

## Esipuhe

Tämä asiakirja on laadittu UUMA4-työryhmän 8 toimesta ja sen tarkoituksena on tarjota ohjeita ja käytännön esimerkkejä uusiomaarakentamisen huomioimiseksi työselostuksessa. Työssä on hyödynnetty Helsingin kaupungin mallityöselostusta. Uusiomaarakentaminen on kehittyvä ala, ja tämän asiakirjan avulla pyrimme tarjoamaan ajantasaisia neuvoja ja suosituksia erilaisten materiaalien kierrättämiseen ja uusiokäyttöön infra-hankkeissa.

Asiakirja on jäsennetty InfraRYL-nimikkeistön pohjalta, jotta sen sisältö olisi helppo soveltaa erilaisiin rakennusprojekteihin.

On tärkeää huomata, että uusiomaarakentaminen ja siihen liittyvät materiaalit kehittyvät jatkuvasti. Siksi on välttämätöntä käyttää aina ajantasaista tietoa ja ohjeistusta uusiomaarakentamisen käytännöistä. Tähän tarkoitukseen suosittelemme tutustumaan [www.uusiomaarakentaminen.fi](http://www.uusiomaarakentaminen.fi)-sivustoon, jossa on saatavilla laaja valikoima ajankohtaista tietoa, tutkimuksia ja julkaisuja aiheesta.

Malliasiakirjasta voidaan kopioida valmiita tekstejä työselostukseen huomioiden hankkeen erityispiirteet. Ohjeessa mustalla on esitetty ehdotetut vakiotekstit, **vihreällä muokattavia mallitekstejä** ja **punaisella lopuksi poistettavat ohjetekstit**. Kaikki mallityöselostuksen tekstit on aina tarkistettava vastaamaan ao. hanketta.

# Sisällysluettelo

Sisällysluettelo .....	2
Rakennushankkeen vaikutukset ja ympäristövaikutusten hallinta.....	3
Hankkeen erityispiirteet.....	3
Massankäyttöarvio.....	4
Laadunvalvonta ja kelpoisuusasiakirja.....	4
Maaperätiedot.....	6
Uusiomateriaalien hyötykäyttö (mm. kaivumassat, purkujätteet).....	6
Tuhkien käyttö maarakentamisessa .....	7
1000 MAA-, POHJA JA KALLIORAKENTEET .....	9
1120 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet.....	9
1140 Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet .....	10
1150 Poistettavat päällysrakenteet .....	10
1810 Penkereet (Betonimurske).....	11
2000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET .....	14
2120 Jakavat kerrokset, eristys- ja välikerrokset .....	14
2121 Jakava kerros (betonimurske).....	14
2130 Kantavat kerrokset.....	15
2131 Sitomattomat kantavat kerrokset (betonimurske).....	15
2143.21 Luonnonkivilaatoitukset.....	17
2143.22 Noppakiveykset.....	17
2143.23 Nupukiveykset.....	17
2143.24 Kenttäkiveykset.....	17
2211.1 Reunatuot luonnonkivistä.....	17

# Rakennushankkeen vaikutukset ja ympäristövaikutusten hallinta

Työmaan ympäristöasioiden hallinnasta vastaa Urakoitsija.

Ohje: Suunnittelija kuvaa lyhyesti, mitkä ovat hankkeen merkittävimmät ympäristötavoitteet, ympäristövaikutukset ja -riskit ja miten nämä on otettu huomioon suunnittelussa.

Ohje: Suunnittelija täydentää työselostukseen ympäristöhallintatoimenpiteiden työohjeet ja toimenpiteiden laatuvaatimukset, esim. liittykö uusiomateriaalien hyötykäyttöön erityishuomioita.

Ohje: Mikäli uusiomateriaalin hyötykäyttöön liittyy tavanomaisesta rakentamisesta poikkeavia asioita, voidaan urakoitsijaa vaatia laatimaan työvaihesuunnitelman ko. työvaiheesta. Suunnittelija kirjaa työselostukseen erikoisseurattavat työvaiheet.

## Hankkeen erityispiirteet

Ohje: Kuvataan suunnitteluvaiheessa epävarmaksi jääneet asiat, jotka vaativat rakentamisen aloituksen yhteydessä lisäselvityksiä. Lisäselvityksiä voi olla esimerkiksi täydentävät pohjatutkimukset rakentamisen edessä tai maanalaisten rakenteiden (putkien, kaapeleiden, yms.) aukikaivut. Konsultti laatii rakentamisaikaisen tutkimusohjelman.

Lisäksi kuvataan rakentamisen toteutuksen mahdolliset riskit jotka on tunnistettu suunnittelun aikana.

Suunnittelutyön aikana ei voitu toteuttaa kaikkia ohjelmoituja ja massojen hyötykäytön kannalta tärkeitä pohjatutkimuksia ja selvityksiä. Rakentamisaikana tehtävät täydentävät pohjatutkimukset ja selvitykset on esitetty rakentamisen aikaisessa tutkimusohjelmassa (piirustusnumero). Työmaan aloituskokouksessa sovitaan pohjatutkimusohjelman toteuttamisen aikataulu.

