



---

# LISÄKIRJE 2021

---

KORVATUNTURIN KOULU  
A-rakennus  
Rakennuksen purkaminen

---

-Betonin hyötykäyttö  
maarakentamisessa, AHA-  
täydennys 2021

---



## Sisällysluettelo

1	RAPORTIN YLEISTIEDOT .....	3
2	ASBESTI- JA HAITTA-AINETUTKIMUS, LISÄNÄYTTEET .....	4
2	ÖLJYTUOTTEET.....	10
3	BETONIN HYÖTYKÄYTTÖ MAARAKENTAMISESSA.....	11

## 1 RAPORTIN YLEISTIEDOT

Työn tilaaja

Tekninen osasto, Savukosken kunta

Jarmo Ahtinen

tekninen johtaja

0400 213 633

[Jarmo.Ahtinen@savukoski.fi](mailto:Jarmo.Ahtinen@savukoski.fi)

Lisäkirjeen laatija

Pohjois-Suomen Betoni- ja Maalaboratorio Oy

Innokaari 12, 96930 Rovaniemi

Marko Seppälä

Insinööri, AMK

[marko.seppala@pbm.fi](mailto:marko.seppala@pbm.fi)

040-6537675

Liite 1: Asbestianalyysi	1 sivua (Labroc Oy)
Liite 2. PAH-analyysi	2 sivua (Labroc Oy)
Liite 3: THC-analyysit	2 sivua (Eurofins Ahma Oy)
Liite 4. Bet hyöty, liukoisuusanalyysi	1 sivua (WSP Finland Oy)

## 2 ASBESTI- JA HAITTA-AINETUTKIMUS, LISÄNÄYTTEET

Antti Juopperi Ramboll Oy:stä on tehnyt asbesti- ja haitta-ainekartoituksen koko rakennukseen, lukuun ottamatta vesikattoa, jota ei tutkittu raportin mukaan lumitilanteen vuoksi. Lisäksi tilaan 209 ja auditorion iv-konehuoneissa ei ole päästy aikaisemmin käymään.

Rambollin raportissa on esitetty asbestipitoiset tuotteet ja muita haitallisia aineita sisältävät materiaalit. Raportin lopussa esitetyssä massataulukossa on asbestipitoisten materiaalien määrät. Raportin päiväys 17.4.2018.

### YHTEENVETO LISÄHAVAINNOISTA JA TUTKIMUKSISTA:

PBM Oy:n ottamat lisänäytteet helmikuussa 2021, huomattu kohdekierroksella:

- Vesikatto tutkittiin. Katteena on konesaumattu pelti, toisen päädyn peltikate on uusittu. Pellin alla ei havaittu aluskatetta. Ei asbestia vesikatossa.
- Yläpohjaan johtava palo-ovi sisältää asbestia. Myös karmien taustalla on asbestipahvi. Kokonaisena poisto, jätteenä asbestia.
- Rakenteiden sisällä olevin putkien eristeet ovat asbestipitoisia. Aaltopahvieristeen alla ja putken pinnalla havaittiin valkoinen asbestipahvi.
- Lattiarakenteen tervapaperi tutkittiin, tervapaperi havaittiin liukoisuusnäytteenoton yhteydessä. Tervapaperi ei sisällä PAH-yhdisteitä eikä asbestia.
- Putkikanaalissa olevien putkien eristeenä on sirotteellinen tervapaperi. Ei sisällä asbestia eikä PAH-yhdisteitä. Mutkissa voi olla asbestimassaus, mutkia ei päästy näkemään.
- Tilassa 209, ei ole aikaisemmin päästy käymään. Mattokerrosten ja tasoitteen alla havaittiin asbestibitumiliima ns. musta liima. Maton päällä makaa iv-koneet.

### **Katso aikaisempi laaja asbesti- ja haitta-aine tutkimus. (Ramboll 17.4.2018).**

Aikaisemman tutkimuksen ja sen yhteydessä olevan massataulukon lisäksi asbestituotteet, jotka tulee huomioida purkutarjouksessa: (lisätutkimus 2021).

