

Utajärven teollisuusalueen kiertotalouden käsikirja



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

KÄSIKIRJAN TIIVISTELMÄ



Paikallista ohjausta ja neuvontaa esimerkiksi kiertotalouteen liittyen on saatavilla Utajärven yrityspuisto Oy:lta.

Yhteystiedot:

Postiosoite: Utajärven Yrityspuisto Oy, PL 18, 91601 Utajärvi

Käyntiosoite: Roomari, Vanhatie 29, 91600 Utajärvi

yrityspuisto@utajarvi.fi

Sisältö

1. Johdanto

2. Kiertotalous

- Kiertotalous infrarakentamisessa sekä rakennus- ja purkuhankkeissa
- Hankintakriteerit

3. Utajärven teollisuusalueen toimintaympäristön kuvaus

- Tulevaisuuden kehitysmahdollisuudet

4. Utajärven teollisuusalueen maankäytön nykytila ja suunnitelmat

5. Infrarakentamiseen soveltuvat kiertotalousmateriaalit

- Materiaalit ja niiden ominaisuudet
- Materiaalien käytön ohjeistus

6. Uusiomateriaalien luvantarve

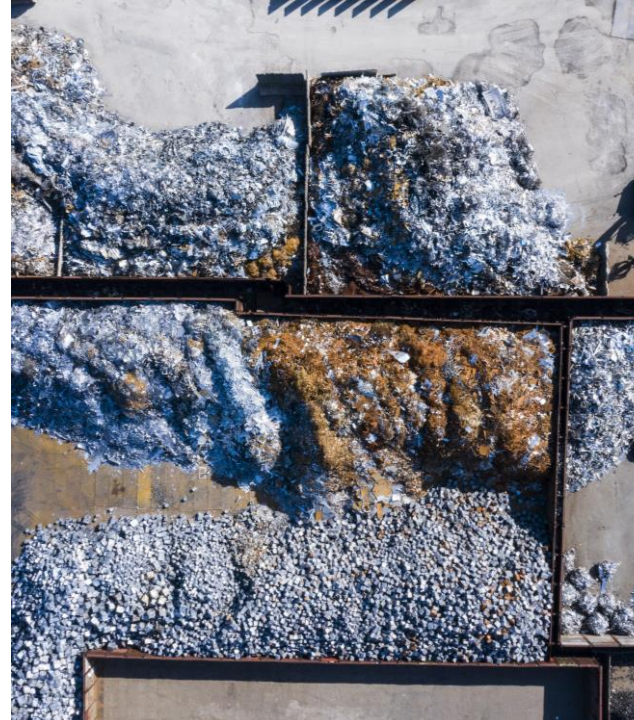
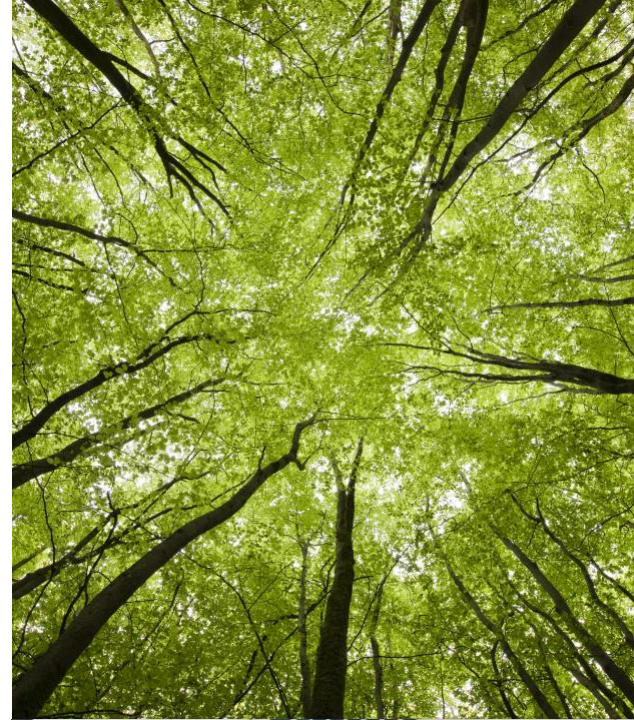
- Ympäristönäkökulmat ja luvantarve

7. Päästö- ja kustannuslaskennan työkalu

- Pilottien tulokset

8. Yhteenveto

9. Keskeiset käsitteet





UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

1. Johdanto

Utajärvellä kiertotalouden ja hiiliviisaan toiminnan on tunnistettu tuovan uusia mahdollisuuksia

- Kiertotalous sekä hiiliviisaus ovat merkittävimpiä askeleita ja työkaluja kohti kestävämpää tulevaisuutta, hilliten muuttuvan ilmaston maailmanlaajuisesti tuomaa vahinkoa. Viime vuosina näiden askeleiden ottamista on yhä vahvemmin ohjattu sekä EU että kansallisella tasolla.
- Utajärven kunnassa hiiliviisaus on yksi kantavista ajattelumalleista.
 - Utajärvi on yksi HINKU-kunnista, joiden ensisijaisena tavoitteena on vähentää päästöjä, edistää paikallista hyvinvointia ja parantaa elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä.
 - Utajärven toimia päästöjen vähentämisessä on muun muassa uusiutuvan energian käytön lisääminen ja energiatehokkuuden parantaminen.
 - Lisäksi kiertotalous on Utajärvellä vahva toimintatapa ja se onkin nostettu muun muassa esille Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartassa.

Kiertotalous sekä hiiliviisas toiminta eivät ainoastaan vähennä päästöjä ja muita ympäristövaikutuksia, vaan tuovat uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja kehittävät alueellista elinvoimaa, kuten luovat uusia työpaikkoja ja yritystoimintaa. Edistämällä kiertotaloutta ja hiiliviisautta kunta osoittaa olevansa vastuullinen, eteenpäin katsova toimija, joka on tunnistanut kiertotalouden mukaisen liiketoimintamallin olevan osa tulevaisuutta.

Kiertotalouden käsikirja toimii ensimmäisenä askeleena kohti hiilineutraalia Utajärven teollisuusaluetta

- Utajärven teollisuusalueen kiertotalouden käsikirjahankkeelle on myönnetty Ympäristöministeriön valtionavustusta Kuntien Ilmastohankkeet -avustuksesta.
- Kiertotalouden käsikirjan tavoitteena on parantaa osaamista kierrätysmateriaalien hyödyntämisessä ja saada uusia kiertotalousyrityksiä toimimaan Utajärven teollisuusalueella.
 - Käsikirjan lisäksi on kehitetty päästölaskentatyökalu, jota voidaan hyödyntää infrarakentamisen ja muun kiertotaloustoiminnan aiheuttamien päästöjen ja kustannuksen arvioimiseen ja seuraamiseen.
- Merkittävin sovelluskohde, johon käsikirjaa ja laskentatyökalua voidaan soveltaa, on rakennusten purkamisesta syntyvän, kierrätettävän materiaalin hyödyntäminen voimakkaasti laajenevan Utajärven teollisuusalueen infrarakentamisessa.
 - Tavoitteena on säästää rahaa ja luonnonvaroja hyödyntämällä materiaaleja, jotka muussa tapauksessa päätyisivät jätteeksi. Tarkoituksena on hyödyntää purkamisessa syntyvät materiaalit Utajärven kunnan alueella, jolloin logistiikan päästöt ja kustannukset pienenevät.



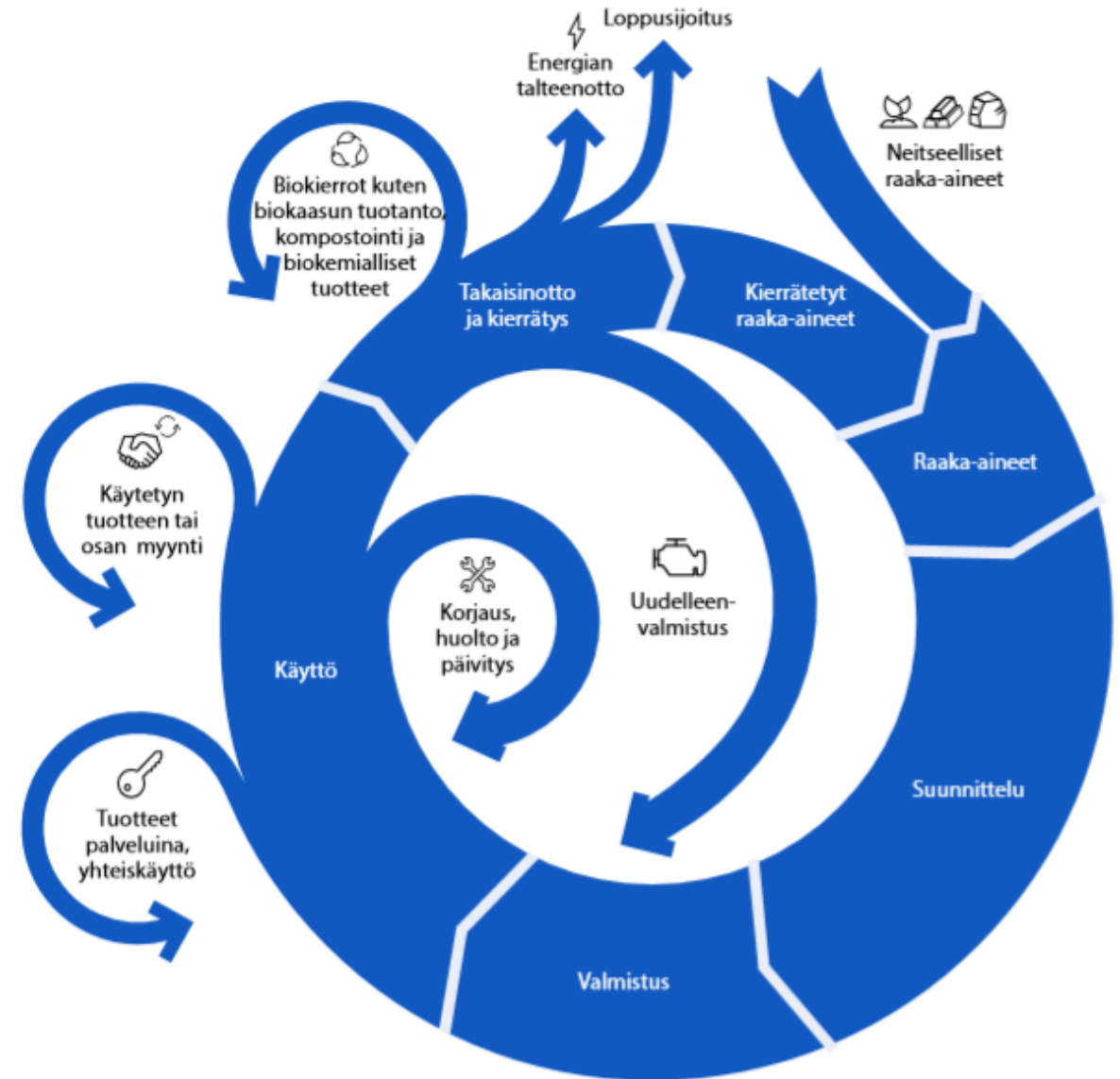


UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

2. Kiertotalous

Kiertotalous

- Kiertotalous sisältää kolme tunnistettua periaatetta, joita tulisi noudattaa kaikessa toiminnassa.
1. Jätteiden ja pilaantumisen poistaminen.
 - Pyritään suunnittelemaan prosesseja ja tuotteita, jotka eivät tuota jätettä tai ympäristöpäästöjä.
 2. Tuotteiden ja materiaalien pitäminen käytössä.
 - Pidetään olemassa olevat tuotteet ja materiaalit yhteiskunnan käytössä kestävästi mahdollisimman pitkään ja korkealla arvolla, jonka avulla estetään loppuunkuluttaminen.
 3. Luonnon uudistaminen
 - Ympäristönsuojelun lisäksi toimisimme aktiivisesti ympäristön tilan ja luonnon monimuotoisuuden parantamiseksi.



2. KIERTOTALOUS

Rakennusala globaaleina lukuina

35 % maailman
kasvihuonekaasu-
päästöistä



40 % maailman
energian
kulutuksesta



50 % maapallon
raaka-aineiden
kulutuksesta



1/3 maailman
jätteistä

Miksi kiertotalous on tärkeä?

Infra-, rakennus- ja purkuhankkeet

- **Kiertotalouden mukaisella suunnittelulla voidaan pienentää rakentamisesta aiheutuvia päästöjä elinkaaren kaikissa vaiheissa.**
 - Lisäksi voidaan pienentää rakennusten operatiivisia kustannuksia erityisesti energia-, huolto- ja kunnossapitokustannusten osalta.
- Kiertotaloudella on mahdollista kasvattaa rakennusten hiilikädenjälkeä ja vähentää neitseellisten raaka-aineiden käytöstä johtuvia ympäristöhaittoja.

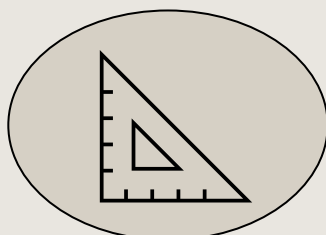


Miten kiertotalous huomioidaan?