## Massankäyttöarvio

Ohje: Kun suunnitteluohjelmaan on sisällytetty myös massataloussuunnittelua, edesautetaan rakentamisessa muodostuvien kaivumaiden, kiviaineksen ja purkumateriaalien hyödyntämistä kohteessa tai sen lähistöllä. Massataloussuunnitelmaan (ks. suunnitteluohjelma liite 2) sisältyy siis maa-ainesten hallintasuunnitelma, jonka tavoitteena on maa-ainesten hyötykäytön optimointi hankkeessa. Maa-ainesten hallintasuunnitelman tuloksena yksityiskohtaisessa suunnitelmassa (rakennussuunnitelma) saadaan maa- ja kalliomassojen massankäyttöarvio. Massankäyttöarvio perustuu rakennussuunnitelman mukaiseen (sisältö ja laajuus) toteutukseen ajallisesti tiedossa olevana aikana (rakennusaika). Määrälaskentaan perustuvaan massankäyttöarvioon sisältyy mm. seuraavaa:

- Kerrotaan kertyvien massojen tai purettavien materiaalien hyödyntämisestä hankkeen toteutuksessa.
- Ilmoitetaan arvioidut massavarat laatu/kelpoisuustietoineen ja niihin liittyvät epävarmuudet tai mahdolliset lisäselvitystarpeet
- Ilmoitetaan hankkeelta saatavien massavarojen käyttökohteet hankkeen massatarpeisiin ja mahdolliset massa-alijäämän hankintatiedot (ja saatavuustiedot). Voidaan perustaa myös kustannusarviossa käytettyihin oletustietoihin.
- Ilmoitetaan hankkeen massavarojen (kelpoisuuden mukaisesti) ylijäämät ja niiden mahdolliset hankkeen ulkopuoliset soveltuvat sijoituskohteet (jos tiedossa). Sijoituskohteena voi olla esimerkiksi toinen hanke, väliavarastointipaikka tai loppusijoituspaikka (maanvastaanottopaikka).
- Jos hankkeella on tarkoitus käyttää uusiomateriaaleja, kerrotaan soveltuvista uusiomateriaaleista määrä (tarpeet), laatu ja saatavuustiedot. Edellyttää erityistä saatavuus selvitystä. Voidaan perustaa myös kustannusarviossa käytettyihin oletustietoihin.
- Voidaan myös tuoda esille massakäyttöarvion toteutumisen edellytyksiä (jos hankkeen toteutumisesta on riittävästi tietoa) esim. väliavarastointitarve tai toinen hanke.

## Laadunvalvonta ja kelpoisuusasiakirja

Maan- ja vedenalaiset rakenteiden osalta (esim. rakennekerroksissa hyödynnetty uusiomateriaali) edellytetään laajempia ja tarkempia mittauksia kuin mitä InfraRYL:ssä on vaadittu. Alla on esitetty listaus mitattavista maan- ja vedenalaisista rakenteista. Mittaukset kohdistuvat näiden rakenteiden toteutuman mukaisen tilanteen esittämiseen.

### Listaus mitattavista maan- ja vedenalaisista rakenteista

Listalla on esitetty rakenteet, joista on toimitettava toteumatieto.

Ohje: Suunnittelija täyttää listaukselle hankkeessa mitattavat maan- ja vedenalaiset rakenteet sekä määrittää tilaajakohtaisesti mitä tietoja mitattavasta rakenteesta toimitetaan. Alla oleviin on kirjattu esimerkiksi eräitä maan- ja vedenalaisia rakenteita, joissa voidaan hyödyntää uusiomateriaaleja.

Helsingin kaupunki on laatinut ohjeen maan- ja vedenalaisten toteumatietojen mittauksesta. Ohje on ladattavissa osoitteesta: <https://www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/tontit/maa-ja-kalliopera/>

- Pilaristabiloitu / lamellistabiloitu alue
  - Toimitettava malli, DWG tai DGN –aineisto ja muu tarvittava lisätieto
    - Pilareittain yläpään keskipiste (x,y,z)
    - Pilareiden halkaisijat
    - Pilaritunnukset
  - Tarvittava lisätieto:
    - pituudet pilareittain
  - Nimeäminen (esimerkki)
    - esim. Alue\_C.dgn (alueen C tarkekuva), Alue\_B.txt (alueen B stabilointitiedot), Alue\_C.csv (alueen C säiliöraportti)
  - Hyödyllinen lisätieto:
    - käytetty sideaine (säiliöraportti)
    - sekoitussuhde (säiliöraportti)
    - sideainemäärä (kg/m<sup>3</sup>)
    - laadunvalvontakairaukset
- Massastabiloitu alue
  - Toimitettava malli, DWG tai DGN –aineisto ja muu tarvittava lisätieto
    - Massastabiloidun rakenteen yläpinnan nurkat ja taitteet (x,y,z).
    - Massastabilointiruutujen sijainti (x,y)
    - Massastabilointiruutujen tunnus
  - Tarvittava lisätieto:
    - keskimääräinen syvyys ruuduittain
  - Nimeäminen (esimerkki)
    - esim. Alue\_C.dgn (alueen C tarkekuva), Alue\_B.txt (alueen B stabilointitiedot), Alue\_C.csv (alueen C säiliöraportti)
  - Hyödyllinen lisätieto:
    - käytetty sideaine (säiliöraportti)
    - sekoitussuhde (säiliöraportti)
    - sideainemäärä (kg/m<sup>3</sup>)
    - laadunvalvontakairaukset
- Sivutuote- ja jätemateriaalit
  - Toimitettava malli, DWG tai DGN –aineisto ja muu tarvittava lisätieto
    - Rakenteen yläpinnan nurkkapisteet ja taiteet (x,y,z).
    - Rakenteen alapinnan nurkkapisteet ja taiteet (x,y,z).
  - Tarvittava lisätieto:
    - materiaali
    - pintojen (ylä- ja alapinta) hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä.
  - Nimeäminen (esimerkki)
    - esim. Tuh\_C.dgn (tuhkarakenteen esittäminen CAD:ssä, ylä- ja alapinta omilla tasoillaan)
  - Hyödyllinen lisätieto:
    - -hyödynnetty MARA-ilmoituksella/ympäristöluvalla/muulla viranomaisluvalla

## Maaperätiedot

Ohje: Tähän kirjoitetaan kuvaus hankkeen maaperäolosuhteista.

Ohje: Tähän kirjoitetaan mikäli rakentamisen aikana toteutetaan erillinen pohjatutkimusohjelma ja mitä tutkimusohjelmalla tavoitellaan.

