

Utajärven teollisuusalueen kiertotalouden käsikirjahanke



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

ESITYS 2.6.2022, Henna Tihinen, Tuomas Suikkanen, Maiju Lahtinen, AFRY



Sisältö

1. Kiertotalous

- Kiertotalous infrarakentamisessa sekä rakennus- ja purkuhankkeissa
- Hankintakriteerit

2. Utajärven teollisuusalueen toimintaympäristön kuvaus

- Tulevaisuuden kehitysmahdollisuudet

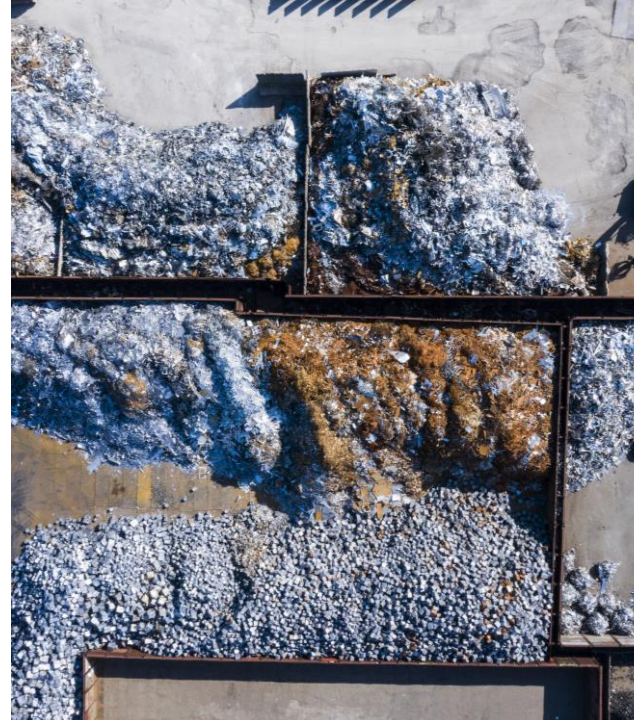
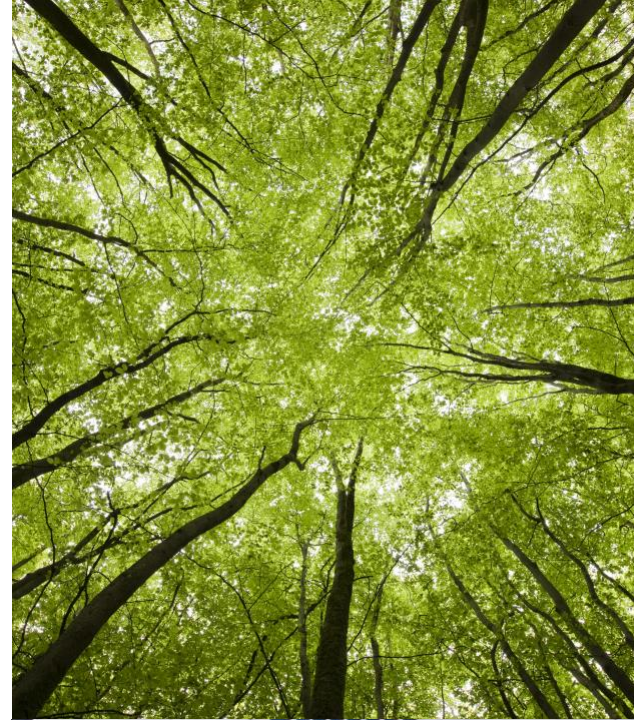
3. Infrarakentamiseen soveltuvat kiertotalousmateriaalit

- Materiaalit ja niiden ominaisuudet
- Materiaalien käytön ohjeistus

4. Utajärven teollisuusalueen uusiomateriaalit

- Materiaalisuositukset
- Ympäristönäkökulmat ja luvantarve

5. Päästö- ja kustannuslaskennan työkalun esittely ja demo





UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

1. Kiertotalous

1. 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.

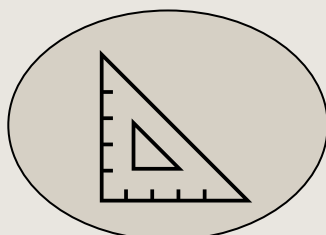


Miten kiertotalous huomioidaan?

