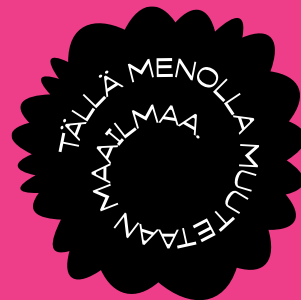


SAVONIA



OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN ALA

PURKUJÄTTEEN KÄSITTELYN HUOMIOIMINEN PURKUSUUNNITTELUSSA

TEKIJÄ

Niina Savolainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Niina Savolainen	
Työn nimi Purkujätteen käsittelyn huomioiminen purkusuunnittelussa	
Päiväys	24.4.2025
	38/2
Yhteistyötaho Sweco Finland Oy	
<p>Opinnäytetyössä tarkasteltiin purkusuunnittelijan mahdollisuuksia vaikuttaa purkujätteen käsittelyyn, sekä edistää rakentamisen kiertotaloutta. Taustalla oli tarve parantaa työelämän käytäntöjä, parantaa purkujätteen kierrätysmahdollisuuksia ja vähentää ympäristövaikutuksia. Tavoitteena oli muodostaa kokonaiskuva purkujätteen käsittelystä osana purkusuunnittelua, sekä tuoda esiin keinoja jätteen määrän vähentämiseksi ja materiaalien saattamiseksi uudelleenkäyttöön.</p> <p>Työ toteutettiin laadullisena opinnäytetyönä. Aineisto kerättiin ajankohtaisista alan julkaisuista, lainsäädännöistä ja viranomaisohjeista. Lisäksi työssä hyödynnettiin ohjekortteja, jotka ohjaavat purkujätteen lajittelua ja käsittelyä. Työssä käsiteltiin myös purkusuunnittelijan vastuita, sekä kenttätutkimuksen ja haitta-ainekartoituksen merkitystä purkutöiden suunnittelussa. Työssä käsiteltiin myös käytännön esimerkkejä, jotka voivat auttaa purkusuunnittelijaa tekemään kiertotalousperiaatteiden mukaisia ratkaisuja suunnittelutyössä.</p> <p>Työn tuloksena saatiin kattava ohjeistus siitä, kuinka purkujätteen käsittely voidaan toteuttaa tiukentuvan lainsäädännön ja kiertotalousperiaatteiden mukaisesti. Purkusuunnittelun todettiin olevan keskeinen keino edistää jätehierarkian mukaista toimintaa, kuten materiaalien uudelleenkäyttöä. Jatkotutkimukselle olisi tarvetta etenkin käytetyn tavaran markkinoiden kartoittamisen osalta, sekä tietomallien hyödyntämisestä osana purkusuunnittelua, sillä ne voivat entisestään parantaa purkujätteen kierrätysastetta.</p>	
Avainsanat Kestävä kehitys, kierrätys, jätteet ja rakennusjätteet, haitalliset aineet	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	5
2	VAARALLINEN PURKUJÄTE.....	6
2.1	Kyllästetty puu.....	6
2.2	Haitta-aineet.....	6
2.3	Vaarallisen purkujätteen huomioiminen purkusuunnittelussa.....	7
2.3.1	Asbesti.....	7
2.3.2	Mineraaliöljyt ja öljyhiilivedyt.....	9
2.3.3	PAH-yhdisteet.....	10
2.3.4	PCB-yhdisteet.....	10
2.3.5	Metalliyhdisteet ja raskasmetallit.....	10
3	ERILLISKERÄTTÄVÄT JÄTELAJIT.....	12
3.1	Purkujätteen huomioiminen purkusuunnittelussa.....	12
3.2	Betoni.....	12
3.3	Tiili.....	13
3.4	Kivennäislaatat ja keramiikka.....	14
3.5	Kyllästämätön puu.....	15
3.6	Metalli.....	15
3.7	Lasi.....	15
3.8	Muovit.....	16
3.9	Eristeet.....	16
3.10	Kipsi.....	17
3.11	Paperi ja kartonki.....	17
3.12	Asfaltti.....	18
3.13	Bitumi ja kattuhuopa.....	18
3.14	Maa ja kiviaines.....	19
3.15	Sekajäte ja loppusijoitettava jäte.....	19
4	PURKUSUUNNITTELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ, SÄÄDÖKSET JA VELVOLLISUUDET.....	20
4.1	Purkujätettä, ympäristöä ja maankäyttöä koskevat lait ja säädökset.....	20
4.2	Haitta-aine lainsäädäntö ja säädökset.....	21
4.3	Suunnittelijan vastuut ja velvollisuudet.....	23

4.4	Tilaajavastuu	25
5	PURKUSUUNNITTELUN MERKITYS PURKUJÄTTEEN KÄSITTELYSSÄ	27
5.1	Kiertotalouden edistäminen.....	27
5.2	Kiertotalouden huomioiminen purkusuunnittelussa	28
5.3	Yhteistyö sidosryhmien kanssa.....	30
6	YHTEENVETO JA POHDINTA.....	32
	LÄHTEET	34
	LIITE 1: ERILLISKERÄTTÄVIEN JÄTELAJIEN TARKASTUSLISTA.....	39
	LIITE 2: HAITTA-AINEITA SISÄLTÄVÄN PURKUJÄTTEEN TARKASTUSLISTA.....	40

KUVALUETTELO

Kuva 1.	Haitta-aineluettelo (Pitkäranta 2016).....	7
Kuva 2.	Asbestin käytön huippuvuodet (Eurofins n.d.).....	8
Kuva 3.	Luettelo tyypillisimmistä asbestia sisältävistä rakennusmateriaaleista. Kuvaleike taulukko 1. (RT 18-11246 Asbesti rakentamisessa).....	8
Kuva 4.	Asbestia sisältävän pakkauksen merkitseminen (Lehtonen 2019)	9
Kuva 5.	Betonin laatuluokat (Betonitieto n.d. c.)	13
Kuva 6.	Ehjänä purettuja tiiliä hyödynnetty rakennuksen julkisivuelementeissä (Kohvakka 2021)	14
Kuva 7.	Laattojen irrottaminen (Karvonen, J. 2024).....	14
Kuva 8.	Kipsijätettä (Syklo n.d.).....	17
Kuva 9.	Erilliskerättyä asfalttijätettä (Lehtonen 2019)	18
Kuva 10.	Suunnitelmien laadintajärjestys sekä tekijät (Ratu 1221-S Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu)	23
Kuva 11.	Kenttätutkimuksessa käytävät asiat (Hradil 2019)	24
Kuva 12.	Esimerkki purkusuunnittelijan laatiman purkutyöselostuksen sisällöstä (Ratu 1221-S Purkutöiden suunnittelu).....	25
Kuva 13.	Etusijajärjestys (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2022. a.).....	26
Kuva 14.	Purkukartoituksessa käytävät asiat (Hradil 2019)	29

1 JOHDANTO

Purkujätteen käsittelyyn liittyvät haasteet ja epätietoisuus tekevät purkujätteen käsittelystä yhden rakennusalan suurimmista ympäristöhaasteista. Tiukentunut lainsäädäntö purkujätteen käsittelyssä ja kierrätysasteen tehostaminen yritysten toimissa ovat tärkeässä asemassa etenkin asiakkaiden näkökulmasta. Opinnäytetyön aihe on rajattu käsittelemään purkusuunnittelijan mahdollisuuksia vaikuttaa purkukohteiden jätteiden käsittelyyn, sekä kiertotaloustavoitteiden edistämiseen.

Purkujätteen käsittelyllä on suora vaikutus ympäristöön. Oikeaoppisella purkujätteen käsittelyllä pystytään säästämään neitseellisiä luonnonvaroja, sekä vähentämään jätteestä aiheutuvaa kaatopaikkakuormitusta. Tehokkailla purkujätteen käsittelymenetelmillä, myös asetettujen kiertotaloustavoitteiden saavuttaminen on helpompaa. Kiertotalousajattelu on nykypäivänä merkittävässä roolissa, koska se tarjoaa ratkaisun luonnonvarojen ylikulutuksen hillitsemiseksi ja auttaa vähentämään jätteen määrää.

Opinnäytetyön on tarkoitus toimia yleispätevänä ohjekorttina purkusuunnittelussa, jota voidaan käyttää pohjana useassa eri projektissa ja hankkeessa. Työn tavoitteena on lisätä ymmärrystä siitä, kuinka järjestelmällisellä purkusuunnittelulla voidaan vähentää loppusijoitettavan jätteen määrää ja edistää rakentamisen kiertotaloutta. Tätä ajatellen työhön on koottu keskeisimmät lait ja ohjeet, joita purkujätteen käsittelyn tulee noudattaa.

Opinnäytetyö sisältää keskeisimpiä purkujätteen käsittelyyn liittyviä lakeja ja ohjeita, joita tulee noudattaa Suomessa. Työssä käsitellään jätelain (646/2011) määräämät erilliskerättävät purkujätelait pääpiirteittäin, sekä niiden kierrätysmahdollisuuksia ja ympäristövaikutuksia. Työssä käsitellään haitta-aineita sisältävän purkujätteen vaikutuksia purkutyöhön sekä tyypillisimmät rakenteet, joissa niitä ilmenee. Lisäksi työssä tuodaan esille purkusuunnittelijan mahdollisuuksia vaikuttaa purkusuunnitteluun kiertotaloustavoitteiden edistämiseksi. Työssä kartoitetaan purkusuunnittelun roolia purkujätteen käsittelyssä ja selvitetään, miten eri jätelajit huomioidaan purkuvaiheessa. Työn tarkoituksena on luoda kokonaiskuva purkusuunnittelun käytännöistä ja vaatimuksista erityisesti jätteen lajittelun ja hyödyntämisen näkökulmasta. Työhön on koottu keskeisimmät lait ja ohjeet, joita purkujätteen käsittelyssä vaaditaan.

Työ toteutetaan laadullisena opinnäytetyönä, jossa hyödynnetään alan kirjallisuutta, viranomaisohjeita ja ajankohtaisia alan julkaisuja. Lisäksi tarkastellaan rakennus- ja purkujätteen luokkia sekä niitä koskevia lajitteluvaihtoehtoja.

2 VAARALLINEN PURKUJÄTE

2.1 Kyllästetty puu

Kyllästetty puu tai toiselta nimeltään kestopuu, luokitellaan ja käsitellään vaarallisena jätteenä. Kyllästettyä puuta käytetään ulkorakentamisessa kuten terasseissa, laitureissa sekä myös ratapölyissä ja sähkötolpissa, joissa puuosat ovat kosteudelle ja sääolosuhteille alttiina. Kestopuu lajitellaan ja kerätään erillisenä jätteenä, ja sen polttaminen ilman luvanvaraista toimintaa on ehdottomasti kielletty. Kyllästetyn puun palamisessa ilmaan vapautuu haitallisia savukaasuyhdisteitä, jotka sisältävät terveydelle vaarallisia raskasmetalleja kuten arseenia, kromia ja kuparia. Myös jäljelle jäävä tuhka sisältää raskasmetalleja. Savukaasuille ja tuhkalle altistuminen voivat aiheuttaa mm. hengitysoireita ja altistaa syövälle. Lisäksi se saastuttaa maaperää ja vesistöjä. (Rakentamisenaihe n.d.)

Kyllästetty puu luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi sen hometta ja lahoa vastaan tehdyn käsittelyn seurauksena, ja näin ollen sen uudelleenkäyttö- ja kierrätysmahdollisuudet ovat rajalliset. Metalliyhdisteitä kuten kupari- ja kromiyhdisteitä käytetään kyllästetyn puun käsittelyssä. Kuparipohjaisella kyllästeellä kyllästettyä puuta voidaan joissain tapauksissa uudelleen käyttää alkuperäistä käyttötarkoitusta vastaavassa kohteessa, edellyttäen puun tunnistamista kuparipohjaisella kyllästeellä käsitellyksi. (Demolite n.d.) Pääosin kyllästetty puu päätyy sen käsittelyyn erikoistuneisiin jätteenkäsittelylaitoksiin, joissa se poltetaan osana energian tuotantoa (Kestopuu n.d a.).

2.2 Haitta-aineet

Haitta-aineet ovat rakennusmateriaaleissa käytettyjä terveydelle ja ympäristölle haitallisia aineita. Purku- ja korjauskohteissa, jotka ovat valmistuneet ennen vuotta 1994 tai niissä epäillään tai tiedetään olevan asbestia tai muita haitta-aineita, tulee tehdä haitta-ainekartoitus. (Sustera 2023.) Tutkimuksessa kartoitetaan rakenteet ja materiaalit, jotka voivat aiheuttaa terveys- tai ympäristövaaran rakenteiden purkuvaiheessa.

Yleisesti käytössä olleita haitta-aineita on käytetty 1900-luvun alusta aina 1990-luvulle saakka (kuva 1). Rakennusten käyttöikä lasketaan 50–100 vuodelle (RakentajaPRO 2023). Tämä tarkoittaa, että haitta-aineita sisältävät rakennukset alkavat tulla käyttöikänsä päähän. Etenkin vuosina 1960–1980 rakennetuissa rakennuksissa, asbestin käyttö oli huipussaan.

