

Vastaanottaja  
**Varsinais-Suomen ELY-keskus**

Asiakirjatyyppi  
**YVA-selostuksen täydentäminen**

Päivämäärä  
**Kesäkuu, 2022**

# SUOMEN TEOLLISUUDEN ENERGIAPALVELUT – STEP OY RINNAKKAISPOLTTOlaitoksen YVA- SELOSTUKSEN TÄYDENTÄMINEN



# SUOMEN TEOLLISUUDEN ENERGIAPALVELUT – STEP OY RINNAKKAISPOLTTOlaitoksen YVA-SELOSTUKSEN TÄYDENTÄMINEN

Projekti **Harjavan suurteollisuuspuiston rinnakkaispolttolaitoksen YVA ja esisuunnittelu**  
Projekti nro **1510061059**  
Vastaanottaja **Varsinais-Suomen ELY-keskus**  
Asiakirjatyyppi **YVA-selostuksen täydentäminen**  
Versio **1**  
Päivämäärä **22.6.2022**  
Laatija **Nea Ferin, Ramboll Finland**  
Tarkastaja **Eero Parkkola, Ramboll Finland**  
Hyväksyjä **Antti Kokko, Suomen Teollisuuden Energiapalvelut – STEP Oy**

Ramboll  
PL 25  
Itsehallintokuja 3  
02601 ESPOO  
  
P +358 20 755 611  
F +358 20 755 6201  
<https://fi.ramboll.com>

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Ympäristövaikutusten arviointimenettely</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Täydentämispyyntö</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Peruste YVA-menettelylle</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>Jätteenkäsittelyprosessi</b>	<b>3</b>
4.1	Jätteenkäsittely suhteessa YVA hankkeeseen	3
4.2	Jätteen haltija	4
<b>5.</b>	<b>Jätepolttoaineen ja muodostuvan jätteen käsittely rinnakkaispolttolaitoksella</b>	<b>4</b>
5.1	Jätepolttoaineen käsittely rinnakkaispolttolaitoksella	4
5.2	Rinnakkaispolttolaitoksella muodostuvan jätteen käsittely	5
<b>6.</b>	<b>Jätepolttoaine</b>	<b>6</b>
6.1	Jätepolttoaineen ominaisuudet	6
6.2	Laadunvalvonta	7
<b>7.</b>	<b>Muodostuvat jätteet</b>	<b>8</b>
7.1	Muodostuvien jätteiden ominaisuudet	8
7.2	Laadunvalvonta	9
<b>8.</b>	<b>Ympäristövaikutukset</b>	<b>9</b>
8.1	Jätepolttoaine	9
8.2	Muodostuvat jätteet	10
8.3	Haitallisten ympäristövaikutusten estäminen	11
<b>Lähteet</b>	<b>12</b>	

## 1. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

Suomen Teollisuuden Energiapalvelut – STEP Oy, myöhemmin STEP, suunnittelee rakennettavaksi jäteperäistä polttoainetta hyödyntävää rinnakkaispolttolaitosta Harjavallan Suurteollisuuspuiston läheisyyteen. Höyryteholtaan suunniteltu rinnakkaispolttolaitos on 30 MW. STEP toimii energiapalvelujen tuottajana Suurteollisuuspuiston alueella ja hankkeen tarkoituksena on vastata alueen lisääntyneeseen energiatarpeeseen.

Alla on esitetty hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn, YVA-menettelyn, tärkeitä päivämääriä kootusti (Taulukko 1-1).

**Taulukko 1-1 YVA-menettelyn tärkeitä päivämääriä.**

Päivämäärä	Selitys
6.4.2021	YVA-ohjelman jättö yhteysviranomaiselle
4.5.2021	Ohjelmavaiheen yleisötilaisuus Teamsin välityksellä
10.6.2021	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
30.12.2021	YVA-selostuksen jättö yhteysviranomaiselle
25.1.2022	Selostusvaiheen yleisötilaisuus Teamsin välityksellä
6.4.2022	Yhteysviranomaisen täydentämispyyntö YVA-selostuksesta

## 2. TÄYDENTÄMISPYYNTÖ

Varsinais-Suomen ELY-keskus on jättänyt STEPin rinnakkaispolttolaitoksen YVA-selostuksesta täydentämispyyntönsä 6.4.2022. Hankkeesta vastaava, YVA-konsultti (Ramboll Finland Oy) ja Varsinais-Suomen ELY-keskus kävivät Teams-keskustelun täydennyspyynnöstä 17.5.2022. Tällöin keskusteltiin vaadittavan täydennyksen sisällöstä ja yhteysviranomaisen tulkinnasta YVA-selostuksen puutteellisuudesta.

Täydentämispyyntönsä todettiin, että YVA-selostusta tulee täydentää erityisesti jäteperäisen polttoaineen hankintaan, kuljetukseen, varastointiin ja käyttöön polttoaineena sekä poltosta muodostuvien ilmapäästöjen sekä tuhkan ja kuonan käsittelyyn liittyvien vaikutusten osalta. Jäteperäisen polttoaineen laatua tulee myös selvittää.

