



# TOIMINNAN LAAJENNUS MAJASAAREN JÄTEKESKUKSESSA

## YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



**KAINUUN JÄTEHUOLLON KUNTAYHTYMÄ, EKOKYMPPI  
TOIMINNAN LAAJENTAMINEN MAJASAAREN  
JÄTEKESKUKSESSA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSTEN  
ARVIOINTIOHJELMA**

Päivämäärä **1.3.2019**

Kannen kuva **Ekokymppi**

# SISÄLTÖ

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. JOHDANTO</b>                                                       | <b>1</b>  |
| 1.1 Hankkeen lähtökohdat, tavoitteet sekä perustelut                     | 1         |
| 1.2 Yhteystiedot                                                         | 2         |
| <b>OSA I: HANKKEEN KUVAUS</b>                                            | <b>3</b>  |
| <b>2. HANKKEESTA VASTAAVA</b>                                            | <b>4</b>  |
| <b>3. TAVOITTEET JA SUUNNITTELUTILANNE</b>                               | <b>4</b>  |
| <b>4. HANKEKUVAUS</b>                                                    | <b>4</b>  |
| 4.1 Sijainti                                                             | 4         |
| 4.2 Tarkasteltavat vaihtoehdot                                           | 6         |
| 4.2.1 Vaihtoehto 0, VE0                                                  | 6         |
| 4.2.2 Vaihtoehto 1, VE1                                                  | 6         |
| 4.2.3 Vaihtoehto 2, VE2                                                  | 6         |
| 4.3 Nykyinen toiminta                                                    | 6         |
| 4.3.1 Ekokymppi                                                          | 6         |
| 4.3.2 Kajaanin Romu Oy                                                   | 8         |
| 4.4 Uusien toimintojen kuvaus, vaihtoehto VE1                            | 9         |
| 4.4.1 Rakentaminen                                                       | 12        |
| 4.4.2 Käsiteltävät materiaalit ja niiden määrät                          | 14        |
| 4.4.3 Materiaalien vastaanotto ja tarkistus                              | 16        |
| 4.4.4 Jätteiden varastointi ja käsittely                                 | 16        |
| 4.4.5 Materiaalien hyötykäyttö                                           | 20        |
| 4.4.6 Vesien muodostuminen ja käsittely                                  | 21        |
| 4.4.7 Toiminta-ajat ja liikenne                                          | 21        |
| 4.5 Uusien toimintojen kuvaus, vaihtoehto VE2                            | 22        |
| 4.5.1 Käsiteltävät materiaalit ja niiden määrät                          | 22        |
| 4.5.2 Materiaalien vastaanotto ja tarkistus                              | 23        |
| 4.5.3 Polttotekniikka                                                    | 23        |
| 4.6 Suunnitellusta toiminnasta muodostuvat päästöt                       | 25        |
| 4.6.1 Päästöt maaperään ja pohjavesiin                                   | 25        |
| 4.6.2 Päästöt pintavesiin                                                | 25        |
| 4.6.3 Päästöt ilmaan                                                     | 26        |
| 4.6.4 Melu ja värinä                                                     | 26        |
| 4.6.5 Toiminnan päättymisen                                              | 26        |
| 4.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin                      | 27        |
| 4.8 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu                              | 27        |
| <b>5. SÄÄDÖKSET JA LUPATILANNE</b>                                       | <b>27</b> |
| 5.1 Nykyiset luvat ja päätökset                                          | 27        |
| 5.2 Tarvittavat luvat ja päätökset                                       | 27        |
| <b>OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN</b>                           | <b>29</b> |
| <b>6. ARVIOINTIMENETTELYN LÄHTÖKOHDAT JA OSAPUOLET</b>                   | <b>30</b> |
| 6.1 YVA-menettelyn tarve                                                 | 30        |
| 6.2 Arviointimenettely                                                   | 31        |
| 6.3 Arviointiohjelman laatijat ja pätevyys                               | 31        |
| <b>7. ARVIOINTIMENETTELYN AIKATAULU</b>                                  | <b>32</b> |
| <b>8. OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS</b>                                | <b>32</b> |
| 8.1 Ennakkoneuvottelu                                                    | 33        |
| 8.2 Ohjausryhmä                                                          | 33        |
| 8.3 Yleisötilaisuudet                                                    | 33        |
| 8.4 Tiedotus ja palautteet                                               | 33        |
| <b>OSA III: YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI</b>             | <b>34</b> |
| <b>9. EHDOTUS TARKASTELTAVAN VAIKUTUSALUEEN RAJAUKSESTA</b>              | <b>35</b> |
| <b>10. VAIKUTUSTEN AJOITTUMINEN</b>                                      | <b>36</b> |
| <b>11. VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILUN PERIAATTEET</b> | <b>37</b> |

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>12. YMPÄRISTÖN NYKYTILA, ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET JA MENETELMÄT</b>            | <b>38</b> |
| 12.1 LUONNONYMPÄRISTÖ                                                            | 39        |
| 12.1.1 Maa- ja kallioperä                                                        | 39        |
| 12.1.2 Pohjavedet                                                                | 41        |
| 12.1.3 Pintavedet                                                                | 43        |
| 12.1.4 Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus                             | 46        |
| 12.2 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAISEMA                                                | 47        |
| 12.2.1 Maankäyttö ja kaavoitus                                                   | 47        |
| 12.2.2 Maisema ja kulttuuriperintö                                               | 51        |
| 12.2.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen                                              | 52        |
| 12.2.4 Elinkeinoelämä ja palvelut                                                | 52        |
| 12.3 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS                                             | 53        |
| 12.3.1 Liikenne                                                                  | 53        |
| 12.3.2 Melu ja värinä                                                            | 54        |
| 12.3.3 Ilmanlaatu ja ilmasto                                                     | 55        |
| 12.3.4 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys                                  | 56        |
| 12.4 MUUT VAIKUTUKSET                                                            | 58        |
| 12.4.1 Onnettomuus- ja poikkeustilanteet                                         | 58        |
| 12.4.2 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa                                | 58        |
| 12.4.3 Vaikutukset aineellisen omaisuuden käyttöön                               | 59        |
| <b>13. EPÄVARMUUSTEKIJÄT, HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN RAJOITTAMINEN JA SEURANTA</b> | <b>59</b> |
| 13.1 Epävarmuustekijät                                                           | 59        |
| 13.2 Haitallisten vaikutusten rajoittaminen                                      | 59        |
| 13.3 Vaikutusten seuranta                                                        | 60        |
| <b>SANASTO JA LYHENTEET</b>                                                      | <b>61</b> |
| <b>LÄHTEET</b>                                                                   | <b>62</b> |

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Hankkeen lähtökohdat, tavoitteet sekä perustelut

Kainuun jätehuollon kuntayhtymä (jatkossa Ekokymppi) suunnittelee Kajaanissa sijaitsevan Majasaaren jätekeskuksen laajentamista. Hankkeeseen kuuluu käsittelykentän ja vaarallisten jätteen loppusijoitusalueen rakentaminen niihin liittyvine toimintoineen sekä jätteen energian hyödyntäminen omassa polttolaitoksessa. Kainuussa on tarve tällaiselle toiminnalle, sillä lähimmät vaarallisten jätteen vastaanottopaikat sijaitsevat maakuntarajojen ulkopuolella ja alueelta muodostuu polttokelpoista jätettä, jolle ei löydy polttokapasiteettia muualta.

Alueen käyttö jätteen loppusijoitusalueena on aloitettu vuonna 1983. Alueen koko on noin 100 ha, josta käytössä on noin 20 ha. Alueella on erilaisia tavanomaisen jätteen käsittelytoimintoja tukitoimintoineen sekä tavanomaisen jätteen loppusijoitusalue. Majasaaren jätekeskuksen ympäristövaikutukset on arvioitu viimeksi vuonna 2004 ja vuonna 2010 toteutetuissa YVA-hankkeissa. Jätekeskuksella on voimassa oleva Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston 12.5.2006 myöntämä ympäristölupa (Nro 49/06/2, Dnro Psy-2005-y-4).

Laajennuksen myötä jätekeskukseen vastaanotettavien vaarallisten jätteiden vastaanotto- ja käsittelymäärä kasvaa. Jätteitä varastoidaan ja käsitellään alueella 40 000 t/a. Polttolaitoksen kapasiteetti on 13 000 t/a. Materiaalia pyritään ohjaamaan hyötykäyttöön ja hyödyntämiskelvottomat materiaalit loppusijoitetaan ympäristölle turvallisella tavalla. Suunniteltuja toimintoja ovat

- jätteiden vastaanotto ja käsittely,
- kentällä tapahtuvat erilaiset mekaaniset käsittelytoiminnot,
- vaarallisten jätteen loppusijoitusalueen perustaminen ja
- jätteenpolttolaitoksen rakentaminen, joka käyttää polttoaineena sekä tavanomaista, että vaarallista jätettä.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Ekokymppin Majasaaren jätekeskuksen laajentamisen vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta. Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan

*”11) jätehuolto:*

- a) vaarallisen jätteen käsittelylaitokset, joihin vaarallista jätettä otetaan poltettavaksi, käsiteltäväksi fysikaalis-kemiallisesti tai sijoitettavaksi kaatopaikalle, sekä sellaiset biologiset käsittelylaitokset, jotka on mitoitettu vähintään 5 000 tonnin vuotuiselle vaarallisen jätteen määrälle;*

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa. Tämä **ympäristövaikutusten arviointiohjelma** (YVA-ohjelma) on ympäristövaikutusten arvioinnin työohjelma, jossa kuvataan hanke, sen vaihtoehdot sekä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarvittavat selvitykset ja arviointimenettelyn järjestäminen. Varsinainen arviointityö tehdään tämän arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon mukaisesti ja tulokset kootaan **ympäristövaikutusten arviointiselostukseen** (YVA-selostus).

## 1.2 Yhteystiedot



### **Hankkeesta vastaava**

Kainuun jätehuollon kuntayhtymä, Ekokymppi  
Viestitie 2  
87700 KAJAANI

#### *Yhteyshenkilö*

Eero Piirainen  
puh. 044 710 0071  
eero.piiirainen@ekokymppi.fi



### **YVA-yhteysviranomainen**

Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY)  
PL 115  
87101 KAJAANI

#### *Yhteyshenkilö*

Tatu Turunen  
puh. 0295 023 892  
tatu.turunen@ely-keskus.fi



### **YVA-konsultti**

Ramboll Finland Oy  
Ylistönmäentie 26  
40500 Jyväskylä

#### *Yhteyshenkilöt*

Eero Parkkola  
puh. 0400 742 271  
eero.parkkola@ramboll.fi

Eeva-Riitta Jänönen  
puh. 040 657 4670  
eeva-riitta.janonen@ramboll.fi

# OSA I: HANKKEEN KUVAUS



## 2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaavana on tässä hankkeessa vuonna 2002 toimintansa aloittanut Kainuun jätehuollon kuntayhtymä (Ekokymppi), joka hoitaa Kainuun kunnille sekä Vaalan kunnalle lakisääteisesti kuuluvia jätehuollon palveluja ja viranomaistehtäviä. Ekokymppin toiminta-alueen jokaisessa kunnassa on lajitteluasema. Alueen ainoa kunnallinen jätteenkäsittelypaikka on Majasaaren jätekeskus Kajaanissa. Jätekeskus palvelee noin 76 000 asukkaan talousaluetta. Ekokymppin tehtäviin kuuluvat jätehuollon järjestäminen asuin- ja lomakiinteistöille, jätehuollon kehittäminen, neuvonta ja tiedotus sekä viranomaistehtävät.

Hankkeessa on mukana Kaiku Ympäristö Oy, joka tulee käytännössä vastaamaan vaarallisen jätteen vastaanotosta, käsittelystä ja loppusijoittamisesta. Ekokymppi vuokraa toimintaan käytettävät alueet yhtiölle. Kaiku Ympäristö Oy on Kempeleen Siirtokuljetus Oy:n, Veikko Lehti Oy:n, Enlink Oy:n ja Envitop Oy:n yhteisyritys, joka on erikoistunut epäorgaanisen jätteen käsittelyyn ja räätälöityihin jätteenkäsittelypalveluihin.

## 3. TAVOITTEET JA SUUNNITTELUTILANNE

Kainuun alueella ei ole vaarallisen jätteen käsittelyyn sekä loppusijoitukseen tarjontaa. Alueelta muodostuu polttokelpoista jätettä, jolle ei löydy Suomesta polttokapasiteettia. Majasaaren jätekeskus tarjoaa monipuolisesti tavanomaisen jätteen käsittelyyn palveluja ja tämän hankkeen tavoitteena on lisätä alueella jätteen käsittelymahdollisuuksia ja alueellista palvelujen tarjontaa.

Jätekeskuksen laajentamisesta on tehty suunnitelma ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa varten. Varsinainen yksityiskohtaisempi suunnittelu aloitetaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn rinnalla ja suunnitelmat tarkentuvat arviointiselostusvaiheessa. Rakentaminen on tarkoitus aloittaa heti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä ja ympäristölupapäätöksen voimaantulon jälkeen. Arvioitu ajankohta toiminnan aloittamiselle on vuosi 2020.

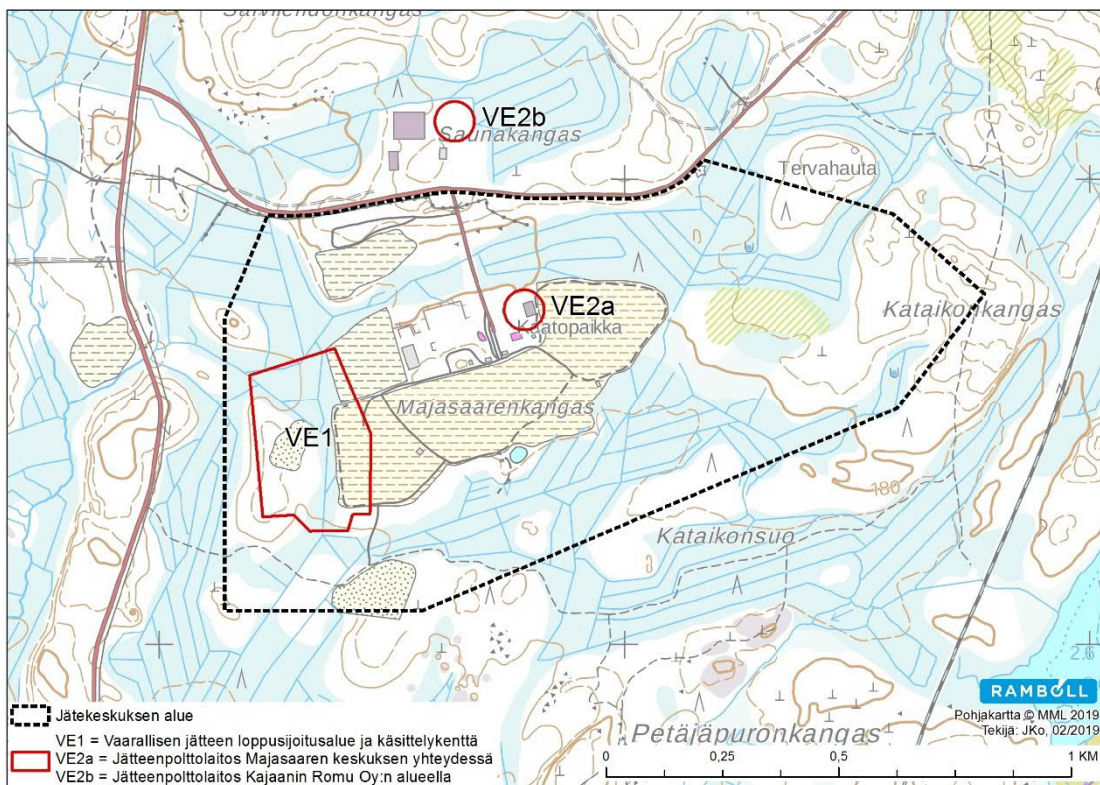
## 4. HANKEKUVAUS

### 4.1 Sijainti

Majasaaren jätekeskus sijaitsee Kajaanissa Kivimäen alueella noin 9 km kaupungin keskustasta lounaaseen. Maanteitse alueelle on matkaa noin 12 km Kajaanin keskustasta. Toiminta sijoittuu Kajaanin kaupungin kiinteistöille 205-401-1-67. Laajennusosa koostuu vaarallisten jätteen käsittelykentästä sekä loppusijoitusalueesta sekä itäisestä ja vaihtoehtoisesti pohjoisesta jätteenpolttolaitoksen sijoitusalueesta. Sijoituspaikka ja tarkempi hankealueen rajaus on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 4-1 ja Kuva 4-2).



Kuva 4-1. Hankealueen sijainti.



Kuva 4-2. Hankealue. Hankealue muodostuu läntisestä vaarallisen jätteen käsittely- ja loppusijoitusalueesta sekä itäisestä ja vaihtoehtoisesti pohjoisesta jätteenpolttolaitoksen sijoitusalueesta.

## 4.2 Tarkasteltavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Majasaaren jätekeskuksen laajentamisen toteuttamista sekä toteuttamisen vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0). Vaarallisen jätteen käsittely- ja loppusijoitusalueutta sekä jätteenpolttolaitosta käsitellään tässä YVA-menettelyssä omina vaihtoehtoinaan. Näillä toiminnoilla ei ole sellaisia yhteisvaikutuksia, että erillistä kaikkia toimintoja sisältävää yhteisvaihtoehtoa olisi ollut tarpeen muodostaa. Arviointiselostuksessa mahdolliset esille tulevat yhteisvaikutukset käsitellään erikseen. Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät näin ollen ole toisiaan poissulkevia, vaan vaihtoehtoista voidaan toteuttaa joko molemmat tai pelkästään VE1 tai VE2.

### 4.2.1 Vaihtoehto 0, VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä jätekeskukselle tule uutta toimintaa. Jätekeskuksen nykyinen toiminta jatkuu, ja suunniteltu laajennusalue voidaan ottaa käyttöön nykyisten lupien mukaisesti.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista.

### 4.2.2 Vaihtoehto 1, VE1

Vaihtoehdossa 1 Majasaaren jätekeskuksen aluetta laajennetaan rakentamalla vaarallisten jätteiden loppusijoitusalue ja käsittelykenttä. Loppusijoitusalue sijoittuu jätekeskuksen yhteyteen alueen länsiosiin. Alue on tällä hetkellä varattu tavanomaisen jätteen loppusijoitusalueeksi. Laajennusalueen pinta-ala on 2 ha. Lisäksi jätekeskuksen alueelle rakennetaan vaarallisten jätteiden käsittelykenttä, jonka pinta-ala on 2 ha. Vastaanotettavien jätteiden määrä kasvaa noin 40 000 t/a. Vastaanotettavat materiaalit voivat olla esimerkiksi jätteiden käsittelyssä syntyviä jätteitä, voimalaitoksissa ja muissa polttolaitoksissa syntyviä jätteitä ja tuhkia, teollisuusjätteitä ja pilaantuneita maa-aineksia.

### 4.2.3 Vaihtoehto 2, VE2

Vaihtoehdossa 2 Majasaaren jätekeskuksen yhteyteen (VE2a) tai viereisen Kajaanin Romu Oy:n käsittelylaitokselle (VE2b) sijoitetaan kapasiteetiltaan 13 000 t/a oleva jätteenpolttolaitos.

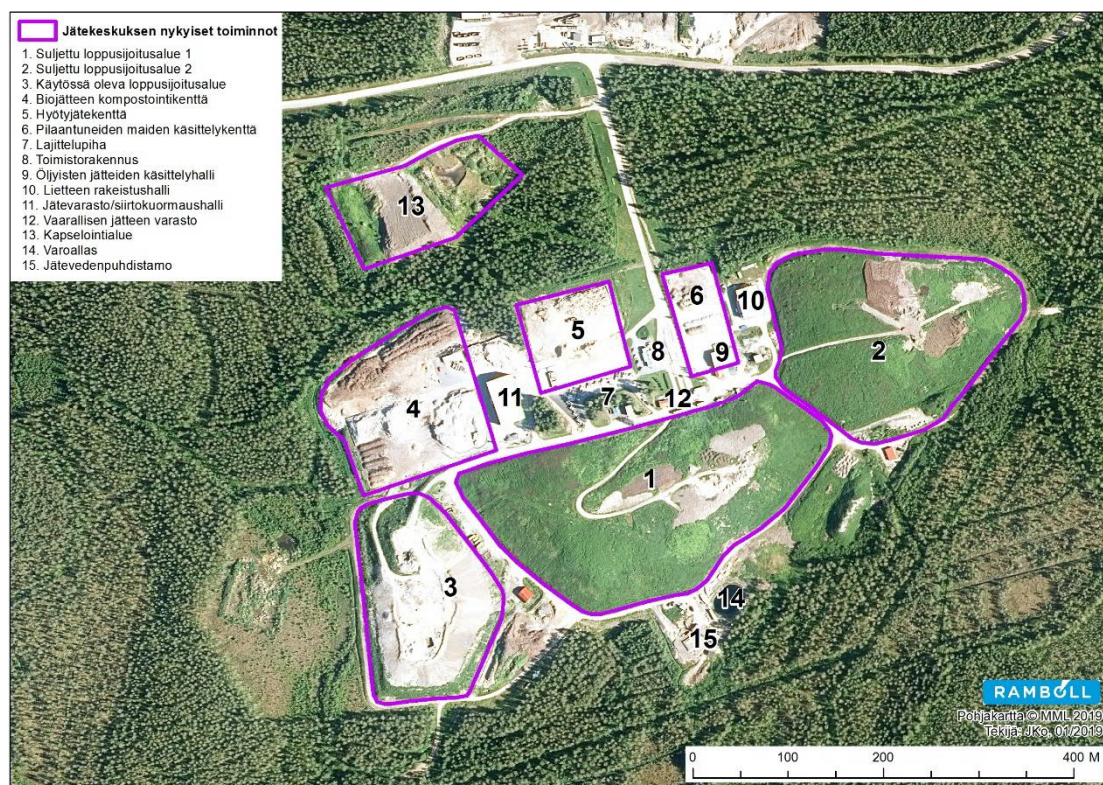
## 4.3 Nykyinen toiminta

### 4.3.1 Ekokymppi

Ekokymppin hallinnassa olevan jätekeskuksen alueen pinta-ala on kaikkiaan 100 ha, josta noin 20 ha on käytössä olevaa aluetta. Jätekeskuksen alueella on noin 9 ha käytöstä poistettua ns. vanhaa kaatopaikka-aluetta.

Majasaaren jätekeskukseen nykyisiin toimintoihin kuuluvat:

- yhdyskuntajätteen vastaanotto ja esikäsittely sekä siirtokuorma
- rakennusjätteen vastaanotto ja esikäsittely
- vaarallisen jätteen ja erityisjätteen vastaanotto
- lajittelulaituri pienerien vastaanottoa varten
- pilaantuneiden maiden vastaanotto ja käsittely
- biojätteen vastaanotto ja käsittely



**Kuva 4-3. Majasaaren jätekeskuksen nykyiset toiminnot.**

Yhdyskuntajätteet pääasiassa siirtohuormataan ja toimitetaan Riikinvoima Oy:lle Leppävirralle energiahyötykäyttöön.

Majasaaren jätekeskuksessa sijaitseva kaatopaikka on luokiteltu nykyisessä ympäristöluvassa tavanomaisen jätteen kaatopaikaksi. Kaatopaikalle loppusijoitetaan sekajätettä sekä rakennus- ja purkujätettä. Jätekeskuksen alueella murskataan ja hyödynnetään betonijätteitä, välivarastoidaan muita hyötyjätteitä, vastaanotetaan ja käsitellään pilaantuneita maita, tuhkia ja nestemäisiä jätteitä sekä vastaanotetaan ja välivarastoidaan vaarallista jätettä. Biojätteitä ja lietteitä ei käsitellä tällä hetkellä Majasaaren jätekeskuksella, mutta biojätteet siirtohuormataan ja toimitetaan muualle käsittelyyn. Lisäksi jätekeskuksen alueella on runsaasti toimintaa tukevia rakenteita kuten jätevedenkäsittelyä, kaatopaikkakäytön käsittelyä ja muuta infraa.

### Jättemäärät

Kaikkiaan Ekokympin toiminta-alueelta vastaanotettiin jätteitä vuonna 2017 noin 51 200 t, joista Majasaaren jätekeskukseen vastaanotettiin noin 47 200 t. Noin 4 000 t jätettä toimitettiin suoraan hyötykäyttöön maakunnan jäteasemilta.

**Taulukko 4-1. Ekokympin jättemäärät vuonna 2017, joista Majasaaren jätekeskuksessa vastaanotetaan 47 200 t/a. Osa jätteistä toimitetaan jäteasemilta suoraan hyötykäyttöön.**

| Jätelaji               | Luvan mukainen määrä t/a | Vastaanottomäärät vuonna 2017 t/a |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Yhdyskuntajäte         | 21 000                   | 29 500                            |
| Biojäte                | 4 000                    | 4 700                             |
| Rakennus ja purkujäte  | 9 500                    | 10 600                            |
| Tuotantotoiminnan jäte | 4 900                    | 2 400                             |
| Pilaantuneet maat      | 20 000                   | 4 000                             |
| <b>Yhteensä</b>        | <b>59 400</b>            | <b>51 200 (47 200)</b>            |

Vuonna 2017 kokonaisjättemäärästä hyödynnettiin 97 %. Sekalainen yhdyskuntajäte (15 000 t/a) toimitettiin pääosin energiahyötykäyttöön Riikinvoinan ekovoimalaitokseen Leppävirralle. Muuhun energiahyötykäyttöön toimitettiin jätettä 3 900 t/a, joka muodostui REF-polttoaineesta. Materiaalihyötykäyttöön toimitettiin jätettä noin 26 000 t/a. Lisäksi jatkokäsittelyyn toimitettiin noin 2 300 t vaarallista jätettä. Loppusijoitukseen toimitettiin vain noin 2 000 t/a.

### **Kaasunmuodostus**

Suljetuista loppusijoitusalueista vapautuvaa metaania Majasaassa kerättiin ja poltettiin joko soihdussa tai omaan käyttöön (kaasukattila) yhteensä 466,4 tn (josta vapautui energiaa 4,49 GWh; omaan käyttöön 0,293 GWh, loput soihdussa). Ilmakehään vapautui laskennallisesti metaania Suomen ympäristökeskuksen laskentamallin (2008) mukaan 598 tn.