Osan haitta-aineista on todettu voivan imeytyä kosketuksissa oleviin huokosiin materiaaleihin, kuten puuhun, betoniin ja tasoitteeseen. Näitä haitta-aineita ovat PAH-yhdisteet, öljyhiilivedyt ja PCB-yhdisteet. (Pitkäranta 2016.) Rakennusmateriaalit voivat olla myös kosteus- ja mikrobivaurioituneita ja sisältää epäpuhtauksia, hometta ja VOC-yhdisteitä. Haitta-aineita sisältävä jäte täytyy pitää erillään muusta jätteestä ja se tulisi poistaa rakenteista ennen muiden purkutöiden aloittamista. (Lehtonen 2019.)

Haitta-aine	Materiaali tai rakenne ja aikakausi, jolloin käytetty
Asbesti	Ilmanvaihtokanavat (krysotiili, amosiitti, krokidoliitti, 1930–1970-luku) Asbestisementtiputket (krysotiili, amosiitti, krokidoliitti, antofylliitti, 1930–1980-luku) Asbestisementtilevyt (krysotiili, antofylliitti ja joskus krokidoliitti, v. 1910–1990) Lattia- ja seinäsoitteet (antofylliitti, 1950–1970-luku) Lattianpäällysteet (krysotiili, v. 1957–1988) Lattianpäällysteet märkätiloissa (antofylliitti, krysotiili, v. 1954–1975) Muovitapetit märkätiloissa (krysotiili, 1970-luku) Sisätilapäällysteiden bitumiliimat (antofylliitti tai krysotiili, 1950–1960-luku) Keraamisten laattojen kiinnityslaastit (antofylliitti, 1960–1970-luku) Julkisivumaalit (krysotiili, v. 1960–1988) Putkieristeet (krokidoliitti, krysotiili, amosiitti, antofylliitti, v. 1930–1977) Vedeneristeet/bitumiliuokset (krysotiili, v. 1927–1986) Palonsuoja- ja akustiikkalevyt (krokidoliitti, antofylliitti, krysotiili, 1950–1970-luku) Palonsuojaruiskutus (krokidoliitti, amosiitti, v. 1939–1977)
Mineraaliöljyt	Polttoaineet, leikkuunesteet, moottoriöljyt ja muut voiteluaineet (mineraaliöljyllä pilaantunut rakenne on tavallisesti ulkoisen lähteen pilaama) Asfaltit ja valuasfaltit
PAH-yhdisteet (kreosootti)	Puumateriaalin kyllästysaineet, bitumituotteet (joissakin tuotteissa vielä 1990-luvulla) Asfaltit ja valuasfaltit
PCB-yhdisteet	Saumasmassat (...1989) Lämpölasit (v. 1960–1977) Korroosionestomaalit, kondensaattorit ja muuntajat
Metalliyhdisteet	Saumasmassat (...1989) Korroosionestomaalit (lyijyä vielä 1990-luvulla) Väriaineet Lamput (edelleen käytössä, myös energiansäästölamput) Jäähdytys-, voitelu- ja kyllästysnesteet (ulkopuolinen lähde) Lämpömittarit

Kuva 1. Haitta-aineluettelo (Pitkäranta 2016)

2.3 Vaarallisen purkujätteen huomioiminen purkusunnittelussa

Tilaaaja teettää purkukohteeseen ammattilaisen suorittaman haitta-ainekartoituksen. Haitta-ainekartoituksen tavoitteena on tunnistaa ja paikallistaa haitta-aineita sisältävät rakennusmateriaalit. Purkusunnittelija antaa haitta-ainekartoituksen tulosten perusteella suosituksen rakennusmateriaalien poistomenetelmistä, esittää suosituksen vaarallisia haitta-aineita sisältävien jätteiden käsittelystä, sekä arvioi haitta-aineita sisältävän jätteen määrän ja ilmoittaa sen purkutyösuunnitelmassaan. (Hradil 2019.)

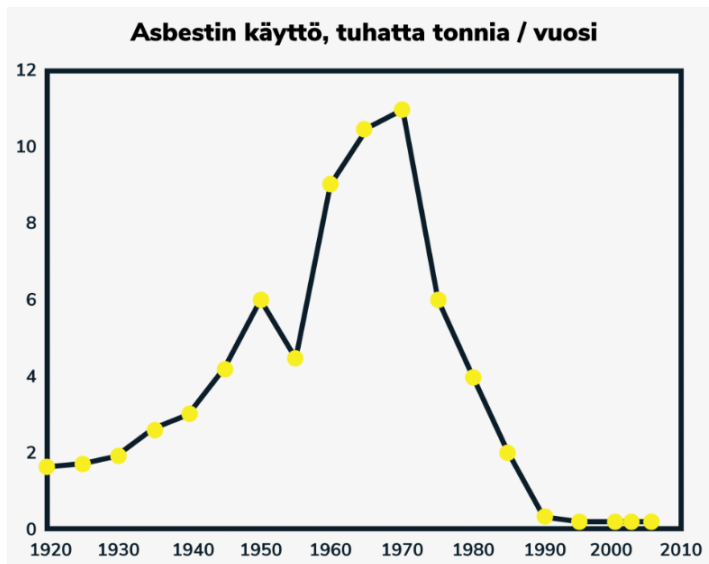
Purkusunnittelijan tulee merkitä haitta-aineita sisältävät rakenneosat ja materiaalit purkutyösuunnitelmaansa ja suunnitella purkutyö siten, että haitta-aineita sisältävät materiaalit poistetaan ennen muita purkutöitä. Työjärjestyksellä pyritään minimoimaan haitta-aineille altistuminen. (Hradil 2019.) Hyvin suunniteltu vaarallisen jätteen poistaminen mahdollistaa myös muun purkujätteen tehokkaan kierrätyksen. Esimerkiksi asbestipölyn leviäminen muihin tiloihin ja materiaaleihin tulee huomioida, jotta haitta-aineettomat materiaalit eivät päätyisi vaarallisen purkujätteen sekaan vaan ne voitaisiin kierrättää oman jätelajinsa alla. Purkusunnittelijan tulee myös huomioida haitta-aineita sisältävien materiaalien turvallisuustoimenpiteet, kuten alueen rajaaminen ja ilmvaihdonhallinta (Liite 2).

2.3.1 Asbesti

Asbesti on yleisnimitys silikaattimineraaleja sisältäville rakennusmateriaaleille. Asbesti luokitellaan terveydelle vaaralliseksi, sillä se aiheuttaa erilaisia keuhkosairauksia ja syöpää (Työterveyslaitos n.d.). Tämän takia asbestia sisältävien rakennusmateriaalien kierrätys poikkeaa merkittävästi purkamisesta, aina materiaalin loppusijoitukseen.

Asbestia voi esiintyä käytännössä kaikissa sen käyttöaikana käytetyissä rakennusmateriaaleissa. Asbestin käyttö sijoittuu pääasiassa vuosien 1920–1990 välille (kuva 2). Asbestin käyttö kiellettiin

vuonna 1994 ja näin ollen ennen tätä valmistuneissa rakennuksissa voidaan olettaa olevan asbestia. Asbestikartoitus tulee tehdä, jotta purku voidaan suunnitella asbestia sisältävien materiaalien osalta turvallisesti ja ammattilaisen suorittamaksi. Tyypillisimpiä asbestin käyttökohteita ovat olleet palo- ja putkieristeet, katto- ja seinälevyt, laattojen kiinnitys laastit, muovimatot ja niiden liimat sekä ilmastointikanavat. (Eurofins n.d; kuva 3.)



Kuva 2. Asbestin käytön huippuvuodet (Eurofins n.d.)

Vuosikymmenet	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000...
Akustointi, palonsuojaus										
– ruiskutettuna										
– huokoisina levyinä										
Palonsuojaus, sähkölaitteet										
– pahvi, huopa, kartonki										
– palonsuojaus, tiivisteet										
– langat, punokset, nauhat, kankaat										
Eristysmassat										
– kattilat, putket, venttiilit										
Asbestisementti										
– vesi- ja viemäriputket										
– julkisivulevyt										
– kattolevyt										
– sisäverhouslevyt										
– ilmastointikanavat										
Muovituotteet										
– lattialaatat										
– joustovinyylimatot										
– muovitapetit										
Bitumituotteet										
– katteet										
– liimat										
– emulsiot, kitit, maalit										
Muut tuotteet										
– magnesimassat										
– laattojen kiinnityslaastit										
– seinätaasoitteet										
– julkisivumaalit										

Kuva 3. Luettelo tyypillisimmistä asbestia sisältävistä rakennusmateriaaleista. Kuvaleike taulukko 1. (RT 18-11246 Asbesti rakentamisessa)

Jäte, joka tutkitusti sisältää tai epäillään sisältävän asbestia, merkitään ja käsitellään asbestijätteenä. Asbestijäte tulee pakata ja suojata kuljetuksessa niin, ettei se pääse pölyämään ja pakkaukset rikkoutumaan. Asbestia sisältävät pakkaukset merkitään selkeästi asbestijätteeksi (kuva 4). Asbestin loppusijoittaminen tapahtuu jätteenkäsittelylaitoksissa, jossa se varastoidaan tiivisti, sille osoitetulle alueelle siten, että se ei pääse leviämään ympäristöön. (Kiertokapula n.d.)



Kuva 4. Asbestia sisältävän pakkauksen merkitseminen (Lehtonen 2019)

2.3.2 Mineraaliöljyt ja öljyhiilivedyt

Öljyhiilivedyn vaurioittamat rakenteet ovat pääasiassa ulkoisen lähteen pilaamia kuten polttoaineen, leikkuunesteen, moottoriöljyn tai voiteluaineineen vuodoista aiheutuneita. Öljyhiilivedyn pilaamia rakenteita ovat usein kivirakenteet ja maa-aines. Pilaantuma syntyy tavallisesti öljysäiliöiden vuodoista tai työkoneiden aikaisista korjauksista ja säilytyksestä. Pilaantuma on usein helposti havaittavissa lattiarakenteessa (Pitkäranta 2016). Tyypillisiä öljyhiilivetyjen vaurioittamia rakenteita ovat erilaiset korjaamot ja työkoneiden säilytykseen tarkoitetut hallit.

Jos rakennuksen historian aikana tiedetään tai epäillään tapahtuneen kemikaalivahinkoja, kuten öljysäiliöiden vuotoja, täytyy tilaajan teettää kohteeseen haitta-ainekartoitus. Myös valuasfaltti sisältää öljyhiilivetyä, ja tästä syystä asfaltti tulee kierrättää erillään muusta jätteestä.

Öljyhiilivedyn pilaama maa-aines tai rakenne tulee purkaa ja erotella erilleen muusta maa-aineksestä ja rakenteista siten, että se ei pääse leviämään ympäristöön ja aiheuttamaan ympäristön saastumista. Pilaantunut maa-aines ja rakenne toimitetaan loppusijoitukseen vaarallisen jätteen käsittelylaitokseen.

2.3.3 PAH-yhdisteet

Polysykliset aromaattiset hiilivedyt eli PAH- yhdisteet ovat kivihiilitervan tislusjäännöksestä peräisin olevia aineita, jotka purettaessa vapauttavat ilmaan syöpää aiheuttavia yhdisteitä. PAH-yhdisteitä on käytetty etenkin puumateriaalien kyllästysaineena, kosteuden ja vedeneristeenä, sekä osassa bitumituotteissa vielä 1990-luvulla. Tyypillisimmin kivihiilipikeä esiintyy kellarikerrosten lattiarakenteissa ja muurauksien tiilisaumoissa. Kivihiilipikeä voi esiintyä myös uima-allas ja pihakansirakenteissa, sekä ulkona olevissa lattia- ja perustusrakenteissa. (Ratu 82–0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä 2011.)

PAH-yhdisteitä sisältävät jätteet tulee käsitellä erillään muusta jätteestä. PAH-yhdisteet tulee analysoida purkujätteen jäteluokan määrittämiseksi (Pitkäranta 2016, 78). PAH-yhdisteiden pitoisuuden ollessa yli 200 mg/kg toimitetaan jäte ongelmajätelaitokselle (Ratu 82–0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä 2011).

Mikäli rakennuttajan teettämästä haitta-ainekartoituksesta huolimatta purkutyönaikana tulee esiin kivihiilipikeä tai sitä voidaan olettaa esiintyvän rakenteessa, tulee purkutyö keskeyttää välittömästi ja alue eristää kaikelta toiminnalta (Ratu 82–0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä 2011).

2.3.4 PCB-yhdisteet

Polyklooratut bifenyylit eli PCB-yhdisteet ovat syöpää ja kehityshäiriöitä aiheuttavia ympäristömyrkyjä, jotka kulkeutuvat elimistöön pääasiassa hengityksen ja ihokosketuksen kautta. PCB-yhdisteitä on käytetty 1950-luvun lopulta alkaen julkisivuelementtien, ikkunoiden ja ovien saumaukseen sekä maaleissa ja muuntajissa. PCB-pitoisia saumamassoja on yleisesti käytetty vuoteen 1974 asti. Sen jälkeen saumamassoja on käytetty vielä yksittäisissä kohteissa. (Ratu 82–0382 PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumaussmassojen purku 2011.)