Lisäksi YVA-selostuksessa on viitattu vanhaan YVA-lain kohtaan hankkeen YVA-menettelyn tarpeesta. Vanha YVA-laki on kumottu ja kirjaus YVA-selostuksessa on siten osittain virheellinen ja tulee korjata.

## 3. PERUSTE YVA-MENETTELYLLE

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain (252/2017) ja -asetuksen (277/2017) mukaisesti, sillä hanke luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

11) jätehuolto:

a) jätteiden käsittelylaitokset, joissa vaarallista jätettä

- poltetaan,
- käsitellään kemiallisesti,
- käsitellään biologisesti ja jotka ovat mitoitettu vähintään 5 000 tonnin vuotuiselle jätelmäärälle, tai
- sijoitetaan kaatopaikalle
- b) jätteiden käsittelylaitokset, joissa muuta kuin vaarallista jätettä
- poltetaan ja jotka on mitoitettu vähintään 100 tonnin vuorokausittaiselle jätelmäärälle,
- käsitellään kemiallisesti ja jotka on mitoitettu vähintään 100 tonnin vuorokausittaiselle jätelmäärälle,
- käsitellään biologisesti ja jotka ovat mitoitettu vähintään 35 000 tonnin vuotuiselle jätelmäärälle, tai
- sijoitetaan kaatopaikalle, joka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätelmäärälle;

YVA-selostuksessa oli virheellisesti viitattu vanhaan YVA-lainkohtaan, joka eroaa osittain nykyisestä lainsäädännöstä. STEPin rinnakkaispolttolaitoshankkeella on YVA-menettely käynnissä yllä esitetyn lainkohdan perusteella.

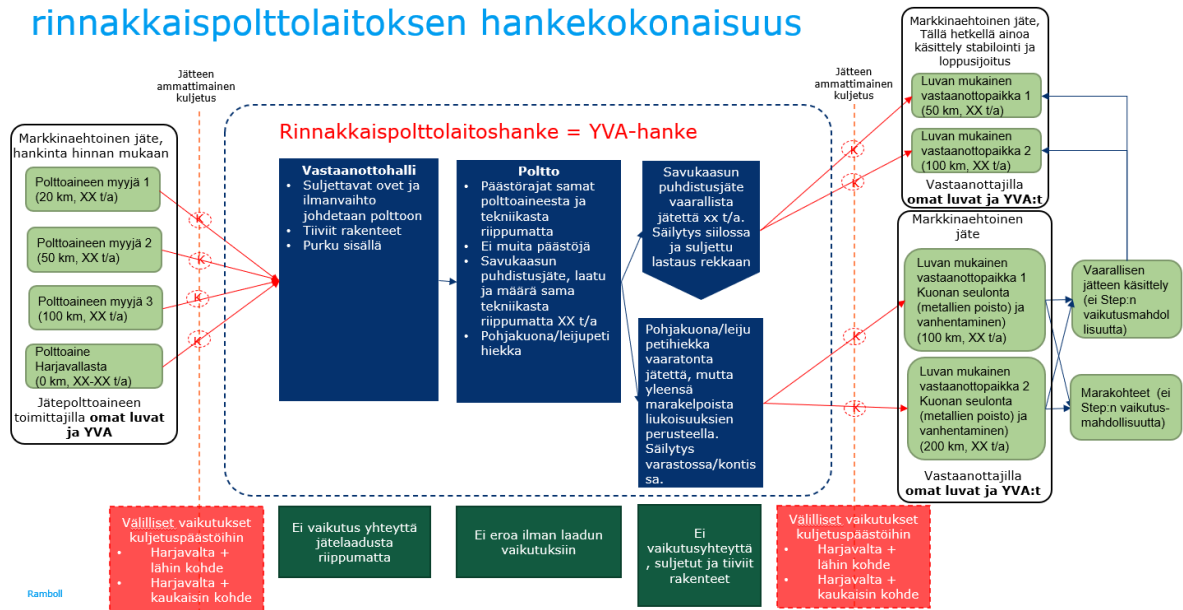
## 4. JÄTTEENKÄSITTELYPROSESSI

### 4.1 Jätteenkäsittely suhteessa YVA hankkeeseen

STEPin YVA-hanke koskee rinnakkaispolttolaitoksen rakentamista ja käyttöönottoa. STEP pystyy vaikuttamaan suoraan ympäristövaikutuksiin, jotka aiheutuvat heidän rinnakkaispolttolaitoksensa suorasta toiminnasta (polttoaineen vastaanottohalli, polttoprosessi). Lisäksi STEPillä on rajallinen vaikutusmahdollisuus kuljetuksista syntyviin välillisiin päästöihin. Markkinaehtoisesta toiminnasta johtuen polttoaineen myyjät vaihtuvat markkinatilanteen mukaan ja täten myös polttoaineiden kuljetusmatkat rinnakkaispolttolaitokselle vaihtelevat. Myös rinnakkaispolttolaitoksella syntyvän jätteen toimitus käsiteltäväksi tapahtuu markkinaehtoisesti, mikä vaikuttaa jätekuljetuksista aiheutuviin välillisiin vaikutuksiin.

