

Lakeuden Etappi Oy

**Betonimurskeen
(Betoni-tiili, Bet. 24)
maarakennushyötykäyttö- ja ympäristökelpoisuus**

Betonimurskeen (Betoni-tiili, Bet. 24) maarakennuskäyttö- ja ympäristökelpoisuus

27.11.2023

Tomi Nevanperä

Sisällysluettelo:

1.	NÄYTETIEDOT	1
2.	LABORATORIOTUTKIMUKSET	2
2.1	KOKONAISPITOISUUDET	2
2.2	LIUKOISET PITOISUUDET	2
2.3	MATERIAALIJAKAUMA, EPÄPUHTAUDET JA KELLUVAT EPÄPUHTAUDET	2
3.	TULOSTEN TULKINTA	2
3.1	MAARAKENNUSKELPOISUUDEN ARVIOIMINEN.....	2
3.2	YMPÄRISTÖKELPOISUUDEN ARVIOIMINEN (BETONI-EEJ)	3
4.	TUTKIMUSTULOKSET	4
4.1	KOKONAISPITOISUUDET	4
4.2	LIUKOISET PITOISUUDET	4
4.3	MATERIAALIJAKAUMA, EPÄPUHTAUDET JA KELLUVAT EPÄPUHTAUDET	6
5.	JOHTOPÄÄTÖKSET	6
5.1	MAARAKENNUSKÄYTTÖKELPOISUUS	6
5.2	YMPÄRISTÖKELPOISUUS (BETONI-EEJ)	6
VIITTEET	7	

LIITTEET

Liite 1. Tutkimustodistus AR-23-YB-046214-01; 693-2023-00049530

Copyright © Eurofins Ahma Oy, Waste Testing Oulu

Nuottasaarentie 17
 90400 Oulu
 p. 040 1333 800 (vaihde)
 Y-tunnus 0227583-3

1. NÄYTETIEDOT

Asiakas:	Lakeuden Etappi Oy
Asiakkaan osoite:	Laskunmäentie 15 60760 Pojanluoma
Yhteyshenkilö:	Marko Knuutila
Asiakirjan jakelu:	marko.knuutila@etappi.com ; markku.korpela@etappi.com
Tilauksen kuvaus:	Betonijakeiden hyötykäyttökelpoisuus
Näytteen vastaanottopäivä:	9.11.2023
Näytemäärä astioineen:	58 kg
Testauksen tavoite:	Betonimurskenäytteen maarakennus- (VNa 843/2017) ja betoni-EEJ-hyötykäyttökelpoisuuden (VNa 446/2022) testaus.
Tutkimuksen tilausnumero:	EUF105-00025468
Tutkimustodistuksen nro.:	AR-23-YB-046214-01
Laboratorion näytenumero:	693-2023-00049530
Asiakkaan näytetunnus:	Betoni-tiili, Bet.24
Näytteenottopäivä:	7.11.2023
Näytteenottaja:	Asiakas / Markku Korpela / Lakeuden Etappi Oy
Jätenimike:	17 01 01, 17 01 02 tai 17 01 07 (rakentamisessa ja purkamisessa syntyvät jätteet, betoni ja/tai tiili)