PCB-yhdisteet tulee analysoida purkujätteen jäteluokan määrittämiseksi. Yli 50 mg/kg PCB-yhdisteitä sisältävä purkujäte käsitellään PCB-jätteenä, ja sen kuljetus toteutetaan vaarallisten aineiden kuljetussäännösten mukaisesti ja kuljetuksesta laaditaan siirtoasiakirja. Yli 1500 mg/kg lyijyä sisältävä jäte on suositeltu käsiteltävän ongelmajätteenä. Purkusuunnittelussa tulee huomioida ja järjestää PCB-pitoiselle jätteelle omat lukittavat jäteastiat, sekä huomioida purkutyön erityisvaatimukset työturvallisuuden ja suojauksen osalta. (Ratu 82–0382 PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumaussmassojen purku 2011.)

2.3.5 Metalliyhdisteet ja raskasmetallit

Raskasmetalleiksi kutsutaan metalleja ja puolimetalleja, jotka ovat ympäristölle ja terveydelle haitallisia (Labroc n.d). Tunnetuimpia raskasmetalleja ovat lyijy ja elohopea, jotka ovat hermostomyrkyjä ja voivat aiheuttaa vaurioita keskushermostoon. Etenkin lyijyä on käytetty saumamassoissa 1989-luvulle saakka ja korroosionestomaaleissa vielä 1990-luvulla. (Pitkäranta 2016.) Myös vanhat PVC- ja muovimatot sekä potku- ja jalkalistat voivat sisältää raskasmetalleja. Kromi, kupari ja arseeni pitoista CCA- kyllästettä on käytetty puumateriaalien kyllästysaineena. (Labroc n.d.)

Raskasmetallit ovat usein sitoutuneena pölyyn, koska ne ovat ilmaa raskaampia (Pitkäranta 2016). Vanhaa maalia hiottaessa tai raskasmetallia sisältäviä rakenteita purkaessa, raskasmetalleja voi päätyä hengitettynä tai ihokosketuksen kautta elimistöön. Lyijy ja elohopea ovat hermomyrkkijä ja elimistöön päätyessään ne voivat aiheuttaa mm. keskushermoston vaurioita ja erityisesti lapsilla voi ilmetä oppimisvaikeuksia (European Environment Agency 2018). Purkusuunnittelussa tulee huomioida raskasmetallia sisältävien rakenteiden purkumenetelmät, joilla estetään raskasmetalleja leviämistä ja aiheuttamasta vaaraa ihmisille, kuten osastointimenetelmä.

3 ERILLISKERÄTTÄVÄT JÄTELAJIT

3.1 Purkujätteen huomioiminen purkusuunnittelussa

Purkusuunnittelulla voidaan merkittävästi vaikuttaa purkutyöstä syntyvän jätteen määrään, laatuun ja kierrätettävyyteen. Purkusuunnittelun osana tunnistetaan purkukohteessa syntyvät jätelajit, arvioidaan niiden määrät ja laaditaan suunnitelma materiaalien erilliskeräyksestä. Purkusuunnittelijan tehtävänä on varmistaa, että käyttökelpoiset rakennusosat merkitään, erotellaan ja ohjataan uudelleenkäyttöön. Kierrätyskelpoinen purkujäte erotellaan jo syntypaikalla, mikä edistää materiaalien hyödyntämistä ja vähentää loppusijoitettavan jätteen määrää (Liite 1). Huolellisesti laadittu purkutyöselostus mahdollistaa erilliskerättävien jätteiden kierrätettävyyden, sekä jätehierarkian mukaisten tavoitteiden saavuttamisen käytännössä.

Purkusuunnittelijan tulee huomioida haitta-ainekartoituksen tulokset ja huolehtia, että vaarallinen purkujäte on poistettu ennen muita purkutöitä, jotta kierrätyskelpoiset materiaalit eivät kontaminoidu ja menetä hyödynnettävyyttään (Lehtonen 2019). Esimerkiksi asbestipölyn leviäminen muuten käyttökelpoisiin materiaaleihin voi tehdä materiaalista täysin hyödyntämiskelvotonta, ellei purkujärjestystä suunnitella huolellisesti.

Purkusuunnittelija voi ehdottaa hyväkuntoisten ja ehjänä purettavien pilareiden, palkkien ja elementtien uudelleenkäyttöä ja hyödyntämistä niiden käyttöön soveltuvissa kohteissa (Ytekki n.d.). Lisäksi aikaisempiin suunnitelmiin, piirustuksiin ja tietomalleihin tutustumisella purkusuunnittelija pystyy vaikuttamaan materiaalien ehjänä irrottamiseen ja erotteluun. Esimerkiksi olemassa olevista suunnitelmista voidaan havainnoida eri muovi- tai metallilaadut ja vaikuttaa niiden lajitteluun.

3.2 Betoni

Elinkaarensa päähän tulleissa purkukohteissa betonirakenteet puretaan yleensä murskaamalla. Murskaamisen yhteydessä betonista saadaan eroteltua suuri osa betonissa käytetyistä harjateräksistä, jotka voidaan taas osaltaan kierrättää ja jatkojalostaa osaksi metallin tuotantoa. Betonimurske voidaan jatkojalostaa uusiokiviainekseksi ja käyttää täytemaana uusissa rakennuskohteissa. Tämä säästää luonnonkiviainesvaroja. Tehokkaalla purkusuunnittelulla ja toteutuksella betonin kierrätysaste on saatu nykyään yli 80 % (Betoni n.d.). Purkusuunnittelussa tulee huomioida, ettei betonikerroksen läpi pääse virtaamaan jatkuvasti vettä. Läpivirtaus voi aiheuttaa kalsiumhydroksidin liukenevista, joka muuttaa veden emäksisemmäksi eli nostaa sen pH-arvoa. (Betonitieto n.d. a.) pH-arvon nouseminen lähiympäristössä voi häiritä kasveja ja eliöitä.

Betonijätteen käsittelyä hankaloittaa yleensä purkamisen yhteydessä syntyvä muu jäte, kuten eristeet, muovit ja muut vastaavat materiaalit. Betoni tulisi erotella muusta purkujätteestä mahdollisimman hyvin jo työmaalla. Betonijäte saa sisältää kuitenkin pieniä määriä muita materiaaleja kuten rautaa, puuta, muovia tms. Epäpuhtaudet saadaan eroteltua betonijätteen joukosta kierrätyksen yhteydessä. (Betonitieto n.d. b.) Tarvittaessa betonimurske voidaan vielä seuloa. Seulonnalla betonimurskeelle asetetut laatuvaatimukset saadaan täytettyä ja betonimurskeen seasta saadaan eroteltua betonikappaleita, jotka sisältävät raudoitusta tai muita epäpuhtauksia kuten eristeitä tai muovia. (Suomen Betonitieto Oy 2005.) Betonimurske jaetaan neljään eri laatuluokkaan (kuva 5). Laadukas betonimurske voi olla ominaisuuksiltaan luonnonkiviainesta parempi vaihtoehto ja sillä voidaan säästää neitseellisiä kiviainesvaroja. (Betonitieto n.d.c.)

Betonin uusiokäyttöä estäviä tekijöitä ovat esimerkiksi teollisuushallien lattioihin imeytynyt öljy tai muovimattojen liimat, jotka sisältävät haitta-aineita ja ovat nykyisin kiellettyjä. Tällöin betonin kierräystä ei ole mahdollista toteuttaa uusiokäyttöä ajatellen, vaan betoni joudutaan loppusijoittamaan sille osoitetulle alueelle jätteenkäsittelylaitoksissa. (Betonitieto n.d. a.)

Purkusuunnittelussa tulisi ottaa huomioon betonimurskeen hyödyntäminen sen syntypaikallaan. Betoni murske on mahdollista murskata ja hyödyntää suoraan purkukohteessa. Tämä edellyttää kuitenkin betonimurskeen laadun valvontaa, jossa selvitetään mm. sisältääkö betoni haitta-aineita kuten asbestia. Betonimurskeen hyödyntämisellä purkukohteessa pystytään säästämään merkittävästi mm. betonimurskeen kuljetuksesta aiheutuvista kustannuksista, sekä säästämään neitseellisiä luonnonvaroja betonimurskeen korvattaessa kokonaan tai osittain uusiokiviaines.

Ominaisuus	BeM I	BeM II	BeM III	BeM IV
Raaka-ainelähde	Betoniteollisuus	Betoniteollisuus, rakennus- tai purkutyömaa	Betoniteollisuus, rakennus- tai purkutyömaa	Betoniteollisuus, rakennus- tai purkutyömaa
Rakeisuus	EN 13242, käyttökohteen vaatimukset	EN 13242, käyttökohteen vaatimukset	EN 13242, käyttökohteen vaatimukset	EN 13242, käyttökohteen vaatimukset
Hienoainepitoisuus	< 7 % (f_f)	< 7 % (f_f)	-	-
Routivuus	Routimaton	Routimaton	Routimaton tai routiva	Routimaton tai routiva
Puristuslujuus	> 1,2 Mpa	> 0,8 Mpa	-	-
Osa-aineet	Betoni > 90 % ($R_{c 90}$) tiili < 10 % ($R_{b 10}$)	Betoni, lasi, kiviaines yht > 90 % ($R_{cu9 90}$) tiili < 10 % ($R_{b 10}$)	Betoni, lasi, kiviaines yht > 90 % ($R_{cu9 90}$) tiili < 10 % ($R_{b 10}$)	Betoni, lasi, kiviaines yht > 70 % ($R_{cu9 70}$) tiili < 30 % ($R_{b 30}$)
Epäpuhtaudet	< 1 paino-% (X_1)	< 1 paino-% (X_1)	< 1 paino-% (X_1)	< 1 paino-% (X_1)
Kelluvat epäpuhtaudet	< 5 cm ³ /kg (FL_{50})	< 10 cm ³ /kg (FL_{10})	< 10 cm ³ /kg (FL_{10})	ei vaatimusta (FL_{100})

Kuva 5. Betonin laatuluokat (Betonitieto n.d. c.)

3.3 Tiili

Tiilijätettä syntyy yleensä rakennuksien seinä-, runko-, julkisivu-, tulisija- ja hormirakenteista. Myös harkkojäte luokitellaan tiilijätteeksi. Tiilet kiinnitetään toisiinsa muuraamalla, jolloin tiilirakenteita purkaessa myös laastia päätyy tiilijätteen sekaan. Tiili ja harkkojäte tulisi pyrkiä erottelemaan betonijätteestä niiden hauraan rakenteen vuoksi. (Lehtonen 2019.) Laatuluokan mukaan betonimurske saa sisältää kuitenkin 0–30 painoprosenttia tiilijätettä (Betonitieto n.d.).

Tiilijätettä voidaan hyödyntää tiilimurskeena, tai mahdollisuuksien mukaan ehjänä purettuja ja puhdistettuja tiiliä voidaan uudelleen käyttää niille soveltuvissa kohteissa, kuten julkisivuelementeissä (kuva 6). Ehjänä purkamista kuitenkin hankaloittaa tiilien kiinnityksessä käytetty laasti, ja siksi tiilet hajoavat helposti purettaessa. Tiilimursketta voidaan käyttää ei-kuormitetuissa maarakenteissa, kuten penkereissä ja valleissa. (Lehtonen 2019.)

Tiilijätteen kierräystä hankaloittaa rakennusaikakaudesta riippuen erilaiset haitta-aineet. Muurauksissa, rappauksissa ja tasotteissa on saatettu käyttää asbestia sisältäviä aineita. Hormien nokeentuneet tiilet luokitellaan usein vaaralliseksi jätteeksi savukaasujen aiheuttamien epäpuhtauksien takia, eikä niitä näin ollen voida uusiokäyttää. (Lehtonen 2019.)



Kuva 6. Ehjänä purettuja tiiliä hyödynnetty rakennuksen julkisivuelementeissä (Kohvakka 2021)

3.4 Kivennäislaatat ja keramiikka

Keraamisen purkujätteen osuus purkukohteissa on usein hyvin pieni. Betoni, tiili, kivennäislaatta ja keramiikka luetaan yhtenä jätelajina, joka tulisi mahdollisuuksien mukaan lajitella jätelajeittain jätteen synty paikalla (Valtioneuvosto n.d.). Purkukeramiikka lajitellaan tiilen ja betonin kanssa, jonka vuoksi se usein häviää betonijätteen sekaan ja päättyy maanrakennukseen tai vaihtoehtoisesti kaatopaikalle (Karvonen, J. 2024).

Saniteettikalusteet voidaan purkaa ja kierrättää sellaisenaan. Keraamisten laattojen ja kaakelien osalla tilanne on kuitenkin hankalampi. Laattojen ja kaakelien purku ja erottelu vaatii lähtökohtaisesti lisätyöväihteitä, jotka harvoin ovat ajallisesti tai kustannuksiltaan mahdollista järjestää (kuva 7).



