

Petteri Berg

PURKAMISEN OHJEISTUS PURKU- HANKKEEN SUUNNITTELUSSA

Kandidaatintyö
Rakennetun ympäristön tiedekunta
12/2020

TIIVISTELMÄ

Petteri Berg: Purkamisen ohjeistus purkuhankkeen suunnittelussa
Instructions of planning deconstruction project
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Tekniikan kandidaatin tutkinto-ohjelma
12/2020

Rakentaminen luo suuren määrän jätteitä sekä ympäristövaikutuksia. Ympäristönäkökulmien painottuminen rakentamisessa on jatkunut jo viimeiset 10 vuotta. Lainsäädäntöjen ja määräyksien uudistukset sekä Suomen ja EU:n tavoitteet ja määräykset painostavat koko rakennusalan muutosta kestävämpään suuntaan. EU:n jätedirektiivin asettama tavoite 70 % rakennus- ja purkujätteen hyödyntämisaste vuoteen 2020 mennessä, johon Suomi on sitoutunut. Suomessa syntyy vuosittain noin 15 miljoonaa tonnia rakennusjätettä ja korjaus- ja purkujätteiden osuus tästä on noin 85 %. Tämän takia korjaus- ja purkurakentamisen jätteiden hyödyntämiselle ja kierrätykselle on annettu painoarvoa sekä pyritty luomaan uusia ohjeistuksia ja malleja niiden parantamiseksi.

Ympäristöministeriön vuonna 2019 julkaisemat kolme uutta purkurakentamiseen liittyvää opasta pyrkivät tehostamaan purkurakentamisen kokonaisvaltaista laatua huomioiden rakentamisen kiertotalouden periaatteet. Uusien oppaiden sisältö painottuu kiertotalouden lisäksi purkumateriaalien hyödyntämiseen, haitallisten aineiden poistoon sekä materiaalikierrätyksen tehostamiseen. Purkurakentamisessa tapahtuva kiertotaloutta edistävä toiminta perustuu jätteiden kierrätyksen ja hyödyntämisen suunnitteluun sekä toteutukseen etusijajärjestyksen mukaisesti.

Tämän kandidaatintyön lähtökohtana oli selvittää, kuinka uusi purkuohjeistus luo lisäarvoa purkusuunnitteluun, materiaalien hyödyntämiseen ja kierrätystavoitteiden saavuttamiseen. Työ suoritettiin kirjallisuustutkimuksena ja käytetystä lähdekirjallisuudesta nousivat vahvasti esiin kiertotalouden periaatteet.

Työn alussa käsiteltiin rakennusjätteiden muodostumista, lainsäädäntöä sekä jätejakeita, joiden avulla saatiin käsitys purkujätteiden vallitsevasta tilasta Suomessa. Purkuprosessiin tutustuminen sekä Suomen purkurakentamisen tilaan perehtyminen oli tärkeä osa ohjeistuksen vaikutusten arviointia. Purkuohjeistuksen nykytilan ja uuden ohjeistuksen vertailulla saatiin käsitys siitä, mitä asioita uudessa ohjeistuksessa painotetaan. Työn lopussa arvioitiin uuden ohjeistuksen vaikutuksia tavoitteisiin sekä pohdittiin muita mahdollisia materiaalien hyödyntämiseen ja kierrättämiseen vaikuttavia tekijöitä.

Työn tuloksissa päädyttiin siihen, että uusi ohjeistus antaa lisäarvoa materiaalien hyödyntämiselle, mikäli purkuhanke toteutetaan uuden ohjeistuksen mukaisesti. Uusien ohjeistusten painotusten asioiden huomioiminen koko purkuprosessin aikana luo edellytykset kiertotalouden toteutumiselle sekä materiaalien hyödyntämiselle sekä kierrättämiselle. Lisääntyvä tietoisuus kiertotaloudesta, tiivis yhteistyö, ympäristönäkökulmien vahvempi huomioiminen sekä kiertotaloutta edistävien palveluiden hyödyntäminen olivat myös tekijöitä, jotka ohjaavat kohti kestävämpää purkurakentamista. Ongelmiksi muodostuivat purkujätteen heikko laatu, vakiintuneet toimintatavat sekä lisääntyvät kustannukset kiertotaloutta edistävässä toiminnassa. Kysymykseksi jäikin se, mikä loisi lisäarvoa isossa kuvassa, jotta kiertotaloutta toteutettaisiin tehokkaammin ja järjestelmällisemmin tulevaisuudessa.

Avainsanat: Purkurakentaminen, Purkuhanke, Purkuprosessi, Purkusuunnittelu, Kiertotalous, Rakennusjäte, Jätelainsäädäntö, Ensisijaisjärjestys, Materiaalien hyödyntäminen, Kierrättäminen, Kierrätystavoitteet, hyödyntämisaste

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. RAKENNUSJÄTTEET SUOMESSA.....	3
2.1 Rakennus- ja purkujätteiden muodostuminen.....	3
2.2 Purkamista koskeva lainsäädäntö	4
2.2.1 Jätelainsäädäntö	5
2.2.2 Purkulainsäädäntö	6
2.3 Purkamisen jätejakeet.....	7
3. PURKURAKENTAMINEN	13
3.1 Purkuprosessi	13
3.2 Purkurakentaminen Suomessa	14
4. PURKUHANKKEEN OHJEISTUS	19
4.1 Ohjeistuksen nykytila.....	19
4.2 Uusi ohjeistus.....	25
5. KIERRÄTYSTAVOITTEIDEN SAAVUTTAMINEN PURKURAKENTAMISESSA	32
6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	36
LÄHTEET	39

1. JOHDANTO

Rakentamisessa käytettävät neitseelliset raaka-aineet eivät ole loputon luonnonvara. Maailmanlaajuisesti rakennusjätteet muodostavat jopa puolet kaikesta jätteestä ja rakentaminen kuluttaa kolmanneksen käytetyistä raaka-aineista (Ympäristöministeriö 2019, s. 14). Rakennusjätteiden kierrätykselle sekä uudelleenkäytölle on kehitettävä ratkaisuja ja malleja. Ympäristö näkökulmien huomioiminen rakentamisessa on lisääntynyt 1990-luvulta alkaen, mutta se on rakennusteollisuudessa vielä toteutustasolla vähäistä. Rakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset haastavat koko rakennusteollisuuden ja edellyttävät muutosta. Tässä työssä perehdytään asiaan Suomen purkurakentamisen suunnittelun näkökulmasta.

Suomessa on kuluneen kymmenen vuoden aikana uudistettu jätelakia sekä jättesäätelyä, ja uudistuksia suunnitellaan parhaillaan. Uusia määräyksiä, oppaita ja työkaluja on laadittu rakennusjätteiden kierrätyksen ja niiden hyödyntämisen tehostamiseksi rakentamisessa. Suomessa rakennusjätteen määräksi arvioitiin vuonna 2018 noin 15 miljoonaa tonnia, josta purku- ja korjausrakentamisesta syntyvien jätteiden osuus on yli 80 % (Suomen virallinen tilasto 2018a). Purkujätteet muodostavat suuren osan syntyvistä rakennusjätevirroista, joten purkuprosessin laatuun on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota. Painetta tuo vuonna 2008 julkaistu EU:n jätedirektiivin asettama 70 % tavoite vaarattomien rakennusjätteiden hyödyntämisasteelle vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2017 tehdyn arvion mukaan hyödyntämisaste Suomessa oli 54 % (Hradil, P. et al. 2019, s. 9). Ympäristöministeriö julkaisi syksyllä 2019 kolme purkurakentamiseen liittyvää opasta. Oppaiden tavoitteena on purkuprosessien laadun parantaminen. Oppaissa huomioidaan erityisesti purkumateriaalien hyödyntäminen sekä niiden kierrätys.

Kiertotalouden periaate on säilyttää materiaalit taloudessa mahdollisimman pitkään ja minimoida syntyvät jätteet. Rakentamisen kiertotaloudessa materiaalien kierrätys sekä uudelleenkäyttö on suunniteltava kiertotalouden periaatteiden mukaisesti hyödyntäen lajittelevaa purkua sekä jätehierarkiaa mahdollisimman tehokkaasti. Rakennuskohteen suunnitteluvaiheessa tulisi ottaa huomioon rakennuksen muuntelu, purku, kierrätys sekä uudelleenkäyttö. Suunnitteluvaiheessa huomioitu tehokas resurssien käyttö luo pitemmän jakautuvan rakennusmateriaalien aiheuttamille kustannuksille sekä ympäristökuormille. Rakennusmateriaaleista syntyvän ympäristökuormituksen pienentämisessä mahdollisuus on neitseellisten raaka-aineiden korvaaminen jättemateriaaleilla.

Tämän työn tavoitteena on selvittää purkuohjeistuksen vaikutuksia purkuhankkeen suunnitteluun sekä purkurakentamisesta syntyvien jätteiden tehokkaampaan hyödyntämiseen. Tarkastelussa otetaan huomioon rakentamisen kiertotalouden periaatteet, jotka nousevat vahvasti esille tutkimuksista ja kirjallisuudesta.

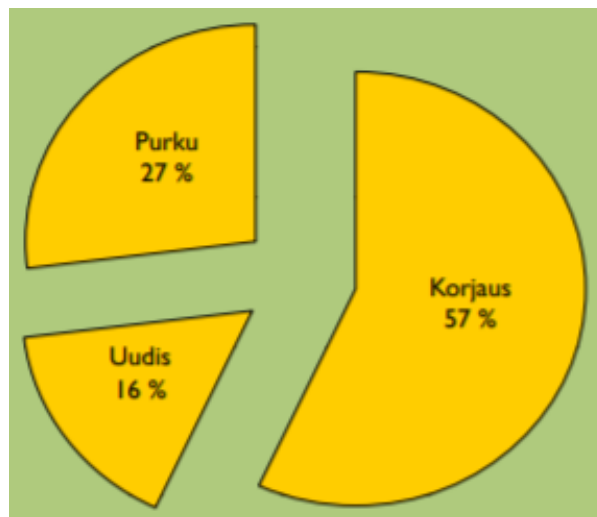
Työssä perehdytään lähdekirjallisuuden avulla siihen, tukeeko purkuohjeistus purkuprosessin suunnittelua ja purkumateriaalien hyödyntämistä. Työssä käsitellään purkurakentamisen nykytilaa ja suunnittelua, purkuohjeistusta, purkujätevirtoja sekä arvioidaan purkamisen ohjeistuksen vaikutuksia ympäristötavoitteiden saavuttamisen kannalta Suomessa.

2. RAKENNUSJÄTTEET SUOMESSA

2.1 Rakennus- ja purkujätteiden muodostuminen

Rakennusjätteen määrä vuonna 2018 oli noin 15,7 miljoonaa tonnia, josta maamassojen osuus oli noin 90 %, joten muiden rakennusjätteiden osuus oli noin 1,6 miljoonaa tonnia. Purku- ja korjauskohteiden osuus on noin 80–85 % kaikista rakennusjätteistä. Määrällisesti suurin jätelaji purkuhankkeissa on betoninen ja tillinen mineraalijäte, jotka ei juurikaan synny uudis- ja korjauskohteiden tai saneerauspurkamisessa. Yleisin purkukohde on pieni puurakenteinen talo, ja siitä muodostuvat purkujätteet eroavat huomattavasti esimerkiksi betonielementtikerrostalon purkamisesta (Kojo, R. & Lilja, R. 2011, s. 25).

Vuoden 2018 tilastojen mukaan määrällisesti suurimmat jätelajit ja niiden osuudet olivat rakentamisessa maamassoja huomioimatta: puujäte 40 %, mineraalinen jäte 34 %, metallijäte 14 % ja loput muita jätejakeita (Suomen virallinen tilasto 2018b). Purkurakentamisessa suurimmat jätejakeet ovat suuruusjärjestyksessä puujäte, betonijäte, tiilijäte sekä metallijäte. Purkurakentamisen jätemäärien suuruuksia on vaikea arvioida tilastoinnin puutteiden vuoksi. Vuonna 2011 tehdyn arvion mukaan purkujätteiden osuus talonrakentamisen jätteistä oli noin 27 % (Kojo, R. & Lilja, R. 2011, s.22). Talonrakentamisen jätteiden jakautuminen rakennustoimenpiteiden mukaan on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Jätteiden jakautuminen talonrakentamisessa (Kojo, R. & Lilja, R. 2011, s. 22)

Purkurakentamisessa muodostuvat jätteet kattavat siis reilun neljänneksen talonrakentamisessa syntyvistä jätteistä. On arvioitu, että purku- ja korjausrakentamisen volyymi tulee kasvamaan ja siten jätteiden määrät tulevat lisääntymään lähivuosina. Arvio perustuu siihen, että sodanjälkeinen rakennuskanta tulee korjausikään. Vanhojen rakennusten energiatehokkuus on myös yksi syy korjaamisen tai purkamisen lisääntymiselle, jos rakennus ei täytä energiatehokkuusvaatimuksia. On kuitenkin muistettava, että rakentamisen määrät riippuvat talouden suhdanteista, mikä hankaloittaa luotettavien ennusteiden tekemistä. (Ramate-työryhmä 2014, s. 12)

Purkujätteiden jätejakeiden määriä ei ole tilastoitu. Uudisrakentamiseen verrattuna sekalaisen jätteen määrä on suurempi. Purkurakentamisessa syntyvien jätteiden lajittelun haasteena ovat suuret ja laadultaan vaihtelevat rakennekokonaisuudet, jotka sisältävät useita eri materiaaleja. Lajittelun haasteita ovat myös turmeltuneet materiaalit, puutteellinen ennakkosuunnittelu ja haitta-ainekartoitus, kiireellinen aikataulu, jätehuollon käytävissä olevan tilan puute sekä kustannustekijät. (Lehtonen, K. 2019, s. 77) Nämä haasteet voivat johtaa siihen, että sekalaisen jätteen määrä kasvaa purkukohteissa.

