

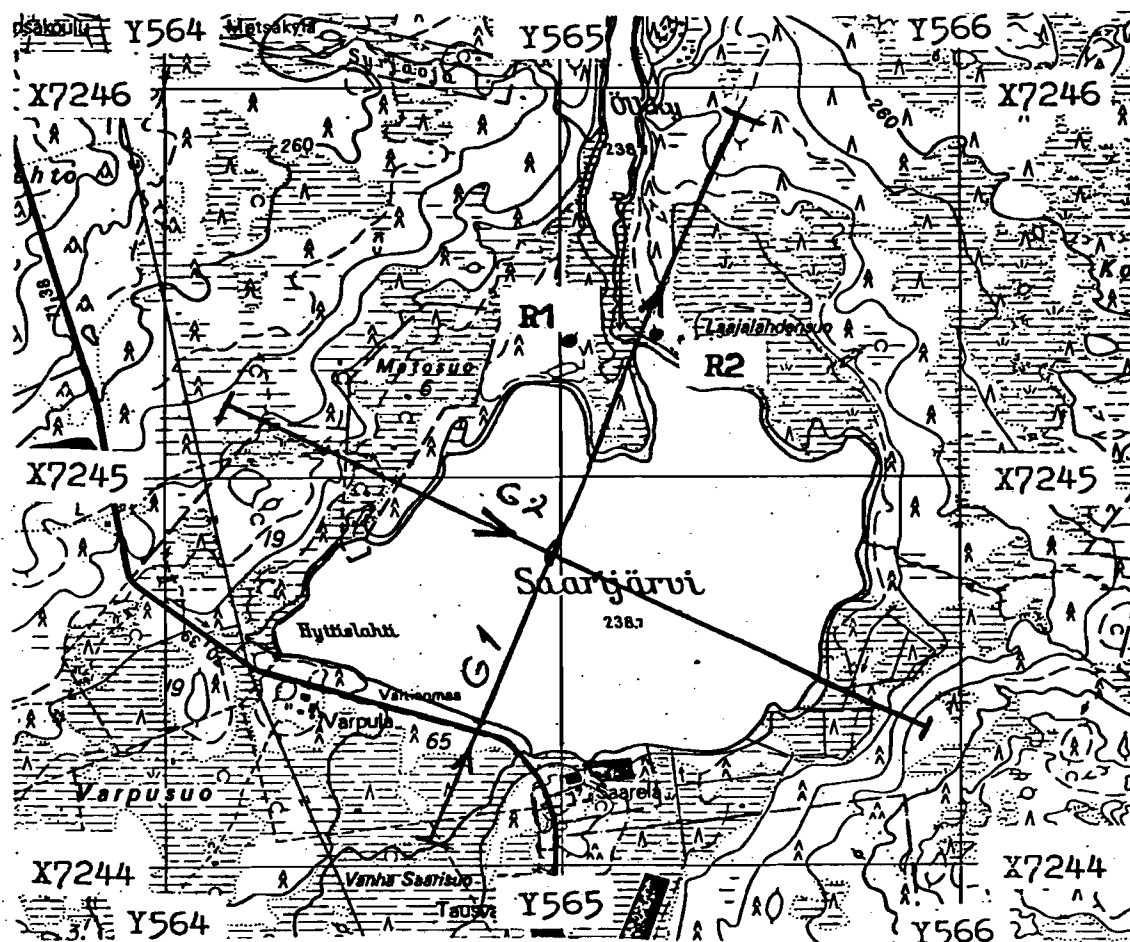
TAIVALKOSKEN SAARIJÄRVEN SAVIKIVIESIINTYMÄN GRAVIMETRINEN TUTKIMUS

Aluksi

Tämä raportti liittyy työhön, jota geologisen tutkimuslaitoksen maaperäosasto on tutkija Juho Hyypän johdolla tehnyt selvittääkseen Taivalkosken Saarijärven savikiviesiintymän laajuutta ja laatua. Geofysikaaliset maanpintamittaukset ovat olleet osa tutkimusohjelmaa. Esiintymää on kartoitettu maaperäosaston tekemin seismisin luotauksin sekä geofysiikan osaston suorittamin sähköisin ja gravimetrerin mittauksin. P. Turunen, T. Jokinen ja S. Elo esittävät yhteenvedon gravimetrerin ja sähköisten mittausten tuloksista Geofysiikan III neuvottelupäivillä Rovaniemellä 10.-11.1981. Syksyllä 1981 on malmiosasto kairannut muodostumaan kaksi reikää.

