



## UUSIOMATERIAALIT MAARAKENTAMISESSA OHJELMA 2021-2023



## Uusiomateriaalit verkostorakentamisessa

Esra Marvin, Ramboll Finland Oy 10.10.2023

Kannen kuvat: Uusiomateriaalit kaupunkien infrarakentamisessa –käsikirja, UUMA3, 2020

# Sisällys



1. Mitä UUMA-materiaalit ovat?
2. UUMA4-ohjelma ja työryhmä 4
3. Verkoston rakennusosien ja UUMA-materiaalien yhteensopivuus
4. Nostoja oppaasta



UUSIOMATERIAALIT  
MAARAKENTAMISESSA  
OHJELMA 2021-2023

Mitä UUMA-materiaalit ovat?

# Mitä UUMA-materiaalit ovat?



Asfalttirouhe ja pala-asfaltti



Tiilimurske



Rengasrouhe



Betonimurske BeM II, CE-merkitty



Betonimurske, ei vaatimukset täyttävä



Jätteenpolton pohjakuona



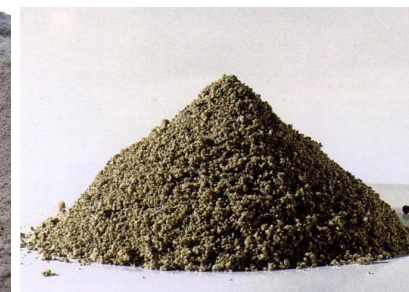
Ylijäämämaa, savi, aumalla pysyvä



Kivihiilenpolton lentotuhka



Leijupetipolton pohjahiekka



Masuunihiekka

Kuvat: Forsman et al. 2020. Uusiomateriaalit kaupunkien infrarakentamisessa –käsikirja, UUMA3



# Mitä UUMA-materiaalit ovat?



Asfalttirouhe ja pala-asfaltti



Tiilimurske



Rengasrouhe



Betonimurske BeM II, CE-merkitty



Betonimurske, ei vaatimukset täyttävä



Jätteenpolton pohjakuona



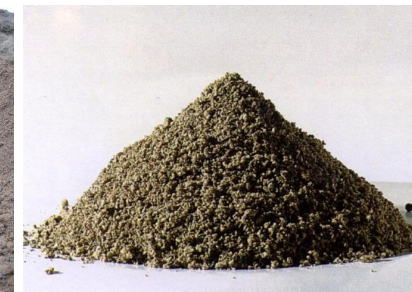
Ylijäämämaa, savi, aumalla pysyvä



Kivihiilenpolton lentotuhka



Leijupetipolton pohjahiekka



Masuunihiekka

Kuvat: Forsman et al. 2020. Uusiomateriaalit kaupunkien infrarakentamisessa –käsikirja, UUMA3

