



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Fanni Lippo

SULJETUN KAAATOPAIKAN TULEVAI- SUUDEN KÄYTTÖ

Case: Vaasan Suvilahti

Tekniikka
2019

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Vaasan ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan koulutusohjelmassa. Työ tehtiin toimeksiantona Vaasan kaupungin kuntateknikalle. Työn ohjaajina toimivat kuntateknikan puolesta kadunsuunnittelupäällikkö Siri Gröndahl ja toimistoinsinööri Antti Ruokonen sekä Vaasan ammattikorkeakoulun puolesta lehtori Asseri Laitinen.

Vaasassa 2.12.2019

Fanni Lippo

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Fanni Lippo
Opinnäytetyön nimi	Suljetun kaatopaikan tulevaisuuden käyttö. Case: Vaasan Suvilahti
Vuosi	2019
Kieli	suomi
Sivumäärä	35
Ohjaaja	Asseri Laitinen

Tämä opinnäytetyö tehtiin Vaasan kaupungin kuntatekniikan toimeksiantona syksyllä 2019. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitä Vaasan kaupungissa sijaitsevalle Suvilahden kaatopaikalle voidaan tehdä, kun se on suljettu kokonaan viimeistään vuonna 2025.

Työssä käydään läpi kaatopaikkojen historiaa yleisesti sekä tarkemmin Suvilahden kaatopaikkaa. Myös kaatopaikkojen sulkemista on selvitetty yleisesti sekä Suvilahden kaatopaikan osalta ympäristölupapäätösten mukaan. Opinnäytetyön keskeisenä ideana oli osallistuttaa kuntalaiset alueen tulevaisuuden käytön ideointiin. Kuntalaisille tehtiin kysely, jossa pyrittiin selvittämään, mitä he haluaisivat Suvilahden kaatopaikalle. Kyselyssä oli kaksi kysymystä, joista toinen oli monivalintakysymys ja toinen avoin vastauskenttä.

Teknisten rajoitteiden mukaan kaatopaikoille ei voi rakentaa raskaita rakenteita, tehdä kaivauksia eikä istuttaa suurijuurisia puita, jotta pintarakenteet eivät rikkoon-tuisi. Kyselyn perusteella vaasalaiset haluaisivat alueen pysyvän mahdollisimman luonnonmukaisena tai sellaisena kuin se nykyään on. Tämän lisäksi alueelle toivot-taisiin eri aktiviteettimahdollisuuksia, kuten lintutornia, kuntopolkuja ja -portaita.

ABSTRACT

Author	Fanni Lippo
Title	Future Use of the Closed Landfill. Case: Vaasa Suvilahti
Year	2019
Language	Finnish
Pages	35
Name of Supervisor	Asseri Laitinen

This thesis was made as an assignment for the municipal infrastructure of the City of Vaasa in autumn of 2019. The purpose of the thesis was to find out what could be done to the Suvilahti landfill in Vaasa, when it is closed in 2025 at the latest.

In the thesis history of landfills in Finland is reviewed in general and more specific the history of the Suvilahti landfill. The proceedings when closing a landfill are presented in general, but also from the point of view of Suvilahti according to the environmental permit decision. The central idea of the thesis was to involve the people of Vaasa to the ideation. An enquiry was arranged for the people of Vaasa, in which ideas and wishes were requested of what people would like to be done to the area in the future. There were two questions, one with multiple choices and the second was an open answer field.

Because of the technical limitations on the landfill no heavy structures can be build, no diggings or big rooted trees planted not to break the surface structures. Based on the enquiry the people of Vaasa would like the area to stay as natural as possible or the way it is now. Different activity possibilities, such as birdwatching tower, jogging path and fitness stairs are some ideas for the use of the area.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	6
2	KAATOPAikkojen historia	8
3	KAATOPAikan käytöstä poistaminen	9
4	SUVILAHDEN KAATOPAikka	14
	4.1 Historia.....	15
	4.2 Suvilahden kaatopaikan sulkeminen.....	17
	4.3 Nykytilanne.....	18
5	ESIMERKKEJÄ SULJETTujen KAATOPAikkojen KÄYTTÖMAHDOLLISUUKSista	24
	5.1 Ruskotunturi, Oulu.....	24
	5.2 Liikuntamaa ja Ellinmaa, Oulu	25
	5.3 Vuosaarenhuippu, Helsinki.....	26
6	KYSELY JA TULOKSET	27
	6.1 Kysely	27
	6.2 Kyselyn tulokset ja niiden analysointi	28
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	33
	LÄHTEET.....	34

1 JOHDANTO

Vaasan kaupungissa sijaitseva Suvilahden kaatopaikka suljetaan kokonaan viimeistään vuonna 2025. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella ja suunnitella mitä kyseiselle alueelle voitaisiin tehdä tämän jälkeen. Työllä haettiin vaihtoehtoja kaatopaikan loppukäytölle kyselyn avulla sekä sen perusteella, mitä kaatopaikalle on teknisesti mahdollista tehdä. Opinnäytetyö on tehty toimeksiantona Vaasan kaupungin kuntatekniikalle syksyllä 2019.

Suvilahden kaatopaikka otettiin käyttöön vuonna 1947. Kaatopaikalle sijoitettiin teollisuus- ja yhdyskuntajätteitä, mutta myös ongelmajätettä. Teollisuusjätteiden arvioitu määrä vuosina 1978–1988 oli noin 53 100 tonnia. 1980-luvun jälkeen Suvilahden kaatopaikalle toimitettavan jätteen määrä kasvoi, sillä Vaasassa aikaisemmin toimineet muut kaatopaikat suljettiin, ja suuri osa yhdyskuntajätteistä toimitettiin Suvilahden kaatopaikalle. Stormossenin jätteenkäsittelylaitos avattiin vuonna 1990, jonka jälkeen kaatopaikalle toimitettavan jätteen määrä väheni. Tämän jälkeen Suvilahden kaatopaikalle toimitettiin lähinnä tuhka- ja kuonajätteitä, teollisuusjätteitä, lietteitä, ylijäämämaita, hiekanerotuskaivojen jätteitä, sairaalajätteitä, asbestia ja kuolleita eläimiä sekä kierrätettäväksi tai poltettavaksi kelpaamatonta jätettä, karkeajätettä.

Suvilahden kaatopaikan yhdyskuntajätteiden vastaanotto suljettiin vuonna 2000, jonka jälkeen sinne tuotiin vain tuhkia, pilaantuneita maita, maa- ja kiviainesta sekä lietteitä. Näistä osaa on käytetty kaatopaikan pintarakenteiden rakentamiseen.

Suljetun kaatopaikan jätetäytön päälle ei voi istuttaa puita tai muita kasveja, joilla on vahvat juuret, jotka voivat rikkoa pintarakenteita. Alueella ei myöskään voi tehdä kaivuutöitä, eikä sinne voi rakentaa raskaita rakennuksia, jotta maan rakenteet eivät rikkoontuisi. Näiden lisäksi rajoittavia tekijöitä alueella on sinne jäävät rakenteet, joita ovat kaasukaivojen kuvut ja kaasupumppaamo, pajukerppupuhdistamo,

vedenpuhdistamon altaat, pohjavesiputket ja painumalevyt. Kaatopaikalla joudutaan tekemään kaatopaikkavesien käsittelyä ja alueen muuta tarkkailua sulkemisen jälkeen vielä 30 vuotta, eli vuoteen 2055 saakka.

Opinnäytetyössä oleellinen osa oli huomioida ja kuunnella myös vaasalaisia järjestämällä heille nettikysely, jonka osoite julkaistiin muun muassa Vaasan kaupungin nettisivuilla ja Facebookissa. Kyselyn vastausaika oli kaksi viikkoa. Kysely tehtiin yhteistyössä opinnäytetyön ohjaajien Siri Gröndahlin, Antti Ruokosen ja Asseri Laitisen kanssa. Kyselyn sulkeutumisen jälkeen vastaukset käytiin läpi ja niistä tehtiin johtopäätöksiä siitä, mitä kuntalaiset alueelle haluaisivat.

