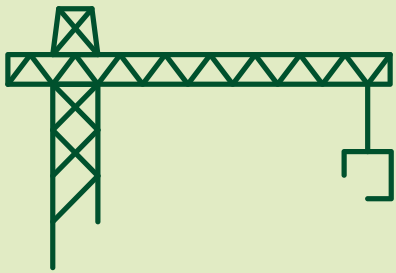




Opas kalvomuovien erilliskeräyksen järjestämisestä talonrakentamisen hankkeissa ja työmailla

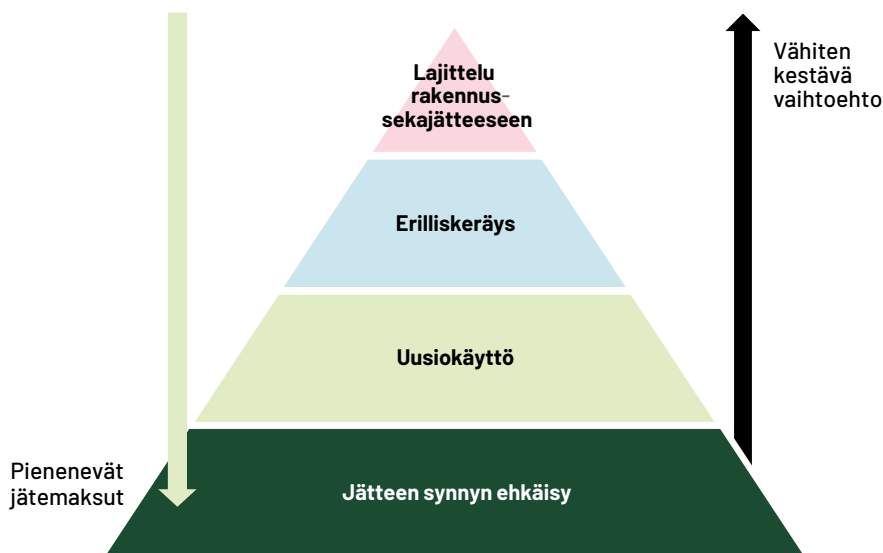


Kalvomuovien erilliskeräyksen työmaaopas talonrakentamisen hankkeissa ja työmailla

Tämän oppaan tavoitteena on antaa keinoja kalvomuovien erilliskeräyksen järjestämiseen talonrakentamisen hankkeissa ja työmailla. Opas tarjoaa tietoa erilliskeräyksen mahdollistavaan työmaan jätehuollon toteuttamiseen sekä keinoja erityisesti kalvomuovien erilliskeräykseen. Oppaan käytännöt soveltuvat uudis- ja korjausrakentamisen hankkeisiin sekä työmaille, ja se on suunnattu erityisesti työmaan jätehuollon suunnittelusta vastaaville henkilöille.

Jätteiden erilliskeräys säästää työmaan jätteiden vastaanottomaksuissa (kuva 1). Työmaan sijainti ja koko vaikuttavat jätteiden erilliskeräykseen ja taloudelliseen kannattavuuteen myös ympäristön kannalta. Työmaa, jossa panostetaan jätteiden lajitteluun, on myös siisti työmaa. Hyvä siisteys parantaa työturvallisuutta, edesauttaa työn sujuvuutta, helpottaa työn etenemistä sekä säästää tilaa.

Rakentaminen on yksi suurimpia muovien käyttökohteita. Muovien talteenotto talonrakentamisen työmailta on vielä melko vähäistä. Talteenoton tehostaminen vaatii, että rakentamisessa käytetyt muovit tunnistetaan paremmin ja purkukäytäntöjä, erilliskeräystä, kierrätysjärjestelmiä ja lopulta myös muovijätteen uudelleen materiaalina hyödyntämistä tehostetaan. Helpoimmin talteen otettavia ja kierrätettäviä rakennusmuoveja ovat erilaiset pakkaus- ja kertakäyttömuovit.



Kuva 1. Yleinen jätehierarkia.

Vapaaehtoisen Rakentamisen muovit green deal -sopimuksen (2020–2027) tavoitteena on:

- lisätä rakentamisen toimitusketjussa ja rakentamisessa käytettyjen kalvomuovien erilliskeräystä ja parantaa niiden kierrätyksen valmistelua
- tehostaa kalvomuovien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä
- lisätä kierrätysmateriaaleista valmistettujen muovien käyttöä rakentamisen toimitusketjussa ja rakentamisessa
- optimoida ja vähentää ympäristön kannalta kestävästi kalvomuovien kulutusta
- lisätä kierrätettyjen kalvomuovien käyttöä kalvomuovien tuotannossa niin, että vuoden 2027 loppuun mennessä tuotannossa käytetyistä raaka-aineista 40 % on kierrätettyjä kalvomuoveja

Sopimuksen sopijaosapuolet ovat ympäristöministeriö, Rakennusteollisuus RT ry, Muoviteollisuus ry, Suomen Kuntaliitto ry, Rakennus- ja sisustustarvikekaupan liitto RASI ry, Sähköteknisen Kaupan liitto ry (STK), Teknisen Kaupan liitto ry (TKL), Kemianteollisuus ry ja Ympäristöteollisuus ja -palvelut YTP ry. Liittymällä green deal sopimukseen rakennusalan yritykset voivat toimia muovien, rakentamisen kiertotalouden ja vastuullisuuden edelläkävijöinä. Tämä opas tukee green deal -sopimuksen toimeenpanoa.



