



Liukoisuustutkimus

Kuhmon terveyskeskus, osa E

Kirkkokatu 16 - 20

88900 Kuhmo

Sisällys

1	Yleistä.....	3
2	Perustiedot kohteesta.....	4
3	Haitta-ainekartoitus.....	4
3.1	Raportin laadintaperiaatteet	5
3.2	Viranomaisohjeet asbestipurkutyössä	5
3.3	Kiviaineisen jätteen haitta-aineettomuus.....	6
4	Asbestipitoiset materiaalit.....	7
5	PAH-yhdisteet.....	7
6	Betonirakenteiden hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuus	8
6.1	Hyötykäyttökelpoisuus	9
6.2	Kaatopaikkakelpoisuus.....	10
7	Yhteenveto.....	11

Liitteet Paikannuspiirrokset
 Analyysivastaukset

1 Yleistä

Kohde

Kuhmon terveyskeskus, osa E
Kirkkokatu 16 - 20
88900 Kuhmo

Tilaaja

Jari Juntunen
tekninen johtaja, Kuhmon kaupunki
Kainuuntie 82
88900 Kuhmo

Tutkimusajankohta ja tutkijat

Kohteessa suoritettiin kiviainesnäytteiden keräys 8.8.2018. Poraussuunnitelman teki Sisäilmatalo Kärki Oy:n asbesti- ja haitta-aineasiantuntija Milja Kiiskinen ja näytteidenkeruun asiantuntija Jussi Mertanen.

Toimeksianto

Selvittää kiviaineksen hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuus ja siinä mahdollisesti esiintyvät haitta-aineet rakennuksen purkua varten.

Tutkimusmenetelmät ja rajaukset

Haitta-ainekartoitus perustuu silmämääräiseen arvioon sekä kokemusperäiseen tietoon ja otettuihin materiaalinäytteisiin. Näytteenotto kohdistettiin rakennuksen eri rakenneosiin niin, että kaikki rakenneosat tulevat edustetuiksi ja mahdollisesti haitta-aineita sisältäviin rakenneosiin. Kiviainesten koonnäytteet tutkittiin Labroc Oy:n laboratoriossa Oulussa.

Tilaaja suoritti kiviainesnäytteiden porauksen haitta-aineasiantuntijan laatiman poraussuunnitelman mukaisesti. Asiantuntija keräsi kokoomanäytteet ja toimitti ne laboratorioon analysoitavaksi.

Kohteeseen on suoritettu aiemmin asbesti- ja haitta-ainekartoitus. Tämän tutkimuksen yhteydessä tutkittiin ainoastaan kiviainesnäytteissä todetut haitta-aineet.

2 Perustiedot kohteesta

Yleistiedot

Kuhmon terveyskeskuksen vanhin osa E on rakennettu 1940-luvulla. Rakennuksessa on osittainen kellarikerros, maanpäällinen kerros ja ullakko. Kellarittomalla osalla on tuulettuva alapohja. Maanvastaiset rakenteet ovat betonia ja rakennuksessa on lautaverhottu hirsirunko. Vesikatteena on konesaumattu pelti.



Kuva 2.1. Terveyskeskuksen E-osa

Aikaisemmat tutkimukset / käytettävissä olleet asiakirjat

- Pohjapiirrokset 29.4.1994, Kuhmon kaupunki, yhdyskuntapalvelut
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitus 18.4.2018, PRS Pintarakenne Saneeraus Tmi

3 Haitta-ainekartoitus

Tässä raportissa käsitellään kiviainesnäytteissä todetut materiaalit, joissa tiedetään tai oletetaan olevan terveydelle haitallisia tai vaarallisia materiaaleja ja aineita sekä vaaralliset jätteet niiden loppusijoituksen arvioimista varten.

Kiviaineksessa yleisimmin esiintyviä vaarallisia/haitallisia aineita ja materiaaleja sisältäviä rakennekerroksia ovat:

- vedeneristysten kreosootti eli kivihiilipiki (PAH-yhdisteet ja asbesti)
- bitumikermi (PAH-yhdisteet ja asbesti)
- tasoitteet ja laastit (asbesti)

Lisätietoa asbestin esiintymisestä rakennuksissa ja haitta-ainetutkimuksista löytyy seuraavista Raken-
nustiedon ohjekorteista:

RT 18-11246 Asbesti rakentamisessa (julkaistu 11/2016)

RT 18-11244 Haitta-ainetutkimus, tilaajan ohje (julkaistu 11/2016)

RT 18-11245 Haitta-ainetutkimus, Rakennustuotteet ja rakenteet (julkaistu 11/2016)

3.1 Raportin laadintaperiaatteet

Liukoisuustutkimusraportti laaditaan mukaillen RT 18-11247 (julkaistu 11/2016) Asbestikartoitus, tut-
kimusmenetelmä - ohjeiden periaatteita.

Kartoituksessa mahdollisesti havaittujen asbestipitoisten materiaalien tilakohtainen esiintyminen,
laatu ja määrä esitetään liitteenä olevassa haitta-ainekartoituspöytäkirjassa ja paikannuspiirustuk-
sessa. Materiaalinäytteiden ottokohdat merkitään piirustuksiin näytenumeron perusteella.

