

Vastaanottaja
Wärtsilä Oy
Vaasan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Selvitys

Päivämäärä
22.7.2024

**SELVITYS BETONI- JA TIILIMURSKEEN
HYÖDYNTÄMISMAHDOLLISUUKSISTA
ASEMAKAAVA-ALUEELLA NRO 1125
WÄRTSILÄ, VAASA**

Tarkastus **xx.7.2024**
Päivämäärä **22.7.2024**
Laatija **Juha Parviainen / Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja **xxxx / Ramboll Finland Oy**
Hyväksyjä **xxxx / Wärtsilä Finland Oy**
xxxx / Vaasan kaupunki

Viite 1510084038

DRAFT

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	3
2.	ALUEEN RAKENNUKSET	4
3.	PURETTAVIKSI ESITETTÄVÄT RAKENNUKSET	4
3.1	2-tehdas (rak.nro 2)	5
3.2	Lähetystermiinaali (rak.nro 11)	6
3.3	Henkilöstötalo (rak.nro 7)	6
3.4	Tehdaskokonaisuus	7
3.4.1	Diesel-laboratorio (rak.nro 10)	7
3.4.2	Luovutussolu (rak.nro 9a+b)	8
3.4.3	Kokoonpanohallin eteläosa	8
3.5	Varastorakennus (rak.nro 13)	9
4.	BETONI- JA TIILIMURSKEN HYÖTYKÄYTTÖMAHDOLLISUUDET ALUEELLA	9
4.1	Betonimurske	9
4.2	MARA-menettely	10
4.2.1	Varastointi	12
4.2.2	Hyötykäyttöalueet	12
4.3	Ympäristölupamenettely	14
4.3.1	Hyötykäyttöalueet	14
5.	PURKUJÄTTEIDEN HYÖDYNTÄMISKELPOISUUS	16
5.1	Hyödyntämiskelpoisuuden varmistaminen	16
5.2	Laadunvalvonta ja ympäristökelpoisuustutkimusten yleiset periaatteet	16
5.2.1	Näytteenotto ennen purkua	17
5.2.2	Näytteenotto betonimurskeesta	17
6.	DOKUMENTOINTI	18

1. JOHDANTO

Vaasassa asemakaava-alueella 1125 sijaitsevaa Wärtsilän entistä teollisuusaluetta ollaan muuttamassa vastaamaan keskusta-alueille tyypillisiä toimintoja, kuten asumista, työpaikkoja, palveluita sekä kokoontumis- ja liiketiloja). Kaavalla muodostettavista korttelialueista pohjoisimmat ja läntisimmät kaavoitetaan asuinkerrostaloille. Alueen eteläosaan, Pitkätkadun varrelle, tavoitellaan muuta toimintaa kuin asumista. Asemakaavassa on mukana myös Onkilahden rannan puisto- ja vesialueita. Asemakaavassa määritellään vesialueen raja ja mahdolliset tulevat täytöt. Vesialue ei ole välttävän vedenlaadun vuoksi sopivaa virkistystoiminnoille, mutta asemakaavassa tutkitaan ranta-alueiden käyttötarkoitusta ja reittejä. Asemakaavalla suojellaan alueen arvokkain rakennuskanta.

Muutoksen yhteydessä asemakaava-alueelta puretaan useita siellä sijainneita betoni- ja tiilirakenteisia rakennuksia. Syntyvistä betoni- ja tiilijätteistä jalostettavia murskeita voidaan hyödyntää alueen maarakentamisessa. Uusiomateriaalien hyödyntäminen on kestävä ja ympäristöystävällinen tapa luoda rakennekerroksia katuihin, kenttiin, rantapromenadeihin ja puistoihin. Materiaaleilla voidaan korvata huomattava määrä neitseellisiä maa- ja kiviaineksia.

Maarakentamisessa voidaan hyödyntää myös alueelta kaivettuja maa-aineksia niiltä osin kuin ne täyttävät maaperälle asetettavat kemialliset ja geotekniset vaatimukset.

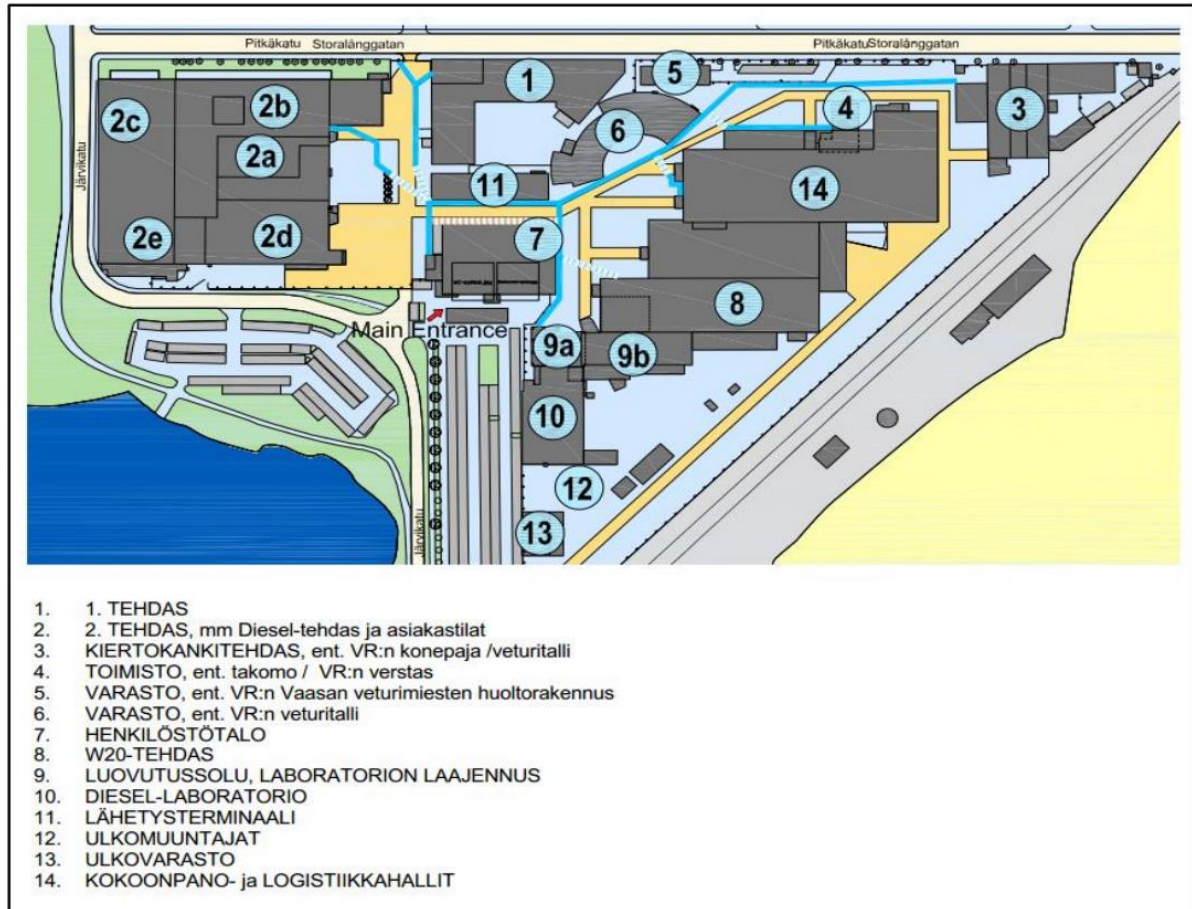
Betonirakenteista otettujen alustavien näytteiden perusteella on todennäköistä, että alueelta purettua materiaalia voidaan käyttää alueen maarakentamisessa yleisillä alueilla, katualueilla ja mahdollisesti myös ranta-alueen täytöissä. Menettely toisi merkittäviä kustannussäästöjä. Myös kiertotalouden näkökulmasta uusiomateriaalin hyödyntäminen alueen sisällä on suositeltavaa.