Rakentamisen aikana tehdään tarpeen mukaan maaperään liittyviä lisätutkimuksia. Maaperätutkimukset ovat lähtökohta erilaisten leikkausmassojen käyttökelpoisuuden arvioimiseen suunnitelmien mukaan ko. kohteessa tai jollakin toisella työmaalla tehtävissä rakenteissa.

Ohje: Tähän kirjoitetaan kuvaus hankkeessa esiintyvistä sulfidimaista. Teksti poistetaan jos kohteessa ei ole mahdollisia sulfidimaesiintymiä.

Hankkeen aikaiset mahdolliset sulfidimaahavainnot tulee ilmoittaa Uudenmaan ELY-keskukseen ja Helsingin ympäristöpalveluihin sekä ilmoittaa havainnosta välittömästi tilaajalle ja suunnittelijalle.

## Uusiomateriaalien hyötykäyttö (mm. kaivumassat, purkujätteet)

### Luonnon kiviaineita korvaavien materiaalien käyttö

Ohje: Uusiomateriaali on yleistermi, jota käytetään tarkoittaessa esimerkiksi ylijäämämaita, varsinaisesta käytöstä poistunutta materiaalia (esim. purkujäte), teollisessa prosessissa syntyneitä jätettä tai sivutuotetta, jotka sellaisenaan tai jalostettuna soveltuvat käytettäväksi maarakentamisessa. Uusiomateriaali-termiä ei sellaisenaan tunneta lainsäädännössä tai standardeissa.

Ohje: Hankkeessa käytetään luonnon kiviaineita tai uusiomateriaaleja. Materiaalien tulee täyttää ko. rakennusosalle esitetyt tekniset vaatimukset ja kohteen ympäristövaatimukset.

Ohje: Hankkeen suunnitelma-asiakirjoissa esitetään hankekohtaisesti ja yksikäsitteisesti käytetäänkö kohteen erikseen nimetyissä rakennusosissa luonnon kiviaineita vai uusiomateriaaleja. Tästä työselostuksen tekstistä muokataan eri vaihtoehdoista kohteeseen sopivat sen mukaan onko uusiomateriaalia käytössä.

Ohje: Betonimurskeen käyttäminen päällysrakenteessa on esitetty InfraRYL:ssä. Muut InfraRYL:ssä esitetyt uusiomateriaalit ovat metalliteollisuuden kuonia, joita ei muodostu Etelä-Suomessa.

Ohje: Tarvittaessa voidaan esittää määräyksiä koskien muita kierrätettäviä materiaaleja, joita ovat esimerkiksi maakivet, kasvillisuus, kalusteet ja varusteet, kierrätysosia sisältävät materiaalit ja päällysteet.

## Kohteessa muodostuvat kaivumaat

Ohje: Suunnittelun aikana selvitetään urakassa muodostuvien maa-aineksien hyötykäyttömahdollisuudet esimerkiksi pengeri- ja täyttömateriaalina sekä kasvualustana. Suunnittelun aikana varmistetaan riittävä pohjatutkimusohjelma, jotta maa-aineksien hyötykäytettävyyttä voidaan arvioida. Ennen urakkakyselyä Tilaaja määrittää rakennuttajan kanssa mitä maa-aineksia hyödynnetään urakassa, maa-aineksien haltijan, minne tilaajan hallitsemat maa-ainekset kuljetetaan. Sovittava suunnittelun aikana Tilaajan kanssa.

Hankkeessa muodostuvat ja hyötykäytettävät kaivumassat on esitetty suunnitelmissa ja tässä työselostuksessa. Tilaajan (esim. Suunnittelijan ja massakoordinaattorin) täydentämässä massatyökalussa (Ohje: massatyökalut voivat vaihdella Tilaaja kohtaisesti) esitetään hankkeessa muodostuvat ja tarvittavat massamäärät ja –lajit, hankkeessa muodostuvien massojen hyötykäyttö, haltija sekä tarvittaessa hankkeen ylijäämämassojen vastaanottoaika. Jos vastaanottoaika ei ole määritetty, niin ylijäämämassat kuuluvat urakoitsijalle. Kaivutyön aikana esiin tulevien suunnitelmista poikkeavien kaivumassojen hyötykäytöstä on sovittava erikseen rakennuttajan ja Tilaajan kanssa.

## Purku- ja rakennusjätteet

Ensisijaisesti on minimoitava ylijäämämateriaalien syntymistä ja materiaalihukkaa sekä vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava syntyvä jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jäte ohjataan loppukäsittelyyn.

# Tuhkien käyttö maarakentamisessa

Infran ohjekortissa 062-710191 käsitellään metsä- ja energiateollisuuden energiantuotannossa syntyviä käyttöluokiteltuja tuhkamateriaaleja (pl. yhdyskuntajätteen polton tuhkat ja kuonat). InfraRYL:ssä esitetään yleiset tekniset vaatimukset, ja Infra-ohjekorteissa annetaan materiaali-kohtaisia suunnittelu- ja rakentamisohjeita. Ohje ei koske tuhkailla stabiloitujen maarakenteiden valmistamista työmaalla eikä sisällä rakeistetun tuhkan käyttöä. Julkisissa hankkeissa rakennusmateriaalit merkitään suunnitelmiin yleisten vaatimusten perusteella, ja tuhkien käyttö päätetään hankekohtaisesti.

Alla olevaan taulukkoon on koottu yhteenvedona InfraRYL:n rakennusosat sekä muita rakennusosia tai rakenteita, joissa metsä- ja energiateollisuuden energiantuotannon tuhkamateriaalien hyödyntäminen on teknisesti mahdollista. Taulukossa esitetty arvio on suuntaa antava eikä ole minkään rakennuttajatahon listaus, jolla tuhkan käyttö olisi yleisesti sallittu kyseisessä rakennusosassa. Rakennuttaja tai kohteen omistaja päättää tuhkien käyttämisestä hankekohtaisesti.