Painovoimahavainnot

Kapasiteettipulan vuoksi mitattiin vain kuvassa 1 näkyvät kaksi profiilia. Mittaukset ajoittuivat kevättalveen 1981. Pisteväli oli 20 m. Jäänpinnalla mitatuilla osuuksilla luodattiin Järven syvyys.



KUVA 1. Painovoimaprofiilien G1 ja G2 sekä kairausreikien R1 ja R2 sijainti. Karttalehti on 3533 09.

Kivilajien tiheydet

Saarijärvi sijaitsee pohjagneissialueella karttalehdellä 3533 09. Saarijärven keskellä sijaitsevassa saarella Juho Hyyppä on tavannut kahta kivilajia, graniittia ja toistaiseksi luokittelematonta tummaa kiveä, jotka voivat edustaa joko savikiven ympäröimää irrallista kappaletta tai savikiven läpi alhaalta pistävää kallioperää. Pohjagneissinäytteitä on kerätty viereisen karttalehden 3531 kallioperäkartoituksen yhteydessä. Osalle geologien keräämistä kivilajinäytteistä on geofysiikan osaston petrofysiikan laboratoriossa määritetty tiheys. Savikivien tiheysmääritykset punnitsemalla vedessä ja ilmassa ovat hankalia, koska veden pantuna savi alkaa välittömästi hajota. Yhteenvedo tämän tutkimuksen kannalta oleellisista tiheysmäärityksistä on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. YHTENVEDO KIVILAJIEN TIHEYSMÄÄRITYKSISTÄ

karttalehti	kivilaji	keskiarvo	keskihajonta	näytemäärä
3531	gneissi-graniitti	2650 kg/m ³	70 kg/m ³	32
3531	graniitti-gneissi	2650 "	40 "	61
353309	x) savikivi	2330 "	40 "	8
353309	xx) savikivi	2420 "	40 "	7
353309	graniitti em. saarelta	2610 "	-	2
353309	tumma kivi em. saarelta	2850 "	40 kg/m ³	3

x) kuivat nyrkkinäytteet

xx) suhteellisen tuoreet nyrkki- ja kairasydännäytteet, z= 0, 42, 52, 63 ja 83 m.

Kuivatiheyksien perusteella savikiven tiheyskontrasti on -320 kg/m³. Luonnontilassa savikivi kuitenkin sisältää enemmän vettä kuin ilmakeivana. Juho Hyyppän suorittamien haihdutuskokeiden perusteella märkä savikivi sisältää ylimääräistä vettä 2 - 6 painoprosenttia ilmakeivana savikiven massasta, mikä antaa kuiville näytteille korjatun tiheyden 2420 kg/m³, mikä on sama kuin tuoreille näytteille mitattu keskitiheys. Edelläesitetyn

perusteella savikiven tiheyskontrasti on noin -230 kg/m^3 . Arvioitua tiheyskontrastia voidaan kontrolloida tekemällä lisää tiheysmäärittäyksiä ja vertaamalla gravimetrinen tulokinnan antamaa savikiven paksuutta muilla menetelmillä saatuihin tuloksiin.

Bouguer-anomalian regionaalikomponentin arviointi

Regionaalianomalian arviointi kahden lyhyen profiilin perusteella ei ole helppo tehtävä. Apuna on käytetty geodeettisen laitoksen valtakunnallisen painovoimapisteverkon, jonka tiheys on keskimäärin 4 pistettä per 100 km^2 , karttalehdillä 3533 ja 3534 sijaitsevia havaintoja. Näiden ja mitattujen profiilien päästä poimitujen arvojen avulla on allekirjoittaneen laatimalla ohjelmalla gridvdg interpoloitu kuvissa katkoviivalla merkitty regionaalianomalia. Profiilien leikkauspisteessä regionaalianomalia on sama kummallakin profiililla.

