

Suljetun kierron pesuseulonta

NCC Industry Oy



Kuva 1. Mobiili pesu- ja vedenkierrätysjärjestelmä.

Taustaa

Suomessa syntyy suuret määrät katujen puhdistuksesta syntyviä jätteitä (LoW-koodi: 20 03 03). Näillä tarkoitetaan muun muassa hiekoitussepeä, jonka seassa on erilaisia roskia riippuen sen keruupaikasta. Esimerkiksi alueilla, joille on sijoitettu paljon katupuita ja muita katuvihreitä, kertyy luonnollisesti lehtiä, neulasia, käpyjä ja puun oksia harjausjätteen sekaan. Alueilla, joilla liikkuu paljon ihmisiä tai autoja, esiintyy enemmän roskia, kuten tupakantumpeja, käärepareja ja mahdollisesti myös öljyä.

Kaduille siis levitetään vuosittain merkittäviä määriä neitseellisistä kiviainesvarannoista tuotettua kiviainesta, joka joudutaan myös vuosittain keräämään pois katuverkolta. Tätä kerättyä materiaalia ei ole kuitenkaan pääsääntöisesti käytetty uudelleen hiekoitukseen, vaan suurin osa hiekoitussepeästä menee jätteeksi. Harjausjätettä on myös käytetty materiaalina erilaisissa maanrakennuskohteissa, mikäli haitta-ainepitoisuudet eivät ole olleet liian korkeat. Maanrakentamisessa kuitenkin puhdistamaton, eli haitta-aineita sisältävä sepe edellyttää ympäristölupaa, mikä hankaloittaa uusiokäyttöä.

Hiekoitussepeleä on mahdollista kierrättää ja käyttää uudelleen, kun se pestään ja siitä poistetaan roskat. Roskat poistetaan välipallisen seulan avulla ja pesussa sepeleistä lähtee haitalliset aineet, kuten suola, bitumi ja raskasmetallit. Tämä on mahdollista toteuttaa NCC Industry Oy:n kiviaineksen ottoalueella, jonne saadaan kuljetettua siirrettävä eli mobiili, suljetun vesikierron pesuseulontalaitteisto.

Hiekoitussepelein puhdistaminen

Ennen seulottavan materiaalin vastaanottoa alueelle vastaanotettavan hiekoitussepelein alkuperä ja laatu tunnetaan, sillä alueelle toimitettavista materiaaleista on sovittava etukäteen. Ennen vastaanottoa hiekoitussepeleistä on laadittu asianmukaisesti jätteesiirtoasiakirja. Siirtoasiakirja edellytetään kaikista vastaanotettavista kuormista, ja sen on sisällettävä valvonnan ja seurannan kannalta tarpeelliset tiedot materiaalin laadusta, alkuperästä, määrästä, toimituspaikasta ja päivämäärästä sekä kuljettajasta.

Kuormien vastaanotto tapahtuu valvotusti ja vastaanoton yhteydessä jätekuormat tarkastetaan silmämääräisesti isompien roskien varalta. Hiekoitussepelein kloridit, raskasmetallit ja öljyhiilivedyt selvitetään testauksen avulla. Testauksia tehdään jokaisen saapuvan erän kohdalla, noin 5000 t välein. Aistinvaraisen tarkastuksen jälkeen tarkastetaan, että materiaali vastaa siirtoasiakirjassa esitettyä.

