

TAMPEREEN KAUPUNKI

Jätteisyyden määrittämis-ohje

Ympäristötekniikan tutkimuksiin
2024

Ohjeen tarkoitus

- Ohje on tarkoitettu **pima-näytteenoton yhteyteen osaksi pima-projekteja.**
- Tampereen kaupunki on tunnistanut tarpeen yhtenäistää maaperätutkimusten ja maaperän kunnostustöiden yhteydessä tehtävää jätteisyyden arviointia eri sopimuskumppaneiden kesken.
- Rakentamisen vuoksi kaivettavissa maa-aineksissa olevat jätteet on yhtä tärkeää dokumentoida kuin haitta-aineet.
- Kunnostustöiden yhteydessä jätteisyyden määrittäminen voi olla oleellista esimerkiksi vastaanottopaikan määrittämisessä tai kustannusten jakaantumisessa eri osapuolten kesken.



- Jätteisyyden tarkempi määrittely tehdään mikäli:
 - havaitut jätteet eivät ole kaivinkonetarkkuudella eroteltavissa maa-aineksesta omiksi jätejakeiksi ja jätteitä on silmämääräisesti arvioituna enemmän kuin 2 til-%
- **TAI**
 - on tarpeen selvittää jätteisyyden aiheuttamat kustannusvaikutukset tai jätteisyydellä on vaikutuksia maa-ainesten hyödyntämiseen tai vastaanottopaikan valintaan (esimerkiksi maankaatopaikka vrs jätekeskus) ja jätteen määrä tulee osoittaa
- Jätteisyyden tarkempi määrittely voidaan tehdä sekä tutkimusvaiheessa että kunnostusvaiheessa.
- Jätenäyte ja ympäristönäyte (haitta-aineiden tutkimusta varten) kerätään aina erikseen.
- Jätenäytteellä tarkoitetaan tässä ohjeessa, pima-tutkimuksissa ympäristönäytteen ohella otettavaa näytettä jätteisyyden määrittämiseksi.
- **Mikäli jätteisyyden määrittelystä poiketaan tässä ohjeessa esitetystä, tulee tämä perustella.**

Yleistä jätteisyyden määrittelystä 1/2

- Jätteisyyden määrittäminen tulee tehdä suunnitelmallisesti ja näytteenotto tulee olla dokumentoitu.
- Pääsääntöisesti aistinvaraisesti tehty jäteprosentin määrittäminen riittää, mutta tämän ohjeen mukaisella tarkemmalla jätteisyyden määrittelyllä voidaan tarkistaa tehtyjä arvioita.
- Arviot jäteprosentista luokitellaan tasalukuina (1 %, 2 %, 5% jne), ei käytetä vaihteluväliä (esimerkiksi 3-5 %).
- 0 % tarkoittaa ei yhtään jätteitä tai vain yksittäisiä kaivinkoneella eroteltavissa olevia jättejakeita.
- Jätenäyte kerätään ilman tarkempaa valikointia koko näytteistettävästä erästä.
- Mikäli jätteet ovat selkeästi omana kerroksenaan, tulee näytteenoton lähtökohtana olla, että jätekerros kaivetaan kasalle erikseen, eikä jätteitä sekoiteta ylä- ja alapuolisiin maakerroksiin
- Jätteeksi ei luokitella tässä ohjeessa maa- ja kiviaineksia riippumatta niiden jatkohyödyntämisestä.

Yleistä jätteisyyden määrittelystä 2/2

- Jätteisyys voidaan määritellä näytteestä joko **tilavuusprosenttina** aistinvaraisen havainnon perusteella tai **painoprocenttina** punnitsemalla koko näyte sekä punnitsemalla tämän jälkeen erikseen kerätyt jätteet.
- Tilavuusprosenttina arvioitu jätteisyys voidaan tarvittaessa muuntaa muuntokaavan avulla painoprocentiksi
- Tätä varten tulee tietää karkeasti maa-aineksen tiheys sekä maa-aineksen seassa todetun jätteen tiheys ja arvioitu jäteprosentti
- Esimerkiksi maa-aineksen seassa on arvioitu olevan:
 - sahanpurua 10 til-%: $(0,1 \times 200) / 1700 = 0,012$ eli sahanpurua on painoprocentteina arvioituna 1,2 %
 - tiiliä 5 til-%: $(0,05 \times 1500) / 1700 = 0,044$ eli tiiliä on painoprocentteina arvioituna 4,4 %
- Esimerkkejä maa-aineksen ja eräiden jätteiden keskimääräisistä tiheyksistä
 - kasalle kaivetun maa-aineksen tiheys on keskimäärin noin 1500...2000 kg/m³ maalajista riippuen
 - sahanpurun tiheys noin 120...200 kg/m³
 - tiilen tiheys noin 1500 kg/m³
 - betonin tiheys noin 2400 kg/m³