2.2 Purkamista koskeva lainsäädäntö

Lainsäädännöllä on suuri vaikutus purkurakentamiseen ja rakentamisen kiertotalouteen. Lainsäädäntö voi olla estävä tai hidastava tekijä kiertotalouden toteutumisessa rakentamisessa. Suomen lainsäädäntö ja määräykset pyritään laatimaan ja uudistamaan ympäristönäkökulmia edistäviksi, mutta lakiuudistukset ovat pitkiä prosesseja. Jätelainsäädännön uudistuksen rakennusjätteitä koskevien lakien ja asetusten lisäksi on muitakin rakentamiseen liittyviä lakiuudistuksia valmistumassa. Näistä tärkeimpänä on tuleva maankäyttö- ja rakennuslain uudistus. Hallituksen tavoite on, että esitys uudistuksesta olisi valmis vuoden 2021 loppuun mennessä. Maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksen tavoitteita ovat luonnon monimuotoisuuden vahvistaminen, hiilineutraali yhteiskunta sekä rakentamisen laadun parantaminen. Lakiuudistuksessa otetaan huomioon suuret yhteiskunnalliset ilmiöt kuten ilmastonmuutos, puhtaaseen energian käyttöön siirtyminen, kestävä kehitys sekä rakentamisen suunnittelun ja laadun parantaminen. (Lehtinen, T. 2020)

2.2.1 Jätelainsäädäntö

Purkujätteen kierrätystä ja hyödyntämistä ohjaa Suomen jätelainsäädäntö sekä muu Suomen ja EU:n lainsäädäntö. Oleellisia määräyksiä ovat jätelaki (646/2011), jäteasetus (179/2012) sekä jäteverolaki (1126/2010). Jätelain ja -asetuksen tavoitteina on vähentää jätteen muodostumista, parantaa jätteen laatua, säästää luonnonvaroja, saavuttaa puhtaampi ympäristö sekä varmistaa toimiva jätehuolto. Jäteverolain tavoitteena on lisätä jätteiden kierrättämistä lisäämällä kustannuksia, mikäli hyödyntämiskelpoinen jäte lopuksi sijoitetaan kaatopaikalle. Ympäristönsuojelulaki (YSL 527/2014) on myös huomioitava rakentamisessa ja erityisesti jätteiden hyödyntämisessä. Ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) tarkoitus on jätelain ja -asetuksen tapaan edistää luonnonvarojen kestävästä käyttöä, estää ympäristön pilaantumista, vähentää päästöjä sekä arvioida mahdollisia ympäristöä pilaavia toimia tehokkaasti.

Maarakentamiseen soveltuvien jättejakeiden hyödyntämisen helpottamiseksi on päivitetty valtioneuvoston asetusta eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa (MARA-asetus 843/2018). Ensimmäinen MARA-asetus tuli voimaan jo 2009, mutta 2017 tehdyssä uudistuksessa asetukseen tuli laajennuksia. Materiaalin hyödyntämisen kriteerinä on materiaalin hyötykäyttökelpoisuus, joka pohjautuu maankäyttö- ja rakennuslakiin, ympäristönsuojelulakiin sekä jätelakiin. Ilmoitusmenettelyn avulla materiaaleja saadaan hyötykäyttöön ilman lupamenettelyä. MARA-asetuksen mukaisen ilmoitusmenettelyyn kuuluvia jätteitä ovat asetuksen mukaisissa käyttökohteissa ensimmäisessä asetusversioissa mukana olleet betonimurske sekä puun, kivihiilen ja turpeen poltosta syntyvät tuhkat. Päivitettyyn MARA-asetukseen lisättiin tiilimurskeen, käsitellyn jätteenpolton kuonan, asfalttimurskeen ja -rouheen, valimohiekköjen, kalkin, maanrakenteista poistettujen jätteiden sekä kokonaisten renkaiden ja rengasrouheen hyötykäyttö ilmoitusmenettelyn avulla. Rakentamisessa syntyvien mineraalijätteiden hyötykäyttö vaatii ympäristölupamenettelyn. Hyötykäyttö vaatii ympäristöluvan myös, jos MARA-asetuksen mukaiset materiaaliominaisuudet eivät täyty tai käyttökohde ei kuulu MARA-asetuksen sovellusalaan. Ilmoitusmenettelyllä jätteiden hyödyntäminen esimerkiksi pohjavesialueilla tai asumiseen tarkoitettulla alueella ei ole mahdollista. (MARA-asetus 843/2017)

Jäte on myös mahdollista tuotteistaa EU-jätedirektiivin mukaan, jolloin voidaan päästä eroon jättestatuksesta ja sen aiheuttamista käyttörajoitteista. Kun tietyt kriteerit täyttyvät, jäte lakkaa olemasta jätettä ja syntyy sivutuote. Sivutuotteistamisessa materiaalin jatko-

käytöstä pitää olla varmuus ja sen täytyy täyttää ympäristö- sekä terveydensuojelua koskevat vaatimukset. Tuotteistamisen tavoite on poistaa jätestatus, luomalla aineista ja materiaaleista sivutuotteita. (MARA-asetus 843/2017)

Kiertotalouden ja lainsäädännön näkökulmasta ongelmana on se, että jätteiden hyötykäyttö on aina luvanvaraista toimintaa. Maanrakentamisessa esimerkiksi louhinnan ja kaivuun sivuvirrat luokitellaan jätteeksi. Uusien lakimuutosten ja asetusten avulla Suomi pyrkii edistämään lainsäädännön määrittämien kierrätystavoitteiden saavuttamista. Tällä hetkellä valmisteilla on jo uusia asetuksia ja lakimuutoksia.

Asetus maa-ainesjätteen hyödyntämiseen maanrakentamisessa, ns. MASA-asetus, on ollut lausunnolla jo vuonna 2018, mutta valmistelu jäi kesken. Asetuksen tavoite on tuhkien, betonimurskeen ja muiden sivutuotteiden tavoin saada maa-aineksen uudelleenkäyttöön ilmoitusmenettelyn avulla, ilman ympäristölupaprosessia (Reinikainen, J. 2018). Tämä uudistus antaisi huomattavasti lisäarvoa maa-ainesten uudelleenkäytölle. Maa-ainekset ovat Suomessa määrällisesti suurin jätelaji rakentamisessa (Suomen virallinen tilasto 2018a) ja tämän asetuksen avulla jätelajin hyödyntämistä voitaisiin tehostaa, jos kynnys uudelleenkäytölle olisi pienempi ilmoitusmenettelyn avulla.

2.2.2 Purkulainsäädäntö

Kuten muunkin rakentamisen, purkurakentamisen lainsäädännölliset velvoitteet pohjautuvat maankäyttö- ja rakennuslakiin (MRL 132/1999). MRL (132/1999) pitää sisällään olennaiset rakentamiseen liittyvät tekniset vaatimukset, yleiset edellytykset sekä lupamenettelyt ja viranomaisvalvonnan. MRL:n (132/1999) tavoitteena on luoda rakentamisesta ja alueiden käytöstä kestävä ja hyvä elinympäristö, jossa huomioidaan taloudellisuus, ekologisuus, sosiaalisuus sekä kulttuurillisuus. Purkurakentamista ohjaavia määräyksiä noudatetaan MRL (132/1999) mukaan. Siinä huomioidaan mm. rakentamisen suunnittelua ja valvontaa, rakenteita, turvallisuutta, terveyttä, esteettömyyttä, meluntorjuntaa sekä energiatehokkuutta.

Ennen purkuhankkeeseen ryhtymistä on osapuolilla oltava vaadittavat edellytykset sen toteuttamiselle. Purkuhankkeen suunnittelu luo hyvät lähtökohdat MRL:n (1999/132) tavoitteiden täyttymiselle. Purkurakentamisen suunnittelu on tehtävä rakentamista koskevien säännösten ja määräyksien mukaisesti. Purkuhankkeeseen ryhtyvien osapuolien vastuuhenkilöillä ja suunnittelijoilla on oltava riittävä asiantuntemus sekä ammattitaito, hankkeen vaativuus huomioiden. Purkuhanke on toteutettava tavalla, jolla määräykset,

vaatimukset sekä säännökset täyttyvät. MRL:n (1999/132) mukaan purkuhankkeen osapuolien on huolehdittava, että rakentaminen on luvanmukaista, valvottua sekä dokumentoitua määräysten mukaisesti.

Uudistus purkavasta uusrakentamisesta tuli voimaan 1.3.2019. ”Purkavalla uusrakentamisella tarkoitetaan sitä, että kasvukeskuksissa sijaitsevat taloyhtiöt purkavat tai luovuttavat peruskorjausten ja -parannusten tarpeessa olevia rakennuksiaan ja tilalle rakennetaan enemmän uusia ja muita huoneistoja.” (Oikeusministeriö 2019) Purkavalla uusrakentamisella haetaan lisärakennusoikeutta kasvukeskuksiin purkamalla vanhat talot ja rakentamalla uusia tilalle. Laki-uudistuksella helpotetaan etenkin vuosina 1960–1980-luvuilla rakennettuja taloyhtiöitä, joilla on suuri korjaustarve. Purkavan uusrakentamisen odotetaan tehostavan voimassa olevan infrastruktuurin käyttöä, vähentävän liikenteen päästöjä sekä liikkumiskustannuksia. Lainsäädäntöuudistus purkavasta uusrakentamisesta on keino vastata asuntotarpeeseen kasvukeskuksien alueilla. Kokonaisvaltainen alueen kehittäminen, imagon nosto sekä alueiden rapistuvan identiteetin parantaminen ovat mahdollista toteuttaa purkavalla uudisrakentamisella. (Oikeusministeriö 2019)

2.3 Purkamisen jätejakeet

Jätelain (646/2011) 8 §:n mukaan kaikessa toiminnassa on yleinen velvollisuus noudattaa etusijaisjärjestystä eli ns. jätehierarkiaa. Etusijaisjärjestyksen noudattaminen purkurakentamisessa on tärkeä osa kestävämpää purkurakentamista sekä rakentamisen kiertotaloutta. Etusijajärjestyksen avulla pyritään ehkäisemään jätteen syntymistä, tehostamaan kierrätystä ja mahdollistamaan jätteiden hyödyntämisen tehostaminen. Mikäli jätettä syntyy, jäte on valmisteltava uudelleenkäyttöä varten, jos se ei ole mahdollista jäte tulisi kierrättää. Mikäli jätteen kierrättäminen ei ole mahdollista tulee jäte hyödyntää muulla tavoin, kuten energiana, ja viimeisenä vaihtoehtona on loppusijoittaa jäte kaatopaikalle. (jätelaki 646/2011)

Ongelmajätteet tulee kerätä erilleen niille tarkoitettuihin keräysvälineisiin. Vain luvan omaava toimija saa kuljettaa ja vastaanottaa ongelmajätettä. Yleisimpiä ongelmajätteitä, joita tulee kerätä ovat maalit, öljyt, saumausmassat, lyijylevyt, vesieristeistä löytyvä kreesootti, loistelamput, akut, paristot sekä raskasmetalleja sisältävät rakennusmateriaalit kuten läpivärjättyt betonit ja lyijyä sisältävät saumausmassat. Asbesti tulee myös kerätä ja sitä voi esiintyä mm. putkissa, kattilarakenteissa, katto- ja akustiikkalevyissä, tasoiteissa, laasteissa, maaleissa sekä muovilattialaatoissa. (Lehtinen, T. 2014 s. 42–43)

Purkukohteissa ongelmajätteen lisäksi on lajiteltava hyödynnettäväksi soveltuvat materiaalit uudelleenkäyttöön, kierrätävä tai hyödynnettävä itse jätelain (646/2011) 8 § huomioiden. Jäteasetuksen (179/2012) 16 §:n mukaan vähintään seuraavat kahdeksan eri jätelajia on lajiteltava ja pidettävä erillään. Nämä jätelajit ovat jäteasetuksen 16 §:n mukaan

- 1) betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajäte
- 2) kipsipohjainen jäte
- 3) kyllästämätön puujäte
- 4) metallijäte
- 5) lasijäte
- 6) muovijäte
- 7) paperi- ja kartonkijäte
- 8) maa- ja kiviainesjäte.

Kuvassa 2 on esitetty kuusi purkurakentamisen yleistä jätejätettä, jotka ovat betoni-, tiili-, kipsi-, puu-, metalli- sekä lasijäte.



Kuva 2. Purkujätteitä (muokattu lähteestä: Lehtonen, K. 2019, s. 66–72)

Betonijäte

Betoni on käytetyin rakennusmateriaali, mikä näkyy myös rakennusten purkamisessa. Betoni on varsinkin koko- ja osapurkukohteiden massaltaan suurin jätelaji. Betonia käytetään

tetään monessa eri rakennuksen osassa ja käyttötarkoituksessa. Massamääräisesti suuria betonimääriä syntyy purun aikana suurista betonirakenteista, kuten seinistä, laatoista, pilareista, palkeista sekä perustuksista. Betonia esiintyy usein myös julkisivurakenteissa sekä kellarien ja väestönsuojien rakenteissa. (Lehtonen, K. 2019. s. 66–67)

Muodostuvan betonijätteen laadun kannalta purkutyöjärjestyksellä on suuri merkitys. Betonin pintakäsittelymateriaalien ja betonielementtien saumojen haitta-ainetutkimus sekä sisäpurun huolellinen suorittaminen ennen betonirakenteiden purkua ovat tekijöitä, jotka varmistavat puhtaamman ja hyödynnettävämmän betonijätteen jatkokäsittelyä varten. Betonijätteen on täytettävä sille vaaditut laatuvaatimukset hyötykäyttötavan mukaan. Betonijätteen laatu luokitellaan standardin SFS 5884 (*Betonimurskeen maarakennuskäytön laadunvalvontajärjestelmä*) mukaisesti. Betonijätteen yleisin hyödyntämiskohde tällä hetkellä on maanrakentamisessa betonimurskeena, mutta sen hyödyntämisessä on muitakin mahdollisuuksia. Hyvän laatuista betonijätettä voidaan käyttää betonimurskeena luonnon kiviaineksen sijaan esimerkiksi kenttärakenteissa tai varastorakennuksen pohjarakenteissa. Betonijätettä on mahdollista hyödyntää myös uuden betonin runkoaineena, mutta siinä betonijätteen laatuvaatimukset ovat todella korkeat. Kiertotalouden kannalta ennen purkamista olisi hyvä selvittää lähialueen mahdolliset betonijätteen hyödyntämiskohteet, varsinkin jos purkukohteen alueelle on suunniteltu väylä- tai piha-alueita. Näin betonijäte saataisiin nopeasti hyödynnettyä ja voitaisiin säästää jätteen sekä kiviaineksen kuljetuskustannuksissa. (Lehtonen, K. 2019. s. 66–67)

Tiilijäte

Tiiltä sisältäviä rakenteita ovat mm. kantavat rakenteet, hormit, tulisijat sekä sisä- ja julkisivuseinät. Tiilien muurauksessa käytetyt laastit voivat sisältää asbestia ja tiilen pintakäsittelyyn käytetyt maalit voivat sisältää myös muita haitallisia aineita. Tiilijätteen sekaan tulevien laastien, maalien ja muiden epäpuhtauksien takia tiilijäte voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi. (Lehtonen, K. 2019, s.68)

