempää, jossa maas-hajarakeita. Sarv-pitoisia osueita runsaasti (gneissejä ja amfiboliitteja), muuten kuten reiän alussa.
25,50 KERROS/REIKÄ 80°
64,80 KERROS/REIKÄ 80°

Reikä R352 loppu 64,95 m

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
 SYVÄKAIRAUSRAPORTTI
 Timo Ahtola

M/2012/96/R353

Kunta/Kohde KEMIÖ / Kastkärr

Karttalehti 201205B	x :	6667105
	y :	2431008
	z :	32
Aika 11/96	Suunta	140,00°
	Lähtökaltevuus	60,00°

KALTEVUUSTIEDOT

0,00 m 60,0° 52,70 m 60,0°

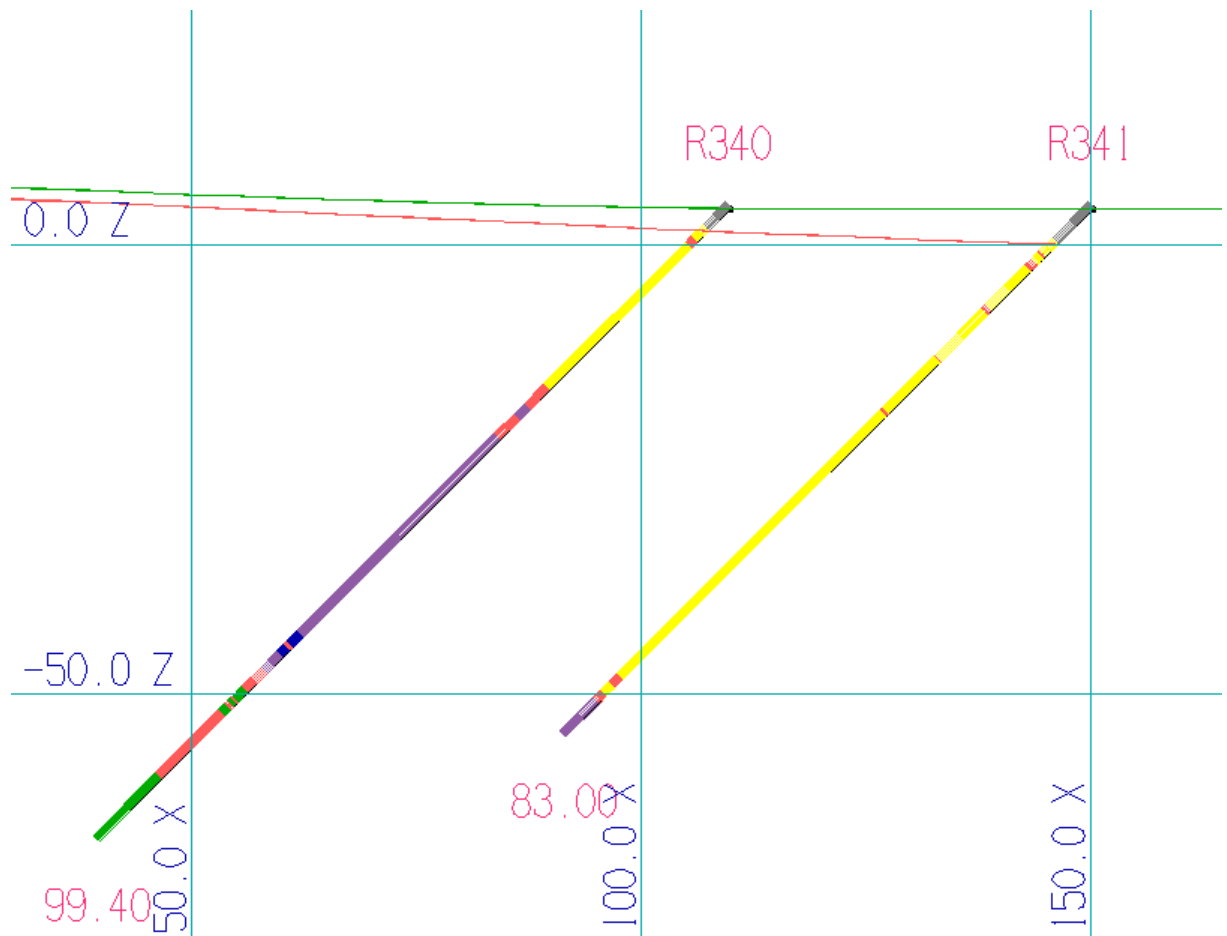
Alasyvyys Kivilajiseloste
 m

- 0,20 MAAKAIRAUS.
- 0,65 LEPTIITTI. Harmaa, hienorakeinen, maas + kvar ja jonkin verran biot ja vähän sarv, joka aiheuttaa raitaisuutta.
- 2,10 KALSIITTIKIVI. Valkoista, keskirakeista (4 mm), silikaatit omina ohuina (2 mm) kerroksina, lisääntyvät alaspäin.