### **Vesien muodostus**

Puhdistettavia jätevesiä muodostuu alueen käsittelykentiltä ja loppusijoitusalueista. Laskennallisesti vuonna 2017 kaatopaikka-alueelta muodostui likaisia vesiä noin 20 600 m<sup>3</sup>, joista puhdistettiin mittausten mukaan noin 19 900 m<sup>3</sup>. Alueella on ollut oma jätevedenpuhdistamo, mutta alueella otetaan käyttöön uusi jätevedenpuhdistamo.

### **Jätevedenpuhdistamo**

Majasaaren jätekeskuksella on otettu käyttöön vuoden 2019 uusi jätevedenpuhdistamo, jonka kapasiteetti on 6 m<sup>3</sup>/h (~50 000 m<sup>3</sup>/a). Laitos on suunniteltu käsittelemään loppusijoitusalueilta ja kenttäalueilta tulevia likaisia vesiä.

Vesien käsittelyprosessi on seuraava:

1. Jätevesien esikäsittely kemikalioidulla flotaatiolla, jossa poistetaan jätevedestä kiintoainesta ja biologista hapenkulutusta (BOD) aiheuttavaa ainesta
2. Pikasuodatus luonnollisen ioninvaihtomassan läpi (ammoniumtypen poisto). Ioninvaihtomassa elvytetään biokemiallisesti nitrifioimalla ammonium nitraatiksi, joka otetaan talteen
3. Pikasuodatettu vesi johdetaan mittausten jälkeen ulos alueelta

Jätevedenpuhdistamo on suunniteltu käsittelemään ravinteita sisältäviä jätevesiä ja se soveltuu huonosti vaarallisen jätteen käsittely- ja loppusijoitusalueelta tuleville vesille, ja siksi se edellyttäisi muutoksia prosessiin. Tämän vuoksi vaarallisen jätteen käsittely- ja loppusijoitusalueelta tuleville jätevesille ehdotetaan omaa käsittelyä ja se on kuvattu myöhemmin tässä arviointiohjelmassa.

### **Henkilöstö**

Kainuun jätehuollon kuntayhtymä työllistää 13 vakituista työntekijää. Jätekeskus työllistää yhteensä noin 5,5 henkilötyövuotta vakituksia kuntayhtymän työntekijöitä ja lisäksi useita urakoitsijoita. Yhteensä alueella työskentelee keskimäärin 10 henkilöä.

#### **4.3.2 Kajaanin Romu Oy**

Kajaanin Romu Oy:n käsittelylaitos sijaitsee Kajaanin kaupungissa kiinteistöstä 205-401-1-67 vuokratulla 3,9 hehtaarin suuruisella määräalalla, osoitteessa Mustantie 501, 87100 Kajaani. Alue sijaitsee Majasaaren jätekeskuksen pohjoispuolella.

Laitoksen toiminta käsittää metalliromun, romuajoneuvojen sekä sähkö- ja elektroniikka-romun vastaanottoa, lajittelua, käsittelyä ja välivarastointia sekä lyijyakkujen vastaanot-

toa ja välivarastointia. Lisäksi lajitellaan ja käsitellään rakennusjätteitä sekä murskataan ja hyödynnetään betoni- ja tiilijätettä laitosalueen kentän rakentamisessa.

Laitoksella otetaan jätteitä vastaan 82 000 tonnia vuodessa ja vastaanotettavat jätteet muodostuvat pääosin erilaisista metalliromuista. Jätteistä enintään 70 500 t/a käsitellään murskaamalla.

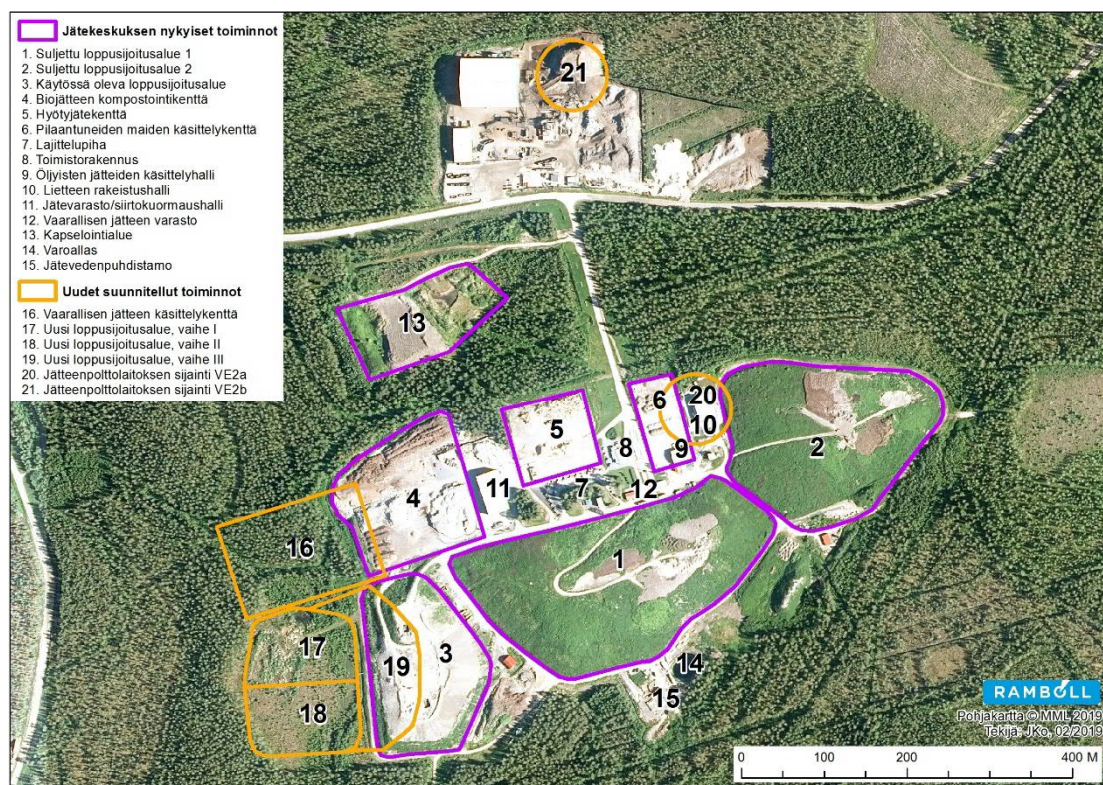
Laitoksella vastaanotetut jätteet lajitellaan, paloitellaan, murskataan ja välivarastoidaan jätelajista riippuen. Lisäksi laitoksella on kiinteän öljyjätteen käsittelyprosessi. Toiminnan ympäristövaikutukset syntyvät metallikäsittelyn melusta sekä työkoneiden ja kuorma-autoliikenteen päästöistä. Kuorma-autoliikenne on enimmillään 40 kuorma-autoa vuorokaudessa. Laitoksen asfaltoidulta alueelta johdetaan hulevedet (noin 27 000 m<sup>3</sup> vuodessa) tasausaltaan ja erotus- ja tarkastuskaivojen kautta ympärysojaan. Laitoksen toiminta-aika on maanantaista lauantaihin klo 6.00–21.00.

#### **4.4 Uusien toimintojen kuvaus, vaihtoehto VE1**

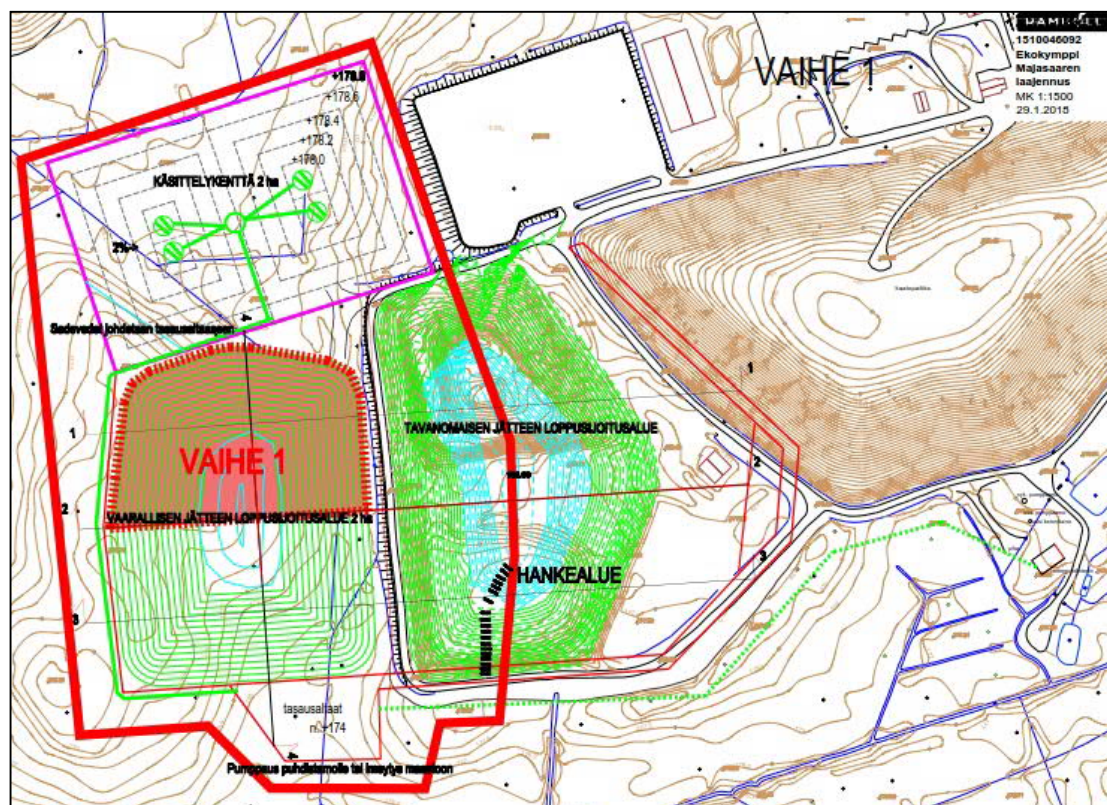
Vaihtoehdossa VE1 jätekeskuksen laajennus muodostuu vaarallisen jätteen käsittelykentästä ja vaarallisen jätteen loppusijoitusalueesta. Vaarallisen jätteen käsittelykenttä sijoituu jätekeskuksen länsiosaan ns. biojätteen kompostointikentän viereen. Kentän pinta-ala on noin 2 ha ja kenttä toteutetaan tiivisasfalttirakentein. Käsittelytoiminnot tapahtuvat kentällä mobiileilla käsittelylaitteistoilla ja tarvittaessa kentälle voidaan sijoittaa kevythalleja. Vaarallisen jätteen loppusijoitusalue rakennetaan nykyisen tavanomaisen jätteen loppusijoitusalueen jatkoksi alueen länsiosaan. Loppusijoitusalueen tilavarausta voidaan käyttää myös käsittelyalueena ennen loppusijoitustoimintaa.

Alueen rakentaminen tehdään vaiheittain siten, että ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan käsittelykenttä ja puolet loppusijoitusalueesta. Toisessa vaiheessa rakennetaan toinen osa loppusijoitusalueesta ja kolmannessa vaiheessa rakennetaan/täytetään nykyisen tavanomaisen jätteen loppusijoitusalueen ja suunnitellun vaarallisen jätteen loppusijoitusalueen välinen alue. Loppusijoitusalueen kokonaistilavuus on 350 000 m<sup>3</sup> ja jätetäytön korkeus on +29 m eli täytön laki on tasolla +207 m mpy ilman sulkurakenteita, jotka tuovat rakenteeseen noin 2 m korkeutta lisää.

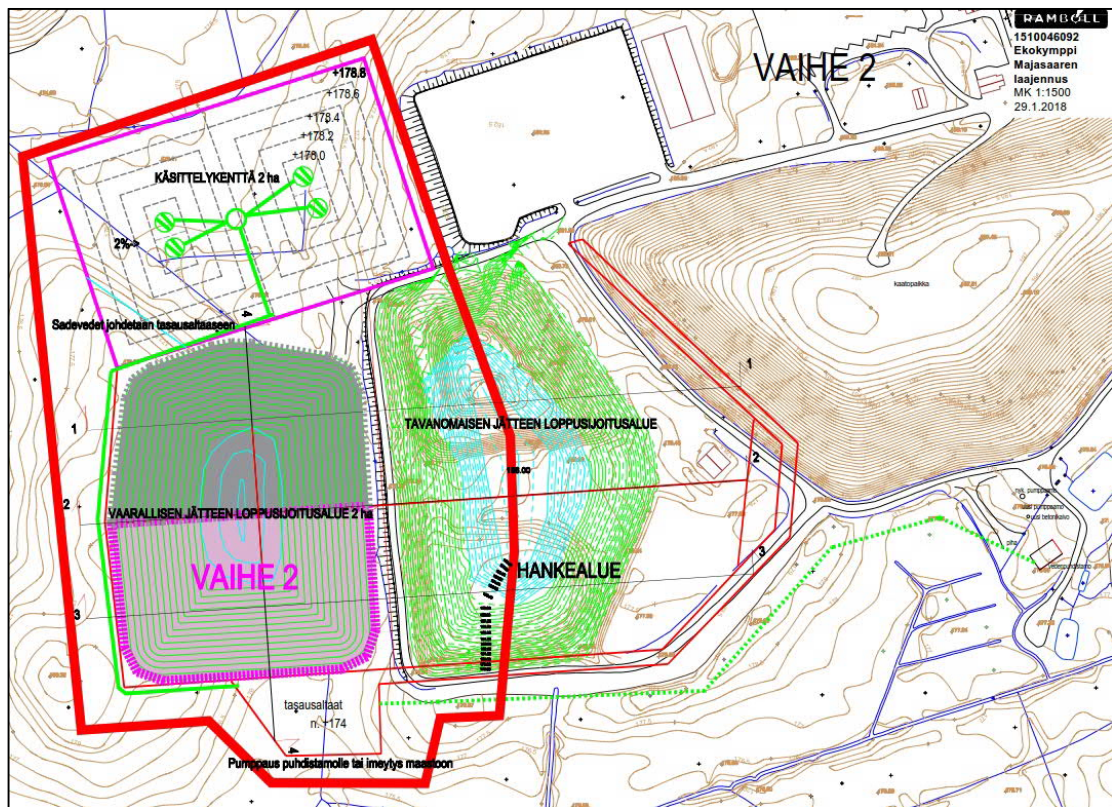
Mahdollisimman suuri osa vastaanotettavasta materiaalista pyritään ohjaamaan hyötykäyttöön. Tämän hetkisen arvion mukaan noin 1/3-2/3 materiaalista menee hyötykäyttöön, mutta suhde vaihtelee jätteen laadun ja markkinatilanteen mukaan. Muu osa materiaalista loppusijoitetaan. Loppusijoitusalueen käyttöikä on arviolta 10-20 vuotta.



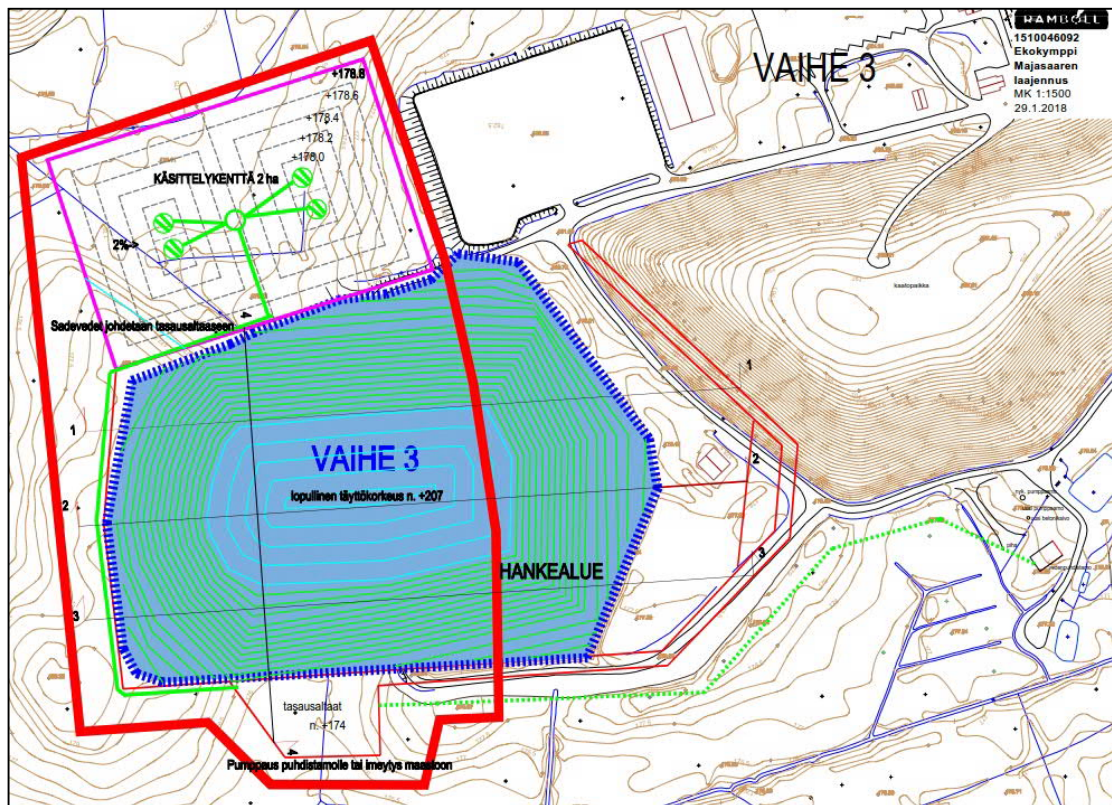
Kuva 4-4. Jätekeskuksen nykyiset ja uudet suunnitellut toiminnot (VE1 ja VE2a-b).



Kuva 4-5. Vaarallisen jätteen käsittelykenttä ja loppusijoitusalue layout-kuva vaiheessa 1.



Kuva 4-6. Vaarallisen jätteen käsittelykenttä ja loppusijoitusalue layout-kuva vaiheessa 2.



Kuva 4-7. Vaarallisen jätteen käsittelykenttä ja loppusijoitusalue layout-kuva vaiheessa 3.

#### 4.4.1 Rakentaminen

Rakennusaikainen toiminta on pääosin maarakentamiseen liittyvää toimintaa eli alueelle rakennetaan kenttäalueita sekä loppusijoitusalueiden pohjia sekä toimintoihin liittyvää yhdyskuntatekniikkaa. Rakennusaikana alueella liikkuu erilaisia maansiirtokoneita ja alueella on maa-aineisten käsittelyyn liittyviä laitteita kuten seulontalaitteistoja. Alueella ei todennäköisesti tarvita louhintaa rakennusvaiheessa.

Alueelle voidaan rakentaa liiketoimintaa varten halleja. Näiden rakentaminen on kerta-luonteista ja niihin sidottu työmäärä on melko pieni. Alueiden rakenteissa (esim. tiet, parkkialueet, kenttärakenteet) hyödynnetään rakentamisvaiheessa mahdollisuuksien mukaan tuhkia ja muita kiviainesperäisiä jättemateriaaleja.

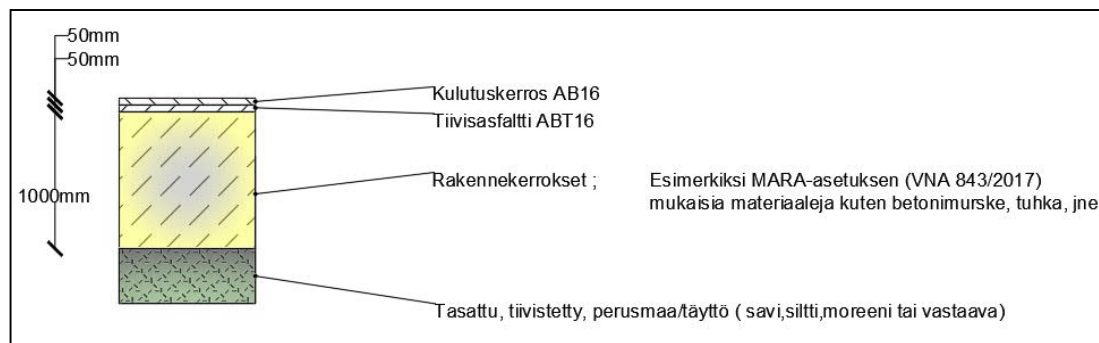
#### Käsittelykentät

Vaarallisen jätteen käsittelykentälle rakennetaan vesitiiviit rakenteet. Käsittelykenttä rakennetaan heti alkuvaiheessa. Kenttäalueille sijoittuu vaarallisen jätteen käsittelytoimintoja, joilla jättemateriaaleja muokataan kierrätyskelpoisiksi tai loppusijoituskelpoisiksi. Kentällä voidaan myös välivarastoida jättemateriaaleja käsittelyä varten tai edelleen toimitettavaksi muualle käsittelyyn. Kentällä tapahtuvat toiminnot ovat pääosin mekaanisia käsittelyjä kuten seulontaa, mutta myös kentällä tehdään myös fysikaalis-kemiallista käsittelyä kuten stabilointia kaatopaikkakelpoisuuden parantamiseksi.

Käsittelykenttien rakenteissa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan mineraalisia jätteitä, kuten betoni- ja tiilijätteitä ja tuhkia. Käsittelykenttien alueet asfaltoidaan ja vedet johdetaan vesienkäsittelyyn. Toiminnan päätyttyä voidaan kenttäalueet ottaa myös muuhun käyttöön. Kenttä rakennetaan tiivisasfalttirakenteena. Tämä tarkoittaa, että normaalian kenttä/tierakennekerroksien päälle asennetaan tiivisasfaltti ja sen päälle kulutusasfalttikerros.

Esimerkki käsittelykentän rakennekerroksista päällyskerroksesta alaspäin lukien (materiaalit ja kerrospaksuudet vaihtelevat kohteittain):

1. Kulutusasfaltti 40 mm
2. Tiivisasfaltti 60 mm (tyhjätila alle 3 %)
3. Kantavakerros, 300 mm
4. Jakavakerros, 400 mm
5. Suodatinkerros, 400 mm



Kuva 4-8. Esimerkkikuva käsittelykentästä.

Asfalttirakenteiden alapuolisissa kerroksissa (kantava, jakava ja suodatin kerros) voidaan käyttää mineraalisia jättemateriaaleja, kuten tuhkaa tai betonimursketta. Myös erilaiset stabiloidut rakenteet ovat mahdollisia, jolloin esimerkiksi pilaantunutta maata tai tuhkaa voidaan käyttää vastaavassa rakenteessa. Stabiloinnilla tarkoitetaan, että jättemateriaaliin sekoitetaan sidosaineita kuten sementtiä, jolla vähennetään haitta-aineiden liukoisuuksia.

Samalla saadaan rakenteelle parempi kantavuus. Lähtökohtaisesti kenttä- ja liikennöinti-alueiden alle sijoitettavan materiaalin tulee saavuttaa tavanomaisen jätteen liukoisuustavoitteet. Jättemateriaalia sisältävä rakenne ei saa olla kosketuksissa pohjaveden kanssa ja rakenteen tarkkailu tulee sisällyttää tarkkailusuunnitelmaan.

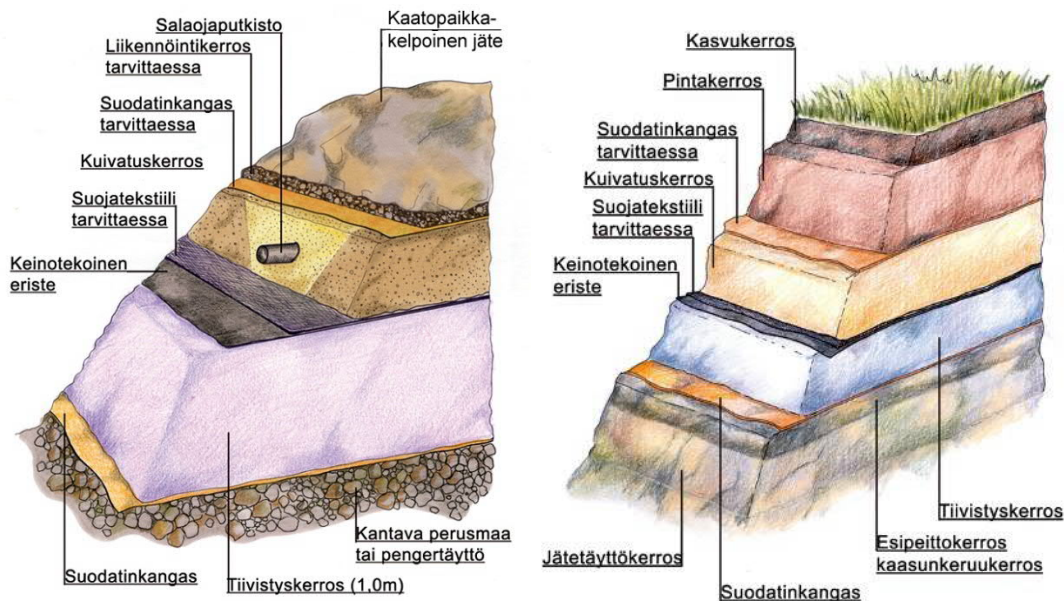
Jos koko alueen kenttärakenne toteutetaan hyväksikäyttäen jättemateriaaleja, niin maksimimäärä on noin 22 500 m<sup>3</sup>, jos rakenteiden paksuus olisi noin 1,5 metriä. Alueelle rakennetaan myös sorapintaisia teitä, joilla ei käsitellä jättemateriaaleja. Tällaisia ovat esimerkiksi ympäristiet. Sorapintaisien alueiden rakenteessa voidaan käyttää jättemateriaaleja VNA eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisesta 843/2017 mukaisesti.