2 KAATOPAIKKOJEN HISTORIA

Kaupunkien väkiluvun kasvaessa 1800-luvun lopulla jätemäärätkin kasvoivat, joten niitä ei voitu enää vain heittää kaduille tai vesistöihin. Kaupunkien ympäristössä maanviljelijät keräsivät jätteitä, sillä lanta oli tärkeä lannoite. Lannoitteen laatu kuitenkin heikentyi, sillä sen sekaan heitettiin myös kaikki muu syntynyt jäte ja neste, joten lantaa oli vaikea käsitellä. Tämän myötä jätteiden väliavarastoina käytetyt alueet eivät tyhjentyneet, vaan muodostuivat ajan myötä pysyviksi kaatopaikoiksi. /1/

1960-luvulla jätteiden määrä kasvoi, sillä talous alkoi kohentua ja massatuotteiden kulutus alkoi. Tämän vuoksi kaatopaikat kasvoivat ja lähes jokaisessa Suomen kunnassa oli kaatopaikka. Tähän aikaan kaatopaikat aiheuttivat huomattavia haju- ja terveyshaittoja. Jätteen määrä kasvoi vielä 1970-luvun, sillä kertakäyttöpakkaukset ja säilykeruokien määrä lisääntyivät ja vanhat tavarat vietiin useammin kaatopaikalle kuin kierrätettiin. /1/

Sata vuotta sitten Suomessa oli virallisesti yli tuhat kaatopaikkaa ja epävirallisia vielä enemmän. Kaatopaikoille tuotiin kaikenlainen jäte /2/. Vuonna 1927 tuli voimaan terveydenhuoltolaki. Tätä ennen kuntien täytyi vain määrätä paikka kaatopaikalle. Terveydenhuoltolain mukana tuli jätehuoltolaki, jonka mukaan kunnan vastuulla oli järjestää jätteelle kuljetus ja käsittely. Vuoden 1927 jätehuoltolain tavoitteena oli vähentää kaatopaikkojen määrää Suomessa. /1/

Vuonna 1997 tuli valtioneuvoston päätös, jonka avulla kaatopaikkarakentaminen saatiin nykyiselle tasolle ja ympäristövaikutukset minimoitua /3/. Vuoden 2016 alusta lähtien Suomessa kaatopaikoille ei ole enää saanut sijoittaa orgaanista jätettä, mikä on vähentänyt radikaalisti kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrää. Vuonna 2006 kaatopaikoille tuotiin 58 % yhdyskuntajätteistä, kun vuonna 2017 vastaava määrä oli vain noin 1 % /4, 5/. Viimeisenä vuosikymmenenä Suomessa on suljettu yli 2 100 kaatopaikkaa /6/.

3 KAATOPAIKAN KÄYTÖSTÄ POISTAMINEN

Kaatopaikan käytöstä poistaminen tarkoittaa kaatopaikkatoiminnan lopettamista ja sen kokonaan sulkemista. Suomessa kaikilla kaatopaikoilla on oltava ympäristölupa. Lupa on sisällytettävä määräykset käytöstä poistamisesta ja jälkihoidon toimenpiteistä. Jälkihoito kestää sulkemisen jälkeen noin 30 vuotta, jotta ympäristövaikutuksia voidaan seurata ja mahdollisesti estää. /7/

Lainsäädäntö edellyttää vakuuden asettamista ympäristöluvan yhteydessä, sillä kaatopaikan käytöstä poisto ja jälkihoito aiheuttavat kustannuksia ja aikaisemmin kaatopaikkojen oikeaoppinen sulkeminen on saattanut jäädä tämän vuoksi tekeväksi. Vakuuden on katettava kaatopaikan tarkkailutoiminnan kustannukset vähintään 30 vuodeksi sulkemisesta. Vakuudella katetaan vain ennakoitavat kulut ja esimerkiksi maaperän tai pohjaveden pilaantuminen ei ole ennakoitavissa, joten vakuus ei kata näistä aiheutuvia kuluja. /7/

Kun kaatopaikka poistetaan käytöstä, se kunnostetaan niin, että se sopeutuu ympäristöön ja ettei se pilaa sitä. Kaatopaikka ei lain mukaan saa pilata maaperää tai pohjavettä. Toiminnanharjoittaja vastaa näiden ennaltaehkäisystä. Tehokkaiden kunnostusmenetelmien mitoittamiseksi ja valitsemiseksi tehdään kaatopaikkakohdainen riskinarviointi. Tämän avulla selvitetään, kuinka suurta haittaa kaatopaikka aiheuttaa ja tarvitseeko tehdä kiireellinen kunnostus (Taulukko 1). /7/

Taulukko 1. Kaatopaikan kiireelliseen kunnostukseen vaikuttavia tekijöitä. /7/

Kuormitus tai haitta	Toimenpide
Jätepenkereessä on suuria määriä ongelmajätettä	Riskinarviointi ja tarvittaessa ongelmajätteen erilliskäsittely
Jätepenkereen sisäinen vesipinta on korkealla	Vesipinnan lasku
Maaperä kaatopaikan ulkopuolella on pilaantunut	Maaperän puhdistaminen ja suojaustoimet
Asutusta on alle 200 m etäisyydellä jätepenkereestä	Suojarakenteet
Purkautuvan kaasun aiheuttamat haitat	Kaasun keräily ja käsittely
Eläimet aiheuttavat terveyshaittaa tai -vaaraa	Haitan ja vaaran estäminen

Lain mukaan maaperän pilaantuminen on kiellettyä, mutta lainsäädännössä ei ole tarkkaan määritelty, milloin maaperä on pilaantunut, vaan se on arvioitava aina tapauskohtaisesti. Maaperä arvioidaan pilaantuneeksi, jos haitat ja riskit eivät ole hyväksyttäviä. Pilaantunut maaperä on puhdistettava siten, ettei siitä aiheudu haittaa terveydelle tai ympäristölle. /7/

Suomi on sitoutunut Kioton pöytäkirjan mukaisesti vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. Siksi kaatopaikalta ilmaan vapautuvia kasvihuonekaasuja on pyrittävä estämään. Tämän vuoksi kaasu kerätään ja käytetään esimerkiksi energian tuottamiseen tai se poltetaan soihdussa. Soihdussa polttamisessa kaasun metaani muuttuu ilmakehälle vähemmän haitalliseksi hiilidioksidiksi ja vedeksi. /7/

Vuoden 1997 valtioneuvoston kaatopaikkoja koskevan päätöksen mukaan kaatopaikkavedet on kerättävä ja puhdistettava vuoden 2002 alusta lähtien. Pintavesistä on mitattava eri pitoisuuksia, jotta sallitun raja-arvon ylittämä määrä haitta-aineita ei pääse muualle ympäristöön ja vesistöön. Kuormitus lasketaan kaatopaikalta vesistöön purkautuvan veden laadun ja määrän avulla. Pintavedet kerätään yhteen ja puhdistetaan joko vedenpuhdistamolla tai kaatopaikan omassa puhdistamossa. /7/

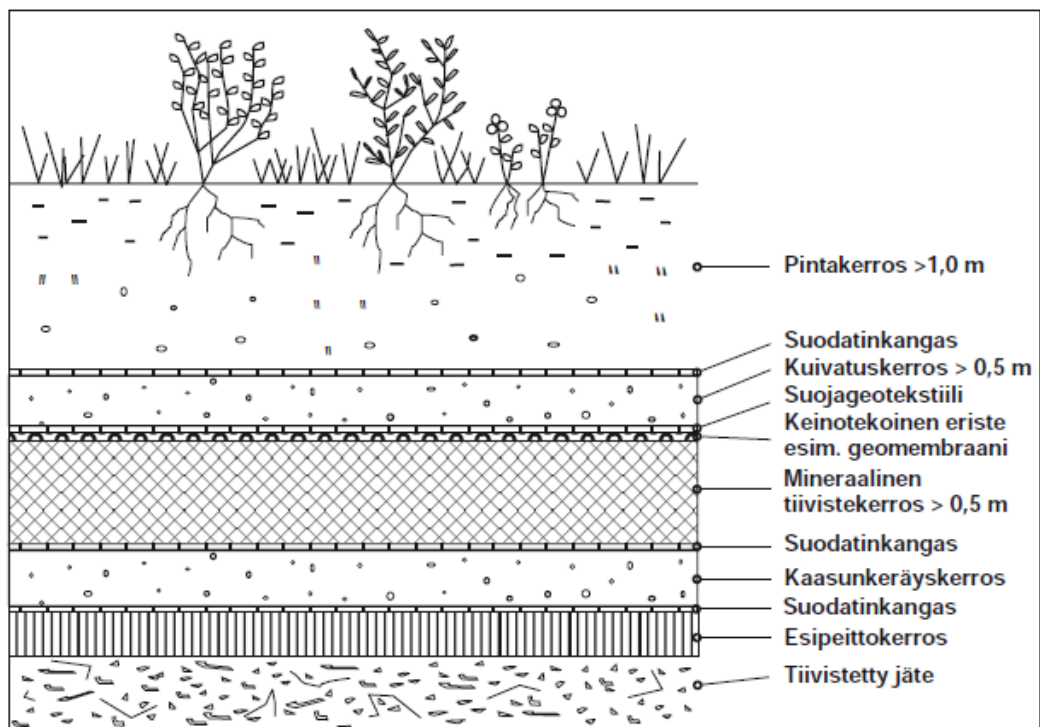
Pohjavesien pilaantuminen on ympäristönsuojelulla kielletty, ja kaikkien kaatopaikkojen vaikutukset pohjaveteen selvitetään tapauskohtaisesti. Kaatopaikalta on otettava pohjavesinäytteitä ja näytteenottoaikat tulee olla asennettu oikein, jotta