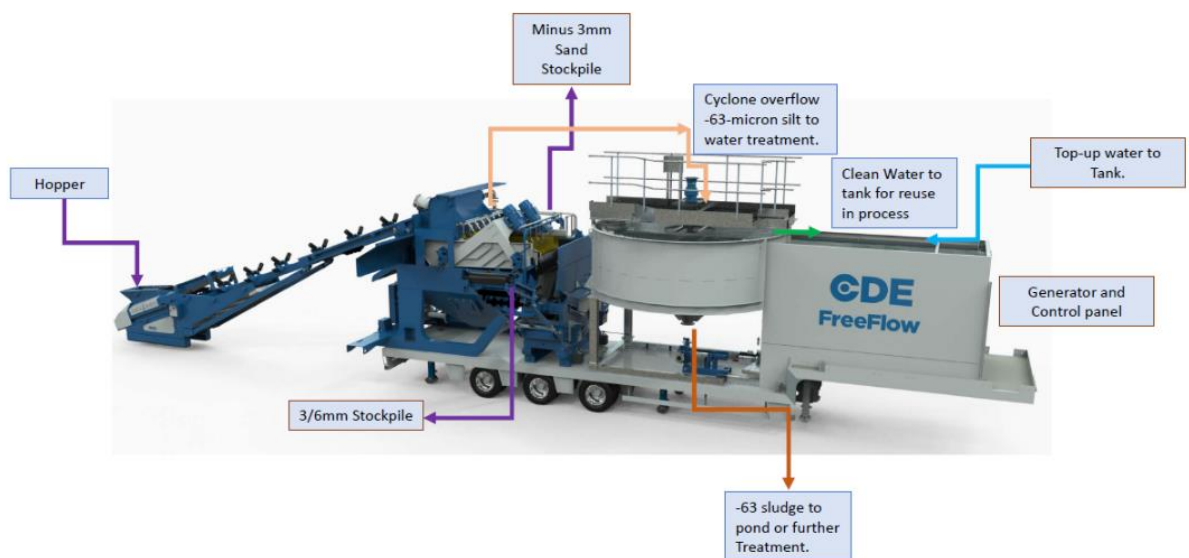
Seulottava materiaali eli hiekoitussepele varastoidaan kiviaineksenottoalueella tiivispohjaisella alustalla kasassa, enintään 2 vuotta. Ennen pesuseulontaa materiaali syötetään välipalliseen seulaan, joka erottelee hiekoitussepeleistä suurimmat roskat, muun muassa puun oksat ja muut siihen kuulumattomat fraktiot. Tämä roskainen kuivamateriaali toimitetaan luvat omaavalle taholle jatkokäsittelyyn.

Hiekoitussepele syötetään pesuseulontalaitteistoon seuraavia vaiheita varten. Alla olevassa esimerkki kuvassa 2 on esitetty pesuseulontalaitteiston osat ja niiden toiminnot. Aluksi esiseulottu hiekoitussepele syötetään suppiloon, josta se kulkeutuu liukuhihnaa pitkin kaksivaiheiseen erotteluprosessiin. Erotteluprosessissa on ensin karkeiden kiviainesten esiseulonta ja pesu, tästä 3/6 mm sepele tippuu laitteiston ulkopuolelle kasaan (varastokapasiteetti 60 t). Seuraavaksi erotteluprosessista pestään ja erotellaan 0/3 mm materiaali, joka myös kulkeutuu tässä vaiheessa laitteiston ulkopuolelle kasaan. Vesi on suljetussa kierrossa ja sitä kierrätetään jatkuvasti siten, että kivien pesun jälkeen hienoaaines (0/0,063 mm liete) ja vesi johdetaan kartion malliseen metallisäiliöön eli Aqua cycleen, jossa vesi on jatkuvassa pyörivässä liikkeessä. Veteen lisätään flokkulanttia, kuten PAX-18 kemikaalia tai muuta vastaavaa. Flokkulanttia lisätään, jotta hienoaaineen ja kirkkaan veden erottuminen on nopeampaa ja helpompaa. Aqua cyclestä puhdas vesi siirtyy toiseen säiliöön, jossa se selkeytyy lisää. Liete painuu kartion mallisen säiliön pohjalle, josta se pumpataan ulos. Liete läjitetään tiivispohjaiselle alustalle laitteiston ulkopuolelle kuivumaan. Lieten määrä riippuu seulottavan

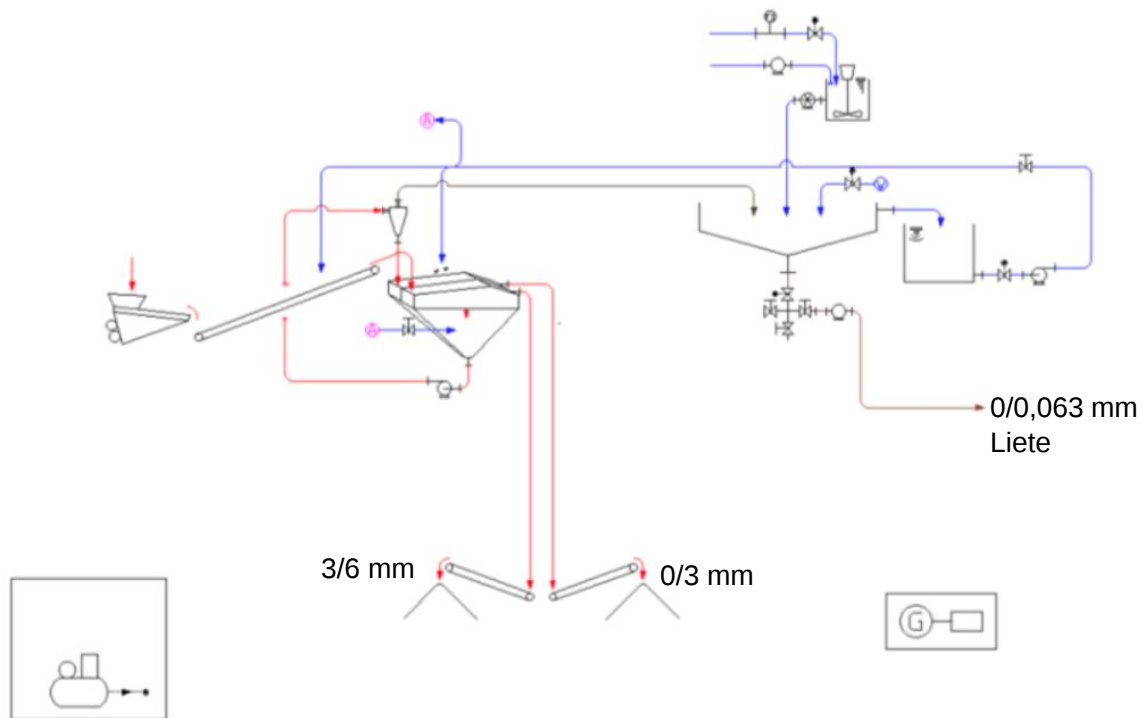
materiaalin määrästä ja laadusta. Kun liete on kuivaa, siitä otetaan näyte, analysoidaan parametrit ja verrataan tuloksia alempiin ohjearvoihin. Tulosten perusteella liete läjitetään esimerkiksi maanvastaanottoalueelle tai toimitetaan asianmukaiset luvat omaavalle taholle.