### **Vaarallisen jätteen loppusijoitusalue**

Loppusijoitusalueiden pohja- ja pintarakenteet toteutetaan voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti, jotka on määritelty valtioneuvoston asetuksessa kaatopaikoista (kaatopaikka-asetus, 331/2013). Kaatopaikka-asetuksella ohjataan kaatopaikkojen suunnittelua, perustamista, rakentamista, käyttöä, hoitoa, käytöstä poistamista ja jälkihoitoa sekä jätteiden sijoittamista niille siten, ettei niistä aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle pitkälläkään aikavälillä. Kaatopaikka-asetuksessa on säännöksiä kaatopaikoille asetettavista yleisistä vaatimuksista, jätteen kaatopaikkakelpoisuuden arvioinnista, kaatopaikan ja sen jälkihoitovaiheen valvonnasta sekä tarkkailusta.

Kaatopaikka-asetuksessa on asetettu vaatimukset kaatopaikkojen pohja- ja pintarakenteille. Kaatopaikkojen maaperän (kivennäismaa tai kallio) on täytettävä sellaiset veden kylästämisen maan vedenläpäisevyyden (k-arvo) ja paksuuden vaatimukset, että niiden yhdistetty vaikutus vastaa vähintään vaarallisen jätteen kaatopaikalla,  $k\text{-arvo} \leq 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$  ja paksuus  $\geq 5 \text{ m}$ . Usein maaperä ei luonnostaan saavuta edellä mainittuja arvoja. Tällaisessa tilanteessa rakennetaan pohjamaan päälle mineraalinen tiivistyskerros, jonka paksuuden on oltava vaarallisen jätteen loppusijoitusalueella vähintään 1,0 metri. Kaatopaikkaveden keräämiseksi on vaarallisen jätteen kaatopaikan maaperän tai tiivistyskerroksen päälle li-säksi asennettava kaatopaikan tiivistämiseen tarkoitettu keinotekoinen eriste (esimerkiksi muovi) ja kuivatuskerros, jonka paksuuden on oltava vähintään 0,5 metriä.

Jätetäyttöalueiden saavutettua lopullisen korkeutensa, rakennetaan niiden päälle pintarakenteet kaatopaikka-asetuksen mukaisesti. Ennen pintarakenteiden rakentamista jätetäyttö muotoillaan lopulliseen muotoonsa. Kaatopaikka-asetuksen mukaan pintarakenteet on rakennettava vaarallisen jätteen kaatopaikoille ja pintarakenteeseen kuuluvia rakennekerroksia ovat alhaalta ylöspäin tiivistyskerros, keinotekoinen eriste, kuivatuskerros ja pinta-kerros.



Kuva 4-9. Vaarallisen jätteen kaatopaikan pohja- ja pintarakenteen periaatekuvat.

### Vesienjohtaminen

Sekä rakennettavien käsittelykenttien että vaarallisen jätteen loppusijoitusalueen vedet johdetaan omaan tasausaltaaseen. Tasausallas mitoitetaan Suomen Kuntaliiton (2012) huolevesioppaan mitoitustasauksien mukaisesti. Tasausaltaat rakennetaan siten, että ne toiminnallisesti vastaavat loppusijoitusalueiden vaatimuksia ja rakenteissa käytetään yleisesti käytössä olevia materiaaleja.

Tasausaltaan pohjan rakenne voi olla esimerkiksi seuraava yläpinnasta lukien (materiaalit ja kerrospaksuudet vaihtelevat kohteittain):

1. Kiviheitoke 300 mm
2. Suojahuopa 1 200 g/m<sup>2</sup>
3. Muovi PE-HD 2 mm
4. Suojahuopa 600 g/m<sup>2</sup>
5. Kantavakerros 200 mm
6. Jakavakerros 250 mm
7. Salaojasora 300 mm

Altaat voidaan toteuttaa myös tiivisasfalttirakenteisina, jolloin joudutaan huomioimaan alapuolisissa rakenteissa routivuus tarkemmin. Tasausaltaasta vedet johdetaan joko alueen jätevedenpuhdistamon kautta alueen pintavesiin tai oman puhdistuksen kautta alueen pintavesiin.

#### 4.4.2 Käsittävät materiaalit ja niiden määrät

Tässä hankkeessa käsiteltävät materiaalit muodostuvat vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavista jätteistä. *Vaarallisiksi jätteiksi* luokitellaan jätteet, jotka kemiallisen tai muun ominaisuutensa vuoksi voivat aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Jätteet luokitellaan vaarallisiksi, jos niillä on jokin jäteasetuksen mukaisista vaaraominaisuuksista, eli jos niiden sisältämien haitallisten aineiden pitoisuudet ylittävät jäteasetuksessa mainittu raja-arvot. Jäteasetuksen mukaisia vaaraominaisuuksia ovat räjähtävä, hapettava, helposti syttyvä, syttyvä, ärsyttävä, haitallinen, myrkyllinen, syöpää aiheuttava, syövyttävä, tartuntavaarallinen, lisääntymiselle vaarallinen, perimää vaurioittava, jäte, josta vapautuu myrkyllisiä tai erittäin myrkyllisiä kaasuja niiden joutuessa kosketuksiin veden, il-

man tai hapon kanssa, herkistävä, ympäristölle vaarallinen ja jäte, josta voi loppukäsittelyn jälkeen syntyä toista ainetta, kuten suotonestettä, jolla on jokin luetelluista ominaisuuksista.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-2) on esitetty vaarallisen jätteen käsittelyyn tulevat vastaanotettavien jätteiden laadusta ja määrästä. Vastaanotettavien jätteiden määrä on noin 40 000 t/a, josta mahdollisimman suuri osa pyritään saamaan hyötykäyttöön. Vastaanotettavat materiaalien laatu on kuvattu tarkemmin seuraavissa kohdissa.

**Taulukko 4-2. Vaarallisen jätteen käsittelyyn tulevat arvioidut jätemäärät (t/a).**

| Jätelaatu                                                     | Arvioitu määrä t/a |
|---------------------------------------------------------------|--------------------|
| Voimalaitoksissa ja muissa polttolaitoksissa syntyvät jätteet | 5 000              |
| Jätteenpolton tuhkat ja kuonat                                | 5 000              |
| Savukaasun puhdistusjätteet                                   | 3 000              |
| Teollisuusjätteet                                             | 10 000             |
| Rakennus- ja purkujätteet                                     | 2 000              |
| Jätteiden käsittelyssä muodostuvat jätteet                    | 10 000             |
| Pilaantuneet maa-ainekset                                     | 5 000              |
| <b>Yhteensä</b>                                               | <b>40 000</b>      |

#### **Kuonat, tuhkat ja savukaasun puhdistusjätteet**

Voimalaitoksilla ja jätteenpolttolaitoksilla muodostuu tuhkia, kuonia sekä savukaasujen puhdistusjätteitä. Tuhkat ovat usein hienojakoista materiaalia, mutta niiden olomuoto voi vaihdella hienojakoisen ja karkearakeisen välillä. Kuivana tuhkat ovat pölyäviä ja useilla tuhkillla on kiinteytyvä ominaisuus, jolloin jäte muuttuu lohkaraiseksi. Tuhkien käsittelyyn vaikuttavat erityisesti niiden sisältämien metallien pitoisuudet ja liukoisuudet. Tuhkien ominaisuudet ja haitallisuus voivat vaihdella huomattavasti polttoprosessista riippuen. Tavanomaiseksi jätteeksi luokiteltavia tuhkia voidaan käyttää alueen rakentamisessa ns. MARA-asetuksen (843/2017) mukaisesti, mutta vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavat tuhkat käsitellään haitattomaan muotoon ja/tai loppusijoitetaan.

#### **Vaaralliset rakennus- ja teollisuusjätteet**

Vaarallisiksi jätteiksi luokiteltavia rakentamisessa ja teollisuudessa muodostuvia jätteitä ovat esimerkiksi kemian teollisuudesta, puunkäsittelystä tai mineraalien hyödyntämisestä muodostuvat jätteet. Jätteet voivat myös koostumukseltaan olla erilaisia, esimerkiksi pölyjä, sakkoja, tuotannon sivutuotteita tai rejektejä. Rakentamisessa muodostuvia vaarallisiksi jätteiksi luokiteltavia rakennusjätteitä ovat esimerkiksi saumausaineet ja asbesti. Myös betonijätteet voivat olla vaarallisia jätteitä, mikäli ne sisältävät haitta-aineita suurina pitoisuuksina. Vaarallisiksi jätteiksi luokiteltavat rakennus- ja teollisuusjätteet käsitellään niiden ominaisuuksien mukaisesti. Käsittelyn jälkeen jätteet joko hyödynnetään tai loppusijoitetaan.

#### **Jätteenkäsittelyssä muodostuvat vaaralliseksi luokiteltavat hyödyntämiskelvottomat jakeet**

Jätteenkäsittelyssä muodostuu hyödyntämiskelvottomia jakeita (rejektit). Tällaisia jätteitä muodostuu mm. jätteiden fysikaalis-kemiallisessa ja mekaanisessa käsittelyssä, jätevedenpuhdistuksessa ja metallijätteiden käsittelyssä. Rejektien ominaisuudet vaihtelevat niiden muodostumisprosessin mukaisesti ja ne voivat olla olomuodoltaan esim. lietemäisiä tai kiinteitä. Jätteet voivat olla esimerkiksi muoveja, metallia ja puuta ja ne voivat sisältää vaarallisia aineita. Rejektit käsitellään niiden ominaisuuksien mukaisesti ja toimitetaan tämän jälkeen joko jatkokäsittelyyn tai loppusijoitukseen.

### **Pilaantuneet maa-ainekset**

Pilaantuneet maat ovat maa-aineksia, jotka sisältävät yhtä tai useampaa haitta-ainetta sellaisen määrän, että maa-aines luokitellaan pilaantuneeksi. Aistinvaraisesti pilaantuneet maat eivät välttämättä eroa ylijäämämaista. Pilaantuneet maat voivat olla myös vaaralliseksi jätteiksi luokiteltavia, mikäli haitta-aineiden pitoisuudet ovat korkeita. Sedimentit (ruoppausmassat) ovat vastaavia kuten pilaantuneet maat, mutta useimmiten ne muodostuvat hienojakoisemmasta aineksesta ja ovat märkiä. Pilaantuneet maat luokitellaan valtioneuvoston maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetun asetuksen (PIMA-asetus, 214/2007) mukaisesti kynnysarvon, alemman ohjearvon ja ylemmän ohjearvon mukaisiin pilaantuneisiin maa-aineksiin. Nämä arvot koskevat pilaantunutta maata puhdistuskohteessa. Pilaantuneet maa-ainekset otetaan vastaan käsittelykentälle ja lajitellaan eri kasoille vastaanotettavan maa-aineksen haitta-ainepitoisuuksien mukaisesti. Tarvittaessa pilaantuneita maa-aineksia käsitellään eri menetelmillä, minkä jälkeen ne toimitetaan joko hyötykäyttöön tai loppusijoitukseen.

#### **4.4.3 Materiaalien vastaanotto ja tarkistus**

Vastaanotettavat materiaalit punnitaan Majasaaren jätekeskuksen vastaanotossa, jolloin myös kuormat ja niiden asiakirjat tarkastetaan. Tämän jälkeen kuormat ohjataan käsittelyalueelle. Käsittelyalueella vielä tarkastetaan kuormien sisältö niiden purkamisen yhteydessä. Osa kuormista voidaan ohjata myös suoraan loppusijoitusalueelle. Myös alueelta lähtevät kuormat kulkevat vaaka-aseman kautta, jolloin ne myös punnitaan ja kirjataan.



**Kuva 4-10. Jätekeskuksen toimistorakennus ja vaaka-asema.**

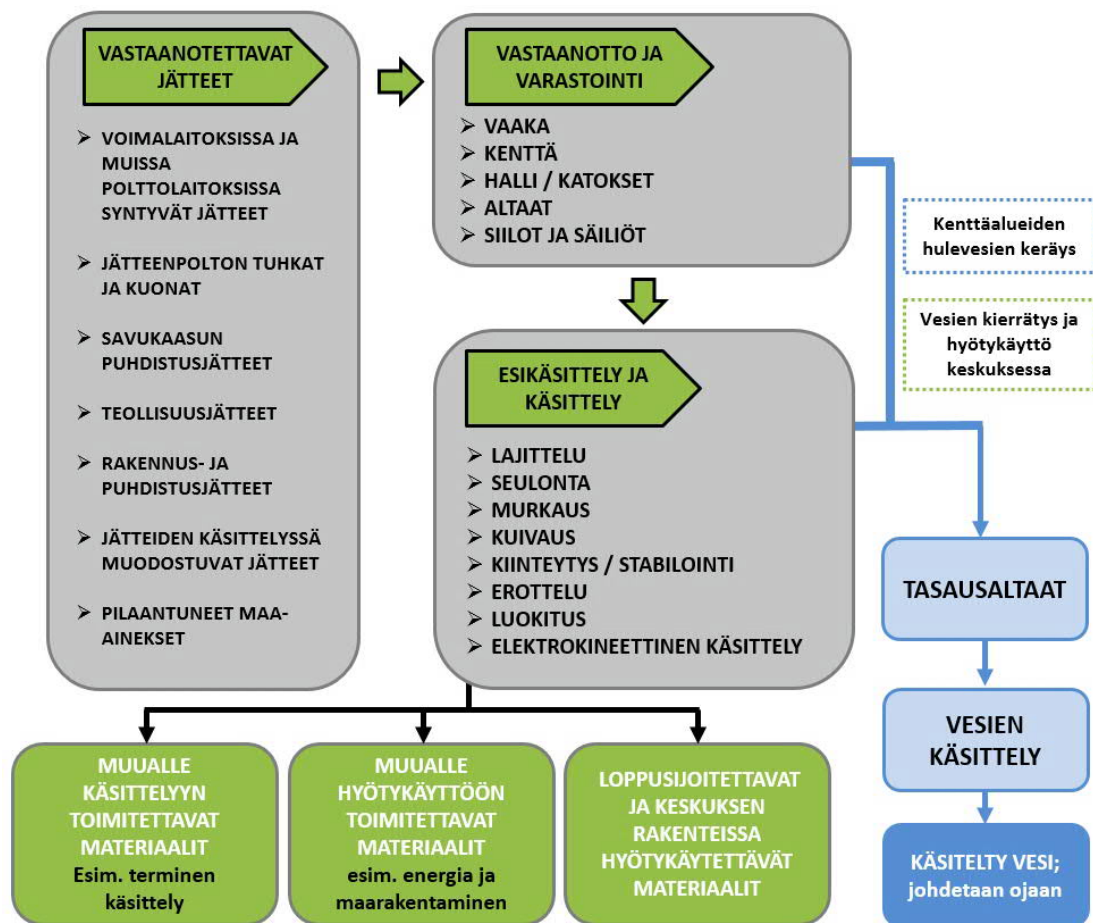
#### **4.4.4 Jätteiden varastointi ja käsittely**

Vaarallisen jätteen käsittely alueella hyödynnetään, esikäsitellään ja käsitellään erityyppisiä jätteitä. Jätteitä pyritään ohjamaan hyötykäyttöön, jos se on mahdollista. Tarvittaessa vastaanotettavia jätteitä esikäsitellään tai välivarastoidaan ennen niiden hyödyntämistä tai käsittelyä.

Vaarallisen jätteen käsittely sisältää seuraavia toimintoja (Kuva 4-11):

- Jätteen vastaanotto ja tarkistus
- Jätteiden käsittely
  - Lajittelu
  - Seulonta
  - Murskaus
  - Kuivaus
  - Kiinteytys ja stabilointi
  - Erottelu (magneettinen, optinen, ballistinen ja ominaispainoerotelu)
  - Luokitus
  - Elektrokineettinen käsittely
- Loppusijoitus

Toimintojen sijoittuminen laitos- ja loppusijoitusalueella on esitetty kuvassa 4-2.



Kuva 4-11. Laajennusalueen toiminnot vaihtoehdossa VE1.

## Varastointi

Vastaanotettavaa materiaalia joudutaan usein varastoimaan ennen käsittelyä, koska useat käsittelytapahtumat siirrettävällä kalustolla ja materiaalia pitää olla riittävä määrä varastossa. Myös käsiteltyä materiaalia varastoidaan ennen hyötykäyttöä tai loppusijoitusta. Jätteitä varastoidaan niiden ominaisuuksien mukaan joko ulkona kentällä peitettynä tai peittämättömänä. Pölyämisen, hajun tai muun ympäristöhäiriötä aiheuttavan ominaisuuden takia jätteitä voidaan varastoida myös hallissa, siloissa, konteissa tai säiliöissä. Kentällä varastokasat ja -aumat peitetään tarvittaessa tai pidetään kosteina kastelemalla pö-

lyämisen estämiseksi. Varastointi tapaan vaikuttavat materiaalin fyysiset ominaisuudet, haitta-aineet ja sääolosuhteet.

### **Lajittelu**

Lajittelussa erityyppiset jätejakeet erotetaan toisistaan, jotta ne voidaan toimittaa hyötykäyttöön omina lajikkeinaan. Lajittelua tehdään kenttäalueilla pääasiassa silmämääräisesti poimimalla ja erottelemalla esimerkiksi rakennusjätteen joukosta materiaali- tai energiahyötykäyttöön soveltuvat jakeet erikseen. Lajittelua tehdään koneellisesti, esimerkiksi kaivinkoneen kauhalla tai kouralla. Pienempiä jäte-eriä voidaan lajitella myös käsin. Lajittelu voi olla myös laitosmaista halliin sijoitettua toimintaa, jossa erottelutekniikat perustuvat murskaimiin, seuloihin ja erilaisiin luokittimiin. Lajittelun jälkeen lajitellut materiaalit toimitetaan materiaali- tai energiahyötykäyttöön tai jatkokäsittelyyn. Mikäli lajitelluille materiaaleille ei ole hyötykäyttöä, sijoitetaan ne loppusijoitusalueille niiden kaatopaikkakelpoisuuden mukaisesti.

### **Seulonta**

Seulonnassa erotellaan erikokoiset jakeet toisistaan. Seulontaa käytetään esimerkiksi maa-ainesten käsittelyssä, jolloin isommat kivet seulotaan pois ja seulonta toimii esikäsittelynä ennen maa-ainesten hyötykäyttöä tai muuta käsittelyä. Seulonnalla voidaan erottaa maa-ainesten joukosta juuria, kantoja ja risuja, muoviva, rakennusjätettä tai rautoja, jotka voivat estää maa-aineksen hyötykäytön tai käsittelyn. Seulonta soveltuu lähes kaikkien materiaalien käsittelyyn.

Seulontaa tehdään siirrettävällä seulontalaitteistolla tai seulakauhalla kenttäalueilla. Tarvittaessa seulonta voidaan toteuttaa myös hallissa, mikäli käsittelystä aiheutuu runsaasti pölyämistä tai käsiteltävät materiaalit ovat haisevia. Seulontalaitteistoa käytetään yleensä, mikäli käsiteltävän materiaalin määrä on suuri. Seulontalaitteistolle materiaali syötetään kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla. Seulonta toteutetaan alueella jaksoittain, kun käsitelymäärät ovat riittävän suuria. Seulakauhaa voidaan käyttää seulottaessa pienempiä eriä. Seulakauha voidaan yhdistää esim. pyöräkuormaajaan tai kaivinkoneeseen.

Seulonnan jälkeen materiaalit toimitetaan niiden ominaisuuksien mukaisesti joko hyötykäyttöön tai loppusijoitukseen. Esimerkiksi maa-ainekset voidaan hyödyntää seulonnan jälkeen maanrakentamisessa.

### **Murskaus**

Murskauksessa käsiteltävän materiaalin palakokoa pienennetään, jotta materiaalit murskauksen jälkeen soveltuvat paremmin hyötykäyttöön tai käsiteltäväksi. Murskausta käytetään lähes kaikkien jätemateriaalien käsittelyyn. Isommat erät murskataan alueelle tuotavalla siirrettävällä tai kiinteällä murskausyksiköllä. Murskausyksikköön materiaalit siirretään koneellisesti kaivinkoneella, pyöräkuormaajalla tai kahmarilla. Pienempiä eriä voidaan murskata kaivinkoneeseen tai pyöräkuormaajaan liitettävällä iskuvasaralla tai seulamurskaimella. Betonia voidaan myös pulveroida kaivinkoneeseen liitettävällä pulveroijalla.

Murskausta tehdään kenttäalueilla. Mikäli käsittelystä aiheutuu pölyämistä, voidaan murskaus toteuttaa myös hallissa. Murskauksen jälkeen materiaalit toimitetaan niiden ominaisuuksien mukaan joko hyötykäyttöön tai loppusijoitukseen. Esimerkiksi betoni- ja tiilijätettä voidaan hyödyntää murskauksen jälkeen maanrakentamisessa.

### **Kuivaus**

Märkiä jätteitä, kuten lietteitä ja teollisuuden sakkoja, joudutaan mahdollisesti kuivamaan ennen niiden käsittelyä tai loppusijoitusta. Kuivaus voidaan toteuttaa laskeuttamalla

käsiteltävästä materiaalista kiintoaines ja erottamalla materiaalin sisältämä vesi. Laskeuttaminen voidaan tehdä konteissa, säiliöissä tai altaissa. Tarvittaessa käsiteltävän materiaalin joukkoon lisätään kemikaaleja, jotka tehostavat kiintoaineen laskeuttamista ja veden erottumista. Käytettäviä kemikaaleja ovat esim. pH:n säätökemikaalit, saostuskemikaalit sekä polymeerit. Kemikaalien määrä ja laatu riippuvat käsiteltävästä materiaalista.

Kiintoaine voidaan erottaa käsiteltävästä materiaalista myös koneellisesti kuivaamalla, kuten mekaanisesti puristamalla tai linkoamalla. Tarvittaessa käytetään veden erottumista edistäviä kemikaaleja. Kuivaus voidaan toteuttaa myös termisesti erillisellä käsittelylaitteistolla tai geotuubeissa.

Kuivaamisen jälkeen kuivattu materiaali tarvittaessa käsitellään sen ominaisuuksien mukaisesti esim. stabiloimalla, hyödynnetään, loppusijoitetaan tai toimitetaan muualle, asianmukaisen ympäristöluvan omaavaan paikkaan. Kuivauksessa muodostuva vesi johdetaan vesienkäsittelyyn.

### **Stabilointi**

Stabilointimenetelmät voidaan jakaa sideainestabilointiin ja kemialliseen stabilointiin. Stabiloinnissa käsiteltävään massaun lisätään side- ja lisäaineita kuten sementtiä, ferrosulfaattia, tuhkaa ja kalkkia, jotka pienentävät haitta-aineiden liukoisuutta, massan vedenläpäisevyyttä ja jotka kiinteyttävät massan. Käsittelyssä käytettävien side- ja lisäaineiden laatu ja määrä selvitetään ennen käsittelyä tehtävillä laboratoriokokeilla. Käytettävien side- ja lisäaineiden tarpeeseen vaikuttavat stabiloitavan materiaalin lisäksi stabiloidun massan hyötykäyttö- ja loppusijoituskohteen vaatimukset. Ennen stabilointia käsiteltävistä materiaaleista (esim. maa-aines) poistetaan tarvittaessa seulomalla ylisuuret kivet ja muut kappaleet. Stabilointi tehdään stabilointiasemalla, joka sijoitetaan kenttäalueelle.

### **Erottelu**

Metalleja erotetaan esim. rakennusjätteistä, tuhkista tai maa-aineksista. Erottelussa käsiteltävästä materiaalista erotellaan ensiksi suurimmat kappaleet seulalla avulla ja rautametallit magneettierottimella. Rautametallijae, jota voidaan vielä tarvittaessa puhdistaa sähkömagneetilla, toimitetaan hyötykäyttöön. Metallien erottelu toteutetaan kenttäalueella.

Tämän jälkeen voidaan materiaali jakaa pienempiin fraktioihin ja suorittaa jakeille pyörrevirtaerottelu, josta tuotteena saadaan ei-rautametallifraktiot (esim. alumiini). Pyörrevirtaerottelun jälkeen jäännösjakeelle voidaan suorittaa induktioerottelu, jolla loput magneettitai pyörrevirtaerottimella erottumattomat metallit saadaan eroteltua. Erottelussa saadut metallit toimitetaan hyötykäyttöön. Kierrätykseen/hyötykäyttöön soveltumaton jäännös sijoitetaan kaatopaikalle.

Kappaleiden erottelua jätteestä voidaan toteuttaa myös jakeiden ominaispainoeroon perustuvilla erottimilla, kuten tuulierottimella. Tuulierottimella kevyet ja raskaat jakeen erotellaan toisistaan ohjatulla ilmavirralla, jollain ilmavirta kuljettaa kevyen jakeen erilleen raskaasta jakeesta. Tuulierottelu voidaan toteuttaa sekä puhaltimella että imurilla.

Kappaleita voidaan erotella jätteestä myös lentoratojen eroja hyödyntävällä ballistisella erottelulla. Ballistinen erotin erottaa kappaleen esimerkiksi kaksi- ja kolmiulotteiseen jakeeseen.

Sensoriteknikalla voidaan erottaa kappaleita jätteestä fysikaalisten ominaisuuksien perusteella. Sensorit voivat havaita esimerkiksi värejä tai sähkövarausta. Erottelija erottaa tunnistetun kappaleen jätevirrasta paineilmalla tai mekaanisesti esimerkiksi robottierottelijalla.

## **Elektrokineettinen käsittely**

Elektrokineettinen käsittely hyödyntää sähkökemiallisia ja -kineettisiä prosesseja kemikaalien kuljettamiseen elektrodeille. Käsittely voi perustua elektromigraatioon, jossa kemikaalit liikkuvat kohti elektrodeja varaustasonsa mukaisesti tai elektro-osmoosiin, jossa vesi kuljettaa kemikaaleja katodille.

## **Loppusijoitus**

Loppusijoituksella tarkoitetaan hyötykäyttöön kelpaamattomien jättejakeiden sijoittamista kaatopaikalle.