Sisältö

Termiluettelo	4
1. Erilliskeräyksen suunnittelu	5
2. Lähiympäristön roskaantumisen ehkäisy	8
3. Kalvomuovien syntypaikat talonrakentamisen työmailla	9
4. Kalvomuovien lajittelu	10
5. Kalvomuovien keräys- ja varastointivälineet	11
6. Kalvomuovien käsittely laitoksissa	17

Liite: Lajitteluohjejulistheet

Oppaan tekijä: Ramboll Finland Oy
Julkaisija: ympäristöministeriö, 2022

Termiluettelo

Erilliskeräys – Jätteen keräystä siten, että lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet pidetään toisistaan erillään uudelleenkäytön valmistelun, kierrätyksen, muun hyödyntämisen taikka muun erityisen käsittelyn helpottamiseksi.

Hyötykäyttöaste – Ilmaisee jätteen kierrätykseen sekä energiahyödyntämiseen yhteenlasketun osuuden.

Jätehuoltokumppani – Jätteen keräykseen ja käsittelyyn erikoistunut yhteistyökumppani, jonka kautta työmaa hankkii esimerkiksi jätteiden keräykseen tarkoitetut välineet ja sopii keräysvälineiden tyhjentämisestä.

Kalvomuovit – Polyeteenipohjaisia (PE) muoveja, sekä kiriste- ja kutistekalvomuoveja (PE-HD, PE-LD ja PE-LLD), joita käytetään rakentamisen toimitusketjussa ja rakentamisessa pakkaamiseen ja sisällä tapahtuvaan suojaamiseen.

Keräys- tai varastointiväline – Väline, johon jätejakeet kerätään ja varastoidaan ennen niiden toimittamista jätteenkäsittelijälle.

Kierrätysmateriaaleista valmistettu muovi – Kalvomuovia, jonka valmistuksessa on käytetty vähintään 40 % kierrätettyä kalvomuovia.

Kierrätys – Toimintaa, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen; jätteen kierrätyksenä ei pidetä jätteen hyödyntämistä energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineeksi tai maantäyttöön käytettäväksi aineeksi.

Kierrätysaste – Ilmaisee syntyvän jätteen kierrätykseen päätyneen osuuden. Kierrätysaste ilmaisee jätteiden käyttämistä raaka-aineena tai materiaalina eikä siihen kuulu jätteiden energiahyödyntäminen.

Lajitteluaste – Ilmaisee eri jätejakeiden erilliskeräysasteen. Lajitteluaste kertoo, kuinka suuri osa jätteestä lajitellaan omina jakeinaan työmaalla. Lajitteluaste ei kerro, kuinka suuri osa jätteestä menee kierrätykseen tai energiahyödyntämiseen.

MVR-mittari – Maa- ja vesirakennustyömaiden turvallisuustason arviointimenetelmä, jolla voidaan varmistaa lainsäädännön edellyttämät työmaan kunnossapitotarkastukset.

Syntypaikkalajittelu – Jätteiden lajittelu mahdollisimman lähellä niiden syntypaikkaa.

1. Erilliskeräyksen suunnittelu

Työmaan jätehuolto ja logistiikka tulee **suunnitella** mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta varmistetaan toimivat ratkaisut ja riittävä tila laadukkaalle jätehuollolle. Jätehuoltosuunnitelman laatimiseen kannattaa panostaa. Hyvä jätehuoltosuunnitelma laaditaan kohde- ja työvaihekohtaisesti.

Hyvä jätehuoltosuunnitelma sisältää seuraavat asiat:

- Kerättävät jätejakeet eri rakennustyövaiheissa ja arviot niiden määristä
- Jätteiden varastointialueiden ja jätekeräyspisteiden sijainnit
- Jätteiden nouto- ja siirtoreitit työmaa-alueella
- Keräily- ja varastointivälineet työmaan eri vaiheissa
- Jätteiden tyhjennysrytmi
- Merkinnät ja opasteet
- Työmaan jätehuoltoon opastaminen
- Työmaan jätteistä vastaavat henkilöt
- Tavoite jätemäärille ja lajittelu-/kierrätysasteelle
- Lajittelu-/kierrätysasteen seuranta ja raportointi

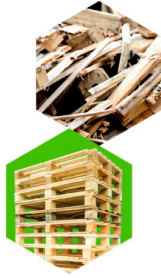
Vinkkejä logistiikan suunnitteluun:

- ✓ Esitä varastointialueet ja jätteiden siirto- ja noutoreitit alue-/logistiikkasuunnitelmassa. Suunnittele jätekeräyspisteiden tyhjennys jätteiden varastointialueelle ja huomioi, että käytettävissä olevat siirtoreitit voivat muuttua työmaan aikana.
- ✓ Sijoita jätepiestet mahdollisuuksien mukaan lähelle jätteen syntypaikkaa ja varaa tarvittavia keräysvälineitä riittävästi.
- ✓ Suunnittele keräysvälineiden tyhjennysrytmi yhdessä jätehuoltokumppanin kanssa.
- ✓ Suunnittele jätteiden varastointialueet sekä jätekeräyspisteet. Laadi työmaan jätteiden varastointialueista sekä jätekeräyspisteistä esim. karttakuva, johon merkitään keräysvälineiden sijainnit sekä niissä kerättävät jätteet käyttäen värikoodeja.