- 6,10 KALKKIGNEISSI. Vaaleanharmaan (kals)/tummanharmaan (maas, kvar)/tummanvihertävän (diop) raitainen, pari hyvin tummaa sarv-rikasta osuetta (1-5 cm) ja pari 20 cm:n kals-kivikerrosta.
- 25,80 BIOTIITTIGNEISSI/LEPTIITTI. Seoskivi, harmaan/tummanharmaan raitainen, maas-, biot-, kvar-paljousuhteet vaihtelevat, sarv-pitoisia sarv-gneissi- ja amfiboliit-tiväli- kerroksia.
 11,20-16,70 LEPTIITTI, puhtaampaa, maas-hajarakeita.
- 27,60 KALSIITTIKIVI. Vaaleanharmaan/valkoisenkirjava/raitainen, keskirakeinen (3 mm), silikaatit (10%) omina kerroksina (1 mm-2 cm).
- 29,70 KALKKIGNEISSI. Kuten aikaisemmin.
- 32,00 KARSIGNEISSI.
- 52,70 BIOTIITTIGNEISSI/LEPTIITTI. Seoskivi, kuten edellä, muutama n. 5 cm leveä kvar-juoni.
 35,20-36,30 KARSIGNEISSI.
 47,20-47,60 KALKKIGNEISSI.
- 69,00 SARVIVÄLKEGNEISSI. Tummanharmaa, hieno/keskirakeinen, sarv, plag, biot, kvar (?).

55,00-60,45 ja 61,35-68,20 AMFIBOLIITTI, paikoin hienorakeista.