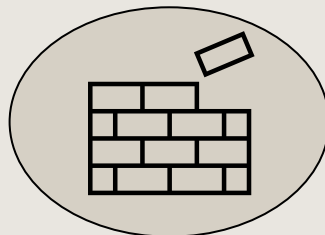
Infra-, rakennus- ja purkuhankkeet



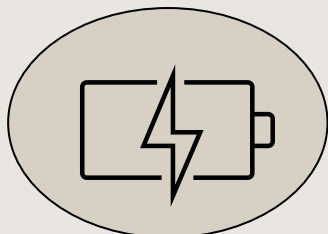
Tilasuunnittelu



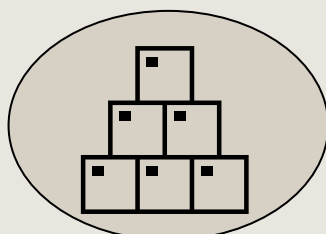
Rakenteiden mitoitus
ja liitostyyppien
valinta



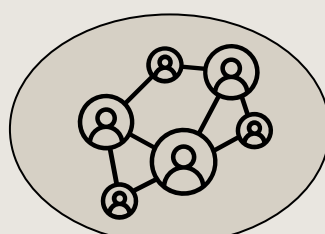
Materiaalivalinnat



Energia- ja
valaistusratkaisut



Ratkaisujen ja
materiaalien
dokumentointi



Suunnitteluprosessi,
jossa tulee huomioida:

- Muuntojoustavuus
- Purettavuus
- Siirrettävyys
- Uudelleen koottavuus

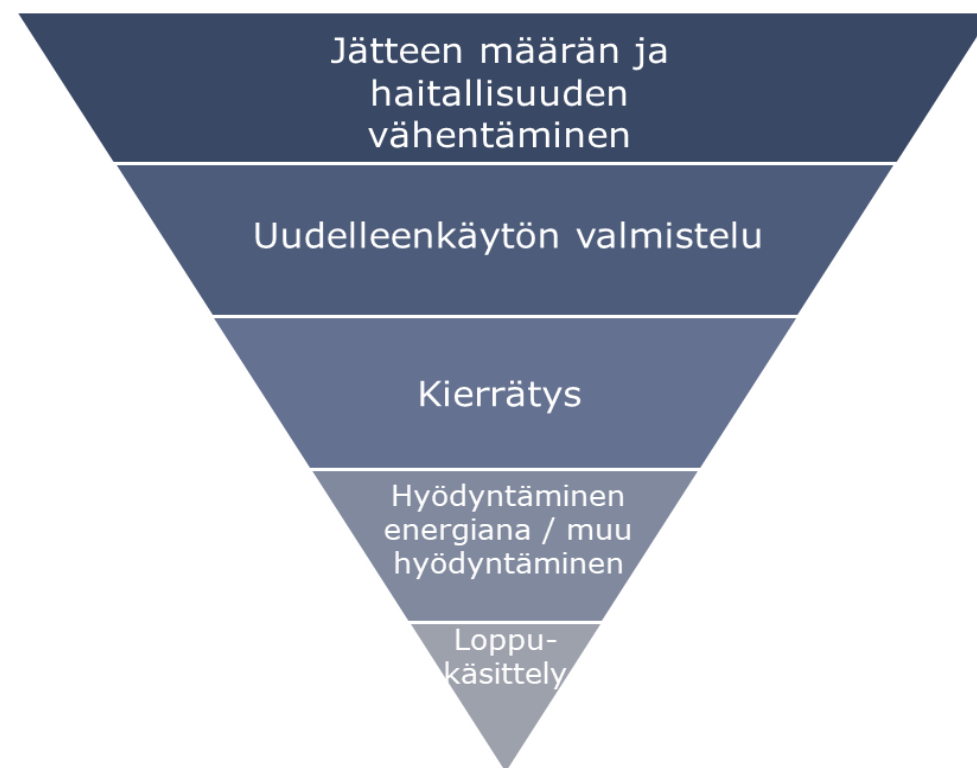


Purkamisen kiertotalous

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

2. 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

*Vierienergia

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

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 pyyhkäisypinta-ala ja napakorkeus.