InfraRYL luku	Rakennusosa	Soveltuva LT	Soveltuva PT ja LpHk	Huom!
14130	Stabiloidut maarakenteet (pilari- ja massastabilointi)	sideaineena	–	<sup>4)</sup>
<sup>1)</sup>	Stabiloitu maa	sideaineena	–	<sup>4)</sup>
142500	Kaatopaikan rakenteet	käyttäminen arvioitava rakennusosakohtaisesti yhdyskuntajätteen kaatopaikkojen pintarakenteissa, ks. Infra 15-710194 <i>Kaatopaikkarakenteet</i>		
18110	Maapenkereet (väylät, liikuntapaikat, meluvallit, yms.)	LT I, II, IV	PT I, II LpHk I, II	routivat tuhkat väylissä vain routasyvyyden alapuolella
18140	Kevennetyt penkereet <sup>2)</sup>	–	–	paino yli 10 kN/m <sup>3</sup>
18150	Vastapenkereet	LT I, II, IV	PT I, II LpHk I, II	–
18330	Kaivantojen lopputäytöt	LT I, II, IV	PT I, II LpHk I, II	mahd. lujittuminen ja korroosiovaikutus huomioitava
18360	Massanvaihtoon kuuluvat täytöt	LT I, II, IV	PT I, PT II LpHk I, II	mahdollinen vain pohjavesipinnan yläpuolella
21110	Suodatinkerrokset	LT I, II, IV	PT I, LpHk I	voidaan käyttää routaeristävänä kerroksena kohdekohtaisella mitoituksella ja suunnittelulla
21210	Jakavat kerrokset	LT I, II	PT I, LpHk I <sup>3)</sup>	–
21220	Eristyskerrokset ratarakenteissa	–	–	mahdollista ratapihoilla
21322	Stabiloidut kantavat kerrokset	sideaineena	–	<sup>4)</sup>
Infra 66-710136	Maavallikatsomot	LT I, II, IV	PT I, II LpHk I, II	–

<sup>1)</sup> "Stabiloitu maa" tarkoittaa rakennusmateriaalina käytettävää pehmeää maata (esim. savea), jonka jäykkyyttä on lisätty sekoittamalla siihen sideainetta, "stabiloidun maan" littera on sen käyttötarkoituksen mukainen, jossa materiaalia hyödynnetään rakennusmateriaalina – esim. 18110 Maapenkereet silloin, kun stabiloitua savea käytetään esim. meluvallin penkereessä hankekohtaisissa suunnitelmissa esitetyillä materiaalivaatimuksilla.

<sup>2)</sup> InfraRYL:ssä on 18140 Kevennetyt penkereet, joka sisältää materiaalit kevytsora, kevytsorabetoni, EPS, XPS, renkaat, rengasrouhe, vaahtolasi-murske. Muiden UUMA-materiaalien käyttäminen kevennysmateriaalina on tehtävä hankekohtaisissa suunnitelmissa esitetyillä materiaali-vaatimuksilla.

<sup>3)</sup> Vain kohteisiin, joissa alhainen kantavuusvaatimus.

<sup>4)</sup> Tässä ohjeessa ei käsitellä lentotuhkalla stabiloituja rakenteita.



# 1000 MAA-, POHJA JA KALLIORAKENTEET

## 1120 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet

Ohje: Suunnittelija määrittelee tässä maanalaisia rakenteita koskevat toimenpiteet tai viittaa hankkeelle laadittuun purkusuunnitelmaan ja purkumateriaalista tehtyihin tutkimuksiin. Huomioitavia maanalaisia rakenteita voivat olla mm.:

- viereisten rakennusten säilytettävät antura- ja paaluperustukset,
- hankealueella purettujen ja purettavien rakennusten ja rakenteiden antura- ja paaluperustukset sekä paalulaatat,
- purettavien tai säilytettävien rakenteiden pohjanvahvistukset ja kevennykset (mm. syvästabilointi, lujitteet, kevytsora-, vaahtolasimurske-, rengasrouhe-, tms. kevennykset),
- käytössä olevat tai käytöstä poistetut säiliöt ja kaivot sekä sähkö-, kaasu, viemäri- ja putkilinjat yms. Betonisten viemärien ja muiden putkien maahan jättäminen tehdään ko. putkien omistajien ohjeiden mukaisesti (täyttö, tulppaus, jne).
- maanalaiset tunnelit, pumppaamot, patoseinät, tukiseinät, yms.

Mikäli on syytä epäillä, että kohteessa voi olla muitakin maanalaisia rakenteita, on niiden sijainti selvitetävä ennen rakennustöiden aloittamista.

Työssä noudatetaan rakenteen omistajan antamia ohjeita.

Ohje: Merkittävässä purkukohteissa purkumateriaalien hyötykäytöstä sovitaan rakennuttamisohjelman laadinnan yhteydessä tilaajan kanssa sekä hoidettava mahdollinen luvitus.

## 1140 Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet

### Talteen otettava maaperä

Ohje: Talteen otettavat maa-ainekset esitetään suunnitelmapiirustuksissa. Pintamaiden talteen otto perustuu pintamaakartoitukseen ja massatalouslaskelmaan sekä mahdolliseen pintamaan käyttösuunnitelmaan.

Talteen otettavat maa-ainekset eivät saa sisältää haitallisia vieraslajeja. Vieraslajit arvioidaan ennen talteenottoa silmämääräisesti kohdan 1111.3 mukaisesti.

Laadultaan yhtenäiset maa-ainekset pidetään erillään. Siirrettävät maat käsitellään laadultaan yhtenäisinä, erillisinä, jäljittävinä erinä. Jos erää ei voida siirtää suoraan käyttöpaikalle, se varastoidaan urakoitsijan laatiman ja tilaajan hyväksymän suunnitelman mukaisesti.