Bouguer-anomaliaprofiilien tulkinta

Lähtökohtana tulkinnalle on edellä kuvatulla tavalla laskettu regionaalianomalia ja savikivelle arvioitu tiheyskontrasti -230 kg/m^3 . Ensin on järven syvyyden luotaustulosten perusteella laadittu tulkintamalliin vettä kuvaava osa ja verrattu vedestä johtuvaa anomaliaa havaittuun anomaliaan. Huomataan, että vesi yksin ei riitä aiheuttamaan havaittua massavajausta (kuva 2). Seuraavissa malleissa on veden lisäksi savikiveä kuvaava osa. Kuvassa 3 esitetty yksinkertaistettu malli antaa tärkeimmät tulkintatulokset. Tiheyserolla -230 kg/m^3 saadaan savikiven tilavuusarvioksi 0.17 km^3 . Tulos riippuu käytetyn tiheyskontrastin ja regionaalianomalian tarkkuudesta.

TAULUKKO 2. Yhteenveto yksinkertaistetusta mallista.

	<u>kontaktien paikat profiilin alusta lukien</u>	<u>savikiven keskipaksuus</u>
profiili G1:	+0.331 km, +1.768 km	125 m
profiili G2:	+0.304 km, +1.485 km	129 m

Loch Ness -mallissa pyrittiin selittämään Bouguer-anomalian pienet vaihtelut savikiven paksuuden vaihteluilla (kuva 4). Tällöin savikiven pohja värähtelee epärealistisesti. Bouguer-anomalian pienet vaihtelut johtunevat ainakin osaksi tiheysvaihteluista savikiven pohjan yläpuolella.

Erityisen mielenkiintoisia ovat Saarijärven pohjan topografian kanssa korreloivat Bouguer-anomalian piikit (katso kuvaa 2). Ne ovat selvä osoitus epähomogeenisuudesta savikiven sisällä. Jätän lukijan harkittavaksi mistä ne johtuvat. Kyse on suhteellisen kapeista ja terävistä kielekkeistä, joiden kulku on enemmän pohjois-etelä kuin itä-länsi suunnassa.

Gravimetrinen tulkinnan tuloksen vertaaminen kairaustulokseen

Kairaus reiässä R2 (kuva 1) jouduttiin lopettamaan 91 metrin syvyydessä. Savikiven pohjaa ei lävistetty. Yksinkertaistettu gravimetrinen tulkintamalli antaa tälle kohdalle savikiven pohjan syvyydeksi 96 m.

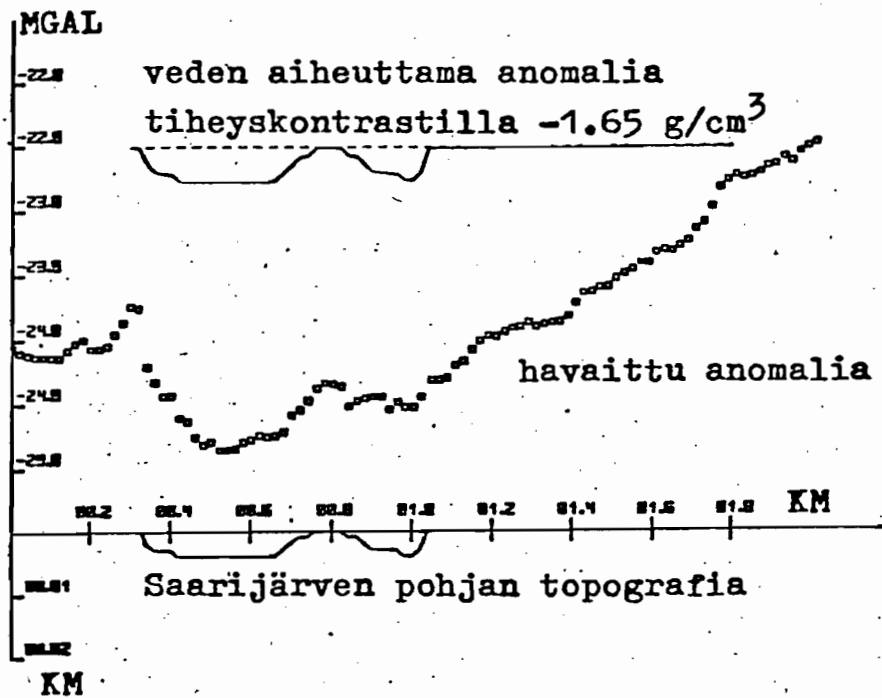
Lopuksi

Gravimetriseen tulkintaan liittyy epävarmuustekijöitä, joiden merkitystä on vaikea täsmällisesti arvioida. Esimerkiksi painovoima-anomalian perusteella voidaan tulkita vain yhden rajapinnan syvyysvaihtelu. Tämäkin edellyttää, että tunnetaan tiheyskontrasti rajapinnan yli ja pinnan syvyys vähintään yhdessä pisteessä. Näin ollen gravimetrisestä menetelmästä saadaan täysi hyöty kun sitä käytetään yhdessä muiden menetelmien kanssa.