NIMIKERYHMÄ	JÄTE-NIMIKE	NIMIKE-TYYPPI	KUVAUS
Keraamisten tuotteiden, tiilien, laattojen ja rakennusaineiden valmistuksessa syntyvät jätteet (10 12)	10 12 08	ANH	keramiikka-, tiili-, laatta- ja rakennustuotejäte (poltettu)
Sementin, kalkin ja laastin sekä näistä valmistettujen tuotteiden valmistuksessa syntyvät jätteet (10 13)	10 13 14	ANH	betonijäte ja betoniliete
Epäkurantit tuotteiden valmistuserät ja käyttämättömät tuotteet (16 03)	16 03 03*	MH	epäorgaaniset jätteet, jotka sisältävät vaarallisia aineita
	16 03 04	MNH	muut kuin nimikkeessä 16 03 03 mainitut epäorgaaniset jätteet
RAKENTAMISESSA JA PURKAMISESSA SYNTYVÄT JÄTTEET (17); betoni, tiilet, laatat ja keramiikka (17 01)	17 01 01	MNH	betoni
	17 01 02	MNH	tiilet
	17 01 03	MNH	laatat ja keramiikka
	17 01 06*	MH	betonin, tiilten, laattojen ja keramiikan seokset tai lajitellut jakeet, jotka sisältävät vaarallisia aineita
	17 01 07	MNH	muut kuin nimikkeessä 17 01 06 mainitut betonin, tiilten, laattojen ja keramiikan seokset
Jätteiden mekaanisessa käsittelyssä (kuten lajitellussa, murskaamisessa, paalauksessa ja pelletoinnissa) syntyvät jätteet, joita ei ole mainittu muualla (19 12)	19 12 11*	MH	muut jätteiden mekaanisessa käsittelyssä syntyvät jätteet (eri materiaalien seokset mukaan luettuina), jotka sisältävät vaarallisia aineita
	19 12 12	MNH	muut kuin nimikkeessä 19 12 11 mainitut, jätteiden mekaanisessa käsittelyssä syntyvät jätteet (eri materiaalien seokset mukaan luettuina)

2. LABORATORIOTUTKIMUKSET

2.1 Kokonaispitoisuudet

PCB- ja PAH-yhdisteet ja öljyhiilivedyt (C10-C40) analysoitiin kaasukromatografimassaspektrometrillä (GC-MS) Eurofins Nab Labs Oy:n laboratoriossa (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T111) Oulussa.

2.2 Liukoiset pitoisuudet

Materiaalin liukoisten pitoisuuksien määrittämiseksi näytteelle tehtiin kaksivaiheisena SFS-EN 12457-3 ravistelutesti. Suodoksista analysoitiin arseeni-, barium-, kadmium-, kromi-, kupari-, elohopea-, molybdeeni-, nikkeli-, lyijy-, antimoni-, seleeni-, vanadiini- ja sinkkipitoisuudet ICP-massaspektrometrillä (SFS-EN ISO 17294-2). Kloridi-, fluoridi- ja sulfaattipitoisuudet määritettiin ionikromatografisesti (SFS-EN ISO 10304-1). Liunneen orgaanisen hiilen (DOC) kokonaispitoisuus analysoitiin katalyyttiseen polttoon ja NDIR –detektioon perustuvalla Shimadzu TOC-L CSH TOC –analysointilaitteella (SFS-EN 1484). Suodoksista tutkittiin lisäksi pH-arvo (SFS-EN ISO 10523) ja sähkönjohtavuus (SFS-EN 27888). Tutkimukset tehtiin Eurofins Ahma Oy:n laboratoriossa Oulussa (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131).

2.3 Materiaalijakauma, epäpuhtaudet ja kelluvat epäpuhtaudet

Materiaalijakauma, epäpuhtaudet ja kelluvat epäpuhtaudet määritettiin osa-aineiden luokittelutestillä standardin EN 933-11 mukaisesti yli 4 mm:n raekoon testinäytteestä. Lisäksi määritettiin alle 4 mm, 63 – 90 mm ja 90 – 150 mm raekoon aineiden prosenttiosuudet alkuperäisestä massasta.

Materiaalijakaumaa ja muita epäpuhtauksia ei tarvitse määrittää betonimurskeesta, jonka syöttöpanoksena on käytetty ainoastaan käyttämättömästä betonista peräisin olevaa betonijätettä, kuten jätenimikkeen 10 13 14 mukaista betonijätettä. Tutkimisvelvoite ei myöskään koske tiiliteollisuudessa syntyviä puhtaita tiilijätteitä (10 12 08) (466/2022 10 § ja 843/2017 liitteessä 3 kohdassa 2.2).

