

# Kuusamon kiertotalous 2030 – hanke, Työpaketti 1: Materiaalivirtojen analyysi



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



macon

# Johdanto

1. vaiheessa tunnistettiin Kuusamon ja lähiseudun alueen tärkeimmät syntyvät sivuvirrat ja jätteet.
2. vaiheessa tunnistettuja sivuvirtoja, jätteitä sekä nykyisiä näihin liittyviä arvoketjuja analysoitiin kiertotalouspotentiaalin kannalta.
3. Tunnistetuista sivuvirroista analysoitiin arvoketjun nykytila (5 vaiheinen arviointi)

Kriteerit: Työllisyysvaikutus, aluetaloudellinen vaikutus, ilmastovaikutukset, arvoketjujen kehittämispotentiaali

Arvoketjuanalyysin pohjalta muodostettiin ja kuvattiin alueellisesti mahdolliset kiertotalouden painopistealueet, joista potentiaalisimpia tarkastellaan ja kehitetään hankkeen seuraavassa työpaketissa (Työpaketti 2).

Kuusamon ja osittain myös muun Koillismaan alueella syntyviä jätteitä kartoitettiin aiempien selvitystöiden, haastattelujen, tilastojen ja asiantuntija-arvioiden perusteella.

# Alueelliset sivuvirrat sekä arvoketjut



## Sivuvirtojen arvoketjun eri vaiheet

Sivuvirtojen arvoketju, joka voi olla osa laajempaa kiertotalouden arvoketjua, voidaan myös jakaa useisiin vaiheisiin. Tässä selvityksessä arvioimme sivuvirtojen arvoketjujen vaiheita seuraavasti:

- 1. Sivuvirtojen synty:** Sivuvirrat syntyvät tuotantoprosessin aikana, kun raaka-aineista tuotetaan jotakin tuotetta tai palvelua. Ne voivat olla kiinteitä, nestemäisiä tai kaasumaisia aineita.
- 2. Sivuvirtojen kerääminen ja lajittelu:** Tässä vaiheessa sivuvirrat kerätään, lajitellaan ja valmistellaan jatkokäsittelyä varten. Lajittelu on erittäin tärkeää, jotta eri sivuvirrat voidaan hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti.
- 3. Sivuvirtojen jalostaminen:** Sivuvirtoja voidaan jalostaa erilaisin prosessein, kuten esimerkiksi mekaanisin, kemiallisin tai lämpöteknisin menetelmin. Jalostuksen tavoitteena on parantaa sivuvirran laatua, poistaa epäpuhtauksia tai muuttaa sivuvirtaa sellaiseen muotoon, että sitä voidaan hyödyntää paremmin.
- 4. Sivuvirtojen hyödyntäminen:** Jalostetut sivuvirrat voidaan hyödyntää monin eri tavoin. Ne voivat toimia raaka-aineena uusille tuotteille tai palveluille, energianlähteenä, lannoitteina tai maanparannusaineina. Hyödyntämistavat riippuvat paljon sivuvirran laadusta ja ominaisuuksista.
- 5. Sivuvirtojen loppukäsittely:** Jos sivuvirtoja ei voida hyödyntää, ne tulee käsitellä ympäristöystävällisellä tavalla. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi jätteen energiantuotantoa tai turvallista loppusijoitusta kaatopaikalle.

Kaikissa näissä vaiheissa on tärkeää noudattaa lainsäädäntöä ja huolehtia, että ympäristövaikutukset minimoidaan.

## Arvoketjun nykytila

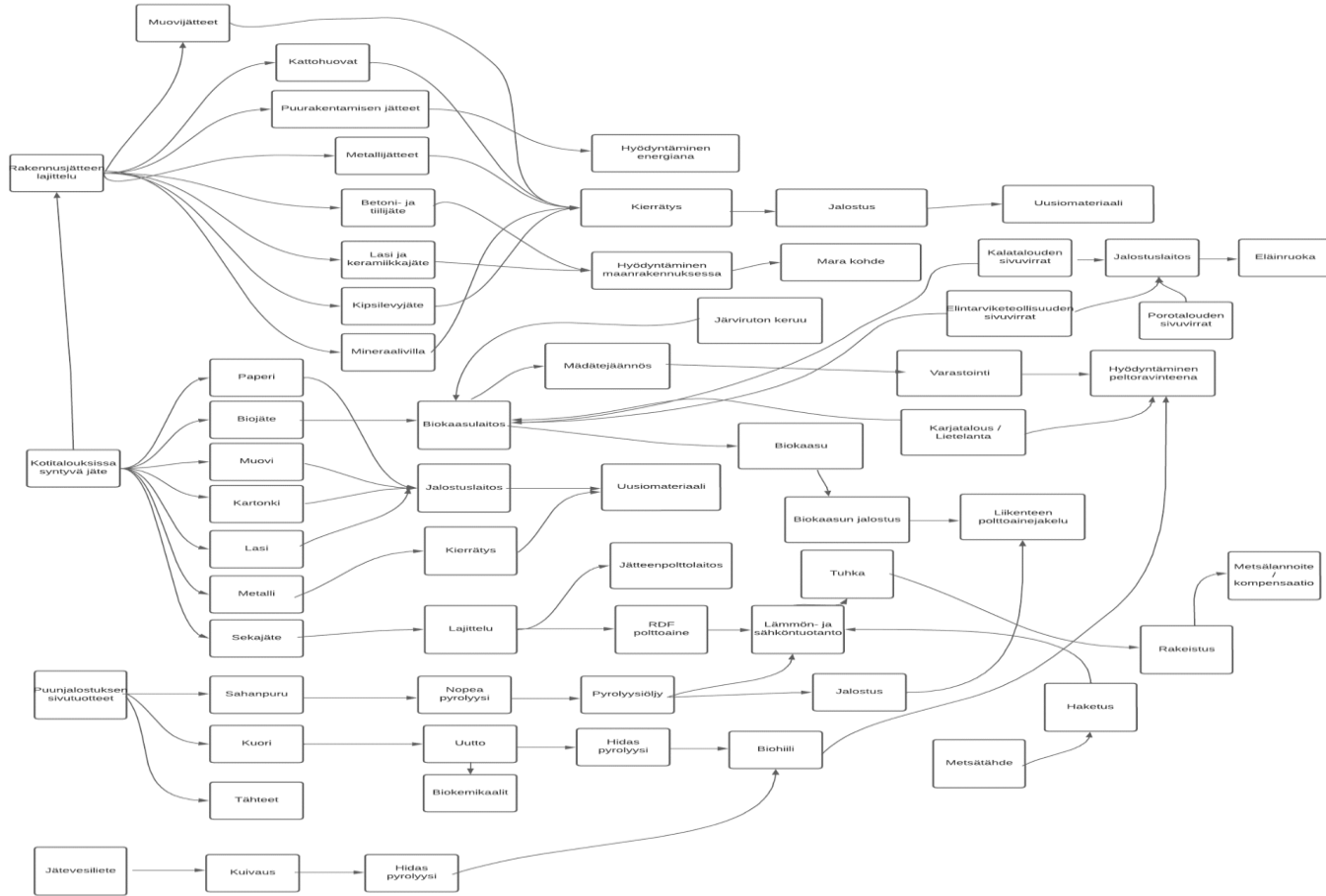


1 2 3 4 5

## Materiaalivirrat

Sivuvirta/jäte	Määrä
1 Metsäteollisuuden sivuvirrat	1 330 000 m <sup>3</sup>
2 Karjan lannat	40 000 m <sup>3</sup>
3 Vesirutto	Kymmeniä tuhansia tonneja, tarkkaa määrää ei arvioitu
4 Kotitalousjätteet	7000 tonnia
5 Rakennus- ja purkujätteet	4837 tonnia
6 Kaupan ja teollisuuden biojätteet ja Kuusamon Juuston sivuvirrat	3837 tonnia
7 Jätevesipuhdistamoiden lietteet	3484 tonnia
8 Voimalaitosten tuhkat	500 tonnia
9 Kalatalouden sivuvirrat	200-300 tonnia
10 Poroteurastuksen sivuvirrat	66 tonnia

# Arvoketju



# Arviointikriteerit

## Merkittävä työllisyysvaikutus (asteikolla 3):

Esimerkki:

Uusi suuri tehdas rakennetaan Kuusamon alueelle. Tehdas työllistää merkittävän määrän ihmisiä, arviolta yli 100 henkilöä. Työpaikat ovat monipuolisia eri ammattiryhmien kesken, tarjoten mahdollisuuksia eri koulutustaustan omaaville henkilöille. Tehdas luo myös väillisiä työllisyysvaikutuksia, kuten kuljetus- ja logistiikkapalveluiden kysynnän kasvua sekä alueen palvelualan yritysten vahvistumista. Uuden tehtaan perustaminen vaikuttaa merkittävästi alueen työllisyyteen ja edistää taloudellista kehitystä.

