

Vastaanottaja
Joensuun kaupunki

Asiakirjatyyppi
Suunnitelmaselostus

Päivämäärä
17.8.2018

Viite
1510038788

SUUNNITELMASELOSTUS KONTIOSUON YLIJÄÄMÄMAIDEN LÄJITYSALUE

Laatija Iikka Hyönen
Päivämäärä 13.6.2018
Tarkastus Mikko Ruokolainen
Hyväksyjä Hannu T. Holopainen
Kuvaus Suunnitelmaselostus

Viite 1510038788

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Maanlajitysalueen toiminta	1
2.1	Yleiskuvaus toiminnasta	1
2.2	Maanlajitysalueen täyttösuunnitelma	1
2.3	Täyttötekniikka	1
2.4	Sijoitettava maa-aines	2
2.5	Kuormien tarkastaminen ja vastaanotto	2
2.6	Vakavuus ja painumat	2
2.7	Alueen rakenteet ja varustelu	2
2.8	Toiminnan lopettaminen	2
3.	Vesien hallinta	3
3.1	Yleistä	3
3.2	Selkeytysaltaat ja ojat	3

PIIRUSTUKSET

1510038788-201	Suunnitelmapaketti	1:1000
1510038788-301	Leikkaus A - A	1:1000/1:100
1510038788-302	Leikkaukset B – B ja C – C	1:1000/1:100
1510038788-303	Leikkaukset D – D ja E – E	1:1000/1:100
1510038788-501	Tyypikuva	1:100 ja 1:50

1. JOHDANTO

Rakennussuunnitelma Kontiosuon maanlajitysalueelle on laadittu Joensuun kaupungin toimeksiannosta. Alue sijaitsee Kontiosuolla valtatie 6:n varrella noin 5:n kilometrin päässä Joensuun kaupungin eteläpuolella.

Maanlajitysalueelle on tarkoitus sijoittaa Joensuun kaupungin infrarakentamisen yhteydessä syntyviä ylijäämämaita.

Työn tilaajan yhteyshenkilönä on Hannu T. Holopainen. Suunnitelmien laatimisesta on vastannut projektipäällikkö Iikka Hyvönen. Tässä selostuksessa on esitetty Kontiosuon maanlajitysalueen täyttösuunnitelma, selkeytsaltaiden sekä ojien rakenteet (mitoitukset).

2. MAANLÄJITYSALUEEN TOIMINTA

2.1 Yleiskuvaus toiminnasta

Maanlajitysalueelle tuodaan Joensuun kaupungin infrarakentamisen työmailta kaivettuja pilaantumattomia ylijäämämaita (esim. savea, turvetta ja silttiä), joiden haitta-ainepitoisuudet ovat alle alemman ohjearvon (VNa 214/2007) tai joiden sijoituskelpoisuudesta on riippumattoman asiantuntijan lausunto. Toimintaa ja sijoitettavien maiden pilaantumattomuutta valvoo Joensuun kaupunki. Maamassat kuljetetaan alueelle kuorma-autoilla ja täyttömäki rakennetaan tarvittaessa esim. kauhakuormaajalla tai puskutraktorilla.

2.2 Maanlajitysalueen täyttösuunnitelma

Suunniteltu maanlajitysalue koostuu yhdestä täyttömäestä ja sen reunoilla kulkevasta tiestä. Varsinainen täyttöpinta-ala on 12,0 ha ja kokonaistäyttötilavuus 1 250 000 m³. Täyttöalueen reunalla kulkeva Biotie toimii työmaatienä.

Suunniteltu läjitysalueen luiskien kaltevuus on 1:3 nykyisestä maanpinnasta tasoon + 103. Luiskassa on kolme 5 metrin leveydeltään olevaa tasaista porrasta. Täyttöalue rajautuu kolmella sivustalla kulkevan tien ja viereiselle tontille rakennettavan lietteenkäsittelykentän väliselle alueelle. Lakialue rakennetaan 1,0% kaltevuuteen viettäen Biotien suuntaan. Täyttöalueen huippu tulee tasoon +102,5...103,0. Huipun korkeuden määrittelyssä on huomioitu täyttöpenkereen stabiliteetti. Täyttöpaksuus on suurimmillaan noin 21 metriä.