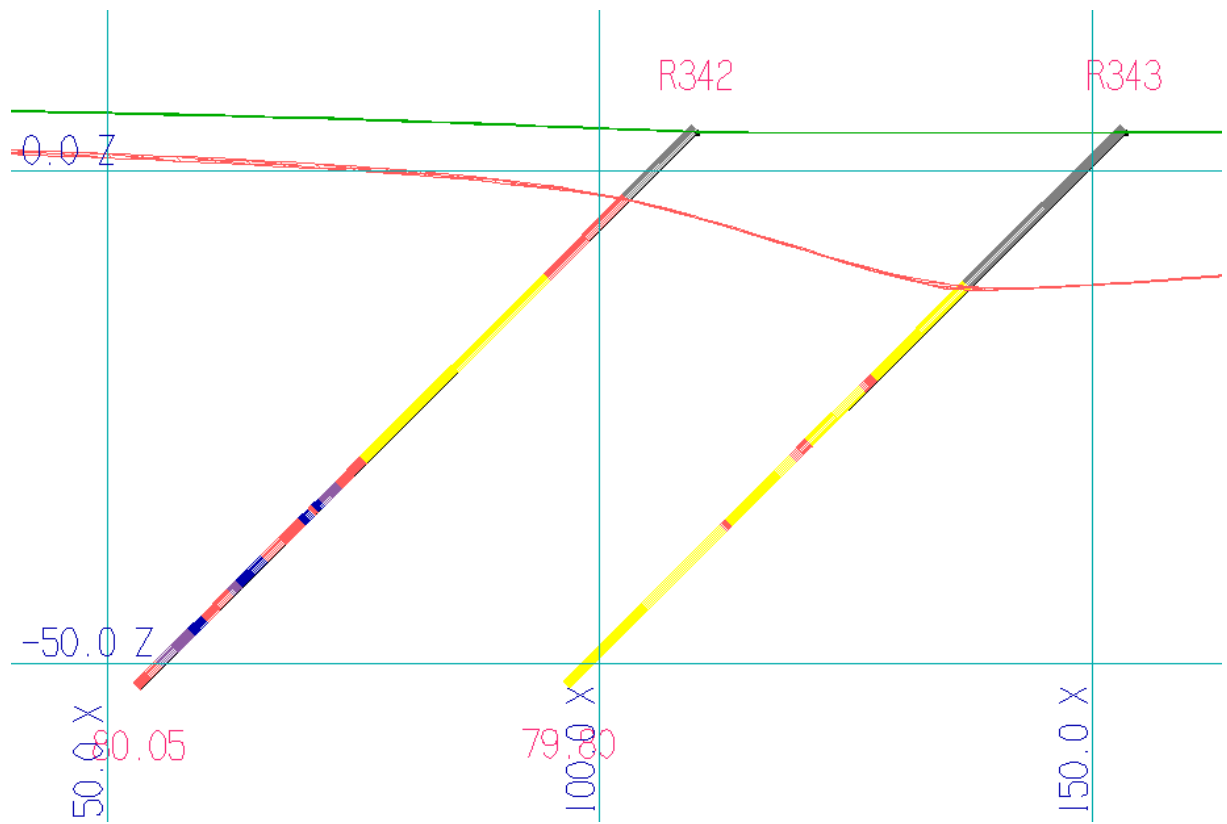
Reikä R353 loppu 69,00 m

Bredvik: kairausprofiili 1, reiät R340-R341



-  Maakairaus
-  Kalsiittikivi
-  Graniitti
-  Karsigneissi
-  Kiillegneissi
-  Amfiboliitti

Bredvik: kairausprofiili 2, reiät R342 – R343



-  Maakairaus
-  Kalsiittikivi
-  Graniitti
-  Karsigneissi
-  Kiillegneissi
-  Amfiboliitti

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
SYVÄKAIRAUSRAPORTTI
Timo Ahtola

M52/2012/96/R340

Kunta/Kohde VÄSTANFJÄRD / Bredvik

Karttalehti 201204B	x :	6659280
	y :	2430543
	z :	4
Aika 9/96	Suunta	320,00°
	Lähtökaltevuus	45,00°

KALTEVUUSTIEDOT

0,00 m 45,0° 99,40 m 45,0°

Alasyvyys Kivilajiseloste
m

- 3,60 MAAKAIRAUS.
- 28,70 MIGMATIITTIGNEISSI/SUONIGNEISSI. Heterogeenistä, maas + kvar ja biot + sarv alkavat muodostaa omia osueita (0,5-10 cm), paikoin homogeenisempaa sarv-gneissiiä. Harmaa /tummanharmaa, hieno/keskirakeinen.
5,40-6,40 GRANIITTIPEGMATIITTI.
5,10 KERROS/REIKÄ 65°
- 31,70 GRANIITTIPEGMATIITTI. Punertava, karkearakeinen, lopussa rikkonaista -> ruhje.
- 33,35 KARSIGNEISSI. Vihreän/punertavan/harmaankirjavan raitainen, diop, trem, maas, kvar, kals. Karbonaattipitoisuus 20-30%.
32,60 KERROS/REIKÄ 50°
- 36,50 GRANIITTI. Punertava, keskirakeinen.
- 67,50 KARSIGNEISSI. Kuten edellä, karbonaattia <20%.
49,40 KERROS/REIKÄ 60°
- 70,70 KALSIITTIKIVI. Vaaleanharmaa, keskirakeinen, silikaatteja <10%.
69,15-69,60 GRANIITTI.
- 73,20 KARSIGNEISSI. Kuten edellä.
70,70 KERROS/REIKÄ 55°
- 76,20 GRANIITTI. Harmaa, keskirakeinen.
- 79,85 SARVIVÄLKEBIOTIITTIGNEISSI/AMFIBOLIITTI. Tummanharmaa, hienorakeinen.
77,70-78,00 ja 78,40-78,90 GRANIITTIPEGMATIITTI