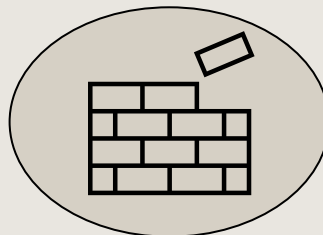
Infra-, rakennus- ja purkuhankkeet



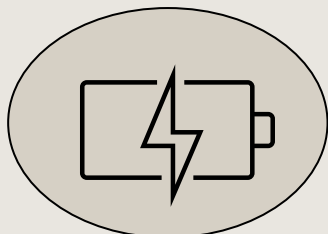
Tilasuunnittelu



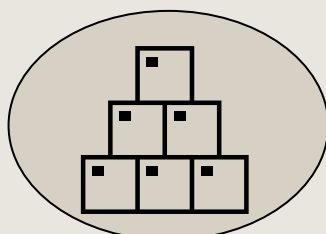
Rakenteiden mitoitus
ja liitostyyppien
valinta



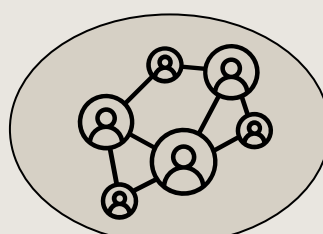
Materiaalivalinnat



Energia- ja
valaistusratkaisut



Ratkaisujen ja
materiaalien
dokumentointi



Suunnitteluprosessi,
jossa tulee huomioida:

- Muuntojoustavuus
- Purettavuus
- Siirrettävyys
- Uudelleen koottavuus

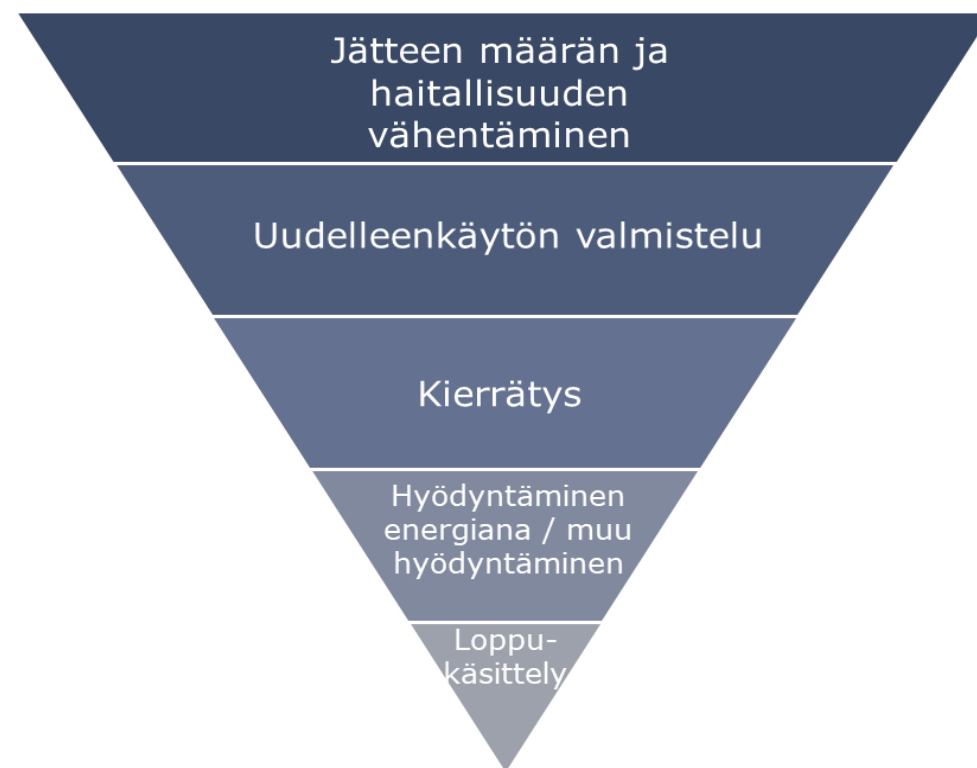


Purkamisen kiertotalous

Purkuhankkeissa kiertotalouden toteutumista voidaan edistää asettamalla tavoitteita tiettyjen materiaalien, rakennusosien tai laitteiden uudelleenkäytölle, kierrätykselle ja hyödyntämiselle.

- Purettavien rakenteiden tai materiaalien hyödyntämisessä **keskeinen huomioitava asia on purettavan jätteen jätestatus**.
 - Lähtökohtaisesti **kaikki rakenteista ja käytöstä poistettava aine tai materiaali on jätettä**, jollei sitä hyödynnetä uudelleen samassa käyttötarkoituksessa.
- Resurssien käytön kannalta purkaminen ei ole ensisijainen vaihtoehto, vaan kannattavinta olisi hyödyntää jo olemassa olevia rakennuksia ja rakenteita mahdollisimman pitkään.

Jätelainsäädännön etusijajärjestys



Periaatteet ja parhaat käytännöt

Alla esimerkkejä periaatteista ja parhaista käytännöistä:

— Kaavoitus ja aluesuunnittelu

- **Riittävät aluevaraukset** kierrätysmateriaalien käsittelylle ja varastoinnille eli varataan suunnittelun eri tasoilla tilaa massojen käsittelylle
- Huolehditaan alueellisesta massatasapainosta sekä biologisista kierroista, viherympäristöjen rakentamisesta/säilyttämisestä
- Edellytetään kierrätysmateriaalien käyttöä ja pyritään säilyttämään vanhoja rakennusosia

— Tontinluovutus

- Laaja purkukatselmus ja kiertotaloussuunnitelma
- Purettavan rakennuksen hyödyntäminen rakennuksen osia säilyttämällä
- Kierrätystuotteiden ja -materiaalien hyödyntäminen ja käyttö

— Suunnittelu

- **Suunnitellaan rakennukset ja alueet muuntojoustaviksi, korjattaviksi ja purettaviksi**
- Laaditaan uudelleenkäyttösuunnitelma
- Käytetään uusiutuvia- ja kierrätysmateriaaleja, ja pyritään kestävillä materiaalivalinnoilla pidentämään rakennusten elinkaarta

— Rakentaminen

- **Ehkäistään jätteen syntymistä** ja haitallisuutta rakennesuunnittelun ja korjaavan rakentamisen kautta
- Tehokas materiaalien käyttö eli hävikin ja muodostuvan jätteen määrän vähentäminen sekä materiaalien turhan käyttöönoton välttäminen
- Käytetään uusiutuvaa energiaa työmaatoiminnoissa ja logistiikassa

— Käyttö ja huolto

- **Panostetaan kunnossapitoon**
- **Korjausten oikea-aikaisuus ja suunnitelmallisuus**
- Hyödynnetään tilat ja alueet tehokkaasti
- Purku ja uusiokäyttö
- Purkamisen oikea-aikaisuus, suunnitelmallisuus
- Purkukatselmus
- Purkujätteen käsittely ja kierrättäminen uusiokäyttöön tai materiaalihyödyntämiseen

Kiertotalouden mukaiset hankintakriteerit

HANKINTAKRITEERI	
Luonnonvarojen säästäminen	• Hyödynnetään uusiomateriaaleja
Jätteen määrän vähentäminen	• Hyödynnetään syntyviä jättemateriaaleja alueellisesti (esim. tiili- ja betonijäte) • Toteutetaan purkaminen suunnitelmallisesti siten, että mahdollisimman paljon jättemateriaalia saadaan lajiteltua ja hyödynnettyä uudelleen
CO ₂ päästöjen vähentäminen	• Hyödynnetään materiaaleja alueellisesti / lähialueilta (logistiikasta aiheutuvat päästöt vähenevät)
Elinkaarikestävyys	• Suunnitellaan kohde korjattavaksi
Muut ympäristönäkökulmat	• Hyödynnettävät koneet / laitteet täyttävät päästöluokat
Taloudellinen kestävyys	• Jättemateriaalien hyödyntäminen alueellisesti (logistiikasta aiheutuvat kustannukset vähenevät)
Tilaaminen ja kilpailutus	• Uudisrakentamisessa kohteille voidaan määrittää ympäristöluokitusjärjestelmien (esim. LEED, BREEAM, RTS) tavoitetasot. Tutkitaan mitkä ovat kiertotalouden mahdollisuudet (paikallinen energiantuotanto, jätteettömyys, biologiset kierrot, muuntojoustavuus, yhteiskäyttötilat, vähähiilinen liikkuminen jne.) ja määritetään niille tavoitteet. • Markkinavuoropuheluiden hyödyntäminen kiertotaloustavoitteiden ja -vaatimusten määrittelemiseksi • Elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta projekteihin ja tietokannan keräys • Kiertotaloustavoitteiden ja -kriteerien määrittäminen kaikille rakennusprojektin vaiheille • Vaatimus kierrätysmateriaalien käytöstä ja materiaalipassin kokoamisesta rakentamisen aikana • Korjaus- ja purkukohteissa laadittava kiertotalousselvitys (mitkä osat voidaan hyödyntää sellaisenaan / säilyttää kunnostamalla / uusiokäyttää / poistaa)



UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

3. Utajärven teollisuusalueen toimintaympäristön kuvaus

Tulevaisuuden kehitysmahdollisuudet

Utajärven teollisuusalueen tulevaisuuden
kehitysmahdollisuudet kattavat erityisesti
**uusiutuvaa energiantuotantoa,
keskitettyä maa-
ainespankkitoimintaa ja muovien
kierrätystä.**

Kehitysmahdollisuuksista tarkemmin
seuraavilla sivuilla.



Uusiutuva energia

*Vieriernergia

Tarkoittaa hiilineutraalia sähköntuotantoa tuuli- ja/tai aurinkovoimalla, joka on siirtomaksutonta lähiseudun alueelle.

Teollisuusalueelle on suunniteltu uusiutuvan energiantuotantoa, jonka tarkoituksena olisi tarjota alueen toimijoille siirtomaksutonta vieriernergiaa.

Tuulivoima*



- Useat samalle alueelle sijoitetut tuulivoimalat muodostavat tuulipuiston.
- On olennaista, että tuulipuiston voimalat on sijoitettu riittävän etäisyyden päähän toisistaan, jotta ne eivät vaikuta toistensa tehoon.
- Tuulipuiston muodostavat tuulivoimalat tuottavat energiaa yhtenä kokonaisuutena sähköverkkoon.
- Tuulivoimalan tuotantoon vaikuttaa mm. tuulennopeus, roottorin pyyhkäisyypinta-ala ja napakorkeus.

Aurinkosähkö*



- Aurinkosähkön tuotantoon käytetään kenoista koostuvia aurinkopaneeleita.
- Aurinkopaneelit asennetaan vakaalle ja kestäväälle rakenteelle, joka kestää sääolosuhteiden vaihtelua.
- Rakenteet kallistavat paneelit kiinteään kulmaan, johon vaikuttaa paikallinen leveysaste, rakenteen suuta ja sähkökuormitusvaatimukset.
- Tällä hetkellä aurinkopaneelien asennus telineeseen on yleisin tapa, koska se on kestävä, monipuolinen sekä helppo rakentaa ja asentaa.

Biokaasu



- Biokaasusta tulee yleensä puhdistaa hiilidioksidi ja muut epäpuhtaudet, jolloin saadaan biometaan. Biometaanilla voidaan korvata fossiilisten energialähteiden käyttö.
- Biometaan voidaan käyttää muun muassa kaasuautojen polttoaineena.
- Lisäksi biometaan voidaan syöttää maakaasuverkkoon tai siitä voidaan tehdä nesteytettyä biokaasua (LBG, Liquefied biogas).
- Sivutuotteena syntyvää mädätejäännöstä voidaan hyödyntää lannoitteena tai maanparannusaineena.

Energian varastointi vedyksi



- Vetyä esiintyy monissa yhdisteissä, kuten vedessä sekä fossiilisissa ja biogeenisissä polttoaineissa. Vetyä ei esiinny yksin, joten se pitää aina erottaa molekyyleistä.
- Vetyä voidaan käyttää sellaisenaan energiana polttokennoissa tai jalostaa nestemäiseksi/kaasumaiksi polttoaineiksi esim. hiilidioksidin kanssa. Vetyä on mahdollista varastoida, joten sitä voidaan käyttää uusiutuvan sähkön varastona ylituotannon aikana.

Maa-aines- ja materiaalipankkitoiminta

Tarkoittaa keskitettyä ylijäämämaiden ja mahdollisesti erilaisten jäte/uusiomateriaalien varastointi- ja käsittelytoimintaa.

- Toimii lähialueelta muodostuvien ylijäämämaiden tai hyödyntämiskelpoisten purku- tai teollisuuden jätteiden välivarastona.
- **Etuna:** suurempia materiaalimääriä pystytään ohjaamaan kerralla esimerkiksi suurten infrahankkeiden tarpeisiin.
- Välivarastoinnin lisäksi voidaan käsitellä erilaisia massoja niiden hyötykäytön edellytysten parantamiseksi.
- **Hietaselän alueelle ollaan suunnittelemassa materiaalipankkia, joka tulisi lähitulevaisuudessa palvelemaan alueen toimijoita.**

Maa-ainespankkitoimintaa suunniteltaessa on hyvä huomioida seuraavat asiat:

- **Keskeinen sijainti:** läheisyydessä on riittävästi kysyntää ja tarjontaa ylijäämämaista ja purkumateriaaleista.
- **Riittävästi tilaa** toimintaa varten
- **Liiketoimintamalli:** kuka maa-ainespankkia hallinnoi, mitä kaikkia palveluita se sisältää ja mitä palveluita tarvitsee mahdollisesti hankkia, mitä kaikkia materiaaleja on tarkoitus käsitellä/varastoida?
- Mahdollisuus ylijäämämaiden tai jätemateriaalien loppusijoittamiseen
- Alueen **ympäristöluvit** ja siihen sisällytettävät toiminnot

Muut kehitysmahdollisuudet

Syvästabiloinnin uusiosideaineet

- Pehmeiden maa-alueiden, kuten turve tai savimaan, pohjanvahvistuksessa voidaan hyödyntää syvästabilointitekniikoita.
- Perinteisiä sideaineita, kuten sementtiä, poltettua kalkkia tai näiden seosta, voidaan korvata erityyppisillä uusiosideaineilla, joissa kalkki tai sementti on korvattu esimerkiksi lentotuhkalla tai terästeollisuuden kuonalla.
- Uusiosideaineen hiilijalanjälki on yleensä huomattavasti perinteisiä sideaineita matalampi. Uusiosideaineiden kehitykseen on ollut erityisesti viime vuosina panostettu, mutta kaupallisesti tällaisia tuotteita ei ole juurikaan vielä saatavilla.