### Poistettavat rakennekerrokset

Ohje: Poistettavat rakennekerrokset (esim. kantava tai jakava) esitetään suunnitelmapiirustuksissa. Rakennekerrosten hyödyntämiseksi on tehtävä tarpeellisessa määrin kelpoisuustutkimuksia ja asetettava työohjeita erottelevalle kaivuulle. Työn aikana on tarkkailtava poistettavan kerrosrakenteen laatua tai ominaisuuksia sekä tarvittaessa tehtävä materiaalitutkimuksia materiaalin hyödynnettävyyden varmistamiseksi. Materiaalitutkimusten sisältö riippuu, mihin poistettavaa rakennekerrosmateriaalia on tarkoitus käyttää. Käyttökohteet ja käytön tekniset edellytykset esitetään työselostuksen kohdissa 1800 (Pengerkäyttö) tai 2100 (Jakava tai kantava kerros).

Esim: ”Laadultaan yhtenäiset poistettavat kerrosrakenteet on kaivettava erottelevana kaivuna niin, että materiaali ei pääse sekoittumaan muihin maa-aineksiin. Hyödynnettävät massaerät on siirrettävä laadultaan yhtenäisinä, erillisinä, jäljittävinä erinä välivarastoon tai suoraan käyttöpaikalle. Materiaalin lajittumista käsittelyssä on vältettävä. Poistettavan kerrosrakenteen laatua on tarkkailtava ja mahdollisista ennakkotiedoista poikkeamisista on raportoitava. Tarpeen mukaan näytteenotolla ja rakeisuustutkimuksilla on varmistettava materiaalin soveltuvuus xxxx käyttöön.”

### Maa-ainesten varastointi

Varastointipaikan tulee olla kuiva ja viettää aumojen suuntaisesti. Orgaanista ainesta sisältävät pintamaat säilytetään matalissa aumoissa, korkeus noin 1 m, ja ne pidetään puhtaina heinä- ja rikkakasveista esim. aumoja kääntämällä. Humuspitoisten maiden varastointiajan tulee olla mahdollisimman lyhyt. Varastointi järjestetään siten, että varastokasojen päällä ei liikuta työ- tai kuljetuskalustolla.

## 1150 Poistettavat päällysrakenteet

Vaatimukset esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

Ohje: YSE:n mukaan poistettava materiaali kuuluu urakoitsijalle. Jos tilaaja haluaa pitää esim. purettavat luonnonkivet itsellään, siitä on mainittava urakkaohjelmassa.

Kohteesta purettavat luonnonkivet ovat tilaajan omaisuutta, ja ne käytetään suunnitelmassa uudelleen tai toimitetaan Tilaaajan kivivarastolle. Hankkeissa purettavien ja kierrätykseen toimitettavien luonnonkivien laatuvaatimuksena on, että kivet ovat ehjiä ja lajiteltuja eikä niiden mukana saa kulkeutua roskia eikä maa-ainesta. Historiallisten kivien suhteen purkamisessa tulee noudattaa erityistä varovaisuutta, sillä ne eivät ole korvattavissa.

Ohje: Edellinen teksti poistetaan, jos kohteessa ei ole suunniteltu käytettävän kierrätettäviä luonnonkivipintamateriaaleja.

Ohje: Luonnonkivet ja historialliset kivet otetaan aina talteen kaikissa hankkeissa ja jos niitä ei voida käyttää hankkeessa uudelleen, ne sijoitetaan sovitulle kivivarastolle. Myös hankkeista ylijääneet uudet kivet viedään kivivarastolle. Kivien talteenotto tehdään Tilaaajan kierrätyskivien käytön ja suunnittelun ohjeiden mukaisesti kiviä vaurioittamatta.

Ohje: Suunnittelija laatii kunnostuskohteissa luonnonkiveysten osalta inventoititaulukon ja purkus suunnitelman, jossa määritellään hankkeessa uudelleen käytettävät ja kivivarastoon sijoitettavat kierrätettävät luonnonkivet Tilaaajan ohjeiden mukaisesti:

Ohje: Poistettavat betonikivet tai -laatat inventoidaan, mikäli ne havaitaan soveltuvan uudelleenkäyttöön. Uudelleenkäyttö tulisi soveltua lähinnä samaan hankkeeseen varastoinnin ja käsittelytarpeen vähentämiseksi.

Ohje: Asfalttipäällysteen poistamiseksi on määriteltävä: tapahtuuko poistaminen kaivamalla vai jyrsimällä. Päällysteen hyödynnettävyyden kannalta on tarpeellista selvittää nykyisen päällysteen paksuus ja/tai laajemmissa jyrshintäkohteissa myös päällystekiviaineksen ominaisuuksia (mm. kuulamyly). Mahdollisesti myös tilaaajan päällystyshistorian kautta voidaan saada em. tietoja sekä esim. päällystekerroksissa mahdollisesti poistoa vaikeuttavista lujiteverkoista. Hyödyntämisen kannalta määrätieto on hyvä ilmoittaa joka teoreettisena tilavuutena (m<sup>3</sup>) tai painona (tn).

Esim: ”Kadulta xxx poistetaan nykyiset sidotut päällystekerrokset suunnitelmien mukaisesti (ks. poisto/jyrshintäkartta). Huomioitava on, että päällysteiden paksuudet vaihtelevat urakka-alueella. Asfaltin leikkaukset on tehtävä asfalttileikkurilla tai timanttisahalla.