Aurinkosähkö*



- Aurinkosähkön tuotantoon käytetään kennoista 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.
- Biometaanilla voidaan käyttää muun muassa kaasuautojen polttoaineena.
- Lisäksi biometaanilla voidaan syöttää maakaasuverkkoon tai siitä voidaan tehdä nesteytettyä biokaasua (LBG, Liquified 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 materiaalmääriä pystytään ohjaamaan kerralla esimerkiksi suurten infrahankkeiden tarpeisiin.
- Välivarastoinnin lisäksi voidaan käsitellä erilaisia massoja niiden hyötykäytön edellytysten parantamiseksi.

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 jättemateriaalien loppusijoittamiseen
- Alueen **ympäristöluvit** ja siihen sisällytettävät toiminnot

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.



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.



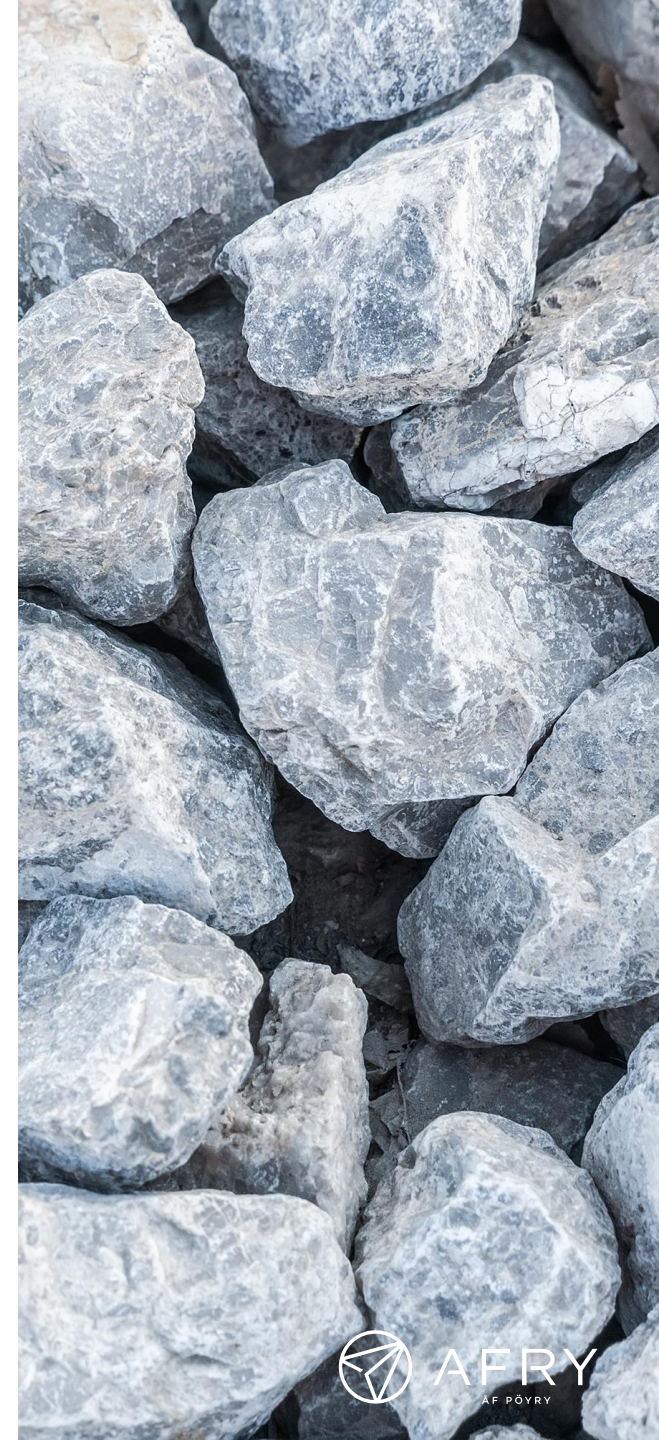


UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

3. Infrarakentamiseen soveltuvat uusiomateriaalit

Luonnon kiviainesten korvaaminen uusiomateriaaleilla

- Hyödyntämiskohde
 - Tekniset vaatimukset
 - Luvat hyödyntämiselle, välivarastoinnille ja mahdollisesti materiaalin käsittelylle
- Materiaalin selvitys
 - Saatavuus ja logistiikka
 - Laadunvarmistus (tekninen 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