niistä saadut näytteet ovat laadukkaita ja luotettavia. Näytteenotossa on huomioitava myös vesien virtaussuunnat ja mahdollisten orsivesien kulkeutuminen. Tärkeää on myös kiinnittää tarkkaa huomiota näytteiden kuljetukseen ja säilytykseen. Jo käytöstä poistetut kaatopaikat eivät myöskään saa heikentää pohjaveden laatua tai aiheuttaa sille pilaantumisvaaraa. /7/

Kaatopaikkaa suljettaessa on tehtävä ympäristö- ja terveystarkastus, jossa tarkastellaan, onko jokin tietty tapahtuma mahdollinen. Jos riski on mahdollinen, on kohteessa tehtävä toimia riskin välttämiseksi tai vähennettävä riskiä hyväksyttävälle tasolle. Arvioinnin sisältö ja laajuus riippuu kaatopaikan ja sen lähiympäristön ominaisuuksista. /7/

Kaatopaikan jatkokäyttö olisi hyvä suunnitella jo kaatopaikkaa perustettaessa, mutta viimeistään sulkemissuunnitelmien aikaan, sillä jatkokäyttö voi vaikuttaa sulkemisen tavoitteisiin. Kaatopaikan jätepenkereiden päälle ei saa rakentaa suuria eikä kovin painavia rakennuksia, koska on otettava huomioon rakenteiden kantavuus, painuminen, rakenteiden korroosio ja kaasujen hallinta, eikä näiden kaikkia haittatekijöitä vielä tunneta. Kaatopaikkoja voidaan käyttää hyödyksi jätehuollossa, mutta suuria jätteenkäsittelylaitoksia ei voida rakentaa. Kunnostuksella saavutetut ympäristönsuojelutavoitteet eivät saa vaarantua jatkokäytöllä. /7/

Kaatopaikalle jätetäytön päälle rakennetaan pintaeristys, jolla estetään sade- ja pintavaluntavesien imeytyminen jätemassaan (Kuva 1). Jos vedet pääsisivät imeytymään, kulkeutuisivat haitta-aineet vesien mukana ympäristöön. Pintaeristyksellä vähennetään myös kaatopaikkojen pöly-, haju-, maisema- ja eläinhaittoja sekä tehostetaan kaasunkeräystä. Pintaeristysrakenteet suunnitellaan tapauskohtaisesti kaatopaikan kunnostus- ja maisemointitarpeen sekä mahdollisen jälkikäytön mukaan. Rakenteet tehdään käytöstäpoistamissuunnitelman mukaisesti. Ennen pintaeristyksen rakentamista jätetäyttö muotoillaan siten, että pinnankaltevuus olisi sopivan jyrkkä (suositus on vähintään 5 %), jotta pintakuivatus olisi riittävä jätetäytön painumisen jälkeenkin, mutta toisaalta tarpeeksi loiva, jotta voitaisiin välttää pintaeristyksen liukuminen. /7/



Kuva 1. Esimerkki pintaeristyksen rakennekerroksista. /7/

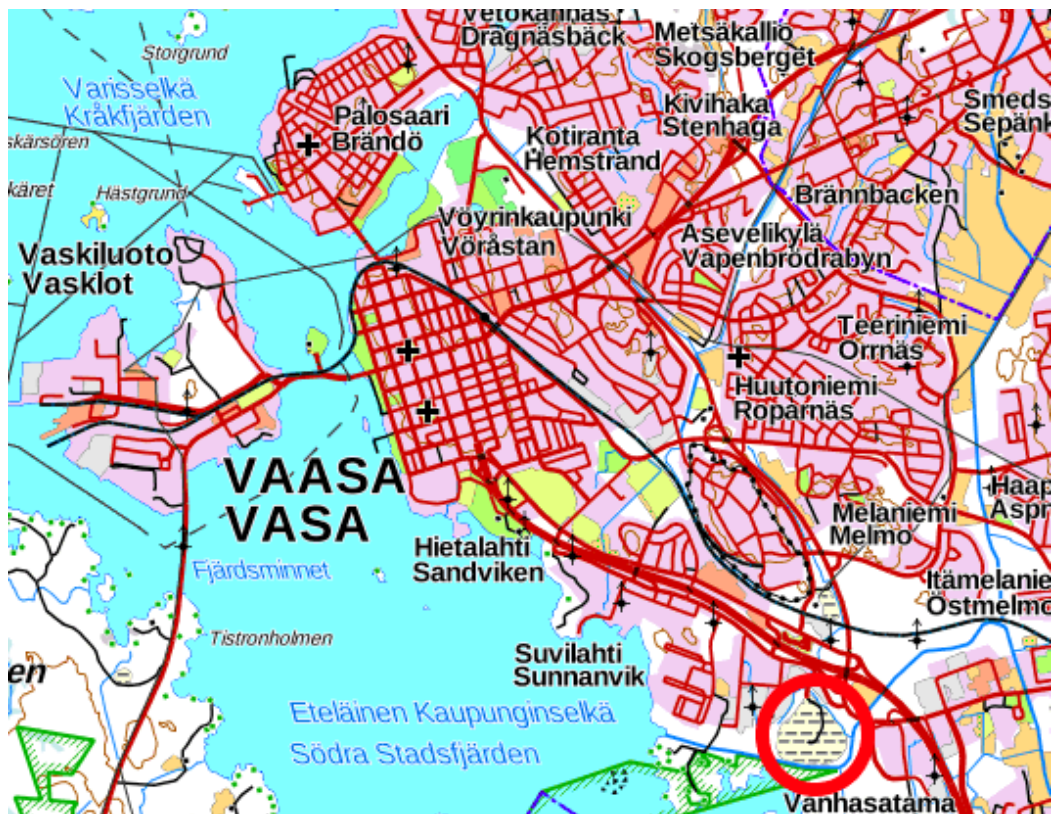
Pintakerroksen halutaan olla esteettisesti sopiva ympäristöön, mutta myös esimerkiksi estää palovaara, turvata kasvillisuuden vedensaanti, edistää pintavaluntaa sekä estää roskien ja pölyn leviämistä. Pintakerros toimii mineraalisen tiivistyskerroksen routasuojana ja estää sen kuivumista. Kuivatuskerros johtaa kasvu- ja pintakerroksen läpi tulevan sadeveden pois rakenteesta ja alentaa tiivistysrakenteeseen kohdistuvaa vesipainetta. /7/

Keinotekoinen eriste, esimerkiksi bentoniittimatto, on vettä läpäisemätön rakenne tai materiaali, jonka täytyy kestää alapuolisten kerrosten epätasaisen painumisen aiheuttamia muodonmuutoksia. Keinotekoisia eristettä käytetään ongelmajätekaatopaikalla, mutta sitä voidaan käyttää myös tavallisen jätteen kaatopaikalla, esimerkiksi pohjavesialueella. Tiivistyskerroksen tarkoitus on vähentää sadevesien imeytymistä jätetäyttöön ja ohjata kaasun purkautumista. Tiivistyskerroksen minimipaksuus on määräysten mukaan 0,5 metriä. Kerroksen suunnittelussa täytyy huomioida

kuivumisen, routimisen, jätetäytön painumisen ja kemiallisen muuttumisen aiheuttama halkeiluriski, sillä halkeaminen aiheuttaa runsasta vedenläpäisevyyden noususta ja mahdollisesti hallitsematonta kaasun purkaantumista. Kaasunkeräyskerroksen suositeltu minimipaksuus on 0,3 metriä maa-ainesta, joka läpäisee kaasua. Kerroksen toiminnallisia vaatimuksia onkin kaasunkeräiskyky, kestää kaasukomponentteja ja suotovirtauksia. Lisäksi se ei saa karstaantua kaasusta peräisin olevasta materiaalista. Esipeittokerroksen tarkoituksena on luoda tasainen ja kantava pinta, jonka päälle rakennettavat muut rakennekerrokset voidaan toteuttaa suunnitellusti. Tämän lisäksi se estää jätekerroksen ja tiivistyskerroksen sekoittumista toisiinsa. /7/