Mikäli purku- tai saneeraustyössä paljastuu materiaaleja, joita on syytä epäillä asbestipitoisiksi tai si-
sältävän muita haitta-aineita, on materiaalit tutkittava. Asbestipurkajan tulee toimittaa tiedot raken-
teisiin jätetyistä tai löydettyistä uusista asbestipitoisista materiaaleista purkutyön tilaajalle.

3.2 Viranomaisohjeet asbestipurkutyössä

Mikäli purku- tai saneeraustyössä paljastuvia asbestipitoisia materiaaleja tullaan käsittelemään, on
käsittelyssä otettava huomioon laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015)
sekä Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015).

Asbestikartoitukseen perustuvan purkutyön suunnittelussa ja toimenpiteissä on noudatettava RT- 18-
11248 ohjekorttia (julkaistu 11/2016) Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimen-
piteet kiinteistössä. Asbestipurkutyö tulee suorittaa asbestityönä asbestipurkutyövaltuuden/luvan
omaavan yrityksen toimesta. Asbestipurkutyössä on noudatettava lisäksi Ratu-kortiston ohjekorttia
82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku (10/2009). Jätelain 646/2011 asbestia koskevat mää-
räykset on huomioitava asbestipitoisen jätteen käsittelyssä. Myös muut asbestia koskevat viranomai-
sohjeet ja määräykset on huomioitava purkutyössä.

3.3 Kiviaineisen jätteen haitta-aineettomuus

Maarakentamiseen soveltuva jäte on materiaalia, joka on jalostettu käytettäväksi joko sellaisenaan neitseellisen kiviaineksen sijaan tai parantamaan teknisesti heikompilaatuista maa-ainesta. Näistä materiaaleista käytetään yhteisnimitystä uusiomaa-aines.

Ympäristöministeriö uudisti eräiden jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa koskevan valtioneuvoston asetuksen (ns. MARA-asetuksen) vuonna 2017. Uusi MARA-asetus (VNA 843/2017) tuli voimaan vuoden 2018 alussa.

Ennen betoni- tai tiilirakenteen purkamista on selvitettävä kiviaineksen ympäristökelpoisuus. Valikoiva purku ja purkujätteen käsittely on tehtävä siten, että mahdollinen pilaantunut kiviaines ei päädy hyötykäyttöä varten murskattavan betoni- tai tiilijätteen sekaan. Hyötykäyttöön kelpaamaton kiviaines poistetaan käytöstä kaatopaikalle.

Ennen betoni- tai tiilirakenteiden purkua on selvitettävä MARA-asetuksen (843/2017) mukaisesti eräiden haitta-aineiden kokonaispitoisuudet ja liukoisuus. Ennen purettavan kiviaineksen hyötykäyttöä on varmistuttava siitä, että haitta-aineita sisältävä pilaantunut kiviainesta ei päädy hyötykäyttöä varten murskattavan betonin tai tiilen sekaan.

Mikäli purettavaa kiviainesta ei hyötykäytetä, sen kaatopaikkakelpoisuus tulee selvittää. Valtioneuvoston asetuksessa 331/2013 määritellään kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle hyväksyttävät ominaisuudet. Kaatopaikkaluokkia on asetuksessa kolme: pysyvälle jätteelle, tavanomaiselle jätteelle ja vaaralliselle jätteelle. Tutkimuksessa kartoitetaan tiettyjen haitta-aineiden, kuten asbesti, kreosootti, PCB- ja lyijy-yhdisteiden kokonaispitoisuudet ja liukoisuus.

Betonimurskeella tarkoitetaan jätettä, joka on valmistettu puretuista betonirakenteista tai uudisrakentamisen tai betoniteollisuuden betonijätteistä murskaamalla. Kevytbetoni- ja kevytsorajätteellä tarkoitetaan vastaavilla tavoilla syntynyttä mursketta. Betonimurskeen ja kevytbetoni- ja sorajätteiden käyttö on sallittua väylä- ja kenttärakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa.

Tiilimurskeella tarkoitetaan jätettä, joka on valmistettu puretuista tiilirakenteista, tiiliteollisuudessa syntyvistä tiilijätteistä, tai muista käytöstä poistetuista tiilistä murskaamalla. Tiilimurskeen käyttö on sallittua väylä- ja kenttärakenteissa, vallirakenteissa sekä teollisuus ja varastorakennusten pohjarakenteissa.

4 Asbestipitoiset materiaalit

Osa materiaaleista on mahdollista todeta asbestia sisältäviksi aistinvaraisin havainnoin ja rakentamisajankohdan perusteella. Osa materiaaleista on sellaisia, että niistä on otettava materiaalinäytteitä laboratorioissa tehtävää asbestinmäärittystä varten. Kiviainestutkimusten yhteydessä ei todettu sellaisia materiaaleja, joissa olisi ollut syytä epäillä asbestia.

5 PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteet (ts. kivihiilipiki) ovat syöpävaarallisia, mahdollisesti perimää vahingoittavia yhdisteitä, joita on käytetty rakentamisessa etupäässä pikituotteissa. Mikäli materiaalissa olevien PAH-yhdisteiden määrät ylittävät ympäristö- ja terveysviranomaisten määrittelemät raja-arvot, on niiden purkutyö tehtävä erityispuhkuna ja jätteen käsittelyssä noudatettava erityistä huolellisuutta. PAH-yhdisteiden purkutyössä tulee noudattaa Ratu-ohjekorttia 82-0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku (5/2011). Purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.