Kuva 7. Laattojen irrottaminen (Karvonen, J. 2024)

3.5 Kyllästämätön puu

Puujäte voidaan lajitella puhtaaseen puujätteeseen, purkupuujätteeseen ja kierrätyspuuhun. Puhdas puujäte sisältää käsittelemättömät ja pinnoittamattomat puutuotteet. Purkupuujäte sisältää käsiteltyjä puutuotteita kuten maalatut, pinnoitetut/laminoidut ja lämpökäsitellyt puutuotteet. Kierrätyspuu lajitellaan jätelaitoksilla, jossa sen soveltuvuus todennetaan. Kierrätyspuu hyödynnetään uusioraaka-aineena esimerkiksi lastulevytuotannossa (L&T n.d a.).

Puu on uusiutuva luonnonvara, joten se ei kuluta luonnonvaroja samalla tavalla kuin esimerkiksi betonin valmistus. Betonin valmistus vaatii neitseellisen kiviaineksen louhimista, mikä kuormittaa ympäristöä huomattavasti enemmän kuin kestävästi kasvatettu puu. Puujätteen ongelmana on, ettei sitä osata vielä hyödyntää uusiokäytössä ja näin ollen suurin osa puujätteestä päätyy energiantuotantoon. Suurimpana ongelmana ilmenee käytetyn puutavaran markkinat. Puutuotteita käytetään pääasiassa kantavissa rakenteissa, joihin vaaditaan aina CE-merkintä. Kertaalleen käytössä ollut puutuote ei siis ole ominaisuuksiltaan enää uutta CE-merkittyä tuotetta vastaava. Markkinoiden ongelma siis on, ettei puutavaran teknisten ominaisuuksien pysyvyyttä pystytä osoittamaan. (Puuteollisuus 2022.)

Hyvällä purkusuunnittelulla voidaan lisätä puun elinkaaren pituutta uusissa käyttökohteissa. Esimerkiksi hyväkuntoisia hirssiä voidaan uudelleen käyttää niille soveltuvissa korjauskohteissa. Puuhun on sitoutunut myös paljon hiiltä. Puu säilyy hiilinieluna mahdollisimman pitkään, kun sen elinkaarta jatketaan ja sen päätymistä energiantuotantoon viivytetään.

3.6 Metalli

Rakennusteollisuudessa syntyy suhteellisen paljon metallijätettä, kuten terästä, peltiä ja raudoitusjätettä. Pääasiassa metallia käytetään kantavissa rakenteissa, vesikatoissa, betonirakenteiden raudoituksissa, putkissa, kaapeleissa, sähköjohdoissa sekä tiskialtaissa ja hanoissa. (Lehtonen 2019.)

Metallin etuna on sen hyvä kierrätettävyyden. Metallia voidaan kierrättää lähes loputtomasti eikä sen laatu huonone kierrätysprosessissa (Suomen Uusioraaka-aineliitto ry n.d.) Eri metallilajit tulisi pyrkiä erottelemaan jo purkamisen yhteydessä.

Metallin kierrätys on hyvällä tasolla, sillä sen kierrättämisestä maksetaan yrityksille painokiloa kohti korvauksia. Metallin uusiokäyttö on ympäristöystävällistä ja jatkojalostuksen ympäristöpäästöt pienempiä verrattuna uusien raaka-aineiden hankkimiseen (Suomen Uusioraaka-aineliitto ry n.d.). Joskus metallin kierrätyksestä voi kuitenkin hankaloittaa metallille tehdyt pintakäsittelyt, kuten palonestomaalaus tai metalli on käsitelty maalilla, joka sisältää haitta-aineita kuten lyijyä. Palonestomaalauksen tarkoituksena on suojata terästä palotilanteessa pitkittämällä sen kriittiseen lämpötilaan nousua, joka johtaa lujuuden heikkenemiseen ja altistaa muodonmuutoksille (Tikkurila n.d.). Palonestomaalaus vaikeuttaa teräksen sulattamista ja voi vaatia lisätyövaiheen pinnoitteen poistamiseen.

3.7 Lasi

Lasi on lähtökohtaisesti peräisin rakennuksien ikkunoista, lasiovista tai lasiseinistä. Lasiosien kuten ikkunoiden purkamisen ehjänä edellyttää ylimääräistä työvaihetta, jossa ikkunat irrotetaan käsin. Ehjänä purkamisen etuna on, että ikkunat voidaan joissain tapauksissa kierrättää karmeineen. Lasiosien ehjänä kerääminen purkupaikalta takaa sen, ettei lasi päädy loppusijoitukseen, koska lasija-

tettä ei ole jälkikäteen mahdollista erotella muusta jätteestä. Erilliskeräystä lasista voidaan valmistaa uusiutuotteita kuten vaahtolasia, lasivillaa tai sitä voidaan käyttää uuden lasin raaka-aineena. (Lehtonen 2019.)

Lasin kierrätyksen haasteena on, ettei sille aina järjestetä omaa erilliskeräystä. Tämän aiheuttaa usein se, että lasijätteen määrää pidetään kokonaisuuteen nähtynä pienenä ja merkityksettömänä, vaikka se on jätelain mukaan erilliskerättävä jätelaji. (Lehtonen 2019.) Puhdasta ja oikein eroteltua lasia voidaan kierrättää lähes loputtomasti, joten purkukohteissa lasinkierrätykseen tulisi panostaa nykyistä enemmän.

3.8 Muovit

Muovijätteen määrä muun purkujätteen rinnalla jää yleensä vähäiseksi. Yleensä muovi on peräisin putkista, eristeistä, höyrynsulkumuoveista ja lattiamateriaaleista kuten muovimatoista. Muovia on saatettu käyttää myös pinnoitteissa ja usein muovista valmistetut tuotteet eroavat muovilaadultaan toisistaan. (Lehtonen 2019.)

Muoville tulee järjestää purkukohteeseen erilliskeräys ja muovilaadut tulisi pyrkiä erottelemaan erilleen jo syntypaikallaan. Ongelmaksi yleensä muodostuu eri muovilaatujen tunnistaminen ja muovia päätyy sekajätteeseen sen vaikean tunnistettavuuden tai pilaantuneisuuden takia. Esimerkiksi likaiset viemäriputket päätyvät usein sekajätteeseen. (Lehtonen 2019.) Tavallisen työntekijän voi olla vaikea tunnistaa eri muovilaatuja pelkän ulkonäön perusteella, jolloin se saatetaan lajitella virheellisesti.

Vaikka muovijätteen määrä jäisi vähäiseksi muiden jätelajien rinnalla, sen erilliskeräys on merkittävässä osassa ympäristön kannalta. Muovijäte maatuu muovilaadusta riippuen useita satoja vuosia, joten sen päätyminen sekajätteeseen tai loppusijoitukseen on vältettävissä hyvällä suunnittelulla. Toisaalta kaikkea muovia ei ole mahdollista kierrättää, mutta kaikki kierrätyskelpoinen muovi voidaan hyödyntää uusioraaka-aineena uuden muovin valmistuksessa.

3.9 Eristeet

Rakentamisessa käytetään yleisesti kovia muovipohjaisia eristeitä, kuten XPS ja EPS eristeitä, mineraalieristeitä kuten lasi- ja kivivillaa sekä puhallettavia puukuitueristeitä. (Lehtonen 2019.)

Muovieristeet voidaan kierrättää käytettynä ja likaisena uusien eristeiden raaka-aineeksi. Eristepaloissa voi olla hiekkaa, betonia ja uretaaniliimojen jäämiä, jotka saadaan kierrätysprosessissa eroteltua polystyreenin joukosta. (Finnfoam Oy). Muovipohjaisia eristeitä voidaan joissakin kohteissa käyttää uudelleen myös sellaisenaan, jos ne pystytään purkamaan ehjänä.

Mineraalivillasta syntyvää jätettä voidaan käyttää uusioraaka-aineena mineraalivillan valmistuksessa. Villan tulee kuitenkin olla puhdasta eikä siinä saa esiintyä epäpuhtauksia tai mikrobivaurioita. Tästä syystä villan kierrätettävyyden on parempaa uudis- kuin purkukohteissa. Lisäksi mineraalivillalla tulisi purettaessa pitää puhtaana ja hyvin suojattuna, mikä tuo usein lisäkustannuksia purkukohteissa. Tästä syystä villaeristeet päätyvät pääasiassa sekajätteeseen ja sieltä kaatopaikalle loppusijoitukseen. (Lehtonen 2019.) Markkinoille tullut EcoUp-konserni on tarjonnut vaihtoehtoa purkuvillan kierrättämiseen. Menetelmällä purkuvillasta voidaan valmistaa uusimateriaalia sementin, asfaltin ja tiilien valmistukseen. (Rakennusmaailma 2021.)

Puukuitueristeet voidaan uusiokäyttää sellaisenaan lämmöneristeinä tai käyttöikänsä päässä sitä voidaan käyttää maanparannusaineena tai osana energian tuotantoa (Ekovilla Oy).

3.10 Kipsi

Kipsijäte on pääasiassa peräisin sisäseinien ja -kattojen pinnoista. Purkamisesta syntyvää kipsijätettä voidaan hyödyntää uusien kipsilevyjen valmistuksessa raaka-aineena (kuva 8). Tämä edellyttää ylimääräistä työvaihetta, jossa kipsilevyt erotellaan muusta jätteestä. (Lehtonen 2019.)

Kipsilevyjen kierrätystä hankaloittaa levyjen mureneminen. Murentuneet levyt päätyvät usein sekajätteeseen, josta niitä ei saada enää poistettua. Sekajätteen mekaanisen erottelun jälkeen jäljelle jäävä kipsilevymurska loppusijoitetaan kaatopaikalle. Kipsijätteen määrä voi olla joissain kohteissa vähäistä, minkä vuoksi kipsijäte kerätään sekajätteeseen. (Lehtonen 2019.)

Kipsijätteen päätyminen kaatopaikoille tulisi pyrkiä estämään sen aiheuttamien hajuhaittojen vuoksi. Erilliskerätty kipsijäte saa sisältää siinä kiinni olevat tapetit, maalit ja ruuvit. Kipsi jätteen tulee olla kuivaa, jotta sitä voidaan jatkojalostaa. (Lahti, J. 2019.)



Kuva 8. Kipsijätettä (Syklo n.d.)

3.11 Paperi ja kartonki

Rakennus- ja purkujätteen osalta myös paperille ja kartongille tulisi järjestää purkukohteisiin erilliskeräys. Uudiskohteissa erilliskeräys on hyödyllinen sillä rakennusmateriaalit ja kalusteet on voitu suojata kuljetuksen aikaisesti pahvilla.

Purkukohteissa paperi- ja kartonkijätettä ei synny lähes ollenkaan, jolloin lajitteluvollisuuksista voidaan tietyissä tapauksissa poiketa. Poikkeamisen syy täytyy pystyä perustelemaan valvontaviranomaiselle. Lajitteluvollisuudesta poikkeamisen syy voi olla tietyn jätelajin huomattavan vähäinen määrä. (Revisol 2022.) Poikkeaman raja-arvona pidetään paperi ja kartonkijätteen osalta 5 kg raja-arvoa viikossa (Ympäristöministeriö n.d. a.). Mikäli paperi- ja kartonkijätettä syntyy raja-arvoa pienempi määrä ja valvontaviranomainen hyväksyy perustelun poikkeamisesta, voidaan erilliskeräys velvoitteesta luopua.

3.12 Asfaltti

Joissain purkukohteissa voidaan joutua poistamaan piha-alueiden asfalttipäällysteet. Asfaltti tulee pyrkiä poistamaan mahdollisimman puhtaana ja se ei saa sekoittua muun purkukohteen maa-aineksen kanssa (Lehtonen 2019; kuva 9). Asfaltti valmistetaan murskatusta kivistä ja bitumista, mikä mahdollistaa sen melkein sataprosenttisen kierrätysasteen. Kuorittu asfaltti murskataan ja se kierrätetään uuden asfaltin raaka-aineeksi. (Asfalttieto n.d.)

Uusioasfalttia voidaan käyttää usein huoletta tavallisissa kohteissa, joissa ei ole erityisvaatimuksia asfaltin laadulle. Kierrätysasfaltti on lähes yhtä laadukasta kuin uusi asfaltti ja kierrätysasfaltin ominaisuuksia pystytään säätämään siihen lisättävän karkeamman kiviaineksen avulla. Erikoistapauksissa uusioasfaltin käyttöä on saatettu rajoittaa. Esimerkiksi lentokenttien kiitoradat voivat sisältää säädöksiä kierrätetyn asfaltin käytöstä. (Asfalttieto n.d.) Asfalttijätettä voidaan käyttää myös maarakentamisessa, jos sen täyttää käyttökohteelle asetetut vaatimukset. Asfaltin hyödyntämisestä osana maarakentamista täytyy ilmoittaa ELY-keskukselle (Lehtonen 2019).

Polttoaineita, kemikaaleja tai kreosoottiyhdisteitä sisältävää asfalttijätettä ei saa toimittaa maankäyttöpaikalle, ja se tulee pitää erillään purkukohteen muusta maa-aineksesta. Pilaantunut asfalttijäte toimitetaan kaatopaikalle loppusijoitukseen. (Lehtonen 2019.)