Kierrätysmateriaalin lisäksi pesuseulontalaitteistolla voidaan myös seuloa esimerkiksi kiviainesfraktioita, josta halutaan poistaa hienoaines rakeen pinnasta.

Suljetun kierron pesuseulontalaitteistoja on käytössä esimerkiksi NCC:llä Norjassa.



Kuva 2. Esimerkki pesuseulontalaitteiston osien kuvaus.



Kuva 3. Prosessikaavio, vesi on esitetty sinisellä värillä ja pestävä materiaali punaisella.

Käytettävä vesimäärä ja sen poistaminen kierrosta toiminnan loputtua

Suljetun kierron pesuseula tarvitsee prosessin kokonaisvirtaukseen 100 m³/h vettä. 90 % vedestä käytetään uudelleen koko ajan, mutta vettä täytyy hävikin takia lisätä noin 10 m³/h maksimikapasiteetilla seulottaessa, veden hävikkiä syntyy yhteensä noin 10 %. Osa vedestä roiskuu laitteen ulkopuolelle, ja osa menee pestyn tuotteen mukana tuotekasalle, yhteensä noin 2 %. Lisäksi vedestä jää noin 7–8 % lietteeseen.

Laitteiston toimintaperiaatteena on, että vettä voidaan käyttää uudelleen ja se on suljetussa kierrossa. Aqua Cyclestä selkeytetty vesi siirtyy toiseen säiliöön, jossa vesi selkeytyy lisää. Tämän jälkeen se voidaan pumpata uudelleen pesuvedeksi prosessiin. Vesi otetaan prosessiin alueelta kerätyistä hulevesistä. Jos vettä ei muodostu alueella jostain syystä tarpeeksi, tuodaan vesi alueelle säiliöautolla.

Jos pestävässä materiaalissa on ennen alueelle saapumista todettu edellä mainittuja pitoisuuksia, näiden arvot analysoidaan uudelleen seulonnan loputtua pesuvedestä.

Veden näytteistä tehdään ainakin seuraavat analyysit: pH, kokonaistyyppi, COD_{Mn}, sähkönjohtavuus, sameus, öljyhiilivedyt, raskasmetallit, kloridit ja aistinvarainen arviointi.

Pesuveden analyysien perusteella vedet ohjataan joko alueella olevaan selkeytysaltaaseen, tai toimitetaan luvat omaavalle taholle jatkokäsittelyyn.

Flokkulantti

Prosessissa käytetään Polymeeri/ flokkulanttiaineena PAX-18 tai muuta vastaavaa kemikaalia. PAX-18 eli polyalumiinikloridi on saostuskemikaali, jota käytetään saostusaineena muun muassa juomaveden, jätevesien ja teollisuusvesien käsittelyssä. Kemikaali luo vedessä olevista partikkeleista suurempia flokkeja, joten ne saadaan poistettua vedestä helpommin. Suurina määrinä luonnonvesistöissä PAX-18 voi aiheuttaa pH arvon alentumista. Flokkulointiainetta tarvitsee lisätä veteen erittäin pieni annos, noin 4–6 ppm.