Maanlajitysalueen täyttösuunnitelma on esitetty piirustuksessa 1510038788-201 ja täyttöalueen leikkaukset ovat esitetty piirustuksissa 1510038788-301...303.

Maanlajitysalueen käyttö ja täytyminen riippuvat Joensuun kaupungin vuosittaisen infrarakentamisen määrästä, sen aikatauluista ja rakentamisen aikana kaivettavista massoista. Maanlajitystoiminnan läjitystarve on 100 000 m³ / vuosi.

2.3 Täyttötekniikka

Täyttö tapahtuu kerrospengertäyttönä vaakasuorina kerroksina tai kiilapengertäyttönä. Yhdellä kertaa rakennettavan penkereen kerrospaksuutena käytetään noin 3 metriä. Täyttöön tuotavat kuormat tyhjenetään valmiin täyttöosan päälle lähelle penkereen reunaa, josta maa- ja kiviaines työnnetään koneella penkereeseen. Koneena käytetään esimerkiksi puskutraktoria tai kauhakuormaajaa. Täyttöpenger tasataan ja tiivistetään huolellisesti useaan kertaan päältä ajaen. Tarvittaessa täytön pintaa kostutetaan pölyämisen estämiseksi. Täytön pinta pidetään reunoja kohti kaltevana, jotta alueen valumavedet saadaan johdettua käsittelyyn selkeytsaltaisiin.

Huonosti koossapysyvät saviset ja silttiset tai eloperäistä ainesta (humusmaa ja turve) sisältävät massat sijoitetaan karkeampien massojen väliin täyttöalueiden keskivaiheille. Karkeammat maa-ainekset sijoitetaan alueen reunoille tukipenkereiksi. Reuna-alueilla täyttöpenkereen luiskat

tehdään kaltevuuteen 1:3. Maanlajitysalue täytetään pengertämällä kerroksittain lopulliseen täyttökorkeuteen. Läjitysalueelle tuotavat kuormat tyhjenetään valmiin täyttöosan päälle lähelle penkereen reunaa, josta maa-aines työnnetään koneella penkereeseen.

2.4 Sijoitettava maa-aines

Alueelle sijoitettavat ylijäämämaat ovat pilaantumattomia maa-aineksia Joensuun kaupungin työmailta. Tuotavan maa-aineksen määrä vaihtelee vuosittain riippuen rakennustoiminnan voimakkuudesta. Massoja pyritään uusiokäyttämään mahdollisuuksien mukaan.

2.5 Kuormien tarkastaminen ja vastaanotto

Joensuun kaupunki selvittää etukäteen rakennustyömaiden maa-aineksen laadun ja mahdollisen pilaantuneisuuden. Maanlajitysalueelle toimitetaan ainoastaan pilaantumattomaksi todettuja maa-aineksia.

Toimitettaessa maanlajitysalueelle maa-aineksia, tarkistetaan alueelle toimitetun maa-aineksen laatu viikoittain aistinvaraisesti. Mikäli alueella havaitaan jätejakeita, toimitetaan ne pois alueelta luvanvaraiseen vastaanottoaikkaan.

Maanlajitysalueelle toimitetun maa-aineksen määrä arvioidaan vuosittain säännöllisillä korkeusaseman mittauksilla koneohjauksella täyttöjen yhteydessä sekä dronekuvauksilla. Läjityskorkeuden lähestyessä maksimikorkeutta, pintaa vaaitaan tarpeen mukaan. Maanlajitysalueella ei ole erillistä valvojaa.