89,80 GRANIITTI. Harmaa, keskirakeinen.
99,40 AMFIBOLIITTI. Tummanharmaa, hienorakeinen.
96,90 KERROS/REIKÄ 65°

Reikä R340 loppu 99,40 m

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
SYVÄKAIRAUSRAPORTTI
Timo Ahtola

M52/2012/96/R341

Kunta/Kohde VÄSTANFJÄRD / Bredvik

Karttalehti 201204B

x : 6659250

y : 2430570

z : 4

Aika 9/96

Suunta 320,00°

Lähtökaltevuus 45,00°

KALTEVUUSTIEDOT

0,00 m 45,0° 83,00 m 45,0°

Alasyvyys Kivilajiseloste
m

5,70 MAAKAIRAUS.

77,90 MIGMATIITTINEN GNEISSI/SUONIGNEISSI. Heterogeenista, maas + kvar ja biot + sarv alkavat muodostaa omia osueita (1-10 cm), paikoin gran-pitoista, osin homogeenisempää harmaata sarvbiot-gneissiiä (varsinkin yläosassa), hieno/keskirakeista.

7,70-8,00, 9,00-10,00, 16,20-16,80, 24,10-24,30, 32,40-32,80, 74,20-75,50 ja

76,80-77,90 GRANIITTIPEGMATIITTI

17,20 KERROS/REIKÄ 55°

32,30 KERROS/REIKÄ 55°

66,40 KERROS/REIKÄ 60°

83,00 KARSIGNEISSI. Vihreän/harmaan/valkoisenkirjava, diop, trem, kvar, maas, kals. Karbonaattipitoisuus 20-30%.

78,30 KERROS/REIKÄ 50°

82,90 KERROS/REIKÄ 60°

Reikä R341 loppu 83,00 m

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
SYVÄKAIRAUSRAPORTTI
Timo Ahtola

M52/2012/96/R342

Kunta/Kohde VÄSTANFJÄRD / Bredvik

Karttalehti 201204B	x :	6659153
	y :	2430317
	z :	4
Aika 11/96	Suunta	320,00°
	Lähtökaltevuus	45,00°

KALTEVUUSTIEDOT

0,00 m 45,0° 80,05 m 45,0°

Alasyvyys Kivilajiseloste
m

- | | |
|-------|---|
| 10,00 | MAAKAIRAUS. |
| 21,40 | GRANIITTI/GRANIITTIPEGMATIITTI. Punainen, heterogeeninen, keski/karkearakeinen. |
| 47,70 | KIILLEGNEISSI/MIGMATIITTI. Harmaa, raitainen, neosomi 50% (maas, kvar), paleosomi 50% (kiil), keskirakeinen, pari ohutta graniittipegmatiittijuonta.
34,00 KERROS/REIKÄ 45° |
| 51,25 | GRANIITTI. Punertava, keski/karkearakeinen. |
| 53,70 | KARSIGNEISSI/KALKKIGNEISSI. Tummanharmaan vihertävä -> vihertävän/ valkoisen raitainen. Karbonaattipitoisuus kasvaa syvemmälle mentäessä, sarv, diop, trem, maas, kals.
51,25 KERROS/REIKÄ 35°
53,00 KERROS/REIKÄ 40° |
| 56,55 | KALSIITTIKIVI. Vaaleanharmaa, keski/karkearakeinen (2-6 mm), silikaatit (trem, diop) omina raitoina.
54,70-55,20 GRANIITTI, vaalea. |
| 61,90 | GRANIITTI/GRANIITTIPEGMATIITTI. Punainen, keski/karkearakeinen. |
| 65,50 | KALSIITTIKIVI. Vaaleanharmaa, keskirakeinen (3 mm), tasarakeinen. |
| 66,80 | KARSIGNEISSI |
| 70,50 | GRANIITTI.
66,80 KERROS/REIKÄ 60° |

72,40	KALSIITTIKIVI. Vaaleanharmaa, keskirakeinen, silikaatteja < 10%. 70,65 KERROS/REIKÄ 15°
77,00	KARSIGNEISSI.
80,05	GRANIITTI. Reikä R342 loppu 80,05 m

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
 SYVÄKAIRAUSRAPORTTI
 Timo Ahtola

M52/2012/96/R343

Kunta/Kohde VÄSTANFJÄRD / Bredvik

Karttalehti 201204B

x : 6659124

y : 2430350

z : 4

Aika 11/96

Suunta 320,00°

Lähtökaltevuus 45,00°

KALTEVUUSTIEDOT

0,00 m 45,0° 79,80 m 45,0°

Alasyvyys Kivilajiseloste
 m

22,50 MAAKAIRAUS.