4 SUVILAHDEN KAATOPAIKKA

Suvilahden kaatopaikka sijaitsee noin neljän kilometrin päässä Vaasan kaupungin ydinkeskustasta (Kuva 5). Lähin yleinen tie on noin 200 metrin etäisyydellä ja lähin asutus noin 150 metrin päässä. /16/



Kuva 2. Suvilahden kaatopaikan sijainti ympäröitynä punaisella. /15/

Kaatopaikka on kooltaan noin 30 hehtaaria, josta jätepenkan pinta-alaa on noin 20 ha (Kuva 6). Jätetäytön tilavuus on noin 1,5 miljoonaa kuutiota, josta jätteen määrän on arvioitu olevan 40 %, voimalaitostuhkan 20 % ja loput ovat ylijäämämaita /16/. Jätepenkan korkeimmat kohdat ovat yli 20 metriä merenpinnan yläpuolella /18/.



Kuva 3. Suvilahden kaatopaikan ilmakuva vuodelta 2018. /18/

4.1 Historia

Vuonna 1947 Suvilahden kaatopaikka otettiin käyttöön ja silloin se oli nykyisen moottoritien paikalla. 1960-luvun alussa kaatopaikka siirrettiin moottoritien rakennustyömaan edestä lähemmäs merta ja vuonna 1966 se sijoitettiin nykyiselle paikalle Eteläisen Kaupunginselän rannalle. /16/

Teollisuusjätteitä, suurimmaksi osaksi yhdyskunta- ja pakkausjätettä, kaatopaikalle toimitti mm. Kemira Oy, Bofors Oy, Strömberg Oy, Wärtsilä Oy ja Suomen Sokeri Oy. Pintakäsittelylaitoksen metallihydroksidijäte on kaatopaikan päästöjen kannalta merkittävin teollisuusjäte. Tätä tuotiin paikalle vuosina 1979–1986. Kaikkien teollisuusjätteiden arvioitu määrä Suvilahden kaatopaikalle vuosina 1978–1988 oli 354 000 m³ eli 53 100 tonnia. Ennen vuotta 1984 kaatopaikalle sijoitettiin myös

huomattava määrä ongelmajätettä, kuten PCB-, öljy-, liuotinaine-, metalli-, asbesti- ja torjunta-ainejätteitä. /16/

1980-luvulla kaatopaikalle tuotavien jätteiden määrä kasvoi, koska Vaasassa aikaisemmin toimineet muut kaatopaikat suljettiin ja suurin osa yhdyskuntajätteistä ja muista kotitalouksien jätteistä tuotiin Suvilahden kaatopaikalle. Tällöin yhdyskuntajätteiden määrä oli noin 47 000–52 000 tonnia sekä muiden jätteiden määrä 75 000 – 78 000 tonnia vuodessa. Muut jätteet koostuivat enimmäkseen lentotuhkasta, ylijäämämaista, lietejätteistä, öljystä ja niitä sisältävistä jätteistä. /16/

Vuonna 1986 ympäristöministeriön tekemän selvityksen mukaan kaatopaikka määriteltiin riskikaatopaikaksi sen sijainnin ja sinne sijoitettujen metallihydroksidi- ja sinkkijätteiden vuoksi. Vastuu jätteiden sijoittamisesta ja jätehuollon järjestämisestä Suvilahden kaatopaikalle siirtyi Oy ASJ Ab:lle vuonna 1997, kun Vaasan kaupunki siirsi vastuun heille. /16/

Vuonna 1990 otettiin käyttöön Stormossenin jätteenkäsittelylaitos, jolloin Suvilahden kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrä väheni. Tämän jälkeen sinne toimitettiin etupäässä tuhka- ja kuonajätteitä, karkeajätettä (jätettä, joka ei kelpaa kierrätettäväksi tai poltettavaksi, kuten lasivilla, vanhat viemäriputket ja sadevaatteet), lietteitä, teollisuusjätteitä, ylijäämämaita, hiekanerotuskaivojen jätteitä, sairaalajätteitä, asbestia ja kuolleita eläimiä. /16,17/

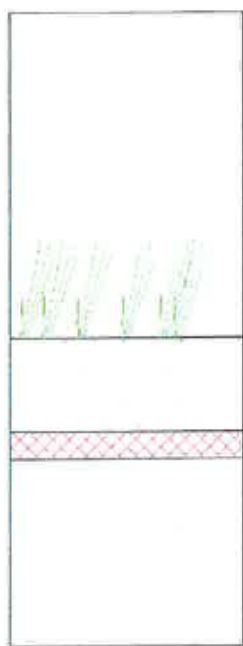
Lietejätteet sijoitettiin niille tarkoitettuihin altaisiin, jotka käytöstä poistamisen jälkeen peittyivät jätepenkkaan 1–4 metrin syvyyteen. Asbestijäte haudattiin kaatopaikan itäosaan ja koillisosaan sijoitettiin teurasjätteet, johon sulkemisen jälkeen istutettiin metsää. /16/

Yhdyskuntajätteen vastaanotolta kaatopaikka suljettiin 31.12.2000, jonka jälkeen sinne vastaanotettiin ainoastaan tuhkia, pilaantuneita maita, maa- ja kiviainesta sekä lietteitä. Näistä osaa on käytetty kaatopaikan rakentamiseen ympäristölupaehtojen mukaisesti. /16/

4.2 Suvilahden kaatopaikan sulkeminen

Kaatopaikan sulkeminen aloitettiin vuonna 2000, kun yhdyskuntajätteiden vastaanottaminen lopetettiin. Sulkemiseen on käytetty kaupungin omista rakennuskohteista saatuja puhtaita ylijäämämaita. Kaatopaikan 30:stä hehtaarista noin 17,3 hehtaaria edellyttää sulkemisrakenteen täydennystä. /16/

Suvilahden kaatopaikan suunnitellut pintarakenteet tulisivat olla valmiina kuvan 7 mukaiset. Tiivistetyn jätekerroksen päälle tulee tuhkaa yhdestä viiteen metriin. Tämän päälle tulee noin puolen metrin paksuinen optimivesipitoisuudessa tiivistetty lentotuhkarakenne ja seuraava kerros on savinen tiivistyskerros, jonka paksuus on 0,2–0,3 metriä. Päällimmäiseksi tulee kasvukerros tai peitemaa, jonka paksuudeksi tulee 1–1,5 metriä. /16/. Vuoteen 2025 mennessä pintarakenteen tulisi olla valmiina, jonka jälkeen alue voitaisiin ottaa käyttöön virkistysmielessä. /18/



PINTARAKENNE

- kasvukerros/peitemaa 1..1,5 m
- $\geq 0,2..0,3$ m täydentävä mineraalinen tiivistyskerros
- $\geq 0,5$ m paks. optimivesipitoisuudessa tiivistetty lentotuhkarakenne
- muotoillun ja tiivistetyn pohjamaan päälle toteutettu tuhka 1...5 m

Kuva 4. Suvilahden kaatopaikalle rakennettavan pintarakenteen rakennekerrokset. /16/

4.3 Nykytilanne

Suvilahden kaatopaikalta puuttuu vuonna 2019 savikerrosta noin 10 000 kuutiota ja kasvukerrosta 80 000 kuutiota, jotta rakenteet täyttäisivät lupaehtojen vaatimukset. Peitekerroksen paksuus tulisi olla noin 1–1,5 metriä ja tällä hetkellä se on noin metrin paksuinen. Kaupungin aikatavoitteiden mukaan savinen tiivistyskerros olisi valmis vuoteen 2022 mennessä ja kasvukerros vuonna 2025. Tämän jälkeen kaatopaikka olisi valmis suunniteltua virkistyskäyttöä varten. /18/

Kaatopaikka-alue ympäristöineen on ollut jo 60-luvulta saakka tärkeä lintujen pesimä- ja ruokailualue. Alueella on vaihteleva biotooppi, jonka ansiosta se on Vaasan lajirikkaimpia alueita. Kaatopaikalla vierailee myös harvinaisia lintuja. Koska alue on säilynyt luonnonmukaisena, eikä sitä ole hoidettu mitenkään, on myös kasvusto erittäin monimuotoista ja tämän myötä alue tarjoaa elinalueen myös erilaisille hyönteisille. Merenkurkun Lintutieteellinen Yhdistys onkin huolissaan siitä, että linnusto ja luonnon monimuotoisuus vähenee tai jopa katoaa, jos alueelle tulee liikaa aktiviteettimahdollisuuksia tai muokattua ympäristöä, joiden alta luonto väistyy. /19/

Kaatopaikalla syntyvät suotovedet kerätään ja ohjataan salaojaverkoston ja pumpujen avulla vedenpuhdistuslaitokseen. Tämä sijaitsee kaatopaikan pohjoisosassa ja siihen kuuluu 6 000 m³ tasausallas (Kuva 8), selkeytysallas ja pajukerppupuhdistamo. Näiden välillä puhdistettava vesi kiertää, kunnes vesi poistetaan hidassuodatusaltaaseen, josta se ohjataan seitsemän hehtaariin kokoiseen kosteikkopuhdistamoon. Kosteikkopuhdistamosta vesi kulkeutuu Vanhan Vaasan kanaalin kautta mereen. /16/



Kuva 5. Tasausallas.