## Kohtalainen työllisyysvaikutus (asteikolla 2):

Esimerkki:

Kuusamon kaupunki investoi esimerkiksi uuden kierrätyskeskuksen rakentamiseen. Materiaalien kierrätyskeskus tarjoaisi työmahdollisuuksia eri alojen ammattilaisille, kuten myyjille, ravintolahenkilökunnalle ja siivojille. Arviolta 20 henkilöä saa töitä kierrätyskeskuksessa. Vaikka työllisyysvaikutukset eivät ole yhtä merkittäviä kuin suuren tehtaan tapauksessa, kierrätyskeskuksen rakentaminen silti lisää työpaikkoja alueella ja vaikuttaa myönteisesti työllisyyteen.

## Vähäinen työllisyysvaikutus (asteikolla 1):

Esimerkki:

Kuusamon kaupunki järjestää projektin, joka tehostaa rakennusjätteen erilliskeräystä. Vaikka kampanja luo joitain työmahdollisuuksia esimerkiksi järjestäjille, työllisyysvaikutukset ovat yleisesti ottaen vähäisiä ja lyhytaikaisia. Tällaiset projektit eivät muuta merkittävästi alueen työllisyystilannetta, vaan niiden tarkoituksena on enemmänkin tehostaa kierrätystä ja lajittelua.

## Merkittävä aluetaloudellinen vaikutus (asteikolla 3):

Esimerkki:

Kaupunki houkuttelee suuren kansainvälisen yrityksen sijoittumaan alueelleen. Tämä yritys tuo mukanaan merkittäviä investointeja ja luo laajan valikoiman työpaikkoja eri ammattiryhmille. Yrityksen toiminta vahvistaa paikallista taloutta, lisää verotuloja ja kannustaa alueen yritysten kasvua ja yhteistyötä. Lisäksi yritys voi houkuttaa muita yrityksiä ja parantaa alueen kilpailukykyä. Kokonaisuudessaan tämä sijoitus edistää aluetalouden kehitystä merkittävästi.

## Kohtalainen aluetaloudellinen vaikutus (asteikolla 2):

Esimerkki:

Kuusamon kaupunki panostaa paikallisen jätehuollon infrastruktuurien kehittämiseen, kuten kierrätyspisteisiin, lajittelukeskuksiin ja projektiluonteisiin kampanjoihin. Tämä lisää viihtyisyyttä alueella ja kasvattaa palvelujen kysyntää. Tämän seurauksena alueelle syntyy uusia työpaikkoja palvelusektorille. Lisäksi paikalliset yritykset hyötyvät sivuvirroista, mikä stimuloi alueen taloutta ja elinkeinoelämää kohtuullisessa määrin.

## Vähäinen aluetaloudellinen vaikutus (asteikolla 1):

Esimerkki:

Kuusamon kaupunki järjestää ideakilpailun. Vaikka kilpailu voi houkuttaa joitain uusia yrityksiä alueelle ja lisätä tilapäisesti paikallisten palvelujen kysyntää, sen taloudellinen vaikutus voi jäädä yleensä rajalliseksi. Tällaiset tapahtumat tarjoavat lähinnä paikallisille yrityksille lyhytaikaista kysyntää ja eivät aiheuta merkittäviä muutoksia aluetalouteen kokonaisuudessaan.

# Arviointikriteerit

## Merkittävät ilmastovaikutukset (asteikolla 3):

Esimerkki:

Kuusamon kaupunki toteuttaa mittavan uusiutuvan energian hankkeen, kuten tuulivoimapuiston tai aurinkovoimalan rakentamisen. Tämä hanke vähentää merkittävästi alueen riippuvuutta fossiilista polttoaineista ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Uusiutuvan energian tuotanto lisää alueen kestävyyttä ja auttaa vastaamaan ilmastomuutoksen haasteisiin. Hanke voi myös luoda uusia vihreitä työpaikkoja ja edistää alueen taloudellista kehitystä.

## Kohtalaiset ilmastovaikutukset (asteikolla 2):

Esimerkki:

Kuusamon Kaupunki toteuttaa energiatehokkuutta parantavan ohjelman, joka sisältää rakennusten energiatehokkuuden parantamista ja julkisen liikenteen edistämistä. Tämä ohjelma vähentää energiankulutusta ja päästöjä, mutta vaikutukset eivät ehkä ole yhtä merkittäviä kuin suuremmat uusiutuvan energian hankkeet. Energiatehokkuuden parantaminen kuitenkin auttaa aluetta vähentämään hiilijalanjälkeään ja edistää kestävä kehitystä.

## Vähäiset ilmastovaikutukset (asteikolla 1):

Esimerkki:

Kuusamon Kaupunki järjestää yhden päivän ilmastotapahtuman, kuten markkinat. Vaikka tapahtumalla voi olla jonkin verran päästöjä, esimerkiksi liikenteen ja energiankulutuksen kautta, sen ilmastovaikutukset ovat yleensä rajalliset ja lyhytaikaiset. Tällaiset tapahtumat voivat kuitenkin tarjota foorumin ilmastomuutokseen liittyvälle tietoisuuden lisäämiselle ja kestävien käytäntöjen edistämiseksi.

## Suuri arvoketjujen kehittämispotentiaali (asteikolla 3):

Esimerkki:

Kaupunki sijoittaa resursseja ja panostaa strategisesti tiettyyn teollisuudenalaan, kuten teknologia- tai materiaalien hyödyntämiseen. Tämä sijoitus luo suotuisan ympäristön uusien yritysten syntyemiselle ja olemassa olevien yritysten kasvulle. Kunta tarjoaa tarvittavaa infrastruktuuria, tutkimusyhteistyötä ja koulutusta tukemaan alueen yrityksiä arvoketjujen kehittämisessä. Tämä edistää paikallisen talouden monipuolistumista, luo uusia työpaikkoja ja houkuttelee sijoituksia.

## Kohtalainen arvoketjujen kehittämispotentiaali (asteikolla 2):

Esimerkki:

Kaupunki panostaa alueellisiin resursseihin ja osaamiseen kehittääkseen tiettyjä teollisuudenaloja. Tämä voi sisältää esimerkiksi jätteiden kierrättämistä paikallisesti. Kaupunki tarjoaa tukea yritysten verkostoitumiselle, koulutukselle ja markkinointitoimenpiteille. Nämä panostukset auttavat parantamaan alueen yritysten kilpailukykyä ja lisäävät työllisyyttä tietyillä aloilla.

## Vähäinen arvoketjujen kehittämispotentiaali (asteikolla 1):

Esimerkki:

Kaupunki tarjoaa yleistä yritystukea ja palveluita, mutta ei keskity erityisesti arvoketjujen kehittämiseen. Alueella voi olla pieniä yrityksiä eri aloilta, mutta niiden keskinäinen yhteistyö ja verkostoituminen ovat rajallisia. Tällaisessa tilanteessa kehittämispotentiaali on yleensä vähäinen, ja alueen yritysten kasvumahdollisuudet voivat jäädä hyödyntämättä.



# 1 Metsäteollisuuden sivuvirrat

Koillismaa sijaitsee keskellä puuraaka-aineita ja metsäala onkin yksi Koillismaan neljästä elinkeinoelämän painopistealueesta.

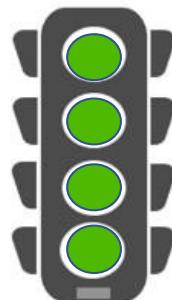
Alueen merkittävin metsäalan toimija Pölkky Oy käyttää alueen kolmella (2 kpl Kuusamo, 1 Taivaalkoskella) sahalaiteksellaan raaka-aineenaan noin miljoona m<sup>3</sup> vuodessa.

Koillismaan alueella syntyy metsäteollisuuden sivuvirtoja seuraavasti: Puru n. 180 000 m<sup>3</sup> enimmäkseen paikalliseen käyttöön. Kuori 100 000 m<sup>3</sup> energiantuotantoon paikallisesti. Hake n. 350 000 m<sup>3</sup> Ouluun ja Kemiin. Kuitupuu n. 350 000 m<sup>3</sup> Ouluun ja Kemiin. Energiapuu n. 300 000 m<sup>3</sup> on mennyt pois alueelta, mutta Kuusamon EVO:lla on halukkuutta ottaa sitä vastaan nyt. Höylänlastu n. 50 000 m<sup>3</sup>. Käyttöä ympäri Suomea.