Tämän selvityksen tarkoituksena on esittää rakennukset, joita esitetään purettaviksi ja erityyppisten jakeiden hyötykäyttömahdollisuuksia.

Työn tilaajina toimivat Vaasan kaupunki ja Wärtsilä Finland Oy. Selvityksen laatimisesta vastasi Ramboll Finland Oy.

2. ALUEEN RAKENNUKSET

Kuvassa 1 on esitetty tehdasalueen rakennuskanta ja rakennusten numerot.

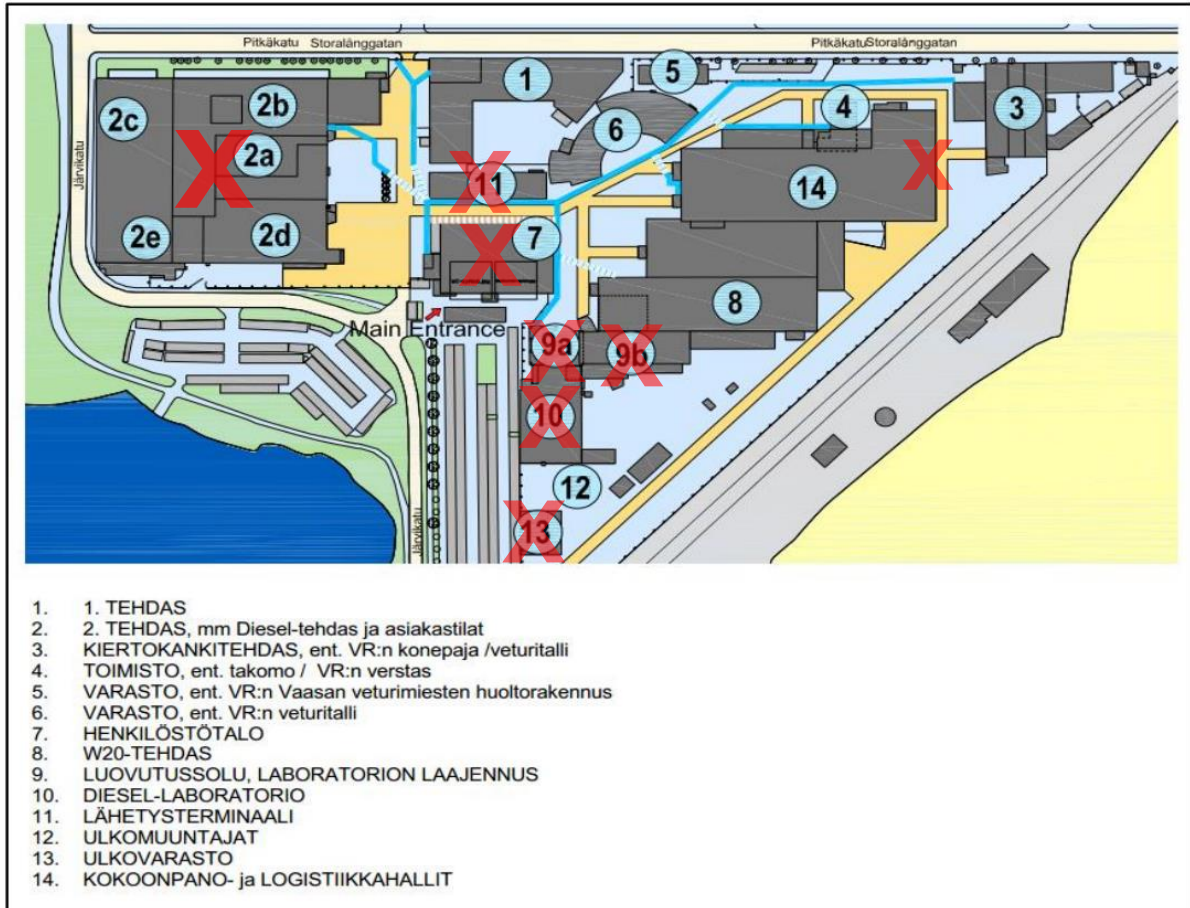


Kuva 1. Rakennusten numerot ja toiminnot (Wärtsilä Finland Oy)

3. PURETTAVIKSI ESITETTÄVÄT RAKENNUKSET

Asemakaavan taustaselvitykseksi on laadittu rakennetun kulttuuriympäristön selvitys (Ramboll Finland Oy, v. 2021), jossa alueen rakennuskanta on arvioitu ja osalle rakennuksista annettu suojelusuositus.

Uusiomateriaalien hyötykäyttöselvitykseen on valittu rakennukset, joille ei osoitettu suojelumerkintää tehdyssä kulttuuriympäristön selvityksessä tai joita ei ole esitetty muuten säilytettäväksi (kuva 2).