Biohiili

- Tuotetaan vähähappisella pyrolyysillä, jossa lähtöainesta kuumennetaan korkeassa lämpötilassa ilman happea. Kuumentamisen aikana lähtöaine ei syty palamaan, vaan hiiltyy. Lopputuote on 80–90 %:sti puhdasta hiiltä ja biomassaan sitoutunut hiilidioksidi on muuttunut pysyvästi hiileksi.
- Biohiilen tuotannossa lähtöaineena voidaan käyttää mm. energiakasveja, kierrätyspuuta, metsätähteitä tai sahatoiminnon sivuvirtoja.
- Biohiili soveltuu muun muassa maanparannusaineeksi, hulevesien käsittelyyn, kosmetiikkaan, lämmön ja äänen eristeeksi, hajun syöjäksi, katemateriaaliksi.



Muut kehittymismahdollisuudet

Muovien kierrätys

- Muovien kierrätys on tällä hetkellä keskittynyt pääasiassa kotitalouksien, valmistavan teollisuuden ja kaupan muovien kierrättämiseen.
- Muovit kierrätetään niiden laadun mukaan, ja pääasiassa Suomessa kierrätettävät muovit ovat PE- (HDPE, LDPE), PP- ja PET-muoveja.
- Muovit voidaan jaotella ja luokitella monin eri tavoin riippuen käyttökohteesta.
- Käyttökohteiden perusteella: valtamuovit, tekniset muovit ja erikoismuovit
- Yleinen luokitustapa: kesto- ja kertamuovit, joka kertoo muovien prosessointiominaisuuksista.



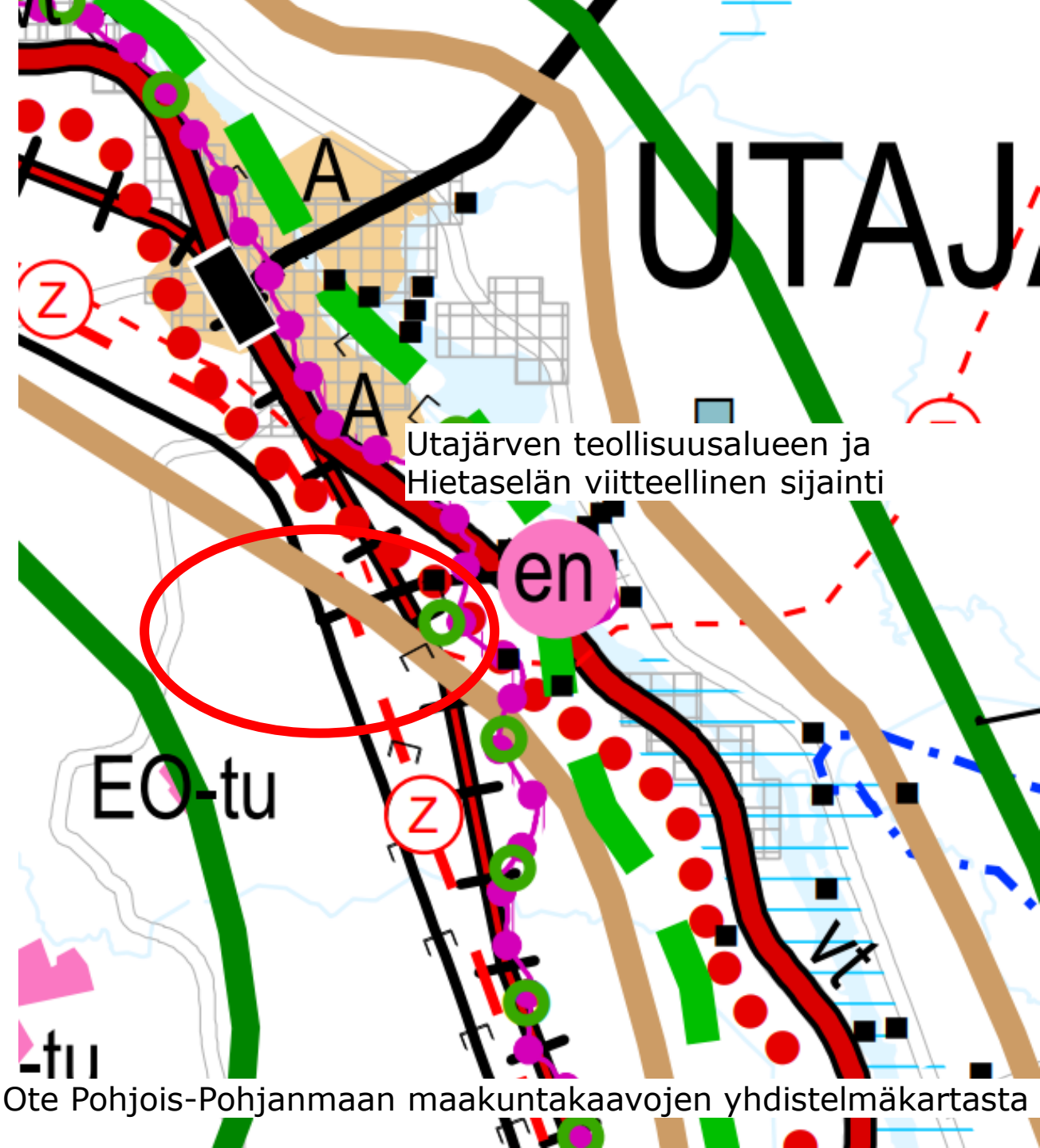


UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

4. Utajärven teollisuusalueen maankäytön nykytila ja suunnitelmat

Maakuntakaava

- Maakuntakaava ohjaa maankäytön suunnittelua alueilla, joissa ei ole voimassa yksityiskohtaisempaa oikeusvaikutteista kaavaa.
- Utajärven teollisuusalueen ja Hietaselän alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan Vaihemaakuntakaavat 1-3 (2015, 2016 ja 2022). Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan ilmastovaihemaakuntakaavan valmistelu on käynnissä.
- Maakuntakaavassa alue sijoittuu Oulunjokilaakson kehittämisen kohdealueeseen sekä Rokua-Oulujärvi matkailun vetovoima-alueeseen / matkailun ja virkistysten kehittämisen alueeseen.



Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta

Yleiskaavat

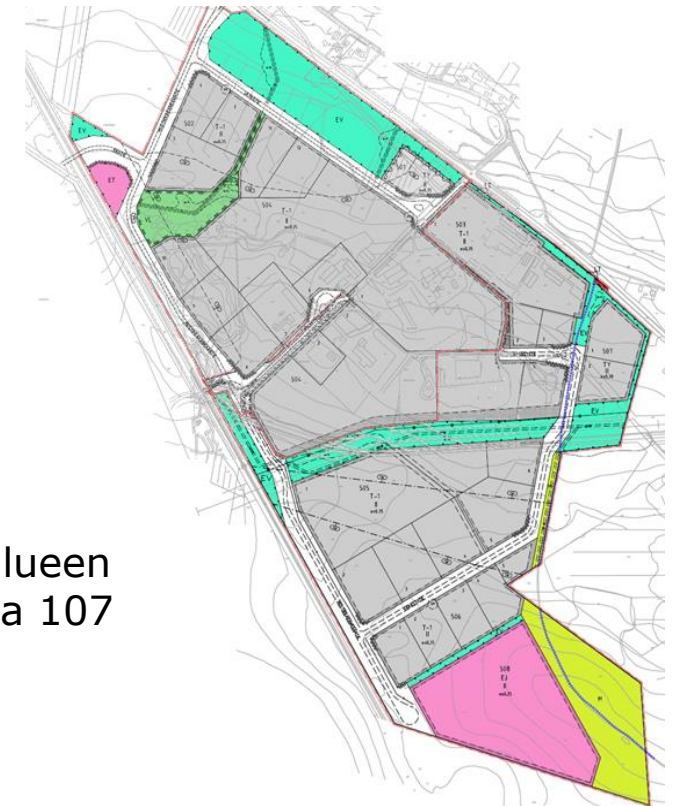
- Nykyisellä Utajärven teollisuusalueella on osin voimassa vuonna 2017 hyväksytty Kirkonkylä-Vaala osayleiskaava 2035
- Lisäksi Hietaselän alueelle on valmisteilla uusi osayleiskaava tuulivoiman ja lähienergiantuotantoa varten, jonka on tarkoitus tulla voimaan vuoden 2023 loppuun mennessä
 - Kaavan tarkoituksena on mahdollistaa enintään neljän tuulivoimalan, aurinkovoimalan sekä muun teollisen toiminnan rakentuminen alueelle. Alueella tuotettu energia on tarkoitus hyödyntää samalla alueella.



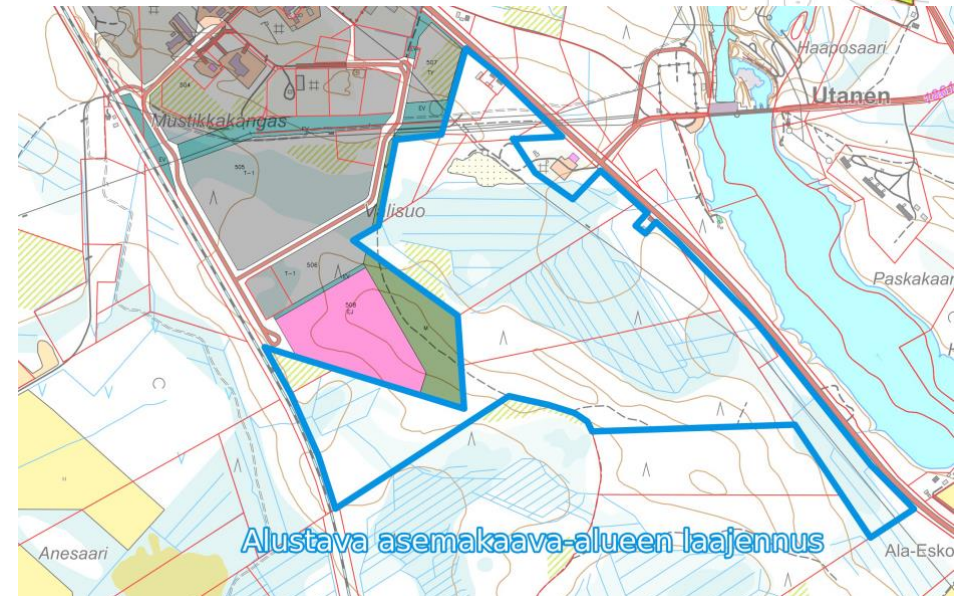
Asemakaavoitus

- Mustikkakankaan teollisuusalueella voimassa kaksi asemakaavaa, eteläinen ja pohjoinen (kaavatunnukset 106 ja 107), jotka on osoitettu pääosin teollisuus ja varastorakennusten alueeksi
- Kaava-alueen eteläosaan on osoitettu jätteenkäsittelyalue
- Asemakaavoitusta on tarkoitus laajentaa valtatie suuntaisesti etelään päin yli 80 hehtaaria

Mustikkakankaan alueen asemakaavat 106 ja 107



Suunniteltu asemakaavan laajennusalue



Maankäytön suunnittelun tavoitteet

- Maankäytön suunnittelulla on tarkoitus mahdollistaa Utajärven teollisuusalueelle ja sen läheisyyteen suunniteltuja toimintoja, mm:
 - Uusiutuvan energian tuotanto
 - Maa-ainespankki, maa-ainesten ottoalue sekä loppusijoitusalue
 - Teollisuusrakentamista
 - Uusiutuvan vedyn tuotantoa





UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

5. Infrarakentamiseen soveltuvat uusiomateriaalit

Luonnon kiviainesten korvaaminen uusiomateriaaleilla

- Hyödyntämiskohde
 - Tekniset vaatimukset
 - Luvat hyödyntämiselle, välivarastoinnille ja mahdollisesti materiaalin käsittelylle
- Materiaalin selvitys
 - Saatavuus ja logistiikka
 - Laadunvarmistus (tekniinen laatu ja ympäristökelpoisuus)
- Rakentaminen
 - Uusiomateriaalien erityispiirteet
 - Laadunvarmistus
 - (Raportointi)

Mahdollisia uusiomateriaaleja 1/2

ENERGIANTUOTANNOSTA

- Pohjatuhka
- Lentotuhka
- Leijupetihiekka
- Kattilatuhka
- Käsitelty jätteenpolton kuona



KAIVOSTEOLLISUUDESTA

- Sivukivi
- Rikastushiekka
- Fosfokipsi



METALLITEOLLISUUDESTA

- Masuunikuona
- Ferrokromikuonasta tai teräskuonasta valmistettu murske tai hiekka