- Yläpohjaan johtava paloluukku asbestipitoinen, karmien taustalla asbestipahvi. **1 kpl.**
- Tila 209, iv-konehuone. Mattokerrosten (x3) ja tasoitteen alla asbestibitumiliima. IV-koneet makaavat maton päällä. **12,2m<sup>2</sup>.**
- Rakenteissa olevissa putkissa asbestieriste. (välipohjat- eristeet tojixin seassa, paikoin betonirakenteiden sisällä, putkikanaalit). Tarjouspyynnössä määrä arvio.

### MUUT LISÄSELVITYKSET:

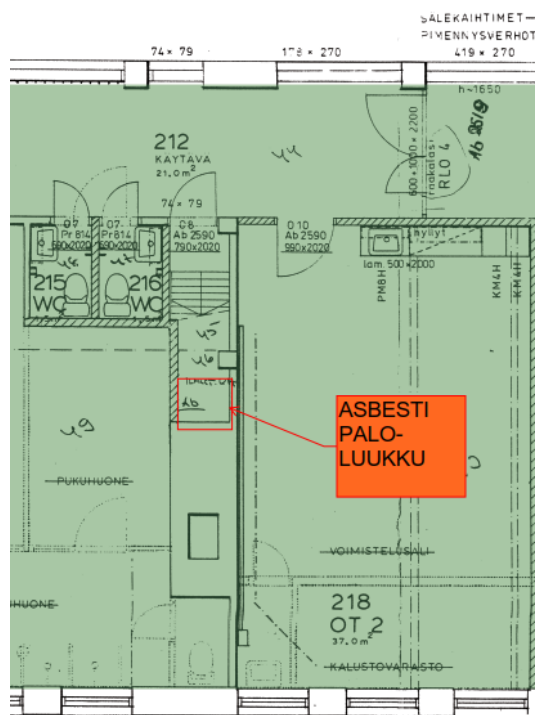
1. Betonin liukoisuus tutkittiin 2021.

Betonin liukoisuus tulokset rajoituksineen on esitelty sivulla 11. (Hyötykäyttö maarakentamisessa).

2. Betonien mahdolliset öljyhiilivedyt, tutkittiin 2021.

Kellarikerroksessa lämmönjakohuoneen, pumpputilan ja halkovaraston betonilattioista tutkittiin öljyhiilivedyt. Yhdessäkään näytteissä ei havaittu öljyhiilivetyjä. Tarkemmin raportin sivuilla 10-11.

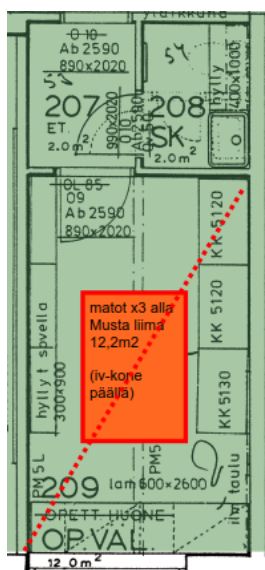
Aistinvarainen tunnistus; Metallinen vanha palo-luukku, sisältää asbestia. Myös karmien taustalla on usein asbestipahvi. 1 kpl, pari ovi.



Aistinvarainen tunnistus, rakenteissa olevissa putkieristeissä havaittiin aaltopahvin alla valkoinen asbestipahvi. (avauskohdassa asbestipahvi molemmissa patteriputkissa).



Aistinvarainen tunnistus, konehuone 209. Tilaan ei ole päästy aikaisemmassa tutkimuksessa. Mattojen (3x) ja tasoitteen alla asbestibitumiliiman ns. mustan liiman jäämät. 2 krs. Ei ole massoiteltu aikaisempaan haitta-aineraporttiin.



Aistinvarainen tunnistus, vesikatossa ja yläpohjassa ei havaittu asbestia.



Aistinvarainen tunnistus, uusitut palo-ovet eivät sisällä asbestia. (kellari ja 1 krs).



**Asbesti-analyysit, lisänäytteet:**

Näyte L1. Putkikanaali, sirotteellinen tervapaperi putkieristeen pinnalla. Eristeenä villa. Ei sisällä asbestia. (huom. putkikanaalin putkien mutkissa voi olla asbestimassaus. Ei päästy näkemään mutkia).