# Miksi korvata neitseellisiä kiviaineksia?

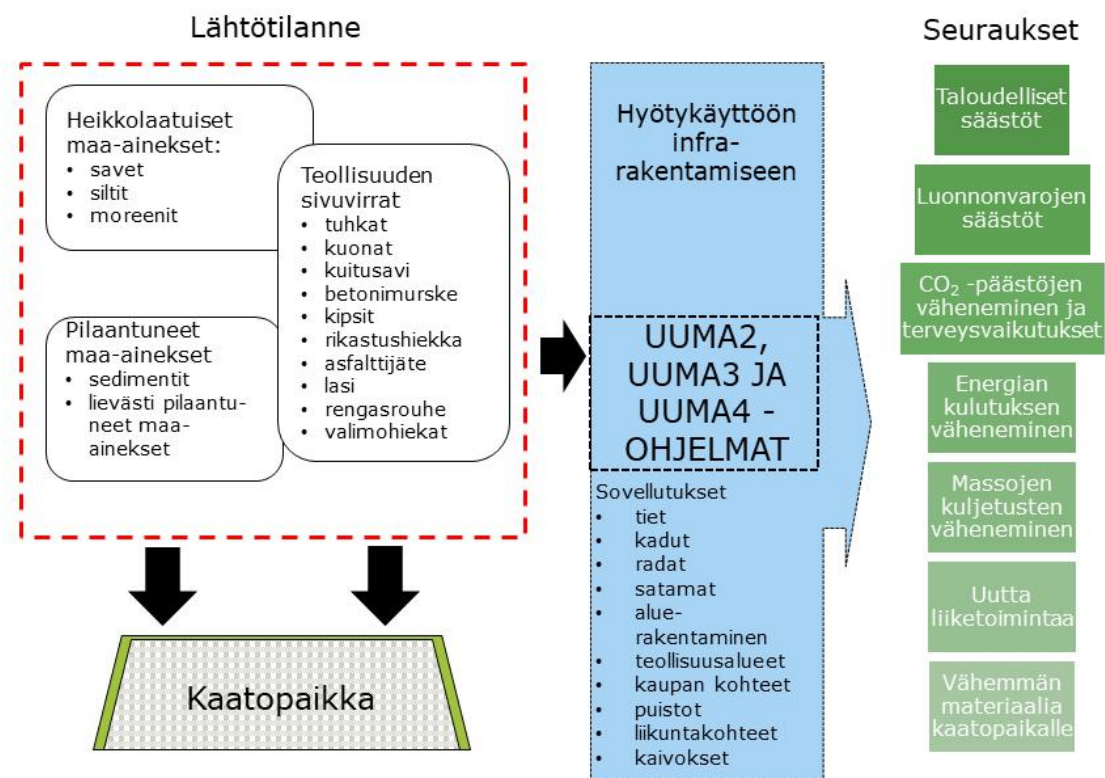
- Luonnonvarojen kestäväää käyttöä pyritään edistämään siirtymällä kertakäyttökulutuksesta kiertotalouden mukaiseen toimintaan.
- Kiertotaloudella tarkoitetaan taloutta, jossa tavaroiden, materiaalien, resurssien ja luonnonvarojen ja uusiokäyttöön elinikä pyritään maksimoimaan soveltumattomien jätteiden syntymistä minimoimaan
- Ympäristöministeriön tavoitteena on tehdä kiertotaloudesta uusi talouden perusta ja ajaa sitä noudattavien toimintamallien käyttöönottoa.
- Mikäli uusiokäyttö materiaalina ei ole mahdollista, jäte tulee toimittaa kierrätettäväksi tai toissijaisesti pyrkiä hyödyntämään energiana. Kaatopaikalle loppusijoitukseen jäte tulee toimittaa vain, jos syntyneen jätteen hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista. (Jätelaki 2011)



Kuva 1.1 Jätehierarkia eli jätteiden käsittelyn etusijajärjestys, perustuu Jätelakiin 646/2011 (ELY 2022).

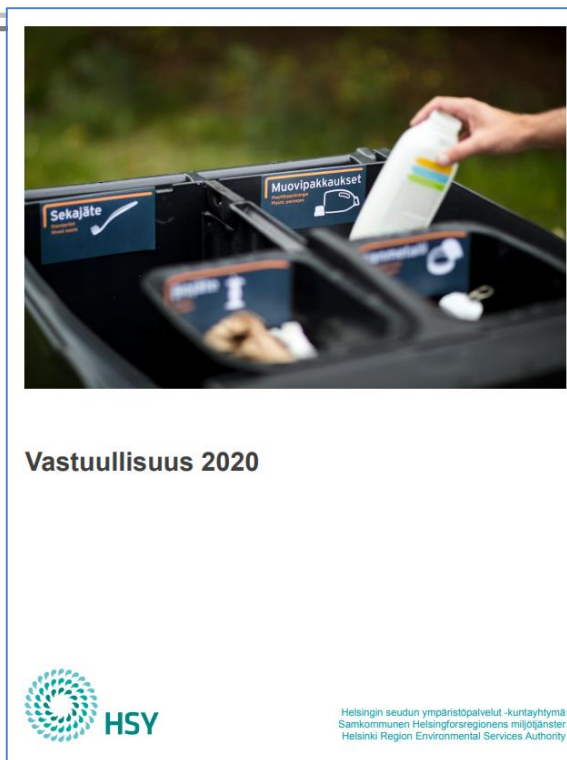
# Miksi korvata neitseellisiä kiviaineksia?