2.6 Vakavuus ja painumat

Maanlajitysalueen luiskat rakennetaan kaltevuuteen 1:3. Kuormitus lisääntyy alueella vähitellen tasaisesti osa-alue kerrallaan. Vähitään tapahtuva ja tasainen kuormituksen lisäys aiheuttaa alapuolisissa kerroksissa asteittaista konsolidoitumista, mikä lisää koheesiomaan leikkauslujuutta ja kasvattaa maaperän varmuutta liukusortumia vastaan. Maaperän konsolidoitumisen myötä maaperä tulee painumaan. Painuminen on kuitenkin hidasta ja tasaista koko täyttöalueella, kun täyttö tapahtuu kerrostäytönä.

Kohteen vakavuustarkastelun on tehnyt FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. Tarkempi laskelmaselostus löytyy erillisestä raportista.

2.7 Alueen rakenteet ja varustelu

Alueella suoritetaan tilapäisesti polttoaineen varastointia tai tankkausta.

Työkoneiden polttoainehuoltoa varten alueelle tuodaan tarvittaessa siirrettävä polttonestesäiliö, joita on yleisesti käytössä maanrakennustyömailla. Säiliö on ns. kaksoisvaippasäiliö. Toiminta on alueella kausittaista ja säiliö poistetaan alueelta töiden päätyttyä.

Toiminnassa ei käytetä työkoneiden polttoaineiden lisäksi muita kemikaaleja.

Läjitysalue sijoittuu Joensuun kaatopaikan alueella. Ulkopuolisten pääsy alueelle on estetty portilla.

2.8 Toiminnan lopettaminen

Maanlajitystoiminnan loputtua alue viimeistellään. Viimeistely käsittää alueen muotoilun lopulliseen muotoon ja maisemoinnin. Löyhä tai muotoilussa löyhtynyt pintamaa tiivistetään. Muotoilussa kiinnitetään huomiota siihen, että alueelle ei jää vettä kerääviä painanteita. Muotoilun jälkeen alueelle levitetään tarvittaessa 200 mm paksuinen hiekkapitoinen ja köyhäravinteinen kasvualusta. Alueelle kylvetään niittyheinä- ja niittysiemenseosta noin 50–100 g/m². Alueelle ei istuteta puita.

3. VESIEN HALLINTA

3.1 Yleistä

Maanlajitysalue rakennetaan siten, että alueen valumavedet kerätään hallitusti. Lajitysalueen vedet kerätään ympärysojilla selkeytysaltaiden kautta purkuojaan. Täyttöalueen luoteispuoleiset vedet kerätään selkeytysaltaaseen 1. Altaasta vedet puretaan suodatinpenkereen läpi Biotien ja lajitysalueen väliseen purkuojaan. Kaakkoispuoleiset vedet kerätään selkeytysaltaaseen 2, josta vedet puretaan suodatinpenkereen läpi samaan Biotien reunassa kulkevaan purkuojaan.

Suodatinpenger rakennetaan karkeasta hiekasta, jonka raekoko on 0,6 -2,0 mm vedenläpäisevyys on $\geq 10^{-3}$ m/s. Suodatinpenger ja selkeytysallas verhoillaan 0,4 m paksulla kerroksella pienlouhetta, jonka raekoko on 50 – 200 mm. Selkeytysaltaan pituus- ja poikkileikkaus on esitetty piirustuksessa 1510038788-501.

Edellä esitetyillä periaatteilla saadaan maankaatopaikan vedet selkeytettyä kiintoaineksesta ja maanlajitysalueen kohdalla olevat valuma-alueet pysyvät ennallaan.

3.2 Selkeytysaltaat ja ojat

Selkeytysaltaiden viipymämitoitus

Maanlajitysalueen läjityksen pinta-ala on noin 12,0 ha. Selkeytysaltaan 1 valuma-alue on 10 ha. Selkeytysaltaan 2 valuma-alue on 12 ha. Selkeytysaltaiden pinta-alat, syvyydet, tilavuudet ja viipymäajat on esitetty taulukossa 2. Maanlajitysalueelle on käytetty valuntakerrointa 0,2. Selkeytysaltaan tilavuudella tarkoitetaan ojan pohjan alapuolella olevaa syvennystä.