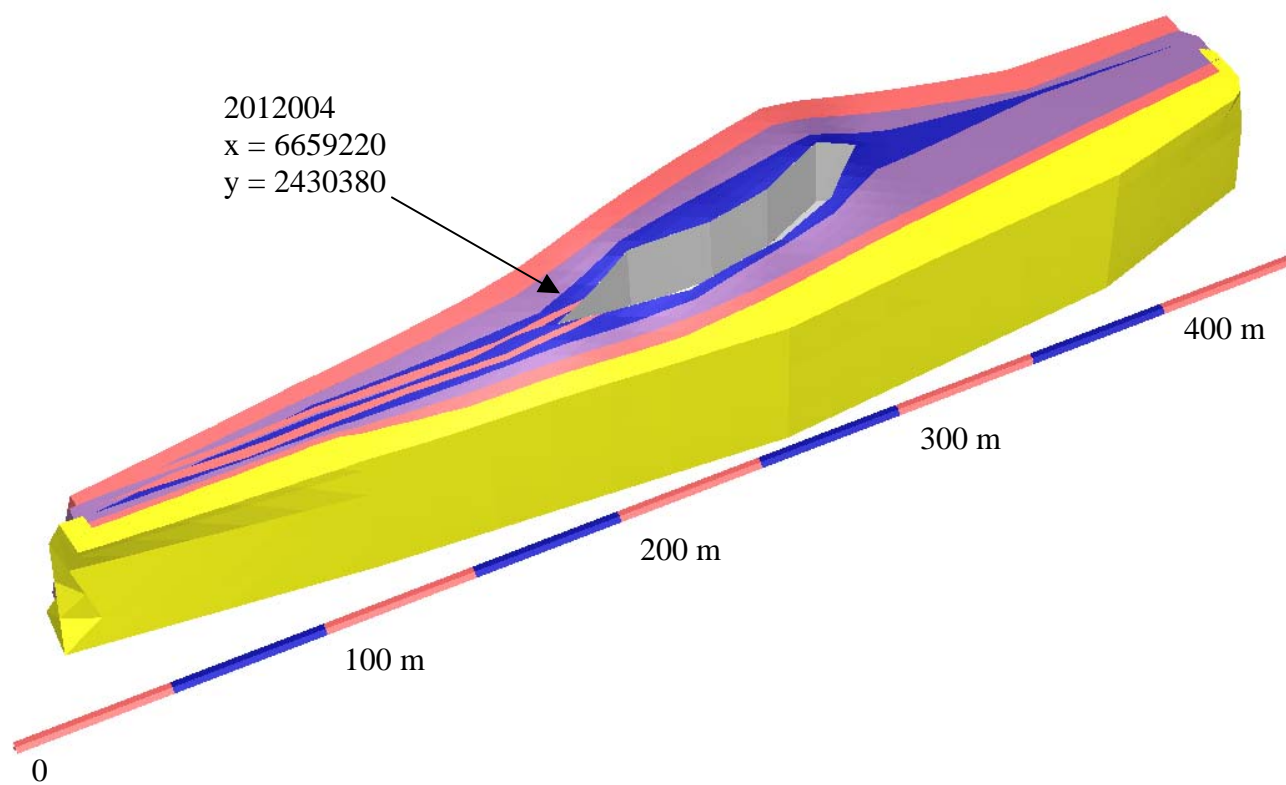
45,15 KIILLEGNEISSI/MIGMATIITTI. Heterogeeninen, tummanharmaan/punertavan raitainen, paleosomi 70% (kiil, maas, kvar), neosomi 30% (maas, kvar).
 35,85-37,50 GRANIITTIPEGMATIITTI.
 29,60 KERROS/REIKÄ 55°

47,50 GRANIITTIPEGMATIITTI.

