

Työnumero 1613350

LAUSUNTO

ID 1966141

Ojalan osayleiskaava-alueen kallioiden
kelpoisuus selvitys
TAMPERE

27.10.2017

Ojalan osayleiskaava-alueen kallioiden kelpoisuus selvitys

Yleistä

Tässä selvityksessä tutkittiin alustavasti Ojalan kaava-alueen kallioiden kelpoisuutta katurakenteisiin. Alueelta on laadittu kallioperäkarta Geologian tutkimuskeskuksen toimesta. Kallioita on tarkoitus louhia ja murskata ja käyttää saatua louhetta sellaisenaan tai murskattuna väylien kantaviin ja jakaviin kerroksiin. Myös mahdollinen käyttö päällysteiden kiviainekseksi tutkittiin. Teknisten testien lisäksi tehtiin alkuainemääryksiä. Näillä alkuaineiden pitoisuuksilla voidaan arvioida valumaavesien laatua kalliota käsiteltäessä.

Tutkimukset

Alueelle tehtiin maastokäynti 5.9.2017. Ennen maastokäyntiä käytiin läpi aikaisemmin alueelta tehdyt selvitykset ja tutustuttiin Geologian tutkimuskeskuksen laatimaan kallioperäkartaan. Lisäksi alueelta oli kaavoitukseen liittyvää kartta aineistoa. Maastokäynnillä tarkasteltiin kalliopaljastumia ja valittiin näytteenottoaikat. Näytteenottoaikat on esitetty liitteenä olevalla kartalla. Näytteet irrotettiin louhimalla ja toimitettiin TTY:n kiviaineslaboratorioon. Näytteitä oli yhteensä 5 kpl, joista valittiin tutkimuksiin näytteet 1,3 ja 5. Näytteissä 2 ja 4 esiintyi runsaasti pintarapautumista ja rikkonaisuutta, jota ei esiinny syvemmällä kalliolla.

Alustava petrografinen kuvaus (kivilajikuvaus)

Näytteet olivat silmämäärin saman tyyppistä kivilajia. Pääkivilaji on kiillegneissi. Kalliotarkasteluissa havaittiin seoksisuutta ja graniittisia juonia. Seoksista kiveä sanotaan migmatiitiksi tai suonigneissiksi. Kiillegneissin päämineraalit ovat kvartsi, plagioklaasi ja biotiitti (tumma kiille). Biotiitin määrä vaihtelee näytteenkin sisällä. Mineraalikooltaan kivilajit ovat keskimäärin hieno-keskirakeisia. Graniittijuonet ovat karkearakeisempia ja hauraita. Päämineraalit ovat kvartsi, kalimaasälpä ja plagioklaasimaasälpä ja biotiitti.

Valituista näytteistä tehtiin seuraavat testit:

Los Angeles -koe

Kokeessa testataan kiviaineksen kulutus- ja iskukestävyyttä. Kiviainekset luokitellaan kokeen tuloksien perusteella lujuusluokkiin. Teiden kantavissa kerroksissa voidaan käyttää enintään LA30-luokan kiviainesta. Tämä tarkoittaa sitä että Los Angeles luku on ≤ 30 . Vain hankekohdaisesti tilaajan päätöksellä voidaan käyttää heikompia LA35 tai LA40 kiviaineksia.

Kuulamylykoe

Kokeessa testataan kiven kulutuskestävyyttä ja se kuvaa nastarenkaiden aiheuttamaa kiviaineksen kulumista päällysteissä. Kiviainekset luokitellaan luokkiin: AN7, AN10, AN14, AN19, AN30. Vilkasliikenteisillä ja suurilla ajoneuvonopeuksilla bitumipäällysteillä käytetään korkealuokkaista AN7 luokan kiviainesta. Vähäliikenteisillä ja alhaisemmilla nopeuksilla päällysteiksi voidaan valita enintään AN30 luokan kiviainesta. Luokittelu ajonopeuksien ja keskimääräisen vuorokautisen liikennemäärän perusteella on esitelty yksityiskohtaisemmin ohjeessa "Asfalttinormit 2011".