Ennen jätteiden loppusijoittamista selvitetään niiden kelpoisuus kaatopaikka-asetuksen mukaisesti. Ensimmäisenä vaiheena kaatopaikkakelpoisuuden selvittämisessä on perusmäärittely, jolloin hankitaan ja kootaan merkitykselliset tiedot jätteestä ja sen muuttumisesta kaatopaikalla, selvitetään jätteen esikäsittelyn tarve, edellytykset ja vaihtoehdot, selvitetään jätteen tyypilliset ominaisuudet sekä arvioidaan jätteen kaatopaikkakelpoisuus. Kaatopaikka-asetuksen mukaisesti kaatopaikalle hyväksyttävän jätteen on täytettävä kulloisenkin luokan mukaiselle kaatopaikalle säädetyt kelpoisuusvaatimukset. Kelpoisuusvaatimukset koskevat jätteiden liukoisuusominaisuuksia sekä vaarallisen jätteen kaatopaikalla hehikutushäviön tai orgaanisen hiilen kokonaismäärää ja haponneutralointikapasiteettia. Liukoisuustestauksella määritetään jätteestä liukenevien haitta-aineiden määrä ja liukoisuustuloksia verrataan annettuihin raja-arvoihin.

Vaarallisen jätteen käsittelyssä muodostuvat tavanomaiset jätteet sijoitetaan Ekokympin nykyiselle tavanomaisen jätteen loppusijoitusalueelle. Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen on täytettävä ko. kaatopaikkaluokan kelpoisuuskriteerit, jotka on annettu kaatopaikka-asetuksessa.

*Vaarallisen jätteen kaatopaikalle* sijoitetaan vain vaarallisen jätteen luokituksen mukaisia jätteitä kuten tuhkia, pilaantuneita maita, pilaantuneita betoneita sekä rakennus- tai teollisuusjätettä. Näille tehdään tarvittavat esikäsittelyt, kuten stabilointi. Vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen on täytettävä kaatopaikka-asetuksen mukaiset vaatimukset vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle.

Loppusijoitus tehdään kerrospengertäyttönä vaakasuorina kerroksina tai kiilapengertäyttönä. Penkereen kerrospaksuutena käytetään noin 1,5 metriä. Täyttöön tuotavat kuormat tyhjennetään valmiin täyttöosan päälle 5–10 metrin päähän penkereen reunasta, josta maa- ja kiviaines työnnetään koneella penkereeseen. Koneena käytetään esimerkiksi telapuskutraktoria tai kauhakuormaajaa. Täyttöpengeri tasataan ja tiivistetään huolellisesti useaan kertaan päältä ajaen. Tarvittaessa loppusijoitettavat jättejakeet peitetään maa-aineksilla tai muilla soveltuvilla peittomateriaaleilla ja täytön pinta kostutetaan pölyämisen estämiseksi. Täytön luiskat tehdään maksimissaan kaltevuuteen 1:3. Lakialue muotoillaan loivemmin kaltevuuteen 1:10–1:20.

Loppusijoitusalueelle rakennetaan kaatopaikka-asetuksen mukaiset rakenteet, joita on kuvattu tarkemmin edellä (kohta 4.4.1). Loppusijoitusalueet rakennetaan vaiheittain, jolloin vähennetään niistä aiheutuvia haittoja, ja mm. suotovesien määrä on vähäisempi. Osa-alueita myös peitetään ja maisemoidaan niiden täytyttyä.

### **4.4.5 Materiaalien hyötykäyttö**

#### **Hyötykäyttö alueella**

Vastaanotettavia materiaaleja pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään Ekokympin jätekeskuksen alueella. Hyödynnettävät materiaalit käsitellään siten, että ne ovat käy-

tettävissä alueen maarakentamiseen esim. kenttien rakennekerroksissa, loppusijoitusalueen kuivatuskerroksissa sekä läjityksen työmaateissa.

Lähtökohtaisesti hyödyntämisessä käytetään valtioneuvoston eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa antaman asetuksen (ns. MARA-asetus, 527/2014) mukaisia raja-arvoja. Tarvittaessa sellaisten materiaalien, jotka eivät täytä MARA-asetuksen mukaisia raja-arvoja, hyötykäyttöä haetaan ympäristölupaa. Pilaantuneet maa-ainekset hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan alueen jätetäytön peittokerroksissa, kenttärakenteissa ja maisemoinnissa. Vastaavasti alueen rakentamisessa pyritään hyödyntämään myös tuhkia ja kuonia.

Alueelta muodostuvia jätevesiä ja kenttäalueiden hulevesiä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan käsittelyprosesseissa, kuten stabiloinnissa tai pölynsidonnassa.

### **Jätteiden toimittaminen muualle hyötykäyttöön**

Jätekeskuksen ulkopuolelle hyötykäyttöön toimitetaan polttoaineita, materiaali- ja energiahyötykäyttöön soveltuvia materiaaleja, maanrakentamisessa hyödynnettäviä jakeita kuten betoni- ja tiilijätteitä sekä tuhkia ja käsiteltyjä pilaantuneita maita.

Suurimmat hyötykäyttöön ohjattavat erät ovat erilaiset metallit sekä maarakentamiseen soveltuvat mineraaliset ainekset. Lisäksi käsittelyssä muodostuville materiaaleille etsitään hyötykäyttökohteita teollisissa prosesseissa.

#### **4.4.6 Vesien muodostuminen ja käsittely**

Vaarallisen jätteen käsittely- ja loppusijoitusalueelta ei juuri muodostu ravinteita sisältäviä jätevesiä, jolloin alueen nykyinen jätevedenpuhdistamo ei sovellu niiden käsittelyyn. Vaarallisen jätteen käsittelyssä muodostuvat jätevedet sisältävät lähinnä raskasmetalleja, jotka ovat pääosin sitoutuneet kiintoainekseen, jolloin veden käsittelymenetelmä perustuu pääosin laskeutukseen ja suodatukseen. Lisäksi jätevesissä voi olla klorideja ja sulfaatteja. Näiden osalta käsittelytarve riippuu niiden pitoisuudesta jätevedessä.

Jätevesiä arvioidaan muodostuvan hankealueelta noin 14 400 m<sup>3</sup>/a. Todellisuudessa vuossittainen määrä on pienempi, koska loppusijoitusalue otetaan käyttöön kahdessa vaiheessa ja niiden yhtäaikainen käyttöaika jäänee melko lyhytaikaiseksi. Lisäksi tasausaltaan vesiä käytetään alueella jätemateriaalien käsittelyissä, mikä edelleen pienentää käsiteltävän veden määrää. Vesien käsittely tarkentuu suunnitteluvaiheessa, alustavasti sen arvioidaan olevan seuraava:

- Jätevedet esikäsitellään tasausaltaassa, jolloin suuremmat kiintoainemäärät laskeutetaan altaan pohjalle
- Haitta-aineita poistetaan jätevedestä saostamalla kemikaaleilla
- Vedet johdetaan hiekkasuodatuksen kautta vesistöön.

Tarvittaessa voidaan käsittelyä tehostaa flokkauksella, elektrokoagulaatiolla, aktiivihiili-suodatuksella tai kalvotekniikalla.

Pintavesiin johdettavat vedet sisältävät lähinnä kloridia ja sulfaattia sekä lisäksi pieniä määriä metalleja. Arviot poisjohdettavien jätevesien haitta-ainepitoisuuksista tarkentuvat arviointiselostusvaiheessa.

#### **4.4.7 Toiminta-ajat ja liikenne**

Jätteiden vastaanotto ja käsittely tapahtuu pääsääntöisesti jätteenkäsittelykeskuksen aukioloaikoina arkisin klo 6.00–20.00. Sopimuksen mukaan, poikkeustilanteessa, kuormia voi tulla alueelle myös aukioloaikojen ulkopuolella ja viikonloppuisin.

Materiaalit ja jätteet toimitetaan käsittelykeskukseen pääosin rekka-autokuljetuksina maanteitse. Jätekeskuksen laajentamisen myötä kuljetusten määrää kasvaa noin neljällä kuljetuksella arkivuorokautta kohden.

## 4.5 Uusien toimintojen kuvaus, vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 tavoitteena on rakentaa Majasaaren alueelle jätettä polttoaineena hyödyntävä polttolaitos, jonka avulla tuotetaan lämpöä alueen teollisuuden tarpeisiin. Laitoksen polttoaineteho on noin 5,5 MW, mikä käytetään pääasiassa jätteen termiseen käsittelyyn. Vuosittaisella 13 000 tonnin jätemäärällä laitoksen vuosituotanto on noin 45 GWh lämmön osalta ja tästä lämmöstä pystytään hyödyntämään noin puolet. Polttolaitoksen laitteistoissa ja päästöihin liittyvässä tekniikassa sekä käytännöissä käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-3) esitetyt tiedot edustavat keskimääristä Suomessa suunniteltujen jätevoimaloiden tasoa.

**Taulukko 4-3. Hankkeen keskeiset tiedot.**

| Selite                              | Yksikkö ja lukuarvo |
|-------------------------------------|---------------------|
| Polttoainekapasiteetti              | 13 000 t/a          |
| Polttokapasiteetti                  | 1,5 t/h             |
| Lämpöteho                           | n. 5,5 MW           |
| Vuosittainen käyttöaika keskimäärin | 8 500 h             |

Sekä vaihtoehdon VE1 ja VE2 toteutuessa jätteenpolttolaitokselta muodostuvat tuhkat toimitetaan Majasaaren jätekeskuksen vaarallisen jätteen käsittelyyn. Muussa tapauksessa tuhkat toimitetaan niitä vastaanottavaan paikkaan.

### 4.5.1 Käsiteltävät materiaalit ja niiden määrät

Pääasiallisena polttoaineena suunnitellussa jätevoimalassa käytetään kierrätykseen soveltumatonta syntypaikkalajiteltua polttokelpoista jätettä. Lisäksi polttolaitoksessa käsitellään vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavia teollisuusjätteitä ja terveydenhuollon jätteitä. Käsiteltävä jäte on ensisijaisesti peräisin kotitalouksilta, julkisesta ja yksityisestä palvelutoiminnasta sekä kaupan ja teollisuuden alalta.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-4) on esitetty arvio polttolaitokseen tulevan jätteen laadusta ja määrästä. Vastaanotettavien jätteiden määrä on noin 13 000 t/a. Pääosa käsiteltävistä jätteistä sisältyy Ekokympin nykyiseen jätemäärään, mutta vaarallisten jätteiden osuus on lisäys nykyiseen jätemäärään.

**Taulukko 4-4. Polttolaitokseen tulevat arvioidut jätemäärät (t/a).**

| Jätelaatu                                                                        | Arvioitu määrä t/a |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Yhdyskunta jäte, rakennus ja purkujäte sekä tuotantotoiminnan jäte <sup>3)</sup> | 10 000             |
| Autonpaloittelu <sup>1)</sup>                                                    | 1500               |
| Kiinteä öljyinen jäte <sup>1)</sup>                                              | 300                |
| Maalijäte <sup>1)</sup>                                                          | 300                |
| Sairaalahäät <sup>2)</sup>                                                       | 400                |
| <b>Yhteensä</b>                                                                  | <b>13 000</b>      |

1) Vaaralliseksi luokiteltavat jätteet

2) Vaaralliseksi tai biologiseksi jätteeksi luokiteltavat jätteet

3) Sisältyy jo nykyisiin Majasaaren jätekeskuksen jätevirtoihin

Vaarallisten jätteiden osalta on huomioitava tiedot jätteen fysikaalisista ominaisuuksista ja mahdollisuuksien mukaan kemiallisesta koostumuksesta sekä muut tiedot jätteen soveltuvuudesta polttamiseen aiotussa prosessissa. Lisäksi vaarallisen jätteen osalta tulee olla tiedot vaarallisista ominaisuuksista, aineista, joiden kanssa sitä ei saa sekoittaa, ja jätteen käsittelyssä noudatettavista muista varotoimista.

#### 4.5.2 Materiaalien vastaanotto ja tarkistus

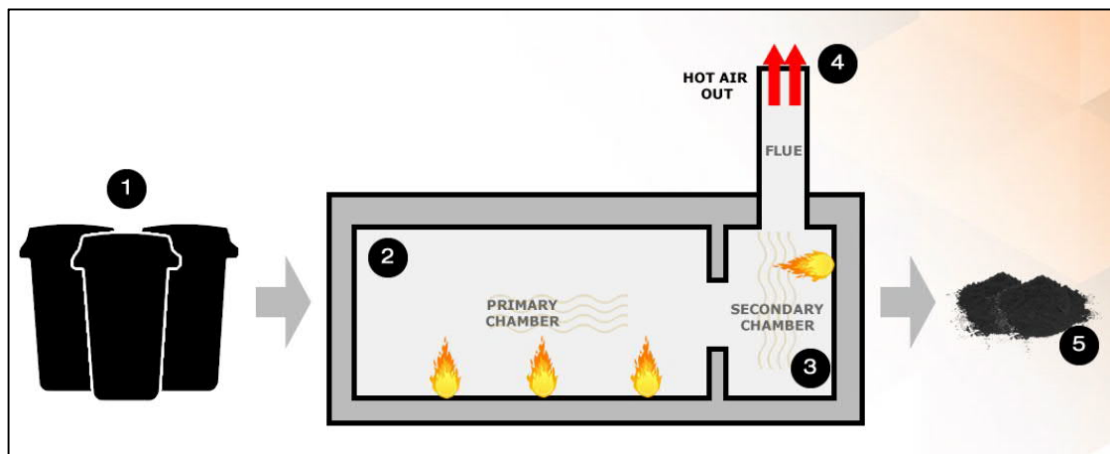
Vastaanotettavat materiaalit punnitaan Majasaaren jätekeskuksen vastaanotossa, jolloin myös kuormat ja niiden asiakirjat tarkastetaan. Tämän jälkeen kuormat ohjataan polttolaitokselle. Pääasiassa jätteitä ei varastoida polttolaitoksella. Polttolaitoksen hallissa on vastaanottoalue, jossa voidaan varastoida noin kahden päivän kapasiteetin jätemäärä. Lisäksi hallissa on varastokontit vaarallisen jätteen varastointiin.

#### 4.5.3 Polttotekniikka

Suunniteltu polttolaitos perustuu panostyyppiseen polttotekniikkaan. Vaihtoehtoisesti polttolaitoksessa voidaan käyttää jatkuvatoimista arinatekniikkaa. Molemmissa prosesseissa käytetään jatkuvasti tukipolttoaineena polttoöljyä, maakaasua tai kaatopaikkakaasua.

##### Panostyyppinen tekniikka

Panostyyppisessä ratkaisussa jäte syötetään esipolttokammioon, joka on esilämmitetty tukipolttoaineella vaadittuun lämpötilaan. Kun jäte on palanut loppuun, poistetaan tuhkat ja syötetään uusi erä jätettä esipolttokammioon. Polttoprosessia ylläpidetään tarvittaessa tukipolttoaineella. Palokaasut jatkavat jälkipolttoon, jossa varmistetaan tukipolttoaineella palokaasujen riittävä lämpötila ( $> 850^{\circ}\text{C}$ ). Tukipolttoaineena käytetään yleensä maakaasua tai kevyttä polttoöljyä, mutta tässä hankkeessa voidaan käyttää myös kaatopaikkakaasua. Vaarallista jätettä poltettaessa lämpötila nostetaan  $1100^{\circ}\text{C}$ , jos jäte sisältää halogenoituja orgaanisia aineksia yli 1% kloorina ilmaistuna.



Kuva 4-12. Periaatekuva polttolaitoksen panostyyppisestä kattilasta (kuva: [www.inciner8.com](http://www.inciner8.com)). 1) Poltettava jäte, 2) esipolttokammio, 3) jälkipolttokammio, 4) savukaasujen johtaminen puhdistukseen, 5) tuhkat.

Majasaaren jätekeskuksessa on tällä hetkellä koetoimintaluulla käytössä vastaava polttolaitos, jonka kapasiteetti on noin 0,3 t jätettä tunnissa. Polttolaitos on sijoitettu rakeistushalliin, joka on tässä YVA-menettelyssä VE2a. Alla olevassa kuvassa on esitetty kuva polttolaitoksen rakennusvaiheesta.



Kuva 4-13. Majasaaren jätekeskuksen koetoimintaluvalla oleva polttolaitos. Kattila esipoltto- ja jälkipolttokammioilla on kuvassa vasemmalla ja savukaasunpuhdistusyksikkö on kuvassa oikealla.

### Arinatekniikka

Panostyyppisen ratkaisun esipolttokammion sijasta käytetään arinatekniikkaa. Arinapoltoissa jätteet poltetaan yli 850°C lämpötilassa liikkuvan arinan päällä. Tulipesässä (arinas) on erilliset kostean polttoaineen palamisen alueet eli kuivumis-, palamis-, pyrolyysi- ja kaasuuntumisvyöhykkeet. Tässä ratkaisussa myös palokaasut jatkavat jälkipolttoon, missä varmistetaan palokaasujen riittävä lämpötila. Karkea tuhka ja jätteen sisältämät palamattomat materiaalit poistuvat arinan alapäästä laitoksen pohjatuhkajärjestelmään. Edelleen vaarallista jätettä poltettaessa jälkikammiossa nostetaan tarvittaessa lämpötila yli 1100°C.

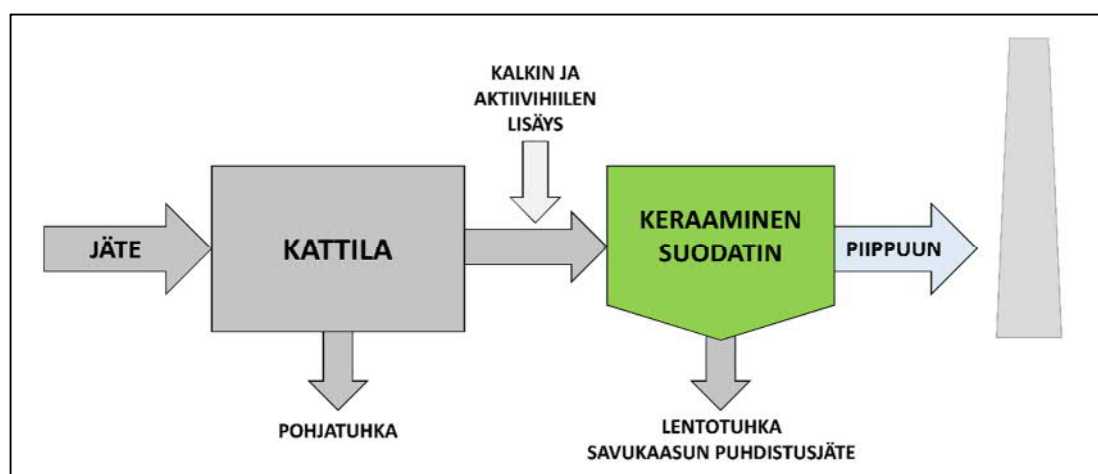
### Savukaasujen puhdistaminen

Savukaasujen puhdistusjärjestelmä suunnitellaan siten, että sillä saavutetaan jätteenpoltoasetuksen mukaiset arvot. Lähtökohtaisesti tämän kokoisessa laitoksessa käytetään ke-raamista suodatinta, jossa käytetään sammutettua kalkkia sitomaan happamia päästöjä kuten rikkidioksidia ja suolahappoa. Puhdistustehoa voidaan lisätä tarvittaessa aktiivihii-lisuodatuksella. Laitoksessa käytetään kuivaa tai puolikuivaa savukaasujen käsittelyä, joten prosessista ei muodostu jätevettä.

Puhdistetut savukaasut johdetaan noin 20 metriä korkeaan piippuun. Polttolaitoksen tiedot tarkentuvat arviointiprosessin aikana.

**Taulukko 4-5. Jätteenpolttolaitoksille asetettavat yleiset päästörajat (mg/m<sup>3</sup>).**

| Päästökomponentti                                                                   | Pitoisuus savukaasussa, mg/m <sup>3</sup> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub>                                                      | 50                                        |
| Typenoksidit, NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> :na ilmoitettuna)                    | 200                                       |
| Hiukkaspäästöt                                                                      | 10                                        |
| Kloorivety, HCl                                                                     | 10                                        |
| Fluorivety, HF                                                                      | 1                                         |
| Dioksiinit ja furaanit                                                              | 0,1 × 10 <sup>-6</sup>                    |
| Cd, Tl                                                                              | 0,05                                      |
| Hg                                                                                  | 0,05                                      |
| Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V                                                   | 0,5                                       |
| Kaasumaiset ja höyrymäiset orgaaniset aineet orgaanisen hiilen kokonaismääränä, TOC | 10                                        |



**Kuva 4-14. Savukaasun puhdistusjärjestelmä.**

## 4.6 Suunnitellusta toiminnasta muodostuvat päästöt

### 4.6.1 Päästöt maaperään ja pohjavesiin

Suunnitelluille laajennusalueille rakennetaan tiiviit kenttä- ja loppusijoitusalueiden rakenteet, joilla huolehditaan siitä, ettei haitallisia aineita pääse maaperään ja pohjavesiin. Loppusijoitusalueelle rakennetaan valtioneuvoston kaatopaikoista antaman asetuksen mukaiset kaatopaikkojen pohjarakenteen vaatimukset, joilla osaltaan estetään päästöt maaperään ja pohjavesiin. Käytännössä mahdollinen riski maaperän ja/tai pohjaveden pilaantumiselle muodostuisi rakenneaurioiden kautta.

Jätteenpolttolaitos sijoitetaan tiiville asfalttipinnalle ja prosessilaitteet on sijoitettu halliin. Jätteiden vastaanotto tapahtuu hallissa tiivisasfalttipinnalla siirtokuormausaseman tapaan ja jätteiden varastointi on hallissa lyhytaikaista. Jätteenpolttoprosessista ei muodostu jätevesiä, joten toiminnasta ei muodostu päästöjä maaperään tai pohjaveteen.

### 4.6.2 Päästöt pintavesiin

Uusista toiminnoista ei aiheudu suoria jätevesipäästöjä vesistöön. Alueen jätevedet, joita ei voida kierrättää tai käyttää käsittelyprosesseissa, kerätään tasausaltaisiin ja esikäsittellään omalla vesienkäsittelylaitoksella ennen niiden johtamista vesistöön. Laajennusalueelta arvioidaan muodostuvan jätevesiä noin 14 400 m<sup>3</sup>/a, kun koko laajennusalue on käytössä.

Jätteenpolttolaitoksesta ei muodostu jätevesipäästöjä, joten sen toiminnalla ei ole vaikutusta pintavesiin. Laitoksesta muodostuvat tuhkat toimitetaan Majasaaren jätekeskuksen tavanomaisen tai vaarallisen jätteen käsittelyyn ja siitä voi muodostua päästöjä pintavesiin suotovesien kautta.

#### 4.6.3 Päästöt ilmaan

Uusista suunnitelluista toiminnoista pölyämistä voivat aiheuttaa jätteenkäsittelytoiminnot, kuten erilaiset murskaustoiminnot sekä hienoainesta sisältävien materiaalien (esim. tuhkien) käsittely sekä liikenne. Vaarallisen jätteen käsittelykentällä voi muodostua ajoittaisia VOC-päästöjä materiaalien vastaanoton ja siirtojen yhteydessä, vaikka nämä materiaalit käsitellään halleissa tai peitettynä. Vaarallisen jätteen loppusijoitusalueella ei muodostu kaatopaikkakaasua (metaania/hiilidioksidia), koska loppusijoitettavassa jätteessä ei ole orgaanista materiaalia. Vaarallisen jätteen loppusijoitusalueella voi muodostua pieniä määriä vetyä tai muita kaasuja esimerkiksi tuhkamateriaalien stabiloituessa.

Jätteenpolttolaitoksesta muodostuu päästöjä ilmaan savukaasujen kautta. Savukaasut puhdistetaan jätteenpolttoasetuksen mukaisiin raja-arvoihin ja johdetaan piipun kautta ilmaan.

#### 4.6.4 Melu ja värinä

Uusista toiminnoista melua aiheutuu vastaanotettavien materiaalien käsittelystä, kuten murskauksesta sekä seulonasta. Lisäksi melua tuottaa alueelle kohdistuva liikenne. Melu on ajoittaista ja rajoittuu pääasiassa päivittäiseen toiminta-aikaan (klo 6.00-20.00). Toiminnan aikana värinää ei normaalitilanteessa aiheudu.

Jätteenpolttolaitoksessa ei ole juuri melua tuottavaa toimintaa liikennettä lukuun ottamatta. Polttolaitoksessa on puhaltimia ja kuljettimia, joista voi muodostua ääntä toiminnan aikana.

#### 4.6.5 Toiminnan päätyminen

Vaarallisen jätteen vastaanoton ja käsittelyn arvioidaan jatkuvan täydessä laajuudessaan jätetäyttöalueen täyttymiseen saakka. Suunnitellun loppusijoitusalueen käyttöikä on arviolta 10-20 vuotta. Jätetäyttöä suljetaan vaiheittain täytön edetessä, ja lopullisen tilavuuden saavutettua jätetäyttö suljetaan VNA:n kaatopaikoista (331/2013) mukaisesti. Jätetäytön jälkihoitoon kuuluu jätetäytöstä muodostuvien vesien puhdistaminen.

Jätetäytön sulkemisen yhteydessä täyttö eristetään ympäristöstä rakentamalla sen päälle vesitiivisrakenne. Tämän seurauksena likaantuneiden vesien määrä vähenee merkittävästi ja myös niiden laatu muuttuu. Vastaavasti pintarakenteiden päältä kerättävän ja maastoon purettavien puhtaiden sadevesien määrä vastaavasti lisääntyy.

Loppusijoitusalueen täytyttyä käsittelytoiminta voi keskuksessa jatkua normaalisti, mutta loppusijoitettavat jätteet toimitetaan muualle, ellei loppusijoitusaluetta voida laajentaa. Käsittelykenttä voidaan ottaa muuhun käyttöön toiminnan päätyttyä.

Jätteenpolttolaitoksen toiminnan päätyttyä laitteet puretaan ja toimitetaan materiaalihyötykäyttöön. Halli voidaan ottaa muuhun käyttöön tai se puretaan. Halli on kevytrakenteinen, joten purkaminen on lyhytaikaista ja edelleen alueelle jää asfalttipohja muuhun käyttöön.

## 4.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Jätekeskuksen laajentamishanke ei suoraan liity muihin suunnitelmiin tai hankkeisiin. Ympäristövaikutusten arviointityön aikana selvitetään muut mahdolliset hankkeet ja suunnitelmat, joihin hankkeella voi olla välillisiä vaikutuksia tai jotka voivat vaikuttaa välillisesti hankkeeseen.