Kuva 2. Rakennukset tai rakennusten osat, joita esitetään purettaviksi (X).

Seuraavissa kappaleissa on esitetty tietoja purettaviksi esitettävistä rakennuksista ja saatavilla olleet tutkimustiedot. Erilaisten purkumateriaalien määriä ei ole toistaiseksi kollektiivisesti laskettu.

3.1 2-tehdas (rak.nro 2)

Suunnittelijat: Wärtsilä Oy:n rakennusosasto 1944, 1958, 1962, 1967; Arkkitehtitoimisto Jaakko ja Antti Tähtinen 1975; Arkkitehtitoimisto Nurminen Ky 1982 ja 1997; Arkkitehtitoimisto Nurminen, Antila & Co Oy 1999



Kuva 3. 2-tehdas lännestä katsottuna (Ramboll).

Kokonaisuuteen kuuluu useita laadukkaita, omaa aikaansa edustavia rakennusosia. Vanhimmat niistä ovat Vaasan Konepajan ja Vaasan Kranaattitehtaan rakennuksia 1940-luvulta, ja ne sijaitsevat nykyisen rakennuksen keskellä. Rakennusta on laajennettu 1960-luvulta alkaen voimakkaasti. 2-tehdas toimii alueen maamerkinä.

Rakennuksen pohjan ala on Paikkatieoikkunan vuoden 2024 ilmakuvaista mitaten noin 133 000 m². Kyseessä on pääosin tiiliverhoiltu rakennus. Rakennuksessa on paljon myös tiili- ja betonielementtejä sekä terästä.

3.2 Lähetystermiinali (rak.nro 11)

Arkkitehtitoimisto Nurminen & CO Oy (1987)



Kuva 4. Lähetystermiinali (Ramboll)

Rakennuksen alaosaa kiertää maanpinnasta noin 2 m korkeuteen ulottuva betoniseinä, mistä ylöspäin jatkuu noin 5 m korkea peltielementtiseinä. Rakennuksen pohjan ala on Paikkatietoikkunan vuoden 2024 ilmakuvaista mitaten noin 1 000 m².

3.3 Henkilöstötalo (rak.nro 7)

Arkkitehtitoimisto Annikki Nurminen. Henkilöstötalo (kuva 5) on kaksikerroksinen toimistokäyttöinen talo, joka on pääosin tiiliverhoiltu. Rakennuksen pohjan ala on Paikkatietoikkunan vuoden 2024 ilmakuvaista mitaten noin 2 250 m².



Kuva 5. Henkilöstötalo (Ramboll)

3.4 Tehdaskokonaisuus

Tehdasrakennus on syntynyt monessa vaiheessa. Siinä on näkyvissä eri aikakausien rakenteita, materiaaleja ja tyylipiirteitä.

Punatiilistä W20-tehdasta (Antti Tähtinen Oy, 1981) ja harmaata kokoonpanohallia (Arkkitehtitoimisto Nurminen, Antila & Co Oy, 2007) ei ole osoitettu suojeltavaksi, mutta ne on esitetty asema-kaavassa säilytettäväksi. Säilytettäväksi esitetyt rakennusten osat on rajattu kuvaan 6 punaisella. Kokoonpanohallin itäseinustassa kiinni oleva takomo (VR:n Ratateknillinen toimisto, 1890-luku) on merkitty suojeltavaksi ja säilytettäväksi rakennukseksi.



Kuva 6. Tehdaskokonaisuuden säilytettäväksi esitettävät osat on rajattu vuoden 2024 ilmapäätökseen punaisella.

3.4.1 Diesel-laboratorio (rak.nro 10)

Laboratorio ja sen piippu muodostavat selkeän maamerkin, joka on osa radan varren ja Palosaaren teollista kokonaisuutta. Tehtaan piipun korkeus on noin 61 metriä meren pinnasta. Kulttuurihistoriallisessa selvityksessä nostetaan esiin diesel-laboratorio erityisen laadukkaana teollisuusarkkitehtuurin edustajana.

Katukuvan perusteella rakennuksessa on 3–6 kerrosta toimisto- ja tuotantotiloja. Osa tiloista on todennäköisesti korkeita halleja. Saatavilla olleen katukuvan perusteella kyseessä on pääosin tiili-verhoiltu rakennus.

Rakennuksen pohjan ala on Paikkatietoikkunan vuoden 2024 ilmapäätöksestä mitaten noin 1 630 m².



Kuva 7. Diesel-laboratorio (Google)

3.4.2 Luovutussolu (rak.nro 9a+b)

Rakennuksessa on 2–3 kerrosta toimisto- ja tuotantotiloja. Osa tiloista on todennäköisesti korkeita halleja. Rakennus on pääosin peltiverhoiltu.

Rakennuksen pohjan ala on Paikkatietoikkunan vuoden 2024 ilmakuvaista mitaten noin 1 700 m².

3.4.3 Kokoonpanohallin eteläosa

Rakennuksen alaosaa kiertää maanpinnasta noin 2 m korkeuteen ulottuva betoniseinä, mistä ylöspäin jatkuu noin 5 m korkea peltielementtiseinä.

Rakennusosan pohjan ala on Paikkatietoikkunan vuoden 2024 ilmakuvaista mitaten noin 1 600 m². Oletettu lattia paksuus tutkimusporauksiin perustuen 300 mm.



Kuva 8. Kokoonpanohallin eteläosa (Ramboll/Parviainen, 1.7.2024)

3.5 Varastorakennus (rak.nro 13)

Varastorakennus on pääosin tiiliverhoiltu rakennus, jonka sokkeliosuus on betonia.

Rakennuksen pohjan ala on Paikkatietoikkunassa olevasta ilmakuvasta mitaten noin 365 m².



Kuva 9. Varastorakennus (Ramboll/Parviainen, 1.7.2024)

4. BETONI- JA TIILIMURSKEEN HYÖTYKÄYTTÖMAHDOLLI-SUUDET ALUEELLA

4.1 Betonimurske

Betonimurske on betonijätteestä murskaamalla ja tarvittaessa lisäksi seulomalla valmistettua kierretyksiivainesta. Betonimurskeen seassa voi olla laatuluokasta (BeM I-IV) riippuen 0–30 paino-% tiilijätettä sekä lisäksi muita pieniä määriä muita materiaaleja eli epäpuhtauksia (taulukko 1). Laadukkaasta raaka-aineesta oikein valmistettuna betonimurske on luonnonkiviainekseen, eli kallio- ja soramurskeisiin, verrattavaa ja joiltain ominaisuuksiltaan jopa niitä parempaa ainesta maa- ja infrarakentamiseen.