3. TULOSTEN TULKINTA

3.1 Maarakennuskelpoisuuden arvioiminen

Betonimurskeella (jätenimikkeet 10 13 14, 17 01 01, 17 01 07 ja 19 12 12) tarkoitetaan jätettä, joka on valmistettu puretuista betonirakenteista tai uudisrakentamisen tai betonteollisuuden betonijätteistä murskaamalla. Kevytbetoni- ja kevytsorajätteellä tarkoitetaan vastaavilla tavoilla syntynyttä murskettä (VNa 843/2017, liite 1).

Tiilimurskeella (jätenimikkeet 10 12 08 (vain tiilijäte) ja 17 01 02) tarkoitetaan jätettä, joka on valmistettu puretuista tiilirakenteista, tiiliteollisuudessa syntyvistä tiilijätteistä, tai muista käytöstä poistetuista tiilistä murskaamalla (VNa 843/2017, liite 1).

Haitta-aineiden kokonaispitoisuuksia (PAH, PCB ja öljyhiilivedyt C10-C40) sekä kaksivaiheisen ravistelutestin (SFS-EN 12457-3, L/S10 kum.) liukoisten haitta-ainepitoisuuksien tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen *eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa* (843/2017) liitteessä 2 betoni- ja tiilimurskeille esitettyihin raja-arvoihin.

Osa-aineiden luokittelutestissä määritetty kelluvien epäpuhtauksien osuus, kuten muovit ja eristemateriaalit, saa olla enintään 10 cm³/kg. Lisäksi betoni- tai tiilijäte saa sisältää korkeintaan yhden painoprosentin siihen kuulumattomia kellumattomia aineksia, kuten puuta, kumia tai metallia.

Betonimurskeen MARA- ja EEJ-kelpoisuus

Betonijäte saa sisältää lisäksi enintään 30 painoprosenttia tiili- ja kaakelijätettä. Tiilijäte saa sisältää enintään 40 painoprosenttia laastia ja 30 painoprosenttia betonia (VNa 843/2017, liite 2, muut laatuvaatimukset). Tutkimisvelvoite ei koske betoni- tai tiiliteollisuudessa syntyviä puhtaita betoni- ja tiilijätteitä.

VNa:ssa 843/2017 liitteessä 2 esitettyjen materiaali- ja hyödyntämiskohdekohtaisten raja-arvojen täyttäessä, on asetuksessa lueteltujen jätteiden käyttö sallittua väylä- ja kenttärakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa ilmoitusmenettelyllä. Tiilimurskeen käyttö on lisäksi sallittua vallirakenteissa (843/2017, liite 1).

3.2 Ympäristökelpoisuuden arvioiminen (betoni-EEJ)

Valtioneuvoston asetuksen *betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista* (466/2022), ts. betoni-EEJ-asetuksen (ei enää jätettä asetus betonimurskeille), 3 §:n mukaan, betonijätteen jätteeksi luokittelu päättyy, kun käyttämättömistä betonituotteista ja käytetystä betonista peräisin oleva betonijäte on luvallisella laitoksella esikäsitelty epäpuhtauksien ja mahdollisten kiinnitettyjen eristeiden poistamiseksi 8 §:n mukaisesti, betonimurskeen raekoko on enintään 90 mm, tuotannon laadunvarmistusjärjestelmä on betoni-EEJ-asetuksen mukainen, 12 §:ssä esitetyt ympäristökelpoisuusvaatimukset (haitta-aineiden liukoisuudet ja pitoisuudet) täyttyvät betonimursketta markkinoille saatettaessa ja betonimurskeelle on määritetty 14 §:n mukainen käyttötarkoitus. Tässä lausunnossa tarkastellaan betonimurskeen ympäristökelpoisuutta betoni-EEJ-asetuksen 12 § mukaisesti.