Jätteisyyden tarkempi määrittely tutkimusvaiheessa

Yleistä tutkimusvaiheesta

- Jätteisyyden tarkempi määrittely tehdään ainoastaan **koekuoppatutkimusten yhteydessä**, jätteisyyden määrittelyä ei sovelleta kaira- ja pintamaan moniosanäytteenottona toteutettavissa tutkimuksissa.
- Mahdollinen jätteisyyden määrittely tulee pääsääntöisesti ottaa huomioon jo **suunnitteluvaiheessa**, esimerkiksi tutkimussuunnitelmassa tulee esittää ohjeet jätteisyyden määrittämistä varten.
- Maaperän jätteisyydestä ei välttämättä ole ennakkotietoa ennen tutkimusten alkua, joten kentällä tulee osata reagoida jätehavaintoihin ja tarvittaessa tehdä jätteisyyden määrittely, vaikka sitä ei tutkimussuunnitelmassa olisi edellytetty.
- Erillisen jätenäytteen avulla pyritään määrittämään jätetprosentti niin, että se **edustaa** mahdollisimman hyvin **tarkasteltavaa massaa**.
- Tarkasteltava massa määritetään suunnitteluvaiheessa tai se voidaan määrittää tutkimuksen aikana aistinvaraisten havaintojen pohjalta.
- Mikäli näytteistettävässä massaerässä havaitaan selkeästi eroteltavia **isompia jätekappaleita** (esim. betoniset perustukset tai muut isot betonipalat, autonrenkaat, tynnyrit), niin muistiinpanoihin merkitään esimerkiksi: isoja jätekappaleita, kaivinkonetarkkuudella eroteltavia. Näitä ei **oteta huomioon** jätetprosentin määrittelyssä.



Tutkimusvaiheessa tehtävän jätteisyyden määrittelyn vaiheet

Tunnistetaan tarve tarkemmalle jätteisyyden määrittelylle

- Jätettä aistinvaraisesti yli 2 til-% ja jätteet eivät ole eroteltavissa kaivinkonetarkkuudella omiksi jakeiksi
- Tarkistetaan tehtyjä arvioita tai
- Jätteisyyden tarkempi määrittely on esitetty tutkimussuunnitelmassa

Kerätään erillinen jätenäyte

- Näytteistettävä massaerä esitetään tutkimussuunnitelmassa tai päätetään maastossa tehtyjen havaintojen pohjalta
- Jätenäytteen osanäytteet kerätään ilman tarkempaa valikointia
- Osanäytteitä otetaan vähintään 10 ja näytteen koko tulee olla vähintään 5 kg
- Jokainen jätenäyte punnitaan
- Jätenäyte levitetään esimerkiksi pressulle

Dokumentaatio

- Jokainen jätenäyte valokuvataan
- Muistiinpanoihin kirjataan mahdollisimman tarkasti havainnot jätteen laadusta
- Jäteprosentti arvioidaan joko til-% tai paino-%
- Jäteprosentti arvioidaan kokonaislukuna (2 %, 5 % jne)
- Havainnot jätteistä esitetään tutkimusraportissa omana kappaleena

Jätteisyyden määrittäminen koekuopasta, esimerkki tutkimuksen toteutuksesta 1/2

- Näytteistettävät kerrokset nostetaan omalle kasalle koekuopan vierelle
- Mikäli kerroksessa/kasalla havaitaan jätteitä, kerätään erillinen jätenäyte. Tässä esimerkissä erillinen jätenäyte kerätään tarvittaessa jokaisesta kerroksesta erikseen
- Eri puolilta kasaa otetaan **pistolapiolla** ämpäriin **10 osanäytettä** ilman tarkempaa valikointia
- Jätenäytteen koko tulee olla vähintään noin 5 kg