Rikkipitoisuus

Kiviaineksen rikkipitoisuuden perusteella arvioidaan kiven louhinnan, murskauksen, kiviainesvarastoinnin, katurakenteiden ja täyttöjen ympäristövaikutukset pohja- ja pintavesiin. Rikkipitoisuuteen vaikuttaa kalliosta esiintyvien kiisumineraalien pitoisuus. Kiisumineraalien rapautuessa kallion käsittelyn eri vaiheissa syntyy happamia vesiä, jotka voivat aiheuttaa pH:n laskua sulfaattipitoisuuden noustessa. Kun pH laskee alkaa haitallisten metallien liukeneminen. Alueen pääkivilajeina esiintyvät kiillegneissi- ja migmatiitit sisältävät tavallisesti kiisumineraaleja enemmän kuin esimerkiksi graniitit. Raja-arvo 0,1% on määritelty rikkipitoisuudelle julkaisussa ”Kaivannaisjätteen luokittelu pysyväksi Suomen ympäristö 21/2011”.

Arseenipitoisuus

Pirkanmaalla tavataan tavanomaista korkeampia arseenipitoisuuksia. Tästä syystä sen pitoisuutta tutkitaan suunniteltaessa louhintaa ja murskausta. Arseeni esiintyy kalliosta arseenikiisuna. Arseenikiisun kemiallisesti hajotessa syntyy sulfaatteja ja arseenia. Arseeni on syöpää aiheuttava aine ja myrky. Raja-arvona käytetään pilaantuneiden maiden asetuksessa esitettyä arvoa 5 mg/kg.

Tulokset

Los Angeles –tulokset olivat seuraavat:

Näyte	LA –luku
nro 1	27
nro 3	29
nro 5	19

Kaikki tulokset täyttävät LA30 –luokan vaatimukset ja kalliosta tehtyä mursketta voidaan käyttää teiden ja katujen kantaviin kerroksiin. Näytteet on otettu kallion pinnasta, jolloin tuloksia voivat heikentää pintarapautuminen ja tiheä halkeilu. Testinäytteet ovat sepeliä 10...14mm ja ne valmistettiin laboratoriomurskaimella.

Kuulamylytulokset olivat seuraavat:

Näyte	KR	Kiintotiheys t/m ³	Luokka
nro 1	15,1	2,69	AN19
nro 3	29,8	2,72	AN30
nro 5	17,4	2,85	AN19

AN19–luokan kiviainesta voidaan käyttää sidotuissa kantavan kerroksen asfalteissa (ABK) ja päällysteissä, joiden keskimääräinen vuorokautinen liikennemäärä (KVL) on enintään 3000 autoa ja ajonopeudet alle 80 km/h. AN30 voidaan käyttää ainoastaan väylillä, joissa KVL on

alle 500 autoa. Testinäytteet ovat sepeliä 11.2...16mm ja ne valmistettiin laboratoriomurskaimella.

Rikkipitoisuudet olivat seuraavat:

Näyte	Rikki (mg/kg)	Rikki %
nro 1	883	0,0883
nro 3	229	0,0229
nro 5	505	0,0505

Rikkipitoisuudet ovat kaikissa näytteissä alle raja-arvon, joka on 0,1%. Pitoisuudet tutkittiin porauspölynäytteistä, jotka otettiin näytteenottopaikoilta.

Näyte	Arseeni (mg/kg)
nro 1	< 0,5 mg/kg
nro 3	< 0,5 mg/kg
nro 5	< 0,5 mg/kg

Arseenipitoisuudet ovat alhaisia. Raja-arvo pilaantuneiden maiden käsittelyssä on 5 mg/kg.

Yhteenveto

Tämän selvityksen perusteella kallioiden hyödyntäminen on mahdollista louheena ja murskeena katurakenteiden kantavissa ja jakavissa kerroksissa. Päälysteissä hyödyntäminen on myös mahdollista KVL:n sallimissa rajoissa.

Rikki- ja arseenipitoisuudet eivät tämän selvityksen perusteella rajoita kalliokiviaineksen käyttöä.