Mikäli purkutöiden yhteydessä kivihiilitervaksi epäiltävää pikeä löytyy, on purkutyöt keskeytettävä ja varmistettava laboratorioanalysein materiaalin PAH-pitoisuus tai suoritettava purku kivihiilipien purkutyöohjeen mukaisesti.

Kiviainestutkimusten yhteydessä ei todettu materiaaleja, joissa olisi ollut syytä epäillä PAH-yhdisteitä.

6 Betonirakenteiden hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuus

Rakennus- ja purkukohteissa syntyvän ja käsiteltävän betoni- ja tiilimurskeen ympäristökelpoisuus tutkitaan purkukohdekohtaisesti. Purkamattomista rakenteista on tunnistettava hyödynnettäväksi kelpaamattomat betoni- ja tiilirakenteet, jotta ne voidaan purkaa erilleen. Purku tulee tehdä lajittelevana. Purkutyömaalla tuotetun valmiin betoni- tai tiilimurskeen haitta-aineiden liukoisuudet ja pitoisuudet, materiaali jakauma ja epäpuhtauksien määrät tutkitaan valmiista betoni- tai tiilimurskeesta. Jätteen sisältämien haitta-aineiden liukoisuudet ja kokonaispitoisuudet, materiaali jakauma ja epäpuhtaudet pitää määrittää vähintään yhdestä kokoomanäytteestä luovutettaessa jätettä hyötykäyttöön yksittäisestä purku- tai rakentamiskohteesta.

Jätteen koostumuksen ja ominaisuuksien selvittäminen on jätteen luovuttajan velvollisuus. Jätelain (646/2011) 12 §:n mukaan jätteen haltijan on oltava selvillä jätteen alkuperästä, määrästä, lajista, laadusta ja muista jätehuollon järjestämiselle merkityksellisistä jätteen ominaisuuksista sekä jätteen ja jätehuollon ympäristö- ja terveysvaikutuksista ja tarvittaessa annettava näitä koskevat tiedot muille jätehuollon toimijoille

Osanäytteiden määrän ja alueellisen kattavuuden lisäksi kokoomanäytteen edustavuuden varmistaminen edellyttää, että osanäytteet ovat keskenään samaa kokoluokkaa ja riittävän suuria. Myös tutkittavan kokoomanäytteen massan tulee olla tarpeeksi suuri. Ympäristökelpoisuuden osoittamista varten tehtävien määritysten kannalta laboratorioon toimitetun koomanäytteen koko on käytännössä vähintään noin 5 kg ja enintään noin 20 kg.

Kohteen betoni- ja tiilirakenteiden hyötykäyttö- (HK) ja kaatopaikkakelpoisuutta (KK) selvitettiin eri rakennusosia edustavista koontinäytteistä tehdyillä analyyseillä. Betoni- ja tiilirakenteet (HK + KK, Näyte 1, perusmuuri, maanvastainen seinä, välipohjat, kellarin alapohja, märkätila ja tiilihormit. Näytteet on analysoitu standardien SFS-ISO 11465, EN 13137, SFS-ISO 22155, SFS-EN 14039, ISO 11885, SFS-EN 12457-3 ja ISO 18287 mukaisesti Labroc Oy:n toimeksiannosta alihankintana.

6.1 Hyötykäyttökelpoisuus

Näyte 1 Betoni: perusmuuri, maanvastainen seinä, välipohjat, kellarin alapohja, märkätila ja tiilihormit	Tulokset:	Väylä, jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty	Väylä, jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty	Kenttä, jätteen kerrospak- suus ≤ 1,5 m, peitetty	Kenttä, jätteen kerrospak- suus ≤ 1,5 m, päällystetty	Valli, jätteen kerrospaksuus ≤ 5,0 m	Teollisuus- ja varastoraken- nuksen pohjarakenne, jät- teen kerrospaksuus ≤ 1,5 m	Tuhkamursketie, jätteen kerrospaksuus ≤ 0,2 m
Haitallinen aine	mg/kg *	Raja-arvot maanrakentamiskohteittain mg/kg (Vna 843/2017)						
Kuiva-aine (mg/kg)								
PAH-yhdisteet	32	30	30	30	30	30	30	30
Naftaleeni	< 0,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
PCB-yhdisteet	< 1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Öljyhiilivedyt C10-C21	30	-	-	-	-	-	-	-
Öljyhiilivedyt C22-C40	61	-	-	-	-	-	-	-
Öljyhiilivedyt C10-C40	91	500	500	500	500	500	500	500
pH (LS = 8 l/kg)	10,9	-	-	-	-	-	-	-
Liukoisuus (mg/kg, LS = 10 l/kg)								
Arseeni (As)	< 0,1	1,0	2,0	0,5	1,5	0,5	2,0	2,0
Barium (Ba)	< 4,0	40	100	20	60	20	100	80
Kadmium (Cd)	< 0,01	0,04	0,06	0,04	0,06	0,04	0,06	0,06
Kromi (Cr)	0,2	2,0	10	0,5	5,0	1,0	10	5,0
Kupari (Cu)	< 0,4	10	10	2,0	10	10	10	10
Molybdeeni (Mo)	< 0,1	1,5	6,0	0,5	6,0	1,0	6,0	2,0
Lyijy (Pb)	< 0,1	0,5	2,0	0,5	2,0	0,5	2,0	1,0
Nikkeli (Ni)	< 0,1	2,0	2,0	0,4	1,2	1,2	2,0	2,0
Antimoni (Sb)	< 0,05	0,7	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7
Seleen (Se)	< 0,03	1,0	1,0	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0
Vanadiini (V)	< 0,4	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0
Sinkki (Zn)	< 0,8	15	15	4,0	12	15	15	15
Elohopea (Hg)	< 0,002	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03
Kloridi (Cl-)	< 160	3200	11 000	800	2400	1800	11 000	4700
Sulfaatti (SO42-)	731	5900	18 000	1200	10 000	3400	18 000	6500
Fluoridi (F-)	< 2,0	50	150	10	50	30	150	100
Liuennot orgaaninen hiili (DOC)	< 100	500	500	500	500	500	500	500