Alla esitettyssä kuvassa (Kuva 4-1) on selvennetty STEPin rinnakkaispolttolaitoksen jätepolttoaineita ja syntyviä jätteitä sekä niistä aiheutuvia suoraa ja välillisiä päästöjä.

## Jätepolttoaineen ja lopputuotteiden vaikutukset vrs rinnakkaispolttolaitoksen hankekokonaisuus



Kuva 4-1 Rinnakkaispolttolaitoksen jätepolttoaineiden ja jätteiden vaikutukset. K = Kuljetusyrittäjä.

### 4.2 Jätteen haltija

STEP hankkii valmiiksi käsitellyn jäteperäisen polttoaineen polttoainemyyjältä, joka toimii jätteen haltijana, kunnes polttoaine saapuu vastaanottohalliin. STEP toimii jätteen haltijana, kunnes jätteenkäsittelijä vastaanottaa rinnakkaispolttolaitoksella syntyvän jätteen (pohjatuuhka/kuona, savukaasujen puhdistuksen lopputuote).

Ainoastaan jätteen luovuttaminen jätelain (646/2011) 29§ mukaiselle vastaanottajalle lakkauttaa jätteen haltijan vastuun jätehuollon järjestämisestä. Em. vastuu ei siirry jätteen kuljettajalle, mutta jätteen kuljettajan on toimitettava jäte jätteen haltijan tai viranomaisen osoittamaan paikkaan. Jos jätettä ei vastaanoteta, kuljettajan on palautettava jäte sen luovuttajalle, jolla on velvollisuus ottaa jäte vastaan. (646/2011 31§) Tämä mahdollistaa STEPille mm. jäteperäisen polttoaineen palauttamisen polttoaineen myyjälle, jos se ei vastaa sille asetettuja laatuvaatimuksia.

Jätteen haltija vastaa syntyneen jätteen valmistelusta uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti jätteen kierrätyksestä. Jos kierrätys ei ole mahdollista tulee jätteen haltijan hyödyntää jäte muulla tavoin, esimerkiksi tuottamalla energiaa (STEPin tapaus). Jos hyödyntämismahdollisuutta ei ole, jäte toimitetaan loppusijoitukseen. Jätteen haltijalla on oltava tiedossa myös jätteen alkuperä, määrä, laji, laatu sekä jätteen ja jätehuollon ympäristö- ja terveysvaikutukset.

## 5. JÄTEPOLTTOAINEN JA MUODOSTUVAN JÄTTEEN KÄSITTELY RINNAKKAISPOLTTOLAITOKSELLA

### 5.1 Jätepolttoaineen käsittely rinnakkaispolttolaitoksella

Rinnakkaispolttolaitoksella jätepolttoaine vastaanotetaan vastaanottohallissa. Vastaanottohallissa on suljettavat ovet ja hallin lattiat rakennetaan tiivisrakentein. Jätepolttoaineen vastaanotto tapahtuu sisätiloissa estäen näin mahdollisten päästöjen, esim. pöly, leviämisen laitoksen

ulkopuolelle. Vastaanottohalliin toteutetaan myös hyvä ilmanvaihto. Ilmanvaihto johdetaan polttoon, jolloin sitä kautta ei pääse aiheutumaan suoria päästöjä ilmaan.

Polton päästörajat määräytyvät lainsäädännön asettamien vaatimusten mukaisesti, eikä polttoaineella tai polttotekniikalla ole vaikutusta lopullisiin päästörajoihin. Savukaasun puhdistusjäte, laatu ja määrä pysyvät samoina valitusta polttotekniikasta riippumatta. Pohjakuonan laatuun voi vaikuttaa polttotekniikka eli leijukerros poltossa pohjakuonassa on mukana leijukerros hiekkaa, mutta määräero ei ole merkittävä.

## 5.2 Rinnakkaispolttolaitoksella muodostuvan jätteen käsittely

YVA-selostuksessa on esitetty rinnakkaispolttolaitoksella syntyvien jätejakeiden olevan:

- pohjatuhka/kuona
- kattilatuhka
- puolikuivan savukaasun puhdistusmenetelmän lopputuote
- muut jätteet (kiinteät ja nestemäiset öljyjätteet, akut, paristot ja loisteputket, yms.)

Määräarviot muodostuvalle pohjatuhkalle/kuonalle esitettiin YVA-selostuksessa alla olevan taulukon (Taulukko 5-1) mukaisesti. Syntyvien tuhkien lopullinen määrä riippuu poltettavan jätteen laadusta ja valitusta kattilatekniikasta ja tarkentuvat suunnittelun edetessä. Koska tässä hankkeessa käytetään käsiteltyä jäteperäistä polttoainetta, niin muodostuvan pohjatuhkan määrä (5-10 % poltettavan jätteen määrästä) on huomattavasti pienempi kuin sekajätettä polttavan laitoksen pohjatuhkan määrä. Auto fluffin osuus käytetyistä polttoaineista nostaa huomattavasti syntyvän tuhkan/kuonan määrää verrattaessa esimerkiksi SRF:n tai REF:n polttoon.

