

**SITOWISE**

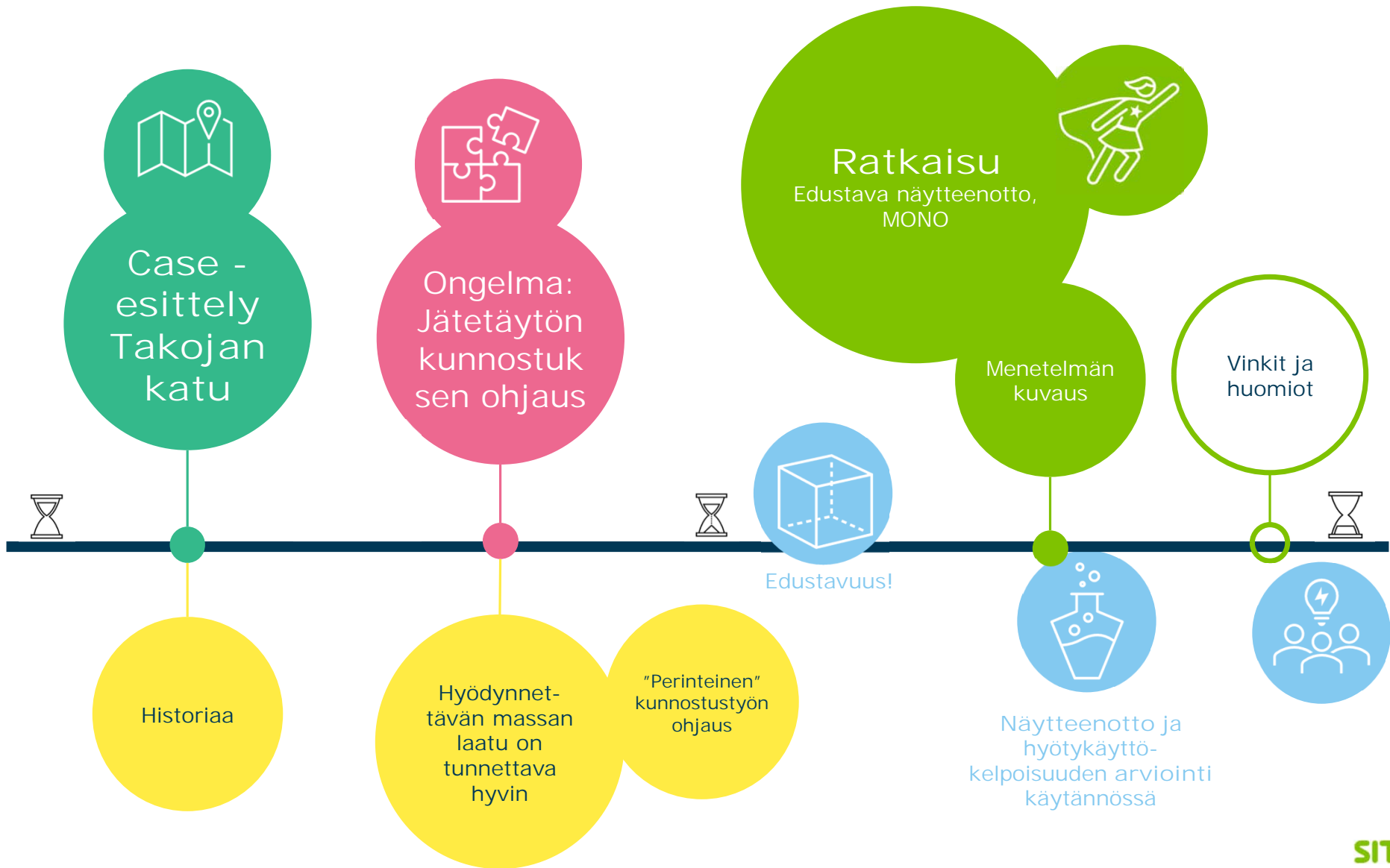
# Edustava näytteenotto kunnostuskohteessa

Case Takojankatu

JENNI HAAPANIEMI

23.3.2022, Mutku-päivät, Porvoo





# Takojankadun/Kalevanrinteen entinen kaatopaikka

Vanha soramonttu (1940-I), sittemmin kaatopaikkana (1950-I), sijainti noin 3 km Tampereen keskustasta itään.