Kuva 9. Erilliskerättyä asfalttijätettä (Lehtonen 2019)

3.13 Bitumi ja kattuhuopa

Bitumihuopaa käytetään vesikatoissa, maanvaraisissa betonirakenteissa ja alapohjissa veden eristeenä. Bitumihuopa voi sisältää asbestia, mikäli se on valmistettu ennen vuotta 1994. Etenkin kohteissa, joissa bitumihuopaa on saatettu kerrostaa eri aikakausina, täytyy rakenteeseen teettää haitta-ainekartoitus. (Lehtonen 2019.)

Kierrätetystä bitumihuovasta voidaan valmistaa bitumihuoparouhetta, joka voi korvata bitumin asfaltiteollisuudessa. Bitumin kierrätystä voi hankaloittaa esimerkiksi sen kiinnittyminen puurakenteisiin, joista se voi olla lähes mahdotonta irrottaa. Tällöin bitumihuopa yleensä päättyy energiantuotantoon. Bitumihuopa tulisi pyrkiä pitämään erillään purkutyömaalla ja siihen ei saisi sekoittua muuta jätettä, ettei sen kierrätettävyyttä kärsi. (Lehtonen 2019.)

3.14 Maa ja kiviaines

Maa- ja kiviainesta syntyy pääasiassa, jos tonttia muotoillaan uudestaan tai esiin joudutaan kaivamaan esimerkiksi perustuksia. Pilaantumattoman maa-aineksen hyödyntäminen kannattaa tehdä tontille, josta se on kaivettu. Jos maa-aine saadaan hyödynnettyä tontilla tai sen lähialueella ei maa-ainesta kutsuta jätteeksi. Mikäli maa-ainesta ei voida hyödyntää tai sille ei ole tiedossa hyödyntämiskohdetta, luokitellaan se jätteeksi. (Lehtonen 2019.)

Maaperän tai pohjaveden pilaantumista epäillessä tulee maaperän laatu selvittää. Usein purkukohteissa maa-aineksen sekaan saattaa sekoittua purkujätettä tai maaperä on päässyt rakennuksen käyttöänsä aikana pilaantumaan. Maaperän pilaantuneisuutta koskeva ilmoitus on toimitettava ELY-keskukselle puhdistussuunnitelman kanssa. Mikäli maa-aineksen seassa esiintyy haitallisiksi luokiteltuja vierasperäisiä kasveja tai niiden juuristoja, tulee ne kerätä ja toimittaa oikeaoppisesti hävitettäväksi. Vieraslajeja sisältävää maa-ainesta ei saa käyttää ja se tulee toimittaa loppusijoitukseen, jotta vieraslajien leviäminen voidaan estää. (Lehtonen 2019.)

3.15 Sekajäte ja loppusijoitettava jäte

Loppusijoitettavaan purkujätteeseen päätyy kaikki hyödyntämiskelvoton jäte. Loppusijoitettavan jätteen määrään vaikuttaa erilliskerättävien jätteiden keräämisen noudattaminen. Aina kaikkea ei voida kierrättää oman jätelajinsa alla esimerkiksi jätteen tunnistamisen vaikeuden vuoksi tai jäte on kelvoton oman jäteluokkansa alaiseen kierrätykseen. Tällöin jäte usein päätyy sekajätteeseen. Sekajätteestä erotellaan jätteenkäsittelylaitoksilla mekaanisesti vielä kaikki kierrätyskelpoinen materiaali, ennen kuin jäte loppusijoitetaan kaatopaikalle. Loppusijoitukseen sijoitettavan jätteen kaatopaikkakelpoisuus tulee olla tutkittu. (Lehtonen 2019.)

Sekajätteen määrä tulisi minimoida purkukohteissa. Nykyään osa yrityksistä pyrkii sekajätteettömään työmaahan. Sekajätteetön työmaa on helpompi toteuttaa uudiskohteissa kuin purkutyömaalla, jossa purkujäte voi olla tunnistamatonta tai vaikeasti kierrätettävää. Yritysten tulisi pyrkiä kohti tätä tavoitetta jotta 70 % kierrätysaste voitaisiin saavuttaa kaikilla rakennusalan osa-alueilla (Ympäristöministeriö n.d. c.)

4 PURKUSUUNNITTELUA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ, SÄÄDÖKSET JA VELVOLLISUUDET

4.1 Purkujätettä, ympäristöä ja maankäyttöä koskevat lait ja säädökset

Tässä osiossa käsitellään keskeisimmät purkujätteen käsittelyyn liittyvät lait ja ohjeet. Kappaleen tarkoituksena on avata lakeja ja ohjeistuksia pääpiirteittäin, jotta purkusuunnittelijan on helpompaa löytää tarvitsemaansa lakipykälät ja ymmärtää, mitä kukin säädös edellyttää purkutyön eri vaiheissa.

Jätelaki 646/2011 käsittelee kiertotaloutta ja luonnonvarojen käytön kestävyyttä, jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämistä, sekä kuinka voidaan ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle sekä ympäristölle. Jätelaki määrää jätehierarkiasta eli määrittelee etusijajärjestyksen jätehuollolle. Laissa kerrotaan kuntien, tuottajien ja jätteen haltijan velvollisuuksista asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Laissa myös asetetaan erityisvaatimukset vaarallisen jätteenkäsittelylle, varastoinnille ja kuljetukselle. (Jätelaki 646/2011.)

Valtioneuvoston asetus jätteistä (978/2021) täydentää jätelakia (646/2011). Asetus sisältää yksityiskohtaisia säännöksiä jätteen käsittelystä ja kirjanpidosta. Jäteasetuksessa määrätään jätelain 8 §:n mukaisesti ottamaan talteen ja käyttämään uudelleen käyttökelpoiset rakennusosat ja materiaalit minimoimaan haitallinen rakennus- ja purkujäte. Jäteasetuksessa säädetään erilliskerättävät jätelajit ja asetuksen liitteessä säädetään jäteluettelo, sekä mitkä jätteet jäteluettelosta luokitellaan vaaralliseksi jätteiksi. (Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021.)

RT 69-11183 Rakentamisen jätehuolto ohjekortilla on kumottu aikaisempi rakennusjätteet, RT 69-10611 ohjekortti. Ohjekortti käsittelee talonrakentamisesta ja purkamisesta syntyvän jätteiden ympäristö- ja jätehuoltoa, sekä rakennusosien hyödyntämistä ja uudelleen käyttöä. (RT 69-11183 Rakentamisen jätehuolto 2015.)

Ympäristönsuojelulakia (527/2014) sovelletaan toimintaan, jossa syntyy jätettä tai toimintaa, jossa käsitellään jätteitä. Lailla pyritään ehkäisemään ympäristön pilaantumista ja torjumaan ympäristövahinkoja, vähentämään jätteiden määrää, sekä ehkäisemään niiden haitallisia vaikutuksia. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014.)

Uusi **rakentamislaki 751/2023** korvaa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 1.1.2025 alkaen. Rakentamista koskevat säännökset on siirretty uuteen rakentamislakiin (751/2023) ja maankäyttöä koskevat säännökset muodostavat uuden alueidenkäyttölain (752/2023). Lakiuudistuksen tavoitteena on keventää byrokratiaa, edistää kiertotaloutta ja vähentää rakentamisen ympäristövaikutuksia. Lupajärjestelmän uudistuksen myötä rakennuslupa ja toimenpidelupa muuttuu rakentamisluvaksi. Rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuuta lisätään ja rakennustyönaikaista valvontaa korostetaan. Osa lain vaatimuksista astuvat voimaan 1.1.2026, kuten vähähiilistä rakentamista koskevat määräykset, tietomallimuotoiset pääpiirustukset, ilmastaselvitys ja rakennustuoteluettelo, sekä rakentamisluvan käsittelytakuu. Lakiuudistuksen yhteydessä on otettu käyttöön purkumateriaali- ja rakennusjätteselvityksen tietojärjestelmä (Rapu). Selvityksessä arvioidaan syntyvät purkumateriaalit, vaarallisia aineita sisältävät purkumateriaalit ja pois kuljetettavat maa- ja kiviainekset. (Oulun kaupunki n.d.)

Alueidenkäyttölaki (132/1999) korvautuu vaiheittain vuoden 2025 ja 2026 aikana. **Väliaikainen alueidenkäyttölaki (132/1999, 752/2023)** astui voimaan 1.1.2025. (Räsänen, S. 2025.) Lain tarkoituksena on selkeyttää alueidenkäyttöä koskevia säädöksiä, säädellä alueiden suunnittelua ja rakentamista Suomessa.

Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999. Eduskunnan päätöksen mukaisesti laki maankäytön- ja rakennuslain muuttamisesta (752/2023) säätelyssä maankäyttö- ja rakennusasetus jätettiin edelleen voimaan (Maankäyttö ja rakennusasetus 895/1999). Niin kutsutussa rakennusasetuksessa käsitellään mm. kaavojen noudattamista, rakennushankkeen osapuolten tehtäviä, jätehuoltotilojen järjestämisestä, sekä rakentamiseen liittyviä järjestelyitä.

Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) eli niin kutsutussa ”PIMA- asetuksessa” säädetään maaperän pilaantumisen arviointia ja mahdollisten puhdistustoimien tarpeellisuudesta. Asetuksella pyritään turvaamaan ympäristön ja ihmisten terveys. Asetuksessa olevia arviointiperusteita käytetään maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttaman vaaran arviointiin ympäristölle ja terveydelle. Asetuksessa määritellään haitallisten aineiden kynnykset ja ohjearvot. (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007.)

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017) eli niin kutsutussa ”MARA-asetuksessa” säädetään mitkä hyödyntämiskelpoiset jätteet soveltuvat maanrakentamiseen. Esimerkiksi betonimurskeen hyödyntäminen maanrakentamiskohteissa. Asetuksessa määrätään vaatimukset jätteiden laadulle, käsittelylle ja hyödyntämiskohteille. Käyttöedellytyksillä pyritään varmistamaan, että maanrakentamisessa käytettävät jätteet eivät ole haitallisia ympäristölle. (Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017.) Laissa määritetään edellytykset, jolloin ei tarvita erillistä ympäristölupaa. ELY-keskus toimii valvontaviranomaisena ja edellyttää asiasta ilmoittamista. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus n.d. b.)

Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista (466/2022) käsitellään käytetyn ja ylijäämäbetonin hyödyntämistä betonimurskeena. Asetuksessa määritellään edellytykset ja laatuvaatimukset, jolloin betonimurske ei ole enää jätettä ja sitä voidaan käyttää turvallisesti maanrakentamisessa. (Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista 466/2022.) Asetus mahdollistaa betonimurskeen hyödyntämisen rakennusalalla, edistään kiertotaloutta ja vähentäen neitseellisten luonnonvarojen käyttöä.

4.2 Haitta-aine lainsäädäntö ja säädökset

Suomen lainsäädäntö velvoittaa kartoittamaan ennen vuotta 1994 valmistuneiden rakennusten haitta-aineet ennen purku- tai korjaustöiden aloitusta (Sustera 2023). Tilaajan teettämän haitta-ainekartoituksen avulla selvitetään sisältääkö rakenteet haitta-aineita, missä niitä on ja miten paljon haitta-aineita sisältäviä rakennusmateriaaleja on. Lisäksi selvitetään paras ja turvallisin purkumenetelmä (Hradil 2019).

Asbestipurkutyötä koskeva lainsäädäntö ns. asbestilaki.

- Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015)

Asetuksen tavoitteena on taata asbestityön turvallisuus ja ehkäistä asbestille altistumisesta aiheutuvia terveyshaittoja. Asetusta sovelletaan asbestityöhön, kuten asbestipurkutyöhön tai asbestia sisältävän rakennusmateriaalin käsittelyyn, josta voi aiheutua asbestipölylle altistumista. Asetuksessa säädetään mm. asbestikartoituksesta, sekä työnantajan vastuusta huolehtia työntekijöiden turvallisuudesta asbestipurkutöissä. (Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015.)

- Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015)

Laki asettaa vaatimukset asbestipurkutyöntekijöiden pätevyydelle, asbestipurkutyölupien myöntämiselle ja niihin liittyville rekistereille. Laissa määrätään vaatimukset asbestipurkutyön turvallisuuden suorittamiselle ja varmistetaan, että vain pätevät ja rekisterissä olevat toimijat voivat suorittaa asbestipurkutöitä. (Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015.)

Ohjekortit asbestipurkutöihin

- RT 18-11248 Asbestikartoituksen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä.
- Ratu 82–0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku.
- RT 18-11246 Asbesti rakentamisessa.
- RatuTT 09-01172 Asbestipurkutyömenetelmät.
- RatuTT 09-01116 Haitta-ainespitoisten rakennusjätteiden jäteluokitus ja purkutapa.
- RT 103501 Haitalliset aineet rakennuksissa. Tutkijan ohje.
- RT 103500 Haitalliset aineet rakennuksissa. Tilaajan ohje.

Ohjekortteja haitta-aine purkutöihin

- Ratu 82–0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä
- Ratu 82–0382 PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumausmassojen purku

Purkusuunnittelussa tulee huomioida haitta-aineita sisältävien materiaalien purku ja varastointi siten että ne ovat Suomen lainsäädännön mukaisia. Purkusuunnittelijan tulee suunnitella haitta-aineita sisältäville materiaaleille turvallinen säilytysalue, jossa ne eivät aiheuta vaaraa ympäristölle eikä ihmisille. Haitta-aineita ei saa päästä luontoon purun tai säilytyksen aikana. Haitta-aineita sisältävien materiaalien purkutyöt tulee suunnitella siten, että haitta-aineiden purkua sisältävät työvaiheet on suoritettu ennen muita purkutöitä.