**Taulukko 5-1 Rinnakkaispolttolaitoksella muodostuvien tuhkien määrät.**

Jätejake	Vuosittainen määrä (t/a)
Pohjatuhka/kuona ja kattilatuhka	1 100 – 7 700
Savukaasun puhdistuksen lopputuote	3 300 – 9 900

**Pohjatuhka/kuona** luokitellaan todennäköisesti vaarattomaksi jätteeksi. Pohjatuhkan/kuonan siirto, varastointi ja lastaus tapahtuu tiivisrakenteisissa sisätiloissa, mikä ehkäisee ympäristövaikutusten muodostumisen rinnakkaispolttolaitoksella. Kuljetuksista syntyvät välilliset vaikutukset riippuvat kuljetusmatkan pituudesta, käytettävästä kulkuvälineestä sekä syntyvän pohjatuhkan/kuonan määrästä, joka määrittelee vuosittain tarvittavat kuljetuskerrat.

Vaarattoman jätteen käsittelylaitoksella vastaanotettu jäte seulotaan, poistetaan metallit ja jaotellaan jatkokäsittelyä varten. Seulottu pohjatuhka/kuona voidaan todennäköisesti hyödyntää maanrakentamisessa MARA-asetuksen (843/2017) mukaisesti. Mahdollisia hyödyntämiskohteita ovat esimerkiksi erilaiset väylät, kentät, vallit ja näiden rakennekerrokset sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteet. Seulonnassa erotettu vaarallisen jätteen osuus toimitetaan luvan omaavalle käsittelylaitokselle, jonka toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset on arvioitu kyseisen laitoksen YVA-menettelyn aikana.

**Savukaasun puhdistusjäte** luokitellaan todennäköisesti vaaralliseksi jätteeksi. Savukaasun puhdistusjäte kerätään talteen pussisuodattimilla ja varastoidaan silossa ennen sen kuljetusta vaarallisen jätteen käsittelylaitokselle. Vaarallisen jätteen kuljetus tapahtuu suljetussa rekassa estäen vaarallisen jätteen leviämisen ympäristöön kuljetuksen aikana.

Vaarallisen jätteen käsittelylaitoksilla tulee olemaan toiminnan vaatimat luvat. Vastaanottolaitosten luvat asettavat rajat toiminnalle ja täten vähentävät mahdollisesti syntyvien ympäristövaikutusten suuruutta. Mahdollisia vaikutuksia saattaa aiheutua mm. päästöistä pintavesiin ja hajuhaitoista, jotka on käsitelty ko. laitosten omien YVA-menettelyiden aikana.

Pohjatuuhka/kuona ja savukaasun puhdistusjäte käsitellään suljetuissa tiloissa, eikä näistä aiheudu vaikutuksia pohjaveteen tai maaperään.

## 6. JÄTEPOLTTOAINE

### 6.1 Jätepolttoaineen ominaisuudet

YVA-selostuksessa on esitetty rinnakkaispolttolaitoksella käytettävän polttoaineita enintään 90 000 t/a, jonka arvioidaan jakautuvan eri jakeisiin seuraavasti:

- elinkeinotoiminnasta ja kotitalouksista syntyvää jätepolttoaineen valmistuslaitoksella valmistettua jätettä (SRF, RDF, REF) noin 55-65 %
- auto fluff noin 15-20 %
- vaarallinen jäte (esim. kyllästetty puu, aktiivihiilijäte) noin 15-20 %
- puhdas biopolttoaine (hake, pelletti) noin 5-10 %

**Elinkeinotoiminnoista ja kotitalouksista syntyvä jäte (SRF, RDF, REF)** muodostaa suurimman osan (painon mukaan) rinnakkaispolttolaitoksen polttoaineista. Koostumukseltaan tämä polttoainejake on monipuolinen ja pohjautuu elinkeinotoiminnoissa ja kotitalouksissa syntyvään laajaan jätejakekirjoon, johon kuulu esimerkiksi pakkaus-, elintarvike- ja toimistojätettä. Jäteluokituksestaan kyseessä on vaaraton jäte.

Kiinteät kierrätyspolttoaineet luokitellaan yleensä standardin SFS-EN 15358 mukaisesti. Kierrätyspolttoaineet tulevat useista eri lähteistä, minkä vuoksi myös niiden laatu vaihtelee. Tärkeimmät laatuun vaikuttavat tekijät ovat palakoko, kosteus, epäpuhtaudet, tuhkapitoisuus ja kemiallinen koostumus (esim. klooripitoisuus, raskasmetallit). Polttoon kelpaavan kierrätyspolttoaineen keskimääräisen koostumuksen on arvioitu olevan alla olevan taulukon (Taulukko 6-1) mukainen. (Alakangas et al., 2016)

**Taulukko 6-1 Polttoon kelpaavan kierrätyspolttoaineen keskimääräinen koostumus.**

Materiaali	Osuus, p-%
Muovi	33
Paperi/kartonki	46
Puu	4
Muu palava	2
Epäpuhtaudet	15