**PAH-analyysit, lisänäytteet:**

Näyte L1. Putkikanaali, sirotteellinen tervapaperi putkieristeen pinnalla. Tervapaperissa havaittiin PAH-yhdisteitä, muun muassa vaarallisinta PAH-yhdistettä bentso(a)pyreeniä, joten siihen tulee välttää ihokosketusta. PAH-kokonaissumma ei ylitä kuitenkin vaarallisen jätteen raja-arvoa.



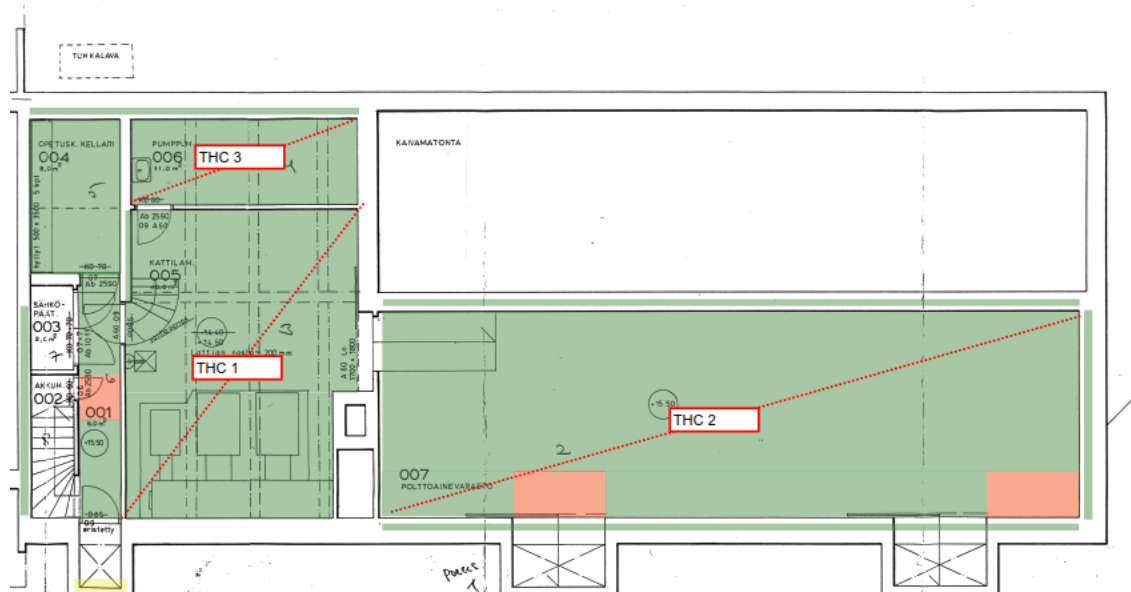


Näyte L2. Tervapaperi. (kanaalin, välipohjien ja yläpohjaan rakenteissa). Ei sisällä PAH-yhdisteitä haitallaisia määriä. PAH-kokonaissumma ei ylitä vaarallisen jätteen raja-arvoa.



## 2 ÖLJYTUOTTEET

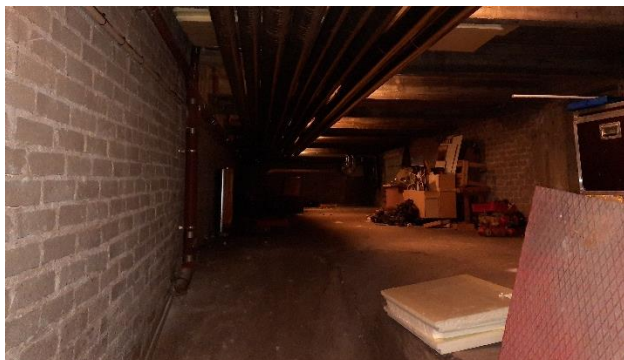
Betonilattioista, joissa epäiltiin olevan mahdollisesti öljyhiilivetyjä tutkittiin porajauhenäyttein. Otetut näytteet olivat kokoomanäytteitä. Näytteitä otettiin 3 kappaletta, eikä yhdessäkään näytteessä havaittu öljyhiilivetyjä. Rakennus on nykyisin kaukolämmössä. Lämmönjakohuoneessa on vielä vanhat kattilat. Tilaajalta saadun tiedon mukaan piha-alueen maaperässä aikoinaan ollut öljysäiliö olisi poistettu 1980-luvulla. Säiliön poistosta ei ole dokumentteja. Maaperän pilaantuneisuutta ei ole tutkittu. Maaperää tulee tarkastella purkutöiden yhteydessä.