- Luonnonvarojen kestäväää käyttöä pyritään edistämään siirtymällä kertakäyttökulutuksesta kiertotalouden mukaiseen toimintaan.
- Kiertotaloudella tarkoitetaan taloutta, jossa tavaroiden, materiaalien, resurssien ja luonnonvarojen ja uusiokäyttöön elinikä pyritään maksimoimaan soveltumattomien jätteiden syntymistä minimoimaan
- Ympäristöministeriön tavoitteena on tehdä kiertotaloudesta uusi talouden perusta ja ajaa sitä noudattavien toimintamallien käyttöönottoa.
- Mikäli uusiokäyttö materiaalina ei ole mahdollista, jäte tulee toimittaa kierrätettäväksi tai toissijaisesti pyrkiä hyödyntämään energiana. Kaatopaikalle loppusijoitukseen jäte tulee toimittaa vain, jos syntyneen jätteen hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista. (Jätelaki 2011)





# Tahtotila – hiilineutraalisuus ja kiertotalous



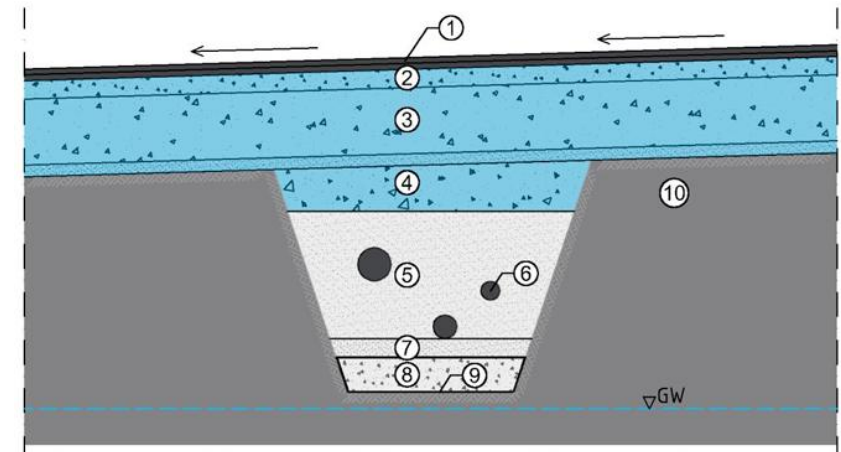
UUSIOMATERIAALIT MAARAKENTAMISESSA  
OHJELMA 2021-2023



# UUMA-materiaalien hyödyntämisperuste



- Ympäristölupa
- MARA-asetus
  - Hyödyntäminen ilman ympäristölupaa on mahdollista VNa 843/2017 *Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa*, eli niin sanotulla MARA-asetuksella
- Tuotteistaminen ja sivutuote
  - Teollisuuden prosesseissa syntyville uusiomateriaaleina käytettäville jäännösmateriaaleille on voitu hakea sivutuotestatusta jätelain 646/2011 mukaisesti, mm.
    - Ferrokromikuona (OKTO-tuotteet)
    - Kalsiitin rikastushiekka (Nordkak FS)
    - Masuunihiekka
- End of Waste (EoW) / Ei-enää-jätettä (EEJ) –menettely
  - Määritetään kriteerit jäteluokittelun päättymisestä
    - Valtioneuvoston asetus, mm. EEJ-betonimurskeelle (Vna 466/2022)
    - Tapauskohtainen päätös, laitoskohtainen EoW-menettely
    - EU:n harmonisoitu asetus, mm. vaahtolasimurskeelle (lasimurska)



MARA-materiaalin yhteenlaskettu kerrospaksuus  $\leq 1,5$  m

① 21400 Päälyste ja pintarakenne	⑥ 31000 Vesihuollon järjestelmät
② 21300 Kantava kerros	⑦ 18310 Asennusalusta
③ 21210 Jakava kerros	⑧ 13300 Arinarakenne
④ 18330 Lopputäyttö	⑨ 21120 Suodatinkangas
⑤ 18320 Alkutäyttö	⑩ Pohjamaa

Johtokaivanto katualueella. Sinisellä värillä on esitetty rakennusosat, joissa on mahdollista käyttää MARA-asetuksen mukaista päällystetyn rakenteen raja-arvot täyttävää jättemateriaalia. (YM 2019).