Suotovesien laatua on tarkkailtu jo vuodesta 1977 saakka ja pohjavesiä vuodesta 1992 lähtien. Tarkkailua tehdään ympäristölupaehtojen mukaisesti. Näytteitä otetaan tasausaltaasta, selkeytsaltaasta, hidassuodatusaltaan alapuolelta ja kosteikkopuhdistamon jälkimmäisestä kaivosta. Vesistä tutkitaan BOD₇, COD_{Cr}, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, kiintoaine, sulfaatti, ammoniumtyppi ja rauta. /16/

Pajukerppupuhdistamo on luonnonmukainen vedenpuhdistamo ja sellainen on käytössä Suvilahden kaatopaikan lisäksi vain muutamalla muulla kaatopaikalla Suomessa. Pajukerppupuhdistamo sijaitsee kaatopaikka-alueen pohjoisreunalla. /16,18/

Tämä kyseinen puhdistamo on mitoitettu enimmillään 4 000 m³/ vrk virtaamalle (Kuva 9). Vesi johdetaan puhdistamon ylle, josta se sadatetaan kolmikerroksisen pajukerppupuhdistamon lävitse useampaan kertaan. Pajut puhdistamolle pyritään vaihtamaan viiden vuoden välein. Parhaiten pajukerppupuhdistamo puhdistaa ammoniumtypen vedestä. /16,18/



Kuva 6. Pajukerppupuhdistamo Suvilahden kaatopaikalla.

Kaatopaikalle on alun perin asennettu yli 20 pohjavesiputkea, vaikka lähin pohjavesialue sijaitsee noin 1,7 kilometrin päässä (Kuva 10). Jotkin näistä putkista on poistettu käytöstä ja uusia asennetaan tarpeen mukaan /18/. Osasta näytteenottoputkista tarkkaillaan pohjaveden pinnan korkeutta ja osasta veden laatua kaksi kertaa vuodessa, keväällä ja syksyllä. Laadusta mitataan muun muassa pH, sähkönjohtavuus, väri, haju, kokonaisfosfori ja koliformiset bakteerit. Lupaehtoinen pohjaveden tarkkailu aloitettiin vuonna 2000, eikä pohjaveden tasossa ole tapahtunut tarkkailun aikana suuria muutoksia. /16/



Kuva 7. Pohjavesiputki.

Kaatopaikan täytön painumaa tarkkaillaan 20:llä painumalevyllä, jotka ovat merkitty pohjavesiputkien tapaan maan pinnalle. Levyt ovat noin 30 x 30 cm kokoisia ja ne on asennettu routarajan alapuolelle. Painumien tarkkailu aloitettiin vuonna 1999. Painumat johtuvat pääasiassa orgaanisen aineksen hajoamisesta, sillä saven ja siltin painuminen on jo käytännössä tapahtunut niin paljon kuin se voi. /16/

Kaatopaikalla syntyvä biokaasu kerätään kaasunkeräysjärjestelmällä. Kaatopaikalla on kaasukaivoja, joita merkitsevät vihreät kuvut kaatopaikan maan pinnalla (Kuva 11). Kaivoista kaasu menee putkia pitkin kaasupumppaamolle, josta se siirretään mikroturbiinilaitokselle. Kaasupumppaamo sijaitsee kaatopaikka-alueen län-
sireunalla ja mikroturbiinilaitos Suvilahden asuntomessualueella (Kuva 12). /16/

Laitoksella on modulaarinen kahden mikroturbiinin ja kompressorin yhdistelmä. Toinen turbiini on aktiivisesti käytössä ja toinen toimii nykyään varajärjestelmänä, sillä kaasun määrä on laskenut. 65 kilowatin mikroturbiinit toimivat Suvilahden laitoksella tasaisesti, vaikka kaasun saannissa on vaihteluita, sillä modulaarinen rakenne tasoittaa vaihteluista johtuvia häiriöitä. /20/



Kuva 8. Kaasukaivon kupu.



Kuva 9. Asuntomessualueella sijaitseva mikroturbiinilaitos.

Laitoksella kaasu jalostetaan käyttöä varten. Kaasun tuotannon tarkkailusta ja hyödyntämisestä on vastannut Sarlin Oy Ab vuodesta 2008 saakka. Tätä ennen kaasu poltettiin soihdussa. Kaatopaikalta kerätty kaasu hyödynnetään sähkön- ja lämmön tuotannossa mikroturbiineilla. Kaasua käytetään muun muassa asuntomessualueen talojen lämmitykseen. Biokaasun määrä on laskenut, mutta tämänhetkisten arvioiden mukaan sitä riittää vielä useiksi vuosiksi. /16,18/

5 ESIMERKKEJÄ SULJETTUIEN KAATOPAikkojen KÄYTTÖMAHDOLLISUUKSISTA

5.1 Ruskotunturi, Oulu

Oulussa Ruskon kaupunginosassa, noin seitsemän kilometrin päässä ydinkeskuksesta sijaitsevan jätekeskuksen maisemoidulle jätevuorelle on rakennettu laskettelukeskus Ruskotunturi (Kuva 2). Jätetäyttöä korotettiin ja kevennettiin käyttäen muun muassa kierrätysrenkaita. Vuoren profiili muotoiltiin laskettelurinteen muotoon. Idea laskettelukeskuksesta lähti, kun kaupunkilaiset käyttivät mäen rinnettä jo maisemoinnin jälkeen vuonna 2005 pulkalla laskemiseen ja hiihtoon. Laskettelukeskus avattiin vuoden 2013 joulukuussa /8/. Kesäisin alueella toimii myös Oulu Action Park, jossa voi harrastaa muun muassa paintball-peliä ja kuplajalkapalloa /9/.



Kuva 10. Ruskotunturi. /10/

5.2 Liikuntamaa ja Ellinmaa, Oulu

Oulun Kaakkurissa sijaitseva ylijäämämaiden sijoitusalue muutetaan liikuntamaaksi (Kuva 3). Liikuntamaan rakentaminen on aloitettu kesällä 2018 ja rakentaminen jatkuu vähintään vuoden 2020 kesälle. Alueelle on rakennettu erilaisia valaistuja kunto- ja maastopyöräreittejä ja kuntoportaat. Osa maastopyöräreiteistä on ajokuntoisia ympäri vuoden ja osa kuntoreiteistä toimii talvella hiihtolatuina. Liikuntamaahan on suunnitteilla vielä koirahiihtolatu, ulkokuntolaitteita ja kaksi sähköautorataa sekä dronen, eli kauko-ohjattavan kopterin, lennätyrata. /11, 12/.

Toinen Oulussa sijaitseva entinen ylijäämämaiden sijoitusalue Ellinmaa on nykyään käytössä kunto- ja hiihtoreittinä ja maastopyöräreittinä. /13/.