Betonimurske on kierrätyskiviaines, joka luonnon kivimurskeiden tavoin on tuotettua kiviainesta, joka tällöin kuuluu myös harmonisoidun eurooppalaisen maa- ja vesirakentamisen kiviainesstandardin SFS-EN 13242 soveltamisalaan. Tämän takia betonimurske pitää CE-merkitä silloin, kun sitä toimitetaan käyttäjille eli materiaalin haltija vaihtuu. Rakentamisessa materiaalien tilaajien tulee varmistaa, että rakentamisessa käytetään vain laatuvaatimukset täyttäviä materiaaleja.

Taulukko 1. Betonimurskeen laatuluokat (BeM I - BeM IV). Suluissa on ilmoitettu CE-merkinnässä käytettävä ominaisuuden ilmoitustapa. (Betonimurskeohje, Lahti-Hollola 2018)

Ominaisuus	BeM I	BeM II	BeM III	BeM IV
Raaka-ainelähde	Betoniteollisuus	Betoniteollisuus, rakennus- tai purkutyömaa	Betoniteollisuus, rakennus- tai purkutyömaa	Betoniteollisuus, rakennus- tai purkutyömaa
Rakaisuus	EN 13242, käyttökohteen vaatimukset	EN 13242, käyttökohteen vaatimukset	EN 13242, käyttökohteen vaatimukset	EN 13242, käyttökohteen vaatimukset
Hienoainespitoisuus	< 7 % (f ₇)	< 7 % (f ₇)	-	-
Routivuus	Routimaton	Routimaton	Routimaton tai routiva	Routimaton tai routiva
Puristuslujuus	> 1,2 Mpa	> 0,8 Mpa	-	-
Osa-aineet	Betoni > 90 % (Rc ₉₀) tiili < 10 % (Rb ₁₀)	Betoni, lasi, kiviaines yht > 90 % (Rcug ₉₀) tiili < 10 % (Rb ₁₀)	Betoni, lasi, kiviaines yht > 90 % (Rcug ₉₀) tiili < 10 % (Rb ₁₀)	Betoni, lasi, kiviaines yht > 70 % (Rcug ₇₀) tiili < 30 % (Rb ₃₀)
Epäpuhtaudet	< 1 paino-% (X ₁)	< 1 paino-% (X ₁)	< 1 paino-% (X ₁)	< 1 paino-% (X ₁)
Kelluvat epäpuhtaudet	< 5 cm ³ /kg (FL ₅)	< 10 cm ³ /kg (FL ₁₀)	< 10 cm ³ /kg (FL ₁₀)	ei vaatimusta (FL _{NR})

Betonimurskeen käytettävyys katujen, aukoiden ja vastaavien eri rakennekerroksissa on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Betonimurskeen käytettävyys eri rakennekerroksissa.

Rakennekerros	BeM Ia ja BeM Ib	BeM IIa ja BeM IIb	BeM III
Kantava kerros	+ ⁽¹⁾	+ ⁽¹⁾	-
Jakava kerros	++	++	++ ⁽⁵⁾
Suodatinkerros ⁽²⁾	++	++	++ ⁽⁵⁾
Penger	++	++	++
Lopputäyttö ⁽³⁾	+	+	+
Alkutäyttö ⁽⁴⁾	-	-	-
Arina ⁽⁴⁾	-	-	-

++ Soveltuu hyvin

+ Soveltuu kohtalaisesti

- Ei sovellu

(1) ++ Rakenteen auki kaivun ollessa vähäistä verkoston huollon takia (esim. tiemäiset kadut, moottoriväylät, jalankulku- ja pyörätiet vapaassa tilassa ja kentät).

(2) Suodatinerakenne voi olla suodatinkerros tai suodatinkangas tai tarvittaessa molemmat (InfraRYL 2017). Suodatinkerroksessa käytettävän betonimurskeen rakeisuus valitaan siten, että hankekohteisessa suunnitelmassa tai InfraRYL:ssä esitetyt vaatimukset täyttyvät. Betonimurskeen alla suodatinkangas ei saa olla polyesteriä (PET).

(3) Hyödyntäminen lopputäytössä tehdään verkostonomistajan ohjeiden mukaisesti (Esim. PK-seudulla HSY:n verkoston yhteydessä noudatetaan HSY:n ohjeita (HSY 2024)).

(4) Lujittuvia materiaaleja ei käytetä alkutäytössä. Käyttöä arinassa voi rajoittaa pohja- tai orsiveipinnan läheisyys.

(5) Espoossa ei hyväksytä BeM III käyttöä päällysrakenteen tukikerroksessa (jakava kerros ja suodatinkerros).

4.2 MARA-menettely

Eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa on annettu VNa 843/2017 ("Valtioneuvoston asetuksessa eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa"), jonka mukaisella rekisteröinti-ilmoituksella asetuksen vaatimukset täyttävää betonimursketta voidaan hyödyntää asetuksen mukaisissa käyttökohteissa. MARA-asetuksessa määritellään perusteet, joiden täytyessä asetuksessa tarkoitettujen jätteiden ammatti- tai laitospäilykseen käyttöön maarakentamisessa ei tarvita ympäristölupaa.

MARA-asetuksella betonimurskeen käyttö on sallittua väylä- ja kenttärakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa. MARA-asetus sallii betonimurskeen käytön julkisilla ja yksityisillä alueilla.

Väylillä tarkoitetaan kapeahkoja (pääosin leveydeltään alle 10 m) kulkuväyliä sisältäen:

- yleiset ja yksityiset tiet sekä kadut,
- putki- ja johtokaivantojen lopputäytöt väylillä,
- pyörätiet ja jalkakäytävät,
- ulko- ja maastoliikuntareitit ja
- metsäautotiet.

Kentillä tarkoitetaan väylää leveämpiä (pääosin leveydeltään yli 10 m) sekä pinta-alaltaan laajahkoja maarakenteita sisältäen:

- satama-, teollisuus-, jätteenkäsittely- ja lentoliikenteen alueiden varastointikentät,
- ratapihat ja pysäköintialueet,

- ulkoliikuntapaikkojen kentät (mm. urheilu-, pallo-, pesäpallo ja tenniskentät),
- erityisurheilualueiden kentät (mm. ampumarata-alueen kentät ja golfkentät) ja
- eläinurheilualueiden kentät (mm. ratsastuskentät, raviradat ja koiraurheilualueet).