Tuotanto

	Kierrätysmateriaalin pesuseulonta	Neitseellisen materiaalin pesuseulonta
Keskimääräinen tuotanto t/a	20 000–30 000 t	50 000 t
Maksimituotanto t/a	100 000 t	150 000 t

Hiekoitussepin pesuseulonta prosessissa syntyvät materiaalit:
Kuivamateriaali (sisältää mm. seulaylitteen, roskia, tupakantumpeja, käpyjä jne.)
Liete 0/0,063 mm
Puhdas hiekoitussepi 3/6 mm
Puhdas hiekoitussepi 0/3 mm
Pesun lopetuksen jälkeen vesi

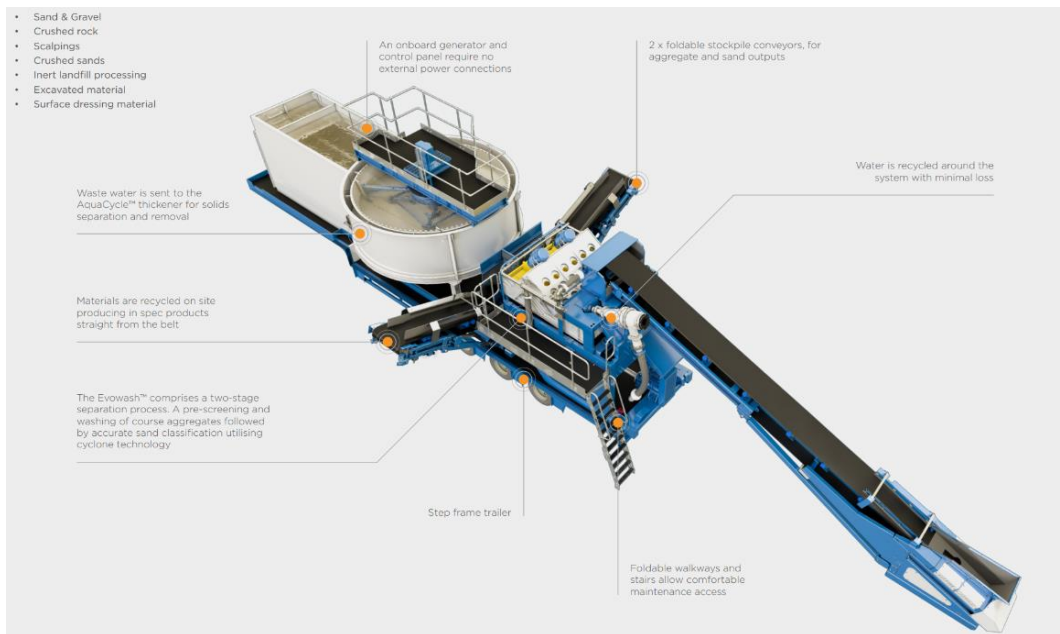
Neitseellisen materiaalin pesu:
Esimerkiksi: 3/6 mm, 6/11 mm, 6/32 mm, 6/16 mm (pestävän fraktion mukaan)
Liete
Pesun lopetuksen jälkeen vesi

Lietettä syntyy noin 1,5–5,2 % koko syötteen määrästä. Pesuseulonnan laitteisto käyttää energiaa noin 54 kW/h, ja sen tuottaa laitteistossa oleva polttomootorilla toimiva generaattori. Laitteistoa on mahdollista käyttää myös verkkovirralla.

Pesuseulontalaitteiston generaattori kuuluu Stage V-päästöluokkaan, eli täyttää nykyaikaisten säädösten vaatimukset.

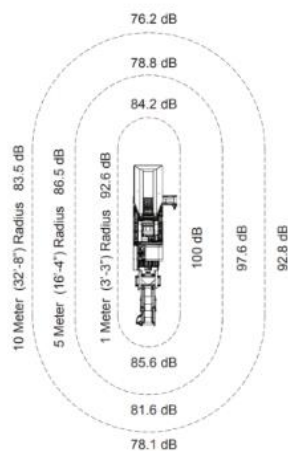
Pesuseulontalaitteiston pakokaasupäästöt

Hiilimonoksidi (CO), g/kWh	Hiilivedyt + typen oksidit (HC + NOx), g/kWh	Partikkelit (PM), g/kWh	Partikkelit (PN), 1/kWh
5,00	4,70	0,015	1×10^{12}



Kuva 4. Esimerkki pesuseulontalaitteiston toiminta.

Laitteiston (pumppu ja seula) toimiessa generaattorilla, tuottaa melua noin 95 dB laitteiston ollessa käynnissä, mitattuna 1 metrin etäisyydeltä.



Kuva 5. Laitteiston arvioitu melun leviäminen esitetty kuvassa.