**Auto fluffia** muodostuu osana auton kierrätysprosessia. Kun ajoneuvosta on poistettu käyttökelpoiset ja haitalliset komponentit, puristetaan jäänyt ajoneuvo paaliksi ja kuljetetaan paloittelulaitokselle. Paloittelulaitoksella paali pilkotaan yleensä 25-50 mm:n palakokoon metallien tehokkaaksi erottamiseksi (autonpaloittelujäte, ASR, auto fluff). Rauta erotetaan magneettisesti ja kevytjake, fluffi, poistetaan tuuliseulan avulla. Teräksen osuus on noin 70 % ja fluffin 25 %. Auto



fluffille ei ole olemassa varsinaista hyötykäyttökohdetta, joten sen joutumista kaatopaikalle vähentää terminen käsittely, kuten STEPin rinnakkaispolttolaitos. (Ranta, 1999)

Vuonna 1997 tehdyn saksalaisen tutkimuksen mukaan ASR:n koostumus vaihtelee alla olevan taulukon mukaisesti (Ranta, 1999).

Materiaali	Paino-%
rauta	13
alumiini	3
kupari	2
muovit ja komposiitit	41
puu/paperi	4
kuidut ja muut senkaltaiset materiaalit	9
PUR-vaaho	6
lasi ja keramiikka	13
hiekkamaali	9

Auto fluff voidaan luokitella vaaralliseksi tai vaarattomaksi jätteeksi riippuen sen todellisesta koostumuksesta.

Rinnakkaispolttolaitoksella suunnitellaan poltettavaksi myös **vaarallista jätettä**, esimerkiksi kyllästettyä puuta ja aktiivihiielijätettä. Vaarallisen jätteen poltossa on huomioitava mm. seuraavat asiat:

- Polttolaitoksella on oltava riittävät tiedot vaarallisen jätteen vaarallisista ominaisuuksista
- Polttoprosessin soveltuvuus vaaralliselle jätteelle, esim. riittävän korkea lämpötila
- Riittävät varotoimet vaarallisen jätteen käsittelylle
- Vaaratonta jätettä tiukemmat mittaustulosten happipitoisuuden standardisointia koskevat säännökset

**Kyllästetyn puutavaran** laatu vaihtelee riippuen sen alkuperästä ja valmistusvuodesta. Ulkomailta tuoduissa kyllästetyssä puutavarassa saattaa olla suurempia määriä kromia ja arseenia, kuin Suomessa tuotetuissa. Suomessa kyllästetty puutavara on valmistettu tarkkojen säädösten mukaisesti, minkä vuoksi se sisältää yleensä vähemmän myrkyllisiä aineita verrattaessa vastaavanlaisiin tuotteisiin, jotka on tuotettu ulkomailla.

Vaaralliseksi jätteeksi painekyllästetyn puutavaran tekee sen sisältämät kyllästysaineet. Nykyisin Suomessa käytettävät kyllästysaineet sisältävät kuparia tai kupari- ja kromiyhdisteitä. Aiemmin käytettiin myös kyllästysaineita, jotka sisälsivät kromi- ja arseenisuoloja, mutta niiden käyttö on sittemmin kielletty ko. aineiden myrkyllisyyden vuoksi. Käytetty kyllästysaineiden määrää riippuu mm. puutyypistä ja lopputuotteen standardoidusta laatuluokasta.

Johtuen teknillisistä ratkaisuista ilmapäästöjen vähentämiseksi sekä lainsäädännön asettamista ilmapäästörajoista, jäävät rinnakkaispolton vaikutukset ilmanlaatuun vähäisiksi.

## 6.2 Laadunvalvonta

Rinnakkaispolttolaitoksella otetaan vastaan polttoainetta ainoastaan sopimuskumppaneilta, jotka ovat valmistaneet polttoaineen omalla käsittelylaitoksella, ja polttoaine täyttää sille asetetut

laatuspesifikaatiot. Jäteperäinen polttoaine tarkistetaan silmämääräisesti polttoainetta vastaanotettaessa. Jos vastaanoton aikana huomataan normaalista poikkeavia, rinnakkaispolttolaitokselle sopimattomia jätejakeita, voidaan nämä poistaa STEPin laatiman ohjeistuksen mukaisesti. Tilanteissa, joissa jätteen laatu poikkeaa sopimuksen mukaisesta laadusta, tullaan jäte toimittamaan takaisin toimittajalle. Alueella ei tulla varastoimaan höyryntuotantoon kelpaamatonta materiaalia.

Mikäli rinnakkaispolttolaitokselle toimitetaan jätepolttoainetta tai polttoon soveltuvaa jätettä muiden kuin sopimuskumppaneiden toimesta ei jätettä oteta vastaan.