## Bioöljyn tuotantopotentiaali:

Bioöljyn tuotantolaitos voisi hyödyntää esim. 93 000 tonnia märkää sahanpurua. Tästä määrästä olisi mahdollisuus tuottaa lähes 25 000 tonnia bioöljyä (400 000 GJ). Tehtaan investointi on noin 25–30 miljoonaa euroa ja se työllistäisi noin 10 henkilöä.

Tällä määrällä voitaisiin korvata fossiilisia polttoaineita noin 25 miljoonaa litraa, joka vastaa noin 67 000 tonnin vuotuisia CO<sub>2</sub> päästöjä.

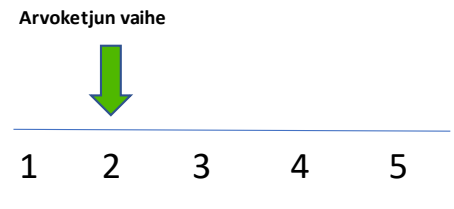


**Aluetaloudelliset vaikutukset**  
Arvio aluetaloudellisesta vaikutuksesta .

**Työllistämisaikutukset**  
Arvio työllistämisaikutuksesta .

**Ilmastovaikutukset**  
Arvio ilmastovaikutuksista .

**Arvoketjujen kehittämispotentiaali**  
Arvio arvoketjujen kehittämispotentiaalista .



**Nykytila:** metsäteollisuuden sivuvirtoja hyödynnetään jo kohtuullisen hyvin. Esimerkiksi energiakäyttöön menevien sivutuotteiden tuhkat rakeistetaan paikallisella rakeistuslaitoksella ja ne mahdollista edelleen käyttää metsälannoitteena.

**Tavoitetila:** Lisätä entisestään sivuvirtojen paikallista käyttöä ja tuottaa korkeamman lisäarvon tuotteita.

**Toimenpiteet arvoketjun parantamiselle:** Kuusamon kaupunki voi kaavoituksen avulla mahdollistaa uusien toimijoiden (esimerkiksi pyrolyysilaitos) tuloa alueelle. Mäntyselän biotalousalueen kaavoituksessa metsäteollisuus onkin huomioitu laajasti.

Pyrolyysilaitoksen kannattavuutta on tarkasteltu mm. Naturpoliiksen hankkeessa, joka on vielä kesken. Pyrolyysin jalostusta on tarkasteltu sekä pyrolyysioöljyn tuotannon että biohiililä tuotannon kannalta. Lisäksi Puun sivuvirtoja ja niiden arvoketjuja on tarkasteltu aikaisemmissa hankkeissa.

## 2 Karjatalouden sivuvirrat

Koillismaan alueella on noin 20 nautatilaa.

Kartoituksen mukaan tiloilta syntyy vuosittain arviolta noin 40 000 m<sup>3</sup>.

Lietelanta päätyy tilojen omaan käyttöön.

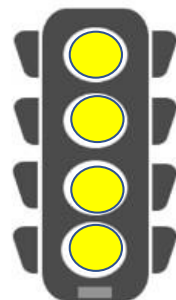
Haastatteluiden perusteella ainakin kolme tilaa olisi valmis toimittamaan lietelantaa biokaasulaitokselle. Näiden kolmen tilan yhteenlaskettu lietelantamäärä oli arviolta 6500 m<sup>3</sup>.

Iso osa tiloista oli kiinnostunut ottamaan vastaan biokaasulaitoksen mädätysjäynnöstä.

Kolme tilaa oli harkinnut oman biokaasulaitoksen perustamista.

### Biokaasupotentiaali:

Biokaasun energiasisältö voi vaihdella sen koostumuksen mukaan, mutta yleisesti ottaen, yksi kuutiometri (m<sup>3</sup>) biokaasua sisältää noin 5,5 - 6,5 kWh energiaa. Oletetaan, että käytetään keskimääräistä arvoa, joka on 6 kWh/m<sup>3</sup>. Jos oletetaan, että 6500 m<sup>3</sup> lietelannasta tuotetaan 162,500 m<sup>3</sup>, niin: se vastaisi noin 975 MWh energiasisältönä. (90 000 L kevyttä polttoöljyä). Tällaisen laitoksen investointi on arviolta noin 2 miljoonaa euroa. Jos biokaasusta valmistettaisiin liikenteen polttoainetta, niin se voisi korvata noin 200 t vuosittaisia CO<sub>2</sub>-päästöjä.



#### Aluetaloudelliset vaikutukset

Arvio aluetaloudellisesta vaikutuksesta

#### Työllistämisaikutukset

Arvio työllistämisaikutuksesta

#### Ilmastovaikutukset

Arvio ilmastovaikutuksista

#### Arvoketjujen kehittämispotentiaali

Arvio arvoketjujen kehittämispotentiaalista

#### Arvoketjun vaihe



1 2 3 4 5

**Nykytila:** Maatilojen lietelannat käytetään "raakana" tiloilla.

**Tavoitetilä:** Lannat hyödynnettäisiin biokaasun tuotannossa ja mädätysjäynnös käytettäisiin korkeamman lisäarvon lannoitteena kuin raaka lanta. Mädätejäynnös on mahdollista edelleen tuotteista.

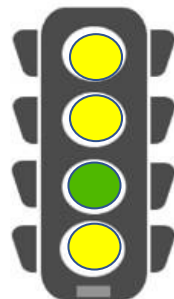
**Nykyisen arvoketjun kehittämiskohdat:** maatilojen lantojen hyödyntäminen biokaasuksi vaatii tehokkaan keräyslogistiikan, jotta lietteen kuljetuskustannukset eivät kasva liian suuriksi verrattuna saavutettavaan hyötyyn. Yksittäisten maatilojen biokaasulaitosten kannattavuus nähdään heikkona ja ne sitovat paljon pääomia. Maatilojen lietelannat toimisivat hyvin raaka-aineena yhteismädättämössä, jolloin myös biokaasu voitaisiin hyödyntää keskitetysti mm. liikenteen polttoaineena

### 3 Muut merkittävät biopohjaiset sivuvirrat

Vesiruton määriä ja hyötykäyttöselvityksiä on tehty mm. Elodea I ja Elodea II –hankkeissa.

Elodea I –hankkeessa vesiruton määriä arvioitiin kaikuluotauksen avulla Torankijärvellä, Elijärvellä, Yli-Kitkalla, Joukamojärvellä ja Kuusamojärvellä vuonna 2016. Kokonaismääräksi näiden järvien osalta saatiin n. 10 000 tonnia vesiruttoa. Tämän perusteella voidaan arvioida, että kaikki Koillismaan vesistöt huomioon ottaen todellinen määrä on moninkertainen.

Vesiruttoa ei tällä hetkellä kerätä talteen.



- Aluetaloudelliset vaikutukset**  
Arvio aluetaloudellisesta vaikutuksesta .
- Työllistämisaikutukset**  
Arvio työllistämisaikutuksesta .
- Ilmastovaikutukset**  
Arvio ilmastovaikutuksista .
- Arvoketjujen kehittämispotentiaali**  
Arvio arvoketjujen kehittämispotentiaalista .

Arvoketjun vaihe



1 2 3 4 5

**Nykytila:** vesiruttoa ei kerätä eikä hyödynnetä millään tapaa.

**Tavoitetila:** vesiruttoa hyödynnettäisiin esimerkiksi biokaasun raaka-aineena tai maanparannusaineena.

**Nykyisen arvoketjun kehittämiskohdat:** merkittävin vesiruton hyötykäyttöä estävä arvoketjun osa-alue on kustannustehokkaan keräystavan puute. Alueella on alkamassa/ aloitettu hanke kustannustehokkaan keräystavan selvittämiseksi

### Vesiruton käyttö:

**Bioenergia:** Vesiruttoa voidaan käyttää biomassana bioenergian tuotannossa, erityisesti biodieselin valmistuksessa. Sen nopea kasvunopeus ja korkea lipidipitoisuus tekevät siitä potentiaalisen raaka-aineen tähän tarkoitukseen.

**Vesien puhdistus:** Vesiruttoa voidaan käyttää myös vesistöjen puhdistukseen, sillä se kykenee sitomaan itseensä monia ympäristömyrkyjä, mukaan lukien raskasmetalleja.