UUSIOMATERIAALIT  
MAARAKENTAMISESSA  
OHJELMA 2021-2023

## UUMA4-ohjelma ja työryhmä 4

# Uusiomaarakentamisen UUMA4-ohjelma 2021–2023



- UUMA4 on **yhteistyöfoorumi**, joka kokoaa infrarakentamisen alan keskeiset toimijat edistämään uusiomaarakentamista Suomessa.
- Ohjelman tavoitteena on vauhdittaa uusiomaarakentamista siten, että siitä tulisi **tasavertainen** toimintatapa luonnonkiviainesten käytön kanssa.
- UUMA4 koostuu kymmenestä (10) tehtävästä (tavoite + työryhmä)
- Työryhmän 4 *Tekniset verkostot ja uusiomateriaalit* toimesta on laadittu opas *Tekniset verkostot uusiomaarakenteissa*
  - Opas julkaistu koekäyttöön syksyllä 2023  
[www.uusiomaarakentaminen.fi/](http://www.uusiomaarakentaminen.fi/)

Mukana UUMA4:ssä  
Kaupungit  
Jätehuoltoyritykset  
Yhdistykset  
Yritykset  
Virastot  
Ministeriöt  
=> Yhteensä >30

1. Ympäristölupaprosessin kehittäminen ja yhtenäistäminen
2. Uusiomateriaalit infran päästölaskennassa
3. Tekniset vaatimukset ja niiden täyttymisen osoittaminen (väylärakentaminen)
4. Tekniset verkostot ja uusiomateriaalit
5. Kierrätyskasvualustat
6. Vähähiilinen esirakentaminen
7. Syvästabiloinnin uusiosideaineet
8. UUMA-rakentamisen prosessi
9. UUMA-tiedonjako ja koulutus
10. ~~UUMA-edunvalvontayhdistyksen perustaminen~~ => UUMA5-ohj. valmistelu



# Uusiomaarakentamisen UUMA4-ohjelma 2021–2023, työryhmän 4 tavoitteet



Tavoite	Menettelyt	Työryhmä
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tekniset verkostot uusiomaarakenteissa</i> -opas valmis ja käytössä</li> <li>• "Vaatimuksia uusiomateriaalille" -arviointipyyntö käytössä</li> <li>• <i>UUMA-rakenteiden paikkatieto ja verkostotieto</i> -esiselvitys tehtynä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekniset verkostot uusiomaarakenteissa -oppaan laatiminen</li> <li>• UUMA-rakenteiden paikkatiedon ja verkostotiedon yhdistäminen, esiselvitys</li> <li>• UUMA-materiaaleihin liittyvien vaatimusten kirjaaminen: korroosio, liukeneminen vesijohdon seinän läpi, kunnossapito, työturvallisuus, kaapelinäyttölaitteiden ja metallinilmaisimien toimivuus, yms.</li> <li>• Kaapelien asentajille tarvittaisiin ohje, jossa olisi esitettyä "miten toimitaan UUMA-kohteissa" (sisällytetään oppaaseen).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espoon kaupunki</li> <li>• Helsingin kaupunki</li> <li>• HSY</li> <li>• Tampereen kaupunki</li> <li>• Tampereen Vesi</li> <li>• Tampereen Infra</li> <li>• Turun kaupunki</li> <li>• Turun vesihuolto Oy</li> <li>• Kuopion kaupunki</li> <li>• Kuopion Vesi Oy</li> <li>• Oulun kaupunki</li> <li>• Infra ry.</li> <li>• Helen (Energiateollisuus ry.)</li> <li>• Vesilaitosyhdistys</li> <li>• Uponor Infra Oy</li> <li>• Ramboll Finland Oy</li> </ul>



UUSIOMATERIAALIT  
MAARAKENTAMISESSA  
OHJELMA 2021-2023

Verkoston rakennusosien ja UUMA-  
materiaalien yhteensopivuuden arviointi



*Erialaisten rakennusosien materiaalit tulisi huomioida aina putkien lisäksi, kun arvioidaan yhteensopivuutta UUMA-materiaalien kanssa.*