Jätehuoltosuunnitelmaa laadittaessa mietitään jätteiden lajitteluun tarvittavat **ohjeet ja opasteet työmaalle ja eri asentajaryhmille soveltuviksi (kuva 2)**. Erilliskeräyksen onnistuminen edellyttää näkyvää ohjeistusta työmaalla. Työmaalle laaditaan jätteiden lajitteluohje ja asetetaan se näkyville jättepisteiden sekä taukotilojen yhteyteen. Keräily- ja varastointivälineisiin merkitään selvästi, mitä jätettä välineisiin saa lajitella. Huomioi ohjeissa ja opasteissa työmaiden eri kielitarpeet ja panosta erityisesti visuaaliseen esitystapaan. Apua lajitteluohjeiden ja -opasteiden suunnitteluun voi pyytää jätehuoltokumppanilta.

KALUSTETYÖ

Puujäte	Puujätelavalle
Kuormalavat	Keräyspisteeseen
Värillinen ja kirkas kalvomuovi	2-kammioapuristimeen
Styrox	Etukonttiin (sekajäte)



VÄLISEINÄTYÖ

Kipsilevyt	Kipsilevylavalle
Värillinen ja kirkas kalvomuovi	2-kammioapuristimeen
Metalli	Metallilavalle
Kuormalavat	Keräyspisteeseen
Eristevillat	Suursäkkiin 1 m ³
Puujäte	Puujätelavalle



Kuva 2. Esimerkki rakennusjätteiden lajitteluohjeista asentajaryhmittäin (kuva Lassia & Tikanoja).

Jätteiden erilliskeräyksen työmaalla mahdollistaa **syntypaikkalajittelu**, eli jätteet lajitellaan jo työpisteissä kerättäviin jättejakeisiin. Perusperiaate syntypaikkalajittelulle on, että pää- ja aliurakoitsijan työntekijät toteuttavat lajittelun ja pääurakoitsija toimittaa välineet.

Jokainen työmaalla työskentelevä **perehdytetään** työmaan jätehuoltoon ja etenkin omassa työvaiheessa syntyvien jätteiden lajitteluun. Perehdytys on hyvä toteuttaa moniportaisesti, jossa yleiset toimintatavat perehdytetään jo ennen työmaalle saapumista, jolloin lähiperehdytyksessä voidaan keskittyä juuri kyseisen työmaan kohteen erityispiirteisiin. Lisäksi jätehuollon käytänteistä ja lajitteluohjeista on hyvä muistuttaa työntekijöitä esimerkiksi työmaan säännöllisissä palavereissa läpi projektin, sillä työmaalla syntyvät jätteet voivat olla erilaisia työmaan eri vaiheissa.

Sisällytä lähiperehdytykseen:

- Jätteiden varastointi- ja keräyspisteiden sijainti
- Eri rakennustyövaiheiden jätteiden lajitteluohjeet
- Vastuu työpisteen siisteyden ylläpidosta ja jätteiden toimittamisesta oikeisiin keräysvälineisiin
- Työmaan jätehuollosta vastaavan henkilön yhteystiedot

Taulukossa 1 on kuvattu esimerkkejä pääurakoitsijan ja tilaajan keinoista, joilla he voivat vaikuttaa erilliskeräykseen eri vaiheissa urakkaa. Kalvomuovien erilliskeräystä edistää se, että jätehuollon vaatimukset ja toimenpiteet viedään konkreettisiksi kirjauksiksi urakkaohjelmaan. Jätehuoltosuunnitelman suunnittelussa ja toteuttamisessa kannattaa hyödyntää esim. jätehuoltokumppanin ammattitaitoa.

Taulukko 1. Esimerkkejä urakoitsijan ja tilaajan keinoista vaikuttaa työmaan erilliskeräykseen urakan eri vaiheissa. Esimerkeissä on korostettu kalvumuovin erilliskeräämisen lisäämistä.