Hyödyntämispaikan haltijan on esitettävä ilmoituksessa MARA-asetuksessa vaaditut tiedot ELY:lle ennen hyödyntämistä (5§, s. 2). Hyödyntämispaikan haltija voi valtuuttaa myös esim. suunnittelijan tai materiaalityöntekijän tekemään rekisteröinti-ilmoituksen. MARA-asetuksen mukaisesti betonimursketta voidaan käyttää julkisilla ja yksityisillä alueilla.

Betonimurskeen hyödyntämisen vaiheet MARA-asetuksen mukaisessa kohteessa ja materiaalilla ovat:

1) Hyödyntämispaikan kelpoisuus MARA-asetuksen soveltamiseen

- a) Kohde ei sijaitse 1. tai 2. luokan pohjavesialueella, asumiseen tai lasten leikkipaikaksi tarkoitettulla alueella, luonnonsuojelutarkoitukseen osoitetulla alueella, ravintokasvien viljelyyn tarkoitettulla alueella eikä sisämaan tulvavaara-alueella.
- b) Etäisyys vesistöä, talousvesikäyttöön tarkoitettusta kaivosta tai lähteestä on yli 30 m (huom! MARA-asetuksen perustelumistion mukaisesti vesistöä koskevat etäisyysvaatimukset eivät koske jätteen hyödyntämistä meren läheisyydessä).
- c) Betonimurske sijoitetaan vähintään yhden metrin etäisyydelle pohjaveden enimmäiskorkeudesta. Soveltamisohjeen määräysperiaatteen mukaisesti määräävä pohjaveden pinnan taso voi joissakin tapauksissa poiketa pohjavesiputkesta mitatusta. Pohjaveden pinnan tasolla voidaan tässä tarkoittaa myös alueelle toteutettujen (tai samassa yhteydessä toteutettavien) rakenteiden pysyvää kuivatustasoa. (VNa 843/2017 Soveltamisohje 2019, luku 4)
- d) Betonimurskeen yhteenlaskettu kerrospaksuus on enintään 1,5 m. Yhteenlaskettu kerrospaksuus määritetään poikkileikkauksessa jätemateriaalin yläpinnasta alimman jätemateriaalikerroksen alapintaan saakka siten, että vain jätemateriaalia sisältävät rakennusosat huomioidaan kerrospaksuudessa (VNa 843/2017 Soveltamisohje 2019, liite 1).
- e) Betonimurskekerroksen yläpuolelle asennetaan asfaltti, jonka tyhjätila on enintään 5 % tai se peitetään vähintään 10 cm paksuisella kerroksella pilaantumaton luonnon maa- tai kiviainesta.

2) MARA-asetuksen ympäristökelpoisuusvaatimukset

Ympäristökelpoisuus ja $\#_{\max} \leq 90$ mm, suunnitelmassa voidaan esittää pienempi rakeisuus, esim. usein $\#0/45$ mm

3) MARA-asetuksen tekniset vaatimukset

- a) Betonimurskeen täytettävä InfraRYL:ssä esitetyt tekniset vaatimukset.
- b) Betonimurskeen CE-merkinnän tarve tarkistettava

4) Rekisteröinti-ilmoitus

Hyödyntämispaikan haltija tekee ilmoituksen rekisteröintiä varten (rekisteröinti-ilmoitus) ympäristönsuojelun tietojärjestelmään. Hyödyntämispaikan haltijasta tulee jätteen haltija (Jätteen haltijalla tarkoitetaan jätteen tuottajaa, kiinteistön haltijaa tai muuta, jonka hallussa jäte on (jätelain 6 §:n 1 mom. 11 kohta)) materiaalin vastaanotettuaan.

- a) Ilmoituksessa on esitettävä rakenteen poikkileikkauspiirustus (periaatepoikkileikkaus).
- b) Poikkileikkauspiirustuksessa on esitettävä selkeästi, missä rakennusosissa betonimursketta on tarkoitus hyödyntää.

5) Laadunvalvonta ja dokumentointi

Toteumatieto täydentää ilmoitusta rakentamisen jälkeen. (MARAn mukainen loppuraportti ja tilaajan vaatima rakentamisen loppuraportointi)