METSÄTEOLLISUUDESTA

- Kuituliete
- Siistausliete
- Soodasakka
- Meesa

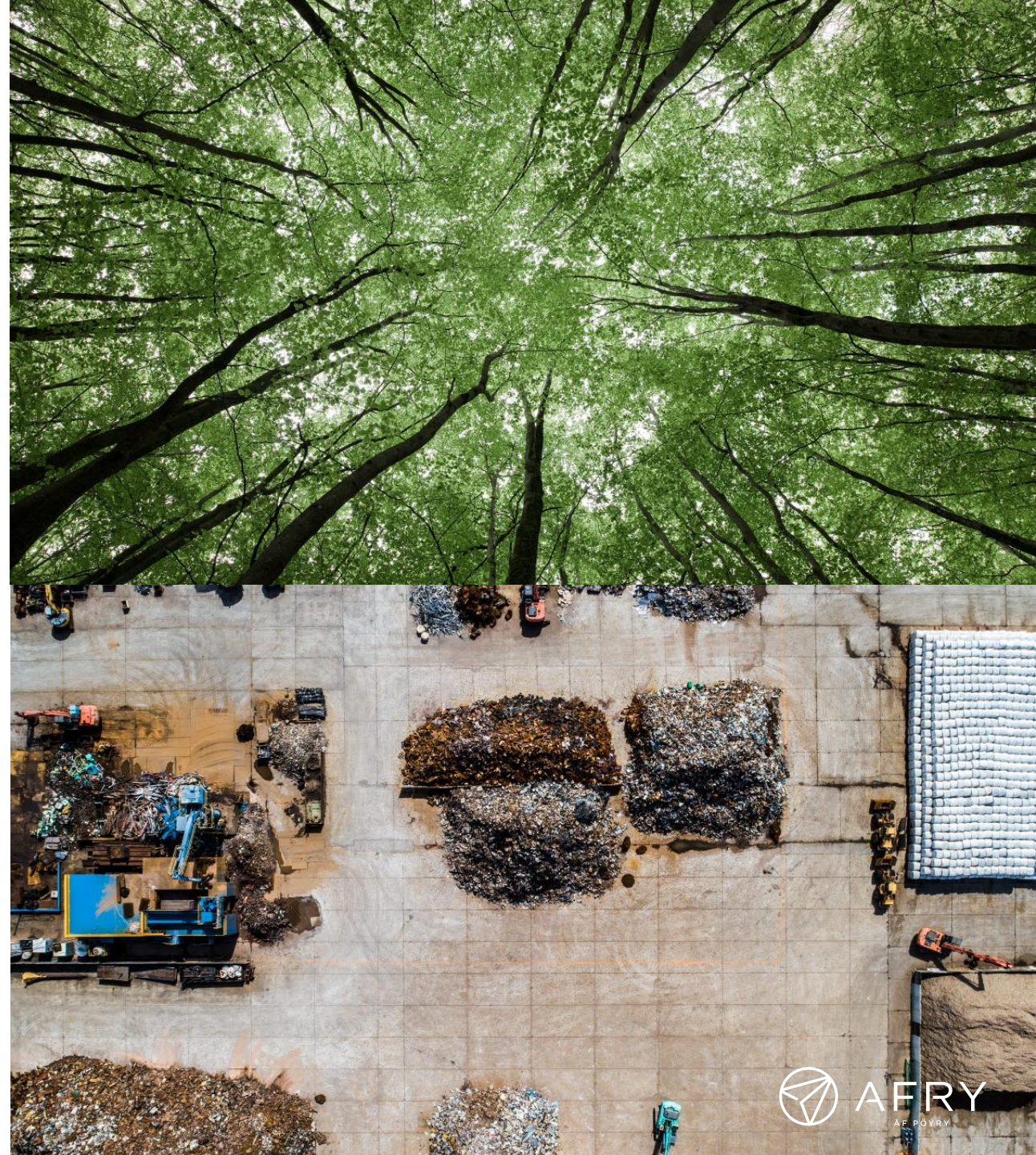
Mahdollisia uusiomateriaaleja 2/2

RAKENNUS-, MAARAKENNUS- JA PURKUTYÖMAILTA

- Kaivuumaat
- Puretut maarakenteet
- Kasvualustoiksi kelpaavat pintamaat
- Asfalttimurske ja -rouhe
- Betonimurske sekä kevytbetoni- ja kevytsorajätteet
- Tiilimurske

TUOTTAJAVASTUUKERÄYKSESTÄ

- Renkaat, rengasleike ja -rouhe
- Kierrätyslasi
- Vaahtolasimurske



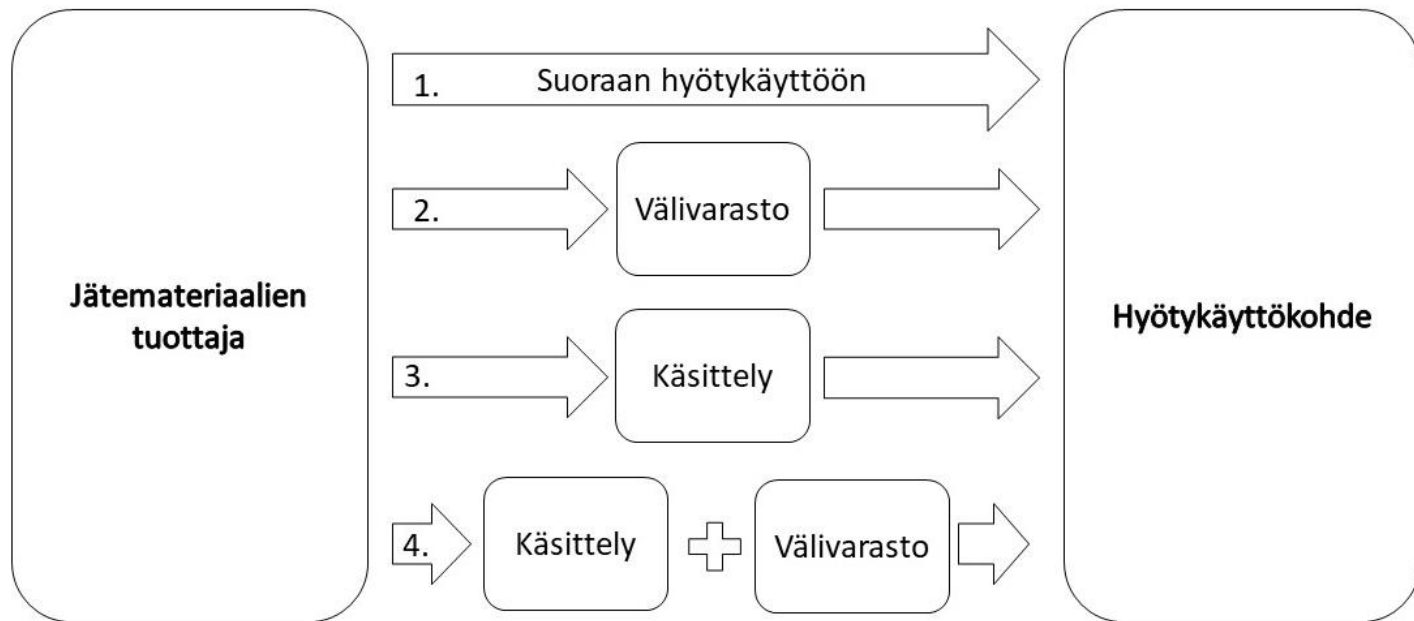
Materiaalisuositukset

- Tärkeimpiä alueellisesti saatavilla olevia uusiomateriaaleja
 - Voimalaitosten tuhkat ja kuonat
 - Tiili- ja betonimurske purkukohteilta
 - Ylijäämämaat
- Tarkemmat ohjeet materiaalien käyttöön löytyy käsikirjasta

Materiaali	Hyötykäyttökohteet				
	Vallit/ penkereet/ täytöt	kantava kerros	jakava kerros	suodatin kerros	Joku muu
Betonimurske < 90 mm	(x)	x	x		
Tiilimurske < 150 mm	x		x		
Betonijäte > 90 mm	x				
Tiilijäte > 150 mm	x		(x)		
Asfalttimurske/rouhe		x			Uusio-asfaltti
Lentotuhka/kattilatuhka	x	x	x		
Pohjatuhka				x	
Pohjahiekka					
Jätteenpolton (käsitelty) kuona	x		x		
Ylijäämämaat	x	x	x	x	
Kasvukerroksiin soveltuvat ylijäämämaat/materiaalit					Kasvukerros
Rengasleike, kokonaiset renkaat	x				
Kalkkipohjaiset jättemateriaalit (meesa) ja sivutuotteet	x				neutralointi
Masuunikuona/hiekka		x	x	x	stabiloinnin sideaine
OKTO-tuotteet					
Vahtolasi	x		x	x	
Valimohiekka	x			x	
Soodasakka	x				
Syvästabiloinnin uusiosideaineet					Stabilointi/ pohjanvahvistus
Muita kehitteillä olevia kiertotalousmateriaaleja					
Lasikuitukomposiitit tai tuulivoimaloiden lapojen muu hyötykäyttö					x
Geopolymeerit					x

Materiaalien logistiikka

- Uusiomateriaalien hyödyntämisessä keskeisessä roolissa on materiaalien logistiikka (kuljetus, käsittely ja varastointi)
- Uusiomateriaalit tulee ensisijaisesti pyrkiä kuljettamaan suoraan hyödyntämiskohteelle
- Jätteen luokiteltujen materiaalien välivarastointia ja käsittelyä voidaan tarvittaessa tehdä joko keskitetysti materiaalipankissa tai erikseen luvitettavalla alueella



Materiaalipankki tai muu ympäristöluvallinen alue

Materiaalien ja rakentamisen laadunvarmistus

Materiaalin-
tuottajan
laadunvarmistus

Esimerkiksi tuhkan laadun
seuranta polttolaitoksella

Välivarastoinnin
laadunvarmistus

Esimerkiksi
välivarastoitavan tuhkan
kosteuden seuranta ennen
hyödyntämistä

Käsittelyn
laadunvarmistus

Esimerkiksi betoni- ja
tiilimurskeen teknisen
laadun varmistus
murskauksen yhteydessä

Maarakentamis-
työn
laadunvarmistus

Esimerkiksi
optimivesipitoisuus ja
tavoitetiiveys



UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

6. Uusiomateriaalien luvantarve

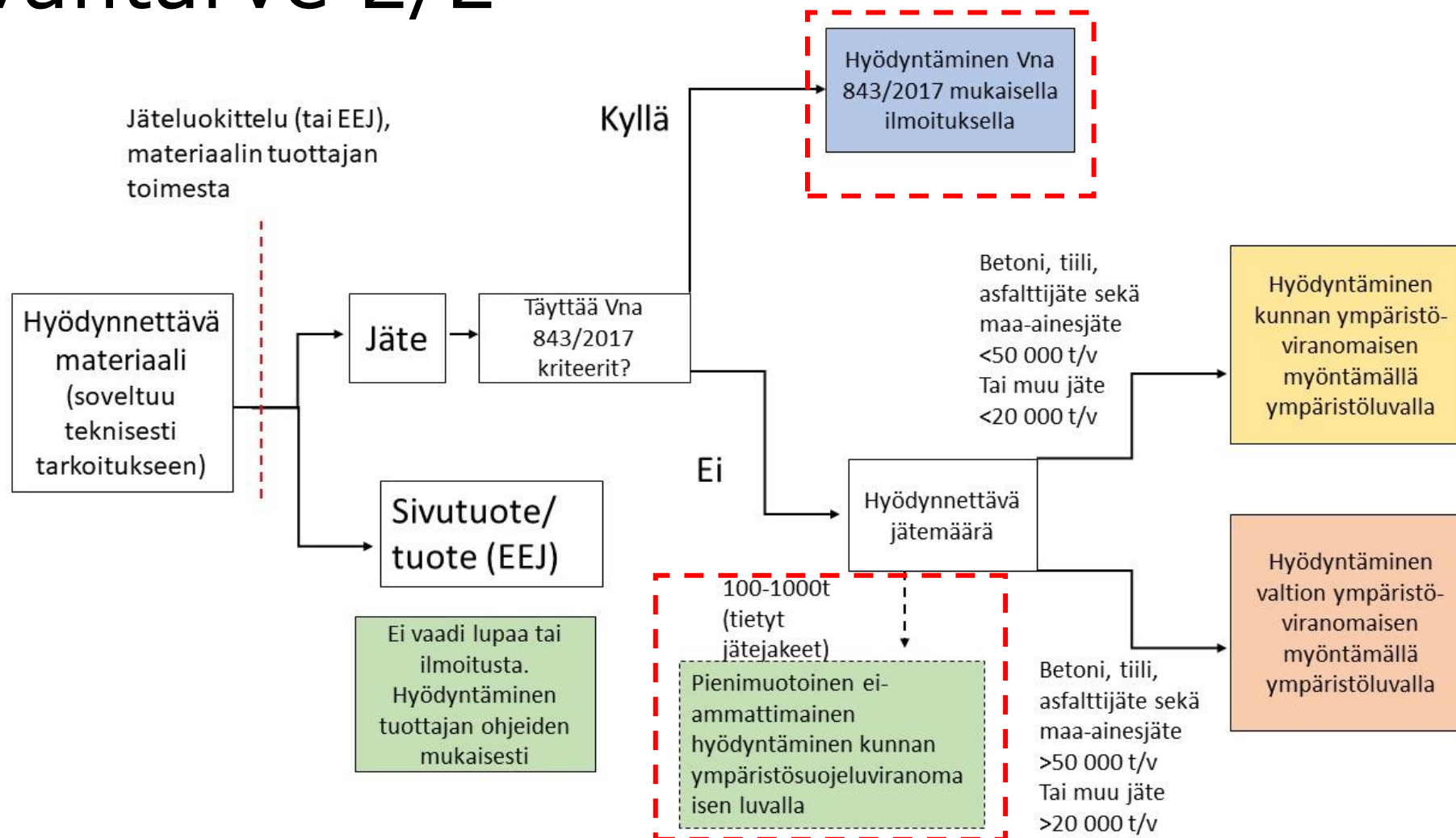
Luvantarve 1/2

- 1) Vain "ei ammattimainen" hyödyntäminen (500-1000t) esimerkiksi omalla tontilla.
- 2) Tuotteistetut materiaalit ei vaadi lupaa.
- 3) Koeluontoinen toiminta mahdollista koetoimintaluvalla.
- 4) Uusiosideaineet voivat olla joko tuotteita (myös EoW/EEJ) tai jätteitä.
- 5) Kasvukerroksissa mahdollisesti hyödynnettävien jätteeksi luokiteltujen orgaanisten lannoitevalmisteiden (esim. mädätysjäännös) hyödyntäminen ei vaadi lupaa, mutta lupa vaaditaan niiden tuottajalta lannoitevalmistelain 539/2006 mukaisesti.