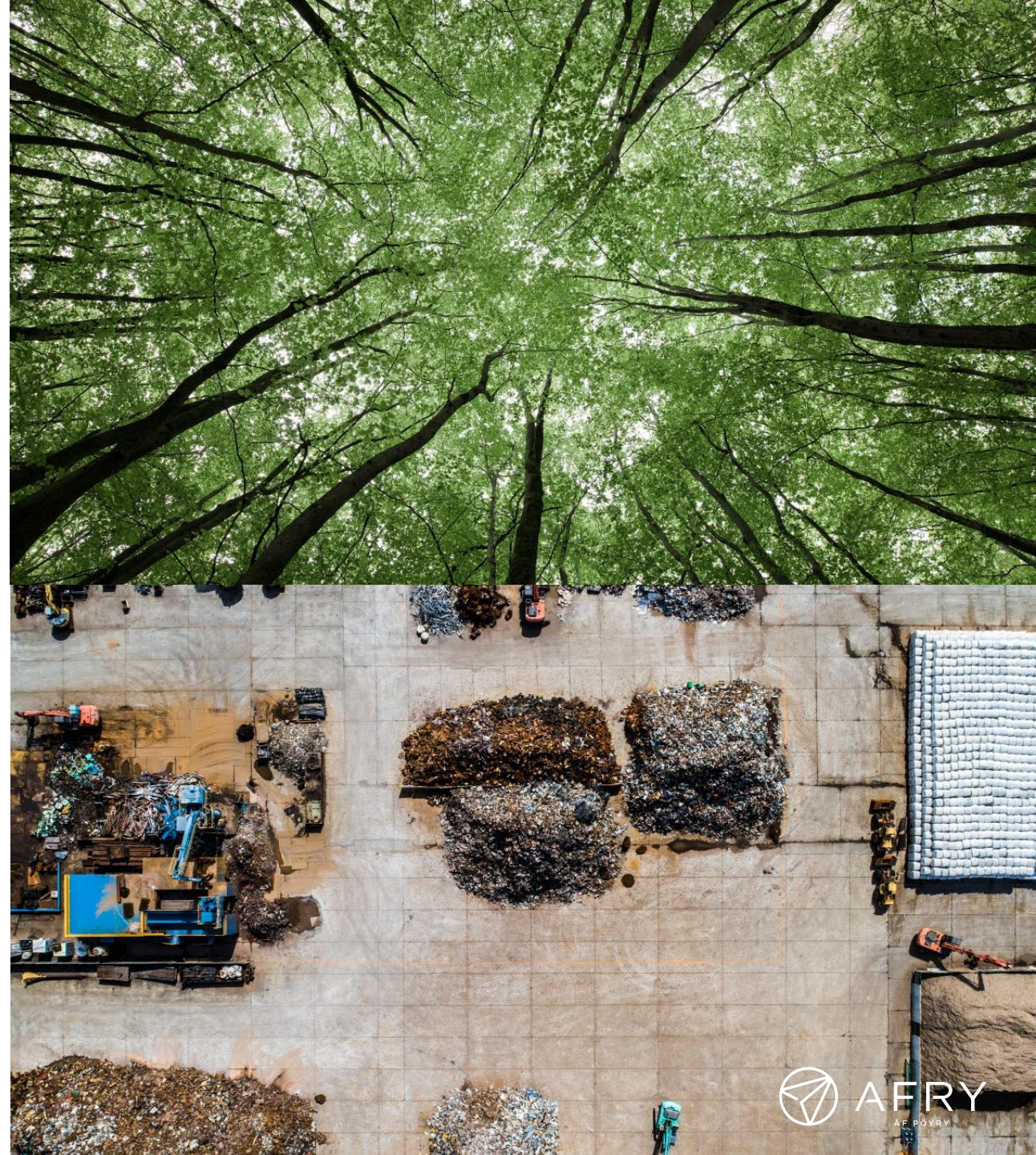
Mahdollisia uusiomateriaaleja 2/2

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



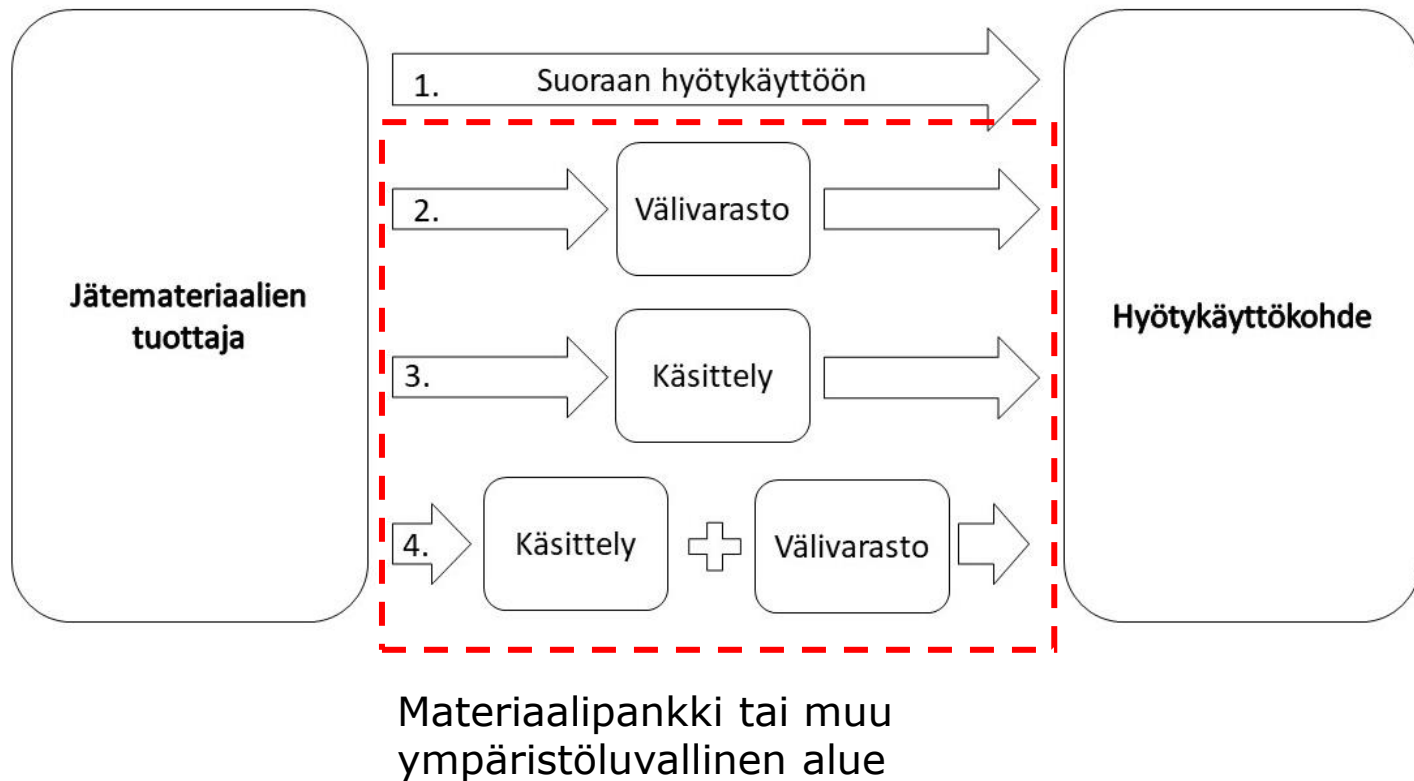
Materiaalisuositukset

- Tärkeimpiä alueellisesti saatavilla olevia uusiomateriaaleja
 - Voimalaitosten tuhkat ja kuonat
 - Tiili- ja betonimurske purkukohteilta
 - Ylijäämämaat