Näyte THC 1. Lämmönjakohuoneen betonilattia. Öljyporajauhenäyte THC  $c_{10-c40}$ . Laboratorion mukaan betonissa ei havaittu öljyhiilivetyjä. Kokoomanäyte.



Näyte THC 2. Halkovaraston betonilattia. Öljyporajauhenäyte THC c10-c40. Laboratorion mukaan betonissa ei havaittu öljyhiilivetyjä. Kokoomanäyte.



Näyte THC 3. Pumppuhuoneen betonilattia. Öljyporajauhenäyte THC c10-c40. Laboratorion mukaan betonissa ei havaittu öljyhiilivetyjä. Kokoomanäyte.



### 3 BETONIN HYÖTYKÄYTTÖ MAARAKENTAMISESSA

Marko Seppälä PBM Oy:stä otti betonirakenteista koekappaleet. Koekappaleet otettiin timanttiporauskalustolla ja piikkaamalla Koekappaleet otettiin useista eri pisteistä ja mielestämme kattavasti.

Fluoridin ja sulfaatin liukoisuudet ylittävät peitetyn kenttärakenteen raja-arvot. Betonia ei voida hyötykäyttää peitetyissä kenttärakenteissa.

Betoni soveltuu kuitenkin hyötykäytettäväksi seuraavissa maarakentamiskohteissa:

- Väylärakenteet (peitetty- ja päällystetty)
- Kenttärakenteet (päällystetty)
- Teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteet

Materiaalijakaumaa ja kelluvia/kellumattomia epäpuhtauksia ei laboratorioon toimitetusta näytteestä tutkittu.

Rovaniemellä 25.2.2021

PBM Oy

Laatinut:



Marko Seppälä

Insinööri

Vastuulauseke

PBM Oy:n vastuu raportista noudattaa konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Konsultin vastuu raportin tilaajalle on enintään konsulttipalkkion suuruinen (KSE13 kohta 3.2.3.). PBM Oy ei vastaa raportissa esitetyistä tiedoista tai tietojen oikeellisuudesta suhteessa kolmansiin osapuoliin. PBM Oy ei vastaa raportissa esitettyjen tietojen käytöstä aiheutuvista tai käyttöön liittyvistä kolmannelle osapuolelle mahdollisista aiheutuvista vahingoista riippumatta siitä, onko kyseessä välitön tai tahallinen vahinko tai kuinka vahinko on aiheutunut.


**ASBESTIANALYYSI**

<b>Tilaja:</b>	PBM Oy	<b>Tilauspäivä:</b>	3.2.2021
<b>Kohde:</b>	Korvatunturin koulu, A-rakennus	<b>Toimitettu laboratorioon:</b>	3.2.2021
<b>Projektinnumero:</b>		<b>Laboratorio:</b>	Oulu

**Menetelmät:**

Asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia ISO22262-1 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia sekä polarisaatiomikroskooppia ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäisyelektronimikroskooppia. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

**Näytteenottaja:**

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
L1	Kanaali putkieristeen pinnalla, sirotteellinen paperi.	VM	Ei sisällä asbestia.

\*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi




**Saku Varpenius**, Tutkija, Insinööri  
p. 040 574 3685, saku.varpenius@labroc.fi

**PAH-ANALYYSI**

 Tilaaja: PBM Oy Tilauspäivä: 3.2.2021

 Kohde: Savukoski, A-rakennus Toimitettu laboratorioon: 3.2.2021

 Projektinnumero: Laboratorio: Oulu
**Menetelmät:**  
 Analyysi suoritettiin tilajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus summapitoisuudelle on 22 % ja yhdistekohtainen määrittämiss raja on 4,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

**Näytteenottaja:** [mg/kg]

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenaftteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a) antraseeni	Kryseeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(k) fluoranteeni	Bentso(a) pyreeni	Indeno(1,2,3-cd) pyreeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Bentso(ghi) peryleeni	PAH-yht.*
L2	Tervapaperi (rakenteissa).	< 4	< 4	< 4	< 4	8,8	< 4	6,4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64

\* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu. (Ratu-kortti 82-0381)

Näytettä L2 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaaliksi.