Kuva 11. Kaakkurin Liikuntamaa. Kuva T. Wallin. /8/

5.3 Vuosaarenhuippu, Helsinki

Helsingin Vuosaaren entinen 60 hehtaarin kaatopaikka ja ylijäämämaiden sijoituspaikka on maisemoitu virkistysalueeksi (Kuva 4). Vuosaarenhuipun korkein kohta nousee 60:een metriin. Vuonna 1980 alueelle tuotiin viimeinen jätekuorma. Alueelle on tehty erilaisia kiemurtelevia polkuja ja sinne ollaan rakentamassa myös muita reittejä, joista osa on valaistuja. Reittien tarkoitus on palvella useita käyttäjiä, kuten ratsastajia, pyöräilijöitä ja lumilautailijoita. /14/

Vuosaarenhuipusta on haluttu mahdollisimman luonnonmukainen, joten sen kuoppia ei ole tasoitettu ja paikoittain se on jätetty kiviseksi. Tarkoitus on, että noin 30 vuoden kuluttua ihmisen kädenjälkeä ei huomattaisi lainkaan. Mäellä kasvaa kotimaisia luonnonkasveja luonnonmukaisesti. Kasvien lisäksi siellä on paljon uhanalaisia ja silmälläpidettäviä hyönteisiä. /14/



Kuva 12. Vuosaarenhuippu. Newton-Syms T. /22/

6 KYSELY JA TULOKSET

Opinnäytetyöhön tehtiin kysely kuntalaisille, sillä haluttiin osallistuttaa kuntalaiset ja saada selville, mitä he toivoisivat kaatopaikka-alueelle. Alue on suuri, joten sen toivotaan palvelevan mahdollisimman montaa ihmistä.

Kaatopaikan lähin asutusalue on noin 150 metrin päässä ja lähin tie noin 200 metrin etäisyydellä. Alueelle ei tällä hetkellä kulje julkista liikennettä, vaan lähin bussipyssäkki on hieman yli kilometrin päässä. Päälystettyä pyörätietä pitkin pääsee keskustasta lähimmälle tielle saakka eli noin 200 metrin päähän.

Kysely kaupunkilaisille tehtiin Maptionnaire-ohjelmalla, ja se julkaistiin Vaasan kaupungin internet sivuilla, Facebookissa ja Twitterissä. Linkki jaettiin myös paikalliselle medialle. Vastausaika oli 9.10.–23.10.2019. Kysely tehtiin sekä suomeksi että ruotsiksi.

6.1 Kysely

Kyselyssä oli yksi monivalintakysymys ja kaksi avoin kohtaa, joihin vastaaja pystyi itse kirjoittamaan ehdotuksensa, ideansa tai tarkentamaan valintojaan. Kuvassa 14 on kyselyn monivalintakysymys suomeksi. Monivalintakysymykseen valittiin mahdollisimman laidasta laitaan olevia vaihtoehtoja, mutta kuitenkin niin, että kaikki olisivat toteutettavissa (Kuva 13). Vaihtoehtoissa on urheiluun ja erilaiseen kuntoiluun liittyviä vaihtoehtoja, mutta myös virkistystoimintaan kaiken ikäisille ihmisille.

Perustelumahdollisuus annettiin, jotta vastaajat saivat antaa lisätietoja ja perusteluita valinnoilleen. Monivalintakysymys haluttiin pitää tiiviinä, jotta mahdollisimman moni vastaisi kyselyyn, eikä kokisi sitä liian raskaaksi ja pitkäksi. Toinen kysymys oli avoin kohta, jossa vastaajaa pyydettiin kertomaan heidän oma ehdotus, jos sitä ei listassa ollut. Avoin vastauskenttä lisättiin, koska haluttiin antaa vastaajille mahdollisuus kertoa omia ideoitaan, jos ne olivat muita, kuin monivalinnassa

olevat vaihtoehdot. Kohdassa kerrottiin myös alueen rajoittavat tekijät eli, että alueelle ei voi tehdä suuria kaivuutöitä eikä sinne voi rakentaa raskaita rakennuksia tai rakenteita.



Valitse näistä yksi tai useampi vaihtoehto, mitä haluaisit Suvilahden kaatopaikalle tulevaisuudessa.

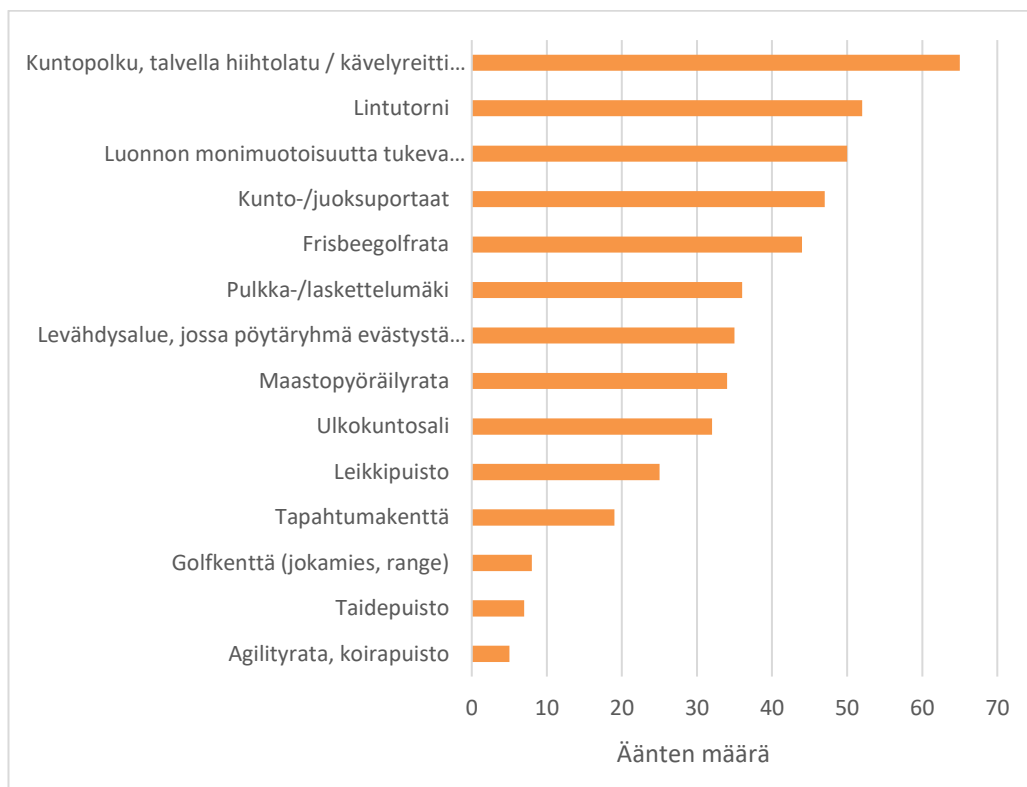
- Maastopyöräilyrata
- Frisbeegolfrata
- Kuntopolku, talvella hiihtolatu / kävelyreitti muille käyttäjille
- Ulkokuntosali
- Kunto-/juoksuportaat
- Golfkenttä (jokamies, range)
- Agilityrata, koirapuisto
- Pulkka-/laskettelumäki
- Leikkipuisto
- Lintutorni
- Tapahtumakenttä
- Taidepuisto
- Levähdysalue, jossa pöytäryhmä evästystä varten
- Luonnon monimuotoisuutta tukeva elinympäristö

Voit halutessasi perustella tai selventää valintojasi tässä.

Kuva 13. Kuvakaappaus kyselyn monivalintakysymyksestä.

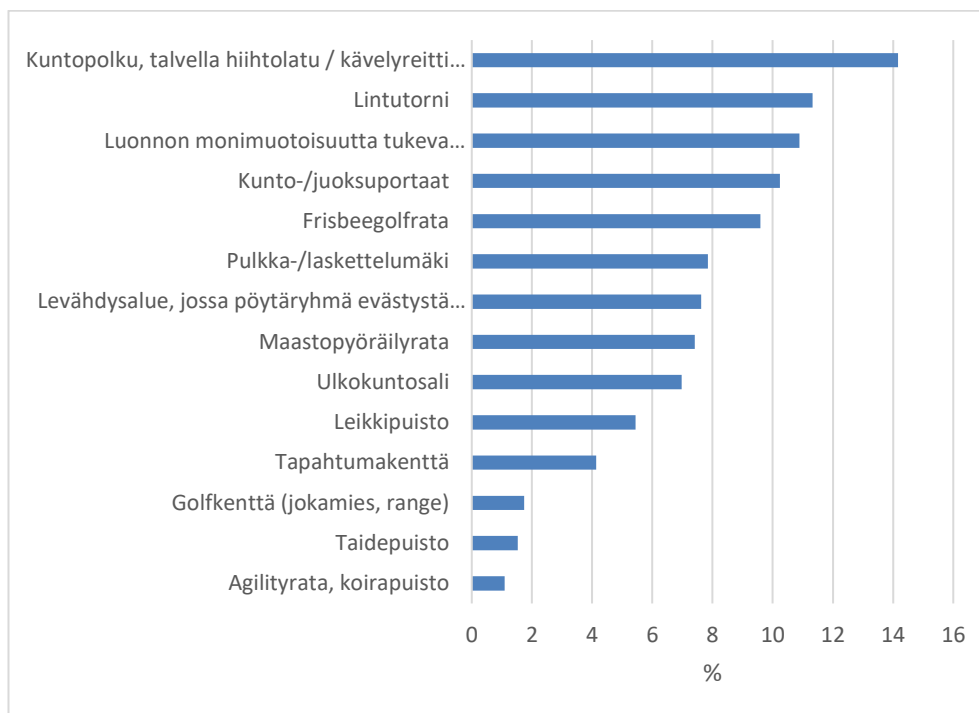
6.2 Kyselyn tulokset ja niiden analysointi