Vaihe	Urakoitsija	Tilaja
Tarjousvaihe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Panosta jätehuoltosuunnitelman tekemiseen (ks. s. 5 hyvä jätehuoltosuunnitelma sisältää seuraavat näkökulmat). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Urakkaohjelmaan tehtävät kirjaukset: <ul style="list-style-type: none"> • Edellytä jätehuoltosuunnitelman tekemistä (ks. s. 5 hyvä jätehuoltosuunnitelma sisältää seuraavat näkökulmat). • Edistä materiaali kierrätystä esim. asettamalla tavoite lajittelu- tai kierrätysasteelle. • Edellytä urakoitsijalta kalvumuovien sekä mahdollisten muiden muovilajien erilliskeräystä urakan luonne ja koko huomioiden. • Kartoita mitä tietoa halutaan kerätä (esim. jätemäärät) ja määrittele niiden perusteella raportointivaatimukset. Ohjeista raportointia ja velvoita säännöllistä raportointia (esim. kuukausittain).
Sopimusvaihe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sisällytä jätteiden lajittelu-/kierrätystavoite jätteen erilliskeräyksestä aliurakkasopimukseen. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Laadi sopimukseen tavoitteet ja velvoitteet. Pohdi kannusteiden ja sanktioiden käyttöä.
Aloitustaihe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ota hyvissä ajoin ennen projektin alkua yhteyttä jätehuollon toimijoihin ja suunnittele yhdessä heidän kanssaan työmaan jätehuollon käytänteet. Selvitä kalvumuovin puhtausvaatimus jätehuoltokumppanilta. ✓ Perehdytä kaikki työmaalla työskentelevät työmaan jätehuoltoon. ✓ Käy työmaan jätehuoltoon liittyvät asiat läpi aliurakan aloituspalaverissa. ✓ Edellytä, että aliurakoitsija vastaa oman työnsä jätteiden keräilystä ja jätteiden toimittamisesta jätekeräyspisteisiin. ✓ Vaadi tavarantoimittajilta sopimuksien kautta käyttämään värittömiä ja muoviltaan samanlaatuisia pakkauksia. ✓ Keskustele tavarantoimittajan kanssa mahdollisuuksista kierrättää tuotteiden kalvomuovi ja muut pakkaukset tavarantoimittajan kautta. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Käy läpi jätehuoltoon liittyvät asiat aloituskokouksessa ja katselmuksessa. ✓ Edellytä, että työmaan jätehuollosta vastaava henkilö nimetään urakan alussa.
Työmaavaihe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kertaa työmaan jätehuoltoon liittyvät asiat läpi aliurakan eri työvaiheiden alkaessa sekä seuranta-palaverissa. ✓ Pidä työntekijöille jätehuollosta säännöllisiä tietoukkuja esim. työmaapalaverissa. Pyri motivoimaan. ✓ Seuraa säännöllisesti työmaan siisteyttä ja lajittelun toteutumisesta esim. MVR-mittareiden ja auditointien yhteydessä. ✓ Pyydä jätehuollonkumppaneilta raportit toteutuneesta jätehuollosta. ✓ Tilaa työmaalla käytettävät suojamuovit värittöminä sekä samanlaatuisena muovina. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ole aktiivinen ja pyydä raportteja säännöllisesti. ✓ Seuraa kalvumuovin erilliskeräämisen toteutumista.
Vastaanottovaihe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Koosta urakan lopuksi tietoa projektin jätehuollosta tilaajaa varten. ✓ Hyödynnä ja kehitä mahdollisia omia raportoinnin alustoja jätehuoltoa varten. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tarkastele urakkaohjelmaan kirjattuja jätehuollon mittareita urakoitsijan toimittamista raporteista. ✓ Urakan päättymisen jälkeen on tärkeää saada mitattua tietoa kerätyn kalvumuovin määrästä projektin aikana. Tiedon avulla voidaan suunnitella tulevia vastaavia urakoita.

2. Lähiympäristön roskaantumisen ehkäisy

Työmaan lähiympäristön roskaantumisen ehkäisy on tärkeää. Lähiympäristöllä tarkoitetaan työmaa-alueen ulkopuolisia alueita, joihin työmaan toiminnalla on suoria vaikutuksia. Työmaa pystyy vaikuttamaan monin tavoin siihen, että haitat lähiympäristölle ja naapurustolle ovat mahdollisimman vähäisiä.

Hyviä käytäntöjä lähiympäristön roskaantumisen ehkäisyyn:

- ✓ Kevyiden jätteiden välitön säkittäminen työpisteillä ja siirtäminen keräysvälineeseen.
- ✓ Suljettujen (esim. puristin tai kannellinen keräysväline) keräysvälineiden suosiminen.
- ✓ Työmaiden aitaaminen estää jätteiden kulkeutumisen lähiympäristöön.
- ✓ Vesistöjen lähellä olevien esim. vesistösiirtotyömaiden vesitasoon asennettavien roskapuomien asentaminen, jolla voidaan ehkäistä roskien kulkeutuminen vesiteitse ympäristöön.
- ✓ Keräysvälineiden tyhjennysrytmin optimointi yhdessä jätehuoltokumppanin kanssa, jotta vältetään niiden ylitäytymiseltä.
- ✓ Työmaan säännöllinen siivoaminen esim. aina työvaiheiden päättymisen yhteydessä.
- ✓ Työntekijöiden hyvä perehdyttäminen työmaan jätehuollon käytänteisiin sekä motiivointi esim. tupakantumppien osalta.
- ✓ Selkeiden lajitteluohjeiden kiinnittäminen taukotiloihin sekä keräysvälineisiin.

3. Kalvomuovien syntypaikat talonrakentamisen työmailla

Kalvomuoveja syntyy työmaan kaikissa vaiheissa. Koska jokainen työmaa on omanlaisensa, on yksilöllistä jätehuoltosuunnitelmaa tehtäessä tärkeää miettiä etukäteen työvaiheet, joissa muovijättejakeita, kuten kalvomuoveja syntyy. Muovien erilliskeräys kannattaa aloittaa työvaiheissa, joissa tunnistetaan syntyvän merkittäviä määriä kalvomuoveja. Kalvomuoveja syntyy erityisesti työvaiheissa, joissa käytetään paljon esimerkiksi eristeitä, suodatinkankaita, puutavaraa, erilaisia kalusteita ja laitteita sekä tarvitaan työmaan suojausta. Tyypillisesti kalvomuoveja syntyy etenkin työmaan sisävalmistusvaiheessa.

Jätehuoltokumppanin kanssa on hyvä käydä keskustelua kalvomuovien syntypaikkojen tunnistamiseksi jo heti jätehuoltosuunnitelmaa tehtäessä tai viimeistään työmaan aloituksen yhteydessä. Taulukossa 2 on uudisrakentamiskohteen eri työvaiheita, joissa tunnistetaan syntyvän kalvomuovia.