Kevytsoraharkot ja muut kevytharkot luokitellaan myös tiilijätteeksi. Tiilijätteen hyödyntäminen tapahtuu yleensä tiilimurskeena yleensä ei-kuormitetuissa maarakenteissa MARA-asetuksen mukaisesti. Muuhun maanrakentamiseen käytettäessä tiilijäte vaatii ympäristöluvan. Tiilijätteen epäpuhtauksien, haurauden ja sekalaisuuden takia se olisi hyvä pitää erillään betonijätteestä, jotta betonimurskeen tekniset ominaisuudet eivät heikkenisi. (Lehtonen, K. 2019, s.68)

Puujäte

Puurakenteinen pientalo on korjaustilastojen mukaan yleisin korjauskohde. Puujäte on massamäärältään toiseksi suurin rakennusjätelaji. Puujätteet jaetaan käsiteltyihin ja käsittelemättömiin puujätteisiin, jotka tulisi lajitella erikseen purkutyössä. Puujätteet sisältävät ruuveja, nauvoja sekä muita kiinnittimiä. Käsitelty puujäte sisältää maalatut ja pintakäsitellyt puumateriaalit, vanerit, lastulevyt sekä muut sekalaiset puutuotteet. Käsitelty puujäte hyödynnetään energiana massanpolttolaitoksissa. Käsittelemätön puujäte eli ns. puhdas puujäte on esimerkiksi runkomateriaalina olevaa sahatavaraa. Käsittelemätön puujäte on sahatavaraa, jota ei ole pintakäsitelty. Käsittelemätön puujäteen hyödynnetään yleensä energiana. Varsinkin käsittelemättömän puujätteen hyödyntämisessä olisi potentiaalia, mutta se päättyy usein sekalaiseen energijätteeseen erilliskeräyksen puuttumisen vuoksi. Puujätettä voitaisiin hyödyntää esimerkiksi puukuituna ja hakkeena puuteollisuudessa. Purkutyössä ei synny niin sanottua puhdasta puujätettä suurina massamääriä ja sitä ei kerätä erikseen kierrätystä varten, jolloin se lajitellaan sekalaisena jätteenä. Käsittelemättömän puujätteen kilpailukyky suhteessa uusiin puumateriaaleihin on heikko, puhtaan puujätteen vähäisyyden ja saatavuuden takia. (Lehtonen, K. 2019, s. 69–79)

Kipsipohjainenjäte

Kipsipohjainen jäte on pääosin kipsilevyjätettä, mutta se voi olla myös kipsimuotteja sekä muita kipsipohjaisia tuotteita kuten lattiatasoitteita ja laasteja. Kipsilevyjä käytetään sisäseinien sekä -kattojen rakenteissa ja kipsitasoiteita latioissa. Kipsilevyjätteessä on kiinnitysruuveja sekä mahdolliset pinnoitteet kuten maalit, laastit ja tapetit. Puhdas kipsilevyjäte on hyödynnettävissä raaka-aineena uusien kipsilevyjen valmistuksessa. Kipsilevyjätteen tehokkaamman hyödyntämisen esteenä on niiden joutuminen sekalaiseen jätteeseen, erilliskeräyksen puutteen vuoksi. (Lehtonen, K. 2019 s. 68–69)

Metallijäte

Purkutöissä syntyviä metallijätteitä ovat raudoitusteräket, kattopellit, IV-putket, peltilevyt, kaapelit, kiintokalusteet ja kantavat rakenteet (Lehtinen, T. 2014, s. 41). Metallijäte on yksi ainoista jätelajeista, josta vastaanottaja maksaa, joten sen kerääminen erikseen on taloudellisesti kannattavaa. Metallijätteen arvot vaihtelevat, joten monesti metallijäte lajittelua tehdään jo purkutyömaalla. Metallijätteitä hyödynnetään uusien metallien valmistuksen raaka-aineena. (Lehtonen, K. 2019, s. 71)

Lasijäte

Purkutyön lasijätteet syntyvät pääosin ikkunoista sekä lasiväliseinistä. Lasijätteen purkutyössä on ikkunat irrotettava ehjänä, jotta sen erilliskeräys helpottuu. Lasijätteen erilliskeräys käsipurkuna aiheuttaa yleensä lisäkustannuksia ja on vaarallista, koska lasi voi rikkoutua. Mikäli lasijätettä ei erilliskerätä se päätyy betoni- ja tiilijätteeseen tai sekalaiseen jätteeseen. Kipsilevyjätteen tapaan, lasien rikkoutumisen takia, lasijätettä on lähes mahdotonta saada eroteltua sekalaisen jätteen käsittelystä hyötykäyttöön. Lasijätteen purun lisäkustannusten sekä määrän pienuuden takia, lasijätettä ei yleensä erilliskerätä. Lasijätteelle on Suomessa oma jalostuslaitos. Lasijätettä on Suomessa hyödynnetty esimerkiksi lasivillan ja vaahtolasin valmistuksessa. (Lehtonen, K. 2019, s. 72)

Muovijäte

Purkurakentamisessa muovijätteen määrä on vähäistä ja muovilaadut ovat sekalaisia. Muovijätettä syntyy esimerkiksi muovimattojen, putkien, johtojen, eristeiden, listojen sekä höyrynsulkumuovien purkamisesta. Muovilaatujen erottaminen työmaalla ei ole taloudellisesti eikä yleisen tilan puutoksen vuoksi kannattavaa, joten yleensä kaikki muovit kerätään sekalaiseen jätteeseen. Sekalaisen jätteen käsittely tapahtuu rakennusjätteenkäsittelylaitoksissa. Suurin osa muoveista päätyy energianhyödyntämiseen. Tiettyjen muovilaatujen erilliskeräykseen olisi tarvetta, jotta niitä voitaisiin hyödyntää tehokkaammin. Näitä muovilaatuja ovat esimerkiksi PE- sekä PP-muovit. (Lehtonen, K. 2019, s. 74)

Maa- ja kiviainesjäte

Purkurakentamisessa syntyvän maa- ja kiviainesjätteen määrä eroaa huomattavasti uudisrakentamisesta. Uudisrakentamisen maanrakennustöiden takia kohteen maa- ja kiviainesjäte on monesti massamääräisesti suurin jätelaji, toisin kuin purkurakentamisessa. Purkurakentamisessa maa- ja kiviainesjätettä syntyy enimmäkseen perustuksien purkamisen yhteydessä, kun perustukset kaivetaan ennen purkamista esiin. Purku-urakkaan saattaa kuulua myös alapohjan alapuolisten rakenteiden poistamista, jolloin purkumateriaaleja sisältävä maa-aines täytyy poistaa. Mikäli purun yhteydessä syntyy pilaantumattomia ylijäämämaita, tulee maat ensisijaisesti hyödyntää kyseisellä tontilla tai etsiä muu kohde, jossa maat voidaan hyödyntää. Ylijäämämaa luokitellaan jätteeksi, mikäli sille ei löydy hyötykäyttökohdetta. Maa-ainesten hyödyntämiselle on valmistelussa valtioneuvoston asetus, jonka avulla maa-aineksia voidaan hyödyntää ilmoitusmenettelyn avulla. (Lehtonen, K. 2019, s. 76–77) Puhtaat kaivuumaat voidaan viedä maankaatopaikalle tai toimittaa hyötykäyttöön maa-ainespankkitoimijoiden kautta. Jätteen sekainen maa ei kelpaa maankaatopaikalle, joten se voidaan sijoittaa jätteenkäsittelykeskukseen

tai erottaa jätejakeet kaivukohteessa. Pilaantuneiden maiden kunnostus- ja käsittelytarve arvioidaan ns. PIMA-asetuksen (VNA 214/2007) mukaisesti. Pilaantuneiden maiden kunnostus vaatii haitta-ainetutkimuksia, riskinarviointia, kunnostussuunnitelmia ja PIMA-ilmoituksen (VNA 214/2007).

3. PURKURAKENTAMINEN

3.1 Purkuprosessi

Purkuhanke on rakennuksen saneeraukseen tai, osittaiseen tai kokonaiseen purkuun liittyvä kokonaisuus. Kokonaisuus sisältää purkamistarpeen arvioinnin, suunnittelun, purkutyöt sekä materiaalien kierrätysten toimenpiteet. Tärkeän osan purkuhanketta muodostavat myös lupien hakeminen sekä suunnitelmien ja selvitysten tekeminen. Purkuhankkeisiin kohdistuu samaa sääntelyä kuten muihinkin rakennushankkeisiin. Sääntely pohjautuu maankäyttö- ja rakennuslakiin (MRL 132/2019), joka sisältää vaatimukset rakennus- tai purkuhankkeen suunnittelulle, valvonnalle, toteutukselle sekä luvanvaraisuudelle. Koska purkutyöt ovat tilastojen mukaan yksi vaarallisimmista töistä Suomessa, on lainsäädännön tavoitteena toteuttaa myös purkuhankkeet huomioiden terveys, turvallisuus sekä ympäristökohdat. (Lehtonen, K. 2019, s. 11) Purkuprosessin päävaiheet on esitetty kuvassa 2.



Kuva 3. Purkuprosessin päävaiheet (Lehtonen, K. 2019, s. 14)

Hankesuunnitelmavaiheessa määritetään purkutarpeen laajuus ja purkutavat. Purkutarpeen laajuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi vanhojen rakenteiden laatu ja korjaamisen mahdollisuudet sekä rakennuksen tai alueen käyttötarkoitus. Jos alueen käyttötarkoitus ei sovellu korjatulle rakennukselle tai korjaaminen ei ole kannattavaa, rakennus voidaan purkaa kokonaan.

Purkutapoja on erilaisia. Purkutapa vaikuttaa myös purkamisen suunnittelua. Suunnittelussa valittu purkutapa ja purkamisen laajuus mahdollistavat purkamisen tavoitteiden toteutumisen. Saneerauspurussa puretaan vain korjattavat rakenneosat ja pyritään olemaan vahingoittamatta jääviä rakenteita. Osapurussa puretaan rakennuksen osa kokonaan ja kokonaispurussa koko rakennus. Purkutapoja ovat esimerkiksi käsipurku, massiivipurku sekä lajitteleva purku. Lajitteleva purku on rakenteiden järjestelmällistä purkamista ja niiden lajittelua purkukohteessa. Lajittelevaa purkua voi toteuttaa esimerkiksi

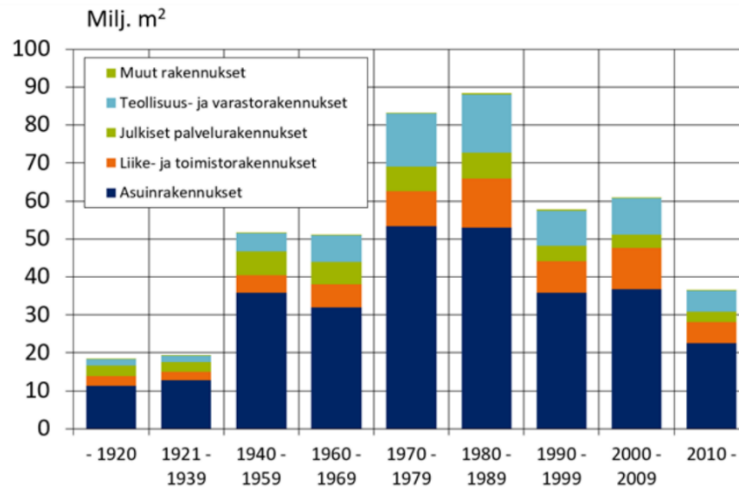
sisäseinien ja yläpohjien osalta käsipurkuna, jolloin halutut materiaalit saadaan mahdollisimman ehjinä lajiteltua. Massiivipurkua käytetään raskaissa rakenteissa, kuten rungossa, ja purku tapahtuu koneellisesti. (Lehtonen, K. 2019, s. 12–14)

Haitta-ainekartoitus on usein myös osana purkuprosessia. Asbestikartoitus on pakollinen purettavissa tai saneerattavissa rakennuksissa, mikäli rakennus on rakennettu ennen vuotta 1995. Muille haitta-aineille ei ole määriteltyä lainsäädäntöä, joten kokonaisvaltainen haitta-ainekartoitus on suositeltava toimenpide. (Hradil, P. et al. 2019, s. 17) Asbesti- ja haitta-ainepurku on ensisijaisesti toteutettava ennen muita purkutöitä, jotta haitta-aineille altistuminen muissa purkamisen vaiheissa estetään. Haitta-ainepurku sisältää haittallisten materiaalien poiston, erillään pitämisen muista jätteistä sekä asianmukaisen jatkokäsittelyn. Haitta-aine pitoisuudet materiaaleissa rajoittavat purkujätteen hyötykäyttöä. (Lehtonen, K. 2019, s. 12)

Purkutyön laajuudesta ja purkutavoista riippumatta on suunnittelulle ja valmistelutoiminteille varattava riittävästi aikaa, kuten muissakin rakennushankkeissa. Purkuhankkeen laadukas ennakkosuunnittelu pienentää turvallisuusriskejä, luo mahdollisuudet laadukkaalle tarjouskilpailutukselle ja purkutöiden toteutukselle. Purkumateriaalien kierrättämiselle, hyödyntämiselle sekä näiden edistämiseksi luodaan lähtökohdat hankkeen ennakkosuunnittelussa. Purkamiselle varattu riittävä aika näkyy hankkeessa laadukkuutena, turvallisuutena ja taloudellisuutena. Hankkeen päättämisen huolellinen toteutus on tärkeää, jotta saadaan laadukkaat dokumentit purkuprosessista. Laadukkaan dokumentoinnin avulla pystytään seuraamaan esimerkiksi purkujätteen hyödyntämisen toteutusta. (Lehtonen, K. 2019, s. 14)

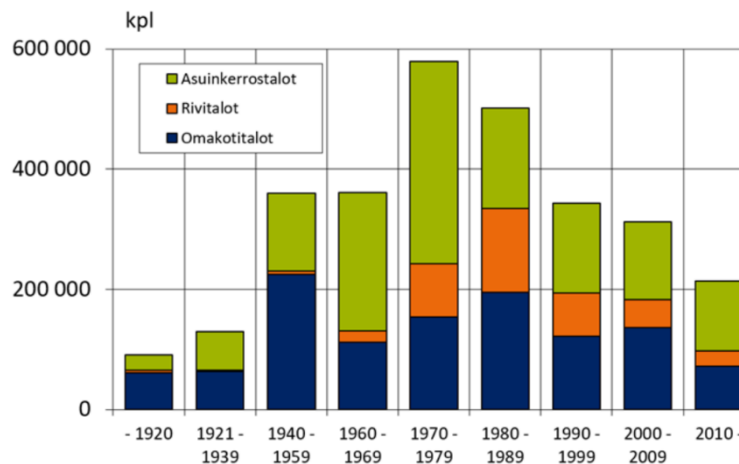
3.2 Purkurakentaminen Suomessa

Suomen rakennuskanta vuonna 2018 oli 1,5 miljoonaa rakennusta. Näistä rakennuksista 85 % on asuinrakennuksia. Asuinrakennuksista 60 % on rakennettu vuonna 1970 tai aikaisemmin. Asuinkerrostalojen vastaava osuus on 67 %. (Suomen virallinen tilasto 2018b) Rakennuskannassa on runsaasti vuosina 1970–1980 rakennettuja asuinrakennuksia, jotka tulevat lähivuosina rakenteelliseen korjausikään. Suomen rakennuskannan ikäjakauma rakennusten käyttötarkoituksen mukaan on esitetty kuvassa 3.