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



Materiaalien ja rakentamisen laadunvarmistus

Materiaalin-
tuottajan
laadunvarmistus

Välivarastoinnin
laadunvarmistus

Käsittelyn
laadunvarmistus

Maarakentamis-
työn
laadunvarmistus



UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

4. Uusiomateriaalien luvantarve

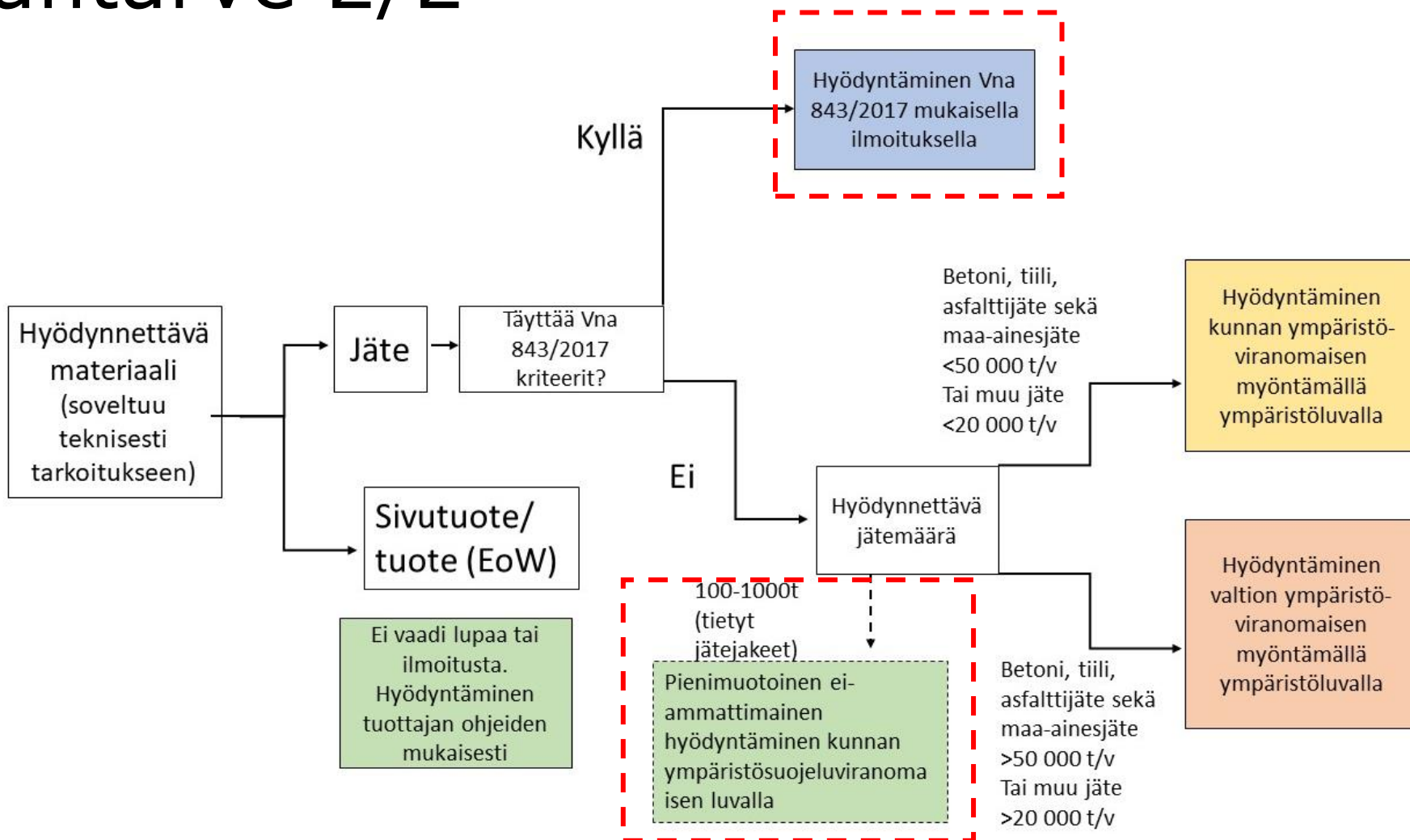
Luvantarve 1/2

- 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)

*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

Jätteeksi luokitellut materiaalit

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



UTAJÄRVEN TEOLLISUUSALUEEN KIERTOTALOUDEN KÄSIKIRJA

4. Päästö- ja kustannuslaskentatyökalun esittely ja demo

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. $\text{kg CO}_2\text{e}$).