Jätetäyttöä noin 90 000 m<sup>3</sup>.

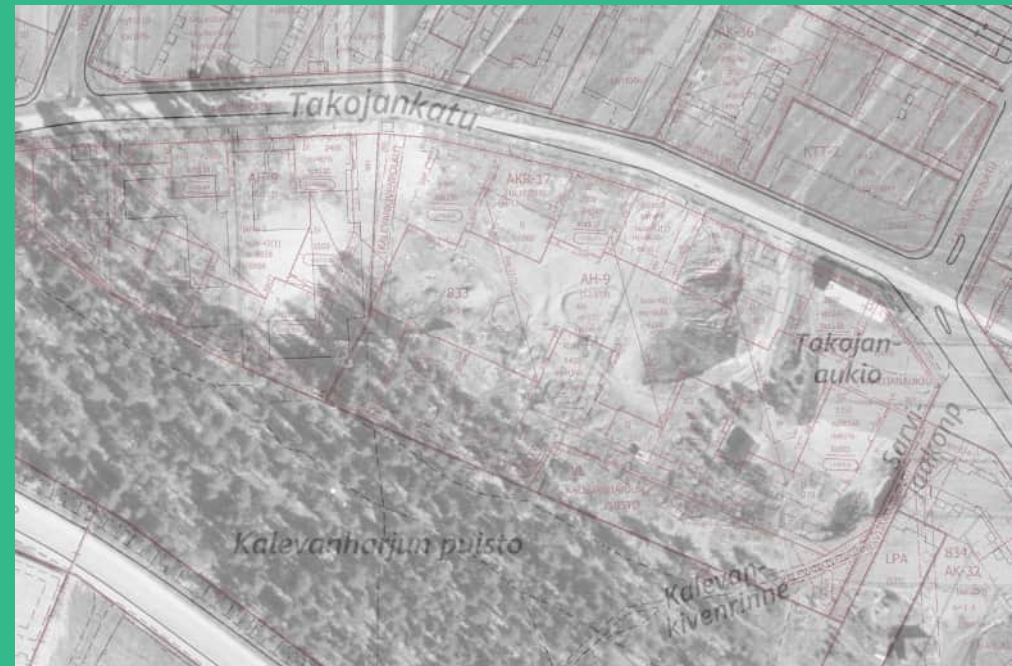
Alueelle rakennettu pienteollisuutta, kauppoja ja varastorakennuksia 1970-luvulla.

Alue asemakaavoitettu asuinkäyttöön (asemakaava vahvistettu 2022 lopussa).

Uusi maankäyttö edellyttää orgaanisen jätteen poistamista kokonaisuudessaan (pima-päätös). Kunnostus alkaa keväällä 2023.

Osa massoista hyödynnetään Lakalaivan kaatopaikan sulkemisessa (ympäristölupa).

23.3.2022



# Jätetäytön kuvaus

Jätetäyttöalueen pinta ja syvyys vaihtelevat voimakkaasti alueella, syvimmillään lähes 20 m syvyydessä. Pääosin jätetäyttöalue sijaitsee syvemmissä maakerroksissa ja sen päälle on tuotu pilaantumattomia täyttömaita.

Jätetäyttöä voidaan kuvailla pääosin tummaksi/mustaksi maaksi, jonka seassa on todettu mm. mustuneita havuja, risuja, lasia, kuivikkeita/olkea, sanomalehtipaperia, tiiltä, metallia, puuta sekä määrittelemätöntä kuonaksi luokiteltua ainesta. Haitta-ainetutkimuksissa ei ole todettu sellaisia pitoisuuksia haitta-aineita, jotka viittaisivat merkittäviin määriin teollisuusjätettä tai vaarallista jätettä.

Jätteet ovat kairausten perusteella sekoittuneet maa-ainekseen, eivätkä jätteet esiinny maaperässä selkeästi omana kerroksenaan.