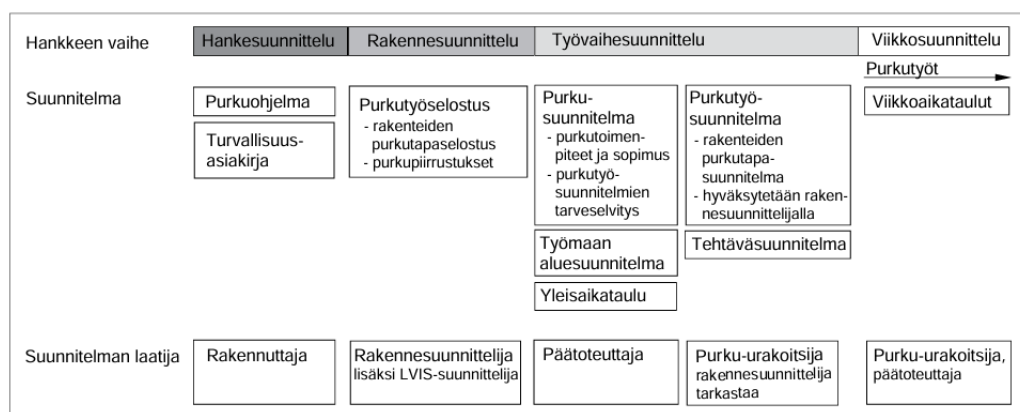
Ohjekortit kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutöihin

- Ratu 82–0383 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku.
- RT 103528 Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. yleistä

Kosteus- ja mikrobivaurioituneet rakenteet voidaan lukea myös haitta-aineita sisältäviksi rakenteiksi. Mikäli purku- tai korjauskohde sisältää kosteus- tai mikrobivaurioituneen rakennusosan purkutyön, tulee haitta-aineiden kulkeutuminen muihin tiloihin estää. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkaminen ilman oikeanlaisia suojauksia ja menetelmiä voi aiheuttaa haitta-aineiden leviämisen muihin tiloihin. Tämän vuoksi kosteus- ja mikrobivaurioituneet rakenteet tulee käsitellä vastaavasti kuin haitta-aineita sisältävät rakenteet.

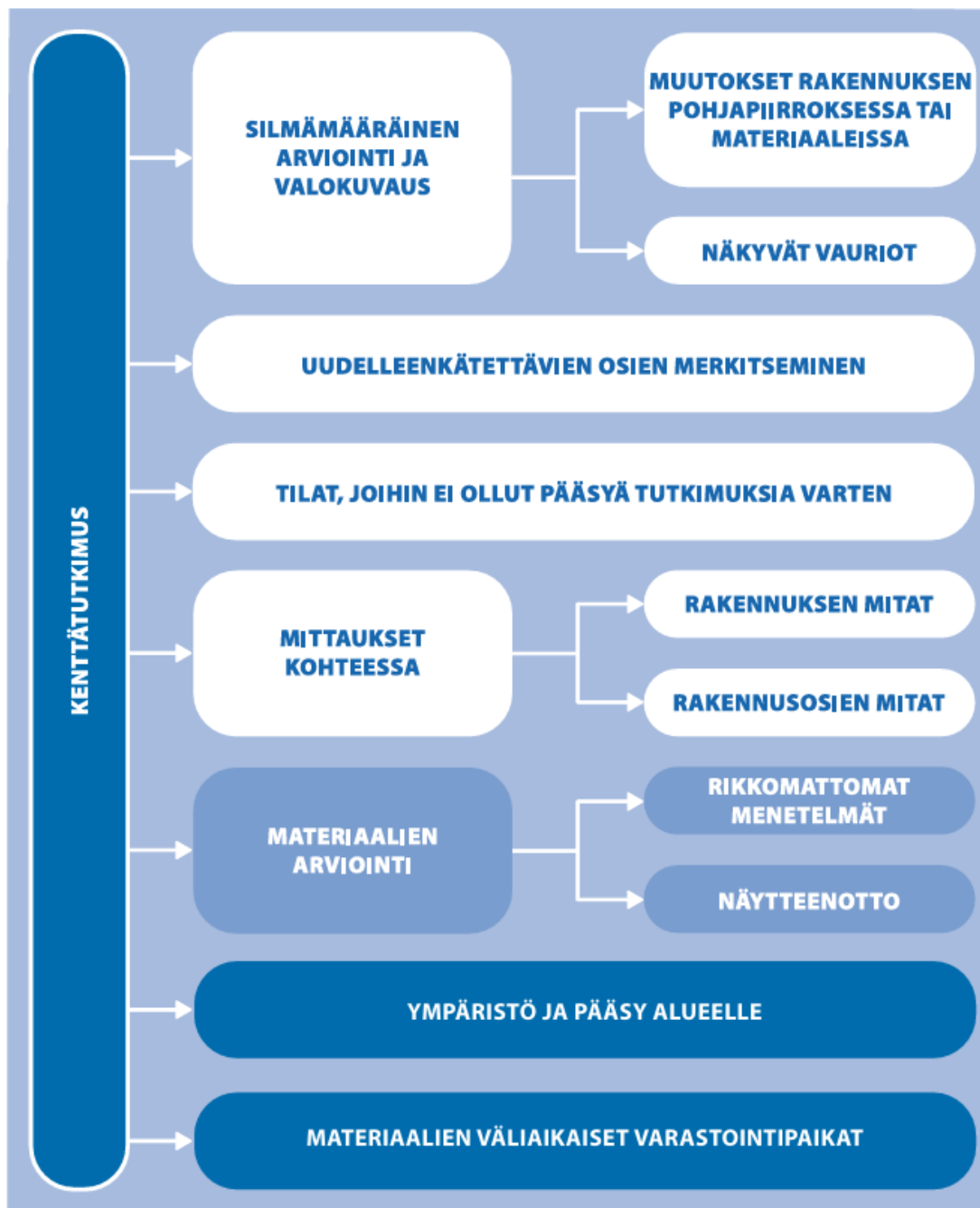
4.3 Suunnittelijan vastuut ja velvollisuudet

Purkusuunnittelijan vastuulla on laatia purkukohteeseen purkutyöselostus ja purkupiirustukset. Purkusuunnittelijan tulee selvittää kantavat rakenteet, niiden vakaus ja purkujärjestys, sekä työnaikainen tuenta ja putoamissuojaus. Purkusuunnittelija tarkastaa kohteen vanhat suunnitelmat ja niiden paikkansapitävyyden, sekä kartoittaa vaaralliset työt vaiheineen ja ilmoittaa riskeistä purku-urakoitsijalle. Purkusuunnittelija avustaa ja tarkastaa urakoitsijan laatiman purkutyösuunnitelman. (Ratu 1221-S Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu; kuva 10.)



Kuva 10. Suunnitelmien laadintajärjestys sekä tekijät (Ratu 1221-S Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu)

Purkukohteeseen tehdään kenttätutkimus, jonka avulla purkusuunnittelija laatii purkutyöselostuksen. Kenttätutkimuksen suorittaa pätevä henkilö kuten rakennusterveysasiantuntija. Myös purkusuunnittelijan on suositeltavaa osallistua kenttätutkimukseen purkutyöselostuksen laatimisen helpottamiseksi. Kenttätutkimuksessa arvioidaan materiaalien kuntoa, olemassa olevien piirustusten paikkansapitävyyttä, syntyvän jätteen määrää, sekä uudelleen käytettävien osien ja komponenttien määrä. (Hradil 2019; kuva 11). Uudelleen käytettävät osat kuten ovet ja ikkunat on merkittävä selkeästi ja niiden sijainti tulee kirjata purkusuunnitelmaan tai sähköisiin piirustuksiin esimerkiksi numerointuna, jotta alkuperäinen sijainti voidaan tarvittaessa todentaa purkamisen jälkeen. Kenttätutkimuksen yhteydessä tulisi myös havainnoida kohdetta ympäröivä alue ja muut rakennukset. Purkusuunnittelijan tulee huomioida suunnitelmissa purkutyöstä aiheutuvat ympäristövaikutukset kuten melun ja pölyn aiheuttamat haitat ympäristölle. Pölyn leviäminen muihin tiloihin ja rakennuksiin on suunniteltava siten, että se voidaan estää. (Hradil 2019.)



Kuva 11. Kenttätutkimuksessa käytävät asiat (Hradil 2019)

Purkutyöselostuksessa tulee ilmetä rakennuksen nykyinen tila, luettelo säilytettävistä ja purettavista rakenteista, purkutyön laajuus ja purkutapa, sekä rakenteiden kantavuuteen ja työnturvalliseen suorittamiseen liittyvät asiat. Lisäksi purkutyöselostukseen lisätään tarvittavat piirustukset, esimerkiksi tuentakuvat. (Ratu 1221-S Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu; kuva 12.)

Purkutyöselostuksen sisältö

1. Kohdetiedot

- tiedot kohteesta

2. Tiedot purettavista rakenteista

- luettelo purettavista rakenteista
- luettelo säilytettävistä rakenteista

3. Vanhat suunnitelmat

- alkuperäisistä suunnitelmista ja piirustuksista saadut tiedot
- tiedot aikaisemmista korjaus- ja muutostöistä

4. Vanhojen rakenteiden inventointitiedot

- tiedot käytetyistä tutkimusmenetelmistä ja saaduista tuloksista
- tiedot purettavien rakenteiden kunnosta ja laadusta
- vanhojen suunnitelmien ja piirustusten paikkaansa pitävyyden tarkistaminen
- haitallisten aineiden kartoitussuunnitelma (tarvittaessa)

5. Purkutapaselostukset

- rakenteiden purkujärjestykset
- purettavien ja ympäröivien rakenteiden kantavuus
- purettavien rakenteiden työnaikainen tuenta
- ohjeita purkutyömenetelmien valintaan
- työtelineiden ja kaiteiden suunnitelmat erikoisratkaisuuissa
- työnaikaiset rakennesuunnittelijan tarkastukset
- säilytettävien rakenteiden suojaus

6. Purkupiirustukset

- piirustukset purettavista rakenteista (esim. tuentakuvat)

Kuva 12. Esimerkki purkusuunnittelijan laatiman purkutyöselostuksen sisällöstä (Ratu 1221-S Purkutöiden suunnittelu)

4.4 Tilaajavastuu

Rakennuttajan tehtävänä on huolehtia, että purkuhanke suunnitellaan työskentelyn ja ympäristön kannalta turvalliseksi. Rakennuttaja nimeää rakennus- ja purkuhankkeelle pätevän valvojan ja turvallisuuskoordinaattorin sekä teettää kohteeseen ammattilaisen tekemän asbesti ja haitta-aine kartoituksen. Rakennuttaja vastaa osapuolien tiedottamisesta sekä huolehtii, että tehtävät tulevat tehdyiksi. (Lehtonen 2019.)

Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä 1233/2006 mukaan tilaajan vastuulla on varmistaa, että sopimuskumppani (esim. purku-urakoitsija) hoitaa lakisääteiset velvoitteensa (Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä 1233/2006). Lisäksi tilaajan tulee varmistaa, että jätehuolto ja lajittelu tapahtuu lakien mukaan. Jätelain 646/2011 mukaan tilaaja on vastuussa jätteiden asianmukaisesta käsitte-

lystä, myös silloin kun työn suorittaa alihankkija. Tilaaja on siis vastuussa, että jätteet ohjataan oikeaoppisesti jätteenkäsittelylaitoksiin ja että jätehuolto on järjestetty asian mukaisesti purkukohteeseen. (Jätelaki 646/2011.)

Ohjeistuksia tilaajalle

-RT-1811244 Haitta-ainetutkimus. Tilaajan ohje

- RT 103500 Haitalliset aineet rakennuksissa. Tilaajan ohje

Purkuhanke katsotaan rakennushankkeeksi ja näin ollen se noudattaa samoja lakeja ja menettelytapoja kuin rakennushanke. Rakennus- tai purkuhankkeeseen ryhtyvän tulee varmistaa MRL 119 §:n mukaisesti, että hanke noudattaa suunnitelmia ja lupamääräyksiä. Lisäksi rakennuttajan tulisi huolehtia, että purkujätteiden lajittelua valvottaisiin (Lehtonen 2019). Jätelainsäädäntö määrää rakennuttajan ja sen, jonka toimesta purkujätettä syntyy, noudattaa jätteiden etusijajärjestystä. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2022. a.) Viisi vaiheisella etusijajärjestyksellä esitetään jätehierarkian tärkeysjärjestystä (kuva 13).



Kuva 13. Etusijajärjestys (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2022. a.)