Kuva 4. Rakennuskannan ikäjakauma Suomessa (Rakennusteollisuus 2018)

Purku- ja korjausrakentamisen näkökulmasta määrällisesti suuri rakennuskanta koostuu vuosina 1970–1990 valmistuneista asuinrakennuksista. Asuinrakennusten ikäjakauma asuinrakennustyypeittäin on esitetty kuvassa 4.

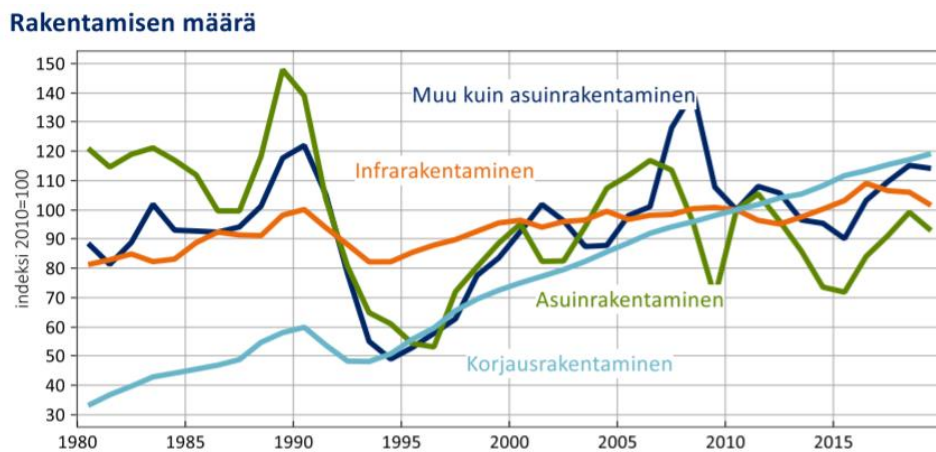


Kuva 5. Asuinrakennusten ikäjakauma talotyypeittäin (Rakennusteollisuus 2018)

Kuvassa 4 esitetyistä ajanjaksoista suurin määrä asuinkerrostaloja valmistui vuosina 1970–1979. Myös määrällisesti suurin asuinrakennusten valmistusajanjakso on vuosina 1970–1990, joka huomataan asuinrakennusten ikäjakaumasta talotyypeittäin (kuva 5).

Vuosina 1970–1990 rakennetut rakennukset saavuttavat tänä vuonna (2020) 30–50 vuoden iän. Rakentamisen elinkaaritarkastelun mukaan asuinrakennukset tulisi peruskorjata 25 vuoden jälkeen käyttöönotosta, mutta useissa rakennuksissa tehdään nyt vasta ensimmäistä peruskorjausta. Vuonna 2015 arvioitiin, että vuosina 1990–2015 tekemättä

jääneiden rakennuksien korjauksien arvo oli 15 miljardia euroa. Arvio perustuu korjaustarpeen arviointiin sekä toteutuneisiin korjauksiin (Hietala, M. et al. 2015, s. 11). Mikäli asuinrakennusten suunniteltu käyttöikä on määritelty 50 vuodeksi, oletettavasti suuri määrä 1970-luvulla rakennetuista asuinrakennuksista joudutaan purkamaan lähiaikoina. Edellä olevissa kuvissa esitetyt rakennuskannan ikäjakaumat ovat yksi syy sille, miksi purku- ja korjausrakentamisen odotetaan kasvavan tulevaisuudessa. Rakennustuotannon arvo Suomessa vuonna 2018 oli yhteensä 35,0 miljardia euroa, josta talonrakentamisen osuus oli 28,2 miljardia euroa. Korjausrakentamisen arvo talonrakentamisen arvosta oli 12,9 miljardia euroa ja osuus 45 %. Korjausrakentamisen kasvu arvioitiin olevan noin 1 % vuonna 2018 ja osuuden kasvun odotetaan kiihtyvän vuosille 2020–2021. (Rakennusalan suhdanneryhmä 2019, s. 8–22) Alla oleva kuva kuvaa rakentamisen määrän kehitystä ja suhdannevaihtelua Suomessa vuosina 1980–2019.

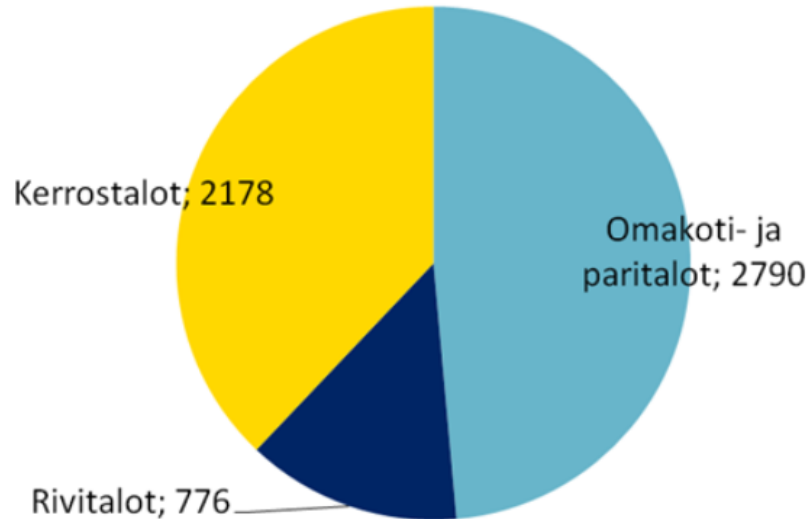


Kuva 6. Rakentamisen määrän kehitys Suomessa (Rakennusteollisuus 2019, s. 2)

Korjausrakentamisen määrän tasainen kasvu on jatkunut jo vuodesta 1993, kun taas asuntorakentamisen trendi on viime vuosikymmeninä hieman laskeva. Suomen 1990-luvun laman jälkeen kaikki rakentamisen määrät ovat olleet nousussa. Korjausrakentamisen määrän kasvu on vahvasti sidoksissa Suomen rakennuskannan ikäjakaumaan ja etenkin määrällisesti suureen korjaustarpeeseen vuosina 1970–1990 valmistuneissa rakennuksissa.

Korjausrakennuskohteiden yleisimmät tyypit vuonna 2019 olivat asuinrakennukset, teollisuus- ja varastorakennukset, palvelurakennukset, toimistorakennukset sekä liikerakennukset. Korjausrakentamisen kokonaisarvosta asuinrakennuksiin tehtyjen korjauksien

osuus oli 55 %. (Suomen virallinen tilasto 2019) Alla esitettyssä kuvassa on asuinrakennusten korjauskustannukset talotyypeittäin, joiden yhteisarvo oli 5 746 miljoonaa euroa vuonna 2019 (Rakennusteollisuus 2019).



Kuva 7. Korjausrakentamisen arvot talotyypeittäin vuonna 2019 (Rakennusteollisuus 2019)

Omakoti- ja paritalot kattavat noin puolet korjausrakentamisesta. Vastaavasti kerrostalojen ja rivitalojen korjaukset kattavat toisen puolen Suomen korjausrakentamisen arvosta.

Uudisrakentamiseen verrattuna korjausrakentamisen tilastointi ja seuranta ovat puuttuvien ajankohtaisten suhdannetilastojen takia puutteellisempia. (Rakennusalan suhdanneryhmä 2019, s. 22–23) On muistettava, että tilastoissa korjausrakentaminen sisältää myös purkurakentamisen, joten pelkän purkurakentamisen määriä ja niiden kehityksiä ei ole ilmoitettu.

Vuonna 2019 tehdyn tutkimuksen mukaan kaupungistuminen on huomioon otettava tekijä purkurakentamisen näkökulmasta. Kaupungistumisen myötä tyhjiksi ja asumiskäytöstä poistuvien ja mahdollisesti purettavien rakennusten määrä kasvaa. (Rakennusalan suhdanneryhmä, s. 22) Mikäli jonkun alueen, kuten kunnan, asutokysyntä on heikko ja muuttovirta epäsuotuista, ei tyhjilleen jäävien asuntojen korjaaminen ole kannattavaa. On oletettavissa, että Suomen rakennuskulttuuri muuttuu kertakäyttöisempään suuntaan ja vanhat rakennukset puretaan uusien rakennusten tieltä pois. Rakennuskannasta osa on tullut ajallisesti tiensä päähän ja ne on purettava, jos vanhan rakennuksen korjaus ei ole kustannussyistä kannattavaa. Rakennusmateriaalien ja rakennusosien kehittyessä

myös energiatehokkuuteen liittyvät tekijät ja vaatimukset voivat olla yksi syy purkamiselle. Rakennuksen purkaminen voi johtua myös rakennuksen tilaratkaisuista, jos vanhan rakennuksen tilojen korjaaminen ei ole mahdollista uuden käyttötarkoituksen mukaiseksi. Tällainen tapaus on esimerkiksi silloin, kun vanhan betonielementtiasuikerrostalon paikalle rakennetaan liike- tai toimistorakennus.

Uudistuvan rakennuskannan arvioidaan olevan ratkaisu huonolaatuisen rakennuskannan aiheuttamiin ongelmiin (Oikeusministeriö 2019). Ympäristön tai kiertotalouden näkökulmasta olemassa oleva rakennus on ensisijaisesti korjattava ja materiaalit pidettävä mahdollisimman pitkään käytössä.

Tilastojen mukaan rakennus- ja purkujätteen kierrätysaste on Suomessa 26 % ilman jätteen hyödyntämistä energiana. Tämä on pieni määrä suhteessa muihin EU:n maihin (Ramate-työryhmä 2014, s. 12). Lainsäädännöllä ja ohjeistuksilla pyritään siihen, että ympäristönäkökulmat ja kiertotalous huomioitaisiin rakentamisessa tehokkaammin.

4. PURKUHANKKEEN OHJEISTUS

4.1 Ohjeistuksen nykytila

Purkuhanke on monipuolinen ja vaativa rakennushanke, johon sovelletaan samaa lainsäädäntöä kuin muuhunkin rakentamiseen. Purkuhankkeiden ohjeistus perustuu lainsäädännöllisiin velvoitteisiin sekä suosituksiin, joilla pyritään edistämään purkurakentamisen laatua. Purkurakentaminen vaatii erityisosaamista sekä hyvää suunnittelua. Purkuohjeistuksen tehtävänä on kehittää purkamisen laatua siten, että se vastaa tilaajan sekä yhteiskunnan asettamia vaatimuksia. Purkuohjeistukset on laadittu tekijöiden, teettäjien, viranomaisten sekä muiden toimijoiden avuksi purkurakentamisen laadun kehittämiseksi. (Lehtinen, T. 2014, s. 3)

Purkutöitä ohjeistetaan mm. Rakennustiedon kortistojen avulla. Kortistot sisältävät purkamista koskevaa lainsäädäntöä, määräyksiä, laatuvaatimuksia sekä ohjeita. Kortistoissa on esitetty purkutöiden menekki- sekä menetelmätietoja, jotka auttavat purkutöiden suunnittelussa. Kortistoista löytyvät myös apuvälineet eri suunnitelmien tekoon, kuten tehtävä-, aikataulu- sekä turvallisuussuunnitelmien laatimiseen. Rakennustiedon kortistoissa ohjeistetaan asbesti- sekä haitta-ainekartoituksesta sekä niiden purkutöistä.

Purkutöiden ohjeistuksen lähtökohtana ovat lainsäädäntö sekä työturvallisuusmääräykset. Ohjeistuksessa huomioidaan maankäyttö- ja rakennuslaki, työturvallisuuslaki, jätelaki, jäteverolaki, laki työsuojelun valvonnasta sekä valtioneuvoston asetukset työturvallisuuteen sekä jätteisiin liittyen. Ohjeistuksessa huomioitua purkurakentamisen laatuun liittyvät tekijät perustuvat lakeihin, asetuksiin sekä rakentamismääräyksiin. Rakennusteollisuuden, työsuojeluhallinnon, työterveyslaitoksen, ympäristöministeriön sekä monen muun eri laitoksen määräyksiä ja ohjeita on huomioitu purkutöiden ohjeistuksessa. (Lehtinen, T. 2014. s. 49)

"Purkutyöt ohjeita teettäjille ja tekijöille"-opas on näiden edellä mainittujen purkutöiden ohjeistukseen liittyvien tekijöiden tiivistetty opas, joka sisältää purkutöihin liittyvät tärkeimmät asiat. Purkutyöoppaan alkuperäinen painos on vuodelta 2009, ja vuoden 2008 painos on INFRA ry:n purku- ja kierrätysjaoston laatima. Talonrakennusteollisuus päivitti Purkutyöopasta vuonna 2014. Purkutyöoppaan päivitystarve tuli ensisijaisesti muuttuvista viranomaismääräyksistä sekä rakennusteollisuuden painottumisesta yhä vahvem-

min korjausrakentamiseen (Lehtinen, T. 2014, s. 3). Vuonna 2009 tehdyn painoksen jälkeen lainsäädäntöön tuli merkittäviä uudistuksia purkurakentamiseen ja etenkin siinä syntyviin jätteisiin liittyen:

- jäteverolaki vuonna 2010
- asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta vuonna 2011
- jätelaki vuonna 2011
- jäteasetus vuonna 2012
- asetus jätteiden polttamisesta vuonna 2013
- asetus kaatopaikoista vuonna 2013.

Purkutyöopas on kuvaus purkuhankkeen vaiheista ja niihin liittyvistä ohjeistuksista. Purkutyöopas pitää sisällään seuraavat ohjeistukset

- muistilistan purkutyöhön ryhtyvälle
- purkutöiden turvallisuuden, vastuut ja tehtävät
- purkutöiden suunnittelun ja valvonnan
- purkutöiden teettämisen, urakoinnin ja urakkasopimukset
- purkutyön vakuutukset
- purkujätteiden lajittelun ja hyödyntämisen
- purkukohteen suunnittelumallin
- sekä jätteiden siirtoasiakirjoja.