Taulukko 2. Selkeytysaltaiden mitoitus

Selkeytysallas	Valuma-alueen pinta-ala, m ²	Selkeytysallas			Sadanta valuma-alueelle			Valunta altaisiin		Viipymä, d
		Pinta-ala, m ²	Syvyyys, m	Tilavuus, m ³	mm/a ^A	m ³ /a	m ³ /d	valuntakerroin ^B	m ³ /d	
1 (luode)	100 000	200	1	160	643	64 300	176	0,2	35	2,7
2 (kaakko)	120 000	200	1	160	643	77 160	211	0,2	42	3,2

^A Linnunlahden säähavaintoaseman keskisadanta 2011-2017. Lähde: Ilmatieteenlaitoksen sääasemien arkisto.

^B Valuntakerroin vastaa sorakentän valumakerrointa. Kerroin on valittu varovaisuusperiaatteen perusteella.

Kerroin yliarvioi todellista muodostuvaa valuntaa. Todellinen valuntakerroin pienenee edelleen lajitysalueiden maisemoinnin jälkeen.

Selkeytysaltaan viipymä on laskettu suodatinpenkereen läpi suotautuvan vesimäärän perusteella. Suotautuvan vesimäärää on tarkasteltu Darcy:n yhtälöllä olettaen, että hiekkasuodatinpenger on vedellä kyllästyneessä tilassa.

$$Q = k * \frac{H}{L} * A = 10^{-3} * \frac{0,75}{8} * 1,6 = 0,00015 \text{ m}^3/\text{s} \approx 13 \text{ m}^3/\text{d}$$

, jossa

- Q = suodatinpenkereen läpi virtaava vesimäärä (m³/s)
- A = virtauksen poikkileikkausala (m²)
- k = hiekan vedenläpäisevyyskerroin (m/s)
- H = painekorkeus, vesipatsaan korkeus (m)
- L = suotomatka (m)

Rankkasateita varten suodatinpenkereen yläreunaan asennetaan 400 M ylivuotoputki, jonka kautta hulevedet pääsevät tarvittaessa purkautumaan rankkasateen aikana.

Selkeytysaltaiden rankkasademitoitus

Selkeytysaltaan on toimittava myös rankkasateen sattuessa. Vesienkäsittelyrakenteiden mitoitussateina käytettiin Tiehallinnon ohjeen Teiden suunnittelu IV 4: Kuivatus, s. 13 mukaisia viiden vuoden toistumisajan sateita. Sateiden ja selkeytysaltaan ylivuotoputken virtaaman (70 l/s) perusteella laskettiin, kuinka paljon vettä eri tilanteissa kertyy selkeytysaltaaseen ja sen ojiin. Laskelma on tehty selkeytysaltaalle 2, jolla on isompi valuma-alue.

Taulukossa 3 on esitetty mitoitussateet ja tarvittavan varastokapasiteetin vesimäärät. Taulukosta nähdään, että altaaseen sekä ojiin kertyy eniten vettä 30 min kestävän rankkasateen aikana. Huleveden viipymä maanlajitysalueella ja sen ympärysojissa tasaa virtaamaa, mutta tätä ei ole huomioitu laskelmassa.

Suodatinpenkereen kapasiteetin ylittävillä rankkasateilla altaan vesipinta nousee purkuputken vesijuoksun yläpuolelle, jolloin vettä on varastoituneena myös selkeytysaltaan lisäksi altaan yläpuolisessa ojassa.