* Raja-arvot ylittävät tulokset on lihavoitu

Raja-arvojen ylittyessä näytettä 1 vastaavat materiaalit eivät sovellu hyötykäyttöön valtioneuvoston asetuksen osoittamissa maanrakentamiskohteissa (Vna 843 / 2017).

6.2 Kaatopaikkakelpoisuus

Näyte 1 Betoni: perusmuuri, maanvastainen seinä, välipohjat, kellarin alapohja, märkätila ja tiilihormit	Tulokset:	Pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot (Vna 331/2013)	Tavanomaisen jätteen kaatopaikan raja-arvot (Vna 331/2013)	Vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvot (Vna 331/2013)
Haitta-aine	mg/kg *			
Liukoisuus (mg/kg, LS = 10 l/kg)				
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	< 300	30 000	50 000	100 000
Liuennot orgaaninen hiili (DOC)	< 0,1	0,5	2,0	25
Antimoni (Sb)	< 4,0	20	100	300
Arseeni (As)	< 0,01	0,04	1,0	5,0
Barium (Ba)	0,2	0,5	10	70
Kadmium (Cd)	< 0,4	2,0	50	100
Kromi (Cr)	< 0,1	0,5	10	30
Kupari (Cu)	< 0,1	0,5	10	50
Elohopea (Hg)	< 0,1	0,4	10	40
Lyijy (Pb)	< 0,05	0,06	0,7	5,0
Molybdeeni (Mo)	< 0,03	0,1	0,5	7,0
Nikkeli (Ni)	< 0,8	4,0	50	200
Sinkki (Zn)	< 0,002	0,01	0,2	2,0
Seleen (Se)	< 160	800	15 000	25 000
Fluoridi (F-)	731	1000	20 000	50 000
Sulfaatti (SO42-)	< 2,0	10	150	500
Kloridi (Cl-)	< 100	500	800	1000
Fenoli-indeksi	< 0,5	1,0	-	-
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS)	1787	4000	60 000	100 000
Haponneutraloimiskapasiteetti (ANC)	-	-	-	-
Kuiva-aine (mg/kg)				
pH (L/S=8)	10,9	-	-	-
PAH-yhdisteet	32	40	-	-
PCB-yhdisteet	< 1,0	1,0	-	-
BTEX	< 0,1	6,0	-	-
TVOC C5-C10	< 5,0	-	-	-
Öljyhiilivedyt C10-C21	30	-	-	-
Öljyhiilivedyt C22-C40	61	-	-	-
Öljyhiilivedyt C10-C40	91	500	-	-

* Raja-arvon ylittävät tulokset on lihavoitu

Näytteen 1 liukoisuudet ja kuiva-ainepitoisuudet eivät ylitä raja-arvoa (VNa 331/2013).

7 Yhteenveto

Kiviainesnäytteissä ei todettu materiaaleja, joissa olisi ollut syytä epäillä asbestia tai PAH-yhdisteitä.

Tässä raportissa on tutkittu ainoastaan kiviainesnäytteissä aiemmin tutkimattomat haitta-aineet. Aiemmin tutkitut ja muiden rakennusmateriaalien haitta-aineet on esitetty raportissa Asbesti- ja haitta-ainekartoitus 18.4.2018, PRS Pintarakenne Saneeraus Tmi. Aiemmin tehdyn kartoituksen perusteella lattiamatto + liima ja lattialaatta sekä musta liima sisältävät asbestia. Kivianalyysijä tehtäessä ko. materiaalit on poistettu näytteestä ja analysoitu muu näytteen kiviaines. Asbestia sisältävät materiaalit tulee ottaa huomioon purkusuunnittelussa.

Kohteen kiviaines ei sovellu hyötykäyttöön valtioneuvoston asetuksen osoittamissa maanrakentamiskohteissa (Vna 843 / 2017). Asbestia sisältäviä rakennekerroksia lukuun ottamatta kiviaines soveltuu pysyvän jätteen kaatopaikalle.