Kiitän kaikkia tämän tutkimuksen valmistumiseen vaikuttaneita henkilöitä, erityisesti geologi Juho Hyyppää hänen antamastaan probleemasta ja taustatiedoista.

SAARIJÄRVI TAIVALKOSKI

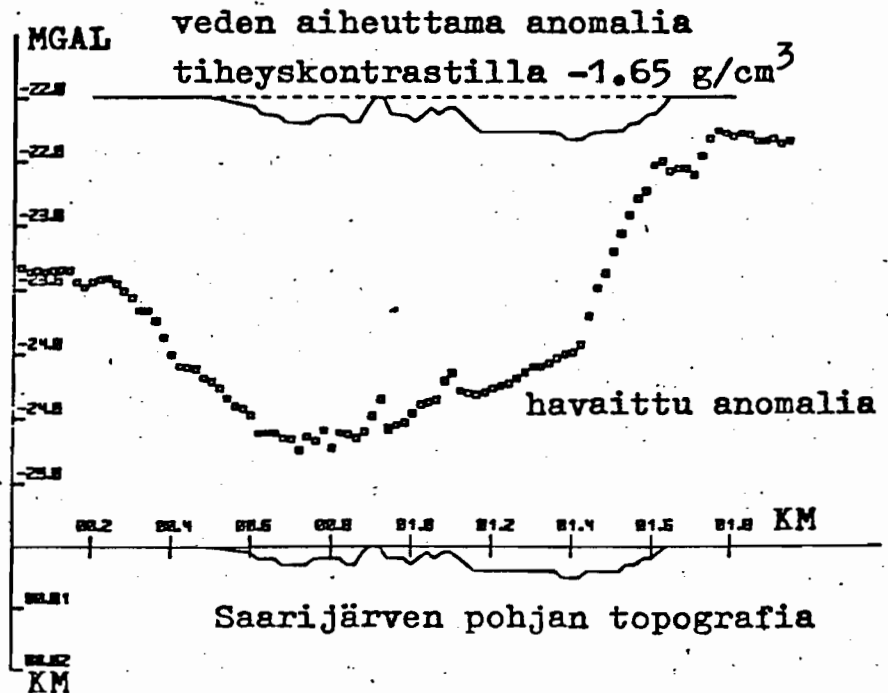
JÄRVEN AIHEUTTAMA ANOMALIA KAHDELLA
PROFIILILLA



KL 3533 09 SAARIJÄRVI TAIVALKOSKI

BOUGUER-ANOMALIAPROFIILI 1/1981