Taulukko 2. Uudisrakentamisen rakennusvaiheita, joissa syntyy kalvomuovijätettä.

Rakennusaihe	Esimerkkejä työvaiheista, joissa syntyy kalvomuovia	Kalvomuovilla suojatut tuotteet
Perustusvaihe	Lämmöneristystyö	Eristelevy
	Vedeneristetyö	Eristelevy
Runko- ja vesikattovaihe	Pystyrakenteet	Puutavara, julkisivumateriaalit, julkisivuelementit, seinäelementit
	Vesikattotyö	Alakattolevyt, vesikaton huovat, puutavara
	Ikkuna- ja ovi-asennus	Ikkunat, ovet
Sisävalmistusvaihe	Yläpohjatyö	Villat
	Väliseinätyö	Villat, kipsilevyt, väliseinäelementit
	Parketti-, matto- ja laatoitustyö	Puutavara, matot, laatat
	Kalustetyö	Kalusteet
	Putki-, IV- ja sähkötyöt	Tarvikkeet
	Laiteasennus	Laitteet
Viimeistelyvaihe	Loppusiivouksen yhteydessä syntyy paljon kalvomuoveja, kun työmaalta poistetaan mm. kalusteiden ja tuotteiden muovisuoja ja pölyseiniä.	

Kalvomuovijätteen määrä kerrostalorakennushankkeissa:

Aalto-yliopisto on kehittänyt laskentatyökalun (<https://kalvomuovi.fi/calculator/>), jonka avulla kerrostalorakennushankkeen kalvomuovijätteen määrää voidaan arvioida hankkeen eri rakennusvaiheissa. Laskentatyökalua varten tarvitaan tiedot hankkeen bruttoalasta (m²) sekä asuntojen lukumäärästä. Laskentatyökalua kehitetään tiedon lisääntymässä. Hankkeeseen on mahdollista osallistua ottamalla yhteyttä hankevastaavaan Antti Peltokorpeen (antti.peltokorpi@aalto.fi).

4. Kalvomuovien lajittelu

Pääsääntöisesti mitä puhtaampana kalvomuovit kerätään, sitä alhaisemmaksi jätehuollon kustannukset muodostuvat ja sitä korkeammaksi mahdollinen hyvitysmaksu erilliskerätystä kalvomuovista muodostuu. Ensisijaisesti lajitellaan värilliset ja värittömät eli kirkaat kalvomuovit omina jakeinaan, ja toissijaisesti ne otetaan talteen yhdessä lajiteltuna. Pääsääntöisesti värillisiä muoveja, syntyy työmaalla vähemmän kuin kirkkaita kalvomuoveja. Kirkkaista kalvomuoveista saatava taloudellinen hyöty on työmaalle usein myös suurempi kuin värillisistä muoveista saatu. Muovin uudelleen hyödyntämisen kannalta väriä tärkeämpää on kuitenkin lajitella muovilaadut oikein. Muovien erilleen lajitteluun vaikuttaa työmaalla syntyvien kalvomuovien määrä ja laatu. Jätehuoltokumppanilta tulee selvittää muovien mahdollinen erilleen lajittelu ja puhtausvaatimus.



Kuva 3. Kalvomuoveissa käytetty pakkausmerkintä on tavallisimmin PE-LD.

Työmaalla käytettävän lajitteluohjeistuksen tulee olla mahdollisimman selkeä ja havainnollistava. Hyvässä ohjeessa on kuvia työmaalla syntyvistä kalvomuoveista ja niiden keräysvälineistä. Kuvilla voi lisäksi havainnollistaa ja ohjeistaa kalvomuovien puhtausvaatimuksista, joita keräykseltä edellytetään. Ohjeessa on tärkeää käyttää selkeitä työmaalla käytössä olevia termejä lajiteltaville muoveille sekä huomioida työmaan eri kieli- tarpeet. Oppaan lopussa on esimerkki muovien lajitteluohjeesta työmaalle.

Oppaan lopussa olevaan lajitteluohjeeseen on kuvattu yleisimpiä talonrakentamisen muoveja ja niiden tavallisimpia materiaalimerkintöjä. Työmaalla syntyvät kalvomuovit ovat pääsääntöisesti aina polyeteeniä (esim. PE-LD ja PE-LLD). Kalvomuovien lisäksi monet muovilajit ovat kierrätettäviä. Tämän vuoksi jätehuoltokumppanilta kannattaa aina varmistaa, voiko työmaalle järjestää myös muiden muovilajien erilliskeräyksen.

Muovit voidaan luokitella niiden eri ominaisuuksien mukaan materiaalimerkinnöillä. Samasta muovilajista voidaan tehdä teknisiä ominaisuuksia muokkaamalla useita erilaisia tuotteita. Muoveissa käytetään usein kolmen nuolen muodostamaa kolmiota (kuva 3), jonka sisällä on numero ja alapuolella kirjainyhdistelmä (esim. PE-HD, PE-LD, PE-LLD). Muoveissa voi olla myös pelkkä kirjainyhdistelmä, joka kertoo saman tiedon kuin numero. Jokainen kirjainyhdistelmä on lyhenne muovin teknisestä nimestä. Muovimerkintä on yleensä printattuna suoraan muoviin. Muovimerkinnät eivät kuitenkaan ole yhtenäisiä, minkä vuoksi erityisesti EU:n ulkopuolelta tulevat tuotteet ja niiden pakkaukset on voitu merkitä eri tavoin. Jossain muoveissa ei yleensä ole lainkaan merkintää (esim. kiristemuovi). Jätehuoltokumppanilta tulee varmistaa kalvomuovien kierrätykseen soveltuvat muovit. Tuotteissa käytetyistä pakkausmuoveista voi tarvittaessa tiedustella myös tavarantomittajilta.