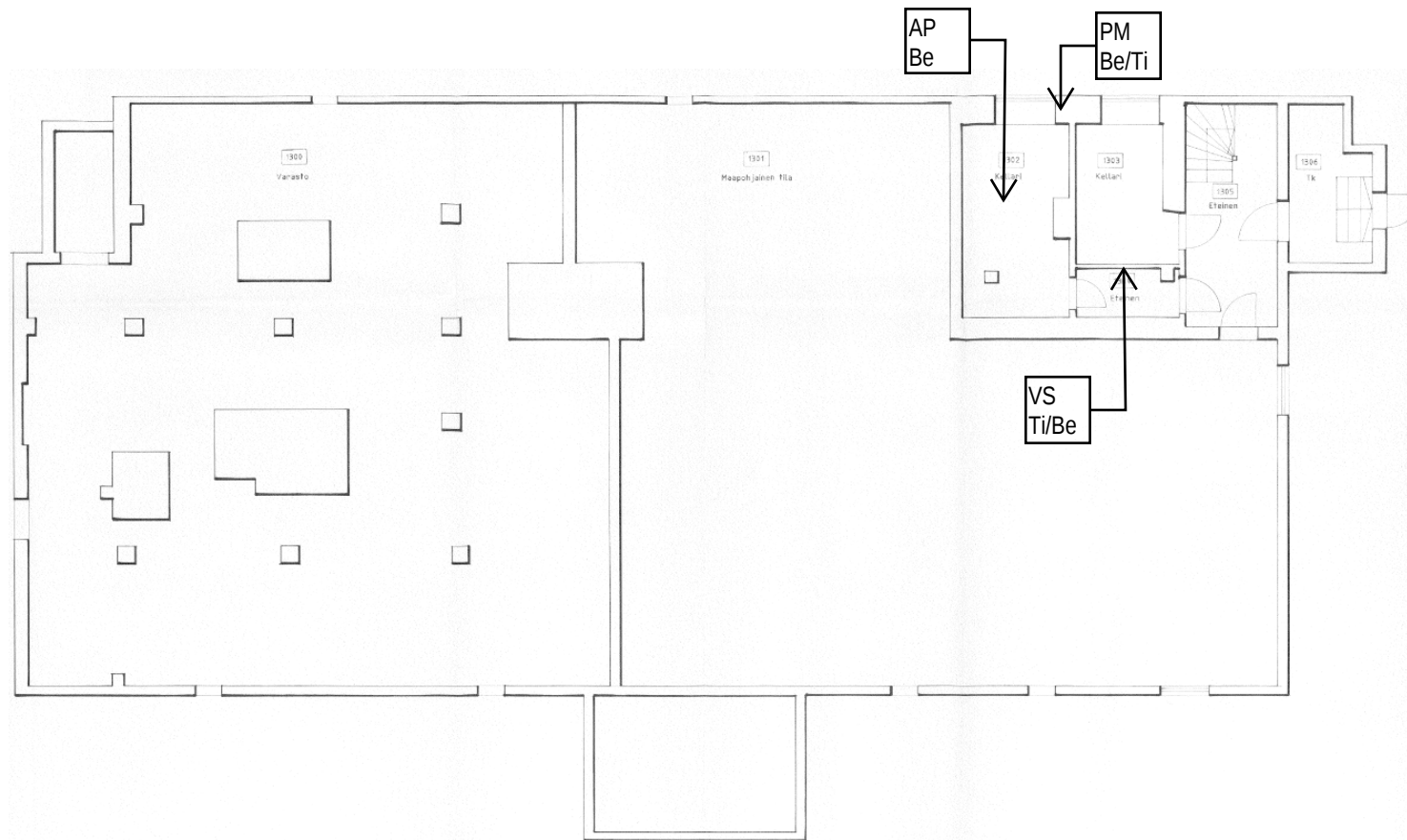
Sisäilmatalo Kärki Oy

Joensuussa 26.9.2018

Milja Kiiskinen
asbesti- ja haitta-aineasiantuntija
VTT-C-21900-33-16

Jussi Mertanen
asiantuntija, RI

Jakelu Harri Piironen, Kuhmon kaupunki
Sisäilmatalo Kärki Oy arkisto



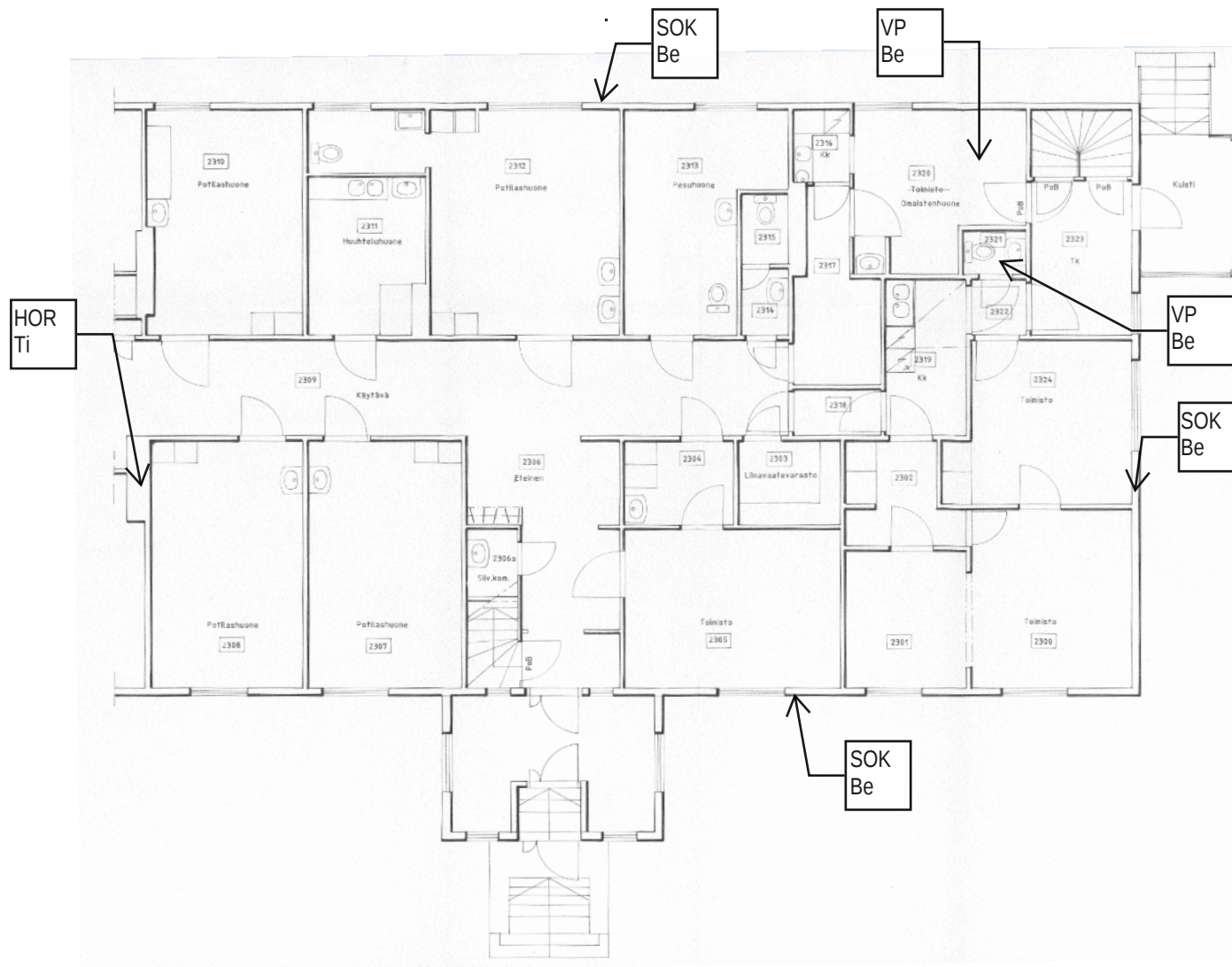
Rakenneosat:
 AP = alapohja
 US = ulkoseinä
 SOK = sokkeli
 VS = v«lisein«
 VP = v«lipohja
 YP = yl«pohja
 PM = perusmuuri
 PL = pilari
 VK = vesikatto
 KAN = kanaali

N«ytteet:
 Be = betoni
 Ti = tiili
 Sip = siporex

Kuhmon terveyskeskus, osa E
 Kirkkokatu 16
 88900 Kuhmo

Paikannuspiirros 1. krs
 EI MITTAKAAVASSA

Sis«ilmatalo K«rki Oy/MKi
 21.9.2018



Rakenneosat:
 AP = alapohja
 US = ulkosein
 SOK = sokkeli
 VS = v«lisein
 VP = v«lipohja
 YP = yl«pohja
 PM = perusmuuri
 PL = pilari
 VK = vesikatto
 HR = hormi