Jätteisyyden määrittäminen koekuopasta, esimerkki tutkimuksen toteutuksesta 2/2

- Jätenäyte punnitaan (esimerkiksi kalavaaka)
- Ämpäristä jätenäyte kaadetaan ja levitetään tasaisesti pressun päälle
- Jokainen jätenäyte valokuvataan, jotta jätemäärästä jää dokumentaatio
- Pressun päällä olevasta jätenäytteestä määritetään jätteiden määrä:
 - tilavuusprosenttina aistinvaraisesti TAI
 - keräämällä jätteet erikseen ja punnitsemalla ne, jolloin jäteprosentti voidaan arvioida painoprocenttina



Jätteisyyden määrittäminen koekuopasta, TAMPERE. FINLAND esimerkki tutkimuksen toteutuksesta

- Havainnot jättejakeiden laadusta kirjataan mahdollisimman tarkasti ylös
- Tässä esimerkkitapauksessa havaitut jättejakeet kerättiin erilleen ja punnittiin
- Esimerkissä jätteisyydeksi arvioitiin 4 % (oheisen kuvan näyte)
- Alla esimerkki yhteenvetotaulun kirjauksesta



4	Tiilen-, asfaltin paloja. Mahdollisesti tuhkaa	Ruskeaa tasalaatuista täyttömaata. Joukossa hieman mustaa maata, joka mahdollisesti tuhalla värjäytynyt. Jätenäyte: kokonaismassa 12,1 kg, jätteen massa: 0,17 kg.
---	---	--

Jätteisyyden tarkempi määrittely kunnostusvaiheessa

Yleistä kunnostusvaiheesta

- Kunnostustöiden yhteydessä voidaan joutua määrittämään maa-aineksen jätteisyys esimerkiksi maa-ainesten hyötykäytön selvittämiseksi, kustannusten jakamiseksi tai oikean vastaanottopaikan selvittämiseksi.
- Jätenäytteenotto toteutetaan tällöin **aumalta** ja jäteprosentin määrittäminen tulee tehdä siten, että näyte **edustaa** mahdollisimman hyvin koko tarkasteltavan massan **palakoko**a.
- Tarkasteltavan massaerän koko voi vaihdella eikä jätenäytteenottoa varten ole tarvetta asettaa ala- tai ylärajaa tarkasteltavalle massalle, vaan tämä voidaan arvioida työmaalla.
- Lajittumisen vuoksi aumaan voi olla tarpeellista tehdä avauksia esimerkiksi kaivinkoneella.
- Jätteiksi katsotaan kaikki muu kuin maa-ainekset (kivet, kitka- ja koheesiomaa, humus ja multa ovat maa-aineksia).
- Jätteiksi ei katsota esimerkiksi kantoja, jotka voidaan erotella kaivinkoneella.
- Tätä ohjetta **ei sovelleta jäännöspitoisuusnäytteisiin**.



Jätteisyyden määrittäminen aumalta

- Näytteenotto tehdään mahdollisimman pitkälle standardia SFS-EN 932-1 (Kiviainesten yleisten ominaisuuksien testaus, Osa 1: Näytteenottomenetelmät) mukailleen.
- SFS-EN 932-1 mukaan yhdistetyn näytteen **vähimmäismassa** suositellaan määritettäväksi **suurimman palakoon mukaan** seuraavasti:

$$M = 6 \times \sqrt{D} \times \rho_b$$

, jossa

M = näytteen massa (kg)

D = suurin raekoko (mm)

ρ_b = Löyhä irtotiheys, megagrammoina kuutiometrissä (t/m³)

- Esimerkiksi: mikäli suurin raekoko näytteessä olisi 150 mm ja löyhä irtotiheys 1,5 t/m³, muodostuu näytteen vähimmäismassaksi 110 kg
- Kaivinkonetarkkuudella eroteltavia isoja jätekappaleita ei oteta huomioon näytteen vähimmäismassan määrittämisessä, sillä nämä erotellaan erikseen ennen toimitusta vastaanottoon.
- Mikäli aumassa on yksittäisiä isompia jätekappaleita (ei eroteltavissa), tulee tällaiset jätekappaleet mahdollisuuksien mukaan pyrkiä ottamaan näytteeseen mukaan, mutta käytännön sanelemana näytteen vähimmäismassan määrittäminen joudutaan usein toteuttamaan niin, että näytemäärä on noin 100...120 kg.
- Näytemäärä voi olla myös edellä esitettyä pienempi, mikäli edustavuus palakokoon perustuen on edellä esitetyn kaavan mukaisesti osoitettavissa.