X: 7244.07 - 7245.93, Y: 564.67 - 565.44



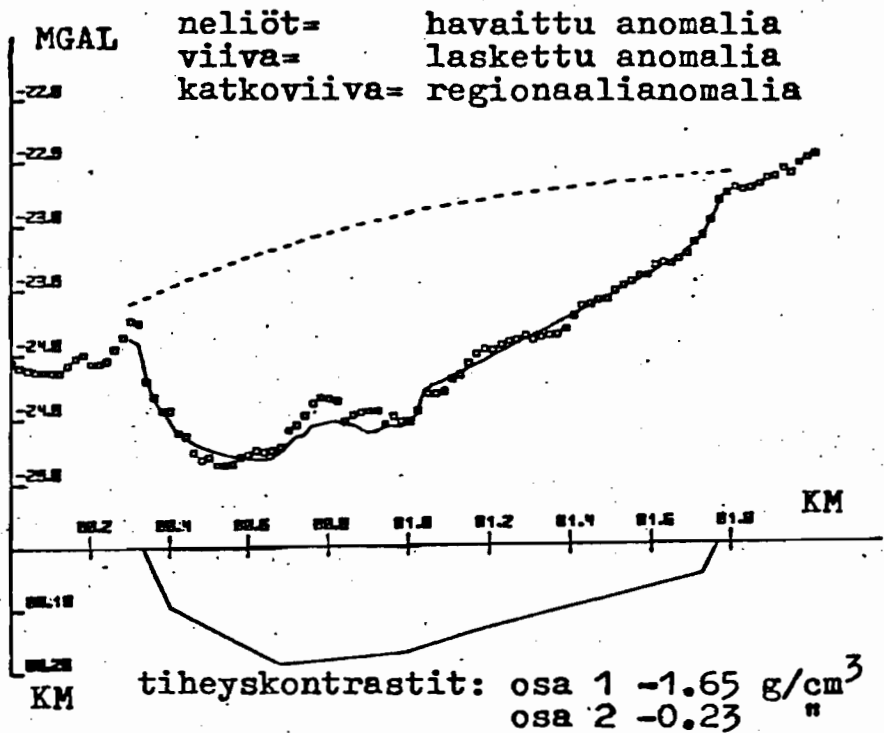
KL 3533 09 SAARIJÄRVI TAIVALKOSKI

BOUGUER-ANOMALIAPROFIILI 2/1981

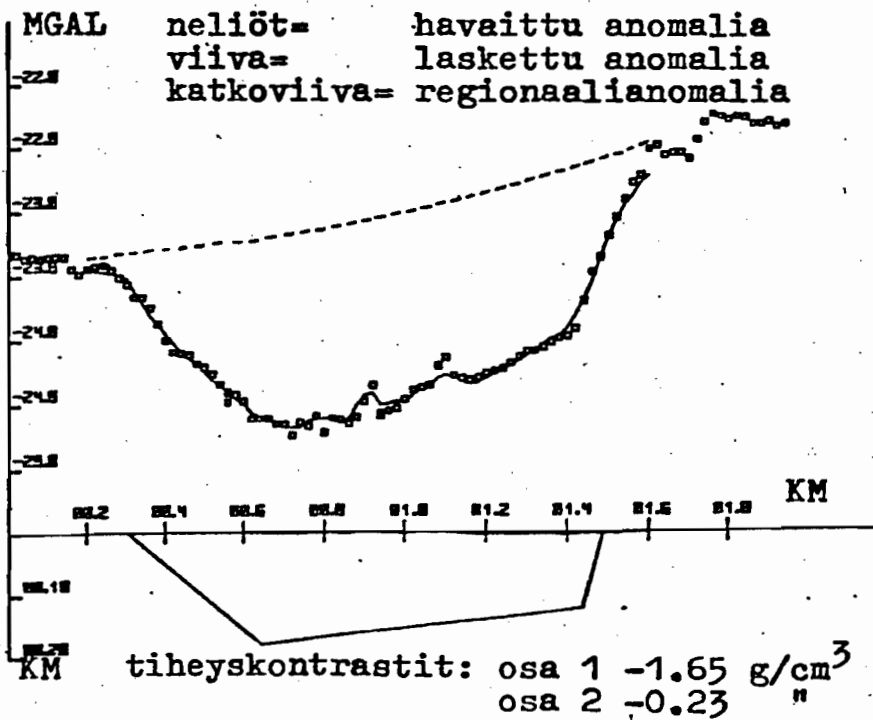
X: 7245.19 - 7244.35, Y: 564.16 - 565.91

SAARIJÄRVI TAIVALCOSKI

BOUGUER-ANOMALIAN PERUSTEELLA TULKITUT SAVI-KIVIESIINTYMÄN POIKKILEIKKAUKSET KAHDELLA PROFIILILLA (YKSINKERTAISTETTU MALLI)