N«ytteet:
 Be = betoni
 Ti = tiili
 Sip = siporex

Kuhmon terveyskeskus, osa E
 Kirkkokatu 16
 88900 Kuhmo

Paikannuspiirros 2. krs
 EI MITTAKAAVASSA

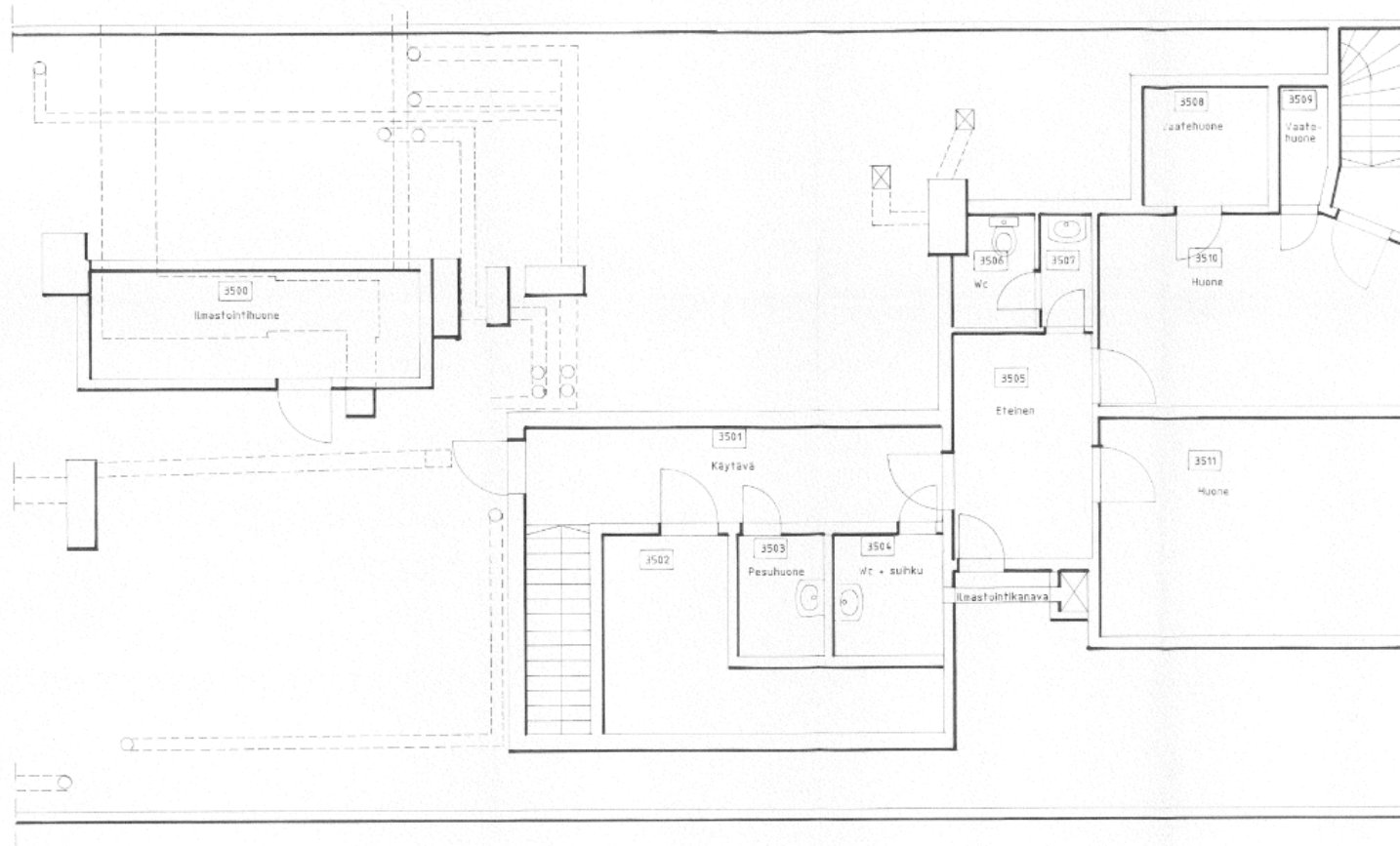
Sis«ilmatalo K«rki Oy/MKi
 21.9.2018

Rakenneosat:

AP = alapohja
US = ulkosein«
SOK = sokkeli
VS = v«lsein«
VP = v«lipohja
YP = yl«pohja
PM = perusmuuri
PL = pilari
VK = vesikatto

N«ytteet:

Be = betoni
Ti = tiili
Sip = siporex



Kuhmon terveyskeskus, osa E
Kirkkokatu 16
88900 Kuhmo

Paikannuspiirros ullakko
EI MITTAKAASSA

Sis«ilmatalo K«rki Oy/MKi
21.9.2018

HYÖTYKÄYTTÖKELPOISUUSANALYYSI		
Tilaja: Sisäilmatalo Kärki Oy	Tilaus-/toimituspäivä: 10.8.2018 / 15.8.2018	Kohde/projektinnumero: Kuhmo 2384
Menetelmät: Tilajan toimittama näyte tutkittiin standardien SFS-ISO 11465, SFS-EN 14039, ISO 11885, SFS-EN 12457-3 ja ISO 18287 mukaisesti. Analyysijä on teetetty alihankintana. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti.		

Näyte 1: Betoni ja tiili: perusmuuri, maanvastainen seinä, välipohjat, kellarin alapohja, märkätila, tiilihormit	Tulokset:	Väylä, jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty	Väylä, jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty	Kenttä, jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty	Kenttä, jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty	Valli, jätteen kerrospaksuus ≤ 5,0 m	Teollisuus- ja varasto- rakennuksen pohjarakenne, jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m	Tuhamursketie, jätteen kerrospaksuus ≤ 0,2 m
Haitallinen aine	mg/kg	Raja-arvot maanrakentamiskohteittain mg/kg (Vna 843/2017)						
KUIVA-AINE (mg/kg)								
PAH-yhdisteet	32	30	30	30	30	30	30	30
Naftaleeni	< 0,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
PCB-yhdisteet	< 1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Öljyhiilivedyt C10-C21	30	-	-	-	-	-	-	-
Öljyhiilivedyt C22-C40	61	-	-	-	-	-	-	-
Öljyhiilivedyt C10-C40	91	500	500	500	500	500	500	500
pH (LS = 8 l/kg)	10,9	-	-	-	-	-	-	-
LIUKOISUUS (mg/kg, LS = 10 l/kg)								
Arseeni (As)	< 0,1	1,0	2,0	0,5	1,5	0,5	2,0	2,0
Barium (Ba)	< 4,0	40	100	20	60	20	100	80
Kadmium (Cd)	< 0,01	0,04	0,06	0,04	0,06	0,04	0,06	0,06
Kromi (Cr)	0,2	2,0	10	0,5	5,0	1,0	10	5,0
Kupari (Cu)	< 0,4	10	10	2,0	10	10	10	10
Molybdeeni (Mo)	< 0,1	1,5	6,0	0,5	6,0	1,0	6,0	2,0
Lyijy (Pb)	< 0,1	0,5	2,0	0,5	2,0	0,5	2,0	1,0
Nikkeli (Ni)	< 0,1	2,0	2,0	0,4	1,2	1,2	2,0	2,0
Antimoni (Sb)	< 0,05	0,7	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7
Seleen (Se)	< 0,03	1,0	1,0	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0
Vanadiini (V)	< 0,4	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0
Sinkki (Zn)	< 0,8	15	15	4,0	12	15	15	15
Elohopea (Hg)	< 0,002	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03
Kloridi (Cl ⁻)	< 160	3200	11 000	800	2400	1800	11 000	4700
Sulfaatti (SO ₄ ²⁻)	731	5900	18 000	1200	10 000	3400	18 000	6500
Fluoridi (F ⁻)	< 2,0	50	150	10	50	30	150	100
Liennnut orgaaninen hiili (DOC)	< 100	500	500	500	500	500	500	500

* Raja-arvon ylittävät tulokset on lihavoitu.