Kunnostusvaiheessa tehtävän jätteisyyden määrittelyn vaiheet

Määritetään näytteistettävä massaerä

- Lasketaan näytteen vähimmäiskoko massaerän suurimman palakoon mukaan
- Kaivinkonetarkkuudella eroteltavia isompia jätekappaleita ei oteta huomioon näytteen vähimmäismassan määrittämisessä

Kerätään erillinen jätenäyte

- Näytteistettävään massaerään tehdään riittävä määrä avauksia esimerkiksi kaivinkoneella
- Jätenäyte kerätään ilman tarkempaa valikointia
- Osanäytteitä tulee kerätä vähintään 20
- Näytteen vähimmäiskoko lasketaan tapauskohtaisesti
- Näyte punnitaan
- Näyte levitetään esimerkiksi pressulle

Dokumentaatio

- Jokainen jätenäyte valokuvataan
- Näytteestä kirjataan ylös mahdollisimman tarkasti havainnot jätteen laadusta
- Jäteprosentti arvioidaan joko til-% tai paino-%
- Jäteprosentti arvioidaan kokonaislukuna

Jätteisyyden määrittäminen aumalta, esimerkki

- Aumaan tehdään kaivinkoneella useita avauksia, jotta kerättävä jätenäyte **edustaa** mahdollisimman hyvin **koko massaerää**.
- **Osanäytteitä** jätenäytteeseen otetaan **vähintään 20**.
- Jätenäyte edustaa noin 2000 m³ massaerää.
- Jätenäytteen koko tulee olla noin 110 kg.
- Jätenäyte kerätään ämpäreihin ja näyte-erä punnitaan.
- Näyte-erä kaadetaan pressun päälle.
- Kentällä arvioidaan jätteiden määrää tilavuus-% avulla aistinvaraisesti.
- Jokainen jätenäyte valokuvataan, jotta näytteenotosta jää dokumentaatio.



Jätteisyyden määrittäminen laboratoriossa

- Joissain tapauksissa voi olla tarpeellista määrittää jätteisyys vielä tarkemmin laboratoriossa.
- **Sovi aina tilaajan kanssa erikseen näytteen lähettamisestä laboratorioon.**
- Tämä voi koskea sekä koekuoppatutkimuksen yhteydessä kerättyä jätenäytettä että kunnostuksen yhteydessä aumalta kerättyä jätenäytettä.
- Jätenäyte toimitetaan kiviaineslaboratorioon, jossa tehdään hyvin väljästi soveltaen EN 933-11
 - Koko näyte kuivataan ja punnitaan.
 - Näyte seulotaan 4 mm seulalla (seula-alite punnitaan ja poistetaan)
 - Testinäytteenä on jäljelle jäänyt massa
 - Testinäytteen rakeet lajitellaan käsin. Lajittelussa erotellaan jätteet ja epäpuhtaudet ja nämä punnitaan. Jätteiksi katsotaan kaikki muu kuin maa-ainekset (kivet, kitkamaa ja koheesiomaa, humus, multa ovat tässä yhteydessä maa-aineksia)
 - Epäpuhtauksien tarkempia osa-aineita tai kelluvuutta ei ole tarpeen tutkia
 - Testinäytteestä eroteltujen jätteiden osuus määritetään ja ilmoitetaan massaprosenttina alkuperäisen jätteen massaa kohden.

Osa-aineiden osuudet raekoossa 4-63 mm

	osa-aine	[cm ³ /kg]
<i>kelluvat</i>	FL	0,0
<i>kellumattomat</i>		
	osa-aine	[%]
muut (metalli, puu, kumi, muovi,...)	X	0,0
betoni, betonituotteet, laasti, betoniharkot	Rc	1
kiviaines	Ru	96
tiilet, kaakelit, kellumaton vaahtobetoni	Rb	3,1
bitumiset materiaalit	Ra	0,0
lasi	Rg	0,0
	yht.	100
kuivauslämpötila, T [°C]:	105	

Ohjeen sivulla 11 esitetyn näytteen laboratoriomäärittelyn tulos

Raportointi

- Havainnot jätteistä sekä jätteisyyden tarkempi määrittely esitetään **raportissa omana kappaleena**.
- Mahdolliset **poikkeukset** tästä ohjeesta kirjataan raporttiin **perusteluineen**.
- Havainnot jätteistä sekä jäteprosentti esitetään Tampereen kaupungin tietokantataulukon vaatimusten mukaisesti.
- Raportin valokuvaliitteessä esitetään jätenäytteistä valokuvia.