Vaarallista jätettä vastaanotettaessa on huomioitava lisäksi velvoite siirtoasiakirjasta, josta käy ilmi tiedot jätteen laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspaikasta ja -päivämäärästä sekä kuljettajasta. Siirtoasiakirja tai sen jäljennös on säilytettävä kolmen vuoden ajan. (Ympäristöministeriö, 2019)

## 7. MUODOSTUVAT JÄTTEET

### 7.1 Muodostuvien jätteiden ominaisuudet

**Pohjakuona** sisältää usein vaihtelevia osuuksia lasia ja metalleja. Pohjakuonalle tyypillinen koostumus on seuraavanlainen:

- 10 % magneettisia metalleja
- 2,5–3,0 % ei-magneettisia metalleja (alumiini, kupari ja messinki)
- 80–85 % kuonaa ja palamatonta epäorgaanista ainesta (lasia, keramiikkaa, kiviainesta)
- 1–3 % palamatonta orgaanista ainesta.

Aineiden liukoisuus pohjakuonasta voi vaihdella huomattavasti poltetun jätteen ja polttotekniikan sekä -olosuhteiden seurauksena. Pohjakuona on yleensä vaaratonta jätettä, mutta sen kaatopaikkakelpoisuus riippuu sen lopullisesta koostumuksesta. (Kaartinen et al. 2010)

Polttoaineen ja tuhkan koostumustiedoista ei voida suoraan päätellä syntyneen tuhkan loppusijoitusmahdollisuuksia, sillä tämä perustuu liukoisuusominaisuuksille annettuihin kriteereihin. Tuhkan liukoisuusominaisuuksiin vaikuttavat erityisesti aineen esiintymismuoto tuhkassa, tuhkan pH ja mahdollisten liukoisten kompleksiyhdisteiden muodostuminen. Lisäksi tuhkan reagoiessa ilmakehän hiilidioksidin ja veden kanssa voi tuhkan ympäristöominaisuudet muuttua. (Vesanto et al., 2007)

Huomattavaa on, että rinnakkaispolttolaitoksissa yleensä käytetään savukaasun puhdistusjärjestelmänä sähkösuodatinta, josta muodostuu lentotuhkaa. STEPin hankkeessa savukaasut puhdistetaan puolikuivalla järjestelmällä, josta muodostuu savukaasun puhdistusjätettä.

**Savukaasujen puhdistustuote** on pääasiassa savukaasujen puhdistuksessa käytetyn, jo reagoi kalkan ja lentotuhkan seos. Savukaasun puhdistusjäte luokitellaan pääsääntöisesti vaaralliseksi jätteeksi. Savukaasun puhdistusjäte sisältää lentotuhkan raskasmetalleja ja savukaasun reaktiotuotteiden suoloja. Savukaasun puhdistusjätteen ympäristövaikutukset liittyvät erityisesti raskasmetallien, orgaanisiin aineiden ja suolojen liukoisuuksiin.

## 7.2 Laadunvalvonta

Pohjatuhkasta/kuonasta, kattilatuhkasta ja savukaasujen puhdistamisesta syntyvästä lopputuotteesta tehdään kaatopaikka-asetuksen (VNA 331/2013) liitteen 2 mukaiset perusmääritykset. Perusmäärittelyyn kuuluu jätemateriaalin testaus liukoisuustutkimuksella (läpivirtaustesti ja kaksivaiheinen ravistelutesti). Tämän perusteella määritellään mahdollisuus sijoittaa jätettä vaarattoman jätteen kaatopaikalle, vaarallisen jätteen kaatopaikalle tai muuhun käsittelyyn. Tutkimukset tehdään kokoomanäytteestä, joka kerätään kaatopaikka-asetuksen (VNA 331/2013) liitteen 2 mukaisesti. Samassa yhteydessä selvitetään pohjakuonasta VNA eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017 mukaiset liukoisuudet.

# 8. YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

## 8.1 Jätepolttoaine

Polttoaineen hankinnasta ei synny suoria vaikutuksia. Kuten kuvan 4-1 kaaviossa on esitetty, jätepolttoaine siirtyy suljetuissa tiloissa polttoon ja vaikutusyhteyttä ympäristöön ei muodostu. STEP ei myöskään pysty vaikuttamaan jäteperäisen polttoaineen määrän syntyyn eikä polttoaineiden tuottajien toimintaan, jota ohjaavat toimijoiden omat luvat.

Rinnakkaispolttolaitoksen polttoprosessissa muodostuvat ympäristövaikutukset ilmaan on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 17 *Ilmanlaatu*. Ilmanlaatuvaikutuksia arvioitaessa toteutettiin mallinnus AERMOD View 10.0.1 -ohjelmalla.

Väilillisiä vaikutuksia syntyy pääasiassa polttoaineen kuljetuksista. Nämä vaikutukset muodostuvat kuljetuksen päästöistä. Jätepolttoaine kuljetetaan suljetuissa konteissa, joten muuta vaikutusta ei pääse muodostumaan ympäristöön. Jäteperäisen polttoaineen hankinta tapahtuu markkinaehtoisesti. Markkinaehtoisesta polttoaineen hankinnasta johtuen polttoaineen toimittajat, että kuljetusmatkojen pituudet vaihtelevat. Täten myös kuljetuksista syntyvät välilliset vaikutukset vaihtelevat.