Betonimurskeille tarkoitetaan esikäsiteltyä betonijätettä (0/90 mm), jonka

1. syöttöpanoksena on käytetty ainoastaan käyttämättömistä betonista peräisin olevaa betonijätettä (jätenimikkeet 10 13 14, 17 01 01 ja 19 12 12),
2. syöttöpanoksena on käytetty ainoastaan käyttämättömistä betonituotteista peräisin olevaa betonijätettä (jätenimikkeet 16 03 04 ja 19 12 12), tai
3. syöttöpanos sisältää käytetystä betonista peräisin olevaa betonijätettä (jätenimikkeet 17 01 01, 17 01 07 ja 19 12 12)

Mikäli syöttöpanoksena on käytetty ainoastaan käyttämättömistä betonituotteista peräisin olevaa betonijätettä tai syöttöpanos sisältää käytetystä betonista peräisin olevaa betonijätettä määritetään lisäksi epäpuhtaudet (EN 933-11, yli 4 mm raekoko). Materiaalijakaumaa ja muita epäpuhtauksia ei kuitenkaan tarvitse määrittää betonimurskeesta, jonka syöttöpanoksena on käytetty ainoastaan käyttämättömistä betonista peräisin olevaa betonijätettä, kuten jättekoodin 10 13 14 mukaista betonijätettä. Tutkimisvelvoite ei myöskään koske tiiliteollisuudessa syntyviä puhtaita tiilijätteitä (jätenimike 10 12 08) (466/2022 10 § ja 843/2017 liitteessä 3 kohdassa 2.2).

Em. luokittelutestin tuloksia verrataan betoni-EEJ-asetuksen liitteessä 3 taulukossa 2 esitettyihin raja-arvoihin. Osa-aineiden luokittelutestissä määritetty kelluvien epäpuhtauksien osuus (kuten muovi ja eristemateriaalit) ei saa ylittää 5 cm³/kg. Lisäksi betonimurske saa sisältää enintään yhden painoprosentin siihen kuulumattomia savea ja muuta koheesiomaata ja maa-aineksia, sekalaisia metalleja (metallit ja rautayhdisteitä sisältämättömät metallit), kellumatonta puuta, muovia ja kumia, kipsilaastia, sekä lasia, jos betonimursketta käytetään kiviaineksena betonin ja betonituotteiden valmistuksessa. Betonimurske saa sisältää lisäksi enintään 10 painoprosenttia tiiliä, tiililaattoja, kalkkihiekkatiiliä ja -harkkoja sekä muita poltettuja tiiliä sekä kellumatonta vaahtobetonia.

Haitta-aineiden kokonaispitoisuuksia (PAH, PCB ja öljyhiilivedyt C10-C40) ja liukoisia pitoisuuksia (SFS-EN 12457-3, L/S10 kum.) verrattiin betoni-EEJ-asetuksessa liitteessä 3 taulukossa 1 betonimurskeille asetettuihin raja-arvoihin.

4. TUTKIMUSTULOKSET

4.1 Kokonaispitoisuudet

Näytteen edustaman betonimurskeen PCB- ja PAH-yhdisteiden, naftaleenin ja öljyhiilivetyjen (C10-C40) kokonaispitoisuudet alittivat niille MARA- (843/2017) ja betoni-EEJ-asetuksissa (466/2022) niille asetetut raja-arvot (taulukko 1).

Taulukko 1. Haitta-aineiden kokonaispitoisuudet. Taulukossa on esitetty vertailupitoisuuksina VNa 843/2017 "valtionneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa" ja VNa 466/2022 "valtionneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisenarviointiperusteista" mukaiset raja-arvot betonijätteille.