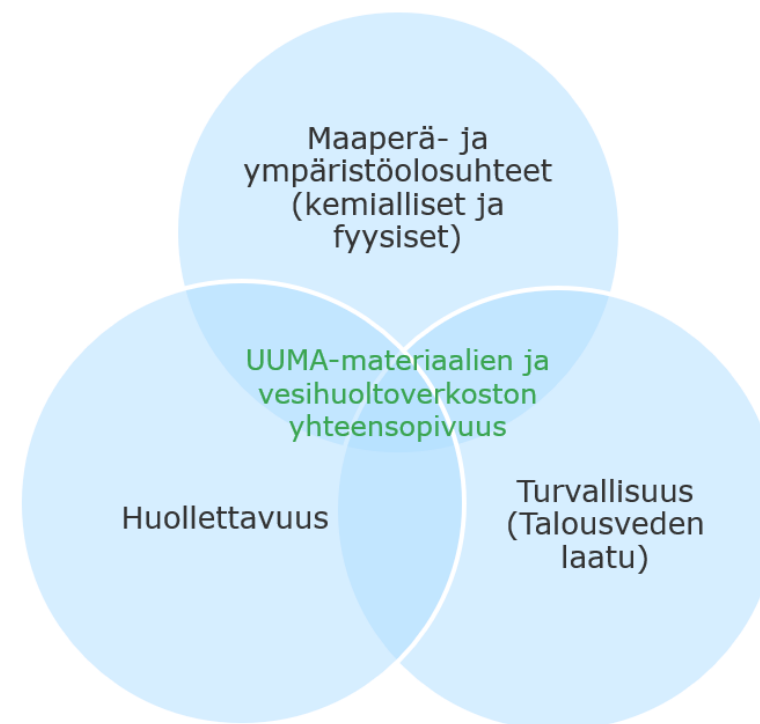
- Vesihuoltoverkoston pitkä elinkaari
  - riskien minimoiminen
- Paljon eri materiaaleja käytetty rakennusosissa
  - kulmatuet, liitosyhteet, kaivot, varusteet jne.
- InfraRYL
  - alkutäytöt luonnonkiviaineksesta
  - materiaali tai siinä olevat aineet eivät saa vahingoittaa putkia tai kaapeleita eikä niiden pinnoitteita tai liitososia
- Kirjallisuus
  - Ohjeistusten mahdollinen päivittyminen kun saadaan lisää tai tarkempaa tietoa



# Arviointi kriteerit



- Uusiomateriaalin ei tule vaikuttaa negatiivisesti käyttöikään
  - Valitaan olosuhteisiin soveltuvat rakennusosat ja materiaalit
- Diffuusion huomioiminen putkimateriaaleissa
  - MARA-asetuksen haitta-aineiden raja-arvot kuitenkin määritelty suojaamaan pohja- ja pintavesiä (Ympäristöministeriö 2019)
  - Suositus huomioida materiaalivalinnoissa
- Aukikaivettavat tavallisilla rakennusmenetelmillä.



# UUMA-materiaalien käytössä huomioitavia asioita



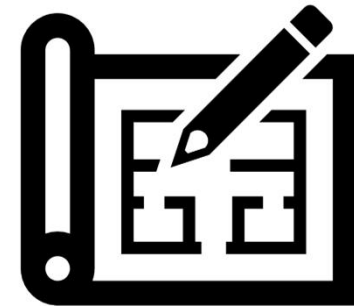
## Kommunikointi

UUMA-rakenteen omistaja  
Vesilaitos  
UUMA-materiaalin  
toimittajat  
Putki-/rakennusosan  
toimittajat välillä



## Täydentävät selvitykset

Arviointipyyntö  
Korroosioselvitys,  
Aukikaivettavuus, Vaikutukset  
olosuhteiden  
aggressiivisuuteen yms.



## Materiaalin valinta

Ympäristöön ja tilanteeseen  
soveltuvan rakennusosien  
valinta. Materiaalivalinnat  
pitäisi olla osa tavanomaista  
suunnitteluprosessia

# Nostoja oppaasta



Tekijä  
UUMA4-ohjelma 2021-2023, uusiomateriaalit maarakentamisessa  
Työryhmä 4, Tekniset verkostot ja uusiomateriaalit

Asiakirjatyyppi  
Opas

17.4.2023 LUONNOS

TEKNISET VERKOSTOT  
UUSIOMAARAKENTEISSA,  
OPAS

RAMBOLL



1. JOHDANTO
2. UUMA-MATERIAALIT MAARAKENTAMISESSA SUOMESSA
3. VERKOSTON MATERIAALIT
4. UUMA-MATERIAALIEN VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN JA IHMISIIN
5. UUMA-MATERIAALIEN VAIKUTUKSET MUIHIN MATERIAALEIHIN
6. RAKENTAMINEN JA UUMA-MATERIAALIT
7. KUNNOSSAPITO JA UUMA-MATERIAALIT
8. VERKOSTOTIETO JA UUMA-MATERIAALIEN PAIKKATIETO
9. UUMA-MATERIAALIEN KÄYTÖN EDISTÄMINEN
10. KIRJALLISUUS
11. MÄÄRITELMÄT