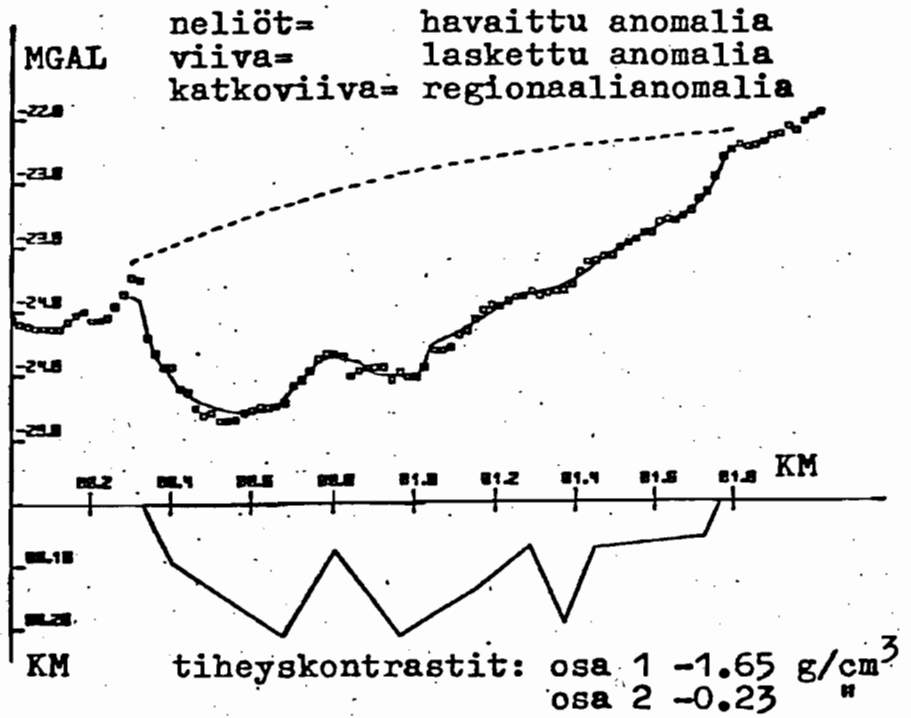
KL 3533 09 SAARIJÄRVI TAIVALCOSKI
 BOUGUER-ANOMALIAPROFIILI 1/1981
 X: 7244.07 - 7245.93, Y: 564.67 - 565.44



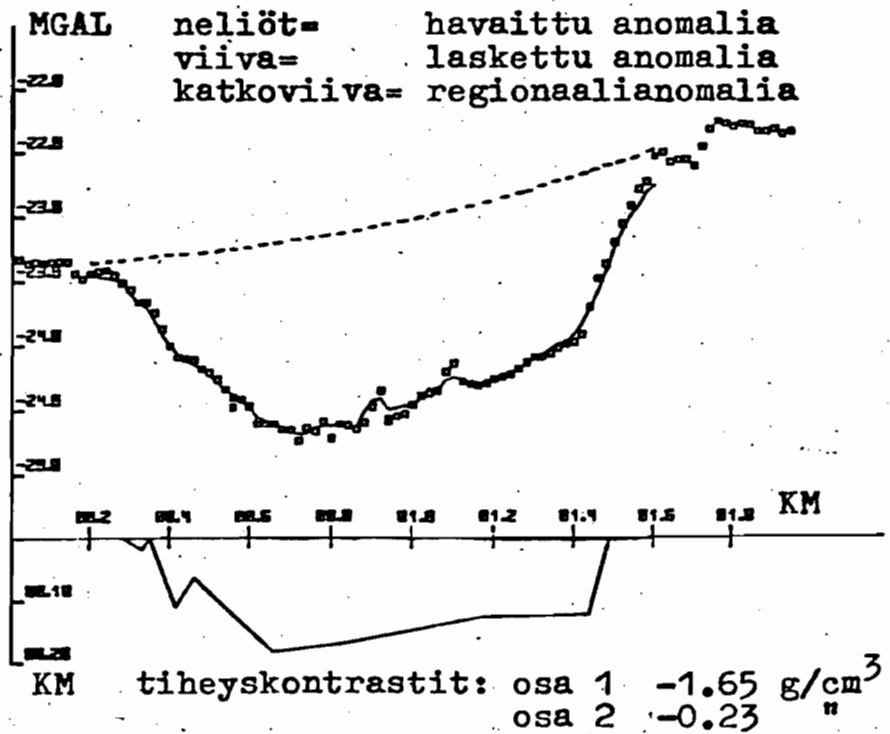
KL 3533 09 SAARIJÄRVI TAIVALCOSKI
 BOUGUER-ANOMALIAPROFIILI 2/1981
 X: 7245.19 - 7244.35, Y: 564.16 - 565.91

SAARIJÄRVI TAIVALKOSKI

BOUGUER-ANOMALIAN PERUSTEELLA TULKITUT SAVI-KIVIESIINTYMÄN POIKKILEIKKAUKSET KAHDELLA PROFIILILLA (LOCH NESS -MALLI)



KL 3533 09 SAARIJÄRVI TAIVALKOSKI
BOUGUER-ANOMALIAPROFIILI 1/1981
X: 7244.07 - 7245.93, Y: 564.67 - 565.44



KL 3533 09 SAARIJÄRVI TAIVALKOSKI
BOUGUER-ANOMALIAPROFIILI 2/1981
X: 7245.19 - 7244.35, Y: 564.16 - 565.91