Materiaali	Luvantarve			
	Ei vaadi ympäristölupaa (Tuote/sivutuote/muu)	MARA- ilmoitus	ympäristölupa	pienimuotoinen hyödyntäminen ¹⁾
Betonimurske <90mm		x	x	x
Tiilimurske <150mm		x	x	x
Betonijäte >90mm			x	x
Tiilijäte >150mm			x	x
Asfalttimurske/rouhe		x	x	x
Lentotuhka/kattilatuhka		x	x	
Pohjatuhka		x	x	
Pohjahiekka		x	x	
Jätteenpolton (käsitelty) kuona		x	x	
Ylijäämämaat	x			
Kasvukerroksiin soveltuvat ylijäämämaat ja materiaalit	x ⁵⁾			
Rengasleike, kokonaiset renkaat		x	x	
Kalkkipohjaiset jättemateriaalit (meesa) ja sivutuotteet	x	x		
Masuunikuona/hiekka	x			
OKTO-tuotteet	x			
Vaahtolasi	x			
Valimohiekka		x	x	
Soodasakka			x	
Syvästabiloinnin uusiosideaineet	x ⁴⁾		x ⁴⁾	
Lasikuitukomposiitit tai tuulivoimaloiden lapojen muu hyötykäyttö			x ²⁾	
Geopolymeerit	x ^{2),3)}		x ^{2),3)}	

Luvantarve 2/2

Käsikirjassa tarkempi ohjeistus MARA-ilmoituksen laatimisesta ja sen vaatimista dokumenteista



Utajärvellä ei ympäristösuojelumääräyksiä, jotka nykyiseltään mahdollistaa tämän!

Välivarastoinnin luvantarve

Pilaantumattomat ylijäämämaat

- Maa-aines on pilaantumaton
 - Jatkokäyttö varmaa
 - Jatkokäyttö on suunnitelmallista
 - Maa-aines voidaan hyödyntää sellaisenaan
- > Jos kaikki kriteerit täyttyvät, hyödyntäminen ja välivarastointi edellyttää suunnitelmaa (esim. rakennuslupa, maisematyölupa tai puistosuunnitelma) mutta ei ympäristölupaa

-> Pitkäaikainen* välivarastointi voi laukaista ympäristöluvantarpeen (loppusijoitusalue)

Jätteeksi luokitellut materiaalit

- Hyödyntäminen MARA-asetuksen mukaisesti, jolloin välivarastointia koskevat tiedot (paikka, kesto) esitetään hakemuksessa
- Hyödyntäminen ympäristöluvalla, jolloin välivarastoinnin vaatimukset sisältyvät lupaan

*Pitkäaikaisen välivarastoinnin ylärajana pidetään yleensä 1-3 vuotta, jonka jälkeen alue voidaan katsoa ympäristölupaa vaativaksi loppusijoitusalueeksi. Kuitenkin esim. pitkäkestoisissa aluerakentamishankkeissa välivarastoinnin maksimiaika on ollut tulkinnanvarainen

MARA-ilmoituksen laatiminen 1/2

- MARA-ilmoitus jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisesta jätetään paikalliselle ELY:lle sähköisesti
<https://sahkoinenasiointi.ahtp.fi/fi/>
- Hyödyntämisen jälkeen hyödyntämisestä laaditaan ELY:lle loppuraportti
- Yksityiskohtaisempia ohjeita löytyy käsikirjasta sekä [MARA-soveltamisohjeesta](#)



MARA-ilmoituksen laatiminen 2/2

Ilmoitusta varten tarvittavat lähtötiedot

- Hyödyntämispaikan ja mahdollisen välivarastointipaikan haltijan nimi, yhteystiedot ja laskutusosoite
- Hyödyntämispaikan ja/tai välivarastointipaikan osoite ja kiinteistörekisterinumero
- Hyödyntämispaikan sijainti ja ympäristöolosuhteet (esim. karttatarkastelu siitä, ettei alue sijoitu pohjavesialueelle, tulvavaara-alueelle, luonnonsuojelualueelle, asumiseen tai leikkipaikaksi tarkoitetulle alueelle)
- Suostumus jätteen hyödyntämiselle hyödyntämispaikan ja/tai välivarastopaikan omistajalta, jos omistaja on eri kuin haltija.
- Hyödyntämisajankohta
- Hyödyntämispaikan haltijan kirjallinen valtuutus, jos ilmoituksen laatija on eri (esim. konsultti)
- Tieto suunnitelmasta (esimerkiksi rakennussuunnitelma, maisematyöluupa, kunnan rakennusjärjestys), johon jätemateriaalin hyödyntäminen perustuu

Ilmoitusta varten tarvittavat dokumentit

- Hyödyntämisalueen rajausta, esimerkiksi asema- tai karttakuvaan, hyödyntämisalueen reunapisteiden koordinaattien kanssa (ETRS-TM35FIN). Samassa karttakuvassa voi esittää lisäksi myös etäisyydet lähimpiin vesistöihin, talousvesikäyttöön tarkoitettuihin kaivoihin tai lähteisiin sekä 1- ja 2 luokan pohjavesialueisiin.
- Vastaavasti mahdollisen välivarastointipaikan sijainti kartta- tai asemakuvassa, sekä välivarastointialueen keskipisteen koordinaatit (ETRS-TM35FIN)
- Hyödynnettävää jätettä sisältävän rakenteen periaatepoikkileikkauskuva. Kuvasta tulee käydä ilmi jätekerroksen paksuus ja sijainti.
- Jätteen luovuttajan laadunhallintajärjestelmä.
- Selvitys siitä, että hyödynnettävä jäte täyttää asetuksen vaatimukset ympäristökelpoisuudesta.
- Selvitys jätteen teknisestä kelpoisuudesta kyseiseen maarakentamiskohteeseen.



UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

7. Päästö- ja kustannuslaskennan työkalu

Päästölaskenta

– Hiilijalanjälki, mikä on?

- Hiilijalanjälki on muodostunut viime vuosina keskeiseksi työkaluksi kehittää vastuullista liiketoimintaa.
- Hiilijalanjälki kuvaa syntyneitä kasvihuonekaasupäästöjä (hiilidioksidi CO_2 , metaani CH_4 ja dityppioksidi N_2O), jotka yhteismitallistetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi CO_2e . Tuloksena ilmoitetaan ilmaan vapautunut kasvihuonekaasun massa (esim. kg CO_2e).

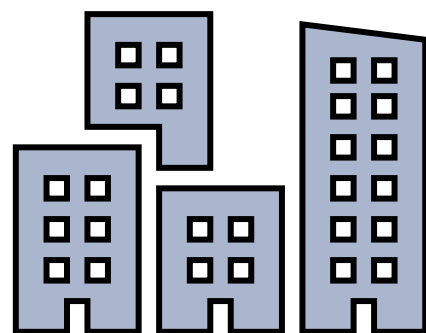
– Päästölaskennan hyödyt

- Laskennan tulokset kertovat suurimmat ilmastovaikutuksen aiheuttajat, jolloin päästöjä pienentävät toimet voidaan kohdistaa oikein.
- Hiilijalanjälki toimii relevanttina mittarina toiminnan tehokkuuden kehittämiseksi.
 - Usein ilmastovaikutusten vähentäminen tuo mukanaan myös säästöjä, kun esimerkiksi energian käyttö tai logistiikka tehostuu.
 - Tuloksia voidaan hyödyntää esim. strategisessa suunnittelussa, hankinnoissa, markkinoinnissa...

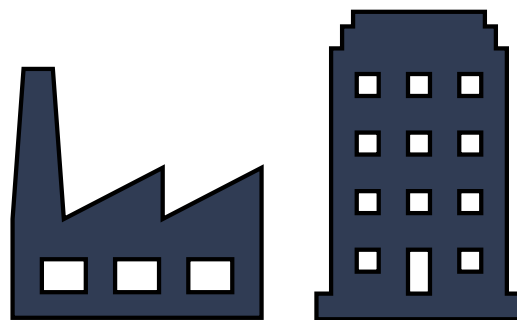
HIILIKÄDENJÄLKI, MIKÄ SE ON?

Hiilikädenjälki puolestaan kuvaa yrityksen tuottamaa ilmastohyötyä muille. Hiilikädenjälkeä voidaan tuottaa lähes rajattomasti, kun taas hiilijalanjälkeä voidaan pienentää tuotettujen päästöjen verran.

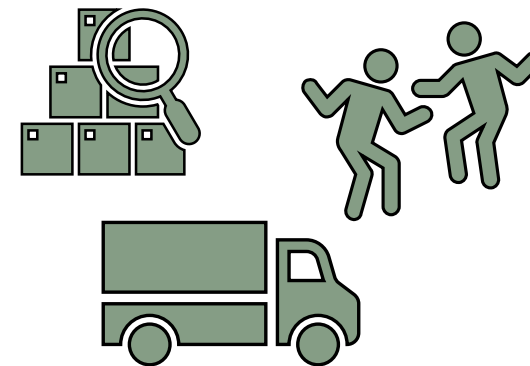
Mille kaikelle päästöt voi laskea?



Maa
Kaupunki



Yritys
Organisaatio



Tuote/Investointi
Palvelu (esim. kuljetus)
Tapahtuma

Kaikille näille on omia viitekehyksiään ja laskentaohjeistuksiaan.
Samalle aiheelle voi olla myös rinnakkaisia laskentaohjeistuksia.

Infrarakentamisen laskentatyökalu

- Laskentatyökalussa sisältää päästö- ja kustannuslaskentaosiot
- Työkalun avulla voidaan verrata uusio- ja neitseellisten materiaalien käytön vaikutuksia päästöihin ja kustannuksiin kahden eri skenaarion välillä
- Laskentatyökalua voidaan käyttää niin suunnittelutyön yhteydessä kuin rakentamisvaiheessa.
- Työkalu on tietyin osin muokattavissa, mikä voi helpottaa työkalun käyttäjän työtä
 - Päästökertoimien osalta laskija voi lisätä uusia päästökertoimia tai lisätä esim. oman sähköyhtiönsä päästökertoimen laskentaan.
 - Jos tiedetään tarkka hinta, materiaali- tai kuljetushintojen muuttaminen on mahdollista.
 - Tuloksien kaavioita, taulukoita ja värejä on mahdollista muokata tarpeeseen sopiviksi.

Materiaalit, A1 ja A3

Neitseelliset materiaalit

	Määrä	Yksikkö
Sora ja hiekka (neitseellinen)	20 000	m3
Kivimurske (neitseellinen)	3 200 000	kg
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö
Valitse neitseellinen materiaali		Materiaalin yksikkö

Uusiomateriaalit

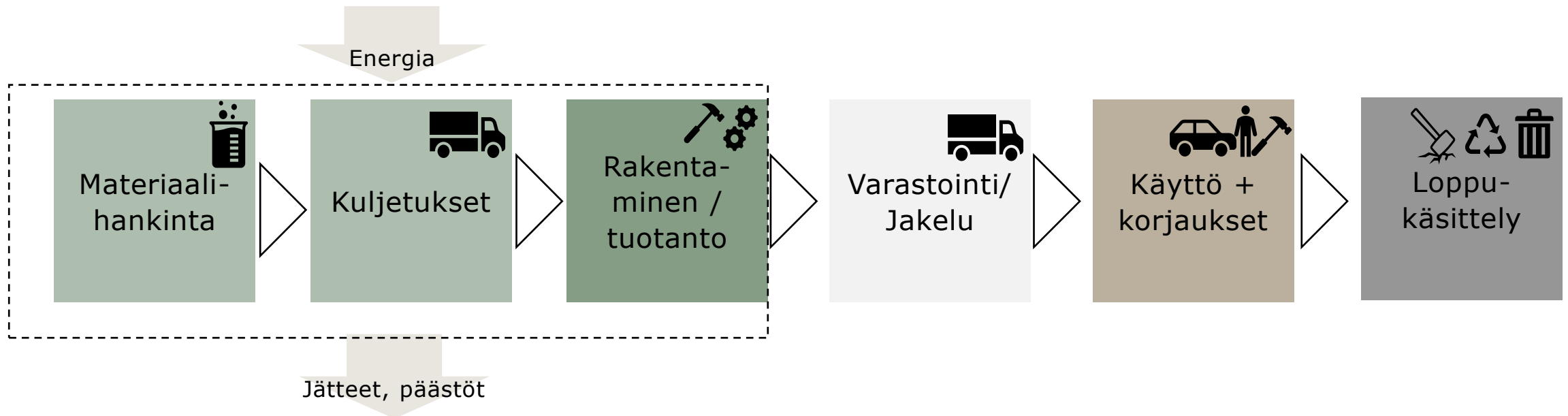
Jätteenpolton pohjakuona (uusio)	7 100 000	kg
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö

2. Rakentamisen päästöt, A5

Kulutettu energiatyyppi* (käytä ensisijaisesti tätä)