**Rehuna:** Korkean proteiinipitoisuutensa vuoksi vesiruttoa voidaan käyttää rehuna esimerkiksi kalankasvatuksessa.

**Ravintolisänä:** Joissakin maissa vesiruttoa käytetään myös ihmisten ravintolisänä. Sen sisältämät ravinteet, kuten proteiinit, vitamiinit ja mineraalit, tekevät siitä potentiaalisesti hyödyllisen lisän ihmisten ruokavalioon.

**Lannoitteena:** Kuivattu ja murskattu vesirutto voi toimia lannoitteena, koska se sisältää typpeä, fosforia ja kaliumia. Vesirutto on myös tärkeä malliorganismi vesiekologiassa ja fysiologian tutkimuksessa.

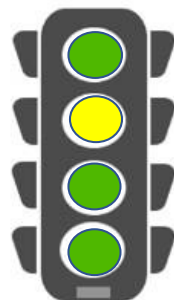
## 4 Kotitalouksista syntyvä jäte

- Biojätteen erilliskeräys on kilpailutettu Kuusamon alueella, joka kattaa myös kotitaloudet
- Tehdyn kyselytutkimuksen perusteella noin 50% kotitalouksista on halukas kompostoimaan omat biojätteensä.
- Pieni määrä erilliskerättyä biojätettä menee tällä hetkellä Oulun biokaasulaitokseen raaka-aineeksi.
- Biokaasulaitoksesta on tehty useita erillisselvityksiä eri kapasiteeteille. Biokaasulaitoksen hinta on noin 2,5 miljoonaa euroa.
- Kuusamon kotitalouksissa syntyvä sekajäte (n. 7000 t) kuljetetaan Oulun ekovoimalaitokselle poltettavaksi.

### Erilliskeräyspotentiaali kotitalouksista

Biojätteen osuus sekajätteestä on n. 3500 tonnia vuodessa. Kartonkia ja pahvia syntyy vuodessa n. 490 tonnia ja ne päätyvät Suomen kuitukierrätys Oy:n kautta kartonkitehtaalle raaka-aineeksi. Paperia voitaisiin kerätä vuodessa n. 490 tonnia. Lasin osuus sekajätteessä on vuodessa n. 180 tonnia. Muovin osuus sekajätteestä on n. 1120 tonnia. Metallin osuus sekajätteestä on n. 160 tonnia

Yhden tonnin jätteenpolto aiheuttaa noin yhden tonnin CO<sub>2</sub> päästöt. Kuusamon jätteiden poltto aiheuttaa näin ollen noin 7 000 tonnin vuosittaiset CO<sub>2</sub> päästöt. Lisäksi logistiikasta syntyy merkittävästi päästöjä.



#### Aluetaloudelliset vaikutukset

Arvio aluetaloudellisesta vaikutuksesta

#### Työllistämisaikutukset

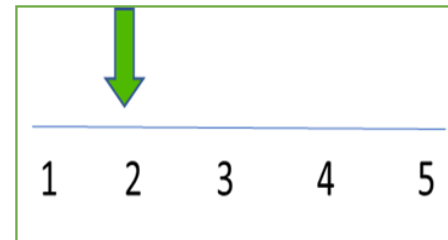
Arvio työllistämisaikutuksesta

#### Ilmastovaikutukset

Arvio ilmastovaikutuksista

#### Arvoketjujen kehittämispotentiaali

Arvio arvoketjujen kehittämispotentiaalista



**Nykytila:** Erilliskerättävät kotitalousjätteet kuljetetaan loppukäsittelyyn eri puolille Suomea. Rinki-pisteille ohjautuu vain 220t vuodessa erilliskerättyjä jakeita.

**Tavoitetila:** kerättäviä jättejakeita jalostettaisiin paikallisesti uusiokäyttöön. Biojätteistä voidaan valmistaa biokaasua, kierrätyslasista esimerkiksi lasikuitua, muovijätteestä uusiomuovia jne.

**Nykyisen arvoketjun kehittämiskohdat:** jättejakeet hyödynnetään jo tällä hetkellä uusiomateriaalien ja biokaasun tuotannossa. Kehittämiskohteena on muuttaa arvoketjua niin, että uusiomateriaaleja hyödynnettäisiin enemmän paikallisesti.

Ski-Inn Hotels & Apartments Oy:n 469 kiinteistössä kokonaisjättemäärä vuodelta 2022 oli 203 tonnia

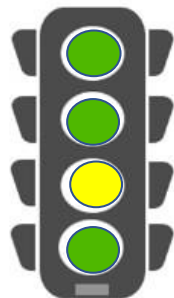
Päivittäistavarakauppojen vastuullisuusraportointiin perustuen yhdessä keskikokoisessa päivittäistavarakaupassa arvioitiin jätteitä syntyvän vuodessa seuraavasti: Pahvi ja paperi n. 173 tonnia, muovi n. 15 tonnia, metalli n. 15 tonnia, lasi n. 3 tonnia, biojäte n. 35 tonnia, sekajäte n. 17 tonnia

## 5 Rakennus- ja purkujäte

Kuusamon jäteaseman vastaanottamat rakentamiseen ja purkamiseen liittyvät jätelajit.

On syytä huomioida, kaikesta alueella syntyvästä rakennus- ja purkujätteistä ei ole tietoa, sillä yritykset saattavat itse hoitaa jätteiden asianmukaisen hyödyntämisen.

Jätelaji	Määrä (tonnia)
Maalattu puu (käsitelty)	292,20
Puhdas, käsittelemätön puu	183,70
Hiekka/loppusijoitettava jäte	44,96
Lajiteltu loppusijoitettava jäte/lavat ym.	157,02
Lajiteltu ikkunalasi	31,71
Lasi -ja kiveriste (pien)	12,90
Lasi -ja kiveriste (lavat)	86,10
Lajittelematon rakennus- ja purkujäte (pien)	329,53
Lajittelematon rakennusjäte (lavat ym.)	2202,82
Betoni, palakoko alle 300 mm	100,42
Betoni, palakoko yli 300 mm	822,78
Ylijäämämaa	46,80
Asfalttijäte	73,02
Lajittelematon purkujäte (lavat)	57,22
Tiilijäte	101,34
Sekalainen tiili- ja betonijäte	46,51
Asbesti	108,41
Kattohuopa ja bitumi	105,56
Kestopuu/yritykset	33,63



### Aluetaloudelliset vaikutukset

Arvio aluetaloudellisesta vaikutuksesta .

### Työllistämisaikutukset

Arvio työllistämisaikutuksesta

### Ilmastovaikutukset

Arvio ilmastovaikutuksista

### Arvoketjujen kehittämispotentiaali

Arvio arvoketjujen kehittämispotentiaalista

### Arvoketjun vaihe



1 2 3 4 5

**Nykytila:** Sekalaisen rakennus- ja purkujätteen määrä on iso verrattuna lajiteltuihin rakennus- ja purkujätteisiin.

**Tavoittila:** tehokkaampi syntypaikkalajittelu työmailla, jolloin lajitellun rakennusjätteen määrä kasvaa, mikä mahdollistaa eri jätelajien hyötykäytön materiaalina.

**Nykyisen arvoketjun kehittämiskohdat:** rakennus- ja purkujätteiden paremman lajittelun suurin haaste on kannusteiden puute tehokkaampaan lajitteluun. Riittävällä lajittelun etukäteissuunnittelulla on havaittu olevan merkittävä vaikutus tehokkaampaan jätteiden lajitteluun. Purku- ja rakennusjätteiden tuottajat ja hyödyntäjät pitäisi saada lisäksi kohtautettua paremmin.

## 6 Kaupan- ja elintarviketeollisuuden biopohjaiset sivuvirrat

Kaupan ja teollisuuden pakattua biojätettä syntyy n. 2500 tonnia vuodessa.

Kuusamon juustolla syntyy sivutuotteina laktoosia n. 1000 tonnia ja heraa n. 300 tonnia vuodessa ja ne käytetään osittain omassa tuotannossa laktoosijauheen ja heraproteiinijauheen valmistukseen ja osa menee entsyymitehtaalle. Lisäksi syntyy n. 37 tonnia emälientä, joka menee rehuksi sikaloihin.

### Biohiilipotentiali:

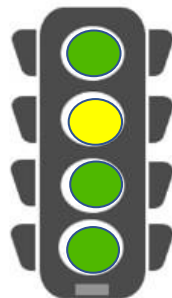
Jos kaupan ja teollisuuden pakatusta biojätteestä tuotetaan biohiiltä 30%:n hyötysuhteella, saataisiin 750 tonnia \* 0.30 (biohiilen tuotantohyötysuhde) = 225 tonnia biohiiltä. Jos oletetaan, että biohiili on peräisin 100%:sti biomassasta, voidaan arvioida, että 225 tonnia biohiiltä vastaa noin 112.5 tonnia hiilidioksidia, joka on sitoutunut biohiileen eikä vapautunut ilmakehään.