## LIITTEET:

- Liite 1 Uusiomateriaalien ohjeistus, 2 s.
- Liite 2 Uusiomateriaalien esittely, 13 s.
- Liite 3 MARA-asetus, liukoisuudet ja pitoisuudet, käyttökohteet ja kerrospaksuudet, 2 s.
- Liite 4 Jätteenpolton käsitely kuona, haitta-aineiden liukoisuuksia ja pitoisuuksia, 3 s.
- Liite 5 Lento- ja pohjatuhka, haitta-aineiden liukoisuuksia ja pitoisuuksia, 2 s.
- Liite 6 Betonimurske, hiekka, ja kalliokiviaines, haitta-aineiden liukoisuuksia ja pitoisuuksia, 2 s.
- Liite 7 Esimerkkejä uusiomateriaaleille tyyppillisesti käytetyistä jalostusmenetelmistä, 1 s.



# Vaikutukset verkostomateriaaleihin



Uusiomateriaali	Rakennusosa	Lujittuminen rakenteessa	pH <sup>(1)</sup>	Aggressiivisuus	Vedenläpäisevyys verrattuna KaM
Käsitelty jätteenpolton pohjakuona	jakava, suodatin, pengertäyttö, lopputäyttö	lujittuu hieman, riippuu rakeisuudesta	9,0–11,2	Hienommista lajitteista liukenee käytön aikana kloridia, joka on aggressiivinen mm. teräkselle. Korkea pH aggressiivinen alumiinille ja polyesterille.	pienempi
Lentotuhka kivihiilen poltosta tai biopoltosta	jakava, pengertäyttö, lopputäyttö	Lujittuminen vaihtelee	10,8–11,5	Tuhkalajit tarkasteltava materiaaleittain, PK-seudun kivihiilituhkat ovat mahdollisesti ei-aggressiivisia. (Napari 2016) Biopoltton tuhkan korroosio-ominaisuuksista ei liene riittävästi tutkimustietoa. Korkea pH aggressiivinen alumiinille ja polyesterille.	pienempi
Pohjatuuhka	suodatin, pengertäyttö, lopputäyttö	ei lujitu	8–10 (arvio)	Aggressiivisuus vastaa lähes luonnon kiviaineksia <sup>(3(d))</sup> . Korkea pH aggressiivinen alumiinille ja polyesterille.	pienempi
Pohjahiekka (leijupetihiekka)			11,3–11,7		≈ sama
Vaahtolasimurske	kevennys, routaeriste, lopputäyttö	ei lujitu	10–11	Korroosiovaikutus vastaava tai pienempi kuin kiviaineksella. Korkea pH voi olla aggressiivinen alumiinille ja polyesterille.	suurempi
Renkasleike (rengasrouhe)	kevennys lopputäyttö	ei lujitu	6–7 (arvio)	Ei aggressiivinen. Suotautuva vesi voi olla ruosteista teräsvöiden takia	suurempi
Betonimurske	kantava, jakava, pengertäyttö, lopputäyttö	lujittuu/ei lujitu, riippuu BeM-luokasta	11 < 12,5	Ei aggressiivinen. Korkea pH aggressiivinen alumiinille ja polyesterille.	pienempi
Tiilimurske	pengertäyttö, suodatin, lopputäyttö	ei lujitu	< 11 (arvio)	Ei aggressiivinen. Korkea pH voi olla aggressiivinen alumiinille ja polyesterille.	vastaava
Hiekotushiekka	pengertäyttö, suodatin, lopputäyttö	ei lujitu	6–7 (arvio)	Teiden suolauksesta johtuen kohonneet liukoisuudet mm. kloridin osalta, joka voi olla aggressiivinen teräkselle.	vastaava
Masuunihiekka	jakava, pengertäyttö, suodatin, lopputäyttö	lujittuu	> 12	Korkea pH aggressiivinen alumiinille ja polyesterille. Lasimaisuuden vuoksi ei katsota olevan aggressiivinen.	≈ sama
Masuunikuona	kantava, jakava, pengertäyttö, suodatin, lopputäyttö	lujittuu	> 11	Korkea pH aggressiivinen alumiinille ja polyesterille. Korroosiotutkimus tarvitaan arvioinnin tueksi	vastaava
Ferrokromikuona (OKTO-tuotteet)	kantava, jakava, pengertäyttö, suodatin, lopputäyttö	ei lujitu	> 9	Korkea pH voi olla aggressiivinen alumiinille ja polyesterille. Korroosiotutkimus tarvitaan arvioinnin tueksi	vastaava
Kalkkikivimurske	pengertäyttö, suodatin, lopputäyttö	ei lujitu	7–9	Ei aggressiivinen	vastaava
Valimohiekka	pengertäyttö, suodatin, lopputäyttö	ei lujitu	8,5–11,5	Ei aggressiivinen. Korkea pH voi olla aggressiivinen alumiinille ja polyesterille.	vastaava
Puretun päällysrakenteen kiviaines, yms.	jakava, suodatin, pengertäyttö, lopputäyttö	ei lujitu	Vastaava kuin luonnon kiviaineksella	Vastaava kuin luonnon kiviaineksella, suolatuilla teillä kloridipitoisuus voi aiheuttaa korroosiota	vastaava
Puretun päällysrakenteen UUMA-materiaali		Vaihtelee UUMA-materiaalista riippuen	Vaihtelee UUMA-materiaalista riippuen	Vaihtelee UUMA-materiaalista riippuen	vaihtelee