Purkutöiden ohjeistuksessa on otettu huomioon purkuhankkeen ja purkutöiden järjestelmällisyys, turvallisuus, suunnitelmallisuus sekä jätehuollon organisointi ja lajittelu lainsäädännön määräyksien ja velvoitteiden mukaisesti. (Lehtinen, T. 2014, s. 4–5)

Purkamisen suunnittelu

Purkurakentamisen suunnittelu koostuu hankkeen eri vaiheiden suunnitelmista, jotka muodostavat toisiaan täyttävän suunnitelmien ketjun. Hankkeen eri osapuolten panostus suunnitteluprosessiin luo hyvät lähtökohdat hankkeen tehokkaaseen, turvalliseen sekä laadukkaaseen toteutukseen. Purkuhankkeen eri suunnitteluvaiheiden tärkeimmät suunnitelmat ovat esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Purkuhankkeen eri vaiheiden suunnitelmat (Lehtinen, T. 2014, s. 25)

Hankkeen suunnitteluvaiheet ovat hankesuunnittelu, rakennesuunnittelu, työvaihesuunnittelu sekä purkutyönaikaiset ajan tasalla pidettävät viikkosuunnitelmat. Hankesuunnittelu vaiheessa rakennuttaja kerää purkukohteen yleiset tiedot ja niistä kootaan hankkeen purkuohjelma-asiakirja. Purkuohjelma sisältää purettavien tuotteiden kartoituksen, purkutyön vaativuuden ja laajuuden sekä muita pakollisia asioita kuten luvat ja ilmoitukset. Yksi tärkeimmistä purkuohjelmasta saatavista tiedoista on haitta-ainekartoitus, jolla selvitetään mahdolliset terveydelle vaaralliset haitta-aineet. (Ratu s-1221 2009, s. 3)

Haitta-ainetutkimuksista asbestikartoitus on pakollinen toimenpide ennen vuotta 1995 rakennetuille rakennuksille. Asbestikartoitus on tärkeä toteuttaa jo hankesuunnitteluvaiheessa, jotta vaarallisten aineiden aiheuttamat terveysriskit huomioidaan ajoissa. Asbestikartoituksessa selvitetään näytteiden avulla asbestin sijainnit rakenteissa ja asbestia sisältävien materiaalien pölyävyys niitä käsiteltäessä. Terveysriskien takia asbestipurkutyöt ovat yksi ohjaavista työvaiheista, joten asbestikartoituksen on oltava luotettava ja kattava. (RT 18-11244 2016, s. 3)

Rakennesuunnitteluvaiheessa rakennesuunnittelija laatii purkutyöselostuksen purkuohjelmaa ja muita suunnitelmia apuna käyttäen. Purkutyöselostus koostuu purettavien rakenteiden kuvauksesta, purkujärjestyksestä, rakenteiden kantavuustarkasteluista sekä väliaikaisten tuentojen kuvauksista. Purkutyöselostuksessa esitetään eri rakenteiden purkutavat. Purkutyöselostuksen tärkeinä lähtötietoina ovat piirustukset kantavista rakenteista, jotta rakenteiden purkujärjestys ja tavat eivät aiheuta rakenteiden sortumia tai muuta vaaraa. (Lehtinen, T. 2014, s. 45)

Työvaihesuunnitelmien tärkein asiakirja on päätoteuttajan laatima purkusuunnitelma. Purkusuunnitelma koostuu purkutöiden toimenpiteistä sekä purkutöiden suunnitelmista,

joiden avulla voidaan arvioida tarve mahdollisille tarkemmille purkutyösuunnitelmiin. (RT 18-11244 2016, s. 3) Purkusuunnitelmassa esitetään purkutöiden toteutusvaihteet, aikataulut, vastuuhenkilöt sekä purettavien rakenteiden piirustukset. Purkutyösuunnitelma on laadittava aina, jos siihen on tarvetta, ja se lisätään osaksi purkusuunnitelmaa. (Lehtinen, T. 2014, s. 46)

Purkuvaiheen toteutuksen suunniteluun on saatavilla ”purkutoimenpiteet ja sopimus” -lomakkeen valmispohja (Ratu 5009 2009), joka voi toimia myös purku-urakan urakkasopimuksena. Purkutöiden suunniteluun tarkoitettu purkutyösuunnitelma perustuu muihin työmaata varten laadittuihin suunnitelmiin. Purkutyösuunnitelmassa esitetään rakenteiden purun aikainen kantavuus, työmenetelmät, laitteistot, purkujärjestykset sekä työn aikaiset suojaukset. Ennen purkutöiden aloitusta on laadittava purkutyösuunnitelma kaikista purkutöistä. Purkutyösuunnitelman laatimiseen on saatavilla valmispohja (Ratu 5010 2009) Sen täyttämisen lähtökohtana on kattava suunnitelma purkuvaiheen toteutuksesta esimerkiksi ”purkutoimenpiteet ja sopimus” -lomakkeen avulla tehtynä.

Purkehankkeen ennakkosuunnittelussa on lähtökohtana riittävät selvitykset purkukohteesta ja sen rakenteista, purkutavoista ja menetelmistä, purkamisen vaikutuksesta ympäristöön sekä purkutöiden turvallisesta toteutuksesta. Hanke- ja rakennesuunnitteluvaiheessa tehdyt huolelliset suunnitelmat mahdollistavat oikeiden menetelmien ja kaluston valinnan sekä tehokkaan resurssien käytön. Työvaihesuunnittelua edeltävät suunnitelmat antavat hyvät lähtötiedot purkusuunnitelmiin sekä mahdollistavat turvallisen purkutöiden toteutuksen (Ratu s-1221 2009, s. 1).

Suunnitelmat toimivat lähtötietoina tarkempiin suunnitelmiin, minkä takia hankkeen alussa tehtyjen suunnitelmien kattavuus sekä suunnitelmien jatkuva päivittäminen korostuvat. Purkusuunnittelussa on huomioitavaa lähtötietojen ja tuotantomenetelmien epävarmuudet. Suunnittelun Erityispiirteitä ovat esimerkiksi purkutöissä tulevat yllätykset rakenteissa, kuten haitalliset aineet, minkä takia haitta-ainekartoituksen huolellinen toteutus on tärkeää, jotta vältetään yllätysten aiheuttamilta aikataulu- ja kustannusvaikutuksilta. Korjaus- ja purkuasteen vaihtelu rakennuksen eri osissa vaatii resurssien käytön suunnittelua. Vanhoja rakenteiden kuntoa ei voida aina tuntea ennakkoon, joten työjärjestystä tai työmenetelmiä voidaan joutua muuttamaan yllättäen. Näiden tuotannonsuunnitteluun liittyvien erityispiirteiden lisäksi on suunnittelussa huomioitava purkurakentamiselle ominaisia turvallisuusasioita. Tyypillisiä työturvallisuusriskejä ovat esimerkiksi purkutyömaan epäsiisteys, purettavien osien putoaminen ja kaatuminen, purettavien osien vaarallisuus sekä koneiden ja laitteiden käytön vaarat. (Ratu s-1221 2009, s. 1–2)

Purkutyöstä syntyvien jätteiden määrästä, laadusta sekä käsittelystä tai sijoituksesta vaaditaan purkulupahakemuksessa selvitys. Purkutyömaan jätehuolto on tärkeä suunnitella huolellisesti. Työmaan jätehuollon suunnitelmassa tulisi huomioida jätteiden määrä ja laatu, jatkokäsittelypaikat, käsittelyhinnat, työmaan logistiikka sekä keräysvälineet. Purkutyömaan tilanpuutteen vuoksi syntyviä purkumateriaaleja on siirrettävä pois työmaalta. Purkutyö on suoritettava lajittelevana purkuna, jotta hyödynnettävät materiaalit saadaan mahdollisimman hyvin talteen. Loppusijoitettavat materiaalit ja jätteet luovat purku-urakassa suuren kustannuserän, joten on tärkeää tehostaa materiaalien hyödynnettävyyttä, kierrätystä sekä minimoida syntyviä jätteitä. (Lehtinen, T. 2014, s. 37–38)

Jätteitä saa luovuttaa vain sellaiselle toimijalle, jolla on lupa jätteen vastaanottoon, käsittelyyn, varastointiin tai loppusijoitukseen. Syntyvistä jätteistä on toimitettava ELY-keskukselle ilmoitus joka vuosi, jossa ilmenee toiminnassa syntyvät, hyödynnetyt sekä varastoidut jätteet. (Lehtinen, T. 2014, s. 37–38)

Jätteiden käsittely esimerkiksi murskaamalla vaatii ympäristöluvan. Betoni- ja tiilijätteen murskaamisella voidaan mahdollistaa jätteiden hyödyntäminen jo kyseessä olevalla kiinteistöllä. Työmaaolosuhteissa esimerkiksi betonijätteen murskaus ja terästen irrottaminen on mahdollista toteuttaa pulverointilaitteella, joka on kaivinkoneen lisälaitte. Betonimurskeen hyödyntäminen on mahdollista MARA-asetuksen mukaisesti ilmoitusmenettelyn avulla, mutta betonijätteen murskaamiseen tarvitaan ympäristölupa, kuten muuhunkin jätteiden ammattimaiseen käsittelyyn. Ammattimainen käsittely on luvanvaraista toimintaa, mikäli sitä ei ole vapautettu luvanvaraisuudesta ympäristösuojelulain nojalla. Jätelaissa on kuitenkin tulkintalinjauksia säännöksissä ja esimerkiksi betonijätteen murskaamista työmaalla on tehty meluilmoituksen avulla ilman ympäristölupaa, missä toiminta on tulkittu lyhytkestoiseksi ja tilapäiseksi. (Lehtonen, K. 2018 s. 7)

Purkutyössä syntyville jätteille olisi tärkeää suunnitella edellä mainitun betonijätteen jalostuksen tapaan jatkokäsittelypaikka, mikäli jätteitä ei pysty itse hyödyntämään. Jätteille suunnitellut jalostus- tai käsittelypaikat sekä hyödyntämiskohteet jo ennen purkutöitä olisi tärkeää. Tämänhetkisessä purkutöiden ohjeistuksessa ei ole painotettu riittävästi jätteisiin liittyviä ennakkosuunnitelmia ja toimia kiertotalouden edistämiseksi.

Purkuhankkeeseen ryhtyvällä on ennen suunnitelmien tekoa oltava selkeä tieto siitä, onko rakennuksen purkaminen ainut vaihtoehto vai onko rakennuksen elinikää pidentävä saneeraus vaihtoehto. Tämän hetken purkuohjeistuksessa kiertotalouden näkökulmaa ei ole purkutöiden ennakkosuunnitteluvaiheessa painotettu. Kiertotaloutta edistävä

toiminta painottuu ohjeistuksessa purkutyön aikaisiin lainsäädännöllisesti pakollisiin asioihin, kuten jätteiden kierrätykseen. Näiden asioiden ennakointi jo hankesuunnitelma-
vaiheessa olisi tärkeä osa purkurakentamisessa.

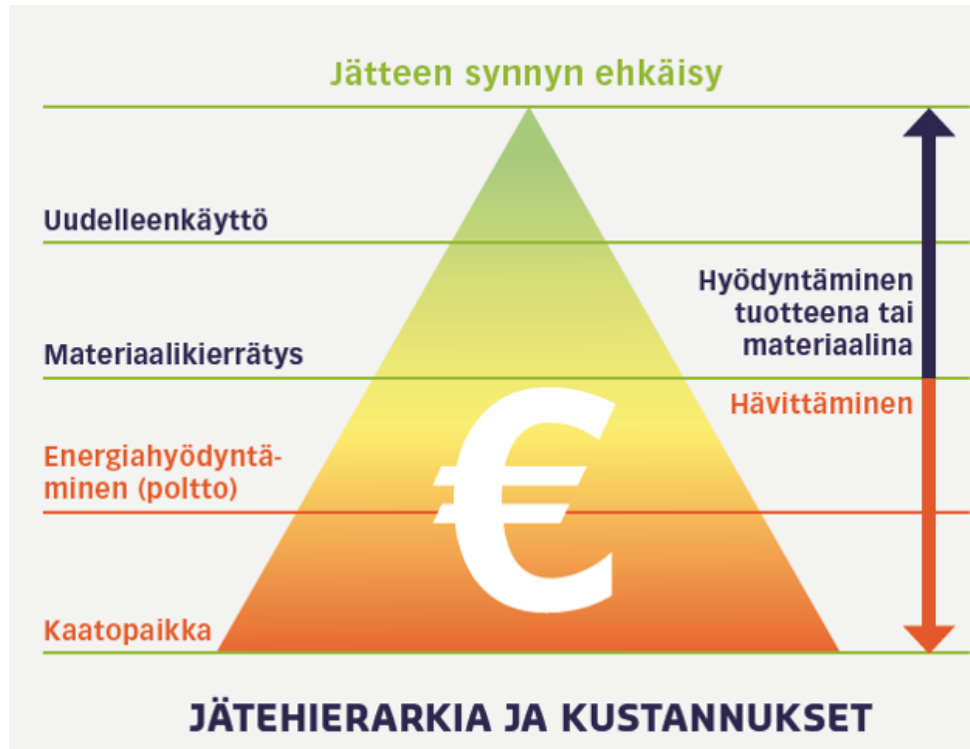
4.2 Uusi ohjeistus

Syksyllä 2019 ympäristöministeriö julkaisi purkurakentamisen kolmen oppaan sarjan. Sarjan oppaat ovat ”*Purkutyöt - opas tekijöille ja teettäjäille*”, ”*Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa-hankintaopas*” ja ”*Purkukartoitus - opas laatijalle*”. Oppaista kaksi ensin mainittua käsittelevät koko purkuprosessin toteutusta sekä hankintaa, ja purkukartoitusopas käsittelee purkukartoitukseen liittyviä toimenpiteitä. Tässä luvussa käsitellään uusien ohjeistuksien laatimisiin ja tarpeisiin liittyviä syitä sekä tarkastellaan ohjeistuksien sisältöjä. Uudessa purkuohjeistuksessa painotetut asiat ovat rakentamisen kiertotalous, purkumateriaalien hyödyntäminen, haitallisten aineiden tehokkaampi poisto sekä materiaali kierrätyksen tehostaminen. (Kiertotalous 2019, s. 9)

Uuden purkuohjeistuksen tavoitteena on tuoda purkurakentaminen uudelle, laadukkaammalle tasolle. Yksi syy purkurakentamisen laadun parantamiselle on Suomen tämänhetkisen rakennus- ja purkujätteen hyödyntämisaste, jonka arvioidaan olevan tällä hetkellä noin 60 % (Lehtonen, K. 2019, s. 9). EU:n jätedirektiivin kautta Suomi on sitoutunut hyödyntämään vuoteen 2020 mennessä 70 % syntyvistä purku- ja rakennusjätteistä, joten etenkin purkumateriaalien hyödyntämistä ja kierrätystä on tehostettava (Lehtonen, K. 2019, s. 3).