### Bioetanolipotentiali:

Kuusamon juustolla syntyy noin 2500 tonnia nestemäistä laktoosia, joka on mahdollista jalostaa etanoliksi. Nykyisestä tuotantomäärästä on mahdollisuus tuottaa 200 tonnia etanolia (99%) sekä noin 200 tonnia puhdasta hiilidioksidia elintarvikealan käyttöön. 200 tonnia bioetanolia vastaa energiansäilytään noin 150 tonnia dieseliä. Tämä vastaa noin 402 tonnia hiilipäästöinä

### Biokaasupotentiali:

Jos kaupan ja teollisuuden pakatusta biojätteestä tuotetaan biokaasua, Jos aiemman laskelman mukaan 2500 tonnista biojätettä tuotetaan 312,500 m<sup>3</sup> biokaasua, niin: 312,500 m<sup>3</sup> biokaasua \* 6 kWh/m<sup>3</sup> = 1,875,000 kWh = 1875 MWh = 1,8 TWh (vastaa 180 000 l dieseliä). Tämä vastaa 483 tonnia CO<sub>2</sub> päästöjä (2,68 g/l)



#### Aluetaloudelliset vaikutukset

Arvio aluetaloudellisesta vaikutuksesta .

#### Työllistämisaikutukset

Arvio työllistämisaikutuksesta

#### Ilmastovaikutukset

Arvio ilmastovaikutuksista

#### Arvoketjujen kehittämispotentiali

Arvio arvoketjujen kehittämispotentialista

#### Arvoketjun vaihe



1 2 3 4 5

**Nykytila:** Kuusamon Juuston tuottama jätekurma on merkittävä (50% nykyisestä puhdistamon kuormasta. Erilaisia suljettuja vesikiertoja on mietitty. Mm. laktoosin hyödyntäminen bioetanoliksi.

**Tavoittila:** Kuusamon Juustolla tuotettujen sivuvirtojen hyödyntäminen ja jatkojalostus paikallisesti.

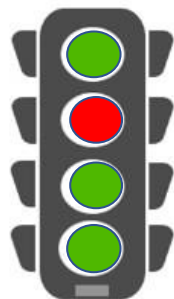
**Nykyisen arvoketjujen kehittämiskohdat:** Jäteveden lietteistä on mahdollisuus valmistaa biohiiltä. Laitoksen vesikiertoa on mahdollisuus sulkea merkittävästi (vrt. Modernit laitokset Euroopassa), Laktoosista ja emäliemestä voidaan valmistaa useita eri raaka-aineita

## 7 Jätevedenpuhdistamoiden lietteet

- Vuonna 2022 Mäntyselän jätevedenpuhdistamolla syntyi 2168 tonnia kuivattua lietettä.
- Vuonna 2022 Rukan jätevedenpuhdistamolla syntyi 696 tonnia kuivattua lietettä.
- Vuonna 2022 Taivalkosken jätevedenpuhdistamolla syntyi 620 tonnia kuivattua jätettä.
- Kuusamon lietteet kuljetetaan Ouluun biokaasulaitokselle raaka-aineeksi.
- Taivalkosken lietteet menevät puhdistamon omaan aumakompostiin.

### Biohiilipotentiali :

Pyrolyysiteknologia on osoittautunut tehokkaaksi orgaanisten saasteiden, mukaan lukien haastavimpien, kuten PFAS-yhdisteiden, poistamisessa. Lietteen pyrolyysiteknologia avulla voidaan vähentää vuosittain syntyvän noin 4000 tonnin jätevesilietteen kasvihuonekaasupäästöjä noin 1 900 tonnilla CO<sub>2</sub>e, ja varastoida 400– 500 tonnia CO<sub>2</sub>e biohiilen muodossa, joka toimii hiilinieluna. Lisäksi pyrolyysilaitos voisi tuottaa noin 2000 MWh lämpöenergiaa höyrykuivaimessa muodostuvan höyryn tiivistymisen kautta 75 %:n käyttöasteella.



#### Aluetaloudelliset vaikutukset

Arvio aluetaloudellisesta vaikutuksesta .

#### Työllistämisaikutukset

Arvio työllistämisaikutuksesta

#### Ilmastovaikutukset

Arvio ilmastovaikutuksista

#### Arvoketjujen kehittämispotentiali

Arvio arvoketjujen kehittämispotentialista

#### Arvoketjun vaihe



1 2 3 4 5

Nykytila: Kuusamon Lietteet kuljetetaan tällä hetkellä Ouluun, mikä maksaa Kuusamon EVO:lle vuositasolla noin 200 000 €.

Tavoitetila: paikallinen hyödyntäminen materiaalina esimerkiksi biokaasun tuotannossa tai polttaminen lämpölaitoksessa tavoitteena päästä negatiivisesta arvoketjun arvosta vähintään nolla-arvoiseen arvoketjuun ja mielellään positiivisen arvoketjun puolelle.

Nykyisen arvoketjun kehittämiskohdat: oleellisin kehittämiskohta on saada lietteet jatkossa hyödynnettyä paikallisesti. Tähän on tulossa näillä näkymin muutos jo kesän 2023 aikana, jolloin EU:n uuden lannoiteasetuksen kansallinen asetusta astunee voimaan Suomessa: uusi asetusta sallii lietteen poltossa syntyvän tuhkan käytön metsälannoitteena. Muutoksen myötä Kuusamon EVO:n onkin tarkoitus alkaa polttaa jätevedenpuhdistamoiden liete puun seassa kaukolämmön tuotannossa. Poltossa syntyvä tuhka puolestaan tullaan rakeistamaan uudessa tuhkan rakeistuslaitoksessa metsälannoitteeksi. Lietteiden hyödyntämisen arvoketjun muutokset ovat siis merkittävät.

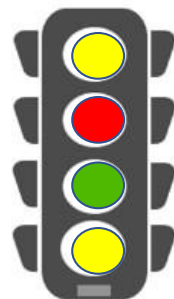
## 8 Voimalaitosten tuhkat

- Voimalaitosten tuhkat menevät Kuusamon EVO:lta ja Taivalkosken voimalaitokselta EVON:n tuhkan rakeistuslaitokselle.
- Vuonna 2023 laitoksella on tarkoitus rakeistaa 500 tonnia tuhkarakeita
- Kuusamon EVOlla on käynnissä yhteinen kehityshanke Aalto yliopiston kanssa, jonka tarkoituksena on kehittää uuden tyyppisiä lannoitteita. Kehityshanke on edelleen kesken.

### Tuhkalannoitteen jalostus :

Jotta metsätuhkalannoitetta voitaisiin jalostaa edelleen, sitä voisi mahdollisesti sekoittaa muiden ravinteiden tai maanparannusaineiden kanssa. Esimerkiksi tuhkaa voisi sekoittaa orgaanisen kompostin tai biohiilen kanssa lisätäkseen tuotteen hiilen sisältöä ja parantamaan sen kykyä sitoa vettä ja ravinteita.

Kuten aina kierrätystuotteiden kanssa, olisi tärkeää varmistaa, että tuhka ei sisällä haitallisia aineita, kuten raskasmetalleja, jotka voivat vahingoittaa ympäristöä tai ihmisten terveyttä. On myös kehitetty menetelmiä, jossa metallit voidaan ottaa talteen. Tuhkasta on mahdollista valmistaa myös erilaisia geopolymeerejä, jossa tuhka sekoitetaan alumiinisilikaattiin tai vastaavaan ainekseen.



#### Aluetaloudelliset vaikutukset

Arvio aluetaloudellisesta vaikutuksesta .