5. Kalvomuovien keräys- ja varastointivälineet

Jätteiden varastointiin ja logistiikkaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Talonrakentamisen työmaiden erityispiirteenä on usein työmaiden tilan puute useille keräysvälineille sekä kerrosmainen rakentaminen. Ahtaille työmaille on tärkeää valita oikeat tarkoitukseen sopivat keräysvälineet. Useilla talonrakentamisen työmailla tehdään kerrosmaista rakentamista, mikä tarkoittaa jätteiden kuljettamista eri kerroksista pääsääntöisesti ulkotiloissa oleville keräysvälineille. Kerroskohtaiset keräystavat ja -välineet tulee sopia työmaakohtaisesti. Hyviä käytäntöjä on esimerkiksi velvoittaa jokainen urakoitsija viemään syntyvät jätteet itse ulkotiloissa sijaitseviin keräysvälineisiin tai valtuuttaa ulkopuolinen taho hoitamaan työmaan siivousta.

Eryteisesti maanrakennusvaiheissa erityispiirteenä on säiden armoilla työskentely, mikä vaikuttaa syntyvän jätteen laatuun sekä työmaille valittaviin keräysvälineisiin. Kannelliset keräysvälineet suojaavat kerättäviä jättejakeita ulkopuolisilta olosuhteilta kuten tuulelta, vedeltä, jyräjiltä ja linnuilta. Lisäksi kannellinen keräysväline ehkäisee paremmin ylimääräisten jättejakeiden päätyksen keräysvälineeseen. Kannellisiin keräysvälineisiin on mahdollista asentaa myös lukko. Lukittuja keräysvälineitä kannattaa harkita erityisesti kohteissa, joissa ulkopuolisilla on pääsy keräysvälineiden läheisyyteen.

Keräys- ja varastointivälineiden valintaan vaikuttavia tekijöitä työmaalla:

- Keräys- ja varastointivälineille varatut paikat on hyvä tunnistaa jo jätehuolto-suunnitelmassa.
- Kalvomuovin keräysvälineitä kannattaa tilata jätehuoltokumppanilta siinä työmaan vaiheessa, jossa tunnistetaan syntyvän kalvomuovia.
- Työmaan koko ja työmaan tyyppi (esim. tie-, kadun-, radan-, viherrakentaminen) vaikuttaa syntyvän muovin määrään ja syntyviin muovilajeihin.
- Työmaan laajuus vaikuttaa keräysvälineiden sijoitteluun työmaalla. Keräysvälineiden paikkojen suunnittelussa kannattaa hyödyntää jätehuollonkumppanin ammattitaitoa, sillä jäteautoilla tulee olla esteetön pääsy tyhjennettävien keräysvälineiden luo.
- Keräysvälineet on aina hyvä sijoittaa niin lähelle jätteiden syntypaikkaa kuin mahdollista.
- Keräysvälineiden valinnassa tulee huomioida ympäristöolosuhteet kuten sääolosuhteet, haittaeläimet ja työmaan sijainti.

Työmaan vaiheisiin, joissa kalvomuoveja syntyy esimerkiksi tavarun purun yhteydessä, on tarpeellista säkittää kalvomuoveja, jotteivat ne roskaa ympäristöä. Tällöin kalvomuovijätteen keräilyyn työmaalta sopii erityisesti **läpinäkyvä, rei'itetty jätessäkki**, joka on valmistettu polyeteenistä (PE). Läpinäkyvästä säkistä voi silmämääräisesti tarkistaa, että kalvomuovin sekaan ei ole kerätty sinne kuulumatonta jätettä. Rei'itetty säkki pysyy ehjänä jätepuristimessa tai pakkaavassa jäteautossa, mikä tekee jätteen jatkokäsittelystä helpompaa. Muovia voidaan kerätä myös **tavallisiin värillisiin jätessäkkeihin**. Jos työmaalla kuitenkin lajitellaan kirkkaita kalvomuoveja erikseen, on silloin erityisen tärkeää käyttää muovin keräämiseen myös läpinäkyvää jätessäkkiä.

Täydet jätessäkit kuljetaan työpisteiltä mahdollisiin jätekeräyspisteisiin, joista ne toimitetaan eteenpäin kalvomuovin varastointi-/keräyspisteisiin työmaalla. Kalvomuoveja ei tarvitse säkittää, jos niiden toimittaminen keräysvälineisiin on logistisesti mahdollista ilman jätessäkkien käyttämistä. Muovin erilliskeräykseen tarkoitetut keräys- ja varastointivälineet merkitään selvästi, ja merkinnöissä opastetaan, mitä muovilajia keräysvälineisiin saa laittaa.