Kadulla xxxx nykyistä päällystettä joudutaan tasaus- ja sivukaltevuusmuutosten vuoksi jyrsimään. Jyrshintä suoritetaan kylmäjyrshintänä. Teoreettiset jyrshintäalueet ja -syvyydet on esitetty suunnitelma-asiakirjoissa. Lopulliset jyrshintäalueet ja – syvyydet muotoutuvat työn aikana. Jyrshintärouheen käsittelyssä syntyvä pölyäminen on estettävä esim. kastelulla. Jyrshintän jälkeen alusta harjataan, ja tarvittaessa täydennysharjaus tehdään käsityönä. Määrämittausohjeesta poiketen poistettava päällyste on ilmoitettu painona (tn).”

## 1810 Penkereet (Betonimurske)

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 18100 mukaiset.

Ohje: Määritetään missä betonimurskeen käyttö on hankkeessa sallittua.

Penger materiaalina voidaan käyttää betonimurskettä (BeM I, BeM II tai BeM III) seuraavilla kaduilla ja seuraavin ehdoin:

Mallikatu plv 200-700

Mallikuja plv 0-300

Malliraitti plv 30-90

jne

Ohje: esitetään hankekohtaiset rajoitteet betonimurskeen hyötykäytölle

Betonimursketta ei saa sijoittaa:

- metriä lähemmäksi tontin rajaa
- kahta metriä lähemmäksi tontin rakennusoikeuden rajaa
- kaapeleiden ja kaukolämpöjohtojen päälle.
- ....

**Ohje:** Tarkennetaan ympäristövaatimuksia, kun hyötykäyttö on suunniteltu tehtävän MARA-asetuksen mukaisesti.

Lisäksi betonimurskeen ympäristöominaisuuksien ja kohteen tulee olla MARA-asetuksen mukaiset.

Betonimurskeen käytöstä on tehtävä ilmoitus ympäristönsuojelun tietojärjestelmään (ns. MARA-ilmoitus). Maarakentamisen päätyttyä annetaan selvitys rekisteröinti-ilmoituksen vastaanottaneelle viranomaiselle siitä, miten rekisteröinti-ilmoituksen mukainen jätteiden hyödyntäminen on toteutunut.

Betonimurskeiden BeM I, BeM II ja BeM III laatuvaatimukset on esitetty InfraRYL:ssä.

**OHJE:** Mikäli tilaaja haluaa jalostaa tai käyttää muista hankkeista muodostuvaa betonimursketta niin laatuvaatimuksia voidaan kirjoittaa auki/selkeyttää.

Betonimurskeen kelpoisuus osoitetaan standardin SFS-EN 13242 mukaisella CE-merkinnällä, suoritustasoilmoituksella ja rakeisuuden tutkimustuloksilla, kun laadunvarmistus on tehty standardin SFS-EN 13242 mukaisesti. Betonimurskeen CE –merkissä on ilmoitettava vähintään rakeisuusluokka, hienoainespitoisuus sekä koostumus (osa-aineiden luokittelu). Vaatimukset ovat oheisessa taulukossa. Lisäksi noudatetaan kaikkia InfraRYL:n liitteessä T18 esitettyjä vaatimuksia betonimurskeelle.

CE-merkintää ei vaadita betonimurskeelle silloin, kun mursketta ei saateta markkinoille, vaan sen omistaja suorittaa tai teettää sekä murskeen valmistuksen, että sen rakenteeseen asentamisen. Jos tuotetta ei CE-merkitä, laadunvarmistuksen on täytettävä standardin SFS 5884 vaatimukset ja tuoteominaisuudet ovat vaatimusten mukaiset.

**OHJE:** Esitetään betonimurskeen vastaanotto ja laadunvalvonta työmaalla. Kantavuusmittauksissa on huomioitava betonimurskeen lujittumisen aikataulu. Purkutyömaalla murskatun betonimurskeen laadunvalvontalomakkeet ovat ladattavissa osoitteessa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/uusiomateriaalirakentaminenohjejulkaisuja>

Betonimurskeen laatua seurataan silmämääräisesti vastaanoton ja rakentamisen aikana. Silmämääräisessä arvioinnissa voidaan hyödyntää ”Purkutyömaalla murskatun betonimurskeen laadunvalvontalomakkeita”. Mikäli kohteeseen toimitettu betonimurske ei täytä vaatimuksia, on urakoitsija velvollinen poistamaan vaatimukset täyttämättömän materiaalin työmaalta omalla kustannuksellaan.

Betonimurske on ohjeiden mukaisesti rakennettuna ja jälkihoidettuna aikalujittuva materiaali, jonka kantavuus paranee rakentamisen jälkeen. Betonimurskeen lujittumisnopeus on riippuvainen rakentamisajankohdan ja sen jälkeisestä lämpötilasta. Alhainen lämpötila hidastaa lujittumista ja saattaa heikentää puristuslujuuden ja kantavuuden kehittymistä. Mikäli rakenne on suunniteltu käyttäen lujittuneen materiaalin parametreja, on lujittumisen eteneminen varmistettava kantavuuskokeilla ja mikäli havaitaan lujittumisen viivästystä (esim. alhaisen lämpötilan takia), on se huomioitava ko. osuuden liikenteelle avaamisessa.

Ohje: Tilaajilla on omia ohjeita rakenteen dokumentoinnin vaatimuksista. Ympäristöviranomaisten vaatimukset ovat Mara-rekisteröinnin tai ympäristöluvan mukaiset.

Urakoitsijoiden on mitattava betonimurskerakenteen laajuus (xyz, ala- ja yläpinta taiteineen) ja toimitettava tarketiedot sekä käytetyn betonimurskeen laatutiedot ympäristöviranomaiselle ja tilaajalle.

# 2000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET

## 2120 Jakavat kerrokset, eristys- ja välikerrokset

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 21200 mukaiset.