Näytetunnus: Betoni-tiili, Bet.24 Näytenumero: 693-2023-00049530		Maarakennuskelpoisuuden raja-arvot (MARA) (mg/kg ka) VNa 843/2017 mukaisesti				Ympäristökelpoisuuden (betoni-EEJ) raja-arvot (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.) VNa 466/2022 mukaisesti	
KOKONAIS- PITOISUUS		VÄYLÄ Jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m		KENTTÄ Jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m		TEOLLISUUS- JA VARASTO- RAKENNUKSEN POHJARAKENN E Jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m	HYÖDYNTÄMIS- TOIMEN LÄPIKÄYNYT BETONIMURSKE
Aine/muuttuja	(mg/kg ka)	Peitetty	Päällystetty	Peitetty	Päällystetty		
Soveltuvuus VNa 843/2017		soveltuu	soveltuu	soveltuu	soveltuu	soveltuu	soveltuu
PAH-yhdisteet ¹⁾	0,16	30	30	30	30	30	30 ³⁾
naftaleeni	<0,1	5	5	5	5	5	-
PCB-yhdisteet ²⁾	<0,01	1	1	1	1	1	1
Öljyhiilivedyt C10–C40	140	500	500	500	500	300	200

¹⁾ 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.

²⁾ Polyklooratut bifenyylit kongeneerit 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 (summapitoisuus)

³⁾ Ei määritetä betonimurskeesta, joka on valmistettu EEJ-asetuksen liitteen 1 taulukon 1 kohdan 1 alakohdassa a–e (käyttämättömästä betonista peräisin oleva betonijäte) taikka mainitun taulukon kohdan 2 alakohdassa a–c (käyttämättömistä betonituotteista peräisin oleva betonijäte) tarkoitetusta betonijätteestä.

4.2 Liukoiset pitoisuudet

Näytteen edustaman betonimurskeen liukoiset pitoisuudet alittivat kaksivaiheisessa ravistelutestissä (SFS-EN 12457-3, L/S10 kum.) MARA-asetuksessa (843/2017) kaikille hyötykäyttökohteille asetetut liukoisuusraja-arvot (taulukko 2).

Näytteen edustaman betonimurskeen liukoiset pitoisuudet alittivat valtioneuvoston asetuksessa 466/2022 (ns. betoni-EEJ-asetus) hyödyntämistoimen läpikäyneelle betonimurskeelle asetetut liukoisuusraja-arvot (taulukko 2).

Betonimurskeen MARA- ja EEJ-kelpoisuus

Taulukko 2. Haitta-aineiden liukoiset pitoisuudet [mg/kg kuiva-ainetta L/S 10 l/kg]. Taulukossa on esitetty vertailupitoisuuksina VNa 843/2017 "valtionevoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa" ja VNa 466/2022 "valtionevoston asetus betonimurskeen jätteen luokittelun päättymisenarviointiperusteista" mukaiset raja-arvot betonimurskeille.

Näytetunnus: Betoni-tiili, Bet.24 Näytenumero: 693-2023-00049530		Maarakennuskelpoisuuden raja-arvot (MARA) (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.) VNa 843/2017 mukaisesti				Ympäristö- kelpoisuuden (betoni-EEJ) raja-arvot (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.) VNa 466/2022 mukaisesti HYÖDYNTÄMIS- TOIMEN LÄPIKÄYNYT BETONIMURSKKE	
LIUKOISUUS (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.) SFS-EN 12457-3 Aine/muuttuja	SFS-EN 12457-3 Soveltuvuus VNa 843/2017	VÄYLÄ Jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m		KENTTÄ Jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m		TEOLLISUUS- JA VARASTO- RAKENNUKSEN POHJARAKENNE Jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m	soveltuu
		Peitetty	Päällystetty	Peitetty	Päällystetty		
Antimoni (Sb)	<0,01	0,7	0,7	0,3 ²⁾	0,7	0,7	0,2
Arseeni (As)	0,015	1	2	0,5	1,5	2	0,1
Barium (Ba)	0,30	40 ²⁾	100	20	60	100	5
Kadmium (Cd)	<0,005	0,04	0,06	0,04	0,06	0,06	0,02
Kromi (Cr)	0,23	2	10	0,5	5	10	0,6
Kupari (Cu)	0,083	10	10	2	10	10	1
Lyijy (Pb)	<0,005	0,5	2	0,5	2	2	0,1
Molybdeeni (Mo)	0,062	1,5	6	0,5	6	6	0,7
Nikkeli (Ni)	<0,01	2	2	0,4	1,2	2	0,3
Seleen (Se)	<0,04	1	1	0,4	1	1	0,2
Sinkki (Zn)	<0,05	15	15	4	12	15	4
Vanadiini (V)	0,035	2 ²⁾	3	2	3	3	0,3
Elohopea (Hg)	<0,004	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,01
Kloridi (Cl ⁻)	<50	3 200 ^{1,2)}	11 000 ^{1,2)}	800 ¹⁾	2 400 ¹⁾	11 000 ¹⁾	200
Sulfaatti (SO ₄ ²⁻)	180	5 900 ^{1,2)}	18 000 ^{1,2)}	1 200 ¹⁾	10 000 ¹⁾	18 000 ¹⁾	300
Fluoridi (F ⁻)	5,6	50 ¹⁾	150 ¹⁾	10 ¹⁾	50 ¹⁾	150 ¹⁾	12
DOC	210	500	500	500	500	500	-