Kerääminen säkkitelineeseen

Muovisäkkejä varten työmaalla voidaan käyttää säkkitelineitä (kuva 4). Säkkitelineet ovat helposti liikuteltavia ja vievät työmaalla suhteellisen vähän tilaa. Säkkitelineet soveltuvat talonrakentamisen työmailla sisävalmistustyövaiheeseen, jossa lattiavalut on jo tehty. Säkkitelineet helpottavat työmaan sisäistä jätteen lajittelua ja niitä voidaan sijoitella esimerkiksi kerroskohtaisesti sovitulle jätteen varastointipaikalle. Täydet jätessäkit kuljetetaan työmaan jätteen varastointipisteille sovitettuun keräysvälineeseen tai paikkaan, josta pakkaava jäteauto noutaa säkit.



Kuva 4. Muovisäkkejä varten voidaan käyttää muovisäkkitelineitä, joihin säkki on helppo asentaa. Telineeseen on hyvä laittaa opaste siitä, mitä jätettä säkkiin saa laittaa (kuvat Ramboll Finland Oy ja Lassila & Tikanoja Oyj).

Jätessäkkeline sopii erityisesti seuraaville työmaille:

- Talonrakentamisen sisävalmistusvaiheessa olevalle työmaalle.
- Työmaille, joissa kerroskohtaisia lajittelupisteitä on mahdollista toteuttaa.
- Työmaa, jossa varastointitilaa ei ole runsaasti.

Kerääminen puristimeen

Jätepuristin on kevyen ja ilmavan kalvomuovin keräämiseen tehokas ratkaisu. Puristimessa muovi pysyy kuivana ja puhtaana. Puristin tarvitsee kuitenkin verkkovirtaa, joten sen sijoittaminen työmaalle tulee suunnitella ennakoon. Puristimen johdot ja kaapelit eivät saa aiheuttaa työturvallisuusriskiä työmaalla. Lisäksi puristimille ja lavoille on varattava aina riittävästi tilaa, jotta ne päästään noutamaan turvallisesti.

Jätepuristimia on saatavilla myös useampi kammioisina (kaksikammioiset puristimet), jolloin samaan laitteeseen voidaan kerätä esimerkiksi sekä kalvomuovi- että pahvijätettä (Kuva 5). Uusimmissa monikammioipuristimissa on liikkuva väliseinä, joka mahdollistaa molempien säiliöiden täyteen keräämisen ennen puristimen tyhjentämistä.



Kuva 5. Puristin soveltuu erityisesti työmaalle, joissa tunnustetaan syntyvän paljon kalvomuoveja (kuva Europress).

Jätepuristin sopii erityisesti seuraaville työmaalle:

- Kooltaan suuri ja kestoaltaan pitkä työmaa, jossa voidaan olettaa syntyvän paljon kalvomuoveja.
- Mahdollisuus saada puristimeen verkkovirtaa.
- Työmaalla on logistisesti keskeisellä paikalla sijaitseva varastointipaikka, josta myös jäteauto pääsee tyhjentämään puristimen turvallisesti.

Kalvomuovin paalaaminen

Kalvomuovia on mahdollista paalata tiiviiksi paaleiksi, jotka jätehuoltokumppani noutaa sovitusta paikasta. Kalvomuovin voi kerätä työmaalla esim. säkkeihin, jotka voidaan syöttää paalaimen (Kuva 6). Paalaimen käyttö vaatii yleensä koulutuksen laitetoimittajalta. Paalain soveltuu erityisesti työmaalle, joissa paalain on mahdollisuus sijoittaa esim. sisätiloihin, katoksen alle tai konttiin. Paalain on kooltaan usein melko pieni, joten se ei vaadi runsaasti tilaa. Syntyville paaleille sekä kerätylle muoville tulee kuitenkin varata tilaa.



Kuva 6. Jätepaalain voidaan sijoittaa työmaalla esim. konttiin, jonne myös kerätty kalvomuovi ja valmiit paalit voidaan säilöä (kuva Helsingin kaupunki).

Jätepaalain sopii erityisesti seuraaville työmaille:

- Kooltaan suuri ja kestoaltaan pitkä työmaa, jossa voidaan olettaa syntyvän paljon kalvomuoveja.
- Mahdollisuus saada paalaimen verkkovirtaa.
- Mahdollisuus sijoittaa paalain sisätiloihin, jossa tasainen alusta (esim. työmaakontti, parkkihalli)

Kerääminen kannelliseen jätelavaan

Tavallinen jätelava ei ole tehokkain ratkaisu kevyen ja ilmavan muovijätteen keräämiseen, sillä se nostaa erityisesti kuljetuskertojen määrää. Työmailla jätelava on kuitenkin usein käytännöllinen vaihtoehto. Jätelavassa on erityisen tärkeää olla kansi, jolloin muovijakeet eivät kulkeudu tuulen mukana ympäristöön, lavalle ei päädy sinne kulumattomia jätteitä ja kalvomuovit pysyvät kuivina ja puhtaina (Kuva 7).

Jätelavoihin on mahdollisuus hankkia lukitus. Jätelavoja on lisäksi mahdollisuus saada useammalla väliseinällä, jolloin lavaan voidaan kerätä useampaa jätettä samanaikaisesti esim. kalvomuvia ja pahvia.



Kuva 7. Kannellinen jätelava soveltuu työmaalle, joissa ei ole mahdollisuutta saada verkkovirtaa (kuva Finncont).