## 2121 Jakava kerros (betonimurske)

Jakavan kerroksen materiaalina voidaan käyttää myös betonimursketta (BeM I tai BeM II) seuraavilla kaduilla ja seuraavin ehdoin:

Mallikatu plv 200-700 ja vain ajoradalla

Mallikuja plv 0-300

jne

**Ohje: esitetään hankekohtaiset rajoitteet betonimurskeen hyötykäytölle**

Betonimursketta ei saa sijoittaa:

- metriä lähemmäksi tontin rajaa
- kahta metriä lähemmäksi tontin rakennusoikeuden rajaa
- kaapeleiden ja kaukolämpöjohtojen päälle.
- ....

**Ohje: Tarkennetaan ympäristövaatimuksia, kun hyötykäyttö on suunniteltu tehtävän MARA-asetuksen mukaisesti.**

Lisäksi betonimurskeen ympäristöominaisuuksien ja kohteen tulee olla MARA-asetuksen mukaiset.

Betonimurskeen käytöstä on tehtävä ilmoitus ympäristönsuojelun tietojärjestelmään (ns. MARA-ilmoitus). Maarakentamisen päätyttyä annetaan selvitys rekisteröinti-ilmoituksen vastaanottaneelle viranomaiselle siitä, miten rekisteröinti-ilmoituksen mukainen jätteiden hyödyntäminen on toteutunut.

Betonimurskeiden BeM I ja BeM II laatuvaatimukset on esitetty InfraRYL:ssä.

**OHJE: Mikäli tilaaja haluaa jalostaa tai käyttää muista hankkeista muodostuvaa betonimursketta niin laatuvaatimuksia voidaan kirjoittaa auki/selkeyttää.**

Betonimurskeen kelpoisuus osoitetaan standardin SFS-EN 13242 mukaisella CE-merkinnällä, suoritustasoilmoituksella ja rakeisuuden tutkimustuloksilla, kun laadunvarmistus on tehty standardin SFS-EN 13242 mukaisesti. Betonimurskeen CE –merkissä on ilmoitettava vähintään rakeisuusluokka, hienoainespitoisuus sekä koostumus (osa-aineiden luokittelu). Vaatimukset ovat oheisessa taulukossa. Lisäksi noudatetaan kaikkia InfraRYL:n liitteessä T18 esitettyjä vaatimuksia betonimurskeelle.

CE-merkintää ei vaadita betonimurskeelle silloin, kun mursketta ei saateta markkinoille, vaan sen omistaja suorittaa tai teettää sekä murskeen valmistuksen, että sen rakenteeseen asentamisen. Jos tuotetta ei CE-merkitä, laadunvarmistuksen on täytettävä standardin SFS 5884 vaatimukset ja tuoteominaisuudet ovat vaatimusten mukaiset.

**OHJE:** Esitetään betonimurskeen vastaanotto ja laadunvalvonta työmaalla. Kantavuusmittauksissa on huomioitava betonimurskeen lujittumisen aikataulu. Purkutyömaalla murskatun betonimurskeen laadunvalvontalomakkeet ovat ladattavissa osoitteessa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/uusiomateriaalirakentaminenohjejulkaisuja>

Betonimurskeen laatua seurataan silmämääräisesti vastaanoton ja rakentamisen aikana. Silmämääräisessä arvioinnissa voidaan hyödyntää ”Purkutyömaalla murskatun betonimurskeen laadunvalvontalomakkeita”. Mikäli kohteeseen toimitettu betonimurske ei täytä vaatimuksia, on urakoitsija velvollinen poistamaan vaatimukset täyttämättömän materiaalin työmaalta omalla kustannuksellaan.

Betonimurske on ohjeiden mukaisesti rakennettuna ja jälkihoidettuna aikalujittuva materiaali, jonka kantavuus paranee rakentamisen jälkeen. Betonimurskeen lujittumisnopeus on riippuvainen rakentamisajankohdan ja sen jälkeisestä lämpötilasta. Alhainen lämpötila hidastaa lujittumista ja saattaa heikentää puristuslujuuden ja kantavuuden kehittymistä. Mikäli rakenne on suunniteltu käyttäen lujittuneen materiaalin parametreja, on lujittumisen eteneminen varmistettava kantavuuskokeilla ja mikäli havaitaan lujittumisen viivästystä (esim. alhaisen lämpötilan takia), on se huomioitava ko. osuuden liikenteelle avaamisessa.

**Ohje:** Tilaajilla on omia ohjeita rakenteen dokumentoinnin vaatimuksista. Ympäristöviranomaisten vaatimukset ovat Mara-rekisteröinnin tai ympäristöluvan mukaiset.

Urakoitsijoiden on mitattava betonimurskerakenteen laajuus (xyz, ala- ja yläpinta taiteineen) ja toimitettava tarketiedot sekä käytetyn betonimurskeen laatutiedot ympäristöviranomaiselle ja tilaajalle.

## **2130 Kantavat kerrokset**

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 21300 mukaiset.

## **2131 Sitomattomat kantavat kerrokset (betonimurske)**

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 21310 mukaiset seuraavin tarkennuksin:

Kantavan kerroksen materiaalina voidaan käyttää myös betonimursketta (BeM I tai BeM II) seuraavilla kaduilla ja seuraavin ehdoin:

Mallikatu plv 200-700 ja vain ajoradalla

Mallikuja plv 0-300

jne

**Ohje:** esitetään hankekohtaiset rajoitteet betonimurskeen hyötykäytölle

Betonimursketta ei saa sijoittaa:

- metriä lähemmäksi tontin rajaa
- kahta metriä lähemmäksi tontin rakennusoikeuden rajaa
- kaapeleiden ja kaukolämpöjohtojen päälle.
- ....

**Ohje:** Tarkennetaan ympäristövaatimuksia, kun hyötykäyttö on suunniteltu tehtävän MARA-asetuksen mukaisesti.

Lisäksi betonimurskeen ympäristöominaisuuksien ja kohteen tulee olla MARA-asetuksen mukaiset.