Suurin osa Suomen rakennusjätteistä syntyvät korjaus- ja purkurakentamisessa, minkä takia purkuhankkeen laadukkaampaan ohjaukseen on tarvetta. Uuden ohjeistuksen tavoitteena on purkurakentamisen kokonaisvaltainen kehittäminen purkuprosessin, suunnitelmallisuuden, käytäntöjen sekä purkutöiden osalta. Uudet oppaat perustuvat rakentamisen lainsäädännöllisiin velvoitteisiin sekä aiempiin ohjeistuksiin, mutta rakentamisen kiertotaloutta ja sen ”ydintä” eli purkumateriaalien hyödyntämistä on painotettu. Ohjeistuksen tavoitteena on korostaa purkurakentamista osaksi uudisrakentamista, purkuhankkeen toimien uudishanketta edeltävänä hankkeena. (Hradil, P. et al. 2019, s. 5) Uuden ohjeistuksen kriteerien avulla tavoitteena on luoda mahdollisuus jätehierarkian ja kiertotalouden toiminnalle. Purkukartoituksen, purkutöiden ja materiaali kohtaiset kriteerit ovat kohdistettu erikseen ohjeistuksissa ja suurin osa kriteereistä ovat ns. vähimmäisvaatimuksia kiertotalouden mahdollistamiseksi. Kiertotalouden korostaminen ei saa sulkea pois muita hankkeen tavoitteita, kuten työturvallisuutta, talousriskien hallintaa ja innovatiivisuutta. (Ympäristöministeriö 2019, s. 4–9)

Purkurakentamisesta syntyvien jätteiden hyödyntämisen perustana toimii jätehierarkia. Jätehierarkia, eli jätteiden etusijajärjestys, on jätelaissakin (646/2011) mainittu jätteiden ehkäisyä, hyödyntämistä ja hävittämistä koskeva malli, jota tulisi noudattaa. Jätehierarkiaa kuvaava ”pyramidi” on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Jätehierarkian etusijajärjestys (Remeo 2017)

Jätehierarkia ohjaa jätehuoltoa. Kiertotalouden edistäminen purkurakentamisessa perustuukin jätehierarkian etusijajärjestyksen mukaiseen toimintaan. (Kiertotalous 2019, s. 12) Purkutöissä syntyvien jätteiden takia, purkuhankkeeseen ryhtyvän on huomioitava etusijajärjestyksen noudattaminen jätelain (646/2011) mukaan. Jätehierarkian mukaisesti:

- 1) Jätteen syntymistä on aina ensisijaisesti ehkäistävä.
- 2) Mikäli jätettä syntyy, se on valmisteltava uudelleenkäyttöä varten.
- 3) Jos uudelleenkäyttö ei ole mahdollista, tulee jäte kierrättää.
- 4) Jos kierrättäminen ei ole mahdollista, tulee jäte hyödyntää muulla tavoin, kuten energiana.
- 5) Mikäli hyödyntäminen ei ole mahdollista, viimeinen vaihtoehto on jätteen loppukäsittely.

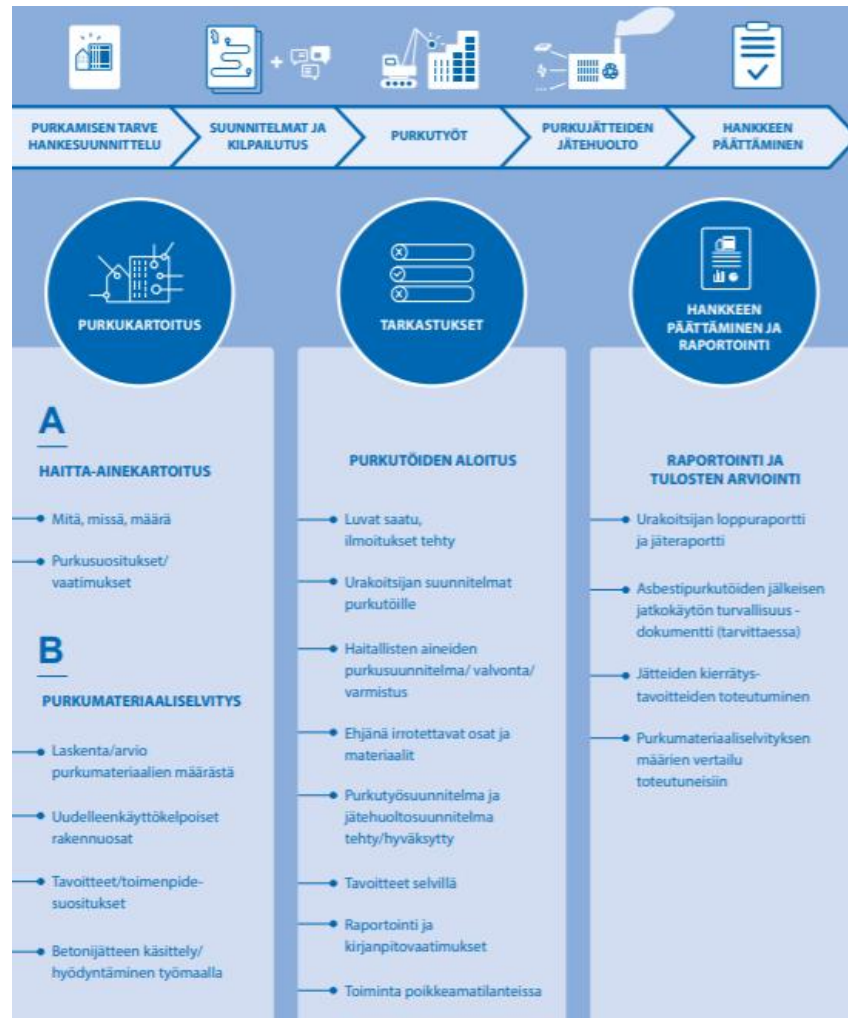
Purkuhankkeessa tilaajan tulisi edellyttää ja valvoa purkumateriaalien keräystä sekä jätteiden ohjaamista etusijajärjestystä noudattaen. Purkuhankkeessa syntyvien jätteiden tehokkaamman hyödyntämisen edellytyksenä on riittävä aika ja resurssit purkujätteisiin liittyviin suunnitelmiin ja muihin valmisteluihin. (Kiertotalous 2019, s. 25) Etusijajärjestyksessä huomioitavaa on myös haitallisten aineiden tehokas poisto kierrosta, mikäli hyödynnettäväksi on jostain syystä joutunut haitallista jätettä. (Kiertotalous 2019, s. 13)

Yhtenä pääpainona uusissa ohjeistuksissa on, purkutyön osalta, lajittelevan purun toteutuminen purkurakentamisessa. Lajitteleva purku tarkoittaa purkutapaa, jossa purku tapahtuu järjestelmällisesti, ennalta suunnitellusti, sekä siinä purkumateriaalit järjestellään ja lajitellaan purkukohteessa. Ohjeistuksen mukaan lajittelevaa purkua on aina toteutettava, mikäli se on mahdollista. (Lehtonen, K. 2019, s. 13, 43) Purkuohjeistuksessa on kiinnitetty huomiota lajittelevan purun valvontaan purkutyössä. Lajittelevan purun toteutumista sekä jätteiden lajittelua tulisi valvoa purkutyön aikana. Lajitteleva purun toteutus käsipurkuna korostuu, kun on ennalta suunniteltu rakenteita, joita tulee saada ehjänä purettua hyödyntämistä varten. (Lehtonen, K. 2019, s. 43) Lajittelevana purkuna suoritettu purkaminen mahdollistaa hyödynnettävien materiaalien saamisen mahdollisimman hyvin talteen. Sekalaisen jätteen vähentäminen mahdollistaa myös säästöjä kokonaiskustannuksista, kun huomioidaan materiaalien hyödyntäminen, kierrättäminen ja jätteiden määrän pienentäminen suunnitelmissa ja purkutyön aikana. (Lehtonen, K. 2019 s, 59)

Uudessa ohjeistuksessa on painotettu rakentamisen kiertotaloutta purkuhankkeen suunnittelussa. Lähtökohtana on purkutarpeen arviointi. Mikäli rakennuksesta saadaan korjaamalla terveellinen, toimiva ja käyttöä vastaava kokonaisuus, voidaan korjaamisella säästää energiaa ja materiaaleja. Purkutarpeen arviointi on lähtökohtana kiertotalouden toteutumiselle, pysyvätkö vanhat materiaalit käytössä vai syntykö osasta niistä jätettä, esimerkiksi rakennuksen purkamisen myötä. Mikäli rakennus päätetään purkaa esimerkiksi kokonaistaloudellisista syistä, tulee seuraavaksi mahdollisuus vaikuttaa kiertotalouden toteutumiseen syntyvien purkumateriaalien tai rakenteiden hyödyntämisen avulla. (Kiertotalous 2019, s. 19–20)

Purkuhankkeen suunnitteluvaiheessa on otettava huomioita, että purkamisen kannalta tärkeät suunnitteluun, selvityksiin sekä muihin toimenpiteisiin varataan riittävät resurssit sekä aika. Uudessa ohjeistuksessa purkuhankkeen suunnitteluvaiheessa erityistä huomioita saa purkuprosessin laadunhallinta, jonka avulla mahdollisesta lainsäädännöllisten velvoitteiden noudattaminen, purkujätteiden hyödynnettävyyden suunnitelmalli-

suus ja materiaalien hyödyntämistavoitteet. (Lehtonen, K. 2019, s. 20) Uudessa purkutyöt-oppaassa on esitetty ohjeistuksia laadunhallinnalle eri hankkeen vaiheissa, jotka ovat esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Purkuprosessin laadunhallintaa (Lehtonen, K. 2019, s. 20)

Laadunhallinta perustuu purkukartoitukseen, tarkastuksiin sekä hankkeen päättämiseen ja raportointiin. Ohjeistuksessa vahvasti esillä oleva purkukartoitus olisi suotavaa olla osana hankesuunnitteluvaihetta aina purkuhankkeissa ja se on yksi tärkeimmistä laadunhallinnollisista tekijöistä suunnitteluvaiheessa. (Lehtonen, K. 2019, s. 20–21)

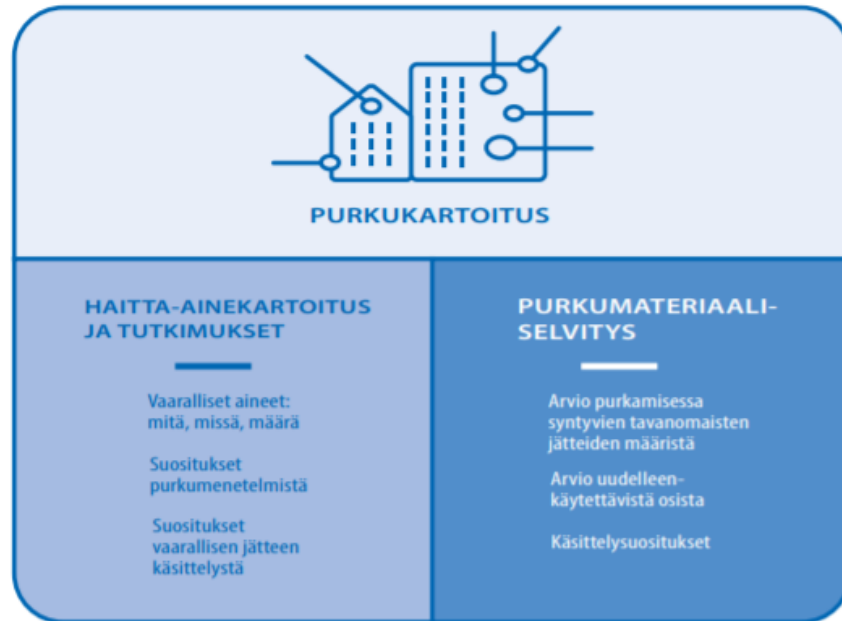
Purkukartoitus

Purkukartoitus on vapaaehtoinen toimenpide uudessa purkurakentamisen ohjeistuksessa. Purkukartoitus on rakennuksen materiaalien sekä haitallisten aineiden järjestel-

mällinen kartoittaminen, mikä sisältää haitta-ainekartoituksen sekä purkumateriaaliselvityksen. Purkukartoitus on osa uuden ohjeistuksen tavoitteita siitä, että luodaan hyvät edellytykset materiaalien hyödyntämiselle, ympäristö- ja terveystarvikien välttämiseksi sekä laadukkaalle purkuprosessille. Purkukartoituksen yksi tavoite on olla tulevaisuudessa osana purkuhankkeita sekä olla osana rakentamisen sähköisiä järjestelmiä. Sähköisten järjestelmien avulla olisi mahdollista seurata rakennus- ja purkujätteiden määrää ja käsittelyä, sekä olla pohjana materiaalien hyödyntämiselle ja kaupankäynnille. (Hradil, P. et al. 2019 s. 5, 9)