Jätelava sopii erityisesti seuraaville työmaalle:

- Kooltaan suuri ja kestoaltaan pitkä työmaa, jossa voidaan olettaa syntyvän paljon kalvomuveja.
- Ei mahdollisuutta saada verkkovirtaa.
- Työmaalla on logistisesti keskeisellä paikalla sijaitseva varastointipaikka, josta myös jäteauto pääsee tyhjentämään lavan turvallisesti.

Kerääminen kannellisiin keräysastioihin

Jätehuoltokumppani voi noutaa erilliskerättyä kalvomuovia myös suoraan pakkaavaan jäteautoon, jolloin keräysvälinettä ei tarvitse kuljettaa pois työmaalta tyhjennyksen ajaksi. Keräysvälineet sijoitetaan työmaalla paikoihin, joissa ne eivät ole työmaan etenemisen esteenä ja joihin jätehuoltokumppanilla on esteetön pääsy tyhjennyksen yhteydessä. Pienempiä keräysvälineitä voidaan sijoittaa lähemmäs jätteiden syntypaikkoja ja liikutella joustavammin työmaan edetessä. Hyviä kalvomuovin keräykseen soveltuvia keräysvälineitä ovat esim. jätekontit, joissa on luukullinen las-tausaukko tai pyörälliset keräysastiat (Kuva 8). Talonrakentamisen työmailla pyörällisiä pieniä keräysastioita (140 l -240 l) voidaan hyödyntää kalvomuovin keräämisessä erityisesti sisävalmistusvaiheessa, jolloin muoveja voidaan kerätä astiaan ja astia voidaan tyhjentää työmaalla olevaan suurempaan keräysvälineeseen esimerkiksi jätelavalle tai -puristimeen.



Kuva 8. Kannellisia työmaalle soveltuvia keräysastioita ovat esimerkiksi etulastauskontti tai 140 l-660 l keräysastia (kuvat Finncont).

Keräysastia sopii erityisesti seuraaville työmaille:

- Kooltaan pieni työmaa, jossa muoveja ei tunnisteta syntyvän jatkuvana virtana.
- Työmaa, jossa varastointitilaa ei ole runsaasti.
- Työmaa, jossa keräysvälineet voidaan sijoittaa lähelle jätteen syntypaikkaa kuitenkin niin, että jäteauto pääsee tyhjentämään keräysastiat esteettömästi.
- Ei mahdollisuutta saada verkkovirtaa.

6. Kalvomuovien käsittely laitoksissa

Kalvomuovien erilliskerääminen on aina ensisijainen vaihtoehto saada kalvomuoveja uudelleen hyödynnettäväksi. Mitä tarkemmin kalvomuovit lajitellaan erilleen muista jättejakeista jo syntypaikalla, sitä parempi laatuista uusioraaka-ainetta muovista voidaan valmistaa. Kalvomuovien erilliskerääminen työmaalla nostaa myös työmaan kierrätysastetta. Jätehuoltosuunnitelmassa on tärkeää määritellä kalvomuovien erilliskeräys heti urakan alkaessa.

Kalvomuovin erilliskeräys ei kuitenkaan aina ole mahdollista. Kalvomuoveja voidaan erilleen lajitella myös laitosmaisesti rakennussekajätteestä. Kalvomuovien erilleen lajitteluun laitoksessa vaikuttavat materiaalien puhtaus ja se, mitä jättejakeita kalvomuovien kanssa on lajiteltu samaan keräysvälineeseen. Tällöin kalvomuovien laatu voi kuitenkin pilaantua, eivätkä kalvomuovit ole eroteltavissa yhtä hyvin kuin erilliskerättyinä. Erityisen tärkeää on, ettei rakennussekajätteen sekaan ole lajiteltu materiaaleja, jotka voivat liata muut materiaalit. Tällaisia ovat muun muassa kipsilevyt ja vaaralliset jätteet.

Erilliskerättyjä kalvomuoveja voidaan käsitellä laitosmaisesti joko mekaanisesti tai kemiallisesti kierrättämällä. Muovien laitoskäsittely ei poista erilliskeräyksen tarvetta, sillä myös laitoskäsiteltyssä on tärkeää, että materiaali on puhdasta ja tasalaatuista. Sekalaisen muovijätteen mekaaninen kierrätys johtaa usein uusiomuovituotteisiin, joiden ominaisuudet eivät vastaa neitseellistä materiaaleista valmistettuja tuotteita. Tämän vuoksi kierrätysmuovia ei voida käyttää kaikissa tuotteissa, kuten elintarvikepakkauksissa.

Kemiallisen kierrätyksen prosesseja ovat mm. kaasutus, pyrolyysi, solvolyyysi ja depolymerisaatio. Kemiallisessa kierrätyksessä muovit hajotetaan lähtöaineiksi, joista valmistetaan uutta vastaavia muoveja. Kemialliseen kierrätykseen käytetty muovijäte voi olla laadultaan myös sekalaisempaa kuin mekaanisen kierrätyksen raaka-aine. Monessa kemiallisessa kierrätysteknologiassa lähtömateriaalien puhtaudella ja homogeenisuudella on suuri rooli taloudelliselle menetykselle. Joissain teknologioissa puhdistusprosessi on jopa avainasemassa. Kemiallinen kierrätys täydentää mekaanista kierrätystä, ja molempia kierrätysmenetelmiä tarvitaan kierrätystavoitteiden saavuttamiseksi. Työmailla tapahtuva erilliskeräys on hyvin tärkeää myös kemiallisen kierrätyksen onnistumiseksi.