Kallion kivilajivaihtelu aiheuttaa hajontaa testien ja määrityksien tuloksiin. Los Angeles- ja kuulamylytestien tulokset todennäköisesti paranevat, kun kalliota louhitaan ja murskataan syvemmältä. Monivaiheinen murskaus jalostaa kiviainesta myös paremmaksi.

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Geosuunnittelu



Teuvo Kasari
Vanhempi erikoissuunnittelija



Ville-Pekka Oldén
Projektipäällikkö

LIITTEET: Koordinaattiluettelo
Sijaintikartta
TTY:n lausunto

Näytepisteiden koordinaatit

Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK 24

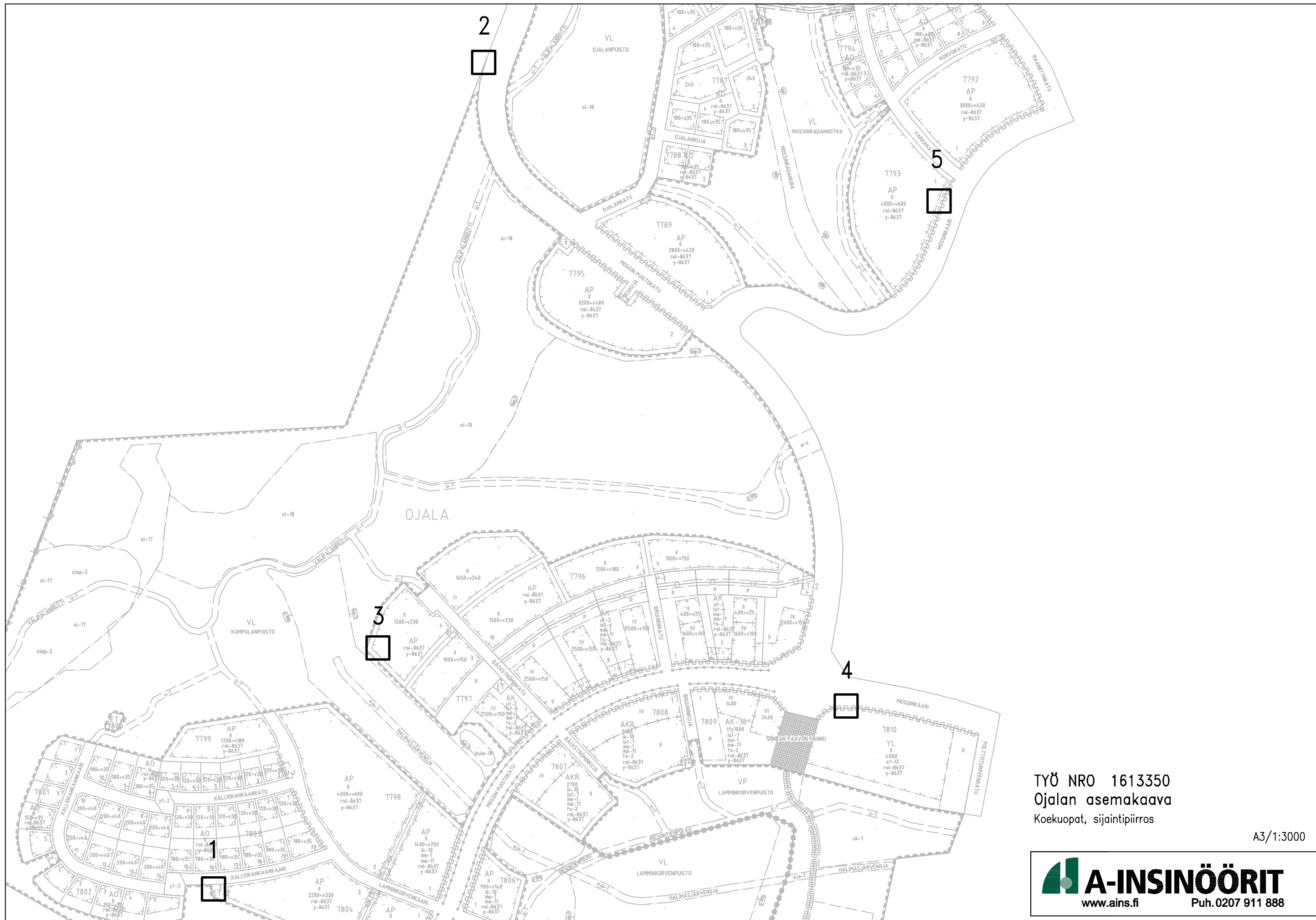
Näytepiste 1
(24496986.506 , 6821873.723)