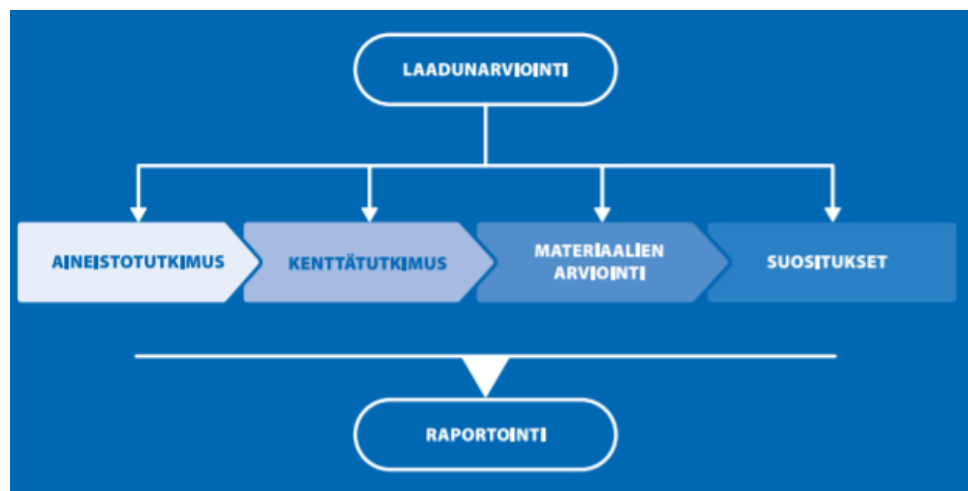
Rakentamisesta syntyvät jätevirrat ovat määrältään suuria Suomessa, vaikka suurin osa rakentamisen jätteistä on hyötykäyttökelpoista. Kierrätettyjen rakenneosien ja materiaalien hyödyntämistä estää epävarmuus, niiden laadusta ja kelpoisuudesta hyödynnettäväksi. Purkukartoitus on luotu mahdollistamaan ja helpottamaan purkujätteen ja rakenneosien laadun parantamista, talteenottoa, uusiokäyttöä sekä kierrätystä. Purkukartoituksessa on huomioitu EU:n rakennus- ja purkujätteen käsittely- ja kierrätysmalli, jonka mukaan noudatetaan turvallisuus toimenpiteitä ja käytäntöjä purkukartoitukseen liittyen. Käsittely- ja kierrätysmallin mukaan on huomioitava mm. hankkeen suunnitelmallisuus, ympäristö- ja terveysvaikutukset, viranomaisten toiminta, purkukartoituksen toimenpiteet, jätteiden paikalliset markkinat sekä purkukartoituksen tekijöiden pätevyys. (Hradil, P. et al. 2019, s. 11) Purkukartoitus-opas on luotu ohjeeksi kiinteistön omistajille ja haltijoille, purkukartoituksen asiantuntijoille, rakennusalan ammattilaisille, viranomaisille sekä muille rakennusten ja infrastruktuurin laadunvarmistuksen elimille (Hradil, P. et al. 2019 s. 12)

Purkukartoitus sisältää haitta-ainekartoituksen ja -tutkimukset sekä purkumateriaaliselvityksen. Purkukartoitus on tärkeässä osassa purkurakentamisen laadunhallintaa. Purkukartoituksen tehtävänä on dokumentoida ja suorittaa materiaalivirtojen määrään ja laatuun liittyvät arviot ennen purku- tai saneeraustöitä. Haitta-ainekartoituksen ja -tutkimusten tehtävänä on arvioida ja selvittää haitallisia aineita sisältävät materiaalit ja antaa suosituksia niiden purkamisesta ja käsittelystä. Purkumateriaaliselvityksessä selvitetään vaarattomien purkumateriaalien ja rakenneosien määrät, uudelleenkäyttö mahdollisuudet, kierrätettävyyden ja antaa suositukset niiden käsittelystä. (Hradil, P. et al. 2019, s. 13) Purkukartoituksen sisältö on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Purkukartoituksen sisältö (Hradil, P. et al. 2019, s. 18)

Haitta-ainekartoituksessa ja -tutkimuksissa sekä purkumateriaaliselvityksessä esitetyt arvioit ja suositukset, tapahtuu aineistotutkimusten ja kenttätutkimusten avulla. Tutkimusten jälkeen materiaalit voidaan arvioida ja määrittää niille suositukset. Kaikkien näiden vaiheiden aikana tapahtuu laadunarviointia sekä kirjallista raportointia. Kuva 12 esittää purkukartoituksen vaiheet.



Kuva 12. Purkukartoituksen vaiheet (Hradil, P. et al. 2019, s.20)

Aineistotutkimus perustuu kohdetta koskeviin dokumentteihin ja rakennusasiakirjoihin. Lähdeaineistoja tutkimuksiin ovat rakenneviranomaisilta sekä rakennuksen omistajalta

saadut piirustukset ja raportit kohteeseen liittyen. Tärkeimpiä asiakirjoja ovat suunnittelu- ja korjausasiakirjat, tekniset piirustukset, arkkitehtisuunnitelmat sekä muut asiakirjat kohteessa aikaisemmin toteutuneista rakennus- ja korjaustöistä. Rakennuksen käyttöön ja huoltoon sekä muuhun saatavilla oleviin rakennusalan ohjeisiin ja dokumentteihin tulee myös aineistotutkimuksessa perehtyä. (Hradil, P. et al. 2019, s. 20–21)

Kenttätutkimus vastaa purkumateriaalien kunnon arvioinnista ja suosituksista materiaalien ja rakennusosien käsittelystä. Kenttätutkimuksen tavoite on yhdistää asiakirjat ja todellinen tilanne kohteessa, sillä kenttätutkimuksella voidaan todentaa esimerkiksi rakenteiden todellinen tekninen kelpoisuus. Kenttätutkimus sisältää silmämääräisen arvioinnin ja valokuvauksen sekä haitta-ainetutkimuksen. Haitta-aine-tutkimus suoritetaan, jos on epäilystä materiaalien tai rakennusosien sisältävän haitallista ainetta. Kenttätutkimusta suorittaessa tulee noudattaa asianmukaisia käytäntöjä sekä haitta-aineiden osalta suojatoimenpiteitä. (Hradil, P. et al. 2019, s. 23–25)

Purkukartoitus on raportoitava. Purkukartoitusraportti sisältää monia eri osia eri asiantuntijoilta, ja lopuksi purkukartoituksen laatija allekirjoittaa raportin. Purkukartoitusraportin tulisi sisältää ainakin seuraavat kohdat:

- 1) Perustiedot hankkeesta
- 2) Yhteenveto aineisto- ja kenttätutkimuksesta
- 3) Epävarmuustekijät määrä- ja laatutietojen luotettavuuden osalta
- 4) Purkutöiden aikaiset suositukset lisätutkimuksille
- 5) Materiaalien inventointi (eli purkukartoituksen tulos)
 - Ilmoitus vaarallisista ja vaarattomista jätteistä.
 - Ilmoitus uudelleenkäytettävistä rakennusosista.
 - Materiaalien käsittelyn suositukset.

Purkukartoitusraporttia voidaan hyödyntää rakennus- ja purkujäteilmoituksen laatimisessa. (Hradil, P. et al. 2019, s. 27)

5. KIERRÄTYSTAVOITTEIDEN SAAVUTTAMINEN PURKURAKENTAMISESSA

Uusien ohjeistuksien kiertotalous- ja kierrätystavoitteet liittyvät purkumateriaalien käsittelyyn, ohjaamiseen jätehierarkian mukaisesti, purkuprosessin laadukkuuteen sekä EU:ssa ja Suomessa asetettuihin tavoitteisiin. Tavoitteiden huomioiminen olisi tarpeen jokaisessa purkuhankkeen vaiheessa uuden ohjeistuksen mukaisesti. Kiertotalous purkurakentamisessa ei kuitenkaan kiteydy pelkästään jätteiden ympärille, joten resurssien tehokkaammalle käytölle tulee myös antaa painoarvoa, esimerkiksi siten, että rakennukset olisivat käytössä mahdollisimman pitkään (Kiertotalous 2019, s.13).

Rakentamisesta ja purkamisesta syntyvien jätteisiin ja niiden hyödyntämiseen liittyvät tavoitteet pohjautuvat jätteiden hyödyntämistason nostamiseen 70 prosenttiin. Oppaissa ilmenevät kiertotaloutta edistävä toiminta perustuu lähtökohtaisesti materiaalien käsittelyyn sekä ensisijaisjärjestyksen noudattamiseen. Purkujätteiden hävittämistä energiana tai loppusijoitusta kaatopaikoille tulee vähentää ja lisätä jätehierarkian mukaisesti materiaalien kierrätystä sekä hyödyntämistä. Uusien oppaiden tarkoitus on olla mukana painottamassa rakentamisen jätteiden vähentämiseen liittyviä toimia. Vuoteen 2023 ulottuvassa valtakunnallisessa jättesuunnitelmassakin rakennusjätteet ovat yksi painopistealue. (Kiertotalous 2019, s. 15)

Purkurakentamisen päätöksenteon tueksi tulee huomioida kustannusten lisäksi myös rakennusten sosiaali- ja ympäristövaikutukset sekä kulttuurihistorialliset asiat. Laajemmassa mittakaavassa ajateltuna yksittäisten rakennusten purkaminen voi kehittää alueita ympäristön ja resurssien kannalta kestävämpään suuntaan (Kiertotalous 2019, s. 13).

Purkukartoituksen toteuttaminen tulisi olla aina osana purkuhanketta. Purkukartoituksen tekeminen oppaan mukaisesti, luo edellytykset materiaalien ja rakenneosien hyödyntämiselle, kierrättämiselle, talteenotolle sekä parantaa purkuprosessin laatua. Purkukartoitus on tärkeässä osassa purkurakentamista. Purkukartoitus on yksi tärkeä tekijä siinä, että purkurakentamisessa Suomi pääsee kohti EU:n jätedirektiivin asettamaa jätteiden hyödyntämistavoitetta. Purkukartoitus on suuressa roolissa, kun kyseessä on purkujätteiden hallinta. (Hradil, P. et al. 2019, s. 12)

Purkuhankkeen sopimusasioihin tulisi laatia riittävän kattavat tavoitteet ja vastuut kiertotalouden näkökulmasta. Tavoitteina hankkeen kilpailutuksessa voisi olla, esimerkiksi vaatimus materiaalien kierrätystavoitteisiin liittyen ja kannustaa toimijoita esimerkiksi

palkkiolla, mikäli tavoitteet ylittyvät. (Kiertotalous 2019, s. 20) Tarjouspyyntöön asetetut hankinnan kiertotaloustavoitteet voidaan laatia hyödyntämällä ”*Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa*”-hankintaopasta (Kiertotalous 2019, s. 28).

Tavoitteiden toteutuminen on kytköksissä rakentamisen elinkaariajatteluun, jota pidetään kestävän kehityksen ”peruspilarina” (Roux, S. & Kuittinen, M. 2017, s. 30). Rakennusten koko elinkaaren aikaisten ympäristökuormien tarkastelu on tärkeää. Ympäristöministeriön ”*Vihreä julkinen rakentaminen*”-hankintaoppaassa (2017, s. 29–31) on painotettu rakennuksen koko elinkaaren aikaista ympäristövaikutusten huomioimista kiertotalouden mahdollistamiseksi. Rakennuksen koko elinkaari - ajattelu on esitetty kuvassa 13.



Kuva 13. Rakennuksen koko elinkaari (Roux, S. & Kuittinen, M. 2017, s. 29)

Rakennuksen koko elinkaaren aikainen tarkastelu perustuu siihen, että jo uuden rakennuksen suunnitteluvaiheessa huomioidaan rakennuksen ja sen materiaalien valmistus, rakentaminen, käyttö ja purku. Elinkaariajattelussa huomioidaan koko rakennuksen elinkaaren eri vaiheiden ekologisuus, sosiaalisuus, ympäristövaikutukset sekä taloudellisuus kestävästi, mitkä jakautuvat eri elinkaaren aikoihin. (Roux, S. & Kuittinen, M. 2017 s. 29–31)

Purkurakentamisen sekä uudisrakentamisen kytköstä on syytä nostaa enemmän esille. Jo uuden rakennuksen suunnittelussa huomioitu asia rakennuksen purkamisesta, edesauttaa kierrätys- ja kiertotaloustavoitteisiin pääsemistä. Purkuhanketta uudisrakennushanketta edeltävänä hankkeena on pyritty painottamaan uudessa purkurakentamisen

ohjeistuksessa. Nykyisten sekä tulevien lainsäädäntöjen avulla voidaan esimerkiksi purkutöissä syntyviä materiaaleja hyödyntää uudisrakennushankkeen rakennustöissä kuten maanrakentamisessa.

Purkurakentamisen tueksi on myös laadittu purkutyön -pikaopas. Pikaopas on laadittu avuksi työn tilaajalle ja siihen on sisällytetty uusien oppaiden tietoja. Purkamisen pikaopas on läpileikkaus purkuhankkeen toteutuksesta laadukkaasti ja ympäristönäkökulmat huomioiden. Pikaoppaassa on painotettu materiaalien hyödyntämistä sekä kierrättämistä. Opas on todella hyödyllinen väline katsoa esimerkiksi ohjeita eri jätteiden käsittelyyn. Pikaopas antaa tarpeellista tietoa, nopeasti, jonka avulla voidaan toimintaa suunnata kestävämpään suuntaan. Kuvassa 14 on esimerkki pikaoppaasta löytyvästä kuvasta eri jätteiden hyödyntämisestä ensisijaisjärjestystä noudattaen.



Kuva 14. Eri purkujätteiden hyödyntäminen (ELY-keskus 2019, s. 9)

Kuvasta saa heti selkeän käsityksen siitä, mitä yleisimmille purkujätteille tulisi tehdä ensisijaisjärjestystä noudattaessa. Tällaiset oppaat ja tekijät vaikuttavat kierrätyksen ja kiertotalouden tehokkaampaan toteutumiseen. (ELY-keskus 2019, s. 1–19)

Vuonna 2018 toteutettu rakentamisen kiertotalous kunnissa (RANTA) -hanke perustui rakennusten purku-urakoiden ja maamassojen hallinnan kiertotalouden nykytilaan, mahdollisuuksiin ja haasteisiin kunnissa. Hankkeen loppuraportissa oli tehty seuraavia johdopäätöksiä purku-urakan kiertotalouden huomioimisen kehittämiseksi:

- 1) Tiivis yhteistyö eri hankeosapuolten kanssa kiertotalouden edistämiseksi.
- 2) Kilpailutuksen yhteydessä on vaadittava jätteiden kierrätys- ja hyödyntämissuunnitelmat.
- 3) Purkujätteiden parempi dokumentointi ennen ja jälkeen purkutöiden.

- 4) Keskittyminen syntyvien purkujätteiden volyymeihin, mitä kannattaa määrällisesti ajateltuna hyödyntää ja mitä ei.
- 5) Purkutyön tilaajan ja toteuttajan väliin kiertotaloutta edistävää liiketoimintaa ja innovaatioita.