#### Työllistämisaikutukset

Arvio työllistämisaikutuksesta

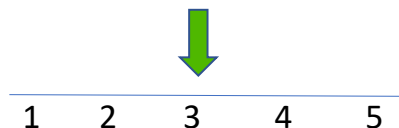
#### Ilmastovaikutukset

Arvio ilmastovaikutuksista

#### Arvoketjujen kehittämispotentiaali

Arvio arvoketjujen kehittämispotentiaalista

Arvoketjun vaihe



- Nykytila: Kuusamon ja Taivalkosken tuhkia rakeistetaan lannoitteeksi Kuusamon EVO:n tuhkanrakeistuslaitoksessa.
- Tavoitetilä: Nykytilassa rakeistettu tuhka voidaan laatukriteerien täytyessä käyttää kiertotaloudellisesti hyödyksi lannoitteena.
- Arvoketjun kehityskohdat: Rakeistetun tuhkan tuotteistaminen, kompensatiopalvelu, jatkojalostus

**Hiilinielurekisteri** on Rakeistus Oy:n kehittämä ja ylläpitämä päästöjen kompensatiopalvelu. Suomen ainoassa ISO-sertifioidussa palvelussa voi kompensoida päästöjään ja lisätä hiilinieluja suomalaisiin talousmetsiin. Hiilinielurekisteri on Suomen ainoa ISO-sertifioitu päästöjen kompensatiopalvelu. Lisähiilinieluja luodaan kiihdyttämällä puiden kasvua lannoittamalla harvennettuja metsiä rakeistetulla tuhkalannoitteella. Hiilinielurekisteriin merkityt lannoituksella aikaansaadut lisähiilinielut myydään palvelussa yksityisille ja yrityksille, jotka haluavat kompensoida päästöjään. Metsänomistaja saa lisähiilinielun säilyttämisestä rahallisen korvauksen. Hän sitoutuu säilyttämään kompensatiometsän 15 tai 20 vuotta. Siinä ajassa metsän lisähiilinielut ovat sitoneet myydyn päästökompensaation verran hiilidioksidia ilmasta.

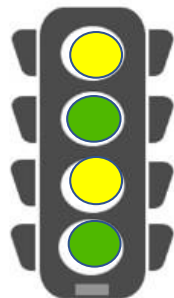


## Kalatalouden sivuvirrat

- Koillismaan alueella on lukuisia kalateollisuuden arvoketjuun liittyviä toimijoita.
- Merkittävimpiä toimijoita ovat mm. Kuusamon Kala Oy ja Kalankasvatus Vääräniemi Oy ja Kitkan Herkku Oy sekä Koillismaan Luonnonkala Oy.
- Kalan perkauksen ja jalostuksen sivutuotteita syntyy alueella arvioiden mukaan yli 200 tonnia vuodessa.
- Lisäksi Koillismaan alueella kertyy arviolta 10 tonnia kuolleita kaloja vuosittain.
- Sivutuotteet menevät tällä hetkellä paikalliselle turkistarhaamolle rehuksi.
- Kalan perkauksen ja jalostuksen sivutuotteet menevät tällä hetkellä rehuksi paikalliselle turkistarhaamolle.

## Sivuvirtojen jalostus :

Kalanjalostuksen sivutuotteita, kuten pään, sisäelinten, suomujen, luuston ja nahkojen, voidaan hyödyntää monin tavoin, mm. kalajauhon ja -öljyn tuotantoon lemmikkien ruuaksi, hydrolysaatiksi, eli hajottaa entsyymien avulla pienemmiksi peptideiksi ja aminohapoiksi. Kalan nahasta ja luista voidaan uuttaa kollageenia ja gelatiinia. Kalanjalostuksen sivutuotteet voidaan käyttää biokaasun tuotantoon. Kalansuomut sisältävät kitiiniä, jota voidaan käyttää monissa sovelluksissa, kuten haavanhoitotuotteissa, vedensuodattimissa tai biologisesti hajovissa muoveissa.



### Aluetaloudelliset vaikutukset

Arvio aluetaloudellisesta vaikutuksesta .

### Työllistämisvaikutukset

Arvio työllistämisvaikutuksesta

### Ilmastovaikutukset

Arvio ilmastovaikutuksista

### Arvoketjujen kehittämispotentiaali

Arvio arvoketjujen kehittämispotentiaalista

Arvoketjun vaihe



1 2 3 4 5

**Nykytila:** kalatalouden sivuvirrat menevät paikalliselle turkistarhaamolle.

Turkistarhaamoiden tulevaisuus on epävarmaa ja sivuvirroista olisi mahdollista jalostaa korkeamman lisäarvon tuotteita lemmikinruokana.

**Tavoitetila:** Turkistarhaamoiden tulevaisuus on epävarmaa ja sivuvirroista olisi mahdollista jalostaa korkeamman lisäarvon tuotteita lemmikinruokana.

**Arvoketjun kehityskohdat:** arvoketjuun tarvittaisiin uusi toimija, joka keräisi ja jalostaisi sivuvirrat lemmikin ruoaksi. Alan toimijat olisivat mielellään valmiita yhteistyöhön. Toimintaan voisi olla yhdistettävissä myös proteurastuksen sivuvirtojen hyödyntämistä.

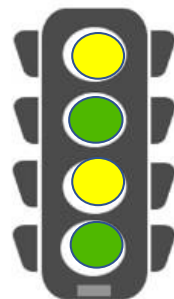
## Poron teurastuksen sivutuotteet

Kuusamon ja Taivalkosken alueella toimii yhteensä kuusi paliskuntaa: Alakitkan Paliskunta, Akanlahden Paliskunta, Oivangin Paliskunta, Hossa-Irnin Paliskunta, Kallioluoman Paliskunta ja Taivalkosken paliskunta.

Sivuvirrat menevät tällä hetkellä pääosin haudattavaksi paikallisesti. Myös Honkajoen jalostuslaitokselle on mennyt sivuvirtoja. Ilmeisesti jonkin verran hyödynnetään esimerkiksi koirien ruokana.

Eri elinten osuudet on arvioitu Lapin Ammattikorkeakoulun julkaiseman *Poroteurastuksen kehittämisen painopisteet* (2019) perusteella.

Paliskunta	Sivuvirta yhteensä (tonnia)	Ruoansulatus-elinten osuus (tonnia)	Muiden elinten osuus (tonnia)	Päiden ja koparoiden osuus (tonnia)
Alakitkan paliskunta	5,60	3,47	1,06	1,06
Akanlahden paliskunta	3,75	2,33	0,71	0,71
Oivangin paliskunta	19,63	12,17	3,73	3,73
Hossa-Irnin paliskunta	0,13	0,08	0,02	0,02
Kallioluoman paliskunta	5,04	3,12	0,96	0,96
Taivalkosken paliskunta	32,00	19,84	6,08	6,08
<b>Yhteensä</b>	<b>66,14</b>	<b>41,01</b>	<b>12,57</b>	<b>12,57</b>



### Aluetaloudelliset vaikutukset

Arvio aluetaloudellisesta vaikutuksesta .

### Työllistämisaikutukset

Arvio työllistämisaikutuksesta

### Ilmastovaikutukset

Arvio ilmastovaikutuksista

### Arvoketjujen kehittämispotentiaali

Arvio arvoketjujen kehittämispotentiaalista

### Arvoketjun vaihe



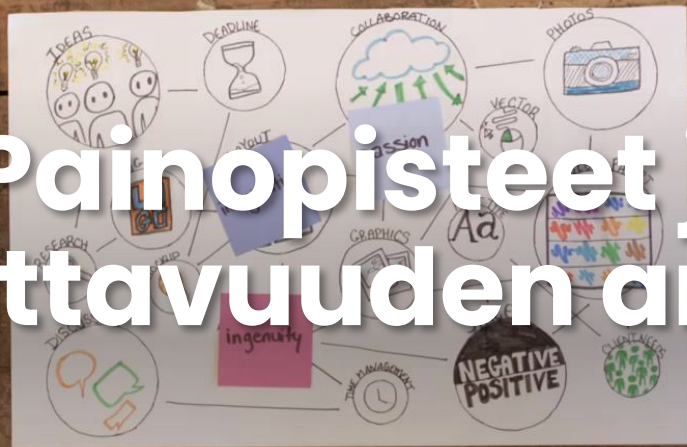
1 2 3 4 5

**Nykytila:** poroteurastuksen sivuvirtoja päätyy haudattavaksi maahan.

**Tavoittila:** Haudattavien poroteurastuksen sivuvirtojen minimointi. Poroteurastuksen sivuvirroille on kysyntää lemmikinruokana ja veri voidaan hyödyntää ihmisravintona.

**Arvoketjun kehittämiskohdat:** Suurin este tai haaste poroteurastuksen sivuvirtojen hyödyntämisessä on ollut asianmukainen talteenotto, käsittely ja varastointi teurastamolla, sekä niihin liittyvän teknologian puute. Laitteita on kuitenkin esim. Lapin AMK:n hankkeissa kehitetty viime aikoina. Poroteurastuksen sivuvirtojen parempaa hyödyntämistä on mietitty muuallakin Suomessa. Sodankylässä päättyi viime vuonna Leader-hanke, jossa tarkoituksena oli löytää talteenottomalleja erilaisille teurastuksen yhteydessä syntyville sivujakeille sekä kartoittaa kysyntää niiden jatkojalostukselle. Hanke pohjautui paliskuntarajat ylittävälle yhteistyölle, jolloin resursseja saatiin käytettyä tehokkaammin. Hanke koettiin erittäin hyödylliseksi poromiesten keskuudessa. Toimintaan voisi olla yhdistettävissä myös kalatalouden sivuvirtojen hyödyntämistä.