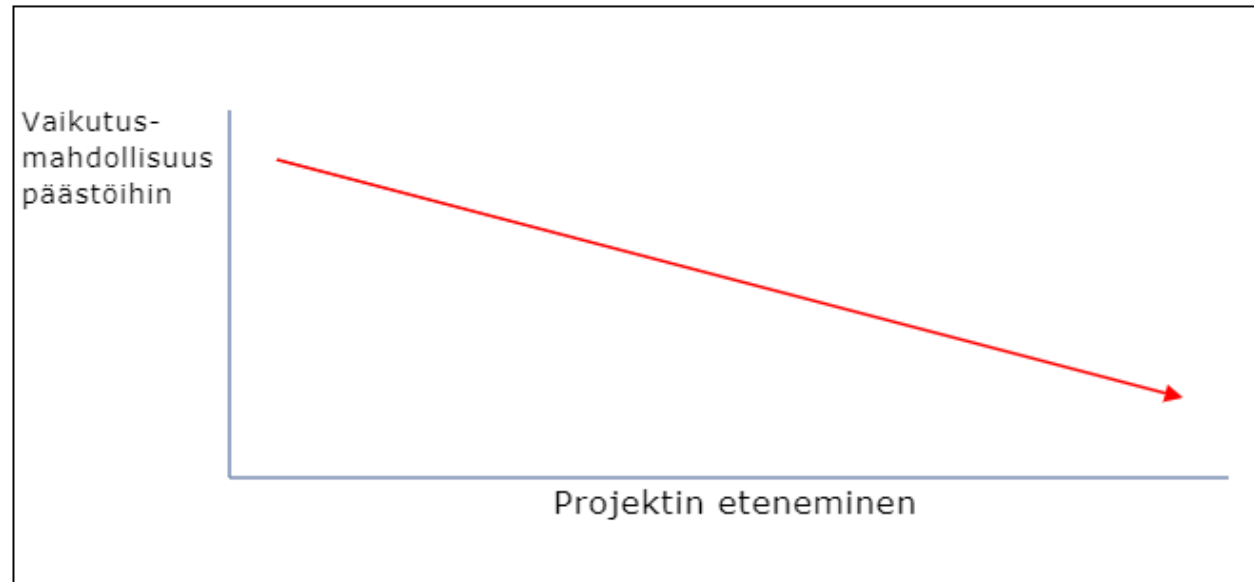
	Määrä	Yksikkö
Polttoöljy		l
Diesel		l
Uusiutuva diesel		l
Bensiini		l
LNG		kg
Biokaasu		kg
Vety		kg

Päästölaskentaosion laskentarajaus

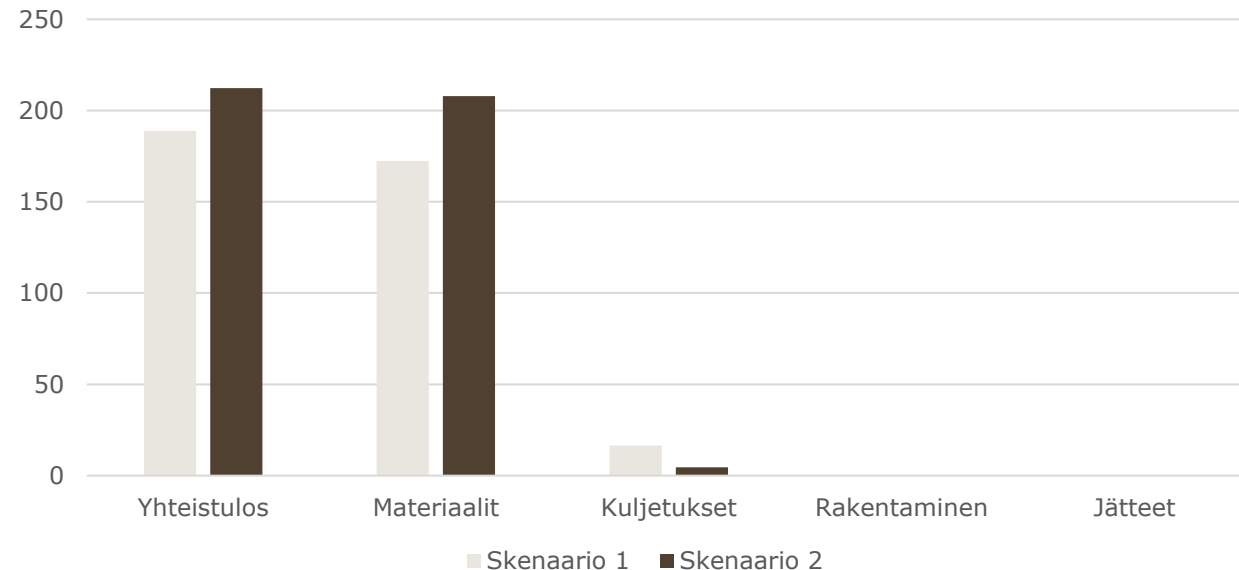


Päästölaskentaosio

- Päästölaskentaosion laskenta pohjautuu kestävän rakentamisen standardiin EN 15978:2011 ja sen moduuleihin A1-A5.
- Laskuri sisältää seuraavat osiot:
 - Raaka-aineiden kaivuu (A1) ja tuotanto (A3)
 - Kuljetus (A2 ja A4)
 - Rakentaminen (A5)
- Laskuri antaa ymmärrystä rakentamisen aikaisista päästöistä
 - Mahdollistaa jo suunnitteluvaiheessa vaikuttamisen päästöihin
 - Mitä aiemmin laskenta tehdään, sitä paremmin päästöihin voidaan vaikuttaa
- Laskurilla voidaan myös verrata eri skenaarioiden hiilijalanjälkiä
 - Tämä onnistuu esimerkiksi tilanteessa, jossa vaihtoehtona on käyttää uusiomateriaalia neitseellisen materiaalin sijasta.



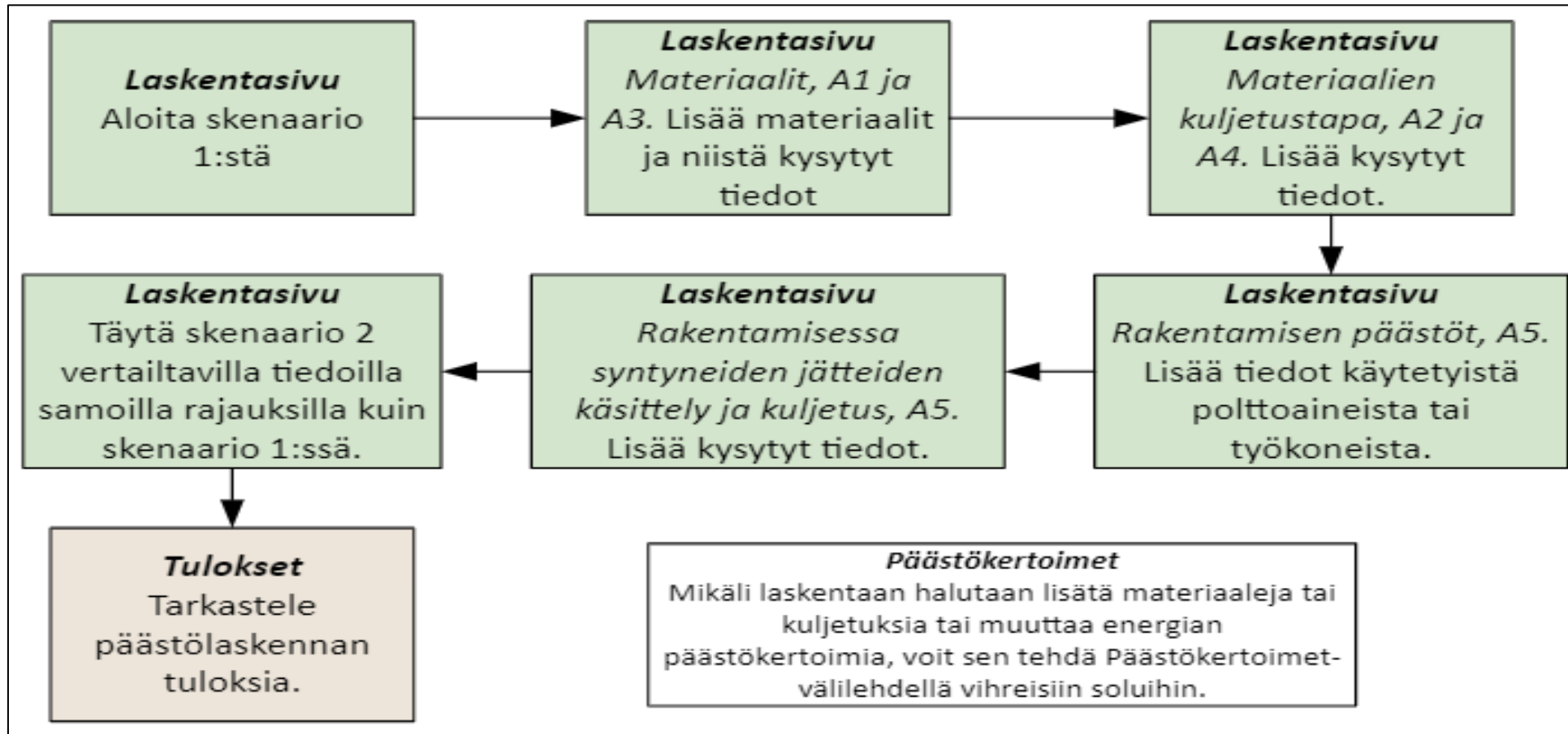
Päästöjen vertailu
tCO₂e



Päästölaskennan prosessi



Päästölaskenta työkalulla



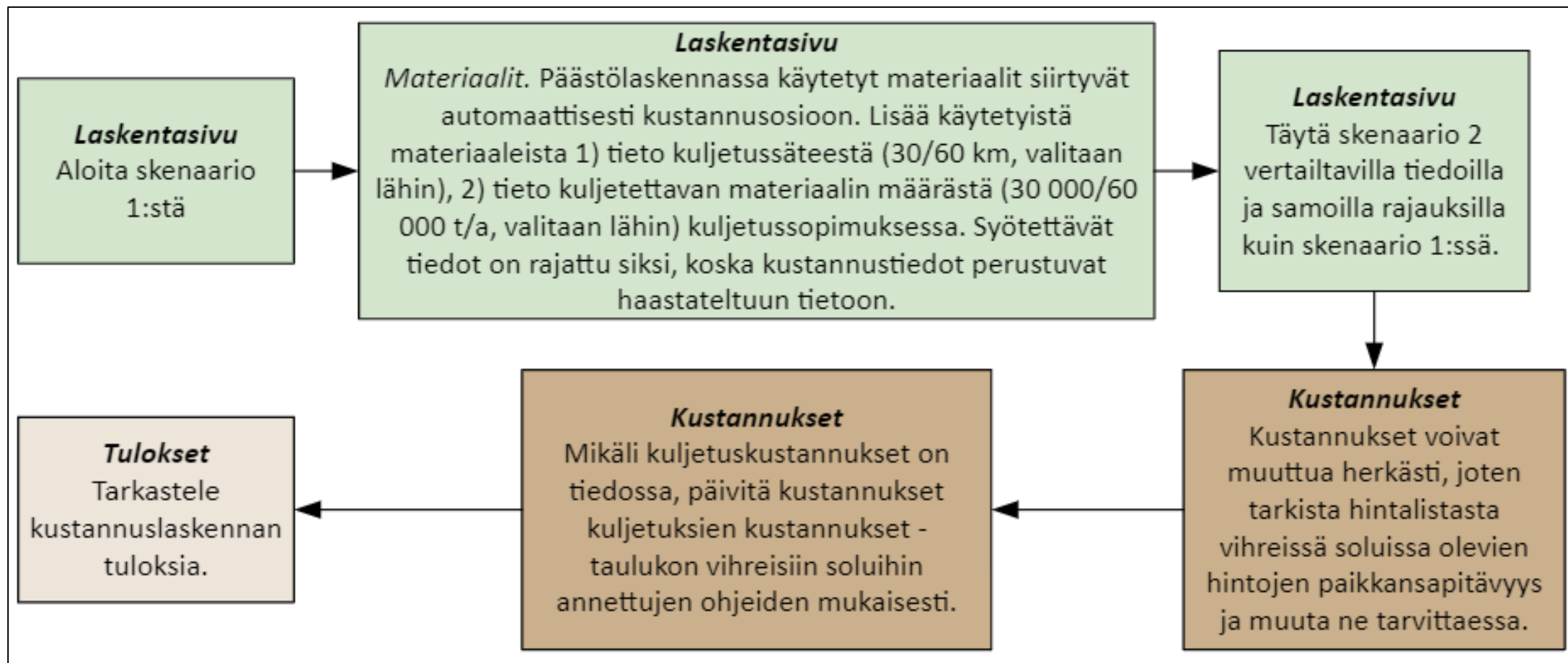
Kustannuslaskenta-osio

- Kustannuslaskentaosion avulla voidaan arvioida materiaalien ja kuljetusten kustannuksia
 - Laskenta tapahtuu päästölaskentaosiossa syötettyjen materiaalien massojen ja kuljetuskilometrien perusteella.
 - Näiden lisäksi laskurin käyttäjän on syötettävä kuljetussäde ja kuljetettava määrä vuodessa.
- Kustannuslaskennan lähtötiedot perustuvat:
 - Materiaalien osalta netistä löytyneisiin materiaalihintoihin (tammikuu 2022).
 - Kuljetuksien osalta Utajärven alueen kuljetusyrietyksien hintoihin (tammikuussa 2022)
- Kuten päästölaskentaosiossa, myös kustannuslaskentaosion eri skenaarioita voidaan vertailla keskenään

Skenaario 1 - kustannuslaskenta

	Materiaalin yksikkökustannukset	Yksikkö	Kuljetussäde	Yksikkö	Kuljetettava määrä vuodessa	Yksikkö
Sora ja hiekka (neitseellinen)	10,55	e/m ³	30	km	30 000	t/vuosi
Kivimurske (neitseellinen)	0,01	e/kg	30	km	30 000	t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Valitse neitseellinen materiaali				km		t/vuosi
Jätteenpolton pohjakuona (uusio)	0,00	e/kg	60	km	30 000	t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi
Valitse uusiomateriaali				km		t/vuosi

Kustannuslaskenta työkalulla



Pilotoinnin toteutus

- Kustannus- ja päästölaskurin avulla vertailtiin kaavateiden maarakentamisesta aiheutuneita päästöjä ja kustannuksia kahden skenaarion avulla.
- Pilottikohteiden skenaariot olivat seuraavat:
 - **Ensimmäinen skenario** oli todenmukainen, eli maarakentamisessa hyödynnettiin uusiomateriaalina kuonaa.
 - **Toinen skenario** vastasi muuten todenmukaista tilannetta, mutta kaikki maarakentamiseen käytetty materiaali oli kokonaisuudessaan neitseellistä.
- Laskennassa oletettiin tarvittavan hiekan määrän olevan sama kuin käytetyn uusiomateriaalin (kuonan) määrän. Lisäksi skenaarioissa huomioitiin materiaalien kuljetusmatkat. Uusiomateriaali kuljetettiin kauempaa verrattuna neitseelliseen materiaaliin.
- Pilottien kustannustarkastelussa on huomioitava, että kustannusarviot ovat suuntaa antavia ja tarkemmat kustannuslaskennat kannattaa tehdä suoraan toimittajilta tai kuljettajilta saaduilla tiedoilla.