**Mikko Kivelä**, Tutkija, Laboratorioanalytikko  
 p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi

**PAH-ANALYYSI**

 Tilaaja: PBM Oy Tilauspäivä: 3.2.2021

 Kohde: Korvatunturin koulu, A-rakennus Toimitettu laboratorioon: 3.2.2021

 Projektinnumero: Laboratorio: Oulu
**Menetelmät:**  
 Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus summapitoisuudelle on 22 % ja yhdistekohtainen määrittämiss raja on 4,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja:		[mg/kg]																
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenaftteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a) antraseeni	Kryseeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(k) fluoranteeni	Bentso(a) pyreeni	Indeno(1,2,3-cd) pyreeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Bentso(ghi) peryleeni	PAH-yht.*
L1	Kanaali putkieristeen pinnalla, sirotteellinen paperi.	< 4	< 4	< 4	< 4	9,4	< 4	24	20	13	22	8,3	8,6	7,5	4,2	< 4	4,9	120

\* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu. (Ratu-kortti 82-0381)

Näytettä L1 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.



**Mikko Kivelä**, Tutkija, Laboratorioanalyttikko  
 p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi



**Tutkimusno** EUFI05-00006852  
**Asiakasno** YB0000769  
**Marko Seppälä**

**Pohjois-Suomen Betoni- ja  
Maalaboratorio  
Jani Norvapalo  
Innokaari 12  
96930 ROVANIEMI  
FINLAND  
s-posti: jani.norvapalo@pbm.fi**

**Tilauksen kuvaus**

A-rakennus, Savukoski, betoninäytteiden THC (C10-C40)

Näyttenumero	693-2021-00001905	693-2021-00001906	693-2021-00001907
Näytteen nimi	THC 1. Bet. LJH	THC 2. Bet. Halkovarasto	THC 3. Pumppuhuone
Näytteen kuvaus	Betoni	Betoni	Betoni
Matriisi	Betoni	Betoni	Betoni
Näytteenottopäivä	02.02.2021	02.02.2021	02.02.2021
Vastaanottopäivä	05.02.2021	05.02.2021	05.02.2021
Analysointi aloitettu	05.02.2021	05.02.2021	05.02.2021
Näytteenottaja	Asiakas/Marko Seppälä/PBM Oy	Asiakas/Marko Seppälä/PBM Oy	Asiakas/Marko Seppälä/PBM Oy

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset
<b>THC</b>					
Öljyhiilivedyt >C10-C21	YBG07	mg/kg ka	<25	<25	<25
Öljyhiilivedyt >C21-C40	YBG07	mg/kg ka	<25	<25	<25
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	YBG07	mg/kg ka	<50	<50	<50

\*Menetelmä on akkreditoitu.

**ALLEKIRJOITUS**

09.02.2021 

Joonas Kortelainen Analyytikko

JoonasKortelainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.





### Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>THC</b>						
YBG07	Öljyhiilivedyt >C10-C21		25	Ei	Sis. men., GC-MS	YB
YBG07	Öljyhiilivedyt >C21-C40		25	Ei	Sis. men., GC-MS	YB
YBG07	Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	<200:±25mg/kgka >200:±25%	50	Ei	Sis. men., GC-MS	YB

### Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu
----	----------------------

Jakelu : Korva (juho.korva@pbm.fi), Anttila (kati.anttila@pbm.fi), Granholm (maria.granholm@pbm.fi), Norvapalo (marko.norvapalo@pbm.fi), Seppälä (marko.seppala@pbm.fi), Lahdenperä (niko.lahdenpera@pbm.fi), Seppänen (terhi.seppanen@pbm.fi), Maaninka (tero.maaninka@pbm.fi)

### Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

WSP Finland Oy  
Laboratoriopalvelut  
Myyntimiehenkuja 4  
90410 Oulu  
Puh. 0207 864 11