Taulukko 2. Arvio jätteen koostumuksesta

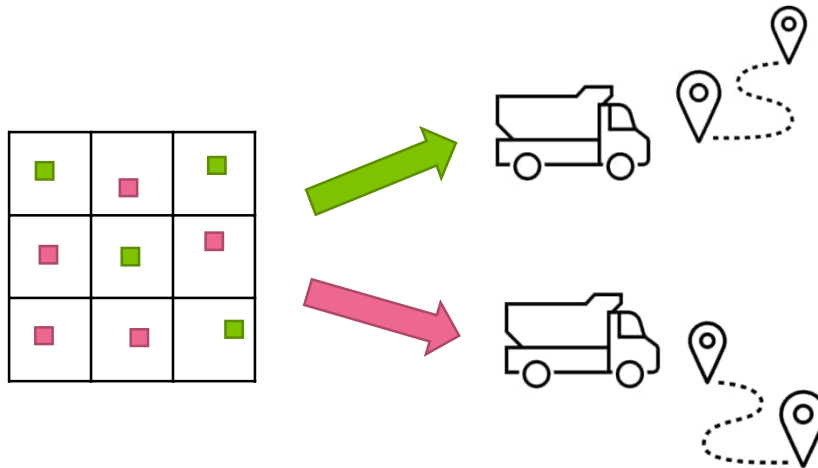
Jäte	Jäteluokittelu	Määräarvio
Maa-aines	Pysyvä/tavanomainen	80...90 %
Tiili	Pysyvä/tavanomainen	5...10 %
Puu, risukko, havut, olki	Tavanomainen	5...10 %
Lasi, metalli	Tavanomainen	< 1 %
Muu/määrittelemätön	Tavanomainen	1...5 %

# Haaste/ongelma – miten jätetäytön kunnostustyötä tulisi ohjata?

Jätetäyttö on yleensä tarkastelukohteena hyvin heterogeeninen, sillä siinä on juuri sitä mitä siihen kohtaan on aikanaan kipattu.

Soveltuuko perinteinen "kunnostusruudukko" jätetäyttöalueiden kunnostustyön ohjaukseen?

- Otetaan näyte esim. 10x10 m ruudun keskeltä
- Oletetaan että se yksi näyte edustaa kaikkea ympäröivää massaa.



23.3.2022



# Mitä koekuoppa jätetäytössä kertoo?

## Esimerkki



**Kunnostusruutu:** 10x10 m, 4 m syvyys

➤ 400 m<sup>3</sup>

**Koekuoppa:** Halkaisija maan pinnalla 2...3 m, pohjalla jo paljon vähemmän, 4 m syvyys

➤ 5...10 m<sup>3</sup>

➤ Tutkitaan/nähdään enintään 10 % jätetäytöstä

➤ Vähintään 90% jätetäytöstä jää tutkimatta!

➤ Edustaako tämä näyte/tutkimustapa jätetäyttöä?

➤ Tiedetäänkö mitä todellisuudessa kaivetaan?

Vastaavissa  
kohteissa  
ennakko-  
tutkimusten ja  
jäännöspitoisuus-  
näytteiden välillä  
suuria eroja

## Esimerkki 2, kairapiste...

Kairanäytteen halkaisija enintään 10 cm

- enintään 0,03 m<sup>3</sup> tutkitaan
- tutkitaan 0,0075 % täytöstä
- yli 99,99% jää tutkimatta

Usein kartoilla mittakaava voi hämmentää, kartoilla kairauspisteet joudutaan luettavuuden vuoksi esittämään usein monta kertaluokkaa suurempana.