5 PURKUSUUNNITTELUN MERKITYS PURKUJÄTTEEN KÄSITTELYSSÄ

5.1 Kiertotalouden edistäminen

Kiertotaloudella tarkoitetaan jo olemassa olevien materiaalien ja tuotteiden pitämistä kierrossa mahdollisimman pitkään. Kiertotalouden tavoitteena on pidentää tuotteiden elinkaarta. Kiertotalous menetelmää noudattamalla pystytään vaikuttamaan jätteen määrän minimointiin. Käyttöikänsä päähän tullut tuote pyritään mahdollisuuksien mukaan edelleen hyödyntämään, esimerkiksi korjaamalla. (Euroopan parlamentti 2023.) Kiertotalous siis tarjoaa mahdollisuuden vähentää rakennusalan aiheuttamia ilmasto- ja ympäristökuormituksia, sekä sen avulla voidaan parantaa kierrätysastetta. Rakennusmateriaalien ja komponenttien uudelleen käyttö auttaa säästämään neitseellisiä luonnonvaroja, mitkä aiheutuisivat uusien tuotteiden valmistamisesta.

Rakennus- ja purkujätettä syntyy 85 % korjaus- ja purkuhankkeista. Jäljelle jäävät 15 % uudisrakentamisesta. Tämä tarkoittaa, että suurin osa rakennusallalla syntyvästä jätteestä on peräisin purkumateriaaleista. EU:n jätedirektiivin tavoitteena on kierrättää 70 % rakennus- ja purkujätteestä. Suomi sitoutui vuonna 2019 kierrättämään EU:n jätedirektiivin mukaisesti 70 % rakennus- ja purkujätteestä vuoden 2020 loppuun mennessä. Tavoitetta ei ole toistaiseksi saavutettu, joten aikarajaa on siirretty vuoden 2027 loppuun. (Yle 2023.) Tavoitteen saavuttamiseksi vuoteen 2027 mennessä on otettu käyttöön uusia toimenpiteitä. Ympäristöministeriön asetus purkumateriaali- ja rakennusjätteselvityksestä astui voimaan 30.12.2024. Asetus edellyttää rakentamishankkeeseen ryhtyvää selvittämään purkamisesta syntyvät materiaalit ja rakennusjätteet sekä ilmoittamaan tiedot Rapu-tietojärjestelmään. Rapu-tietojärjestelmä on Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämä tietojärjestelmä, jonka tarkoituksena on koota tiedot yhteen ja auttaa materiaalien hyötykäytön suunnittelussa. Järjestelmä otettiin käyttöön 1.1.2025. Selvitys on osa hankesuunnittelua ja sen tarkoituksena on edistää materiaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. (Materiaalitori 2025.) Tavoitteen saavuttamista voidaan edistää myös laadukkaalla purkusuunnittelulla, jonka avulla uudelleen käyttökelpoiset osat ja komponentit pyritään ohjaamaan suoraan uudelleenkäyttöön. Etenkin tulevaisuudessa tietomallien hyödyntämisellä voidaan vaikuttaa purkujätteen määrään ja käsittelyn tehokkuuteen. Tietomallien avulla materiaalien tunnistaminen ja arviointi purku tilanteessa helpottuu, mikä mahdollistaa purkujätteen tarkemman lajittelun ja ohjaamisessa oikeaan jatkokäsittelyyn.

Lakiin on kirjattu, että Suomen tulee olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä (Ympäristöministeriö n.d. d.). Valtioneuvoston tekemä periaatepäätös vuodelta 2021 pyrkii vahvistamaan Suomen edelläkävijäasemaa kiertotaloudessa. Ohjelman tavoitteena on saavuttaa hiilineutraali Suomi vuoteen 2035 mennessä. Materiaalien kiertotalous asteen on tavoiteltu kaksinkertaistuvan vuoteen 2035 mennessä. (Ympäristöministeriö n.d. b.)

Tähän asti rakennuskomponenttien uudelleenkäyttökelpoisuuden osoittaminen on ollut haastavaa. Tuotteen CE-merkintä osoittaa, että tuote täyttää EU:n rakennustuoteasetuksen mukaiset vaatimukset. Ongelmana ilmenee kuitenkin se, ettei käytettyjä tuotteita voida CE-merkitä uudelleen mikä vaikeuttaa kiertotalouden toteutumista. (Ytekki n.d.)

EU:n rakennustuoteasetukseen (CPR) tehtiin päivitys, joka astui voimaan 7.tammikuuta 2025 ja sitä sovelletaan ensimmäisen kerran 8.tammikuuta 2026. Päivityksen tarkoituksena on yhdenmukaistaa

rakennustuotteiden kauppaa koskevat EU:n lainsäädännöt ja sitä kautta edistää kiertotaloutta (Valtioneuvosto 2024). Yhdenmukaistetut CE-merkinnät velvoittavat valmistajia noudattamaan seuraavia toimenpiteitä

- Digitaaliset tuotepassit DPP
- Tehostettu CE-merkintä
- Ympäristöraportointistandardit

5.2 Kiertotalouden huomioiminen purkusuunnittelussa

Kiertotalouden huomioiminen on nykyään tärkeässä roolissa lainsäädännön ja kestävä rakentamisen näkökulmasta. Purkusuunnittelu vaiheessa tehtävillä valinnoilla voidaan vaikuttaa siihen kuinka paljon rakennusosia ja materiaaleja päätyy hyöty-, uudelleen- tai uusiokäyttöön sen sijaan että ne päätyisivät jätteeksi.

Hyötykäytöllä tarkoitetaan jätteen hyödyntämistä energiana, eli osana energiatuotantoa (Tilastokeskus n.d.). Jätteen hyödyntämisellä taas tarkoitetaan toimintaa, jossa jätteestä saadaan hyötyä esimerkiksi tuotannossa tai muussa taloudellisessa toiminnassa siten, että se korvaa jonkin muun aineen tai esineen, jota muutoin käytettäisiin samassa tarkoituksessa. Tähän sisältyy myös jätteen käsittely sellaiseksi, että se voidaan myöhemmin hyödyntää vastaavalla tavalla. (Ymparisto 2022.) Uudelleenkäytöllä tarkoitetaan tuotteen tai sen osien käyttöä uudessa, alkuperäistä käyttöä vastavassa tarkoituksessa. Esimerkiksi ikkunoita, ovia, hanoja, yms. voidaan käyttää uudelleen sellaisenaan. (Ymparisto 2022.) Uusiokäyttö tarkoittaa jätteen käyttämistä uusien tuotteiden raaka-aineena (L&T n.d. b.). Esimerkiksi kierrätettyä lasia voidaan käyttää raaka-aineena lasivillan tuotannossa. Kierrättäminen tarkoittaa jätteen käyttöä raaka-aineena tai materiaalina. Jätteiden energia käyttö ei ole kierrätystä, vaikka se on resurssien hyödyntämistä. (Tilastokeskus n.d.) Jätteen loppukäsittelyllä tarkoitetaan toimintaa, jossa jäte sijoitetaan kaatopaikalle tai se poltetaan ilman, että siitä otetaan talteen energiaa. (Ymparisto 2022).

Purkukartoitus on toimenpide, jossa purettavan rakennuksen materiaalit ja haitalliset aineet kartoitetaan (kuva 14). Purkukohteeseen tehdyssä purkukartoituksessa huomioidaan uudelleen käyttökelpoiset osat kuten ovet, ikkunat, kalusteet, jne. Lisäksi tulee selvittää missä kunnossa rakennuksen materiaalit ovat ja kuinka ne voidaan hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti. Purkukartoituksen pohjalta kohteeseen asetetaan kiertotaloustavoitteet, kuten tavoiteltu kierrätysaste. Kartoituksen pohjalta myös purkusuunnittelija pystyy suunnittelemaan purkujärjestyksen ja purkumenetelmät siten, että materiaaleja voidaan uudelleen käyttää eikä niitä vaurioiteta väärän purkumenetelmän seurauksena. (Hradil 2019.)



Kuva 14. Purkukartoituksessa käytävät asiat (Hradil 2019)

Esimerkki Kestopuun hyötykäytöstä. Kyllästetyn puun polttaminen kotitalouksissa on ehdottomasti kielletty siitä aiheutuvien vaarallisten savukaasujen seurauksena. Purkusuunnittelussa huomioitu kestopuun oikeaoppinen lajittelu ja toimitus sen käsittelyyn erikoistuneisiin laitoksiin mahdollistaa kestopuun hyötykäytön. Kestopuun kierrätykseen erikoistuneet jätteenkäsittelylaitokset pystyvät hyötykäyttämään kestopuuta energia tuotannossa. Kestopuu poltetaan valvotuissa olosuhteissa, jossa siitä voidaan ottaa talteen energiaa. Talteen otettua energiaa voidaan käyttää sähkön- ja lämmön tuotannossa. Käsittelyn sivutuotteena syntyvä höyry otetaan talteen ja hyödynnetään puunjalostuslaitoksen omista tuotantoprosesseissa. Kyllästetyn puun käyttö energianlähteenä vähentää fossiilisten polttoaineiden tarvetta energiantuotannossa. (Kestopuu n.d. b.)

Esimerkki liimapuupalkin uudelleen käyttämisestä. Liimapuupalkit on mitoitettu vastaamaan kohteen vaatimuksia, mutta joukkoon mahtuu myös standardituotteita, jotka vain sahataan oikeaan pituuteen. Puretun liimapuupalkin uudelleenkäyttämismahdollisuuksiin vaikuttaa muun muassa sen kunto ja alkuperäinen käyttötarkoitus. Kuntoarviointi tulisi aloittaa jo alkuperäisessä käyttökohteessa, jolloin voitaisiin arvioida siihen mahdollisesti kohdistuneita vaurion aiheuttajia, kuten liian suuret kuormitukset, mikrobi- ja kosteusvauriot, sekä alkuperäiseen kohteeseen tehtyjen kiinnitysten heikentävät vaikutukset lujuteen. Liimapuupalkin kunnan arvioinnin voi suorittaa vain riittävän pätevyyden omaava asiantuntija tai rakennesuunnittelija.

Liimapuupalkkeja voidaan uudelleen käyttää, mutta rakennesuunnittelijan tulee huomioida riittävät varmuuskertoimet käytetyn palkin osalta. Uudelleen käyttöä hankaloittaa kelpoisuuden osoittaminen. Uusien tuotteiden kohdalla kelpoisuus osoitetaan CE-merkinnällä, mutta uudelleen käyttöön suunniteltujen tuotteiden kohdalla CE-merkintä ei enää päde. Kelpoisuus osoitetaan tällöin rakennusvalvonnan hyväksynnällä eli esimerkiksi asiantuntijan lausunnolla. Käytetyille liimapuupalkille voi myös olla hankalaa löytää tahoja, joka pystyisi ottamaan vastuun käytetyn palkin ominaisuuksista uudessa kohteessa. Kuitenkin pääsuunnittelija on aina vastuussa kohteen suunnitelmista, joten suunnitelmissa voidaan käyttää käytettyjä materiaaleja, jos ne täyttävät kelpoisuuden osoittamat periaatteet. Kuten lujuus ja toimivuus uudessa kohteessa. (Ytekki n.d.)

Esimerkki mineraalivillan uusiokäytöstä. EcoUp- konserni on kehittänyt laitteiston, joka mahdollistaa mineraalivillan, tiilen, lasin ja betoninkäsittelyn siten, että niistä pystytään valmistamaan uusiomateriaalia uusien tuotteiden valmistukseen. Laitteiston avulla mineraalivilla jätteestä muunnetaan uusiomateriaalia, jota voidaan käyttää esimerkiksi betonin valmistuksessa. Laitteisto pystyy erotteleman mineraalivilla jätteestä epäpuhtaudet kuten muovin ja puun. Purkusuunnittelijan tulisi kuitenkin suunnitella purkujärjestys siten että mineraalivillajäte lajitellaan mahdollisimman hyvin jo jätteen syntypaikalla, jolloin siihen ei pääse sekoittumaan epäpuhtauksia. Laitteisto murskaa ja jauhaa mineraalivilla jätteen hienojakoiseksi uusiomateriaaliksi. Tätä uusiomateriaalia voidaan käyttää korvaamaan sementtiä betonin valmistuksessa joko osittain tai kokonaan. Uusiomateriaalin rakenne on betonimainen, mutta sen valmistuksen hiilijalanjälki on jopa 80 % pienempi kuin tavallisen betonin. (EcoUp n.d.)

5.3 Yhteistyö sidosryhmien kanssa

Yhteistyö sidosryhmien kanssa on keskeisessä asemassa kiertotalouden edistämässä korjaus- ja purkuhankkeissa. Onnistunut purkuhanke edellyttää yhteistä suunnittelua, tiedon jakamista ja selkeitä vastuita eri toimijoiden välillä. Sidosryhmien yhteistyöllä varmistetaan jätteen asianmukainen käsittely, työturvallisuus, ympäristövaikutusten minimointi, sekä aikataulussa pysyminen. Kun eri toimijat kuten rakennuttaja, viranomaistahot, jätehuolto ja rakennusyritykset tekevät tiivistä yhteistyötä ja asettavat yhteiset tavoitteet kierrätysasteelle, voidaan materiaalien uudelleen käyttöä ja kierrätystä parantaa.