Näytepiste 2
(24497220.158 , 6822593.628)

Näytepiste 3
(24497125.826 , 6822088.536)

Näytepiste 4
(24497533.621 , 6822037.183)

Näytepiste 5
(24497612.956 , 6822472.041)



TYÖ NRO 1613350
 Ojalan asemakaava
 Koekuopat, sijaintipiirros

A3/1:3000

A-INSINÖÖRIT
 www.ains.fi Puh.0207 911 888



1(2)

Ritva Kuisma, puh. 040-8490302

18-10-2017

A-insinöörit Oy, geosuunnittelu
Ville-Pekka Oldén

Tilauksenne 28.9.2017

KIVIAINESTUTKIMUKSET

- Näytteet** 3 kpl, lohkareet ja porauspölynäytteet, Ojalan alue, projektinro 1613350 (TTY:n työnumero MPR/246/2017). Näytteet on toimitettu TTY:lle 26.9.2017. Näytteenotto ja näytteen edustavuus ovat tilaajan vastuulla.
- Näytteiden esikäsittely** Lohkarenäytteet murskattiin kaksivaiheisella murskauksella ja jälkimurskaus tehtiin tukahduttavalla syötöllä. Murskatuista laboratorionäytteistä seulottiin ja jaettiin testinäytteet eri määrityksiä varten.
- Testausmenetelmät** Kuulamylyarvo määritettiin standardin PANK-2207 mukaisesti, ja samassa yhteydessä määritettiin kiintotiheys standardin SFS-EN 1097-6/A1:2013 liitteen A mukaisesti verkkokorimenetelmällä. Los Angeles-luku määritettiin standardin SFS-EN 1097-2:2010 mukaisesti. Arseeni ja kokonaisrikki on määritetty kuningasvesiuuttoliuotuksella ICP-OES- tekniikalla ISO 11885 menetelmän mukaan ALS Finland Oy:llä.
- Tulokset** Tulokset on esitetty oheisissa taulukoissa. Testit tehtiin Maa- ja pohjarakenteiden yksikössä ja ALS Finland Oy:llä 29.9. – 17.10.2017 välisenä aikana.

Taulukko 1. Arseeni ja rikki, porauspölynäyte, Ojalan alue.

Näyte	Arseeni mg/kg k.a.	Rikki mg/kg k.a.
Porauspölynäyte nro 1	< 0,50	883
Porauspölynäyte nro 3	< 0,50	229
Porauspölynäyte nro 5	< 0,50	505

Taulukko 2. Kuulamylyarvo, murskattu lohkare, Ojalan alue.

Näyte	Kiintotiheys, ρ_p , Mg/m ³	K _R
Lohkarenäyte nro 1	2,69	15,1
Lohkarenäyte nro 3	2,72	29,8
Lohkarenäyte nro 5	2,85	17,4



Taulukko 3. Los Angeles -luku, murskattu lohkare, Ojalan alue.

Näyte	LA
Lohkarenäyte nro 1	27
Lohkarenäyte nro 3	29
Lohkarenäyte nro 5	19

Tulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselostuksen saa kopioida ainoastaan kokonaisuudessaan.

Käyttöinsinööri

Tero Porkka

Laboratoriomestari

Ritva Kuisma

JAKELU:

Asiakas
TTY

Postiosoite
PL 600 33101 Tampere

Käyntiosoite
Korkeakoulunkatu 5 33720 Tampere

Vaihde
03-3115 111

Tulostettu 18.10.2017

PANK-hyväksytty testausorganisaatio