# Painopisteet ja vaikuttavuuden arviointi



## Yhteenveto sivutuotteiden vaikuttavuuden arvioinnista ja arvoketjujen valinnasta

Vaikuttavuuden arviointiin valittiin 10 mahdollista painopistealuetta kartoitettujen sivuvirtojen perusteella.

Mahdollisten painopistealueiden vaikuttavuutta arvioitiin neljällä osa-alueella, jotka olivat ilmastointi, työllistävyys, aluetalous ja arvoketjun kypsyy.

Ilmastovaikutusta arvioitiin painopistealueen hiilijalanjäljen/hiilikädenjäljen suuruuden perusteella.

Työllistämisaikutuksissa arvioitiin painopistealueen suoria työllistämisaikutuksia.

Aluetaloudellisten vaikutusten arvioinnissa suorien työllisyysvaikutusten lisäksi arvioitiin myös välillisiä vaikutuksia alueelle.

Arvoketjutarkastelussa arvioitiin painopistealueen arvoketjun kehityspotentiaalia.

Arviointiasteikko oli 1-3, jossa 1 merkitsee vähäistä vaikutusta, 2 kohtalaista vaikutusta ja 3 merkittävää vaikutusta.

	Ilmasto	Työllistäminen	Aluetalous	Arvoketjun kehittämispot.	Pisteet yhteensä
Metsäteollisuuden sivuvirrat (**)	3	3	3	3	12
Karjatalouden sivuvirrat	2	2	2	2	8
Muut biovirrat	2	2	3	2	9
Kotitalouksissa syntyvät jätteet	3	2	3	3	11
Rakennus- ja purkujäte	3	3	3	3	12
Kaupan ja elintarviketeollisuuden sivuvirrat	3	2	3	3	11
Jäteveden puhdistamoiden lietteet	3	1	3	3	10
Voimalaitosten tuhkat	2	1	3	2	8
Kalatalouden sivuvirrat	2	3	2	3	10
Poron teurastuksen sivutuotteet	2	3	2	3	10

## Toimenpiteet jolla Kuusamon Kaupunki voi vaikuttaa kiertotalouden edistämiseksi

Kiertotalouden edistäminen on yksi tärkeä tapa tukea ympäristön kestävä kehitystä, ja kaupungeilla, kuten Kuusamon kaupungilla, on merkittävä rooli tässä. Tässä on muutamia tapoja, joilla Kuusamo voi vaikuttaa kiertotalouden edistämiseen

**1. Kiertotalouden infrastruktuurin kehittäminen:** Kaupunki voi investoida infrastruktuuriin, kuten kierrätyskeskuksiin, kompostointilaitoksiin ja uusiokäyttöön tarkoitettuihin tiloihin. Tämä voi helpottaa jätehuoltoa ja rohkaista asukkaita, yrityksiä ja yhteisöjä kierrättämään ja uudelleenkäyttämään materiaaleja.

**2. Koulutus ja tiedotus:** Kiertotalouden periaatteiden levittäminen ja ymmärtämisen lisääminen on tärkeää. Kunta voi järjestää koulutusta, työpajoja ja tietoiskuja, jotka auttavat opettamaan paikallisyhteisöä kiertotaloudesta ja sen hyödyistä.

**3. Yhteistyö ja kumppanuudet:** Kuusamo voi työskennellä yhdessä muiden kuntien, yritysten, tutkimuslaitosten ja kansalaisjärjestöjen kanssa kiertotalouden edistämiseksi. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi hankkeiden toteuttamista yhdessä tai tiedon ja parhaiden käytäntöjen jakamista.

**4. Lainsäädäntö ja politiikat:** Kaupunki voi luoda politiikkaa, jotka edistävät kiertotaloutta. Esimerkiksi, se voi asettaa kierrätystavoitteita, antaa määräyksiä jätteiden lajittelusta tai tarjota kannustimia yrityksille, jotka omaksuvat kiertotalouden periaatteet.

**5. Julkiset hankinnat:** Kaupunki voi käyttää julkisia hankintojaan työkaluna kiertotalouden edistämiseen. Esimerkiksi, se voi suosia tuotteita ja palveluita, jotka on tuotettu kestävällä ja kiertotalouden periaatteita noudattavalla tavalla. Nämä toimet voivat auttaa Kuusamo rakentamaan kestävämmän ja resurssitehokkaamman talouden, joka hyödyttää sekä ihmisiä että ympäristöä. Lisäksi ne voivat luoda uusia työpaikkoja ja liiketoimintamahdollisuuksia paikallisesti.



## Painopisteiden valinta

Metsäteollisuuden sivuvirrat nähdään kaikkein suurimpana ja tärkeimpänä potentiaalina. Kuusamon kaupungin rooli nähdään kuitenkin lähinnä kaavoituksen ja maankäytön suunnittelun kautta. Mäntyselän alue mahdollistaa hyvin monen tyyppisiä toimintoja puuteollisuuden sivuvirtojen hyödyntämiseen. Lisäksi Naturpoliksella ja Kuusamon EVOlla on meneillään useita hankkeita, jossa pyritään löytämään uusia ratkaisuja metsäteollisuuden sivuvirtojen ja tuhkien jalostamiseksi ja hyödyntämiseksi. Edellä mainituista syistä metsäteollisuuden sivuvirrat jätetään pois seuraavien painopistealueiden tarkastelusta.

Jätevesilietteiden osalta Kuusamon EVO on etsinyt paikallista ratkaisua jätevesilietteiden käsittelyyn. Tarkastelussa on ollut lietteen biokaasutus, kuivaus ja poltto sekä lietteen pyrolysointi. Ratkaisun löytäminen olisi erittäin tärkeää aluetaloudelle.

Biotalous sivuvirtojen osalta tärkeimmiksi sivuvirroiksi tunnistettiin maatilojen lannat, biojätteet, elintaviketeollisuuden sivuvirrat, kalateollisuuden sivuvirrat, poroteurastuksen sivuvirrat sekä vesirutto. Kuusamon kaupungin rooli nähdään näiden sivuvirtojen hyödyntämiseksi kuitenkin lähinnä kaavoituksen ja maankäytön suunnittelun kautta. Mäntyselän alue mahdollistaa hyvin monen tyyppisiä toimintoja elintarviketeollisuuden sivuvirtojen hyödyntämiseen. Lisäksi Naturpoliksella ja Kuusamon EVOlla on meneillään useita hankkeita, jossa pyritään löytämään uusia ratkaisuja elintarviketeollisuuden sekä muiden biopohjaisten materiaalin hyödyntämiseksi. Lisäksi sivuvirtoja ei nähdä aluetalouden kannalta niin merkittävänä.

Materiaalivirroista aluetaloudellisesti merkittävimmät materiaalivirrat liittyvät rakennusteollisuuden, kotitalouksista syntyvään sekajätteeseen sekä kaupan- ja elintarviketeollisuuden sivuvirtoihin. Materiaalikiertojen tehostaminen mahdollistaa keskitettyjä käsittelyratkaisuja **uusiomateriaaleksi** sekä vähentää polttokelpoisen jätteen määrää. Tämä saavutetaan tehokkaammalla **jätehuollon kehittämisellä**, jolla pyritään vähentämään merkittävästi syntyvän sekajätteen (polttokelpoisen) määrää. Myös **rakentamisessa ja purussa syntyvään sekajätteen** määrään voidaan vaikuttaa. Erityisesti rakennus- ja purkujätteen lajittelulla nähdään olevan merkittävä vaikutus syntyvän sekalaisen rakennusjätteen määrään.

## **Painopiste: Rakentamisessa syntyvät materiaalikierrot**

- Materiaalikiertojen osalta tärkeimmäksi kehityskohteeksi tunnistettiin rakennus- ja purkujäte.
- Lajittelemattomien rakennus- ja purkujätteiden osuus on monikertainen verrattuna lajiteltuihin jätteisiin.
- Lajittelemattomat rakennus- ja purkujätteet loppukäsitellään Oulussa, mistä aiheutuu isot käsittely- ja kuljetuskustannukset.
- Lajittelun parantamisella voidaan arvioida olevan merkittävä aluetaloudellinen ja työllistävä vaikutus kaikilla arvioiduilla osa-alueilla.
- Purku- ja rakennusjätteiden kierrätyksessä tulee huomioida paremmin kiertotalouden kaskadiperiaattia.
- Kaupungilla on mahdollisuus urakkatarjouspyynnössään vaatia rakennus- ja purkujätteiden tehokkaampaa lajittelua kuin laki edellyttää.