## 4.8 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Jätekeskuksen laajentamisen suunnittelua tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Ympäristövaikutusten lieventäminen ja ehkäiseminen otetaan mahdollisimman tehokkaasti huomioon suunnittelun eri vaiheissa.

Laajennuksen rakentaminen aloitetaan tarvittavien lupien jälkeen arviolta vuonna 2020, ja toiminta on suunniteltu aloitettavan vuonna 2021. Suunnitellun loppusijoitusalueen käyttöikä on arviolta 10-20 vuotta.

# 5. SÄÄDÖKSET JA LUPATILANNE

## 5.1 Nykyiset luvat ja päätökset

### Ympäristöluvat

- Kainuun jätehuollon kuntayhtymä on 29.11.2013 Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon saapuneella ja myöhemmin täydentämällään ja muuttamallaan hakemuksella hakenut Majasaaren jätekeskuksen ympäristöluvan lupamääräysten tarkistamista ja lupaa toiminnan olennaiseen muuttamiseen. Aluehallintovirasto on myöntänyt 5.5.2017 (Nro 29/2017/1, Dnro PSAVI/130/04.08/2013) Kainuun jätehuollon kuntayhtymälle määräaikaisen ympäristöluvan jätekeskuksen hakemuksen mukaiselle koko toiminnalle ja toiminnan muutoksille niiltä osin kuin lupapäätöksellä ei toisin määrätä. Lupapäätöksestä on valitettu.
- Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto on myöntänyt Majasaaren jätekeskukselle toistaiseksi voimassa olevan ympäristöluvan 12.5.2006 (Nro 49/06/2, Dnro Psy-2005-y-4).
- Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto on myöntänyt Majasaarenkankaan jätekeskuksen käytöstä poistetun täyttöalueen sulkemista ja kaasukeräysjärjestelmän rakentamista koskevien määräaikaisten jatkamisesta päätöksen 14.1.2009 (Nro 9/09/2, Dnro Psy-2008-y-136). Päätös koskee loppusijoitusalue II:sta.
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt edellä mainittuun ympäristölupaan (Nro 49/06/2, Dnro Psy-2005-y-4) jätetäytön sulkemissuunnitelman muutoksen 7.6.2011 (Nro 44/11/1, Dnro PSAVI/53/04.08/2011). Päätös koskee loppusijoitusalue II:sta.
- Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto on myöntänyt 12.5.2006 Kajaanin kaupungille ympäristöluvan Majasaarenkankaan kaatopaikan sulkemiseksi (Nro 50/06/2, Dnro Psy-2005-y-33). Päätös koskee loppusijoitusalue I:stä. Luvan hakijana on ollut Kajaanin kaupunki. Päätös on voimassa toistaiseksi.

## 5.2 Tarvittavat luvat ja päätökset

Suunnitellun jätekeskuksen laajentaminen edellyttää erilaisten lupien hakemista, joista merkittävin on ympäristönsuojelulain (YSL, 527/2014) mukainen ympäristölupa. Tarvittavat lupahakemukset ja ilmoitukset toimitetaan toimivaltaisille lupaviranomaisille YVA-menettelyn päätyttyä.

## **Ympäristölupa**

Ympäristönsuojelulaissa on esitetty ympäristön pilaantumisen torjunnan yleissäädökset. Ympäristönsuojelulain mukaisesti ympäristölupa tarvitaan ympäristön pilaantumiseen vaara aiheuttavaan toimintaan. Jätekeskuksen laajentamisen toteuttaminen edellyttää ympäristöluvan hakemista. Lupaa voidaan hakea, kun YVA-menettely on päättynyt. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on liitettävä ympäristölupahakemukseen. Edellytyksenä luvan myöntämiselle on mm., ettei hankkeesta aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista eikä maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

Ympäristölupahakemukseen on liitettävä ympäristönsuojelulain 82 §:n mukainen maaperän ja pohjaveden perustilaselvitys. Perustilaselvityksessä kuvataan maaperän ja pohjaveden tila ennen toiminnan aloittamista ja sen perusteella voidaan määritellä maaperän ja pohjaveden tila toiminnan päättyessä.

Ympäristönsuojelulain mukaisten hakemusten käsittelystä ja myöntämisestä vastaa Kainuun alueella Pohjois-Suomen aluehallintovirasto.

## **Rakennus- ja maisematyöluvat**

Hankkeeseen liittyvät rakennukset tarvitsevat maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennusluvan, joka haetaan Kajaanin kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta. Maankäyttö- ja rakennuslain 132 §:n mukaisesti on hankkeen toteuttamisen edellyttämään rakennuslupahakemukseen ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Sellaisen rakennelman tai laitoksen pystyttäminen tai sijoittaminen, jota ei ole pidettävä rakennuksena ja joka ei siis tarvitse rakennuslupaa, saattaa edellyttää toimenpidelupaa.

Lupien tarve kussakin kohteessa selvitetään rakennusvalvontaviranomaisilta. Luvat haetaan ennen hankkeeseen ryhtymistä.

## **Kemikaaliturvallisuuslain mukaiset luvat ja ilmoitukset**

Käytettävien kemikaalien määrästä riippuen kyseessä voi olla kemikaaliturvallisuuslaissa (390/2005) tarkoitettu kemikaalien vähäinen teollinen käsittely ja varastointi. Lupa- ja ilmoitusmenettely on esitetty asetuksessa vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastointin valvonnasta (685/2015).

Kemikaalien vähäinen käsittely ja varastointi edellyttävät kemikaali-ilmoituksen tekemistä alueelliselle pelastusviranomaiselle.

Jos kemikaalien käsittely ja varastointi on laajamittaista, niin kemikaalien käsittelyyn haetaan lupaa kirjallisella hakemuksella Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta. Kemikaaliturvallisuuslain mukaiseen laajamittaiseen kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyen on tehtävä pelastussuunnitelma sekä turvallisuus selvitys/toimintaperiaateasiakirja.

## OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN



## 6. ARVIOINTIMENETTELYN LÄHTÖKOHDAT JA OSA-PUOLET

### 6.1 YVA-menettelyn tarve

Ympäristövaikutusten arviointi on YVA-lakiin (252/2017) ja -asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. YVA-menettelyn tavoitteena on myös lisätä kaikkien eri osapuolien tiedonsaantia hankkeesta sekä osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

*YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomainen antaessaan YVA-ohjelmasta lausuntonsa sekä YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä. Arviointiselostuksesta annettu perusteltu päätelmä liitetään myöhemmin toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen ja muihin tarvittaviin lupahakemuksiin ja ilmoituksiin.*

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan

*”11) jätehuolto:*

*a) vaarallisen jätteen käsittelylaitokset, joihin vaarallista jätettä otetaan poltettavaksi, käsiteltäväksi fysikaalis-kemiallisesti tai sijoitettavaksi kaatopaikalle, sekä sellaiset biologiset käsittelylaitokset, jotka on mitoitettu vähintään 5 000 tonnin vuotuiselle vaarallisen jätteen määrälle;*

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan Ekokymppin Majasaaren jätekeskuksen laajentamishankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä muun muassa:

- rajataan tarkasteltavan hankkeen toteutusvaihtoehdot,
- kuvataan hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut,
- kuvataan vaikutusalueen ympäristön nykytila ja ominaispiirteet,
- arvioidaan odotettavissa olevat ympäristövaikutukset,
- selvitetään haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet,
- selvitetään hankkeen toteuttamiskelpoisuus,
- vertaillaan vaihtoehtoja,
- esitetään ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi ja
- järjestetään osallistuminen sekä kuullaan asukkaita ja muita hankkeen vaikutuspiirissä olevia tahoja.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä ne yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

## 6.2 Arviointimenettely

YVA-menettely muodostuu kahdesta vaiheesta:

1. Ensimmäisessä vaiheessa käsitellään **arviointiohjelmaa**, joka on hankkeesta vastaavan suunnitelma hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Arviointiohjelma sisältää myös suunnitelman, miten osallistuminen arviointimenettelyssä järjestetään. Yhteysviranomainen antaa hankkeesta vastaavalle arviointiohjelmasta lausunnon, joka sisältää myös yhteenvedon muiden viranomaisten lausunnoista ja yleisön mielipiteistä.
2. Toisessa, YVA-selostusvaiheessa, hankkeesta vastaava kokoaa arvioinnin tulokset **arviointiselostukseen**, joka tulee laatia arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen ohjelmasta antaman lausunnon perusteella. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen arviointiselostuksesta antamaan perusteltuun päätelmään. Hankkeesta vastaavan on liitettävä perusteltu päätelmä arviointiselostuksen kanssa valmiin hankesuunnitelman lupa- ja hyväksymishakemuksiin.

## 6.3 Arviointiohjelman laatijat ja pätevyys

Hankkeesta vastaavana toimii Kainuun jätehuollon kuntayhtymä (Ekokymppi) ja YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa. Myöhemmin laadittavassa arviointiselostuksessa kuvataan ympäristövaikutusten arviointiin osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä.

| Henkilö                                        | Pätevyys                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ekokymppi</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Jukka Oikarinen                                | Toimitusjohtaja                                                                                                                                                                                                                 |
| Eero Piirainen                                 | Ympäristöpäällikkö                                                                                                                                                                                                              |
| Esa Kumpulainen                                | Käyttöpäällikkö                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Kaiku Ympäristö Oy</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Mikko Saarinen                                 | Toimitusjohtaja                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ramboll Finland Oy</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Eero Parkkola,<br>projektipäällikkö            | FM, Ins., työkokemusta mm. jätehuollon suunnittelusta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista 20 vuoden ajalta. Toiminut projektipäällikkönä ja koordinaattorina yli 20 YVA-hankkeessa, joista pääosa on liittynyt jätehuoltoon. |
| Johanna Korkiakoski,<br>varaprojektipäällikkö  | FM, maantiede. Toiminut projektikoordinaattorina ja asiantuntijana noin 20 YVA-hankkeessa. Työkokemusta ympäristöalan työtehtävistä yli 9 vuoden ajalta.                                                                        |
| Eeva-Riitta Jänönen,<br>projektikoordinaattori | FM, maantiede. Toiminut projektikoordinaattorina, asiantuntijana ja suunnittelijana YVA-hankkeissa 1,5 vuoden ajan. Lisäksi kokemusta vaikutusten arvioinnista mm. ympäristölupahakemuksissa sekä muista raportointitehtävistä. |

## 7. ARVIOINTIMENETTELYN AIKATAULU

Seuraavassa kuvassa (Kuva 7-1) on esitetty jätekeskuksen laajentamishankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikataulu. Menettely on jaettu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle maaliskuussa 2019 ja arviointiselostus alustavan aikataulun mukaan elokuussa 2019.



Kuva 7-1. Majasaaren jätekeskuksen laajentamishankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikataulu.

## 8. OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työnteeseen, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa. Kansalaiset voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitetaan sekä
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävyydestä arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Arviointimenettelyssä tavoitteena on näiden mielipiteiden huomioon ottaminen. Keskeisiin ristiriitaisiin tavoitteisiin voidaan siten suunnittelussa nostaa esille.

## 8.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa 6.2.2019 pidettiin Kainuun ELY-keskuksessa ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja yhteysviranomaisen lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto (ympäristöluvat)
- Kainuun liitto
- Kajaanin kaupunki (ympäristönsuojelu)
- Kainuun SOTE (ympäristöterveydenhuolto)

## 8.2 Ohjausryhmä

Sekä arviointiohjelma- että -selostusvaiheessa kokoontuu ohjausryhmä, johon kutsutaan edustajat ennakkoneuvotteluun kutsutuilta tahoilta ja muita keskeisiä sidosryhmiä. Edellisten lisäksi ohjausryhmän työskentelyyn osallistuvat hankkeesta vastaavan edustajat (Ekokymppi) ja konsultin edustajat (Ramboll Finland Oy). Ohjausryhmä nimensä mukaisesti ohjaa arviointimenettelyä ja varmistaa, että keskeisiä intressitahoja kuullaan ja että niiden käytössä oleva aineisto tulee huomioiduksi. Yhteysviranomaisen edustaja (Kainuun ELY-keskus) osallistuu ohjausryhmän kokouksiin, mutta ei ole varsinainen ohjausryhmän jäsen.

## 8.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

Yleisötilaisuudet järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä.

## 8.4 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA:sta tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja Kajaanin kaupungin ilmoitustaululla tai internetsivuilla.

Eri tavoin saatu palaute (yleisötilaisuudet, internet, lehtikirjoitukset ym.) analysoidaan ja otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Tässä hankkeessa on myös käytössä digitaalinen YVA-alusta, jonka tarkoituksena on jakaa informaatiota hankkeesta sekä lisätä vuorovaikutusta. Linkki digitaaliseen YVA-alustaan löytyy ympäristöhallinnon YVA-hankkeen internetsivuilla.

A photograph of a dense forest of tall, straight pine trees. The trees are closely spaced, and their trunks are dark and textured. The ground is covered in a thick layer of green undergrowth, including moss and small plants. The lighting is soft, suggesting a slightly overcast day or a shaded forest interior. The text is centered in the upper part of the image.

**OSA III:  
YMPÄRISTÖN NYKYTILA  
JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI**

## 9. EHDOTUS TARKASTELTAVAN VAIKUTUSALUEEN RAJAUKSESTA

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Ympäristövaikutukset, kuten melu- ja pölyvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään hankealueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen hankealueiden kunnissa ja lähialueilla.

Vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja välillisiin vaikutuksiin. Suunniteltujen uusien toimintojen suoria, toiminnan aikaisia, vaikutuksia hankealueella on esimerkiksi melu. Lisäksi laajennuksen rakentamisella on suoria vaikutuksia hankealueen kasvillisuuteen sekä maaperään rakentamisvaiheessa. Välillisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi luonnonvarojen käytön väheneminen jätemateriaalien hyötykäytön myötä.

Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajausta pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, että merkittäviä ympäristövaikutuksia ei voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen.

Seuraavassa on esitetty alustavat vaikutusten tarkastelualueet niillä vaikutusosa-alueilla, joita tullaan arvioimaan tarkemmin selostusvaiheessa. Luvussa 12 esitetty perustelut sille, miksi osa vaikutuksista voidaan rajata arvioinnin ulkopuolelle.

**Vesistövaikutukset:** hankkeesta aiheutuvan vesistökuormituksen vaikutuksia vedenlaatuun arvioidaan hankealueen alapuolisissa vesistöissä Niittyjoelta Kylkiäiseen ja Kivijärveen saakka.

**Maankäyttö ja kaavoitus:** maankäyttövaikutusten tarkastelualue painottuu varsinaiselle laajennusalueelle. Välillisiä vaikutuksia maankäyttöön voi syntyä esimerkiksi erilaisten ympäristövaikutusten, kuten melu-, liikenne- ja maisemavaikutusten kautta, jolloin vaikutusalue voidaan määritellä suuremmaksi.

**Maisemavaikutukset:** maisemavaikutukset arvioidaan noin 1 km säteellä jätekeskuksen alueesta lähivaikutusalueella.

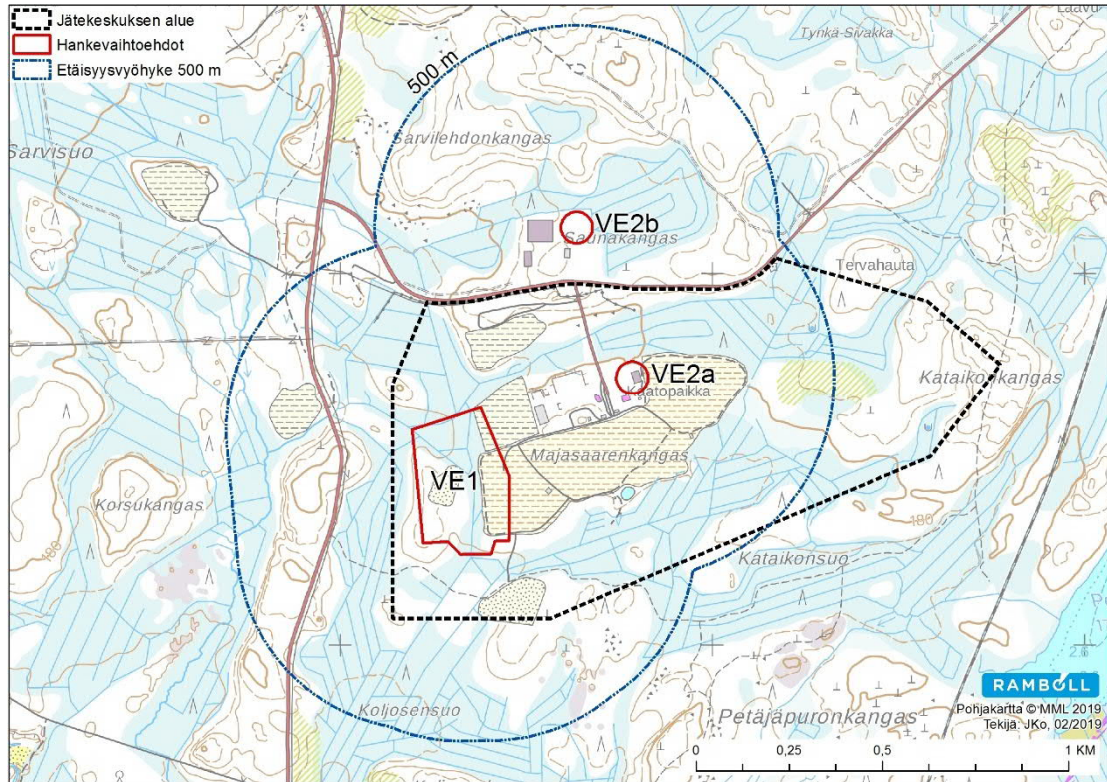
**Liikennevaikutukset:** liikennevaikutukset arvioidaan toimintaan liittyvien liikennereittien alueilla tieliikenteen osalta.

**Ilmanlaatu- ja ilmastovaikutukset:** ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan vaarallisen jätteen loppusijoitusalueen ja käsittelykentän (VE1) osalta sillä etäisyydellä, mille muilta vastaavilta alueilta saatavat kokemukseräiset tiedot osoittavat vaikutusten likimain ylettävän. Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan noin 1 kilometrin etäisyydellä. Jätteenpolttolaitoksen (VE2) osalta tehdään päästöjen leviämismallinnus. Ilmastovaikutuksia tarkastellaan laajemmalla alueellisella tasolla.

**Meluvaikutukset:** meluvaikutusta arvioidaan sillä etäisyydellä, mille muilta vastaavilta alueilta saatavat kokemukseräiset tiedot osoittavat vaikutusten likimain ylettävän. Melun osalta tarkastelualue ulottuu noin 500 m etäisyydelle.

**Sosiaaliset vaikutukset:** sosiaalisten vaikutusten arviointi painottuu hankkeen lähialueille, joissa ilmenee suoria jätekeskuksen vaikutuksia (mm. melu-, pöly- ja maisemavaikutus). Tämän lisäksi esimerkiksi työllisyys- ja talousvaikutusta arvioidaan laajemmalla alueella.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 9-1) on esitetty ehdotus jätekeskuksen laajentamishankkeen vaikutusalueen rajaukseksi.



Kuva 9-1. Ehdotus vaikutusalueen rajaukseksi.

## 10. VAIKUTUSTEN AJOITTUMINEN

Jätekeskushankkeen toteuttamisen vaikutukset ajoittuvat **rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan päättymisen** jälkeiseen aikaan. Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen koko elinkaaren aikaisia vaikutuksia.

**Rakentamisen** aikana vaikutuksia aiheutuu kentän ja loppusijoitusalueen maansiirtotöistä sekä muun tarvittavan infran kuten vesien johtamiseen ja käsittelyyn liittyvien rakenteiden rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat mm. vaikutukset pintavesiin.

**Toiminnan aikana** vaikutuksia aiheutuu jätteen käsittelystä, liikenteestä sekä vesien johtamisesta. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat näin ollen vaikutukset mm. pintavesiin sekä maisemaan ja niistä aiheutuvat sosiaaliset vaikutukset.

**Toiminnan päättymisen** jälkeen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa vain maisemaan.

## 11. VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILUN PERIAATTEET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Majasaaren jätekeskuksen laajentamishankkeen vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineellisen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

YVA-asetuksen 4 §:n mukaan arviointiselostuksen tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, hankkeen ja sen vaihtoehtojen merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä ja seurannasta sekä vaihtoehtojen vertailusta. Lisäksi selostuksessa tulee esittää tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenveto laaditusta selostuksesta.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteuttamisen ja hankkeen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan vaikutuksia, jotka ovat kunkin tarkastellun vaikutuksen osalta muutos nykytilasta tarkasteluhetkeen (rakentaminen, toiminta, toiminnan päättyminen). Vertailu tapahtuu käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkentuvan tiedon perusteella.

### **Vaikutuskohteen herkkyyys**

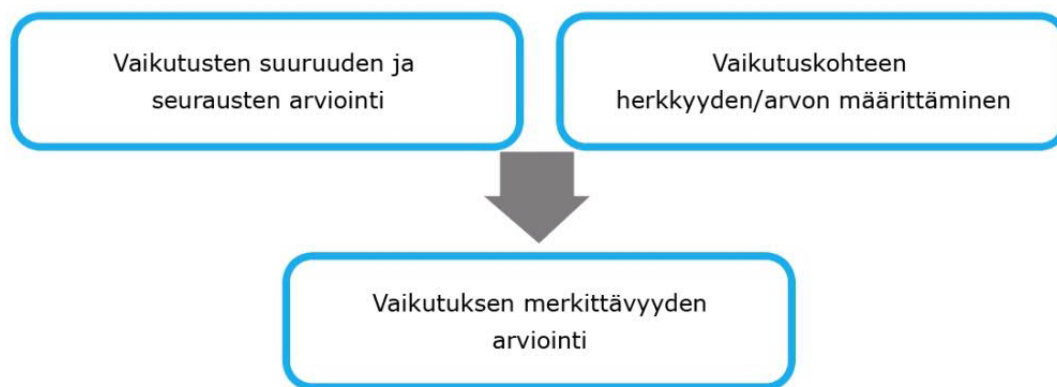
Vaikutuksen vastaanottavan ympäristön herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyyys voi olla *vähäinen, kohtalainen tai suuri*.

### **Vaikutuksen suuruus**

Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoja ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla *pieni, keskisuuri tai suuri*.

### **Vaikutuksen merkittävyys**

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella. Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkittymättömiä, vähäisiä, kohtalaisia tai suuria*.



Kuva 11-1. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

### Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen. Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

### Toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Lisäksi tarkastellaan vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta. Toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa huomioidaan tekninen toteutettavuus, maankäyttölinen toteutettavuus sekä arvioitujen ympäristövaikutusten merkittävyys ja hyväksyttävyys.

## 12. YMPÄRISTÖN NYKYTILA, ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET JA MENETELMÄT

Aineiston hankinnan ja menetelmien osalta ympäristövaikutusten arviointi tulee perustua:

- arvioinnin aikana tarkentuviin hankesuunnitelmiin,
- olemassa oleviin ympäristön nykytilan selvityksiin ja sijoituspaikalla tai sen ympäristössä olevan toiminnan vaikutusten tarkkailuihin,
- meneillään oleviin ja arviointimenettelyn aikana tehtäviin lisäselvityksiin,
- vaikutusarvioihin,
- kirjallisuuteen,
- tiedotus- ja asukastilaisuuksissa ilmeneviin asioihin sekä
- lausunnoissa ja mielipiteissä esitettäviin seikkoihin.

Arvioinnissa kuvataan toimintojen vaikutukset ja niiden tuomat muutokset sijoituspaikan olosuhteisiin ja sen läheisyydessä harjoitettavien nykyisten toimintojen vaikutuksiin. Jätekeskuksen laajentamisen teknistä suunnittelua tehdään ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana, ja näin saatava tieto huomioidaan arvioinnissa. Vastaavasti arviointi voi tuottaa selvitettäviä kysymyksiä ja suunniteltavia ratkaisuja esimerkiksi haitallisten ympäristövaikutusten vähentämistoimiin. Vaikutuksia tullaan arviointiselostuksessa kuvaamaan ja vertailemaan tekstein, teemakartoin, grafiikkana, valokuvin ja sekä laskelmin.

Arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan hankkeen kannalta keskeisimmiksi tunnistettuja vaikutuksia, jotka ovat tässä hankkeessa suunnittelutietojen perusteella arvioituna vaihtoehdossa VE1 vaikutukset maisemaan ja pintavesiin sekä vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ilmanlaatuun. Lisäksi tarkastellaan onnettomuus- ja poikkeustilanteiden vaikutuksia. Seuraavissa luvuissa on kuvattu hankealueen nykytila, arviointimenetelmät sekä esitetty perustelut sille, miksi osa vaikutuksista voidaan rajata arvioinnin ulkopuolelle.