- Voi tulla mielikuva siitä, että edustavuus on todellista parempi



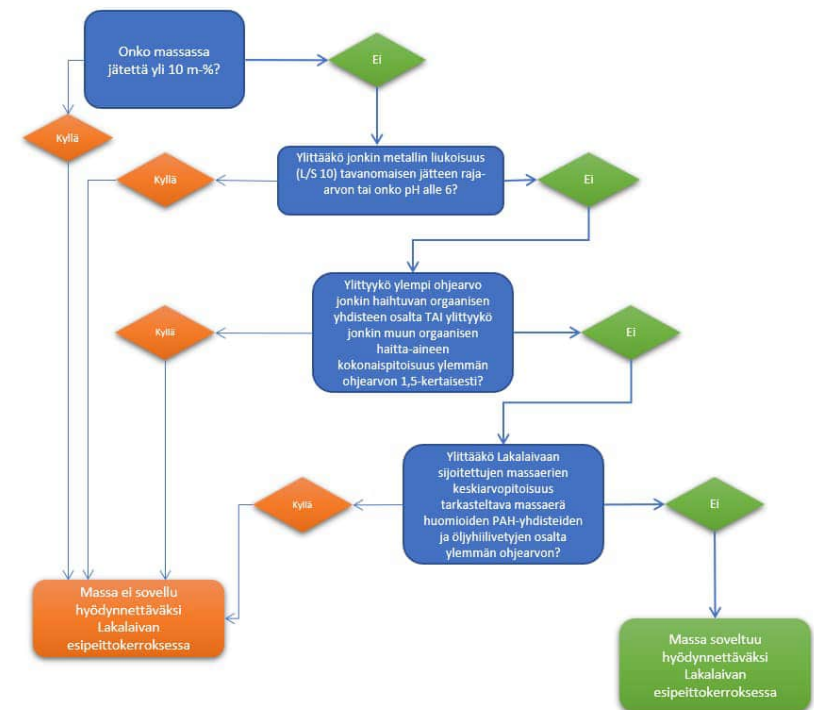
# Ratkaisu: Edustava näytteenotto, MONO!

Hyödyntämispaikan ympäristölupa perustuu riskinarvioon, joka puolestaan perustuu hyödynnettävän materiaalin keskimääräiseen pitoisuuteen ja liukoisuuteen.

- Maksimipitoisuus ei kiinnosta, keskiarvo kiinnostaa
- Hyödynnettävä jätetäyttö on yksi kokonaisuus, jota tarkastellaan, eli "decision unit"
- Ei ole käytännössä mahdollista ottaa yhtä edustavaa näytettä, mutta liian pieniäkään eriä ei kannata tutkia.
- Tutkitaan isoissa erissä (enintään 2 000 m<sup>3</sup>/erä) ja tarkastellaan tuloksia kokonaisuutena

Rajauksia jätetäytön sisällä ei voida tehdä!

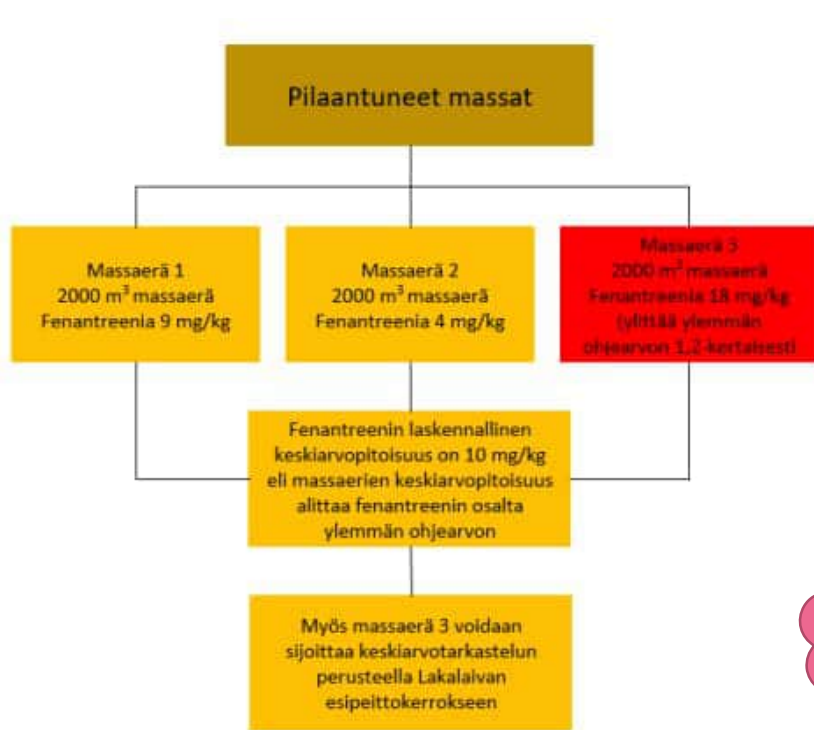
- Maa-ainesten öljyhiilivetyjen, PAH-yhdisteiden ja helposti haihtuvien yhdisteiden haitta-aineiden kokonaispitoisuudet alittavat valtioneuvoston asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) mukaiset ylempät ohjearvot
- Maa-ainesten metallipitoisuuksien liukoisuudet täyttävät valtioneuvoston asetuksen kaatopaikoista (331/2013) mukaiset tavanomaisen jätteen kaatopaikan raja-arvot
- Jätteen määrä on alle 10 m-%
- Hyödynnettävien massojen pH  $\geq 6$
- Hyödynnettävän massan määrä on alle 50 000 m<sup>3</sup>ktr