1. Pilottikohteen tulokset

Pohjoisen osan kaavatie

Tien perustiedot:

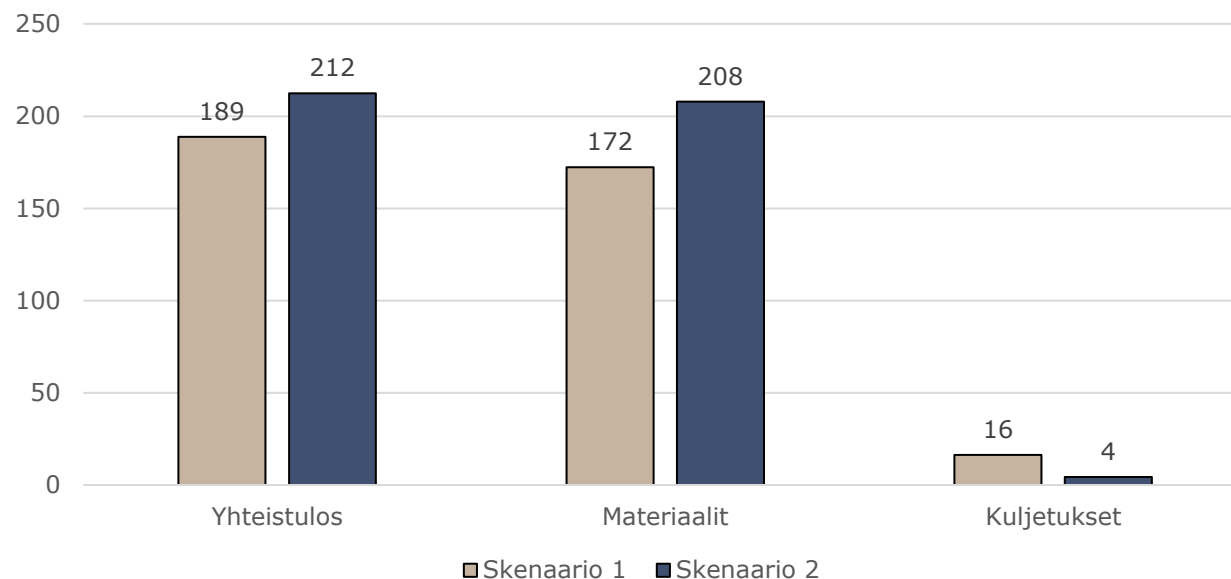
Pituus 580 m

Leveys 9 m

Päästöjen vertailu

- Viereisessä kuvassa esitetty tulokset päästöjen osalta.
- Uusiomateriaaleja käytettäessä maarakentamisessa syntyi kokonaisuudessaan 11 % vähemmän päästöjä (24 tCO₂e) neitseellisen materiaalin käyttöön verrattuna.
 - Valtaosa urakan päästöistä syntyi materiaalien käytöstä.
 - Materiaalien päästöt olivat uusiomateriaaleja käytettäessä 17 % neitseellisten materiaalien päästöistä alaisemmat.
 - Kokonaiskuvassa kuljetusten päästöt olivat skenaariosta riippuen 2–9 % kokonaispäästöistä.

Päästöjen vertailu tCO₂e



Pohjoisen osan kaavatien pilotti. Skenaario 1 kuvastaa todennukaista tilannetta, eli maarakentamisessa käytettiin uusiomateriaalia. Skenaario 2 laskenta toteutettu neitseellisiä materiaaleja käyttäen.

1. Pilottikohteen tulokset

Pohjoisen osan kaavatie

Tien perustiedot:

Pituus 580 m

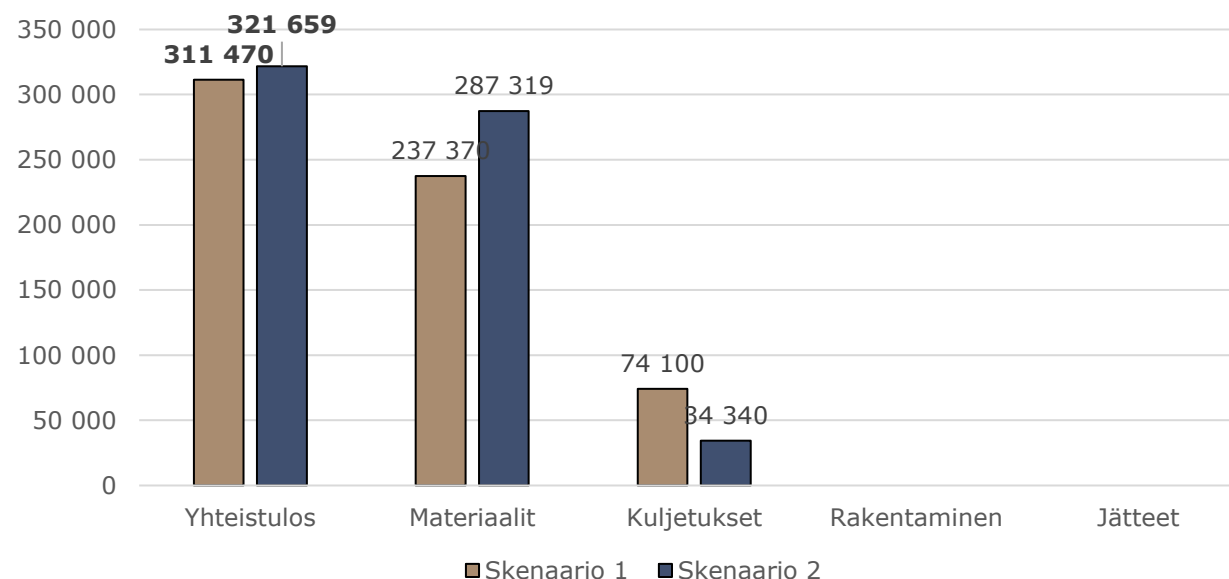
Leveys 9 m

Kustannusten vertailu

- Viereisessä kuvassa on esitetty tulokset kustannusten osalta.
- Tarkastellessa ensimmäisen pilotin kustannuksia, saatiin selville, että skenaario 1:n (uusiomateriaaleja käytettäessä) kustannukset ovat pienemmät verrattuna skenaario 2:seen (neitseellisiä materiaaleja käytettäessä).
- Kustannussäästöt ovat noin 10 000 € ja kustannukset olivat uusiomateriaaleja käytettäessä 3 % pienemmät kuin neitseellisiä materiaaleja käytettäessä.
- Kokonaiskustannuksista materiaalien kustannukset ovat noin 75–90 % ja kuljetusten kustannukset 10–25 %.

Kustannusten vertailu

€



Pohjoisen osan kaavatien pilotti. Skenaario 1 kuvastaa todennukaista tilannetta, eli maarakentamisessa käytettiin uusiomateriaalia. Skenaario 2 laskenta toteutettu neitseellisiä materiaaleja käyttäen.

1. Pilottikohteen tulokset

Pohjoisen osan kaavatie

Yhteenveto

- Uusiomateriaaleja käytettäessä sekä päästöt että kustannukset olivat pienemmät neitseellisen materiaalin käyttöön verrattuna.
 - Kuitenkin on hyvä huomioda, että kustannuslaskennat ovat suuntaa antavat ja tarkemman tuloksen saamiseksi laskennassa kannattaa käyttää toimittajilta tai kuljettajilta saatuja tietoja.
- Päästösäästön konkretisoimiseksi ja päästön suuruusluokan selventämiseksi 24 tCO₂e tarkoittaa:
 - Melkein **2,5 suomalaisen keskimääräisiä päästöjä vuodessa** (suomalaisen keskimääräiset päästöt noin 10 tCO₂e/vuosi)
 - Tai **yli 160 000 km henkilöautolla ajoa**, eli 116 kertaa Suomen päästä päähän (auton päästöiksi oletetaan 14,7 kgCO₂/100 km (Traficom 2022)).



2. Pilottikohteen tulokset

Läntisen osan kaavatie

Tien perustiedot:

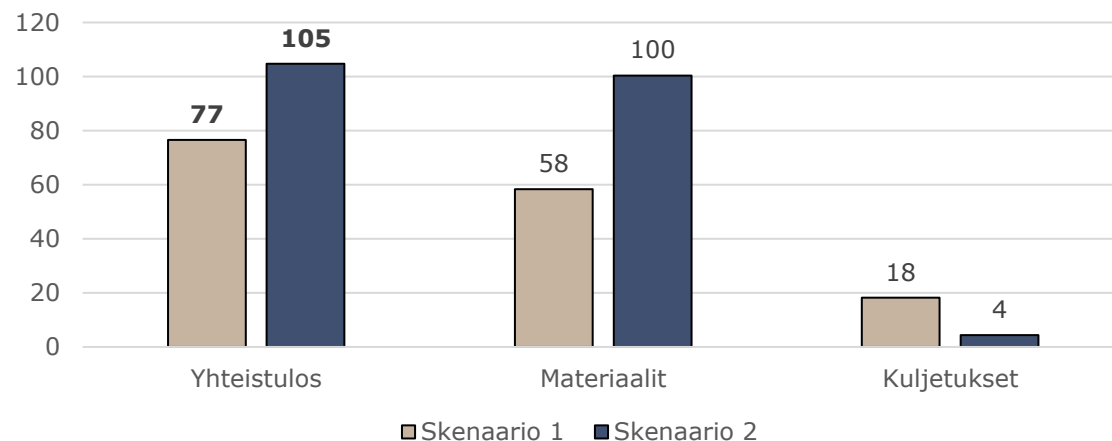
Pituus 820 m

Leveys 9 m

Päästöjen osalta

- Viereisessä kuvassa esitetty tulokset päästöjen osalta.
- Kokonaispäästöjen kannalta tarkasteltuna uusiomateriaaleja käytettäessä maarakentamisessa syntyi kokonaisuudessaan 27 % vähemmän päästöjä (28 tCO₂e) neitseellisen materiaalin käyttöön verrattuna.
- Materiaalien käytöstä syntyi skenaariossa 1 (uusiomateriaalit) 76 % ja skenaariossa 2 (neitseelliset materiaalit) 96 % kokonaispäästöistä.
- Pelkät materiaalien päästöt olivat uusiomateriaaleja käytettäessä 42 % pienemmät kuin käytettäessä neitseellisiä materiaaleja.
- Kokonaiskuvassa kuljetusten päästöt olivat skenaariosta riippuen 4–24 % kokonaispäästöistä.

Päästöjen vertailu tCO₂e



Läntisen osan kaavatien pilotti. Skenaario 1 kuvastaa todennukaista tilannetta, eli maarakentamisessa käytettiin uusiomateriaalia. Skenaario 2 laskenta toteutettu neitseellisiä materiaaleja käyttäen.

2. Pilottikohteen tulokset

Läntisen osan kaavatie

Tien perustiedot:

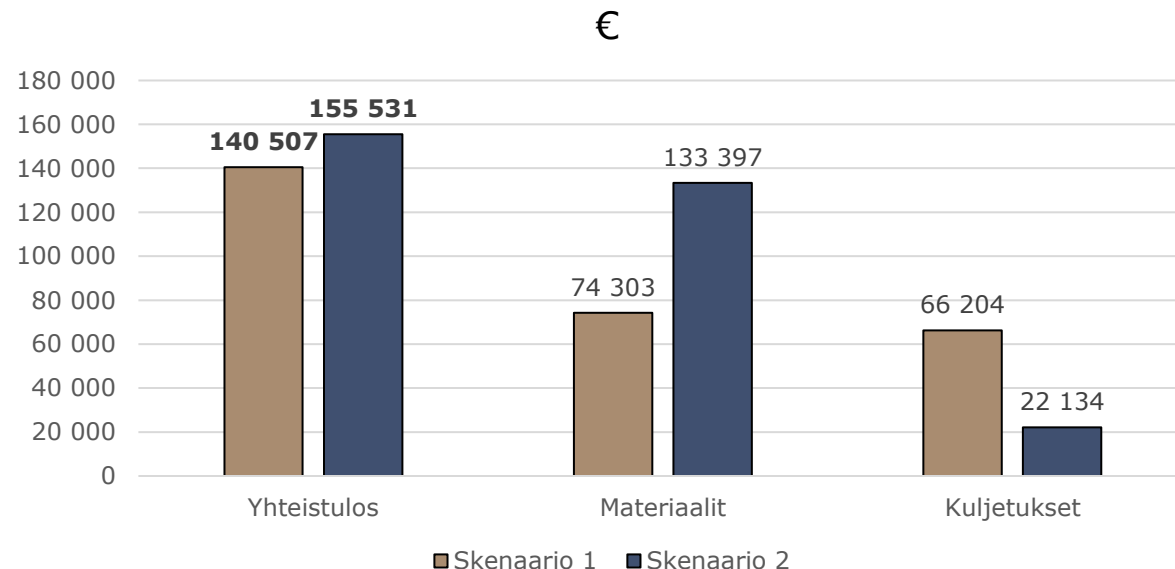
Pituus 820 m

Leveys 9 m

Kustannusten osalta

- Viereisessä kuvassa on esitetty tulokset kustannusten osalta.
- Toisen pilotin kustannukset noudattelivat ensimmäisen pilotin kustannuksia siten, että skenaario 1 (uusiomateriaalien käyttö) oli kokonaiskustannuksiltaan pienempi kuin skenaario 2 (neitseellisten materiaalien käyttö).
- Kokonaiskustannussäästö oli uusiomateriaaleja käytettäessä noin 15 000 € ja kustannukset olivat noin 10 % pienemmät kuin neitseellisiä materiaaleja käytettäessä.
- Kokonaiskustannuksista materiaalikustannukset olivat noin 53–86 % ja kuljetuksien osuus 14–47 %.