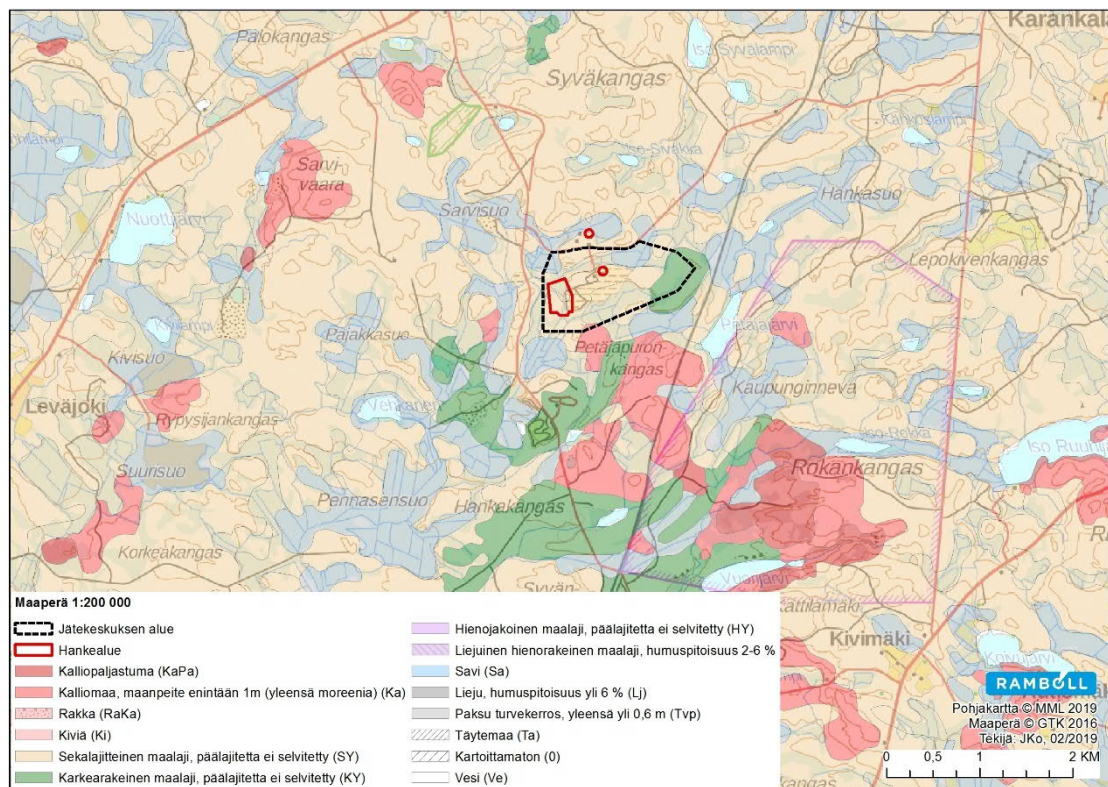
## 12.1 LUONNONYMPÄRISTÖ

### 12.1.1 Maa- ja kallioperä

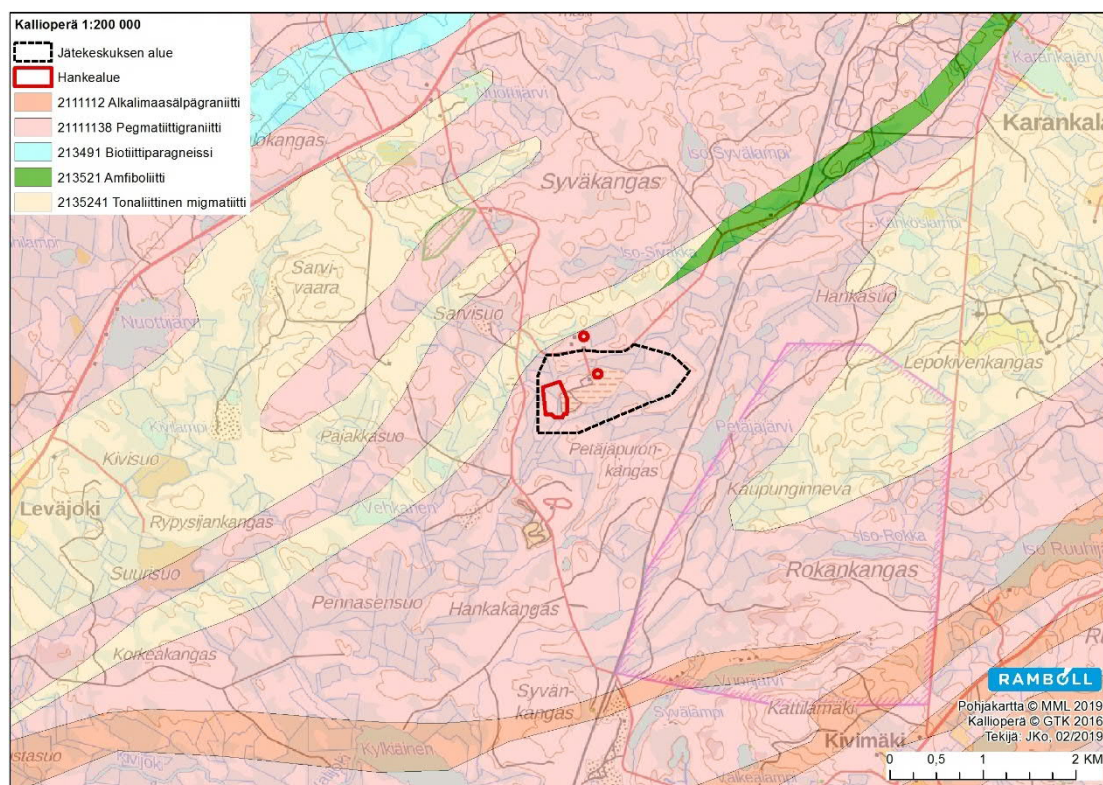
#### Nykytila

Majasaaren jätekeskus ympäristöineen muodostuu loivapiirteisistä moreenikumpareista, joita ympäröivät ojitetut suoalueet. Suoalueet sijaitsevat suunnilleen tasolla +175...+185 m mpy moreenikumpareiden lakialueiden noustessa tasolle +180...+200 m mpy. Jätekeskuksen alueella moreenikumpareet ovat keskitiivistä ja tiivistä siltti- ja hiekkamoreenia. Kallion pinta nykyisen jätetäytön kohdalla sekä ympäröivillä kangasalueilla on valtaosin yli 5 metrin syvyydessä.

Hankealueen kallioperä on pegmatiittigraniittia.



Kuva 12-1. Alueen maaperä.



Kuva 12-2. Alueen kallioperä.

### Vaikutusten arviointi

Jätekeskuksen laajentamisen vaikutukset maaperään muodostuvat käytännössä rakentamisen aikaisista maarakennustoimenpiteistä. Jätekeskuksen rakentaminen ei poikkea muusta maarakentamisesta ja suorat vaikutukset kohdistuvat hankealueelle. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia, massamäärältään pieniä ja kohdistuvat hankealueelle, minkä vuoksi vaikutukset ovat vähäisiä. Alueen maaperä on tasaista ja suuria maarakennustoimenpiteitä ei arvioida alueella tarvittavan.

Jätteiden ja muiden materiaalien käsittely toteutetaan kentillä, joille rakennetaan tiiviit rakenteet maaperään ja pohjavesiin kohdistuvien päästöjen estämiseksi. Vaarallisen jätteen loppusijoitusalueelle rakennetaan kaatopaikka-asetuksen mukaiset vaarallisen jätteen kaatopaikan pohjarakenteet. Pohjarakenteilla estetään jätteiden sijoittamisesta aiheutuva maaperän pilaantuminen. Loppusijoitusalueille sijoitetaan tarvittavan käsittelyn jälkeen hyödyntämiskelvottomia jätteitä, joiden kaatopaikkakelpoisuus selvitetään kaatopaikka-asetuksen mukaisesti ennen jätteiden sijoittamista. Normaali-toiminnasta ei rakennettavien tiiviiden rakenteiden vuoksi aiheudu päästöjä maaperään.

Jätteenpolttolaitos sijoitetaan tiiviille asfalttipinnalle ja prosessilaitteet halliin. Myös jätteiden vastaanotto tapahtuu hallissa tiivisasfalttipinnalle ja jätteiden varastointi on hallissa lyhytaikaista. Jätteenpolttoprosessista ei muodostu jätevesiä, joten toiminnasta ei muodostu päästöjä maaperään.

Mikäli tiiviit kenttä- tai loppusijoitusalueiden rakenteet rikkoutuvat, voi maaperään ja edelleen pohjaveteen päästä jätteiden ja muiden materiaalien sisältämiä haitta-aineita. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arvioidaan mahdollisessa onnettomuus- tai poikkeustilanteessa tapahtuvat maaperävaikutukset.

Muilta osin maaperävaikutukset arvioidaan olevan merkityksettömiä ja niitä ei ole tarve selvittää tarkemmin arviointiselostusvaiheessa onnettomuus- ja poikkeustilanteita lukuun ottamatta.

#### 12.1.2 Pohjavedet

##### **Nykytila**

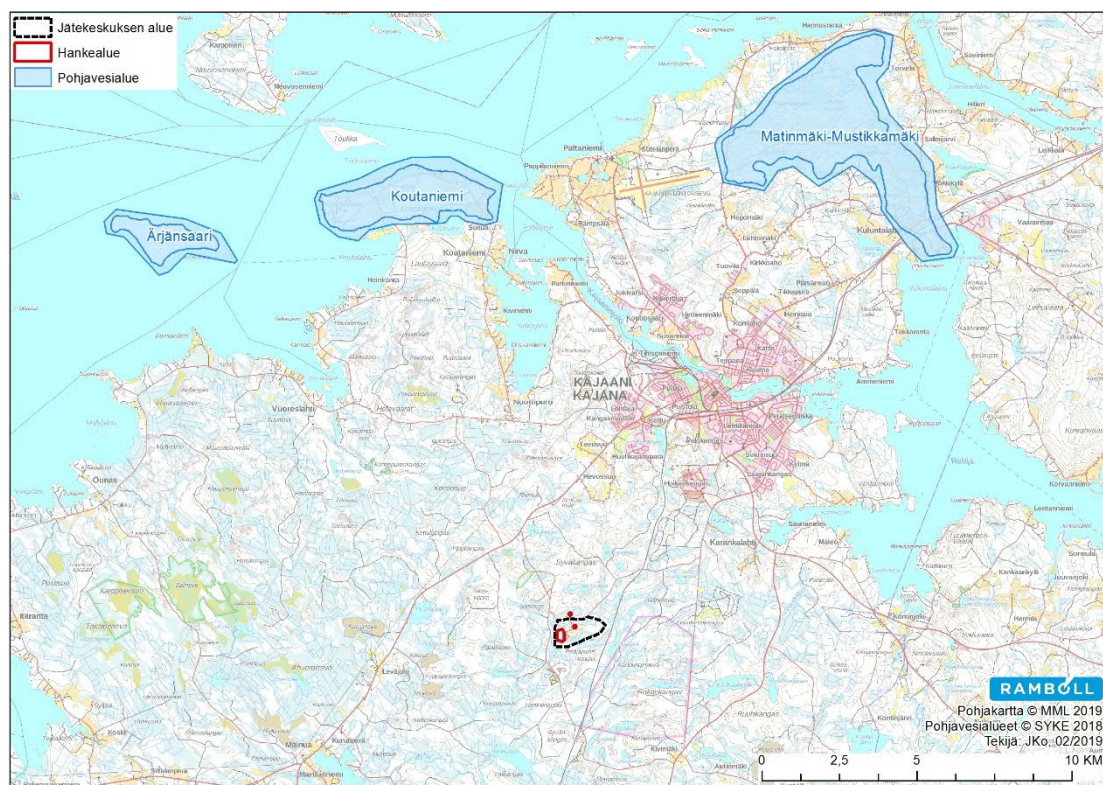
Moreenikumpareiden lakialueilla pohjavesi on pääosin yli 5 metrin syvyydessä. Siirryttäessä lakialueilta kohti suoalueita pohjavesi on lähempänä maanpintaa. Loppusijoitusalueen III alueella pohjavesi on ollut 0,3–4,2 metrin syvyydellä maanpinnasta. Suoalueilla pohjavesihavainnot vaihtelevat muutaman kymmenen sentin syvyydestä yli 2 metriin. Alueen läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita.

Pohjaveden laatua on tarkkailtu tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Pohjaveden laadun tarkkailuun kuuluu kaikkiaan kuusi tarkkailupistettä, joista viisi on vanhan jätetäytön ympärille asennettua pohjavesiputkea ja kaksi pilaantuneiden maiden kapselointialueen tarkkailukaivoja. Pohjavesiputket (KajPP1, KajPP2, KajPP3, KajPP5, KajPP6, Kaj1, Kaj2) sijaitsevat kaatopaikan pohjoispuolella, eteläpuolella, lounaispuolella ja länsipuolella. Lisäksi tarkkaillaan jätetäytön sisäisen vedenpinnan korkeutta.

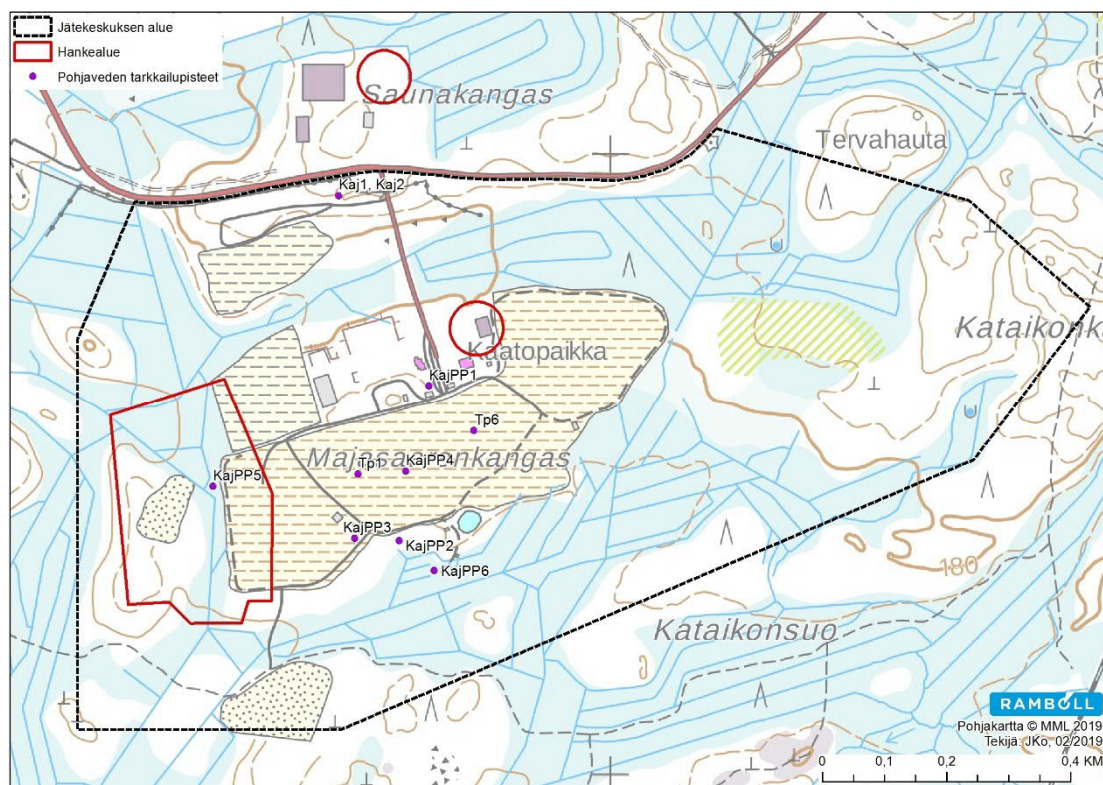
Viidestä pohjavesiputkesta (putket KajPP1, KajPP2, KajPP3, KajPP5, KajPP6) ja jätetäytön sisäisen veden tarkkailuputkesta (KajPP4) tarkkaillaan pohjaveden korkeutta ja laatua kaksi kertaa vuodessa suoritettavalla näytteenotolla. Kapselointialueen tarkkailukaivoista Kaj1 ja Kaj2 otetaan näytteet kerran vuodessa. Jätetäytön sisäisen vedenpinnan korkeus, kuten myös muiden pohjavesiputkien pinnankorkeus, mitataan automaattisella järjestelmällä kerran päivässä.

Vuoden 2017 tarkkailun perusteella kaatopaikan, lähinnä vanhimman, käytöstä poistetun jätetäytön vaikutus pohjaveteen oli selvästi nähtävissä kaatopaikan etelä-, lounais- ja länsipuolella. Vaikutukset ilmenivät selvästi kohonneina sähkönjohtavuusarvoina sekä kloridi- ja typpipitoisuuksina. Fosforipitoisuus oli suhteellisen pieni. Veden rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat koholla.

Jätekeskuksen alueella on tehty voimassa olevan luvan myöntämisen jälkeen jätealueiden sulkemistöitä ja pintavesien ohjaukseen liittyviä töitä, jotka ovat hieman muuttaneet pohjavesien muodostumista alueella.



Kuva 12-3. Pohjavesialueet.



Kuva 12-4. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat pohjaveden tarkkailupisteet.

### Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikana ei arvioida muodostuvan vaikutuksia pohjaveden pinnan tasoon tai pohjaveden laatuun hankealueen ulkopuolella. Mikäli rakentamisessa hyödynnetään jätemateriaaleja, rakennetaan tällaiset kerrokset pohjavedenpinnan yläpuolelle. Jättemateriaa-

leista rakennettavat rakennekerrokset päällystetään, millä estetään vesien pääsy jätemateriaalista rakennettuun kerrokseen ja haitta-aineiden liukeneminen jätemateriaaleista edelleen pohjaveteen. Alueiden rakentamisen myötä pohjaveden muodostuminen rakennetuilla alueilla estyy.

Jätteenpolttoprosessista ei muodostu jätevesiä, joten toiminnasta ei muodostu päästöjä pohjaveteen.

Normaalin toiminnan aikana ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin, koska kenttä- tai loppusijoitusalueille rakennetaan tiiviit pohjarakenteet. Onnettomuus- tai rakennevauriotilanteissa haitta-ainepitoisia vesiä voi kuitenkin imeytyä maaperään ja edelleen pohjavesiin. Toiminnan päätyttyä loppusijoitusalueelle rakennetaan tiiviit pintarakenteet, joilla estetään vesien suotautuminen jätetäyttöön, jolloin vaikutukset vähenevät entisestään.

Toiminnan aikana vaikutuksia voi aiheutua, mikäli haitallisia aineita pääsee pohjaveteen tiiviiden pohjarakenteiden rikkoutumisen myötä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arvioidaan mahdollisessa onnettomuus- tai poikkeustilanteessa tapahtuvat pohjavesivaikutukset. Kokonaisuutena toiminnalla ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiin, eikä pohjavesivaikutuksia ei ole tarve selvittää tarkemmin arviointiselostusvaiheessa onnettomuus- ja poikkeustilanteita lukuun ottamatta.

### 12.1.3 Pintavedet

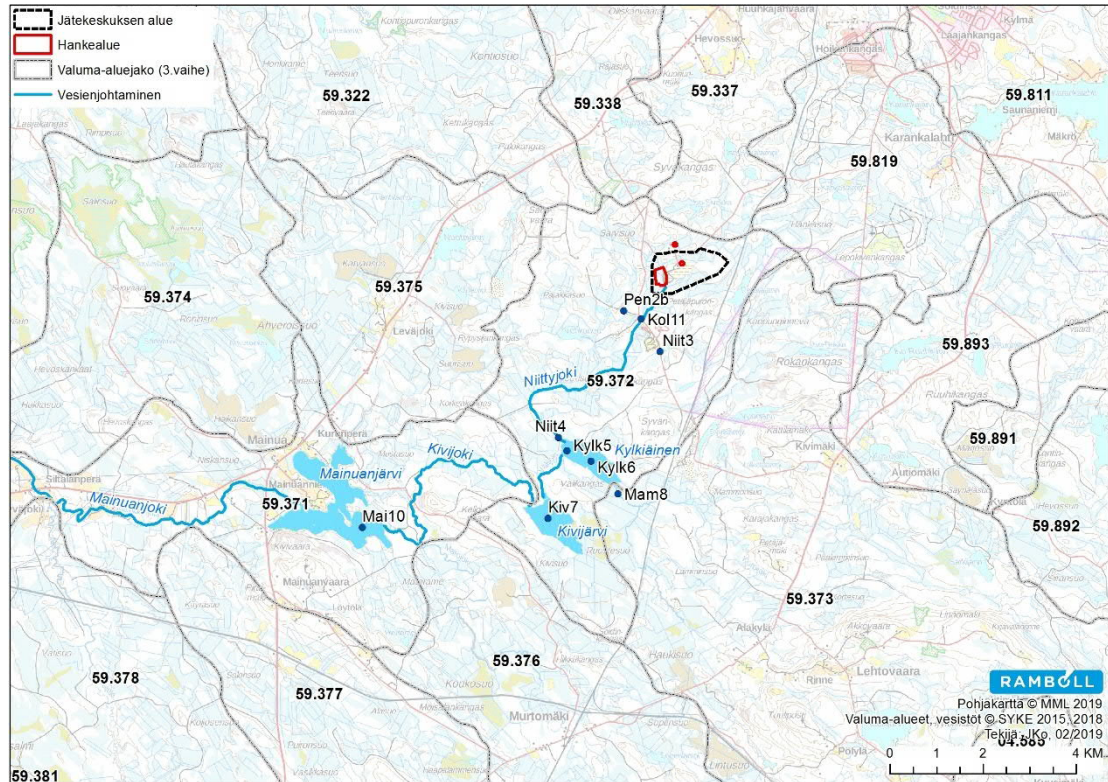
#### **Nykytila**

Jätekeskus sijoittuu Oulujoen vesistöalueella Mainuanjoen valuma-alueelle. Jätekeskuksen lähiympäristössä on useita pieniä järviä ja lampia sekä niitä yhdistäviä ojia tai puroja. Soiden osuus maa-alasta on merkittävä. Jätekeskuksen alueelta suotautuu vesiä alueen eteläpuolisiin suo-oihin ja edelleen muutaman kilometrin päässä sijaitsevaan Niittyjokeen. Tämän jälkeen alapuolisella reitillä on kolme järveä, Kylkiäinen, Kivijärvi ja Mainuanjärvi, ennen kuin vedet lopulta purkautuvat Oulujärven Vuottolahteen.

Jätekeskus sijaitsee Kivijärven osa-alueella, jonka pinta-ala (F) on noin 33 km<sup>2</sup> ja järvisyys (L) 4,5 %. Kivijärven osa-alue laskee Mainuanjärven Talvilahteen. Samaan lahteen tulee vesiä myös Mammonjoen valuma-alueelta (F 76 km<sup>2</sup>; L 0,7 %) ja Matojoen valuma-alueelta (F 43 km<sup>2</sup>; L 0,4 %). Siten Kivijärven osa-alueen pinta-ala on noin viidesosa siitä kokonaispinta-alasta, josta vedet ohjautuvat Mainuanjärven samaan laskukohtaan, Talvilahteen. Lisäksi Mainuanjärven Levälahteen tulee pohjoisesta vesiä Leväjoen valuma-alueelta (F 26 km<sup>2</sup>; L 1,7 %). Jätekeskuksen ja Mainuanjärven välinen virtausmatka on noin 10 km. Matkaa Oulujärven puolestaan kertyy noin 20 km.

Alueen vedet ovat luontaisesti ja osin ihmistoiminnan seurauksena väriltään ruskeita, happamia ja vedet sisältävät runsaasti orgaanista ainetta. Typen ja fosforin pitoisuudet osoittavat rehevyyttä. Kaatopaikan alapuolisen vesistön ensimmäiset järvet, Kylkiäinen ja Kivijärvi ovat matalia ja veden a-klorofylliarvot ja ravinnepitoisuus osoittavat perustuotannon olevan järvissä voimakasta ja rehevyyssasteen korkea. Mainuanjärvi kuuluu mataliin runsasumuksisiin järviin. Mainuanjärvi on biologisesti luokiteltu luokkaan hyvä, fysikaalis-kemiallisesti luokkaan hyvä ja ekologiselta tilaltaan luokkaan hyvä. Mainuanjärvi on lyhytviipymäinen, matala ja rehevä järvi. Vesi on humuspitoista ja väriltään ruskeaa. Minimravinteena on typpi, mutta myös fosforipitoisuudet ovat korkealla tasolla. Yleiseltä käytökelpoisuudeltaan järvi kuuluu luokkaan tyydyttävä ja paikoin luokkaan välttävä. Järvi on ollut fosforipitoisuuksien perusteella rehevä jo ennen kaatopaikkatoiminnan aloittamista.

Pintavesien tarkkailupisteitä on kaikkiaan yhdeksän, joista kuusi pistettä sijaitsee vesien virtaussuunnassa kaatopaikan alapuolella ja kolme pistettä sen yläpuolella. Tarkkailupisteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 12-5).



**Kuva 12-5. Vesistöalueet ja pintavesien tarkkailupisteet.**

Tarkkailuohjelman mukaisesti pintavesinäytteet otetaan kolmesti vuodessa. Vuonna 2017 näytteet otettiin kesä-, heinä- ja syyskuussa. Tarkkailupiste Koljosensuolta laskevasta ojasta (Kol11) on kaatopaikkavesien virtausreitillä lähimpänä kaatopaikkaa. Vuoden 2017 tarkkailun perusteella veden kloridipitoisuus ja sähkönjohtavuus olivat korkeita ja sen pH oli emäksisen puolella. Vesi oli erittäin humus- ja ravinnepitoista. Typpipitoisuus oli todella korkea ja suurin osa tyyppistä oli ammoniummuodossa. Hygieeninen laatu oli erittäin heikko.

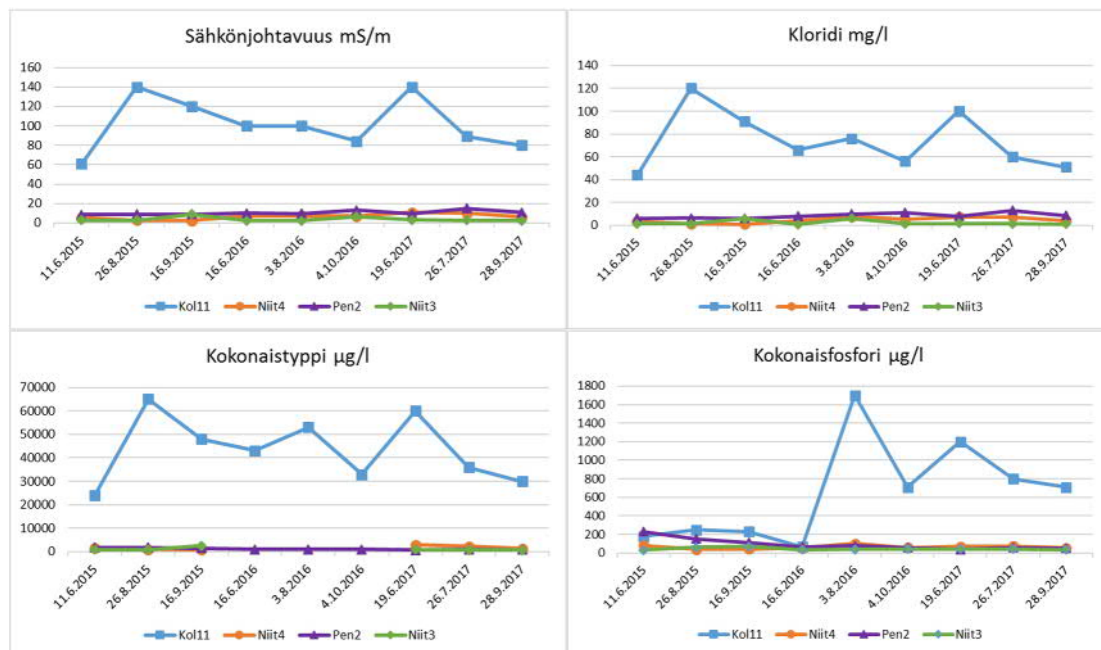
Niittyjoki 4 (Niit 4) tarkkailupisteessä vesi oli vuoden 2017 perusteella humuspitoista ja pH-arvoltaan neutraalia tai lievästi hapanta. Sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus olivat matalia. Ravinnepitoisuuksiltaan vesi luokituu erittäin reheväksi. Hygieeninen laatu oli laatu kohtalainen ja heinäkuun näytekerralla hieman heikentynyt. Veden laatu oli lähellä yläpuolisen pisteen, Niittyjoki 3, veden laatua. Sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuudet sekä ravinnepitoisuudet olivat hieman korkeammat pisteessä Niittyjoki 4 kuin Niittyjoki 3.