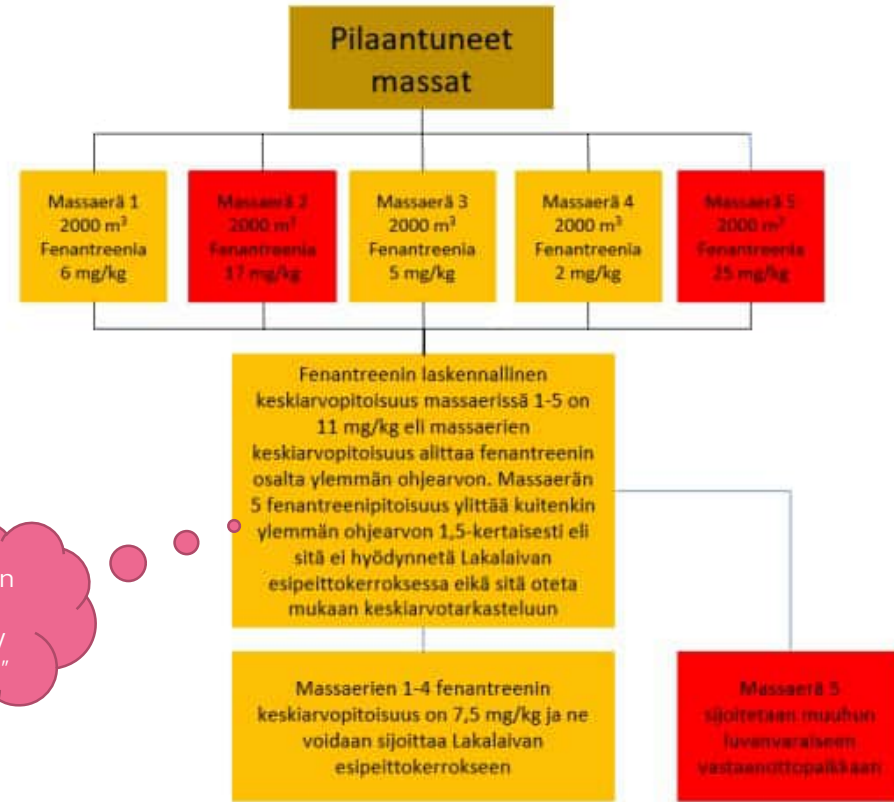


# Massaa tarkastellaan kokonaisuutena

## Esimerkkinä fenantreenipitoisuus



Kuva 2. Esimerkki massaerien keskiarvopitoisuuksien laskennasta



VOA\*1,5 on itse määritetty "perälauta"

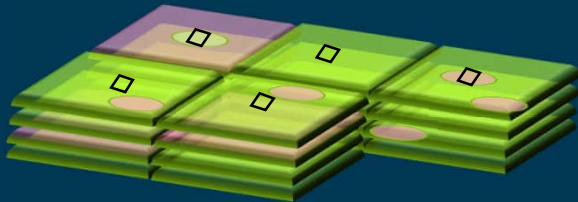
Kuva 3. Esimerkki massaerien keskiarvoisuuden laskemisesta, kun yhden massaerän fenantreenin pitoisuus ylittää raja-arvon 1,5-kertaisesti

# Tutkimusmenetelmien vertailu (2 000 m<sup>3</sup> erä)

Perinteinen menetelmä:

10 x 10 m ruutuja 5 kpl -> 500 m<sup>2</sup>

Syvyys 4 m -> 2 000 m<sup>3</sup>



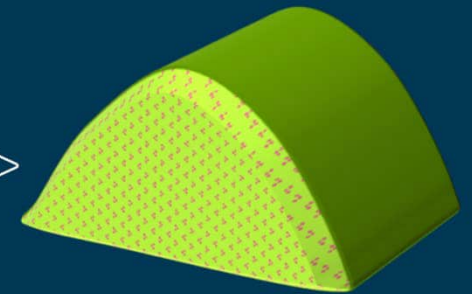
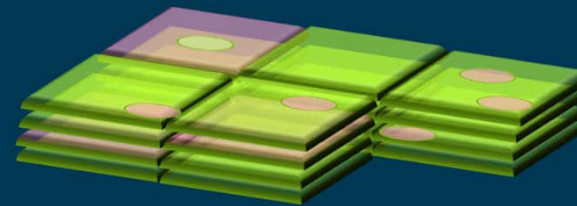
Jokaiseen ruutuun tehdään 1 koekuoppa, josta otetaan näytteet 1 m kerroksina, yhteensä 20 näytettä

- 1 näyte "edustaa" 100 m<sup>3</sup> massaerää, mutta oikeasti vain sitä kohtaa, jossa koekuoppa sijaitsee (yli 90 % massasta jää tutkimatta)

Edustavaan näytteenottoon perustuva monomenetelmä:

10 x 10 m ruutuja 5 kpl -> 500 m<sup>2</sup>

Syvyys 4 m -> 2 000 m<sup>3</sup>



Koko massaerää käsitellään yhtenä enintään 2000 m<sup>3</sup> kokonaisuutena.

Massasta otetaan satunnaisotannalla tasaisesti ja edustavasti vähintään 70 osanäytettä, jotka yhdistetään moniosanäytteeksi ja monoesikäsitellään laboratoriossa ennen analyysiä.

- PALJON edustavampi tieto

Selkeästi pilaantuneet/pilaantumattomat massat sekä esim. puolikkaat autot ja kemikaalitynnyrit erotellaan!  
Ei tarkoitus laimentaa ja sotkea.

# MONO käytännössä

## 1. Kasa-/aumanäytteenotto kaivinkoneavusteisena

- Haasteena välivarastotila, 2000 m<sup>3</sup> kasa on ISO
- Hyötynä näytteenoton "selkeys"



## 2. Kasanäytteenotto mahdollinen myös kasaa tehtäessä/massan liikkua

- Haasteena miten seurataan osanäytteenottoa suhteessa toteumaan + osanäytteiden määrä
- Hyötynä se, että näytettä kerätään jatkuvasti, näyte on valmis heti kun kasa on valmis



## 3. Ennakkokoeuopat

- Haasteena tiheä näytteenotto jotta saadaan 70 osanäytettä/2000 m<sup>3</sup> tasaisesti-> maaperä häiriintyy
- Voi onnistua ohuina kerroksina, hyvin seuraava kaivuvaihe suunnitellen.



# MONO käytännössä

## Moniosanäyte (kokonaispitoisuudet + liukoisuudet)

- hienoaineksesta,
- noin 70 kpl (1 dl) osanäytteitä
- 1 näyte noin 7 litraa
- Mono-esikäsittely laboratoriossa



## VOC-näyte suoraan metanoliin

- noin 70 kpl (1 tl) osanäytteitä
- 1 näyte noin 0,5 litraa
- Metanoli pidettävä mahdollisimman kylmänä ja korkki aina osanäytteiden välillä kiinni (haihtuminen)



## Jätenäyte oma "taiteenlajinsa"

- SFS-EN 932-1 mukailten, näytettä noin 100 kg, osanäytteitä vähintään 20.
- Aistinvarainen arviointi (til-%) ja tarvittaessa näytteen analysointi laboratoriossa (m-%).



# Edustavassa kunnostusnäytteenotossa huomioitavaa

- Ennakkosuunnittelu!
  - Mieti miksi näytteitä otetaan ja mihin vastaus tarvitaan ja millä tarkkuudella!
- Tilantarve, välivarastointi
- Aikataulut
- Kalusto, näytteenottoresurssit
- Jätteen määrän arviointi ja analysointi
  - Ei voida tutkia ympäristönäytteestä, joka on hienoaineista
- Eri osapuolten sitoutuminen ja ymmärrys
- Laboratorioyhteistyö
  - Näyteastiat
  - Esikäsittelyvastuut
  - VOC-analytiikka



Totuus näytteenoton onnistumisesta käytännössä selviää tänä vuonna...



# SITOWISE

The Smart City Company