4.2.1 Varastointi

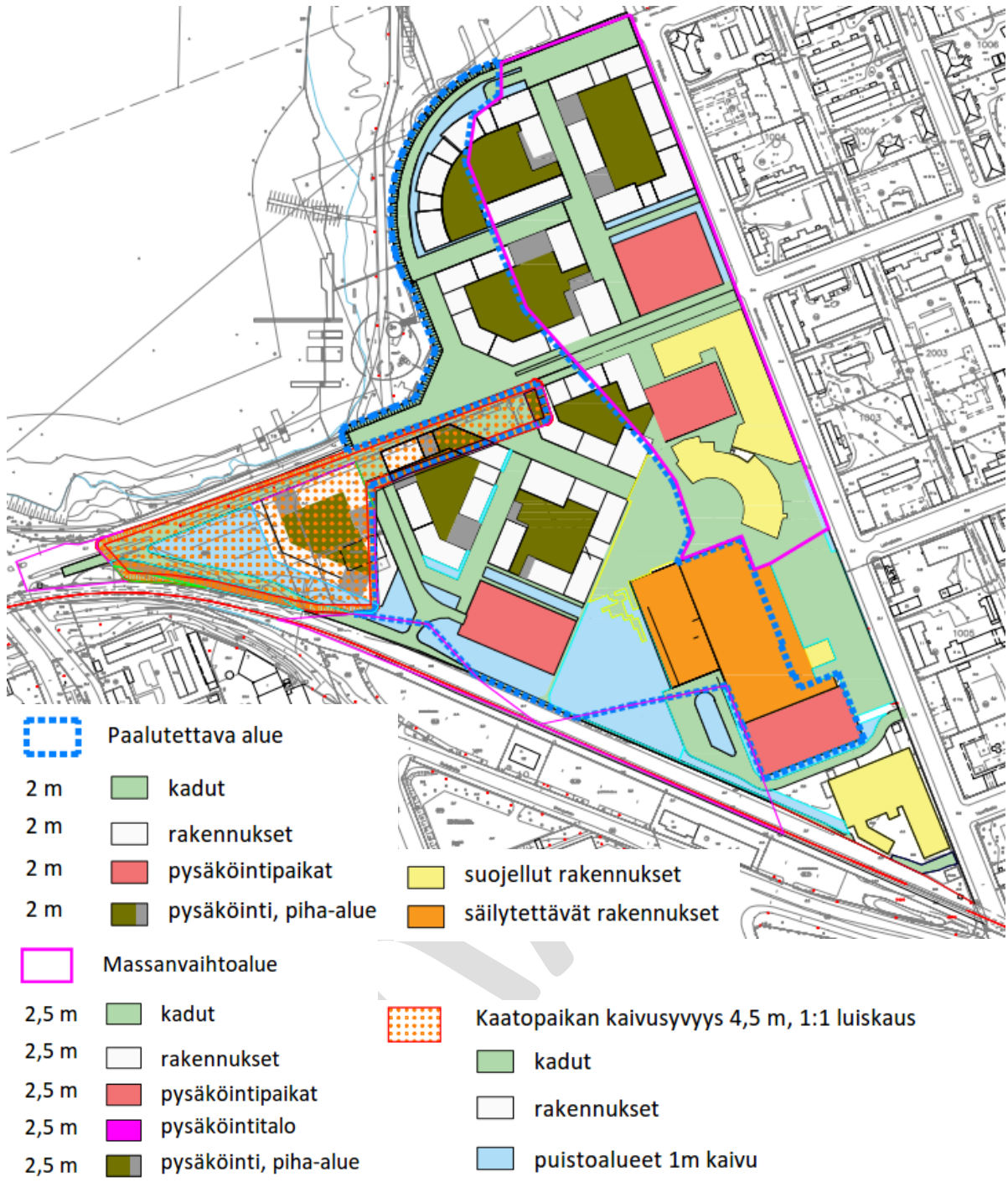
MARA-asetuksen mukaisesti betonimurskeen varastointi hyödyntämispaikalla voidaan aloittaa aikaisintaan neljä viikkoa tai, jos jäte varastoidaan suojattuna, 12 kuukautta ennen hyödyntämistä. MARA-asetuksen soveltamisohjeen (v. 2019) mukaan betonimurskeen varastokasoja ei tarvitse suojata peittämällä vaan hulevesien hallinta tarvittaessa riittää. Sekoittuminen muihin materiaaleihin on estettävä. Välivarastoinnin aikarajojen ylittyminen on joissakin tapauksissa vältettävissä aloittamalla betonirakenteiden purku vasta sitten, kun betonimurskeen hyötykäyttöpaikka on varmistettu. Pidempiaikainen varastointi (yli 12 kk) edellyttää ympäristölupaa.

4.2.2 Hyötykäyttöalueet

MARAn mukaisessa betonimurskeen hyödyntämisessä massoja voidaan sijoittaa kaava-alueen katujen, aukoiden, pysäköintialueiden ja puistojen kohdille.

Uuden kaava-alueen toimintojen sijoitteluja on esitetty kuvassa 10 (Ramboll/laskennassa käytetyt periaatteet 17.6.2024).

DRAFT



Kuva 10. Laskennassa käytetyt periaatteet.

Taulukossa 3 on esitetty suuntaa antava arvio MARA-asetuksen mukaisesti hyödynnettävästä betonimurskeen määräpotentiaalista.

Laskennan yleisiä oletuksia:

- betonimursketta käytetään puolella tarkastellusta pinta-alasta (maalainen infra ja mahdolliset muut rakenteet huomioitu)
- betonimursketta käytetään jakavassa kerroksessa 1,3 m kerrosvahvuudella
- tilavuus-massa-muuntokerroin on 2,5

Taulukko 3. Arvio MARA-asetuksen mukaisesti hyödynnettävän betonimurskeen määrästä.

Hyödyntämisalue	Pinta-ala	Hyödyntämis- ala	Tilavuus	Massa
	m ²	m ²	m ³	t
Kaatopaikka (VE3)				
Katualueet	4 800	2 400	3 120	7 800
Puisto	2 700	1 350	1 755	4 388
Paalutettava alue				
Katualueet	15 340	7 670	9 971	24 928
Pysäköinti	2 272	1 136	1 477	3 692
Massanvaihto				
Katualueet	17 795	8 898	11 567	28 917
Pysäköinti	2 554	1 277	1 660	4 150
Yhteensä	45 461	22 731	29 550	73 874

4.3 Ympäristölupamenettely

Betonimursketta voidaan hyödyntää myös ympäristöluvalla. Ympäristöluvan käsittelee kunnan ympäristösuojeluviranomainen, kun vuosittain käsiteltävä jätemäärä on alle 50 000 t ja AVI, kun käsiteltävä jätemäärä on suurempi kuin 50 000 t/v. Jos lupatarpeen laukaisee vesistön pilaantumisen vaara, luvan käsittelee AVI.

Tyypillisiä ympäristöluvalla toteuttavia kohteita kaupunkirakentamisessa ovat mm.

- Putkikaivantojen lopputäytöt puistoissa (tai muualla väylien ulkopuolella)
- Puistojen täytöt
- Meluvallit
- Meritäytöt
- Kantavat kasvualustat

Hyödynnettäessä betonimursketta ympäristöluvalla, betonimurskeen maksimiraekoko voi olla suurempi kuin MARA-asetuksen mukainen 90 mm riippuen kaupunkien käytännöistä.

Betonimurskeen käyttö vedenpinnan alapuolisissa täytöissä vaatii ympäristöluvan. Betonimursketta on teknisesti mahdollista hyödyntää ympäristöluvalla meritäytöissä esim. raekoossa 0/300 mm. Täyttöjä tehtäessä betonimurskeen sisältämät kelluvat materiaalit eivät saa levitä ympäristöön, vaan täyttö on tehtävä reunapenkereellä ja/tai silttiverholla ympäröitynä. Valmiissa rakenteessa betonimurskeen ympärillä on oltava riittävät suojakerrokset merta vasten.