Näitä edellä mainittuja asioita toteuttamalla voidaan päästä kohti kiertotalous- ja kierrätystavoitteiden saavuttamista. (Green Net Finland 2018, s. 56-57)

Muita purkurakentamisen kierrätystavoitteisiin positiivisesti vaikuttavia tekijöitä ovat sähköiset materiaalipankit, jotka perustuvat materiaalien kierrättämiseen ja hyödyntämiseen sähköisen palvelun kautta. Materiaalitori on esimerkki kyseisestä palvelusta. Materiaalitori tarjoaa yrityksille ja organisaatioille jätteiden ja sivuvirtojen tuotantoihin liittyviä palveluita. Materiaalitorin tarkoitus on saada jätteiden tuottajat ja hyödyntäjät kohtaamaan. Materiaalitorin tavoitteena on hyödyntää syntyvien sivuvirtojen ja jätteiden hyötykäyttöä, jotta luonnonvaroja säästettäisiin. Materiaalitorissa tai vastaavassa palvelussa kannattaisi asioida purkurakentamisen yritys, jonka toiminnasta syntyy tai jonka toimintaan tarvitaan hyödynnettäviä jätejakeita, näin edistetään kiertotaloutta laittamalla materiaalit kiertoon. (Materiaalitori)

6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakennusmateriaalien merkitys korostuu jatkuvasti kiertotalouden sekä ilmastotavoitteiden näkökulmasta. Suomen rakennusjätteiden tämänhetkinen hyödyntämistä ei täytä EU:n jätedirektiivin asettamaa 70 % hyödyntämistä. Korjaus- ja purkujätevirroilla on tähän suuri vaikutus, sillä ne kattavat noin 85 % Suomessa syntyvistä rakennusjätteistä. Purkujätteiden kierrätyksen ja hyödyntämisen merkitystä on korostettava, jotta Suomen rakennusjätteiden hyödyntämistä nousee. Uusien ohjeistuksien ja nykyisten sekä tulevien lainsäädännöllisten uudistuksien myötä Suomi pyrkii pääsemään EU:n asettamaan tavoitteeseen. Rakennusjätteiden kierrätyksen ja hyödyntämisen esteenä voi olla esimerkiksi urakoiden tiukat aikataulut, Jätehuollon tilan puute purkutyömaalla, juurtuneet toimintatavat sekä puutteellinen jätteisiin liittyvä suunnittelu.

Purku- ja korjausrakentamisen määrän trendi on ollut Suomessa 90-luvun laman jälkeen jatkuvassa kasvussa. Suuret vuosien 1970–1990 rakennuskannat ovat tulleet ja tulevat korjaus- tai purkuikänsä, mikä kasvattaa purkamisen määrää myös tulevaisuudessa. Purkurakentamisen määrän kasvu lisää rakennusjätteiden määrää, minkä takia jätteiden hyödyntämistavoitteita kohti on tehtävä muutoksia lainsäädännöllisesti sekä muuttaa toimintatapoja ympäristönäkökulmia huomioivaksi.

Purkurakennushanke on monitahoinen ja lainsäädännöllisesti tarkkaan ohjattu hanke. Purkurakentamiseen pätevät samat lainsäädännölliset velvoitteet kuin muuhunkin rakentamiseen. Purkuhankkeen lähtökohtana ja suuntaviivana voidaan pitää rakennuksen purkutarpeen arviointia, joka määrittelee, puretaanko rakennus kokonaan, osittain vai riittääkö rakennuksen saneeraus. Purkutarpeen arviointi on suurin hankkeen kiertotalouden toteutumiseen vaikuttava päätös, sillä purkamisen sijaan, rakennuksen saneeraus terveelliseksi ja teknisesti toimivaksi kokonaisuudeksi säästää energiaa sekä materiaaleja. Rakennuksen purkutarpeen arvioinnin lisäksi purkuhanke sisältää hankesuunnittelun, suunnitelmat ja kilpailutuksen, purkutyöt, jätehuollon sekä hankkeen päättämisen ja dokumentoinnin. Kokopurkukohteissa rakennusjätteet kattavat suurimman osan hankkeen kustannuksista, mikä korostuu, jos jätteitä ei lajitella jätelainsäädännön mukaisesti.

Purkuhankkeen suunnittelu koostuu hanke-, rakenne- ja purkutyövaiheiden suunnitelmista sekä viikkoaikatauluista. Purkuhankkeen suunnitelmat koostuvat näiden suunnitteluvaiheiden eri suunnitelmista, jotka muodostavat hankkeen suunnitelmien ketjun. Purkuhankkeen laadukkaan, turvallisen sekä ympäristönäkökulmia huomioiva suunnittelu vaatii hankkeen eri osapuolien tiivistä yhteistyötä sekä panostusta suunnittelutyöhön.

Purkuhankkeen suunnitteluun on varattava riittävästi aikaa ja resursseja, jotta hankkeen ja purkutöiden laadukas toteutus on mahdollista.

Rakentamisen kiertotalous, purkumateriaalien hyödyntäminen, haitallisten aineiden tehokkaampi poisto sekä materiaalikierrätyksen tehostaminen ovat uuden purkurakentamisen ohjeistuksen pääelementit. Uuden ohjeistuksen tavoitteet ovat purkamisen laadun ja jätteiden hyödyntämistason parantaminen sekä luoda mahdollisuus jätehierarkian ja kiertotalouden toiminnalle. Purkurakentamisen kiertotalouteen liittyvät toimenpiteet ohjeistuksessa perustuu jätteiden käsittelyyn jätehierarkian etusijaisjärjestyksen mukaisesti. Jätehierarkian mukaan jätteiden syntymistä tulisi ensisijaisesti välttää ja mikäli jätteitä syntyy, on hyödynnettävä polttamisen tai kaatopaikkasijoituksen sijaan.

Materiaalien hyödyntämisen, kierrättämisen sekä kiertotalouden tehostaminen on mahdollista toteuttaa uuden purkuohjeistuksen avulla. Ohjeistuksen mukainen ympäristönäkökulmien huomiointi olisi tarpeen purkuhankkeen jokaisessa vaiheessa. Purkuhankkeen ja purkutöiden ohjeistusta noudattava suunnittelu luo edellytykset materiaalien ja rakenneosien hyödyntämiselle, kierrättämiselle, talteenotolle sekä parantaa purkuprosessin laatua. Näiden tavoitteiden saavuttamisen tueksi on laadittu purkukartoitushje, joka sisältää kattavat selvitykset purkumateriaaleista sekä niissä olevista haitallisista aineista. Purkukartoituksen käyttö on oleellinen osa purkujätteiden hyödyntämistason parantamista, sillä se luo edellytykset materiaalien hyödyntämiselle, ympäristö- ja terveysriskien välttämiseksi sekä laadukkaalle purkuprosessille.

Muita kierrätystavoitteita kohti ohjaavia tekijöitä ovat rakentamisen elinkaariajattelu, tilaajien vaatimukset materiaalien kierrätyksille, kytkös uudis- ja korjausrakentamishankkeissa, uudet ohjeistukset, määräykset sekä lainsäädännöt. Materiaalien kierrätykseen ja hyödyntämiseen tarkoitettujen sähköisten palveluiden hyödyntäminen liiketoiminnassa olisi materiaalien kierron kannalta tärkeää.

Kiertotaloutta edistävä toiminta tällä hetkellä perustuu hyvin pitkälti pakollisiin lainsäädännöllisiin velvoitteisiin, kuten purkutyön aikaiseen jätteiden lajitteluun. Uudet ohjeistukset kiertotalouden edistämiseksi ovat suurimmaksi osaksi suosituksia, jonka takia niiden toteutus käytännössä jää tekemättä, kun ei ole lainsäädännöllistä velvoitetta niitä noudattaa. Kierrätys- ja kiertotaloustavoitteiden saavuttaminen rakennusalalla on hidas prosessi. Kokonaiskuvassa muutosta hidastavat asenteet, hallinnolliset esteet sekä juurtuneet toimintatavat. Purkujätteen laatuun ei luoteta, jonka takia jätteiden hyödyntämisen ja kierrätyksen edistäminen on hidasta. Kiertotalouden tiedostaminen, tiedottaminen sekä eri toimijoiden yhteistyö edistää kiertotalouden toteutumista rakentamisessa. On kuitenkin muistettava, että kiertotalous edistyy maailmanlaajuisesti jatkuvasti eri tason

päätösten ja uudistuksien myötä, ja on yksi tulevaisuuden tavoitteista. Hankkeiden toteutuksen päätöksenteon perusteina pelkkien kustannustarkastelujen sijaan, tulisi tulevaisuudessa huomioida myös luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja luonnonvarojen säästäminen.

LÄHTEET

European Commission (2016). Construction and demolition Waste (CWD).

Saatavilla (19.10.2020): https://ec.europa.eu/environment/waste/construction_demolition.htm

ELY-keskus (2019). Purkutyön pikaopas työn tilaajille. 19. s.

Saatavilla (viitattu: 8.12.2020): https://www.ely-keskus.fi/uutiset-2020/-/asset_publisher/OvA3wzfIQ4AO/content/purkutyon-pikaopas-ja-purkaminen-ymparisto-fi-palvelussa-pohjalaismaakunnat-

Green Net Finland (2018). Rakennusten purku-urakoiden ja maamassojen hallinnan kiertotalous – Nykytila, mahdollisuudet ja haasteet kunnissa: Rakentamisen kiertotalous kunnissa (RANTA) -hanke. 60. s.

Saatavilla (Viitattu 8.12.2020): <https://www.theseus.fi/handle/10024/154023>

Hietala, M. Huovari, J. Kaleva, H. Lahtinen, M. Niemi, J. Ronikonmäki, N. Vainio, t. (2015). Asuinrakennusten korjaustarve. PTT raportteja 251. Pellervon taloustutkimus PTT. 86. s.

Hradil, P. Lehtonen, K. Teittinen, T. Wahlström, M. (2019). Purkukartoitus – opas laatijoille. Ympäristöministeriö. 37. s.

Saatavilla (19.10.2020): https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161883/YM_2019_30.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Jäteasetus 10.04.2012/179.

Saatavilla (19.10.2020): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120179>

Jätelaki 17.06.2011/646.

Saatavilla (19.10.2020): <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Jäteverolaki 17.12.2010/1126.

Saatavilla (viitattu: 15.11.2020): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101126>

Kojo, R & Lilja, R. (2011). Talonrakentamisen materiaalitehokkuuden edistäminen.

Ympäristöministeriö.102. s.

Lehtinen, T. (2020). Kuulumisia maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksesta, Blogi-kirjoitus.

Saatavilla (viitattu: 15.11.2020): <https://mrluudistus.fi/2020/10/kuulumiset-maankaytto-ja-rakennuslain-uudistuksesta/>

Lehtinen, T. (2014). Purkutyöt ohjeita teettäjälle ja tekijälle 2014, 2.painos. Infra ry ja talonrakennusteollisuus ry. 52. s.

Lehtonen, K (2019). Purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjille. Ympäristöministeriö. 88. s.

Saatavilla (viitattu 15.11.2020): https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM_2019_29.pdf

Lehtonen, K. (2018). Betonimurkausohje, betonimurskeen käyttö infrarakentamisessa Lahden ja Hollolan alueella. 23. s.

Materiaalitori. Verkkosivut.

Saatavilla: (viitattu 8.12.2020): <https://www.materiaalitori.fi/>

Oikeusministeriö (2019). Purkava uusrakentaminen.

Saatavilla (1.11.2020): <https://oikeusministerio.fi/purkava-uusrakentaminen>

Rakennusalan suhdanneryhmä (2019). Rakentaminen 2019–2020, kevät 2019. Valtioministeriön julkaisuja. Valtionvarainministeriö. 44. s.
Saataavilla (22.10.2020): <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161840>

Rakennusteollisuus (2019). Suhdanekatsaus. Lokakuu 2019. 8. s.
Saataavilla (1.11.2020): <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Talous-tilastot-ja-suhdanteet/Suhdanekatsaukset/rakentamisen-suhdanteet-2019/>

Rakennusteollisuus (2018). Rakennustuotannon arvo 2018. Rakennusteollisuus kuviopankki, Verkkojulkaisu.
Saataavilla (30.10.2020): <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Talous-tilastot-ja-suhdanteet/Kuviopankki/>

Ramate-työryhmä (2014). Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma. Loppuraportti. Ympäristöministeriö. 34. s.

Ratu S-1221 (2009). Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu. 29. s.

Ratu 5009 (2009). Purkutoimenpiteet ja -sopimus.
Saataavilla (viitattu: 26.11.2020): <https://www.sopimuslomake.net/lomakkeet/ratu-5009>

Ratu 5010 (2009). Purkutyösuunnitelma.
Saataavilla (viitattu: 26.11.2020): <https://www.sopimuslomake.net/lomakkeet/ratu-5010>

Remeo (2017). Telaketju työllistää tekstiilejä kierrättämällä > Jätehierarkia, verkkojulkaisu.
Saataavilla (viitattu: 3.12.2020): <https://sitaatti.remeo.fi/telaketju-tyollistaa-tekstiileja-kierrattamalla/ja%CC%88tehierarkia/>

Reinikainen, J. (2018). MASA - valtioneuvoston asetus hyödyntämisestä maanrakentamisessa. Asetusluonnoksen esittelytilaisuus. Ympäristöministeriö.

Roux, S & Kuittinen, M. (2017). Vihreä julkinen rakentaminen. Ympäristöministeriö. Ympäristö-opas 2017. 58. s.
Saataavilla (Viitattu: 8.12.2020): <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80653>

RT 18-11244 (2016). Haitta-ainetutkimus. tilaajan ohje. 16. s.

Ruuska, A. Häkkinen, T. Vares, S. Korhonen, M. Myllymaa, T. (2013). Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset Selvitys rakennusmateriaalien vaikutuksesta rakentamisen kasvihuonepäästöihin, tiivistelmäraportti. Ympäristöministeriö. 42. s.

Suomen virallinen tilasto (2018a). Jätetilasto, verkkojulkaisu. Helsinki: Tilastokeskus.
Saataavilla (19.10.2020): http://www.stat.fi/til/jate/2018/jate_2018_2020-06-17_tie_001_fi.html

Suomen virallinen tilasto (2018b). Rakennukset ja kesämökit, verkkojulkaisu. Rakennuskanta 2018, Helsinki: Tilastokeskus.
Saataavilla (21.10.2019): http://www.stat.fi/til/rakke/2018/rakke_2018_2019-05-21_kat_002_fi.html

Suomen virallinen tilasto (2019). korjausrakentaminen, verkkojulkaisu. Toimitilarakennusten korjaukset 2019, Helsinki: Tilastokeskus.
Saataavilla (1.11.2020): http://www.stat.fi/til/kora/2019/02/kora_2019_02_2020-10-01_tie_001_fi.html

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa, MARA-asetus 2017/843.
Saataavilla (viitattu 15.11.2020): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843>

Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneiden ja puhdistustarpeen arvioinnista, VNA (214/2017).

Saatavilla (viitattu: 2.12.2020): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070214>

Ympäristöministeriö (2019). Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa. Hankintaopas. 50. s.
Saatavilla (19.10.2020):https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161882/YM_2019_31.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527.

Saatavilla (viitattu 15.11.2020): <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>

Ympäristöhallinto (2020). Rakennuksen purkaminen. verkkojulkaisu. ympäristöministeriö.

Saatavilla (viitattu: 25.11.2020): https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Kiinteiston_purkaminen