22.02.2021

Pohjois-Suomen Betoni- ja Maalaboratorio Oy  
Marko Seppälä  
marko.seppala@pbm.fi

**HYÖTYKÄYTTÖKELPOISUUSTESTAUS (VNA 843/2017)**

<b>Kohde</b>	Savukoski, Korvatunturin koulu. A-rakennus.
<b>Näytteenottopäivä</b>	Ei tiedossa. Asiakkaan toimittama näyte.
<b>Näytteenottaja/-t</b>	Ei tiedossa. Asiakkaan toimittama näyte.
<b>Saapumispäivä</b>	4.2.2021
<b>Analyysin suoritus- paikka/paikat</b>	CS=ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 /PR=ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00.
<b>Menetelmät</b>	Analyysit on teetetty alihankintana (ALS Finland Oy). Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

**Tulokset** Analyysitulokset esitetään näytesarakkeessa. Raja-arvot sarakkeessa esitetään hyötykäyttökelpoisuuteen sallitut pienimmät ja suurimmat raja-arvot. Maarakentamiskohteittain eriteltyt, VNA 843/2017 mukaiset haitallisten aineiden raja-arvot esitetään tämän raportin liitteessä 1.

Näytematriisin hyötykäyttökelpoisuutta arvioitaessa on aina käytettävä liitteen 1 mukaisia raja-arvoja sekä huomioitava VNA 843/2017 annetut muut laatuvaatimukset hyödynnettävälle jätteelle.

**Näytteet**

Näyte	Materiaali/näytteenotto kohta
1	Betoni/Savukoski, Korvatunturin koulu. A-rakennus

WSP Finland Oy  
 Laboratoriopalvelut  
 Myyntimiehenkuja 4  
 90410 Oulu  
 Puh. 0207 864 11

22.02.2021

**Tulokset**
**Menetelmä: EN 12457-3**

	<b>1</b>
pH	11.40

**Menetelmät: CSN-EN 14039, 15527, 15308,**

<b>Pitoisuus (mg/kg kuiva-ainetta)</b>	<b>1 mg/kg KA</b>	<b>[Raja-arvot]</b>
Naftaleeni	<0,010	5
PAH-yhdisteet <sup>1)</sup>	<0,179	30
PCB-yhdisteet <sup>2)</sup>	<0,0210	1
Öljyhiilivedyt C10-C40	<20	[300; 500]

1) Yhdisteiden (antraseeni, asenaftteeni, asenaftyleeni, bentso(a)antraseeni, bentso(a)pyreeni, kryseeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni, bentso(k)fluoranteeni, dibentso(a,h)antraseeni, fenantreeni, fluoranteeni, fluoreeni, indeno(1,2,3-cd)pyreeni, naftaleeni, pyreeni) summapitoisuus.

2) Kongeneerien 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 summapitoisuus

**Menetelmät: EN 12457-3, EN 16192**

<b>Liukoisuus (mg/kg LS = 10 l/kg)</b>		<b>1 mg/kg KA</b>	<b>[Raja-arvot]</b>
Liuennot orgaaninen hiili	DOC	225,0	[500]
Kloridi	Cl <sup>-</sup>	50,30	[800; 11 000]
Fluoridi	F <sup>-</sup>	<b>10,60</b>	[10; 150]
Sulfaatti	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<b>1310</b>	[1 200; 18 000]
Arseeni	As	0,012	[0,5; 2]
Barium	Ba	0,548	[20; 100]
Kadmium	Cd	0,006	[0,04; 0,06]
Kromi	Cr	0,215	[0,5; 10]
Kupari	Cu	0,035	[2; 10]
Elohopea	Hg	0,000323	[0,01; 0,03]
Molybdeeni	Mo	0,030	[0,5; 6]
Nikkeli	Ni	0,045	[0,4; 2]
Lyijy	Pb	0,032	[0,5; 2]
Antimoni	Sb	0,012	[0,3; 0,7]
Seleen	Se	0,060	[0,4; 1]
Vanadiini	V	0,086	[2; 3]
Sinkki	Zn	0,718	[4; 15]