— 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 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
Sora ja hiekka (neitseellinen)	10 000	m3
Kivimurske (neitseellinen)	4 067 000	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

Uusiomateriaalit

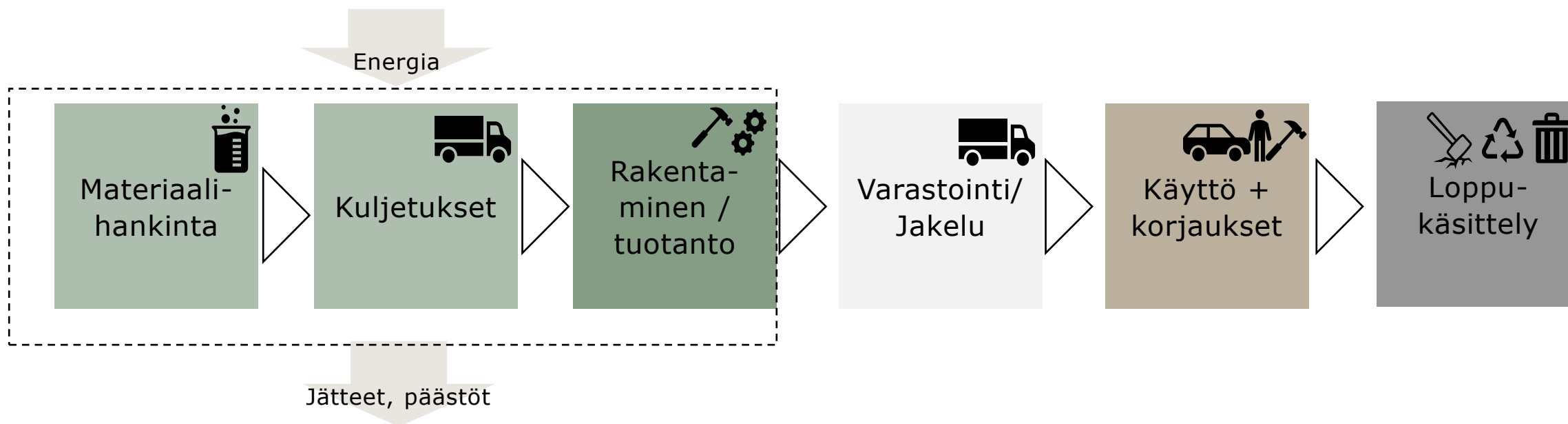
Jätteenpolton pohiakuona (uusio)	17 000 000	kg
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin yksikkö
Valitse uusiomateriaali		Materiaalin 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 energiatyppi* (käytä ensisijaisesti tätä)

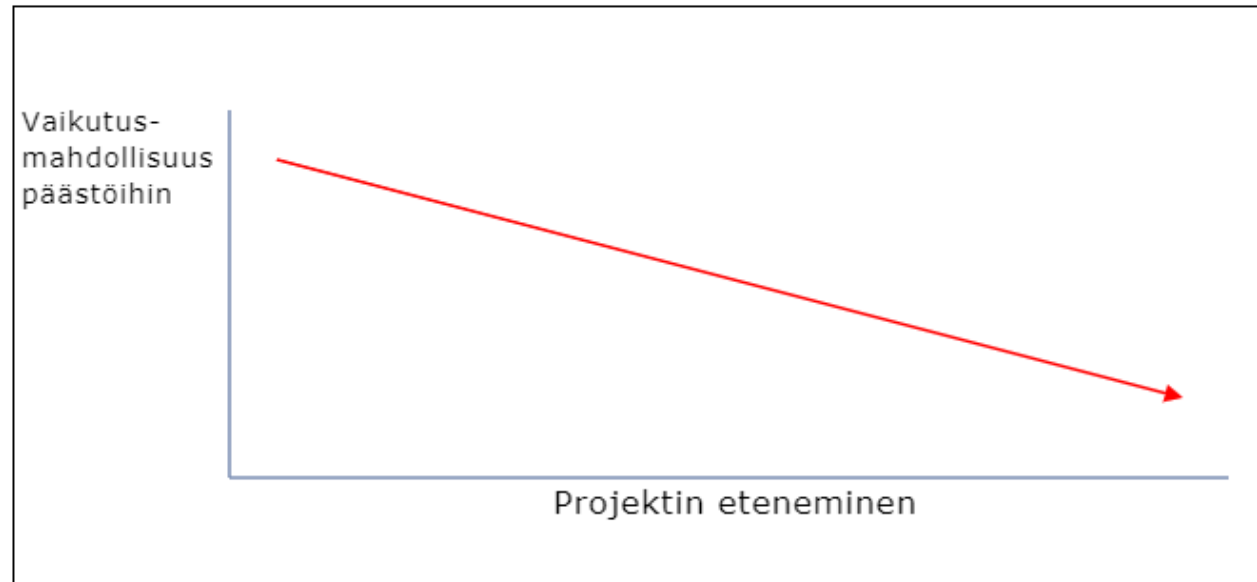
	Määrä	Yksikkö
Polttoöljy	500	l
Diesel		l
Uusiutuva diesel		l
Bensiini	600	l
LNG		kg
Biokaasu		kg
Vety		kg