# Vaikutukset verkostomateriaaleihin



UUMA-materiaali Rak.osa + materiaali	JpKu	LT <sup>(1)</sup>	PT <sup>(2)</sup> LpHk	VaM (ke-venne)	RL (ke-venne)	BeM TiM	MaHk, MaKu	OKTO
<b>Vesijohdot (putket)</b>								
PE	+	+	+	+	+	+	+	+
PE diffuusiosuojattu	+	+	+	+	+	+	+	+
PVC	+	+	+	+	+	+	+	+
Valurauta (ta- vanomaiset pin- noitteet)	0	0	0	+	+	+	0	+
Teräs	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Viemärit (putket ja kaivot)</b>								
Betoni	0	0	+	+	+	+	+	+
PE	+	+	+	+	+	+	+	+
PVC	+	+	+	+	+	+	+	+
PP	+	+	+	+	+	+	+	+
Valurauta (ta- vanomaiset pin- noitteet)	0	0	0	+	+	+	0	+
GRP (lasikuitu)	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Tiivisteet</b>								
EPDM <sup>(3)</sup>	0	0	0	+	+	0	0	0
NBR <sup>(3)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Varusteet (liitostarvikkeet, laipat, venttiilit, palopostit, liittimet)</b>								
Alumiini	- <sup>(4)</sup>	- <sup>(4)</sup>	- <sup>(4)</sup>	- <sup>(4)</sup>	+	- <sup>(4)</sup>	- <sup>(4)</sup>	0
Teräs	?	?	0	+	+	+	0	0
HST	+	+	+	+	+	+	+	+
Kupari	+	+	+	+	+	+	+	+
Sinkitty teräs	0	0	0	+	+	+	0	0
Valurauta (ta- vanomaiset pin- noitteet)	0	0	0	+	+	+	0	+

**Korroosioriski:** Verkoston rakennusosien yhteensopivuus joidenkin uusiomateriaalien kanssa uusiomateriaalin sijaitessa lopputäytössä.

JpKu = käsitelty jätteenpolton kuona  
 LT = lentotuhka kivihiilen poltosta  
 PT = pohjatuhka  
 LpHk = pohjahiekka (leijupetihiekka)  
 VaM = vaahtolasimurske  
 RL = rengasleike (rengasrouhe)

BeM = betonimurske  
 TiM = tiilimurske  
 MaHk = Masuunihiekka  
 MaKu = Masuunikuona  
 OKTO = Ferrokromikuona (OKTO-tuotteet)

- Huomioimalla riskit ja materiaalien yhteensopivuus jo suunnitteluvaiheessa voidaan välttää sellaiset tapaukset, joissa yhteensopimattomien materiaalien aiheuttama rakenteen rikkoutuminen aiheuttaisi negatiivisen suhtautumisen uusiomateriaalien hyödyntämiselle.
- Kun varaudutaan ohjeiden mukaisesti riittävällä tutkimuksella (maaperä- ja korroosiotutkimukset) ja selvittämällä materiaalien yhteensopivuus (korroosioselvitykset, kokemustieto) sekä noudattamalla ohjeistusten suosituksia, ollaan mitoituksen kannalta noudatettu riittävää varovaisuusperiaatetta ja ratkaisut ovat tällöin käyttöikämitoituksen puolesta turvallisella puolella.