Betonimurskeen käytöstä on tehtävä ilmoitus ympäristönsuojelun tietojärjestelmään (ns. MARA-ilmoitus). Maarakentamisen päätyttyä annetaan selvitys rekisteröinti-ilmoituksen vastaanottaneelle viranomaiselle siitä, miten rekisteröinti-ilmoituksen mukainen jätteiden hyödyntäminen on toteutunut.

Betonimurskeiden BeM I ja BeM II laatuvaatimukset on esitetty InfraRYL:ssä.

**OHJE:** Mikäli tilaaja haluaa jalostaa tai käyttää muista hankkeista muodostuvaa betonimursketta niin laatuvaatimuksia voidaan kirjoittaa auki/selkeyttää.

Betonimurskeen kelpoisuus osoitetaan standardin SFS-EN 13242 mukaisella CE-merkinnällä, suoritustasoilmoituksella ja rakeisuuden tutkimustuloksilla, kun laadunvarmistus on tehty standardin SFS-EN 13242 mukaisesti. Betonimurskeen CE –merkissä on ilmoitettava vähintään rakeisuusluokka, hienoainespitoisuus sekä koostumus (osa-aineiden luokittelu). Vaatimukset ovat oheisessa taulukossa. Lisäksi noudatetaan kaikkia InfraRYL:n liitteessä T18 esitettyjä vaatimuksia betonimurskeelle.

CE-merkintää ei vaadita betonimurskeelle silloin, kun mursketta ei saateta markkinoille, vaan sen omistaja suorittaa tai teettää sekä murskeen valmistuksen, että sen rakenteeseen asentamisen. Jos tuotetta ei CE-merkitä, laadunvarmistuksen on täytettävä standardin SFS 5884 vaatimukset ja tuoteominaisuudet ovat vaatimusten mukaiset.

**OHJE:** Esitetään betonimurskeen vastaanotto ja laadunvalvonta työmaalla. Kantavuusmittauksissa on huomioitava betonimurskeen lujittumisen aikataulu. Purkutyömaalla murskatun betonimurskeen laadunvalvontalomakkeet ovat ladattavissa osoitteessa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/uusiomateriaalirakentaminenohjejulkaisuja>

Betonimurskeen laatua seurataan silmämääräisesti vastaanoton ja rakentamisen aikana. Silmämääräisessä arvioinnissa voidaan hyödyntää ”Purkutyömaalla murskatun betonimurskeen laadunvalvontalomakkeita”. Mikäli kohteeseen toimitettu betonimurske ei täytä vaatimuksia, on urakoitsija velvollinen poistamaan vaatimukset täyttämättömän materiaalin työmaalta omalla kustannuksellaan.

Betonimurske on ohjeiden mukaisesti rakennettuna ja jälkihoidettuna aikalujittuva materiaali, jonka kantavuus paranee rakentamisen jälkeen. Betonimurskeen lujittumisnopeus on riippuvainen rakentamisajankohdan ja sen jälkeisestä lämpötilasta. Alhainen lämpötila hidastaa lujittumista ja saattaa heikentää puristuslujuuden ja kantavuuden kehittymistä. Mikäli rakenne on suunniteltu käyttäen lujittuneen materiaalin parametreja, on lujittumisen eteneminen varmistettava kantavuuskokeilla ja mikäli havaitaan lujittumisen viivästystä (esim. alhaisen lämpötilan takia), on se huomioitava ko. osuuden liikenteelle avaamisessa.

**Ohje:** Tilaajilla on omia ohjeita rakenteen dokumentoinnin vaatimuksista. Ympäristöviranomaisten vaatimukset ovat Mara-rekisteröinnin tai ympäristöluvan mukaiset.

Urakoitsijoiden on mitattava betonimurskerakenteen laajuus (xyz, ala- ja yläpinta taiteineen) ja toimitettava tarketiedot sekä käytetyn betonimurskeen laatutiedot ympäristöviranomaiselle ja tilaajalle.



### **2143.21 Luonnonkivilaatoitukset**

Alueella hyödynnetään nykyisiä, purettavia luonnonkivilaattoja/ käytetään Tilaajan osoittamia kierrätettyjä moduulikokoisia kivilaattoja suunnitelmissa esitetyllä laajuudella Tilaajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje: Edellinen teksti poistetaan, jos kohteessa ei käytetä kierrätettäviä luonnonkivisiä pintamateriaaleja.

### **2143.22 Noppakiveykset**

Alueella hyödynnetään nykyisiä, purettavia noppakiviä/ käytetään Tilaajan kierrätettyjä noppakiviä suunnitelmissa esitetyllä laajuudella Tilaajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje: Edellinen teksti poistetaan, jos kohteessa ei käytetä kierrätettäviä luonnonkivisiä pintamateriaaleja.

### **2143.23 Nupukiveykset**

Alueella hyödynnetään nykyisiä, purettavia nupukiviä/ käytetään Tilaajan kierrätettyjä nupukiviä suunnitelmissa esitetyllä laajuudella Tilaajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje: Edellinen teksti poistetaan, jos kohteessa ei käytetä kierrätettäviä luonnonkivisiä pintamateriaaleja.

### **2143.24 Kenttäkiveykset**

Alueella hyödynnetään nykyisiä, purettavia kenttäkiviä/ käytetään Tilaajan kierrätettyjä kenttäkiviä suunnitelmissa esitetyllä laajuudella Tilaajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje: Edellinen teksti poistetaan, jos kohteessa ei käytetä kierrätettäviä luonnonkivisiä pintamateriaaleja.

### **2211.1 Reunatuet luonnonkivestä**

Alueella hyödynnetään nykyisiä, purettavia reunatukia/ käytetään Tilaajan kierrätettyjä reunatukia suunnitelmissa esitetyllä laajuudella Tilaajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje: Edellinen teksti poistetaan, jos kohteessa ei käytetä kierrätettäviä luonnonkivisiä pintamateriaaleja.