Kylkiäisessä on kaksi tarkkailupistettä (Kylk5 ja Kylk6). Tarkkailupisteiden ja -kertojen välillä veden laadussa ei ole merkittäviä eroja havaittavissa. Vuoden 2017 tarkkailutulosten mukaan vesi oli erittäin humuspitoista ja pH-arvoltaan lievästi hapanta. Sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus olivat matalia. Ravinnepitoisuuksiltaan vesi luokituu lievästi reheväksi tai reheväksi. Hygieeninen laatu oli laatu pääsääntöisesti hyvä, kesäkuun näytekerralla hieman heikentynyt. Kivijärven ja Mainuanjärven tarkkailupisteissä (Kiv7 ja Mai10) veden laatu oli hyvin samankaltainen kuin Kylkiäisessä.

Yläpuolisilla vertailupisteillä Pennasenpurossa (Pen2b) ja Niittyjoki 3 (Niit3) vesi oli vuoden 2017 tarkkailun perusteella hyvin humuspitoista. Pisteessä Pen2b veden pH oli neutraalin tun-

tumassa ja pisteen Niit3 happaman puolella. Sähkönjohtavuus oli kummassakin pisteessä matala ja kloridipitoisuus alhainen. Pisteessä Pen2b veden tyypipitoisuus oli melko korkea ja fosforipitoisuuden perusteella vesi luokituu reheväksi tai erittäin reheväksi. Pisteessä Niit3 vesi oli tyypipitoisuuden perusteella runsasravinteista, ja fosforipitoisuuden perusteella vesi luokituu reheväksi. Mammonjoen tarkkailupiste (Mam8) ei myöskään sijaitse kaatopaikkavesien virtausreitillä. Vuoden 2017 tarkkailutulosten perusteella vesi oli voimakkaan humuspitoista ja pH-arvoltaan hieman hapanta. Kloridipitoisuus ja sähkönjohtavuus olivat alhaisia. Vesi oli fosforipitoisuuden mukaan arvioituna lievästi rehevää, johon myös tyypipitoisuus viittaa.

Kaatopaikan mahdollisia vaikutuksia on havaittavissa lähinnä Kol11-tarkkailupisteellä. Myös Niittyjoki 4 pisteellä sähkönjohtavuus ja kloridi ovat olleet koholla, mutta ne ovat olleet koholla myös kaatopaikan yläpuolisella pisteellä Pen2b:llä. Niittyjoki 4 pisteellä kokonaistypen ja ammoniumtypen pitoisuudet voisivat viitata lievään kaatopaikkavesien vaikutukseen, sillä ne ovat korkeammat kuin muilla pisteillä. Alapuolisten pisteiden veden laatu oli pääosin hyvin samankaltaista kuin vertailupisteiden Mam8 ja Niit3, joten veden laatuun vaikuttaa todennäköisesti muut tekijät kuin kaatopaikkavedet.



Kuva 12-6. Tarkkailupisteiden Kol11, Niit4, Pen2 ja Niit3 tarkkailutuloksia vuosilta 2015-2017.

### Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arvioimiseksi pintavesien kulkeutumisreitit selvitetään karttatarkastelujen sekä olemassa olevan tutkimusaineiston perusteella. Materiaalien sisältämät mahdolliset haitta-aineet, kiintoaine ja ravinteet sekä niiden kulkeutuminen ympäristöön arvioidaan. Hankkeen vaikutukset valuma-alueisiin tehdään laatimalla valuma-alue-tarkastelut.

Arvioinnissa käytetään olemassa olevaa tietoa, kuten aikaisemmin tehtyjä selvityksiä, tarkkailutietoja ja ympäristöhallinnon tietokantoja. Alueen vesistökuormitusta arvioidaan muista vastaavista kohteista saatavien tietojen perusteella. Näiden ja vastaanottavan vesistön ominaisuuksien perusteella arvioidaan hankkeesta aiheutuvan vesistökuormituksen vaikutuksia vedenlaatuun alapuolisissa vesistöissä. Kuormituksen arviointi tehdään sadanta- ja valuntatietojen, toiminta-alueiden pinta-alan sekä käsiteltävän aineksen laatu- ja liukoisuusominaisuuksien perusteella.

Jätteenpolttolaitokselta (VE2) ei muodostu jätevesiä, joten sen osalta vaikutuksia pintavesiin ei ole tarpeen arvioida.

#### *12.1.4 Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus*

##### **Nykytila**

Kajaanin seutu kuuluu luonnonmaantieteellisessä aluejaossa keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Kainuun lohkolle ovat ominaista korkeat vaarat rehevine kuusimetsineen ja rинnesoineen. Soiden osuus on paikoin jopa yli puolet maa-alasta. Metsät ovat pääosin puolukkamustikka-tyyppisiä sekametsiä ja mäntyvaltaisia kankaita.

Majasaarenkangas sijaitsee kumpumoreenialueella, jonka lähiympäristössä on useita pienempiä järviä ja lampia, joita yhdistää purojen ja ojien verkosto. Maaston korkeuserot vaihtelevat lähiympäristön moreenikumpareiden lakialueiden tasosta +187,5...+190 m mpy ympäriöivien suopainanteiden tasoon +175...+180 m mpy.

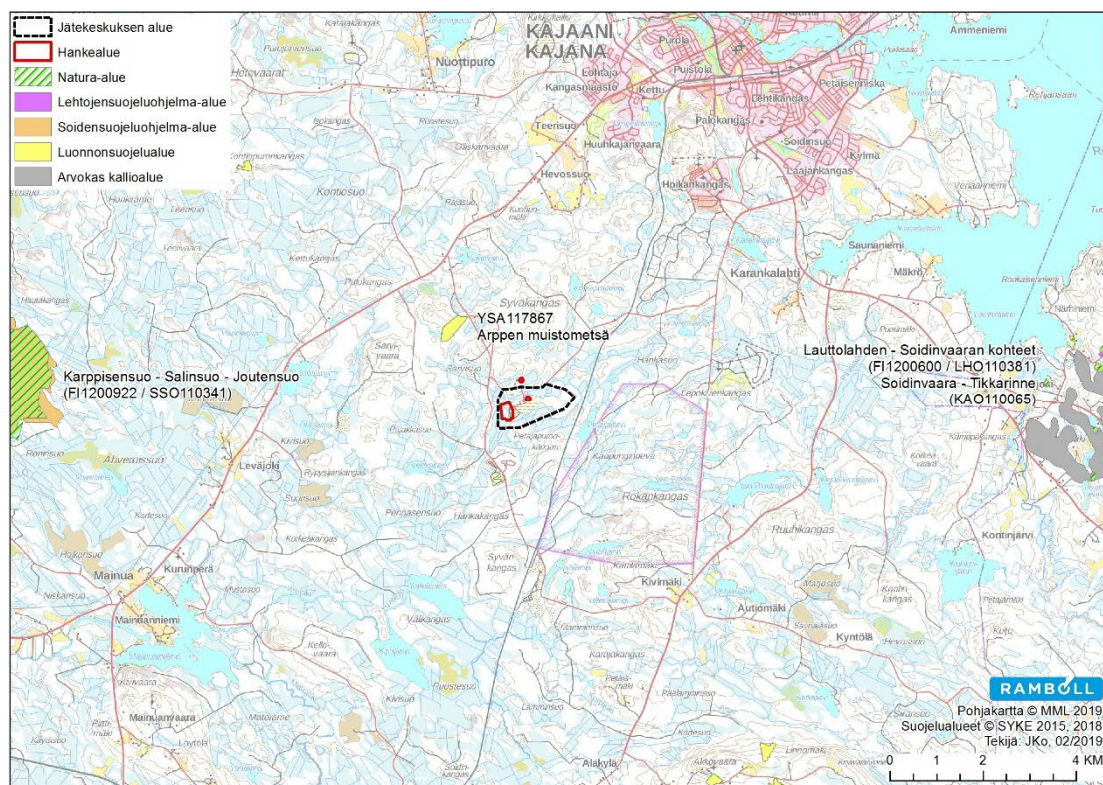
Majasaarenkankaan ympäristö on pääosin metsätalouskäytössä. Alueella on runsaasti uudistusaloja ja eri-ikäisiä taimikoita. Puusto on etupäässä nuorta männikköä. Metsäisten moreenikumpareiden väliset soistuneet notkelmat ovat tehokkaasti ojitettuja.

Jätekeskuksen ympäristövaikutukset on arvioitu vuonna 2004 julkaistussa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004). Arvioinnin yhteydessä tehtiin maastokäynti, jolla ei havaittu erityisiä luonnonarvoja. Maastokäynnillä ei myöskään saatu havaintoja liito-oravan esiintymisestä. Lisäksi vuonna 2009 Majasaaren alueella tehtiin luontoselvitys (Leinonen 2009) liittyen Kainuun ELY-keskuksen biologisen jätteiden käsittelylaitoksen YVA-menettelyyn (Eloperäiset jätteet kierto -projekti), jossa yhtenä vaihtoehtona tarkasteltiin käsittelylaitoksen sijoittamista Majasaaren jätekeskuksen läheisyyteen (Kainuun ELY-keskus 2010).

Jätekeskuksen alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole sellaisia erityisiä kohteita, jotka olisivat luontotyyppin, eliö- tai kasvilajiston, muinaismuisto-, kulttuuri- tai maisemarvon vuoksi suojeltavia kohteita. Jätekeskuksen läheisyydessä ei ole suojelualueita. Lähin suojeltava luontokohde on Arppen muistometsä, joka sijaitsee noin 1,7 km etäisyydellä jätekeskuksesta. Jätekeskuksen pohjoispuolella Sarvilehdonkankaalla sijaitsee muinaisrantaikivikko (pirunpelto), joka kuuluu metsälain mukaisiin erityisiin elinympäristöihin.

##### **Vaikutusten arviointi**

Suunnittelut laajennusalueet sijoittuvat olemassa olevan jätekeskuksen välittömään läheisyyteen. Laajennusalueilta poistetaan olemassa oleva kasvillisuus, joten ympäristö siltä osin muuttuu rakennetuksi alueeksi. Alue kuitenkin ole merkittävää luonnontilaista luonnonympäristöä, vaan alueet ovat hakkuuaukkoja tai nuorta taimikkoa. Laajennusalueilla tai niiden läheisyydessä ei ole havaittu erityisiä suojeltavia kohteita. Laajennuksen vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnonsuojelualueisiin arvioidaan merkityksettömiksi, eikä niitä ole tarvetta selvittää tarkemmin arviointiselostuksessa. Vastaavasti polttolaitos sijoitetaan joko Majasaaren jätekeskuksen alueen sisälle tai Kajaanin Romu Oy:n alueen sisälle, joten rakentamisesta tai käytöstä ei muodostu vaikutuksia luonnon ympäristöön ja asiaa ei ole tarvetta selvittää tarkemmin arviointiselostusvaiheessa.



Kuva 12-7. Hankealuetta lähimmät suojelualueet.

## 12.2 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAISEMA

### 12.2.1 Maankäyttö ja kaavoitus

#### Nykytila

##### Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla (VAT) linjataan valtakunnallisesti merkittäviä alueidenkäytön kysymyksiä. Maankäytön suunnittelussa tavoitteet on huomioitava siten, että edistetään niiden toteuttamista. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa, auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelutavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys, toimia kaavoituksen ennakko-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäyttökysymyksissä ja edistää ennakko-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä, edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä luoda alueidenkäyttöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle. Ehdotus uusiksi valtakunnallisiksi alueidenkäyttötavoitteiksi on päivätty 20.10.2017 ja valtioneuvosto päätti tavoitteista 14.12.2017. Päättös korvaa vuonna 2000 laaditut ja vuonna 2008 tarkistettut alueidenkäyttötavoitteet.

Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen,
- tehokas liikennejärjestelmä,
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö,
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Jätekeskuksen laajennus edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita mahdollistamalla jätteiden hyödyntämisen materiaalina mutta myös energiantuotannossa, sillä tavoitteissa on otettu esille muun muassa kiertotalous sekä luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen.

#### Maakuntakaava

Majasaaren jätekeskuksen alueella on voimassa valtioneuvoston 29.4.2009 vahvistama Kainuun maakuntakaava 2020, jolla on kumottu vuonna 1991 vahvistettu Kainuun 3. seutukaava. Kainuun maakuntakaavassa on osoitettu seudullinen yhdyskuntajätteiden vastaanottoon ja käsittelyyn varattu alue Kajaanin Majasaarenkankaalle. Kainuun jätehuollon järjestämisessä tavoitteena on jätehuollon järjestäminen keskitetysti siten, että tulevaisuudessa maakunnassa on yksi toimiva jätteenkäsittelykeskus. Majasaaren jätekeskus on maakuntakaavassa osoitettu merkinnällä EJ. Merkinnällä osoitetaan seudulliset jätteiden vastaanottoon ja käsittelyyn varatut alueet. Maakuntakaavassa on annettu jätteenkäsittelyaluetta koskeva suunnittelumääräys:

*Alue on varattu seudullista jätekeskusta varten. Alueen suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että toiminnasta ei aiheudu pinta- tai pohjavesien eikä muuta ympäristön pilaantumisen vaaraa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa sujuvat raskaan liikenteen yhteydet alueelle.*

Kainuun voimassa olevassa maakuntakaavassa 2020 on annettu koko maakuntakaava-alueen yleismääräykset koskien rantojen käyttöä, turvetuotantoa, liikenneturvallisuutta ja liito-oravan esiintymispaikkoja. Hankealuetta ympäröi voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetut puolustusvoimien lähiharjoitusalue sekä turvetuotannon erityisvyöhyke, joiden maakuntakaavamääräykset ohjaavat alueiden yksityiskohtaisempaa suunnittelua. Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsee maakuntakaavassa osoitetut puolustusvoimien alue (EP), ohjeellinen ulkoilureitti, luonnonsuojelualue, maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde sekä teollisuus ja varastoalue, jolla on merkittävä vaarallisia kemikalleja valmistava tai varastoiva laitos (t-kem).

Kainuun maakuntavaltuusto hyväksyi 19.3.2012 pitämässään kokouksessa Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan ja teki samalla päätöksen Kainuun maakuntakaava 2020:ssä osoitettujen selvitysalueiden kumoamisesta sekä selvitysalueilla sijaitsevien eräiden muiden kaavamerkintöjen ja -määräysten kumoamisesta. Nämä muutokset eivät koske Majasaaren jätekeskuksen aluetta. Kainuun 1. vaihemaakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 19.7.2013. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi ympäristöministeriön vahvistuspäätöksestä tehdyt valitukset 16.2.2015.

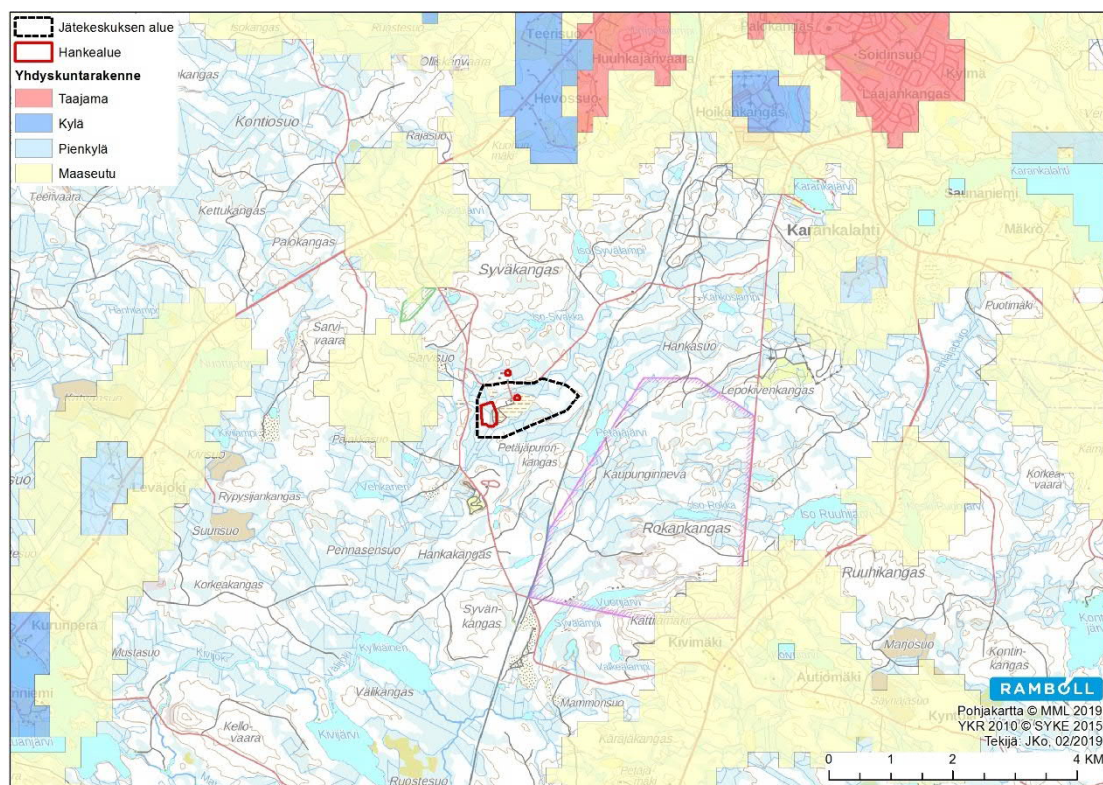
Kainuun kokonaismaakuntakaavan 2020 ja Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan lisäksi Kainuussa on voimassa Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava (vahvistettu 7.3.2016) ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaava (vahvistettu 31.1.2017, valitus KHO:n käsittelyssä). Vaihemaakuntakaavoissa osoitetut kaavamerkinnät sijaitsevat hankealueen ulkopuolella, mutta niissä annetut yleismääräykset koskevat koko Kainuuta.

Kainuun maakuntavaltuusto on tehnyt 1.6.2015 päätöksen käynnistää maakuntakaavan laatimisen Kainuun kokonaismaakuntakaavan tarkistamiseksi. Kainuun maakuntahallitus on hyväksynyt Kainuun maakuntakaavan tarkistamisen osallistumis- ja arviointisuunnitelman 13.6.2016 ja sitä on tarkistettu 27.3.2017, 23.4.2018 ja 22.10.2018. Maakuntakaavan tarkistamisen tavoitteena on ajantasaistaa Kainuun voimassa oleva maakuntakaava 2020. Maakuntahallitus on asettanut Kainuun maakuntakaavan 2030 kaavaluonnoksen nähtäville 27.6.-31.8.2018. Kaavaluonnoksessa jätekeskus sijoittuu liikenteen yhteistyökäytävä -merkinnän alueelle. Kehittämismerkinnällä lk esitetään keskeisten liikenneväylien

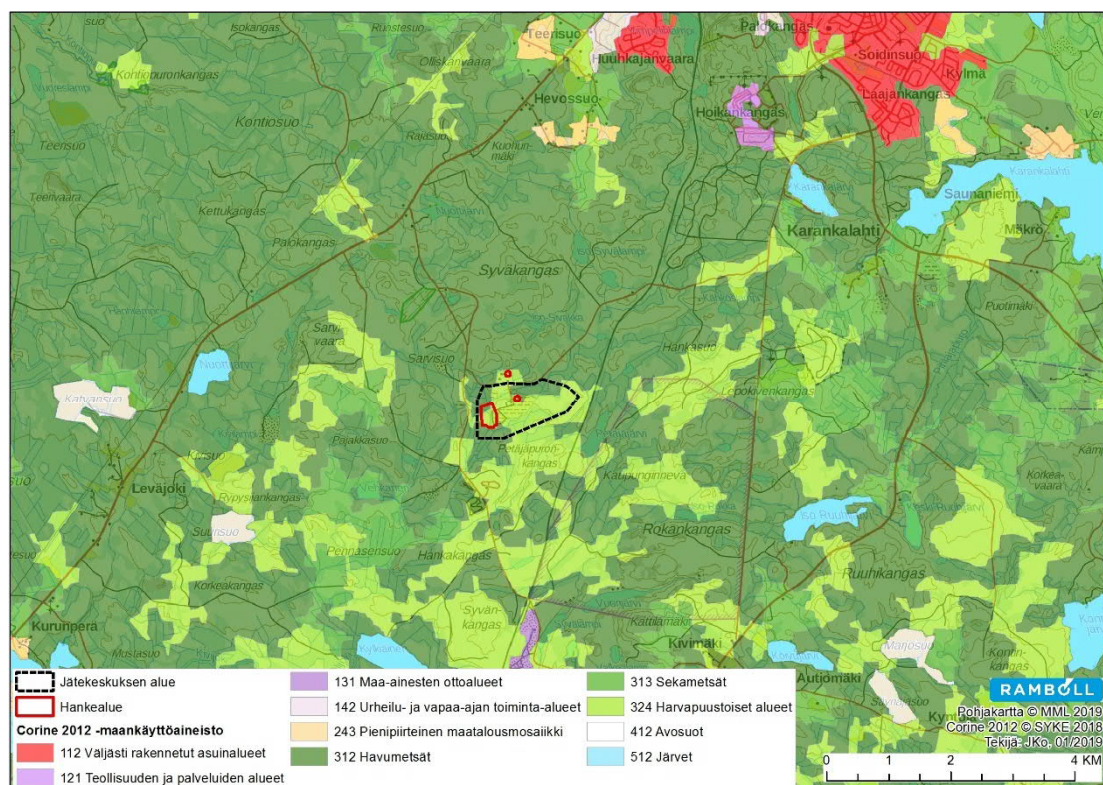
## Yleis- ja asemakaavat

## Maankäyttö

49



Kuva 12-9. YKR-aineiston mukainen taajaman ja maaseudun välinen jako kyliseen/pienkyliseen.



Kuva 12-10. Jätekeskuksen ja sen lähiympäristön maankäyttö Corine2012 -aineiston mukaan.

## Vaikutusten arviointi

Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arvoina suhteessa hankealueen nykyisiin ja suunniteltuihin maankäyttömuotoihin sekä sitä ympäröivien alueiden nykyiseen maankäyttöön. Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään, vaikuttaako laajentaminen hankealueen ja

### 12.2.2 Maisema ja kulttuuriperintö

Kajaanin ympäristö kuuluu maisemamaakuntajaossa Oulujärven seutuun, joka on itäpuolella sijaitsevien vaaraseutujen ja länsipuolella olevien nevalakeuksien välisellä vaihtumisalueella. Maiseman yleisilme on karuhkoa, metsäisten kumpareiden peittämää harvaanasuttua seutua. Puusto peittää näkymän kumpareilta laaiempaan kaukomaisemaan.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse rakennetun kulttuuriympäristön tai muinaismuistolain alaisia kohteita.



## **Vaikutusten arviointi**

Maisemavaikutuksia syntyy mm. loppusijoitusalueen rakentamisesta. Maisemavaikutusten arvioinnissa kuvataan alueen nykytilaan kohdistuvia muutoksia. Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toiminnanaikaisia ja toiminnan loppumisen jälkeisiä vaikutuksia mm. alueen kauko- ja lähimaisemaan. Maisemavaikutusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota myös haitallisten vaikutusten vähentämiseen.

Maisemaan kohdistuvia vaikutuksia ja muutosten suuruutta arvioidaan ilmakuvien, kartta-tarkastelujen, valokuvien ja alueelta aikaisemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Lähi-alueelta tehdään näkemäalueanalyysi maisemavaikutusten arvioinnin helpottamiseksi.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muinaisjäännöksiä tai rakennetun kulttuuriympäristönkohteita, joihin voisi kohdistua vaikutuksia, eikä vaikutusten arviointia näiden osalta pidetä tarpeellisena.

### *12.2.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen*

#### **Nykytila**

Vuonna 2017 kokonaisjättemäärästä hyödynnettiin 97 %. Sekalainen yhdyskuntajäte (15 000 t/a) toimitettiin pääosin energiahyötykäyttöön Riikinvoiman ekovoimalaitokseen Leppävirralle. Muuhun energiahyötykäyttöön toimitettiin jätettä 3 900 t/a, joka muodostui REF-polttoaineesta. Materiaalihyötykäyttöön toimitettiin jätettä noin 26 000 t/a. Lisäksi jatkokäsittelyyn toimitettiin noin 2 300 t vaarallista jätettä. Loppusijoitukseen toimitettiin vain noin 2 000 t/a.

Suljetuista loppusijoitusalueista vapautuvaa metaania kerättiin ja poltettiin joko soihdussa tai omaan käyttöön (kaasukattila) yhteensä 466,4 tonnia, josta vapautui energiaa 4,49 GWh (omaan käyttöön 0,293 GWh, loput soihdussa).

## **Vaikutusten arviointi**

Hankkeen vaikutukset jätehuoltoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ilmenevät mm. jätteiden hyödyntämisen ja neitseellisten luonnonvarojen säästämisen kautta. Jätteiden käsittelyllä ja hyötykäytöllä voidaan osittain korvata mm. neitseellisten luonnonvarojen ja uusiutumattomien materiaalien käyttöä esimerkiksi rakentamisessa. Muut toiminnan vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat lähinnä välillisiä, esimerkiksi pölyn vaikutus marjastukseen tai metsätalouteen. Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta arviointi tehdään asiantuntija-arvioina olemassa olevan tiedon pohjalta.