UUMA4

MITÄ UUSIOMAA-  
RAKENTAMINEN ON?

MATERIAALIPANKIT

KOULUTUKSET

KÄSIKIRJASTO

UUMA4 -OHJELMA

AJANKOHTAISTA

UUMA-  
RAKENNUSKOhteita



OHJEISTUS

RAPORTIT

KOHDEKORTIT

OPINNÄYTETYÖT

KÄSIKIRJASTO 2016

# Uusiomaarakentamisen käsikirjasto

Uusiomaarakentamisen käsikirjastoon on koottu mahdollisimman laajasti tietoa uusiomaarakentamisesta. Käsikirjastossa esitetty aineisto ei kuitenkaan ole kaiken kattava, vaan sen lisäksi löytyy muutakin aineistoa eri organisaatioiden sivuilta. Käsikirjastossa esitettyjen ohjeiden ajantaisaisuus on syytä aina selvittää ohjeen julkaisseen tahon omilta sivuilta.

Aineistoa on laadittu UUMA-ohjelmien, eri tutkimus- ja oppilaitosten sekä alan yritysten ja organisaatioiden toimesta. Käsikirjastosta löydät uusiomaarakentamisen ohjeita, käsikirjoja, raportteja, kohdekortteja, alan opinnäytetöitä sekä viittauksia muualla julkaistuihin UUMA-ohjeisiin.

## Sisältö:

[Uusiomaarakentamisen ohjeistus](#)

[Uusiomaarakentamisen raportit](#)

[Uusiomaarakentamisen kirjallisuutta](#)

[Uusiomaarakentamisen kohdekortit](#)

[Uusiomaarakentamisen opinnäytetyöt](#)

Huom!

Siirtyminen uuteen sivustoon 17.10.2023





UUMA4

# Lähdeluettelo



ELY 2022. Jättekuljetusten valvonnan kehittämishanke. Verkkosivu. Viitattu 25.4.2022. Saatavissa: <https://www.ely-keskus.fi/varsinais-suomi-jatekuljetusten-valvonnan-kehittamishanke>.

Forsman et al. 2020. Uusiomateriaalit kaupunkien infrarakentamisessa –käsikirja, UUMA3

Jätelaki 646/2011. Jätelaki. Annettu Helsingissä 17.6.2011. Viitattu 25.4.2023. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646>

Napari, M. 2016. Pääkaupunkiseudun energiantuotannon tuhkien korroosiovaikutus. Diplomityö. Aalto yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. 108 s., 11 liitettä.

Uusiomaarakentaminen 2022. UUMA4. Tutkittua tietoa uusiomateriaalien käytöstä maarakentamisessa. Verkkosivu. Saatavissa: <https://www.uusiomaarakentaminen.fi/>

Vna 843/2017. Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Annettu Helsingissä 7.12.2017. Viitattu 25.4.2023. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843>

Vna 466/2022. Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista. Annettu Helsingissä 16.6.2022. Viitattu 25.4.2023. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220466>

Ympäristöministeriö 2019. Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Soveltamisohje. Versio 2.7.2019. Saatavissa: [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/MARA\\_soveltamisohje\\_versio\\_020719-76828F77\\_2CDO\\_40E6\\_90ED\\_8D4ABBD81EC8-148047.pdf/7dbbf52-a791-deb1-4550-0a1163dc2aa7/MARA\\_soveltamisohje\\_versio\\_020719-76828F77\\_2CDO\\_40E6\\_90ED\\_8D4ABBD81EC8-148047.pdf?t=1603260912567](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/MARA_soveltamisohje_versio_020719-76828F77_2CDO_40E6_90ED_8D4ABBD81EC8-148047.pdf/7dbbf52-a791-deb1-4550-0a1163dc2aa7/MARA_soveltamisohje_versio_020719-76828F77_2CDO_40E6_90ED_8D4ABBD81EC8-148047.pdf?t=1603260912567)