Koska rinnakkaispolttolaitokselle ei tulla rakentamaan jätebunkkeria tai muita vastaavia suuria polttoaineen varastointia mahdollistavia varastointiratkaisuja, tulee polttoainetta kuljettamaan rinnakkaispolttolaitokselle säännöllisesti. YVA-selostuksessa päivittäisten polttoainekuljetusten on arvioitu muodostavan liikennettä noin seitsemän ajoneuvoa vuorokaudessa.

Alla (Taulukko 8-1) on esitetty kuljetusmatkojen pituuden vaikutus niistä syntyviin päästöihin. Vertailu on toteutettu perustuen jätepolttoaineen keskimääräisiin kuljetusmatkoihin huomioiden lähiseudulla toimivat jätepolttoaineen valmistajat ja metallinkäsittelylaitokset. Laskennassa on käytetty vuoden 2016 keskimääräistä CO<sub>2</sub>-ekvivalenttiarvoa täysperävaunuyhdistelmille (kantavuus 40 t, maantieajo) huomioiden arvio 7 kuljetusta vuorokaudessa 335 vuorokautena (11 kk) vuodessa. Kuljetusten määrä on suuntaa antava ja siinä voi olla pientä vaihtelua todellisuudessa.

**Taulukko 8-1 Polttoaineen kuljetuksista aiheutuvat päästöt CO<sub>2</sub>-ekvivalenteina ilmaistuna.**

Polttoaineen kuljetusmatka	Päästöt		
	Yksi suunta tyhjällä täysperävaunurekalla [kg CO <sub>2</sub> -ekv./km]	Yksi suunta täydellä kuormalla (40 t) [kg CO <sub>2</sub> -ekv./km]	Edestakainen kuljetus [t CO <sub>2</sub> -ekv./vuosi]
20 km	15.93	24.11	93.9
45 km	35.84	54.25	211.3
55 km	43.80	66.30	258.2
125 km	99.56	150.68	586.8
145 km	115.49	174.79	680.7
225 km	179.20	271.23	1056.3
550 km	438.05	663.00	2582.0

Koska toiminta on markkinaehtoista molemmissa vaihtoehdoissa (VE0 & VE1), polttoainekuljetuksista syntyvät päästöt vaihtelevat, eikä yksityiskohtaista vertailua vaihtoehtojen välillisistä vaikutuksista voida toteuttaa. Vaihtoehdossa VE1 luodaan kuitenkin paikallinen ratkaisu hyötykäyttöön/kierrätykseen soveltumattomille jätejakeille Satakunnan alueelle. STEPin tarjoama paikallinen ratkaisu mahdollistaa lyhyemmät polttoaineiden kuljetusmatkat, mikä nykytilanteessa (VE0) ei ole mahdollista. Nykyisellään hyötykäyttöön/kierrätykseen kelpaamattomat jätejakeet tulee kuljettaa kauemmaksi, sillä alueella ei ole laitosta, joka pystyisi hyödyntämään niiden energiasisällön.

Em. syiden nojalla on kuitenkin perusteltua olettaa, että STEPin rinnakkaispolttolaitos vähentää jätepolttaineen kuljetuksista aiheutuvia päästöjä.

## 8.2 Muodostuvat jätteet

Muodostuvien tuhkien ympäristövaikutukset liittyvät lähinnä niiden sisältämiin raskasmetalleihin, orgaanisiin aineisiin ja suoloihin, sekä erityisesti näiden liukoisuuteen. Muita mahdollisia ympäristövaikutuksia ovat mm. pölyäminen, jonka vaikutukset voidaan kuitenkin estää käsittelemällä tuhkaa sisätiloissa ja käyttäen hyvää ilmanvaihtoa.

Välillisesti vaikutuksia syntyy tuhkien/kuonan ja savukaasujen puhdistustuotteen kuljetuksista. Jätteen kuljetuksesta vastaa ammattilainen, mutta kuljetusmatkat ja käytettävä kalusto (ja siitä syntyvät päästöt) vaihtelevat markkinatilanteesta riippuen. Arvio jätekuljetuksista aiheutuvista päästöistä on esitetty alla (Taulukko 8-2). Laskennassa on käytetty vuoden 2016 keskimääräistä CO<sub>2</sub>-ekvivalenttiarvoa täysperävaunuyhdistelmille (kantavuus 40 t, maantieajo) huomioiden arvio 2 kuljetusta vuorokaudessa 335 vuorokautena (11 kk) vuodessa. Jätekuljetusten määrä on alustava arvio.

**Taulukko 8-2 Jättekuljetuksista aiheutuvat päästöt CO2-ekvivalenteina ilmaistuna.**

Jätteiden kuljetusmatka	Päästöt		
	Yksi suunta tyhjällä täysperävaunurekalla [kg CO2-ekv./km]	Yksi suunta täydellä kuormalla (40 t) [kg CO2-ekv./km]	Edestakainen kuljetus [t CO2-ekv./vuosi]
20 km	15.93	24.11	26.8
45 km	35.84	54.25	60.4
55 km	43.80	66.30	73.8
125 km	99.56	150.68	167.7
145 km	115.49	174.79	194.5
225 km	179.20	271.23	301.8
550 km	438.05	663.00	737.7

Jätteen kuljetuksista syntyvät vaikutukset liikenteen näkökulmasta on huomioitu YVA-selostuksessa.