Kyselyyn vastaajia oli yhteensä 151 ja vastausten määrä oli 220, eli vain osa vastaajista on vastannut sekä monivalintaan, että avoimeen kysymykseen. Vierailijoiden, myös sellaisten, jotka eivät vastanneet mitään, määrä oli yli 400. Monivalintojen perusteluita tuli 36 kappaletta ja avoimeen kysymykseen vastauksia tuli 34.



Kuva 14. Monivalintakysymyksen vastausten kaavio. Valintoja tuli yhteensä 459 kappaletta.

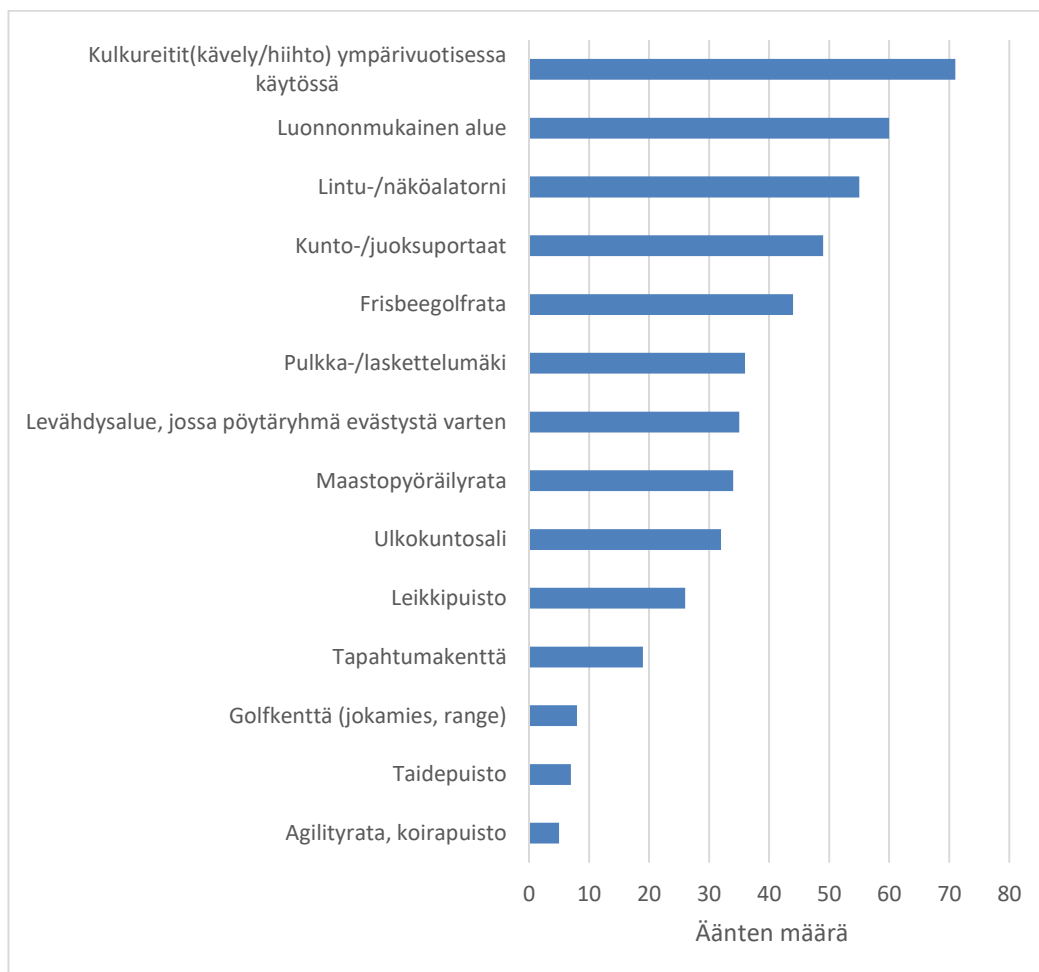
Kuvasta 14 nähdään, että suurimman äänimäärän on saanut kuntopolku, joka toimii talvella myös hiihtolatuksi ja kävelyreitiksi. Tämän vaihtoehdon valinnoita on 65, joka on hieman yli 14 % kaikista vastauksista (Kuva 15). Toiseksi suurimman suosion sai lintutorni ja sitä toivoi 52 vastaajaa. Vähiten kannatusta sai agilityrata ja koirapuisto, joita toivoi vain viisi vastaajaa. Luonnon monimuotoisuutta tukevan elinympäristön oli monivalinnoissa valinnut 50 vastaajaa, mutta avoimissa vastauksissa ja perusteluissa se mainittiin useimmin ja koettiin hyvin tärkeäksi.



Kuva 15. Monivalintakysymyksen prosentuaalinen kuvaaja.

Erilaiset urheilumahdollisuudet saivat runsaasti kannatusta, koska ne antavat aktiveettimahdollisuuden iästä, kunnosta ja mielenkiinnon kohteista huolimatta. Ulkokuntosalia toivotaan, sillä kattavaa sellaista ei Vaasassa ole. Osa vastaajista toivoi kunto-/juoksuportaita. Sillä vaikka Öjbergettiin on vasta rakennettu kuntoporaat, vaatii sinne pääsy autoa, jota kaikilla ihmisillä ei ole. Portaat ovat hyvin suosittuja muissakin kaupungeissa. Portaiden läheisyyteen ehdotettiin lapsille jonkin näköistä leikkialuetta tai parkourtelineitä, jotta vanhempien kuntoillessa lapset voisivat leikkiä.

Frisbeegolfrata sai myös paljon kannatusta, ja radan tarvetta perusteltiin lajin suosion nousulla ja tämän myötä harrastajien suurella määrällä. Vaasan nykyisillä radoilla on ruuhkaa kesäisin, joten alueelle kaivattaisiin uutta rataa. Radan hyvä suunnittelu ja sijoittaminen ei myöskään poissulje muita aktiveettimahdollisuuksia kaatopaikka-alueella.



Kuva 16. Kyselyn monivalinnan ja avoimen kentän eniten ääniä saaneet vastaukset. Kuvassa 16 olevassa kaaviossa on lisätty avoimissa vastauksissa mainitut ehdotukset monivalinnassa valittuihin vastauksiin. Avoimen kentän vastauksissa oli melko paljon samankaltaisia ehdotuksia ja ajatuksia alueen käyttötarkoituksia, kuin monivalinnan vaihtoehtoisissa.

Yksittäisiä ideoita oli muun muassa jalkapallonurmi, skeittiparkki, pieni huvipuisto karuselleineen, karting-rata, dronen lennätysalue ja esterata.

Eräs vastaaja ehdotti, että alueelle asennettaisiin aurinkopaneeleita ja kaapelit asennettaisiin maahan kaivamisen sijaan kouruihin maan pinnalle. Airsoft-pelialuetta toivottiin kahden vastaajan toimesta, sillä Vaasassa ei tällä hetkellä ole yhdistykselle pelialuetta.

Kahden vastaajan toimesta otettiin esille Vanhan Vaasan kanaali, johon toivottiin ruoppausta ja leventämistä kanoottireittiä varten sekä laituria. Tämän lisäksi toivottiin, että kaatopaikalla olisi parkkipaikat ja selvät infotaulut ja opasteet sekä helpokulkuinen reitti laiturille.

Muutama vastaaja ehdotti nuotiopaikkaa, mutta koko alueella avotulen teko ja tupakointi on kiellettyä kaatopaikalla syntyvien kaasujen vuoksi. Kaatopaikkakaasu on suurilta osin metaania, joka on räjähtävää, joten tuli on suuri turvallisuusriski alueella /21/.