Ympäristöluvalla voidaan hyödyntää myös purkutiiliä, jota ei kuulu MARA-asetuksen soveltamisalaan. Tiilijäte tulee murskata käyttötarkoitukseensa sopivaksi, enintään 150 mm kappalekokoan. Tiili murskataan normaalisti 0–50 mm:n raekokoan, mutta myös karkeampaa 0–70 mm:n tiilimursketta voidaan hyödyntää. Maarakenteissa käytettävien materiaalien tulee soveltua teknisiltä ominaisuuksiltaan käyttökohteeseensa sekä niiden tulee olla riittävän tasalaatuista.

Tiiltä voidaan hyödyntää erilaisissa maantäytöissä, murskattuna esimerkiksi kenttärakenteiden pintamassana sekä viherrakentamisen kasvualustoissa.

4.3.1 Hyötykäyttöalueet

Alueet, joilla voidaan hyödyntää betonimursketta ympäristöluvalla, ovat pääosin samoja kuin MARA-asetuksen mukaisella hyödyntämisellä. Merkittävimmät erot koskevat täyttökerrosten

enimmäisvahvuuksia, betonimurskeen palakokoa ja laatua, tiilimurskeen käyttöä sekä mahdollisesti vedenpinnan alle tehtävää täyttöä.

Betonimurskeen hyötykäyttö ympäristöluvalla saattaa mahdollistaa huomattavasti MARA-asetusta laajemman ja kustannustehokkaamman hyödyntämisen. Entisen kaatopaikan kohdalla, jätteiden poiston jälkeen, betonimursketta voidaan käyttää pohjaveden alapuolisessa täytössä ja toisaalta merenrannan penkan täyttöihin voidaan sijoittaa palakooltaan MARA-asetuksen vaatimuksia suurempia betoninkappaleita.

Taulukossa 4 on esitetty suuntaa antava arvio ympäristöluvalla hyödynnettävästä betoni- ja tiilimurskeen määräpotentialista.

Laskennan yleisiä oletuksia:

- betonimursketta käytetään puolella tarkastellusta pinta-alasta (maalainen infra ja mahdolliset muut rakenteet huomioitu)
- tiilimursketta käytetään vain puisto- ja ranta-alueiden täytössä
- betonimursketta käytetään vaihtelevilla, taulukossa 4 esitetyillä kerrosvahvuuksilla
- tilavuus-massa-muuntokerroin on 2,5

Taulukko 4. Arvio MARA-asetuksen mukaisesti hyödynnettävän betonimurskeen määrästä.

Hyödyntämisalue	Pinta-ala	Hyödyntämis- ala	Kerros- vahvuus	Tilavuus	Massa
	m ²	m ²	m	m ³	t
Kaatopaikka (VE3)					
Katualueet	4 800	2 400	3,0	7 200	18 000
Puisto	2 700	1 350	3,0	4 050	10 125
Paalutettava alue					
Katualueet	15 340	7 670	1,5	11 505	28 763
Pysäköinti	2 272	1 136	1,5	1 704	4 260
Massanvaihto					
Katualueet	17 795	8 898	2,0	17 795	44 488
Pysäköinti	2 554	1 277	2,0	2 554	6 385
Ranta-alue					
VE1 (100 % hyöd.)	2 650	2 650	4,0	10 600	26 500
VE2 (100 % hyöd.)	4 500	4 500	4,0	18 000	45 000
Yhteensä (ranta, VE1)	48 111	25 381		55 408	138 520
Yhteensä (ranta, VE2)	49 961	27 231		62 808	157 020

5. PURKUJÄTTEIDEN HYÖDYNTÄMISKELPOISUUS

5.1 Hyödyntämiskelpoisuuden varmistaminen

Ennen betonirakenteen purkamista on selvitettävä betonin hyödyntämiskelpoisuus. Lajitteleva purku ja purkujätteen käsittely on tehtävä siten, että mahdollinen pilaantunut betoni ei päädy hyötykäyttöä varten murskattavan betonijätteen sekaan. Hyötykäyttöön kelpaamaton betonijäte poistetaan käytöstä jätteenkäsittelykeskukseen tai muuhun asianmukaisesti ko. materiaalille ympäristöluvitettuun paikkaan.

Hyödyntämiskelvotonta tai liikaa epäpuhtauksia tai haitallisia aineita sisältävää betoni- ja tiilijätettä ei oteta vastaan jätteen käsittelykeskukseen, joiden tavoitteena on valmistaa hyödyntämiskelpoista betonimursketta. Purkukohteissa haitalliset ja vaaralliset aineet poistetaan ennen betonirakenteiden purkutöitä. Haitallisia ja vaarallisia aineita ovat mm. asbesti, PAH-, PCB- ja POP-yhdisteet, öljyhiilivedyt sekä raskasmetallit. Purkutyöt on tehtävä lajittelevana purkuna, jolloin betoni- ja tiilijätteen seasta poistetaan sinne kuulumattomat muut materiaalit, kuten puu, muovit, eristeet, lasi ja kattohuopa. Metallijätteet, kuten betoniteräksiset, pystytään poistamaan murskauksen yhteydessä magneettierottimilla.

Jätteenkäsittelykeskukseen toimitettavan betoni- tai tiilijätteen ja työmaille toimitettavan betoni- tai tiilimurskeen mukana on toimitettava siirtoasiakirja (pl. EEJ-betonimurske). Vastuu siirtoasiakirjan tekemisestä ja tietojen toimittamisesta siirtoasiakirjarekisteriin on aina jätteen haltijalla, joka antaa jätteen kuljetettavaksi. Siirtoasiakirjat on laadittava pääsääntöisesti sähköisesti (vaatimus tullut voimaan 1.1.2022). Ympäristöministeriön muistiossa 1.9.2022, päivitetty 14.9.2022 "Siirtoasiakirjan käyttö tiettyjen jätteiden kuljetuksessa" on esitetty jätelainsäädännön vaatimukset koskien siirtoasiakirjoja, niiden tietovaatimuksia sekä tietojen siirtoa sähköiseen SIIRTO-siirtoasiakirjarekisteriin. Rakennus- ja purkujätteitä koskeva siirtoasiakirjavelvollisuus perustuu jätelain (646/2011) pykäliin 121, 121a ja 121b sekä jäteasetuksen (978/2021) 40 §:än.

Betonimurskeen valmistaja ja toimittaja on vastuussa siitä, että materiaali on käsitelty ympäristönsuojelumääräysten ja paikallisen ympäristöviranomaisen ohjeiden mukaisesti ja että betonimurske on teknisiltä ominaisuuksiltaan ja ympäristökelpoisuudeltaan käyttökohteen vaatimustenmukaista. Nämä osoitetaan valmistuseräkohtaisilla dokumenteilla ja tutkimustuloksilla.