¹⁾ Taulukossa kloridille, sulfaatille ja fluoridille asetettuja raja-arvoja ei sovelleta rakenteeseen, joka täyttää kaikki seuraavat edellytykset: sijaitsee enintään 500 m etäisyydellä merestä, rakenteen läpi suotautuvan veden purkautumissuunta on mereen sekä rakenteen ja meren välillä ei ole talousvedenottoon käytettäviä kaivoja.

²⁾ Poikkeukset taulukon raja-arvoista, jos toteutettavan rakenteen enimmäispaksuus on 0,5 m (mg/kg L/S-suhteessa 10 l/kg). Peitetty väylä: barium 80, vanadiini 3, kloridi 3 600, sulfaatti 6 000. Päällystetty väylä: kloridi 14 000, sulfaatti 20 000. Peitetty kenttä: antimoni 0,4.

4.3 Materiaalijakauma, epäpuhtaudet ja kelluvat epäpuhtaudet

Osa-aineiden luokittelutesti ja kelluvat epäpuhtaudet tutkittiin noin 50 kg testinäytteestä standardin EN 933-11 mukaisesti (yli 4 mm raekoon aineksesta). Näytteen kokonaismassasta 1,9% oli alle 4 mm hienoainesta, josta standardin mukaista silmämääräistä luokittelutestiä ei voi tehdä ja siten ko. hienoaines ei ole mukana luokittelutestissä. Näytteen kokonaismassasta 0% oli > 90 mm ja 34% 63-90 mm raekoon ainesta.

Osa-aineiden luokittelutestin tulokset on esitetty tutkimustodistuksessa AR-23-YB-046214-01 (liite 1). Kelluvien epäpuhtauksien osuus saa olla MARA-asetuksen mukaan enintään 10 cm³/kg ja betoni-EEJ-asetuksen mukaan 5 cm³/kg. Osa-aineiden luokittelutestissä havaittiin näytteen edustamassa betonimurskeessa kelluvia epäpuhtauksia (osa-aines FL) < 1 cm³/kg.

Lisäksi betonijäte saa sisältää korkeintaan yhden painoprosentin siihen kuulumattomia kellumattomia aineksia, kuten metallia, puuta, muovia, kumia, maa-ainesta ja kipsilaastia (osa-aines X) sekä lasia, jos betonimursketta käytetään kiviaineksena betonin ja betonituotteiden valmistuksessa (osa-aines Rg). Näiden osa-ainesten osuudet testinäytteessä olivat 0,1% ja <0,1% vastaavasti.