**Menetelmä: SFS-ISO 11465, EN 15903, SFS-ISO 14346**

	<b>1</b>	<b>[Raja-arvot]</b>
Kuiva-ainepitoisuus (paino%)	99,5	-

WSP Finland Oy  
Laboratoriopalvelut  
Myyntimiehenkuja 4  
90410 Oulu  
Puh. 0207 864 11

22.02.2021

### Tulokset

Näytteen 1 fluoridin ja sulfaatin ( $F^-$  10,60 mg/kg KA,  $SO_4^{2-}$  1450,0 mg/kg KA) liukoisuudet ylittävät VNA 843/2017 maarakentamiskohteittain annetun raja-arvon peitetyille kenttärakenteelle. Näytettä 1 vastaava materiaali ei sovellu hyödynnettäväksi asetuksen mukaisissa peitetyissä kenttärakenteissa.

Näytettä 1 vastaava materiaali soveltuu hyödynnettäväksi VNA 843/2017 mukaisissa maarakentamiskohteissa:

- väylärakenteet (peitetty ja päällystetty) ja kenttärakenteet (päällystetty)
- teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteet.

Tuloksissa ei ole huomioitu muita VNA 843/2017 annettuja laatuvaatimuksia hyödynnettävälle jätteelle.

### WSP FINLAND OY

Tiina Juntunen  
Geologi, FM  
tiina.juntunen@wsp.com

Jakelu:

marko.seppala@pbm.fi, jani.norvapalo@pbm.fi, virve.ruokamo@pbm.fi,  
niko.lahdenpera@pbm.fi, henna.mutanen@pbm.fi

WSP Finland Oy  
 Laboratoriopalvelut  
 Myyntimiehenkuja 4  
 90410 Oulu  
 Puh. 0207 864 11

22.02.2021

LIITE 1. Haitallisten aineiden raja-arvot maarakentamiskohteittain (VNa 843/2017, Liite 2, Taulukko 1).

Haitta-aine	Maarakentamiskohde						
	Väylä		Kenttä		Valli	Teollisuus- ja varastorakennuksen pohjaraikenne	Tuhka- mursketie
	Peitetty	Päällystetty	Peitetty	Päällystetty	Peitetty		
	Liukoisuus (mg/kg LS = 10 l/kg)						
Antimoni (Sb)	0,7	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7
Arseeni (As)	1	2	0,5	1,5	0,5	2	2
Barium (Ba)	40	100	20	60	20	100	80
Kadmium (Cd)	0,04	0,06	0,04	0,06	0,04	0,06	0,06
Kromi (Cr)	2	10	0,5	5	1	10	5
Kupari (Cu)	10	10	2	10	10	10	10
Lyijy (Pb)	0,5	2	0,5	2	0,5	2	1
Molybdeeni (Mo)	1,5	6	0,5	6	1	6	2
Nikkeli (Ni)	2	2	0,4	1,2	1,2	2	2
Seleeni (Se)	1	1	0,4	1	1	1	1
Sinkki (Zn)	15	15	4	12	15	15	15
Vanadiini (V)	2	3	2	3	2	3	3
Elohopea (Hg)	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03
Kloridi	3200	11 000	800	2 400	1 800	11 000	4 700
Sulfaatti	5900	18 000	1 200	10 000	3 400	18 000	6 500
Fluoridi	50	150	10	50	30	150	100
Liuennot orgaaninen hiili (DOC)	500	500	500	500	500	500	500

WSP Finland Oy  
 Laboratoriopalvelut  
 Myyntimiehenkuja 4  
 90410 Oulu  
 Puh. 0207 864 11

22.02.2021

Haitta-aine	Maarakentamiskohde						
	Väylä		Kenttä		Valli	Teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenne	Tuhka-mursketie
	Peitetty	Päällystetty	Peitetty	Päällystetty	Peitetty		
	Pitoisuus (mg/kg kuiva-ainetta)						
Bentseeni	0,2	0,2	0,02	0,2	0,06	0,02	0,2
TEX	25	25	25	25	25	10	25
Naftaleeni	5	5	5	5	5	5	5
PAH-yhdisteet	30	30	30	30	30	30	30
Fenoliset yhdisteet	10	10	5	10	10	10	10
PCB-yhdisteet	1	1	1	1	1	1	1
Öljyhiiivedyt C10-C40	500	500	500	500	500	300	500