Raja-arvojen ylittyessä näytettä 1 vastaavat materiaalit eivät sovellu hyötykäyttöön kaikissa valtioneuvoston asetuksen osoittamissa maanrakentamiskohteissa (Vna 843 / 2017).



Mikko Kivelä
tutkija, laboratorioanalyttikko
Puh. 050 438 8912

Lisätietoa:

- Valtioneuvoston asetuksen 843/2017 kloridille, sulfaatile ja fluoridille asettamia raja-arvoja ei sovelleta rakenteeseen, joka täyttää seuraavat edellytykset: sijaitsee enintään 500 metrin etäisyydellä merestä, rakenteen läpi suotautuvan veden purkautumissuunta on mereen sekä rakenteen ja meren välillä ei ole talousvedenottoon käytettäviä kaivoja
- Betonimurskeen ja kevytbetoni- ja sorajätteiden käyttö on sallittua väylä- ja kenttärakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa.
- Tiilimurskeen käyttö on sallittua väylä- ja kenttärakenteissa, vallirakenteissa sekä teollisuus ja varastorakennusten pohjarakenteissa.
- Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH): antraseeni, asenaftteeni, asenaftyleeni, bentso(a)antraseeni, bentso(a)pyreeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni, bentso(k)fluoranteeni, dibentso(a,h)antraseeni, fenantreeni, fluoranteeni, fluoreeni, indeno(1,2,3-cd)pyreeni, kryseeni, naftaleeni ja pyreeni (summapitoisuus)
- Polyklooratut bifenyylit kongereeni: 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (summapitoisuus)

Poikkeukset raja-arvoista, jos toteutettavan rakenteen enimmäispaksuus on 0,5 m (mg/kg L/S suhteessa 10 l/kg):

- Peitetty väylä: barium (Ba) 80 mg/kg; vanadiini (V) 3 mg/kg; kloridi (Cl^-) 3600 mg/kg; sulfaatti (SO_4^{2-}) 6000 mg/kg
- Päällystetty väylä: kloridi (Cl^-) 14 000 mg/kg, sulfaatti (SO_4^{2-}) 20 000 mg/kg
- Peitetty kenttä: antimoni (Sb) 0,4 mg/kg

KAATOPAIKKAKELPOISUUSANALYYSI		
Tilaja: Sisäilmatalo Kärki Oy	Tilaus-/ toimituspäivä: 10.8.2018 / 15.8.2018	Kohde/projektinumero: Kuhmo 2384
Menetelmät: Tilajan toimittama näyte tutkittiin standardien SFS-ISO 11465, EN 13137, SFS-ISO 22155, SFS-EN 14039, SFS-EN 12457-3 ja ISO 18287 mukaisesti. Analyysijä on teetetty alihankintana. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti.		

Näyte 1: Betoni ja tiili: perusmuuri, maanvastainen seinä, välipohjat, kellarin alapohja, märkätila, tiilihormit	Tulokset	Pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot (Vna 331/2013)	Tavanomaisen jätteen kaatopaikan raja-arvot (Vna 331/2013)	Vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvot (Vna 331/2013)
Haitallinen aine	mg/kg			
Liukoisuus (mg/kg, LS = 10 l/kg)				
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	< 300	30 000	50 000	100 000
Arseeni (As)	< 0,1	0,5	2,0	25
Barium (Ba)	< 4,0	20	100	300
Kadmium (Cd)	< 0,01	0,04	1,0	5,0
Kromi (Cr)	0,2	0,5	10	70
Kupari (Cu)	< 0,4	2,0	50	100
Molybdeeni (Mo)	< 0,1	0,5	10	30
Lyijy (Pb)	< 0,1	0,5	10	50
Nikkeli (Ni)	< 0,1	0,4	10	40
Antimoni (Sb)	< 0,05	0,06	0,7	5,0
Seleen (Se)	< 0,03	0,1	0,5	7,0
Sinkki (Zn)	< 0,8	4,0	50	200
Elohopea (Hg)	< 0,002	0,01	0,2	2,0
Kloridi (Cl ⁻)	< 160	800	15 000	25 000
Sulfaatti (SO ₄ ²⁻)	731	1000	20 000	50 000
Fluoridi (F ⁻)	< 2,0	10	150	500
Liuennot orgaaninen hiili (DOC)	< 100	500	800	1000
Fenoli-indeksi	< 0,5	1,0	-	-
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS)	1787	4000	60 000	100 000
Haponneutraloimiskapasiteetti (ANC)	-	-	-	-
Kuiva-aine (mg/kg)				
pH (L/S=8)	10,9	-	-	-
PAH-yhdisteet	32	40	-	-
PCB-yhdisteet	< 1,0	1,0	-	-
BTEX	< 0,1	6,0	-	-
TVOC C5-C10	< 5,0	-	-	-
Öljyhiilivedyt C10-C21	30	-	-	-
Öljyhiilivedyt C22-C40	61	-	-	-
Öljyhiilivedyt C10-C40	91	500	-	-

*Raja-arvon ylittävät tulokset on lihavoitu

Näytteen 1 liukoisuudet ja kuiva-ainepitoisuudet alittavat raja-arvot (VNa 331/2013)



Mikko Kivelä

tutkija, laboratorioanalyttikko

Puh. 050 438 8912