Kun jäte vastaanotetaan jätteenkäsittelylaitoksella, tulee vastaanottajasta jätteen haltija. Jätteen haltija on vastuussa jätteen mahdollisista vaikutuksista ja niiden ehkäisemisestä.

Pääsääntöisesti pohjatuha käsitellään seulomalla ja luokittelemalla siitä metallit pois, jotka toimitetaan hyötykäyttöön. Lisäksi pohjakuonaa usein varastoidaan ulkokentällä kuonan vanhentamiseksi eli kuonassa olevat reagoimattomat aineet vielä muuttuvat pysyvämpään muotoon ja kuonan liukoisuusominaisuudet paranevat. Tämän jälkeen käsittelijät toimittavat kuonaa maarakennuskohteisiin MARA-asetuksen mukaisesti tai hyödyntävät sitä käsittelykeskuksen rakentamisessa. Savukaasun puhdistusjäte pääsääntöisesti stabiloidaan liukoisuuksien vähentämiseksi ja loppusijoitetaan pääsääntöisesti vaarallisen jätteen kaatopaikalle. Näitä toimintoja koskee käsittelijän lupaehdot.

Vaihtoehdossa VE0 polttoon kelpaava materiaali kuljetetaan jo olemassa oleville jätteenpolttolaitoksille, ja niissä syntyvät jätteet edelleen jätteenkäsittelijöille. Toiminnan markkinaehtoisuudesta johtuen kuljetusmatkat vaihtelevat ja niistä seuraavien välillisten vaikutusten ennustettavuus on erittäin haastavaa. Vaihtoehdossa VE1 STEP toimittaa syntyvät jätteet markkinaehtoisesti olemassa oleville käsittelylaitoksille, mikä johtaa myös kuljetusetäisyyksien vaihteluun. Koska muodostuvien jätteiden kuljettaminen on markkinaehtoista, ei yksityiskohtaista vertailua vaihtoehdon VE0 ja VE1 välillisistä vaikutuksista voida luotettavasti toteuttaa.

### 8.3 Haitallisten ympäristövaikutusten estäminen

Jätteenpoltoaineen käyttöön liittyviä ympäristövaikutuksia voidaan vähentää laitokselle saapuvan polttoaineen laadunvalvonnalla. Rinnakkaispolttolaitoksen polttoaine on jo käsiteltyä tai muuten homogeenista, mistä johtuen laatuun liittyvät ongelmat ovat harvinaisia, sillä jätteenpoltoissa usein haittaa aiheuttavat vierasesineet. Polttoaineen laatuun voidaan vaikuttaa sopimuskumppanien kautta ja esimerkiksi polttoarvoa tai palakokoa voidaan muuttaa optimaalisen polttoprosessin ylläpitämiseksi. Polttoaineen laadunvalvonnalla voidaan parantaa myös syntyvän tuhkan laatua

Pohjakuonan ja savukaasunpuhdistusjätteen laatuun vaikuttaa polttoaineen laatu, että polttoprosessin optimointi. Erityisesti pohjakuonan määrää voidaan vähentää polttoaineen laadulla. Sen sijaan kuonan ja savukaasunpuhdistusjätteen haitta-ainepitoisuuksiin ei voida juuri vaikuttaa polttoprosessin optimoinnilla, pois lukien orgaaniset haitta-aineet.

Pohjakuonan ja savukaasunpuhdistusjätteen haittavaikutukset muodostuvat haitta-aineiden liukoisuuksista. Haitallisia vaikutuksia estetään jätteenkäsittelyllä (seulonta, vanhentaminen, stabilointi), joka tapahtuu jätteen vastaanottajan toimesta luvan omaavalla jätteenkäsittelylaitoksella.

Lisäksi jätekuljetukset toteutetaan tiiviillä ja päällystetyillä kuorma-autoilla jätteiden leviämisen estämiseksi kuljetusten aikana.

## LÄHTEET

Alakangas, E., Hurskainen, M., Laatikainen-Luntama, J., Korhonen, J. 2016. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. VTT 258. ISBN 978-951-38-8418-5.

Kaartinen, T., Laine-Ylijoki, J., Koivuhuhta, A., Korhonen, T., Luukkanen, S., Mörsky, P., Neitola, R., Punkkinen, H., Wahlström, M. 2010. Pohjakuonan jalostus uusiomateriaaliksi. VTT tiedotteita 2567. ISBN 978-951-38-7679-1.

Ranta, J. 1999. Autonpaloittelujätteen ja rengasromun terminen konversio energiaksi ja raaka-aineeksi. VTT Tiedotteita 2416. ISBN 951-38-5442-6.

Vesanto, P., Hiltunen, M., Moilanen, A., Kaartinen, T., Laine-Ylijoki, J. Sipilä, K., Wilén, C. 2007. Kierrätyspolttoaineiden ominaisuudet ja käyttö. VTT. ISBN 978-951-38-6972-4

Ympäristöministeriö. 2019. Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2. ISBN 978-952-361-001-9.