Lintuharrastajat painottivat alueen tärkeyttä lintujen ja muiden eliöiden, kuten hyönteisten kannalta. Alueelle kaivataankin lintu- /näköalatornia. Ehdotuksia tuli myös keinotekoisista hiekkakasoista, joihin törmäpääskyt voivat pesiä.

Kaikista eniten avoimissa vastauksissa ja monivalintojen perusteluissa mainittiin, että alueen haluttaisiin pysyvän mahdollisimman luonnonmukaisena ja sellaisena, kuin se nykyään on. Istutettavan kasvillisuuden toivotaan olevan sellaista, joka ei vaadi hirveästi hoitoa, jotta luonnollisuus säilyisi, esimerkiksi pihlajaa, vuorimäntyä ja erilaisia rikkakasveja.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Suvilahden kaatopaikan sulkemISRakenteen päälle ei voi rakentaa raskaita tai suuria rakennuksia, eikä alueella voi tehdä kaivuutöitä, jotta pintarakenteet eivät rikkoon-tuisi. Tämän vuoksi alueelle ei myöskään voi istuttaa kasvillisuutta, jolle kasvaa vahvat juuret, jotka voisivat rikkoa pintarakenteita. Rakentamista rajoittavien teki-jöiden lisäksi alueelle jää siellä nykyisin olevat vedenpuhdistukseen ja laadun tark-kailuun liittyvät rakenteet sekä kaasun keräyskaivot ja pumppaamo. Nämä ovat alu-
een tulevaisuuden käyttöä rajoittavia tekijöitä.

Kyselyyn vastanneet kuntalaiset tuntuvat arvostavan luontoa ja sen monimuotoi-suutta ja haluavatkin alueen pysyvän mahdollisimman luonnollisena ympäristönä. Luonnon monimuotoisuutta tukevalla ympäristöllä tarkoitetaan kyseiselle alueelle esimerkiksi niittyä ja, että maanpinnan muotoja ei siloteltaisi. Kasvien tulisi olla sellaisia, etteivät ne kaipaa ihmisen hoitoa, vaan ne saavat ja pystyvät elämään luon-nollisesti.

Myös lintuharrastajat toivovat, että alue pysyisi nykyisellään, jotta siellä tavattavat ja pesivät linnut eivät kaikkonaisi. He myös kaipaaisivat alueelle lintu-/näköalatornia, josta lintujen ja maisemien katseleminen olisi helpompaa ja mielekkäämpää.

Kaatopaikalle toivotaan selkeitä kulkureittejä niin jalankuljettavaksi kuin maasto-pyörille ja hiihtämiselle. Alueelle toivotaan kulkureittien lisäksi myös muita urhei-lumahdollisuuksia, kuten kuntoportaita ja ulkokuntosalia. Aktiviteettimahdolli-suuksien toivotaan olevan monenlaisia, jotta kaikki voivat löytää sieltä itselleen so-pivan.

Suvilahden kaatopaikka-alueen toivotaan siis pysyvän luonnollisena ja sellaisena, että se palvelee mahdollisimman montaa käyttäjää, kuitenkin alueen rajoittavien te-kijöiden puitteissa.

LÄHTEET

- /1/ Krabbe, K. 2019. Maailma muuttuu, jäte pysyy. Jäteplus. Viitattu 20.11.2019. <http://www.jateplus.fi/jateplus-32017/maailma-muuttuu-jate-pysyy/>
- /2/ Saarinen, E. 2017. Millaista oli jätehuolto Suomessa 100 vuotta sitten? Uusi-uutiset. Viitattu 17.11.2019. <https://www.uusiouutiset.fi/millaista-oli-jatehuolto-suomessa-100-vuotta-sitten/>
- /3/ Halme, K. Jätehuollon kehitys itsenäisen Suomen historiassa. Viitattu 17.11.2019. <https://kivo.fi/jatehuollon-kehitys-itsenaisen-suomen-historiassa/>
- /4/ Äkkimuutos Suomessa: Kaatopaikat jo katoamassa kokonaan. 2016. Uusi Suomi. Viitattu 17.11.2019. <https://www.uusisuomi.fi/uutiset/akkimuutos-suomessa-kaatopaikat-jo-katoamassa-kokonaan/a5e0eabd-0bbb-361c-9d77-efcf02ff05f8>
- /5/ Yhdyskuntajätteiden määrä ei ole kasvanut paljoakaan ja hyödyntäminen on korvannut kaatopaikkasijoittamisen. 2019. Tilastokeskus. Viitattu 29.11.2019 https://www.stat.fi/til/jate/2017/13/jate_2017_13_2019-01-09_tie_001_fi.html
- /6/ Saarinen, E. 2017. Kaatopaikat historiaan. Uusiouutiset. Viitattu 17.11.2019. <https://www.uusiouutiset.fi/kaatopaikat-historiaan/>
- /7/ Kaatopaikkojen käytöstä poistaminen ja jälkihoito. Ympäristöhallinnon ohjeita I. 2008. Suomen Ympäristökeskus. Asiantuntijaosasto. Vammalan kirjapaino Oy, Helsinki.
- /8/ Haapamatti, K. 2014. Kaatopaikasta rinne. Renkaankierrätys. Viitattu 16.9.2019. https://www.rengaskierratys.com/nain_rengas_kiertaa/hyotykayttotavat/esimerkkeja_hyotykaytosta/kaatopaikasta_rinne.434.news
- /9/ Oulu Action Park. Viitattu 3.10.2019. <https://ouluactionpark.fi/>
- /10/ Eksymä, S. 2019. Ruskotunturiin tulossa neljäs hissi. Oulu-lehti. Viitattu 3.10.2019. <https://www.oululehti.fi/uutiset/ruskotunturiin-tulossa-neljas-hissi-6.386.3527798.47337d14f7>
- /11/ Langenoja, M. 2018. Iinattiin rakennetaan Liikuntamaa – alueelle tulossa maastopyöräreittejä, fitness-puisto ja kuntoportaat. Kaleva Oy. Suomi, Oulu. Viitattu 16.9.2019. <https://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/iinattiin-rakennetaan-liikuntamaa-alueelle-tulossa-maastopyorareitteja-fitness-puisto-ja-kuntoportaat/802372/>
- /12/ Harju, I. 2019. Kaakkurissa juostaan ja poljetaan maastossa – Liikuntamaassa riittää treenaajia, vaikka alue ei ole vielä läheskään valmis. Kaleva Oy. Suomi,

Oulu. Viitattu 13.10.2019 https://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/kaakkurissa-juos-taan-portaita-ja-poljetaan-maastossa-liikuntamaassa-riittaa-treenaajia-vaikka-alue-ei-ole-viela-laheskaan-val-mis/823819/?fbclid=IwAR1qvEavW_iY2KYe19aY5Ech6xdXL-IbwYs-fAPduk9_pESt9gkFlsad5AuM

/13/ Projektikansio. 2007. Destia Oy.

/14/ Vuosaarenhuippu – Lappi vai Himalaja? Viitattu 23.9.2019 <https://vihreat-sylit.fi/vuosaarenhuippu/>

/15/ Paikkatietoikkuna. Viitattu 22.10.2019 <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?lang=fi>

/16/ Päätös nro 120/2014/1. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto.

/17/ Törmänen, E. 2000. Vaasassa kerätään kaikki kotipihalta. Viitattu 13.11.2019. <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/vaasassa-kerataan-kaikki-kotipihalta/877f8bb8-3c2f-3cca-870a-88f588e1d29d>

/18/ Ruokonen, A. 2019. Toimistoinsinööri. Vaasan kaupunki. Haastattelu 3.4.2019.

/19/ Seppälä, H. 2019. Merenkurkun Lintutieteellinen Yhdistys. Sähköposti perti.malinen@netikka.fi 25.10.2019.

/20/ Peltö-Timperi, J. 2019. Biokaasusta energiaa Vaasan Suvilahdessa. Sarlin asiakaslehti 2/2019. Viitattu 13.11.2019. <https://www.e-julkaisu.fi/sarlin/asiakaslehti/2-2019/mobile.html#pid=14>.

/21/ Suvilahden kaatopaikka, Turvallisuussuunnitelma suljetun kaatopaikan jälki-käytölle. Vaasan kaupunki.

/22/ Vuosaarenhuippu. Vuosaari.fi. Viitattu 18.11.2019. <https://vuosaari.fi/vuosaarenhuippu/>