## **Toimenpide-ehdotukset (Työpaketti 2)**

Rakentamisessa syntyvät materiaalikierrot: Rakentamisessa syntyvästä materiaalikiirroista tarkastellaan alueella meneillään olevien ja tulevien rakennusprojektien eri vaiheita aina suunnittelusta purkamiseen asti.

### **Kartoitustyö:**

Tavoitteena olisi selvittää, kuinka alueellisessa rakentamisessa syntyvät materiaalit voivat mahdollisimman tehokkaasti hyödyntää alueellisesti uudelleen ja kierrättää mahdollisimman tehokkaasti.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa kartoitetaan rakentamisessa käytetyt materiaalit ja arvioidaan, kuinka paljon eri materiaaleja syntyy rakennusprojektin eri vaiheissa Kuusamon alueella. Tämän jälkeen arvioidaan, mitkä materiaalit voidaan kierrättää ja mitkä on hävitettävä.

### **Työpaja**

Työpajassa etsitään myös uusia tapoja käyttää kierrätettyjä materiaaleja rakentamisessa, esimerkiksi käyttämällä kierrätettyä betonia tai tiiltä uudelleen rakennusmateriaalina. Tämä auttaa vähentämään uusien materiaalien käyttöä ja siten vähentämään ympäristövaikutuksia. Lisäksi selvityksessä selvitetään, miten rakentamisessa syntyvät jätteet voidaan lajitella ja kerätä tehokkaasti ja turvallisesti. Tavoitteena on minimoida rakennusjätteen määrä ja maksimoida sen hyötykäyttö.

### **Yhteenveto**

Rakentamisessa syntyvän materiaalikierron selvityksessä keskitytään arvioimaan rakennusprojektin eri vaiheissa syntyvien materiaalien kierrätysmahdollisuuksia, etsimään uusia tapoja käyttää kierrätettyjä materiaaleja ja suunnittelemaan tehokas jätteiden lajittelu- ja keräysjärjestelmä.

## Painopiste: Uusiomateriaalit

On olemassa useita erilaisia uusiomateriaaleja, jotka voidaan valmistaa eri jätevirroista. Kuusamon alueella erilliskerätään useita erityyppisiä raaka-aineita, jotka voisivat soveltua uusiomateriaaleiksi.

- Esimerkiksi vanha **kartonki** voidaan kerätä, lajitella ja kierrättää uudeksi kartongiksi, joka on erinomainen uusiomateriaali moniin eri käyttötarkoituksiin, kuten pakkauksiin, koteihin, kouluihin ja toimistoihin.
- Alueella syntyvä **muovijäte** on yksi suurimmista ympäristöongelmista roskaantumisen kannalta, mutta sen avulla voidaan valmistaa erityyppisiä teknologioita hyödyntäen uusia tuotteita, kuten kierrätysmuovia, joka voidaan käyttää uusien muovituotteiden valmistamiseen.
- **Kierrätyslasi** ja muiden lasiesineiden kierrättäminen voi tuottaa lasikuitua, joka on kevyt, kestävä ja monipuolinen uusiomateriaali, joka voidaan käyttää moniin eri tarkoituksiin, kuten rakennuksiin.
- **Biologinen jäte**, kuten ruokajäte ja puutarhajäte, voidaan käyttää biokaasun valmistamiseen. Biokaasu voidaan muuntaa energiaksi, joka voidaan käyttää esimerkiksi sähköntuotantoon tai lämmitykseen.
- **Haravointijäte** voidaan myös kompostoida tuottamaan ravinteikasta multaa, joka voidaan käyttää kasvien lannoittamiseen ja maanparannukseen.
- Kuusamon alueella syntyy useita erilaisia sivuvirtoja, joita voitaisiin hyödyntää esim. **eläinruokana**.

Jätehuollon kehittäminen ja uusiomateriaalien käyttöönotto voivat auttaa vähentämään jätteen määrää ja luoda uusia mahdollisuuksia kestävästä kehityksestä edistämiseen.

## Toimenpide-ehdotukset (Työpaketti 2)

**Työpajassa** voimme keskustella Kuusamon alueella syntyvistä sivuvirroista ja materiaaleista, joita voidaan hyödyntää uusiomateriaalina.

**\*\*Työpaja: Uusiokäytön mahdollisuudet – Kartonki, Muovi, Lasi ja Haravointijäte\*\***

1. **\*\*Johdanto uusiomateriaaleihin\*\*** (10 min)

- Mikä on uusiomateriaali? Miksi uusiokäyttö on tärkeää?
- Esimerkkejä uusiomateriaaleista: Kartonki, muovi, lasi, haravointijäte.

2. **\*\*Kartonki\*\*** (15 min)

- Kartongin uusiokäytön perusteet: keräys, lajittelu ja kierrätysprosessit.
- Miten kartonkia voidaan hyödyntää uusiokäytössä: esimerkkejä ja case-tutkimuksia.

3. **\*\*Muovi\*\*** (15 min)

- Muovin uusiokäytön perusteet: keräys, lajittelu, kierrätys- ja uusiokäyttöprosessit.
- Miten muovia voidaan hyödyntää uusiokäytössä: esimerkkejä ja case-tutkimuksia..

4. **\*\*Lasi\*\*** (15 min)

- Lasin uusiokäytön perusteet: keräys, lajittelu ja kierrätysprosessit.
- Miten lasia voidaan hyödyntää uusiokäytössä: esimerkkejä ja case-tutkimuksia.

6. **\*\*Haravointijäte\*\*** (15 min)

- Haravointijätteen uusiokäytön perusteet: keräys, lajittelu ja kompostointiprosessit.
- Miten haravointijätettä voidaan hyödyntää uusiokäytössä: esimerkkejä ja case-tutkimuksia.

7. **\*\*Työpaja ja innovaatiokilpailu\*\*** (90 min)

- Osallistujat työskentelevät ryhmissä suunnitellakseen oman uusiokäyttöprojektin käyttäen yhtä tai useampaa käsitellyistä materiaaleista.
- Jokainen ryhmä esittelee ideansa ja saa palautetta.



## Painopiste: Jätehuollon kehittäminen

Jätehuollon kehittämisen tärkeimpänä kohtana on polttokelpoisen jätteen määrän vähentäminen lajittelua tehostamalla.

Lajittelua voitaisiin tehostaa esimerkiksi parantamalla Kuusamon kylien jätteiden lajittelumahdollisuuksia perustamalla enemmän jätteiden aluekeräyspisteitä.

Myös digitalisaation ja älykkään jätehuollon osa-alueita voidaan tarkastella.

## Toimenpide-ehdotukset (Työpaketti 2)

Työpaja: Kuusamon Jätehuollon Kehittäminen

1. Johdanto(10 min)
  - Esittäytyminen ja tervetuloivotus
  - Työpajan tavoitteiden ja aikataulun läpikäynti
  - Kuusamon jätehuollon nykytilan esittely
2. Jätehuollon haasteet ja mahdollisuudet Kuusamossa (20 min)
  - Osallistujien kokemusten jakaminen ja keskustelu: Mitkä ovat suurimmat haasteet?
  - Mahdollisuuksien brainstormaus: Miten nykyisiä resursseja ja infrastruktuuria voidaan hyödyntää paremmin?
3. Case Study: Jätehuollon innovatiiviset ratkaisut(20 min)
  - Esittely ja keskustelu eri innovatiivisista ratkaisuista jätehuollossa muualla maailmassa
  - Miten näitä ratkaisuja voitaisiin soveltaa Kuusamon kontekstiin?
4. Tauko (10 min)
5. **Työpajatyöskentely:** Ideointi ja ratkaisujen suunnittelu (30 min)
  - Osallistujat jaetaan pienryhmiin
  - Kunkin ryhmän tehtävänä on kehittää ratkaisuehdotus yhteen tai useampaan Kuusamon jätehuollon haasteeseen
6. Ratkaisuehdotusten esittely ja arviointi(30 min)
  - Jokainen ryhmä esittelee ratkaisunsa
  - Yhteinen keskustelu ja palautteen anto
7. Seuraavat askeleet ja yhteenveto (20 min)
  - Mitä olemme oppineet tänään?
  - Miten voimme viedä näitä ideoita eteenpäin?