Betoni- tai tiilimurske saa sisältää enintään yhden painoprosentin siihen kuulumatonta vedessä kellumatonta ainesta, kuten puuta, kumia tai metallia. Lisäksi betoni- tai tiilimurskeessa saa olla enintään 10 cm³/kg vettä kevyempiä materiaaleja, kuten muovia ja eristemateriaaleja.

Betonijäte saa sisältää lisäksi enintään 30 painoprosenttia tiili- ja kaakelijätettä. Tiilijäte saa sisältää enintään 40 painoprosenttia laastia ja 30 painoprosenttia betonia.

5.2 Laadunvalvonta ja ympäristökelpoisuustutkimusten yleiset periaatteet

Tässä luvussa kuvataan ympäristökelpoisuustutkimusten yleisiä periaatteita niissä kohteissa, jotka eivät kuulu MARA-asetuksen piiriin, eli esimerkiksi kohteet, joihin haetaan kohdekohtainen ympäristölupa. Periaatteita voidaan soveltaa ympäristölupahakemusta laadittaessa. Ympäristölupapäätöksessä määritetään kohdekohtaiset tutkimukset, enimmäisarvot pitoisuuksille ja liukoisuuksille materiaaleittain (sekä peitetyille ja päällystetyille rakenteelle tarvittaessa).

MARA-asetuksen mukainen laadunvalvonta on esitetty asetuksen soveltamisohjeessa (versio 2.7.2019), joka löytyy esimerkiksi internetistä:

https://ym.fi/documents/1410903/38439968/MARA_soveltamisohje_versio_020719-76828F77_2CD0_40E6_90ED_8D4ABBD81EC8-148047.pdf/7dbbf52-a791-deb1-4550-

[0a1163dc2aa7/MARA_soveltamisohje_versio_020719-76828f77_2cd0_40e6_90ed_8d4abbd81ec8-148047.pdf?t=1603260912567](https://www.mara.fi/0a1163dc2aa7/MARA_soveltamisohje_versio_020719-76828f77_2cd0_40e6_90ed_8d4abbd81ec8-148047.pdf?t=1603260912567)

5.2.1 Näytteenotto ennen purkua

Purkujätteistä näytteet on otettava riittävän ajoissa ennen ehjän rakenteen purkamista. Näin jää riittävästi aikaa ympäristökelpoisuuden arvioimiseksi ja soveltuvan hyötykäyttökohteen tai loppusijoituspaikan selvittämiseksi.

Näytteen on tarkoitus edustaa mahdollisimman hyvin hyödynnettävää materiaalia. Toisaalta ympäristökelpoisuuden kannalta merkittävät haitta-aineet sijaitsevat yleensä purkurakenteiden pinnassa, esimerkiksi maaleissa, vesieristeissä tai pintaan kertyneessä liassa. Näytteiden edustavuus on suunniteltava tapauskohtaisesti.

Näytteenotto voidaan tehdä esimerkiksi timanttitoralla tai kaivinkoneeseen kiinnitettävän iskuvälikkeen tai muun murskaimen avulla.

5.2.2 Näytteenotto betonimurskeesta

Betonijätteen näytteenotto jakautuu kahteen toisistaan eroavaan osaan:

- 1) teknisten ominaisuuksien laadunvalvonnan näytteenottoon ja
- 2) ympäristökelpoisuuden tutkimiseen liittyvään näytteenottoon.

Laadunvalvontanäytteet otetaan aina valmistuksen aikana valmistajan näytteenottosuunnitelman mukaisesti.

Teknisten ominaisuuksien laadunvalvonnan näytteitä otetaan edustavasti ja riittävä määrä kuvaamaan tutkittavaa erää. Näytemäärän tulee olla standardin SFS-EN 932-1 mukainen. Riittävä näytekoko määräytyy ensisijaisesti tutkittavan jätteen enimmäisraekoon perusteella. Betonimurskeesta tutkittavat ominaisuudet on esitetty standardissa SFS 5884 kohdassa 5.1–5.7. Tutkittujen ominaisuuksien on täytettävä käyttökohteen asettamat tekniset vaatimukset.

Purkujätteen ympäristökelpoisuus osoitetaan valmiista betoni- tai tiilimurskeesta otetun kokoomanäytteen perusteella MARA-asetuksen tai ympäristöluvan vaatimusten mukaisesti. Purkukohteessa syntyvä ja sieltä hyödyntämispaikalle toimitettava murske tutkitaan aina eräkohtaisesti jäte-erän enimmäiskokohuomioiden. Suurin massamäärä, joka voidaan tutkia yhdellä kokoomanäytteellä, on 10 000 tonnia. Osanäytteiden vähimmäismäärä yhdessä kokoomanäytteessä on 20 kpl.

6. DOKUMENTOINTI

Betonimurskeen hyödyntäjä dokumentoi toteutuneen betonimurskerakenteen

- 1) ympäristönsuojeluviranomaiselle (ELY tai kaupungin ympäristönsuojelu riippuen luvituksesta) ja
- 2) rakennuttajalle

Hyödyntämispaikan haltijan on maarakentamisen päätyttyä annettava selvitys rekisteröinti-ilmoituksen vastaanottaneelle viranomaiselle siitä, miten rekisteröinti-ilmoituksen mukainen jätteiden hyödyntäminen on toteutunut.

Dokumentoinnissa päivitetään ilmoituksen tiedot vastaamaan toteutuneita (mm. kartat ja poikki-leikkaukset). Lisäksi rakentaja dokumentoi rakenteen sijainnin (xyz), määrän ja laadun (kelpoisuustutkimustodistukset). Tiedot sisällytetään työmaapöytäkirjoihin ja sijainti tarkepiirustuksiin. Mikäli betonimursketta on hyödynnetty ympäristöluvalla, toteutetaan dokumentointi viranomaiselle ympäristöluvassa esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

Rakennuttajalle dokumentointi tapahtuu urakan toteuma-asiakirjoina. Lisäksi kaupunki tarvitsee betonimurskerakenteiden sijainti- ja laatutiedot paikkatietojärjestelmäänsä tulevien rakentamis- ja korjaustoimenpiteiden lähtötiedoiksi.

Tampereella 22.7.2024

Ramboll Finland Oy