Kustannusten vertailu



Läntisen osan kaavatien pilotti. Skenaario 1 kuvastaa todenmukaista tilannetta, eli maarakentamisessa käytettiin uusiomateriaalia. Skenaario 2 laskenta toteutettu neitseellisiä materiaaleja käyttäen.

2. Pilottikohteen tulokset

Läntisen osan kaavatie

Yhteenveto

- Tässäkin pilotissa tuloksena oli, että päästöjen ja kustannusten osalta uusiomateriaalien hyödyntäminen on kannattavampaa neitseellisten materiaalien käyttöön verrattuna, vaikka kuljetusmatka uusiomateriaalille onkin pidempi.
- Uusiomateriaalia, eli kuonaa, käytettäessä päästösäästö oli 28 tCO₂e verrattuna pelkästään neitseellisillä materiaaleilla rakentamiseen.
 - Konkretisoituna tämä tarkoittaa **noin 2,8 suomalaisen vuosipäästöjä** (suomalaisen keskimääräiset päästöt noin 10 tCO₂e/vuosi)
 - Tai **yli 190 000 km henkilöautolla ajoa**, eli melkein 138 kertaa Suomen päästä päähän (auton päästöiksi oletetaan 14,7 kgCO₂/100 km. (Traficom 2022)).





UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

8. Yhteenveto

Yhteenveto

- **Utajärven teollisuusalueen kehittämisessä on kiertotalousnäkökulmasta useita mahdollisuuksia**, jotka edistävät Utajärven hiilineutraalisuustavoitteiden saavuttamista sekä tuovat muita merkittäviä hyötyjä alueelle.
 - Merkittävimpiä ja potentiaalisimpia kehityskohteita ovat uusiutuvan energiantuotanto sekä keskitetty maa-aines- ja materiaalipankkitoiminta.
- Kuitenkin ennen kuin uusiutuva energiantuotanto on mahdollista, tulee **teollisuusalueen kehittäminen aloittaa maankäytön suunnittelusta ja maanrakentamisesta**.
 - Maankäytön suunnittelu ja kaavoitus ovat avainasemassa, sillä niiden avulla voidaan luoda sekä mahdollisuuksia että edellytyksiä kiertotalousratkaisujen toteutumiselle.
 - Utajärven teollisuusalueen kehittäminen vaatii nykyisellään yleiskaavan päivittämistä vastaamaan alueelle suunniteltuja toimintoja. Lisäksi alueelle sijoittuvista toiminnoista riippuen myös nykyisen asemakaavan laajentaminen voi tulla tarpeeseen.
- Teollisuusalueen maanrakentamisen kannalta **maa-aines- ja materiaalipankki tuo monia etuja**, kuten maa-ainesten ja materiaalien lyhyet kuljetusetäisyydet sekä massojen keskitetty käsittely ja laadunvalvonta.
 - Maa-aines- ja materiaalipankkitoiminnan aloittaminen vaatii kuitenkin huolellista suunnittelua. Jotta maa-aines- ja materiaalipankkitoiminnasta saa merkittävää etua, on tärkeää, että toiminta sijoittuu keskeiselle paikalle ja toiminnalle on riittävästi tilaa.
 - Lisäksi on tärkeää, että maa-ainespankille on laadittu selkeä liiketoimintamalli, jotta vältetään hallinnollisilta haasteilta ja muilta epäselvyyksiltä.

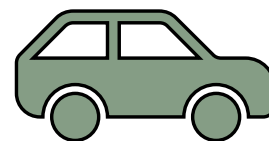


Yhteenveto

- Utajärven teollisuusalueen kehittämiseksi on esitetty uusiomateriaalisuosituksia. Suositukset perustuvat potentiaalitarkasteluun, jossa on huomioitu materiaalin saatavuus sekä hyötykäyttökelpoisuus.
 - Potentiaalisimpia uusiomateriaaleja teollisuusalueen kehittämisessä ovat energiantuotannon sivuvirrat (tuhkat), rakennus-, maanrakennus- ja purkutyömailta tulevat jättemateriaalit (betoni-, tiili- ja asfalttijäte) sekä muun teollisuuden sivutuotestatuksen omaavat uusiomateriaalit (OKTO-tuotteet, masuunihiekka).
 - Jättemateriaaleja hyödynnettäessä maanrakentamiseen tulee aina varmistua jättemateriaalin laadusta. Jättemateriaalin on täytettävä sille asetetut laatuvaatimukset sekä teknisten ominaisuuksien että ympäristökelpoisuuden osalta.
- Käsikirjan lisäksi on rakennettu päästö- ja kustannuslaskentatyökalu, jonka avulla voidaan tukea Utajärven teollisuusalueen kestävästä ja vähähiilistä rakentamista.
 - Päästöjen osalta laskentatyökalu laskee infrarakentamisen hiilijalanjäljen, joka on yksi keskeisimmistä työkaluista yritysten ja muiden organisaatioiden vastuullisen toiminnan kehittämisessä.
 - Työkalun avulla käyttäjä voi tarkastella infrarakentamisen päästöjä ja kustannuksia eri skenaarioilla.

Yhteenveto

- Molempien pilottien päästö- ja kustannuslaskennan tulosten perusteella uusiomateriaalien hyödyntäminen oli kannattavaa.
- Sekä pohjoisen osan kaavatien että läntisen osan kaavatien rakentamisessa uusiomateriaalien käyttö vähensi päästöjä ja aiheutuvia kustannuksia verrattuna neitseellisten materiaalien käyttöön vastaavissa skenaarioissa.
- Kuitenkin tulosten analysoimisen ja vertailukelpoisuuden kannalta tulee huomioida, että laskurilla saadut tulokset ovat suuntaa antavia ja tarkemmat tulokset kuljetuskustannuksille saadaan käytettäessä toimittajilta tai kuljettajilta saatuja tietoja.
- Yhteenlaskettuna päästösäästöt olivat 52 tCO₂e (hiilikädenjälki) ja kustannussäästöt olivat 25 000 €.



**Säästetty päästö määrä
vastaa 254 kertaa
henkilöautolla ajoa
Suomen päästä päähän**





UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

9. Keskeiset käsitteet

Keskeiset käsitteet

Biodiversiteetti	Luonnon monimuotoisuus, joka varmistaa elämän edellytykset maapallolla. (Sitra 2018)
Biokaasu	Muodostuu erilaisten mikrobien hajottaessa orgaanista ainesta hapettomissa olosuhteissa. Hapettomia olosuhteita kutsutaan anaerobiseksi käsittelyksi, mädätykseksi tai biokaasutukseksi. Lopputuloksena syntyy metaania (CH ₄) sisältävää biokaasua sekä lannoitekäyttöön soveltuvaa orgaanista mädätysjäännöstä. (Sitra 2018)
CE-merkintä	Rakennustuotteiden CE -merkinnällä valmistaja ilmoittaa tuotteen ominaisuudet yhdenmukaisella eurooppalaisella tavalla ja vakuuttaa, että merkinnän yhteydessä ilmoitetut tekniset tiedot on varmistettu tuotetta koskevan ja EU:n virallisessa lehdessä julkaistun harmonisoidun tuotestandardin tai eurooppalaisen teknisen arvioinnin mukaisesti. Mikäli materiaali jalostetaan ja käytetään syntypaikallaan ja sen omistaja ei muutu, CE-merkintää ei tarvita.
EEJ (EoW)	Euroopan unionin jätedirektiivissä (2008/98/EY) säädetään arviointiperusteista, joilla voidaan määrittää, milloin jäte lakkaa olemasta jätettä, ns. End-of-Waste (EEJ ei-enää-jätettä) kriteerit. Aine tai esine luokitellaan ensin jätteeksi, joka hyödyntämistoimien seurauksena lakkaa olemasta jätettä eikä siihen näin ollen enää sovelleta jätelain säädöksiä/jätelainsäädäntöä.
ETA (European Technical Approval)	Eurooppalainen tekninen hyväksyntä
Hiilijalanjälki	Tarkoittaa ihmisen toiminnan aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä. Hiilijalanjälki raportoidaan tavallisesti hiilidioksidiekvivalentteina (CO ₂ e), jossa on huomiotu myös muut merkittävät kasvihuonekaasupäästöt. Hiilijalanjälki voidaan määrittää yritykselle, organisaatiolle, tuotteelle tai toiminnalle. (Sitra 2018)
Hiilikädenjälki	Kuvaa tuotteen, prosessin tai palvelun ilmastohyötyjä (eli päästövähennyspotentiaalia) sen käyttäjälle. Hiilikädenjälki eroaa hiilijalanjäljestä siten, että hiilikädenjälki korostaa myönteisiä vaikutuksia tulevaisuudessa, kun hiilijalanjälki keskittyy kielteisiin päästövaikutuksiin. (Sitra 2018)
Hiilineutraali	Hiilidioksidipäästöjä tuotetaan vain se määrä, joka saadaan sidottua. Hiilineutraalilla yhteiskunnalla, tuotteella tai systeemillä hiilijalanjälki koko elinkaaren ajalla on nolla. (Sitra 2018)

Keskeiset käsitteet

Jakamistalous	Taloudellinen ajattelutapa, jossa tavaroiden, palveluiden ja muiden hyödykkeiden käyttäminen on tärkeämpää kuin niiden omistaminen. Jakamistalouden toteutumista käytännössä mahdollistaa usein erilaiset digitaaliset alustat ja applikaatiot. (Sitra 2018)
Kiertotalous	Talousmalli, joka perustuu omistamisen sijasta palveluiden käyttämiseen kuten jakamiseen, vuokraamiseen ja kierrättämiseen. Kiertotaloudessa ei tuoteta jatkuvasti uutta, vaan tarkoituksena on hyödyntää jo olemassa olevia materiaaleja ja tavaroita. Näin materiaaleihin ja tavaroihin sitoutunut arvo saadaan säilytettyä mahdollisimman pitkään yhteiskunnan käytössä. Kiertotaloudessa talouskasvu ei ole riippuvainen luonnonvarojen kulutuksesta. (Sitra 2018)
MARA-asetus	Valtioneuvoston asetuksessa (VNa 843/2017) eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa määritellään perusteet, joiden täytyessä asetuksessa tarkoitettujen jätteiden ammatti- tai laitospäivätykseen käyttöön maarakentamisessa ei tarvita ympäristölupaa.
Materiaalipassi	Dokumentti, johon on kerätty tiedot kaikista rakennuksissa käytetyistä materiaaleista. Materiaalipassin tarkoitus on helpottaa materiaalien uudelleenkäyttöä, sillä purettavan materiaalin laatu ja määrä olisi jo ennalta tiedossa. (Suomen ympäristökeskus 2018)
Muuntamistoimi	Muuntamistoimeksi voidaan katsoa esimerkiksi sellainen maa-aineksen kemiallinen (esimerkiksi hapettavien, pelkistävien, neutraloivien tai haitta-aineita sitovien kemikaalien käyttöön perustuva), muu fysikaalinen kuin mekaaninen (esimerkiksi terminen käsittely, kuten polttaminen, sintraus, vitrifikaatio) tai biologinen käsittely (esimerkiksi kompostointi), jonka tarkoituksena on muuttaa aineksen kemiallisia ominaisuuksia tai muita jäteominaisuuksia siten, että vähennetään jätteestä ympäristölle ja terveydelle aiheutuvia haittoja tai vaaroja. (Ympäristöministeriö, 2015)
Resurssitehokkuus	Toimintatapa, jonka avulla pyritään vähentämään ympäristökuormitusta tuotteiden ja palveluiden tuotannossa sekä kulutuksessa raaka-aineista loppukulutuksen kautta uudelleen kiertoon ja lopulta hävittämiseen asti. Tarkoitetaan siis materiaalien optimaalista käyttöä, hukan vähentämistä ja välttämistä sekä ympäristövahinkojen välttämistä ja luonnonvarojen loppumisen ehkäisemistä. Uutta arvoa pyritään luomaan pienemmistä materiaalisista panoksista. (Sitra 2018)
Resurssiviisaus	Tarkoitetaan, että resursseja (luonnonvarat, energia, raaka-aineet, tuotteet, palvelut, tilat, aika) käytetään harkitusti sekä hyvinvointia että kestävää kehitystä edistävällä tavalla. (Sitra 2018)

Making Future