### *12.2.4 Elinkeinoelämä ja palvelut*

#### **Nykytila**

Kajaani on noin 37 200 asukkaan kaupunki ja Kainuun maakuntakeskus. Vuonna 2016 Kajaanissa oli noin 15 560 työpaikkaa, josta 2 % oli alkutuotannossa, 15 % jalostuksessa ja 82 % palvelualalla. Vuonna 2016 työttömien osuus työvoimasta oli 14,4 %. Aiemmin Kajaani ja yleisemmin metsävaltainen Kainuu on ollut vahva metsä- ja paperiteollisuuden edustaja, mutta uusina kärkialoina on tullut teknologiateollisuus, mm. tieto- ja mittaus-teknikka.

Majasaaren jätekeskuksen kanssa samalla tontilla, mutta eri vuokra-alueella toimii Kajaanin Romu Oy. Toiminta sijoittuu jätekeskuksen pohjoispuolelle. Kajaanin Romu Oy kerää kaikenlaista kierrätysmetallia, joka lajitellaan ja toimitetaan edelleen Suomen valimo- ja terästeollisuuden käyttöön. Lisäksi jätekeskuksen eteläpuolella noin 900 metrin etäisyydellä sijaitsee ajoharjoittelurata.

Kainuun jätehuollon kuntayhtymä työllistää 13 vakituista työntekijää. Jätekeskus työllistää yhteensä noin 5,5 henkilötyövuotta vakituisia kuntayhtymän työntekijöitä ja lisäksi useita urakoitsijoita. Yhteensä alueella työskentelee keskimäärin 10 henkilöä.

### **Vaikutusten arviointi**

Vaikutukset elinkeinoelämään arvioidaan hankkeen suunnitelmien ja muista vastaavista hankkeista saatavan tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mm. jätekeskuksen laajennuksen synnyttämien suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Kajaanin kaupungin ja lähialueen tämän hetkinen työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoelämään otetaan arvioinnissa huomioon.

## **12.3 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS**

### *12.3.1 Liikenne*

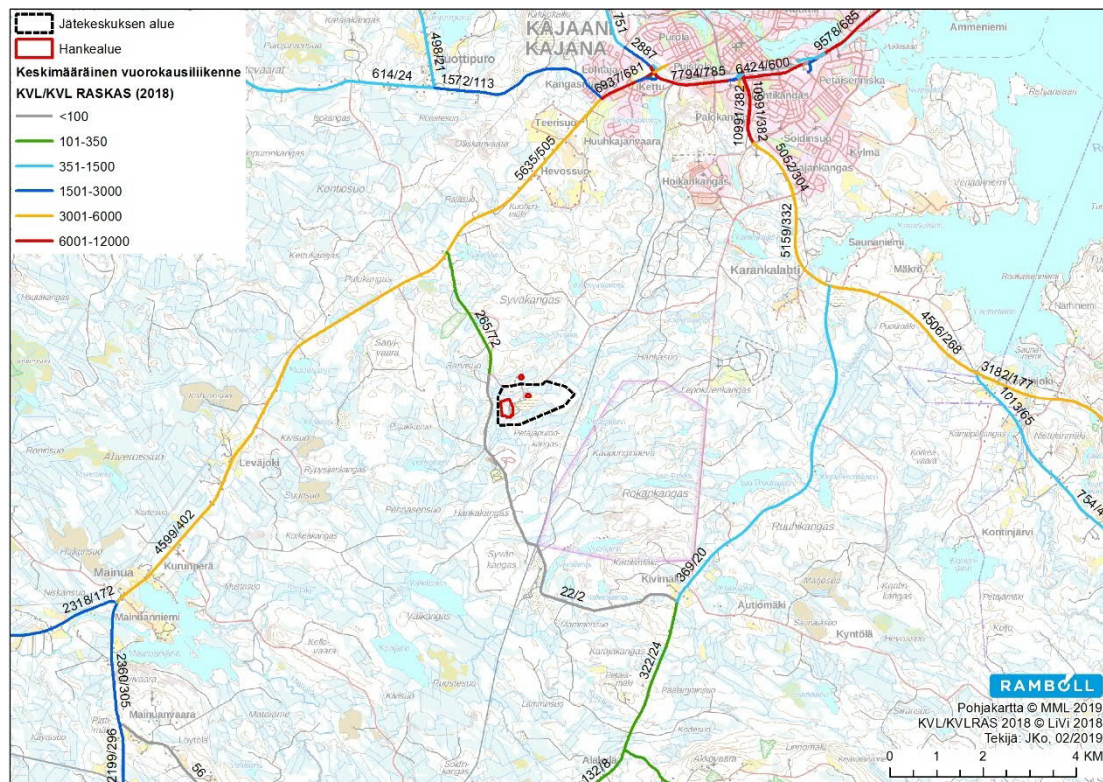
#### **Nykytila**

Liikennöinti Majasaaren jätekeskukselle tapahtuu valtatieltä 5 Kivimäentielle (pt 19045) ja edelleen Mustantielle. Valtatien 5 liikennemäärät olivat vuonna 2016 keskimäärin 5 534 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli 488 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kivimäentien liikennemäärä oli vastaavasti vuonna 2016 256 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli 72 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Liikennöinti jätekeskukseen tapahtuu pääosin viitenä päivänä viikossa, pääasiassa klo 6.00–20.00 välisenä aikana. Majasaaren jätekeskuksen punnitusseurannan perusteella kokonaisliikennemäärä oli noin 97 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin 51 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vuonna 2012 tehdyn liikennelaskennan perusteella Majasaaren jätekeskuksen kokonaisliikennemäärä on 112 ajoneuvoa vuorokaudessa, eli ajoneuvokäyntejä on noin 56 ajoneuvoa/vrk. Tästä raskaan liikenteen osuus on 24 ajoneuvokäyntiä/vrk. Huomioitavaa on, että liikenneseuranta on tehty tietyllä ajanjaksolla ja jätekeskuksen liikenteessä voi olla kausittaista vaihtelua.

Jätteenkäsittelyalueen tulotiet on varustettu lukittavin puomein ja tiealueiden puoleiset sivut on aidattu. Tällä pyritään vaikeuttamaan sivullisten pääsyä alueelle. Alueelle on järjestetty liikennemerkein opastus jätteiden tuojille. Alueelle on rakennettu kameravalvonta, jonka avulla voidaan tarkistaa avolavakuormia sekä valvoa alueella liikkuvia.

Liikennemäärät ovat olleet hieman kasvussa lähivuosina ja liikenteen vaikutuksia pyritään vähentämään alueen liikennejärjestelyillä. Majasaaren jätekeskukselle tuleva tie (Kivimäentie) on asfaltoitu ja riittää hyvin nykyiselle liikenteelle.



**Kuva 12-12. Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) sekä raskaan liikenteen keskimääräinen vuorokausiliikenne (KAVL). Raskaan liikenteen määrät on esitetty suluissa.**

### Vaikutusten arviointi

Laajennusalueiden rakentamisen aikainen liikenne koostuu alueelle tuotavien rakennusmateriaalien kuljetuksista ja muusta työmaaliikenteestä. Toimintavaiheessa jätekeskuksen laajentamisen myötä alueelle kohdistuvien kuljetusten määrä kasvaa noin neljällä kuljetuksella vuorokaudessa. Hankkeen liikennevaikutusten arviointi perustuu nykyisiin ja arvioituihin liikennemääriin. Tarkastelualueen liikenteestä kootaan nykytiedot Liikenneviraston aineistosta ja selvittää suunnitellun toiminnan liikennetuotos sekä muutokset alueen liikenteeseen. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia liikennemääriin ja liikenteen sujuvuuteen.

#### 12.3.2 Melu ja värinä

##### Nykytila

Rakentamisen aikana voi aiheutua lyhytkestoisia meluvaikutuksia. Toimintavaiheessa melua muodostuu liikenteestä ja jätteenkäsittelytoiminnoista, kuten murskauksista. Melumitauksia ei ole alueella tehty, koska lähin asutus sijaitsee kaukana jätekeskuksesta.

Jätekeskuksen tai polttolaitoksen normaalitoiminnasta ei aiheudu värinää.

##### Vaikutusten arviointi

Suunnitelluista toiminnoista tärkeimmät melulähteet ovat liikenne, työkonet ja jätteidenkäsittelylaitteet. Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan suunnitellun toiminnan meluvaikutus karttatarkasteluna asiantuntija-arviona. Häiriintyvät kohteet ovat varsin etäällä kohteesta, joten melumallinnusta ei nähdä tarpeelliseksi. Esimerkiksi eniten melua tuottava toiminta on mobiili murskauslaitos, jota aika-ajoin voidaan käyttää vaarallisen jätteen käsittely alueella. Tällainen toiminta on äänekkäintä puuta murskatessa, jolloin lähtömelutasosta (120 dB) pelkällä etäisyysvaimenemisella päiväohjearvon raja (55 dB) saavutetaan

500–700 metrin etäisyydellä kohteesta. Lähimmät häiriintyvät kohteet ovat 1,7 km etäisyydellä kohteesta, joten tarkempaa meluvaikutusten arviointia ei nähdä toiminnan osalta tarpeelliseksi arviointiselostusvaiheessa. Liikenne alueelle tulee Kivimäentietä myöten, jonka varrella on Mainuantien risteysaluetta lukuun ottamatta vähän häiriintyviä kohteita. Liikenteen meluvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona.

Jätekeskuksen tai polttolaitoksen normaalitoiminnasta ei aiheudu tärinää, joten vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida selostusvaiheessa.

### 12.3.3 Ilmanlaatu ja ilmasto

#### **Nykytila**

Kajaanin keskustassa sijaitsevalla mittausasemalla on mitattu ulkoilmasta typenoksidien ja alle 10 mikrometrin kokoisten ns. hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) pitoisuuksia sekä kyseisten pitoisuuksien tulkintaa varten säätietoja (tuulen suunta ja nopeus, ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus). (Ilmatieteen laitos 2018)

Typpidioksidin pitoisuudet alittivat ohjearvot vuonna 2017. Ohjearvoihin verrannolliset typpidioksidin tuntipitoisuudet vaihtelivat välillä 19–56 % ohjearvosta. Suurimmat typpidioksidin ohjearvoihin verrattavat pitoisuudet mitattiin helmikuussa. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrattavat pitoisuudet olivat 15–64 % vuorokausiohjearvosta. Ohjearvoon verrannollinen pitoisuus oli suurimmillaan kevätpölykaudella huhtikuussa, mutta ohjearvo ei ylittynyt tällöinkään. (Ilmatieteen laitos 2018)

Kajaanissa vuonna 2017 mitatut typpidioksidipitoisuudet eivät ylittäneet ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) annettuja raja-arvoja. Tuntiraja-arvotaso 200 µg/m<sup>3</sup> ei ylittynyt kertaa-kaan, kun ylityksiä sallitaan 18 kpl kalenterivuodessa. Yhdeksänneksitoista suurin tuntiarvo oli 86 µg/m<sup>3</sup> eli 43 % raja-arvosta. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo oli 16 µg/m<sup>3</sup> eli 40 % raja-arvosta 40 µg/m<sup>3</sup>. (Ilmatieteen laitos 2018)

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuorokausiraja-arvon taso, 50 µg/m<sup>3</sup>, ylittyi vuonna 2017 kerran, kun sallittujen ylitysten määrä on 35 kpl kalenterivuodessa. Raja-arvotason ylitys tapahtui keväällä kevätpölykaudella. 36. suurin vuorokausiarvo oli 21 µg/m<sup>3</sup> eli 42 % raja-arvosta. Vuosiraja-arvoon, 40 µg/m<sup>3</sup>, verrattava vuosikeskiarvo oli 11 µg/m<sup>3</sup> eli 28 % raja-arvosta. (Ilmatieteen laitos 2018)

Kajaanissa mitatuista typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista lasketaan ilmanlaadun indeksi, joka kuvaa viisiportaisella asteikolla (hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono, erittäin huono) vallitsevaa ilmanlaatuutilannetta. Tässä tarkastelussa mittauspäivän indeksi määräytyy ilmanlaadultaan huonoimman tunnin mukaan. Indeksillä ilmaistuna ilmanlaatu oli hyvää 50 %, tyydyttävää 39 % ja välttävää 10 % päivistä. Ilmanlaatu oli huonoa neljänä päivänä ja erittäin huonoa yhtenä päivänä. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun aiheuttajana olivat hengitettävien hiukkasten korkeat pitoisuudet hiekoituskaudella. (Ilmatieteen laitos 2018)

Majasaaren jätekeskuksen alueella ei tehdä ilmanlaatuun liittyviä mittauksia, mutta ilmanlaadun arvioidaan olevan Kajaanin keskusta-aluetta parempaa, koska alueella ei ole vastaavaa liikenteen aiheuttamaa pölykuormaa.

Jätekeskuksessa on esiintynyt lieviä hajuhaittoja, jotka eivät kuitenkaan ole ulottuneet jätekeskuksen lähialuetta kauemmas.

## Vaikutusten arviointi

Hankkeen vaihtoehdon VE1 pääasiallinen ilmanlaatuvaikutus on pölyäminen (hiukkaset). Jätteiden käsittelyssä pölyämistä aiheuttaa pääasiassa jätteiden murskauksesta. Pölyämisestä voi aiheutua myös välivarastoinnin ja jätteiden siirron aikana. Pölyleijuman määrään vaikuttavat monet tekijät kuten kiviaineksen kosteus, säätila, ilman suhteellinen kosteus, alueen tuuliolot, vuodenaika sekä hankealueella valmistettava tuote ja käytetty raaka-aine.

Hankkeen ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan vaihtoehdon VE1 osalta asiantuntija-arviona karttatarkasteluna, kirjallisuuslähteisiin ja vastaavista hankkeista saatuihin tietoihin perustuen. Koska häiriintyvät kohteet ovat varsin etäällä kohteesta ja jätekeskuksen laajennushankkeeseen ei liity hajua tuottavaa toimintaa, mallinnusta vaarallisen jätteen käsittelyn osalta ei pidetä tarpeellisenä. Jätteenpolttolaitoksen (VE2) päästötietojen perusteella laaditaan leviämismallilaskelmat typen oksidien, rikkidioksidin ja hiukkasten päästöille. Lisäksi mallinnetaan dioksiinien, furaanien ja raskasmetallien sekä kloorivedyn ja fluorivedyn päästöt. Saatujen tulosten perusteella arvioidaan vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun. Vaihtoehtoiset sijaintipaikat ovat lähellä toisiaan (450 m), joten vaikutukset voidaan arvioida VE2a ja VE2b osalta samalla mallinnuksella, missä lähtökohdaksi otetaan VE2a sijaintipaikka.

Ilmapäästöjen leviämismallinnus tehdään matemaattis-fysikaalisella AERMOD-mallilla tai vastaavalla mallilla. AERMOD on ilman epäpuhtauksien ja hajun mallintamiseen tarkoitettu uusimman kehitysversion leviämismalli. Mallilla voidaan tarkastella päästöjen leviämistä piste-, alue- tai viivamaisista lähteistä 0–50 km etäisyydellä päästölähteistä. AERMOD-leviämismallissa on käytössä nykyaikaisimmat menetelmät säätiöjen käsittelemiseksi ja eri epäpuhtauskomponenttien ulkoilmapitoisuuksien laskemiseksi. Säätiöina käytetään ilmakehän luotaushavaintoja vertikaalisesta lämpötilagradientista sekä maa-alueiden tuntikohtaista pintasäähavaintoaineistoa.

### 12.3.4 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys

#### Nykytila

Jätekeskuksen ympärillä olevat alueet ovat metsätalousvaltaista haja-asutusaluetta. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 2 kilometrin etäisyydellä jätekeskuksesta länteen. Lähin taajamatyyppinen asutus sijaitsee yli 4 kilometriä jätekeskuksesta pohjoiseen (Hevossuo). Jätekeskusta ympäröivä alue on metsä- ja suovaltaista aluetta.

Majasaarenkankaan lähialueilla on erilaisia ulkoilureittejä. Kajaanin kaupungin ylläpitämä Kylkiäisen ulkoreitti (32 km) kulkee Kajaanin keskustasta kohti Kylkiäisen järveä Kaakkolammen laavun sekä Kataikonkankaan ja Petäjäpuronkankaan kautta. Reitti kääntyy järven rannalla kohti pohjoista ja kiertää jätekeskuksen länsipuolelta kohti Haukilammen laavua ja Syväkankaan kautta takaisin kohti keskustaa. Lisäksi Arppenmuistometsän luontopolku (2 km) sijaitsee lähimmällä luonnonsuojelualueella 1,7 km etäisyydellä jätekeskuksesta luoteeseen.

Maastoon merkitty moottorikelkkareitti kulkee Mustatien vierellä. Reitti kulkee jätekeskuksen pohjoispuolella Savilehdonkankaan kautta kohti Sarvivaaraa.



Sosiaalisten vaikutusten arviointi on asiantuntija-arvio, joka perustuu kaikkiin käytettävissä oleviin lähtötietoihin. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole olemassa normitettuja raja-arvoja. Aukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa verrataan hankkeen muihin vaikutusarvioihin ja tutkimustietoon, ja sitä kautta tutkitaan niiden vastaavuutta. Arvioinnissa pyritään tunnistamaan ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset tulisivat erityisesti kohdistumaan.

Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen. Arvioinnissa huomioidaan eri hankevaihtoehtojen välisten vaikutusten lisäksi eri toimintavaiheiden välisten vaikutusten erot. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon STM:n opas 1999:1 ”Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset” sekä THL:n (2015) ”Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi, IVA”.

Hankkeella voi olla merkitystä ihmisten terveyteen melun, pölyn tai pintavesien laadun vuoksi. YVA-menettelyn aikana tarkastellaan alueella tehty selvitykset sekä pyritään tunnistamaan kaikki toiminnan mahdollisesti aiheuttamat välittömät ja välilliset terveyshaitat. Muun muassa ilmanlaatuun, meluun, talousveteen, elintarvikkeisiin, uimaveteen ja maaperään liittyy ohjearvoja ja tunnuslukuja, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Terveysvaikutukset arvioidaan vertaamalla kuhunkin edellä mainittuun tekijään kohdistuvia arvioituja ympäristövaikutuksia säädettyihin ohjearvoihin ja tunnuslukuihin. Lisäksi terveysvaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon mm. onnettomuus- ja tapaturmariskit.

## 12.4 MUUT VAIKUTUKSET

### 12.4.1 Onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Ympäristöriskeillä tarkoitetaan ihmisen terveyteen, elin- ja työympäristöön sekä muihin eliöihin ja fyysiseen ympäristöön kohdistuvia riskejä. Ympäristöriskeihin kuuluvat näin ollen sekä normaalitoiminnan että onnettomuustilanteiden päästöjen aiheuttamat riskit ympäristölle. Ympäristöriskeistä erotellaan omaksi osa-alueekseen ympäristövahinkoriskit, jotka ovat äkillisistä häiriö- tai onnettomuustilanteista aiheutuvia ympäristöriskejä. Näitä ovat esimerkiksi tulipalojen aiheuttamat ympäristövahingot tai säiliöiden rikkoutumisista aiheutuvat riskit. Ympäristöriskin vakavuuteen vaikuttaa merkittävästi yrityksen sijaintipaikka. Toimipaikan maaperän laatu, lähellä olevat vesistöt, luonnonsuojelu- ja virkistysalueet sekä asutus, koulut, sairaalat jne. asettavat toiminnalle erityisiä ehtoja.

Tämän hankkeen mahdollisia riskejä ovat mm. vastaanotettavien jätteiden laatuun ja jätteiden käsittelyyn liittyvät poikkeustilanteet, rakenteiden rikkoutuminen sekä tulipalot. Muita poikkeus- ja vaaratilanteita voivat olla esimerkiksi mahdolliset kemikaali- ja polttoainevuodot, vuodot ja ylitulvimiset vesienkäsittely- ja vesienjohtamisjärjestelmissä sekä putkirikot. Uusien toimintojen riskit arvioidaan ja tunnistetaan etukäteen, jotta niihin pystytään varautumaan jo suunnitteluvaiheessa.

### 12.4.2 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Vaarallisen jätteen käsittely- ja loppusijoitusalueetta (VE1) sekä jätteenpolttolaitosta (VE2) käsitellään tässä YVA-menettelyssä omina vaihtoehtoinaan. Arviointiselostuksessa käsitellään mahdolliset esille tulevat yhteisvaikutukset.

Lisäksi arvioinnissa selvitetään, voiko hankkeen toteuttamisesta suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen toimintojen kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

#### *12.4.3 Vaikutukset aineellisen omaisuuden käyttöön*

Aineellisen omaisuuden (sekä kiinteän että irtaimen) käyttöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä, mikäli vaikutusten esiintymismahdollisuus nousee esiin arviointityön aikana. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu vaikutusten arviointi kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon.

## **13. EPÄVARMUUSTEKIJÄT, HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN RAJOITTAMINEN JA SEURANTA**

### **13.1 Epävarmuustekijät**

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin vaikuttaa kaikki se epävarmuus, mikä liittyy arvioinnissa käytettyyn aineistoon, sen keräysmenetelmiin sekä vaikutusten arvioinnissa käytettyihin menetelmiin. Arvioinnissa selvitetään, miten arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa hankkeen toteuttamiseen ja eri vaihtoehtojen arviointiin sekä lisäksi se, kuinka merkittäviä esiintyvät epävarmuustekijät ovat suhteessa tehtyihin vaikutusarvioihin.

### **13.2 Haitallisten vaikutusten rajoittaminen**

Ympäristövaikutusten arvioinnin tehtävänä on hankkeesta aiheutuvien vaikutusten määrittelyn ohella esittää toimenpiteitä, joilla mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia pystytään osaltaan vähentämään ja ehkäisemään erilaisten teknisten ratkaisuiden ja toteutustapojen avulla. Vaikutusten ehkäisykeinot määritellään yksityiskohtaisemmin arviointiprosessin edetessä ja ne tuodaan esiin arviointiselostuksessa. Vähentämiskeinot voivat liittyä:

- toimintojen sijoitteluun alueella (tarkka sijaintipaikka, korkeusasema, ympäröivät kalioseinämet, suojapuusto jne.),
- toiminnan ajoitukseen (vuodenaikainen, vuorokaudenaikainen),
- toimintatapoihin (laitteistojen ja varastokasojen sijoittelu, pölyävien osavaiheiden kas-  
telu, peittäminen tai kotelointi),
- ainesten laadunvalvontaan (vastaanotettava ja tuotteina toimitettava materiaali),
- ennaltaehkäisyyn (polttoaineiden ja öljyjen käsittelypisteet ja rakenteet) sekä
- toimenpiteisiin onnettomuus- ja häiriötilanteissa (mm. varautuminen öljynimeytysai-  
neella).

### 13.3 Vaikutusten seuranta

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tehtyjä ympäristön nykytilan selvitysten tietoja hyödynnetään jatkossa toiminnan vaikutusten seurannassa. Arviointiselostukseen laaditaan ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi. Hankkeen lupahakemusvaiheessa ehdotus täsmentyy ja lupapäätöksessä vahvistetaan edelleen vaadittavat seurantaohjelmat.

Yleisellä tasolla hankkeen toiminnan tarkkailu voidaan jakaa seuraavasti:

#### 1) Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on normaalia jätekeskuksella tehtävää prosessien tarkkailua, jolla huolehditaan laitoksen normaalista toiminnasta ja pyritään eliminoimaan häiriötilanteita. Toiminnan käyttötarkkailusta vastaa jätekeskuksen henkilökunta.

#### 2) Päästötarkkailu

Päästötarkkailu perustuu pääosin itsetarkkailuun valvontaviranomaisten hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Ympäristölupavaiheessa päivitetään voimassa olevaa yksityiskohtaista tarkkailuohjelmaa, joka hyväksytetään lupaviranomaisella.

#### 3) Vaikutusten tarkkailu

Vaikutustarkkailua tehdään pääsääntöisesti toiminnanharjoittajan tekemänä velvoitetarkkailuna tarkkailuohjelman mukaisesti. Ympäristölupavaiheessa esitetään mahdolliset muutokset vaikutustarkkailun osalta.

## SANASTO JA LYHENTEET

|                  |                                                                                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| KVL              | keskimääräinen vuorokausiliikenne, yksikkö ajoneuvoa/vuorokausi                              |
| m                | metri                                                                                        |
| MARA-asetus      | Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017)        |
| mpy              | merenpinnan yläpuolella                                                                      |
| mS/m             | millisiemenssiä per metri                                                                    |
| pH               | happamuus                                                                                    |
| PM <sub>10</sub> | aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 10 µm suuruiset hiukkaset, ns. hengitettävät hiukkaset |
| RKY              | rakennettu kulttuuriympäristö                                                                |
| SVA              | sosiaalisten vaikutusten arviointi                                                           |
| t/a              | tonnia vuodessa                                                                              |
| VNA              | Valtioneuvoston asetus                                                                       |
| VNp              | Valtioneuvoston päätös                                                                       |
| YKR              | yhdyskuntarakenne                                                                            |
| YSL              | Ympäristönsuojelulaki (527/2014)                                                             |
| YVA              | ympäristövaikutusten arviointi                                                               |
| YVA-asetus       | Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017)                 |
| YVA-laki         | Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)                                   |

## LÄHTEET

**Ilmatieteen laitos (2018).** Kajaanin ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 2017.

**Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy (2004).** Kainuun jätehuollon kuntayhtymä Eko-Kymppi. Majasaarenkankaan jätekeskus. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

**Kainuun ELY-keskus (2010).** Biologinen jätteiden käsittelylaitos, Kajaani. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 5.1.2010. Eloperäiset jätteet kiertoon -hanke.

**Leinonen, S. (2009).** Luontoselvitys biologisen jätteiden käsittelylaitoksen paikkavaihtoehtoja Kajaanissa.

**Tilastokeskus (2019).** Kuntien avainluvut, Kajaani.  
<<http://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2017&active1=205>>.  
22.1.2019

***Hankkeesta vastaava:***  
**Kainuun jätehuollon kuntayhtymä**



***YVA-konsultti:***  
**Ramboll Finland Oy**