Päästölaskentaosion laskentarajaus

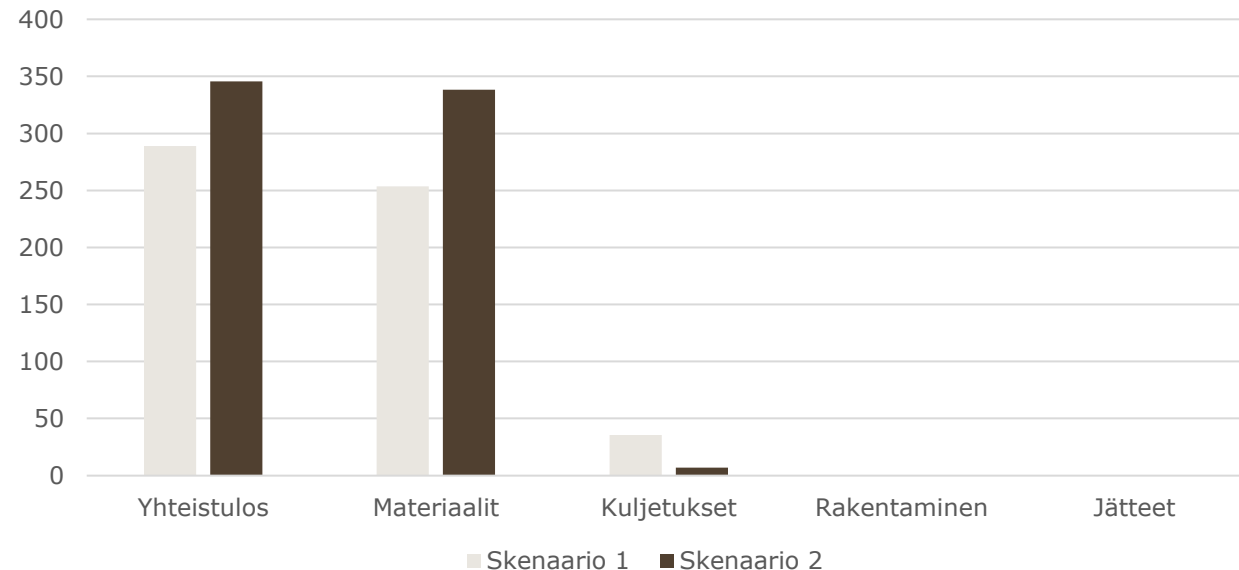


Päästölaskentaosio

- 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



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 kuljetusyrityksien hintoihin (tammikuussa 2022)
- Kuten päästölaskentaosiossa, myös kustannuslaskentaosion eri skenaarioita voidaan vertailla keskenään

Skenaario 1 - kustannuslaskenta

	Materiaalin yksikkökustannukset		Yksikkö	Kuljetussäde		Kuljetettava määrä	
				Yksikkö	vuodessa	Yksikkö	vuodessa
Sora ja hiekka (neitseellinen)	10,55	e/m ³		60	km	60000	t/vuosi
Sora ja hiekka (neitseellinen)	10,55	e/m ³		60	km	30000	t/vuosi
Kivimurske (neitseellinen)	0,01	e/kg		30	km	0	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	60000	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

Demo

Making Future