79,80 KIILLEGNEISSI/MIGMATIITTI. Heterogeeninen, tummanharmaan/vaaleanharmaan raitainen. Paleosomi 50% (kiil), neosomi 50% (maas, kvar).
 51,70-53,30 BIOTIITTIGNEISSI, homogeenisempää, hienorakeista, rakokalkkia.
 56,70-57,50 GRANIITTI, keskirakeinen.
 72,30 KERROS/REIKÄ 40°

Reikä R343 loppu 79,80 m

Bredvik: maanpintaleikkaus



-  Louhos
-  Kalsiittikivi
-  Graniitti
-  Karsigneissi
-  Kiillegneissi

GTK	Tilaus 60070											
Kemian laboratorio												
Näytetunnus		Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	S	Cl	K2O	CaO	Sc	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
		175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	
R342/61.90-63.60	N97000358	0.52	1.35	3.88	14.4	0.032	0.001!	0.007	1.11	41.7	0.005	
R342/63.60-65.50	N97000359	0.09	0.62	0.84	3.16	0.014	0.001!	0.009	0.201	52.7	0.0061	
		TiO2	V	Cr	MnO	Fe2O3	Ni	Cu	Zn	Ga	As	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
		175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	
R342/61.90-63.60	N97000358	0.115	0.0019!	0.0024!	0.02	1.23	0.0009!	0.0000!	0.0031	0.0004!	0.0003!	
R342/63.60-65.50	N97000359	0.029	0.0004!	0.0017!	0.027	0.42	0.0008!	0.0000!	0.0016!	0.0003!	0.0002!	
		Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	Sb	Ba	La	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
		175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	175X	
R342/61.90-63.60	N97000358	0.005	0.0248	0.0009!	0.0056	0.0004!	0.0000!	0.0000!	0.0000!	0.0125	0.0002!	
R342/63.60-65.50	N97000359	0.0009!	0.0277	0.0003!	0.0014	0.0005!	0.0000!	0.0003!	0.0000!	0.0039	0.0006!	
		Ce	Pb	Bi	Th	U	C	Al	Al	Ba	Ca	
		%	%	%	%	%	%	%	µg/g	µg/g	%	
		175X	175X	175X	175X	175X	811L	406G	406P	406P	406P	
R342/61.90-63.60	N97000358	0.0027!	0.0024!	0.0000!	0.0003!	0.0001!	8.79	25.6	889	5.3	27.5	
R342/63.60-65.50	N97000359	0.0020!	0.0017!	0.0001!	0.0001!	0.0000!	11.4	5.5	309	3.73	36.3	
		Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Na	P	Sc	
		µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	
		406P	406P	406P	406P	406P	406P	406P	406P	406P	406P	
R342/61.90-63.60	N97000358	< 5.00	1790	< 600	4.85	< 5.00	2750	81.2	101	118	< 1.00	
R342/63.60-65.50	N97000359	< 5.00	1400	< 600	< 3.00	< 5.00	1640	152	< 50.0	< 25.0	< 1.00	
		Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Na	P	Sc	
		µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	
		406P	406P	406P	406P	406P	406P	406P	406P	406P	406P	
R342/61.90-63.60	N97000358	< 5.00	1790	< 600	4.85	< 5.00	2750	81.2	101	118	< 1.00	
R342/63.60-65.50	N97000359	< 5.00	1400	< 600	< 3.00	< 5.00	1640	152	< 50.0	< 25.0	< 1.00	
		Si	Sr	Th	Ti	Y						
		µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g						
		406P	406P	406P	406P	406P						
R342/61.90-63.60	N97000358	<1000	162	< 20.0	18.1	10.2						
R342/63.60-65.50	N97000359	<1000	226	< 20.0	5.75	12.7						
Selitykset:	- ei analysoitu											
	! tulos on alle määrittäysrajan											
	< 'lukuarvo' analyysitulokset on alle lukuarvon ilmoittaman määrittäysrajan											