Taulukossa 3 esitetystä tarvittavasta varastokapasiteetista nähdään, että 30 min ja 1 h sateilla selkeytysaltaan syvennyksen 160 m³ tilavuus ylittyy. Tällöin vesipinta nousee ylemmäksi ja varastoituu hulevesialtaaseen sekä sen yläpuoliseen ojaan. Mikäli vesipinta selkeytysaltaassa nousee ojanpohjaa 0,75 m ylemmäksi, niin se purkautuu hallitusti ylivuotoputken kautta. Varastokapasiteetin ylittävien sateiden aiheuttama virtaama on pienempi kuin ylivuotoputken maksimi virtaama, joten vesipinta altaassa ja ojissa ei pääse nousemaan nykyistä maanpintaa ylemmäksi.

Taulukko 3. Selkeytysaltaan 2 mitoitussateet ja niiden aikana altaaseen sekä ojiin kertyvä vesimäärä.

Sateen kesto h	Sateen kesto t	Sateen rankkuus R	Sademäärä	Vesimäärä altaaseen	Altaasta poistunut vesi	Tarvittava varastokapasiteetti
	min	mm/min	mm	m ³	m ³	m ³
	1	2,60	2,6	62	4,2	58
	2	2,05	4,1	98	8,4	90
	5	1,35	6,8	163	21	142
	10	0,95	9,5	228	42	186
	30	0,61	18,4	441	126	315
1h	60	0,30	18,0	432	252	180
2h	120	0,17	20,4	490	504	-14
5h	300	0,08	24,0	576	1260	-684
10h	600	0,04	25,8	619	2520	-1901
1d	1440	0,02	28,8	691	6048	-5357

Selkeytysallas 1 (luode)

Selkeytysallas 1 sijaitsee alueen luoteisreunassa. Maanlajitysalueen luoteinen ympärysoja laskee selkeytysaltaaseen 1 tasossa vj +80,61. Ojat muotoillaan suunnitelmapiirustusten mukaisesti viettämään selkeytysallasta kohti.

Maanlajityksen täyttämisen aikana osa alueen pintavesistä valuu luoteiseen ympärysojaan. Oja tehdään tyypikuvan mukaisin kaltevuuksin. Oja johtaa vedet selkeytysaltaaseen jonka pohja on 1,0 metrin syvemmällä kuin ojan pohja. Selkeytysaltaan 1 pohja on noin tasossa +79.60. Selkeytysaltaan päähän rakennetaan hiekkasuodatinpenger, jonka tarkoituksena on pidättää ja selkeyttää altaaseen valuva hienoainespitoinen vesi. Suodatinpenkereeseen asennetaan 400 M ylivuotoputki. Ylivuotoputken purkupää asennetaan korkoon +81.25.

Selkeytysaltaan tyyppi- ja periaateleikkaukset on esitetty piirustuksessa 1510038788-501.

Selkeytysallas 2 (kaakko)

Selkeytysallas 2 sijaitsee alueen kaakkoisreunassa. Maanlajitysalueen kaakkoispuolen ympärysoja laskee selkeytysaltaaseen 2 tasossa vj +81,11. Ojat muotoillaan suunnitelmapiirustusten mukaisesti viettämään selkeytysallasta kohti.

Maanlajityksen täyttämisen aikana osa alueen pintavesistä valuu kaakonpuoleiseen ympärysojaan. Oja tehdään tyypikuvan mukaisin kaltevuuksin. Oja johtaa vedet selkeytysaltaaseen jonka pohja on 1,0 metrin syvemmällä kuin ojan pohja. Selkeytysaltaan 2 pohja on noin tasossa +80.10. Selkeytysaltaan päähän rakennetaan hiekkasuodatinpengeri, jonka tarkoituksena on pidättää ja selkeyttää altaaseen valuva hienoainespitoinen vesi. Suodatinpenkereeseen asennetaan 400 M ylivuotoputki. Rummun purkupää asennetaan korkoon +81.75.

Selkeytysaltaan tyyppi- ja periaateleikkaukset on esitetty piirustuksessa 1510038788-501.

Joensuussa 17. päivänä elokuuta 2018

RAMBOLL FINLAND OY

Mikko Ruokolainen
yksikön päällikkö

Ilkka Hyvönen
suunnittelija