MARA-asetuksen mukaan betonijäte saa sisältää enintään 30 painoprosenttia tiili- ja kaakelijätettä. EEJ-betonimurske saa sisältää enintään 10 painoprosenttia tiiliä, tiililaattoja, kalkkihiekkatiiliä ja -harkkoja sekä muita poltettuja tiiliä sekä kellumatonta vaahtobetonია. Tiilijäte saa MARA-asetuksen mukaan sisältää enintään 40 painoprosenttia laastia ja 30 painoprosenttia betonia. Tiilen osuus tutkitussa betonijätteessä oli 16,5% (osa-aines Rb). Betonin tai betonituotteiden osuus näytteen massasta oli 97,6% (osa-aines Rc).

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Maarakennuskäyttökelpoisuus

Tutkittujen haitta-aineiden liukoisten pitoisuuksien ja kokonaispitoisuuksien sekä muiden epäpuhtauksien osalta näytteen edustama betonimurske (Betoni-tiili, Bet.24) täytti MARA-asetuksen (843/2017) mukaiset vaatimukset ja soveltuu tutkituilta osin hyötykäyttäväksi väylärakentamisessa peitetyissä ja päällystetyissä rakenteissa, kenttärakentamisessa peitetyissä ja päällystetyissä rakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa.

5.2 Ympäristökelpoisuus (betoni-EEJ)

Valtioneuvoston asetuksen 466/2022 (ns. betonin ei enää jätettä-asetus) mukaisesti tarkasteltuna tutkittu betonimurske (Betoni-tiili, Bet.24) täytti haitta-aineiden liukoisten pitoisuuksien ja kokonaispitoisuuksien osalta asetuksen 12 § mukaiset ympäristökelpoisuusvaatimukset lukuunottamatta tiilen pitoisuutta. Tiilen osuus (16,5%) ylitti EEJ-asetuksen raja-arvon tiilen osuudelle betonijätteessä (10%).

Tutkimustuloksista koostettu lausunto on testausselostesta erillinen asiantuntija-arvio tulosten tulkinnan tueksi niillä tiedoilla, joita laboratoriollla on käytössä ja ainoastaan tehtyjen tutkimusten perusteella (KSE2013).

Betonimurskeen MARA- ja EEJ-kelpoisuus

Oulussa, 27.11.2023
Eurofins Ahma Oy



Tomi Nevanperä, kemisti FM
TomiNevanpera@eurofins.fi
puh. +358 44 588 5268

VIITTEET

- Euroopan komissio, 2018. Euroopan unionin virallinen lehti C 124, 2018. Komission tiedonanto – Tekniset ohjeet jätteiden luokittelusta.
- KSE2013. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot.
- SFS-EN 933-11 + AC. Kiviainesten geometrinen ominaisuuksien testaus. Osa 11: Karkean uusiokiviaineksen osa-ainesten luokittelutesti
- SFS-EN 1484. Vesianalyysi. Ohjeita orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) ja liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) määrittämiseen
- SFS-EN 12457-3. Jätteiden karakterisointi. Liukoisuus. Rakeisten jätemateriaalien ja lietteiden liukoisuudenlaadunvalvontatesti. osa 3: kaksivaiheinen ravistelutesti uuttoliuoksen ja kiinteän jätteen suhteessa 2 l/kg ja 8 l/kg materiaaleille, joiden kiintoaineksen osuus on suuri ja raekoko alle 4 mm (raekoon pienentäminen tarvittaessa)
- SFS-EN 27888. Water quality. Determination of electrical conductivity (ISO 7888:1985)
- SFS-EN ISO 10304-1. Veden laatu. Liuenneiden fluoriidi-, kloridi-, nitriitti-, ortofosfaatti-, bromidi-, nitraatti- ja sulfaatti-ionien määrittäminen ionikromatografialla. Osa 1: Menetelmä vähän likaantuneelle vedelle
- SFS-EN ISO 10523. Water quality. Determination of pH (ISO 10523:2008)
- SFS-EN ISO 17294-2. Water quality. Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes (ISO 17294-2:2016)

LIITTEET

Liite 1. Tutkimustodistus AR-23-YB-046214-01; 693-2023-00049530