Tilaaajalla on yksi merkittävimmästä rooleista purkuhankkeessa. Tilaaaja vastaa purkuhankkeen käynnistämisestä, tavoitteiden asettamisesta yhdessä muiden sidosryhmien kanssa, sekä varmistaa riittävät resurssit purkuhankkeelle. Etenkin tilaaajan ja purkuyrityksen välinen yhteistyö nousee avainasemaan purkuhankkeissa. Tilaaaja varmistaa, että purkuyrityksellä on riittävä tieto kohteesta ja että urakoitsija noudattaa purkujätteen kierrätyslakeja sekä lajittelee materiaalit oikein (Jätelaki 646/2011).

Purkusuunnittelija tekee yhteistyötä etenkin tilaaajan ja purku-urakoitsijan kanssa. Purkusuunnittelija vastaa purkutyöselostuksen laatimisesta ja siitä, että suunnitelma pohjautuu ajantasaiseen ja luotettavaan tietoon rakennuksen rakenteista, materiaaleista ja haitta-aineista. Suunnittelijan tulee tehdä tiivistä yhteistyötä haitta-ainekartoituksen tekijöiden kanssa, jotta vaarallisia haitta-aineita sisältävät materiaalit tunnistetaan ja merkitään oikein suunnitelmiin. Purkusuunnittelijan ja urakoitsijan välisellä yhteistyöllä pystytään vaikuttamaan merkittävästi purkujätteen käsittelyyn. Purkusuunnittelija tarkastaa purku-urakoitsijan laatiman purkutyösuunnitelman ja hyvällä yhteistyöllä pystytään purkutyö suunnittelemaan kohteeseen siten, että kaikki jätteet saadaan lajiteltua jo jätteen syntyvaiheessa. (Ratu 1221-S Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu.)

Purku-urakoitsija huolehtii, että purkutyöt toteutetaan sovittujen suunnitelmien mukaisesti ja valvoo oman henkilökunnan ja aliurakoitsijoiden työsuoritusta (Lehtonen 2019). Urakoitsijan tulee olla yhteydessä sekä purkusuunnittelijan, että jätteenkäsittelyyn erikoistuneiden tahojen kanssa, jotta jätteet tulee ohjattua oikeisiin vastaanottopisteisiin. Jätehuollon asiantuntijat ovat myös tärkeässä osassa ohjeistamassa esimerkiksi materiaalien ohjaamisesta hyöty- tai uusiokäyttöön.

Eri viranomaistahot ovat myös osana purkuhankkeita. Heidän tehtävä on valvoa mm. ympäristövaikutuksia, sekä käsitellä meluilmoitukset. Viranomaiset voivat vaatia dokumentteja haitta-ainekartoituksesta tai jätteiden lajittelusta. Viranomaistahot voivat antaa myös määräyksiä ympäristövaikutuksen vähentämiseksi. (Lehtonen 2019.)

Myös kierrätysmateriaalien vastaanottajat, kuten betonijätteen murskaamot tai materiaalien jatkojalostajat kuuluvat sidosryhmiin. Yhteistyö näiden tahojen kanssa määrittää, usein millä tavalla jäte voidaan hyödyntää ja mitä ehtoja, kuten laatuvaatimuksia sen käyttöön liittyy.

Tulevaisuudessa etenkin suunnittelijoilla ja arkkitehteillä on mahdollisuus vaikuttaa kiertotalouden edistämiseen niin sanotulla Design for Disassembly (DfD)-konseptilla. Konseptin tarkoituksena on helpottaa purkamista siten, että materiaalit ja komponentit ovat helposti irrotettavissa toisistaan, minkä tarkoituksena on taata, että rakennusosat pystytään kierrättämään mahdollisimman tehokkaasti. Esimerkiksi rakennuskomponenttien liitokset suunniteltaisiin pulttiliitoksiksi, jolloin ne olisivat tulevaisuudessa mahdollisuus irrottaa toisistaan. Hitsaus ja betoniin valetut liitokset eivät tue DfD-konseptia. Konsepti siis tarjoaa mahdollisuuden purkaa rakennuksia ja koota ne osittain tai kokonaan toiseen paikkaan. (Archdaily 2020.) Konseptia on vielä toistaiseksi hyödynnetty vähän, mutta sen merkitys kiertotalouden kannalta on merkittävä. Tulevaisuuden kiertotalous periaatteita ajatellen etenkin rakennesuunnittelijoiden, purkus suunnittelijoiden ja jätehuollon yritysten pitäisi pyrkiä tiiviiseen yhteistyöhön, jotta DfD-konseptia pystyttäisiin hyödyntämään.

6 YHTEENVETO JA POHDINTA

Työn tavoitteena oli kartoittaa, miten purkujätteen käsittely voidaan ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa, ja kuinka tätä kautta voidaan edistää jätteen vähentämistä ja uusiokäyttöä. Opinnäytetyössä käsiteltiin yritykselle ja sen asiakkaille tärkeiden asioiden kuten kiertotalouden vaikutusta purkusuunnittelussa. Eri jätelajien kierrätettävyyden haasteita ja miten eri jätelajien kierrätettävyyttä voitaisiin parantaa. Purkujätteen lajittelun keskeinen tavoite on ohjata jätteet oikeisiin jätelajeihin. Mitä suurempi osa purkujätteistä saadaan eroteltua pois sekajätteestä ja kierrätykseen oman jätelajinsa alle, sitä suurempi kierrätysaste purkukohteelle saadaan. Kierrätetyt materiaalit voidaan aina hyödyntää osittain tai kokonaan, mikä vähentää sekajätteen määrää. Yritysten tulisikin tavoitella sekajätteen tonttä työmaata, jolloin EU:n jätedirektiivin tavoite 70 % kierrätysasteesta olisi helpommin saavutettavissa.

Purkusuunnittelu on ratkaisevassa asemassa, kun halutaan lisätä rakennusosien ja -materiaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Hyvin laadittu purkusuunnitelma voi vähentää loppusijoitettavan jätteen määrää, pienentää kaatopaikka- ja ympäristökuormitusta, sekä säästää kustannuksia purkuhankkeissa. Erityisesti haitta-aineiden tunnistaminen ja niiden suunnitelmallinen poistaminen ennen muita purkutöitä on ratkaisevan tärkeää ympäristön ja työturvallisuuden kannalta.

Työssä on esitetty erilliskerättävät jätelajit ja niiden kierrätettävyyteen liittyviä seikkoja, kuten betonimurskeen hyödyntäminen syntypaikallaan ja puun elinkaaren pidentäminen joko uusioraaka-aineena tai sellaisenaan vastaavassa käyttötarkoituksessa. Myös lainsäädäntö ja viranomaisvaatimukset on avattu työssä, ja ne tukevat opinnäytetyön käytännön soveltamista suunnitteluprosesseissa.

Kiertotalouden merkitys nousee esiin erityisesti materiaalien uudelleenkäytön kannalta, minkä pohjalta on tehty lakimuutoksia helpottamaan kiertotalouden toteutumista rakennus- ja purkuhankkeissa. Opinnäytetyön perusteella on nähtävissä, että purkutoiminnan käytäntöjä voidaan kehittää merkittävästi oikeanlaisen suunnittelun ja tietämyksen avulla. Isoin ongelma jätteiden hyötykäytöstä on jatkojalostukseen liittyvä osaamattomuus ja tiedonpuute. Suunnitteluvaiheessa tehtävät ratkaisut vaikuttavat suoraan siihen, kuinka tehokkaasti jäte voidaan lajitella ja hyödyntää syntypaikalla, ja kuinka hyvin materiaalien kiertotalous toteutuu. Purkusuunnittelijan tulisi huomioida kaikki erilliskerättävät jätelajit ja suunnitella niille oma erilliskeräys, vaikka jonkin jätelajin määrä jäisikin vähäiseksi. Esimerkiksi kivennäislaattojen ja keramiikan osalta olisi hyvä pyrkiä järjestämään erilliskeräys, jotta nämä materiaalit eivät päätyisi betoni- ja tiilijätteen joukkoon, vaan ne voitaisiin kierrättää omana jätelajinaan. Käytännössä tämä ei kuitenkaan aina ole mahdollista, sillä tiukat aikataulut purkukohteissa voivat rajoittaa mahdollisuuksia toteuttaa erillinen purkuvaihe esimerkiksi laatoille ja kaakelleille. Tällaisissa tilanteissa suunnittelijan tulisi arvioida tapauskohtaisesti, missä määrin erottelu on toteutettavissa ja miten sitä voidaan edes osittain edistää esimerkiksi työmaajärjestelyjen tai ohjeistusten avulla. Hyvä ennakkosuunnittelu ja yhteistyö purku-urakoitsijan kanssa voi edesauttaa sitä, että myös määrältään pienemmät jätelajit saadaan ohjattua oikeaan jätejakeeseen ja kierrätykseen.

Opinnäytetyötä voidaan hyödyntää etenkin perehdytys materiaalina suunnittelijoille, jotka ovat uusia purkukohteiden parissa. Työssä kerrotaan erilliskerättävät jätelajit, niiden tyypillisimmät esiintymis- ja syntypaikat, keskeisimmät ongelmat niiden kierrätettävyydessä, keskeisin lainsäädäntö, sekä mah-

dollisuudesta vaikuttaa kiertotalouden edistämiseen esimerkkeineen. Työ tarjoaa myös kokoneemille suunnittelijoille ajantasaista tietoa muuttuneesta ja tulevasta lainsäädännöstä. Lisäksi työhön on koottu keskeisimmät ohjekortit ja ohjeet, joiden tarkoituksena on helpottaa suunnittelijaa löytämään työssä tarvittavat ohjeet.

Mielestäni työlle asetetut tavoitteet toteutuivat hyvin, sillä työssä saatiin koottua ajantasainen kokonaiskuva purkusuunnittelun ja jätteenkäsittelyn keskeisistä tekijöistä. Opinnäytetyö tukee purkusuunnittelijoiden ja rakennusalan toimijoiden työtä tarjoamalla helposti lähestyttävää tietoa, sekä esimerkkejä. Haastavinta opinnäytetyössä oli ajantasaisen ja selkeän lainsäädännön kokoaminen yhteen, sillä purkujätteen käsittelyyn liittyvä sääntely on hajautunut useisiin eri lakeihin, asetuksiin ja ohjeistuksiin. Lisäksi erilliskerättäviin jätelajeihin, sekä vaaralliseen purkujätteeseen liittyvää tietoa oli paljon saatavilla, joten olennaisimman sisällön kokoaminen ja aiheen rajaaminen oli yksi työn keskeisistä haasteista.

Jatkotutkimuksena voitaisiin tarkastella käytännön purkukohteita ja vertailla suunnitteluratkaisujen vaikutuksia jätteen määrään ja hyödyntämismahdollisuuksiin. Lisäksi jatkotutkimuksessa voitaisiin selvittää, miten tietomalleja voidaan hyödyntää purkusuunnittelun ja materiaalien kierrätettävyyden tukena.

LÄHTEET

Archdaily. 2020. Verkkojulkaisu. Julkaistu 10.7.2020. <https://www.archdaily.com/943366/a-guide-to-design-for-disassembly>. Viitattu 11.4.2025.

Asfalttietieto n.d. Asfaltin kierrätys. Verkkojulkaisu. <https://asfalttietieto.fi/asfaltin-poisto-ja-kierratys/asfaltin-kierratys/>. Viitattu 3.4.2025.

Betoni n.d. Kiertotalous toimii. Verkkojulkaisu. <https://betoni.com/perustietopaketti/ekologisuus/kierratys/>. Viitattu 3.4.2025.

Betonitieto n.d. a. Betoni ja vaaralliset aineet. Suomen betoniyhdistys. Verkkojulkaisu. <https://www.betonitieto.fi/betoniteollisuus/valmisbetoni/ymparisto/ymparistovaikutukset/betoni-ja-vaaralliset-aineet.html>. Viitattu 3.4.2025.

Betonitieto n.d. b. Mitä kierrätetään. Suomen betoniyhdistys. Verkkojulkaisu. <https://www.betonitieto.fi/betoniteollisuus/valmisbetoni/ymparisto/kiertotalous-ja-betonin-kierratys/mita-kierrataan.html>. Viitattu 3.4.2025.

Betonitieto n.d. c. Tuotteet ja käyttö. Suomen betoniyhdistys. Verkkojulkaisu. <https://www.betonitieto.fi/betoniteollisuus/valmisbetoni/ymparisto/kiertotalous-ja-betonin-kierratys/tuotteet-ja-kaytto.html>. Viitattu 3.4.2025.

Demolite n.d. Kestopuun kierrätys. Verkkojulkaisu. <https://demolite.fi/kestopuun-kierratys/>. Viitattu 3.4.2025.

EcoUp n.d. WasteX. Verkkojulkaisu. <https://ecoupwastex.com/fi/ecoup-wastex/>. Viitattu 11.4.2025.

Ecovilla Oy n.d. Miksi ekovilla. Verkkojulkaisu. <https://ekovilla.com/miksi-ekovilla/ekologinen/>. Viitattu 3.4.2025.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2022. a. Jätekuljetusten valvonnan kehittämishanke. Verkkojulkaisu. Julkaistu 22.4.2022. <https://www.ely-keskus.fi/varsinais-suomi-jatekuljetusten-valvonnan-kehittamishanke>. Viitattu 4.4.2025.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus n.d. b. Jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa. Verkkojulkaisu. https://www.ely-keskus.fi/yrytyksen-ja-yhteison-palvelut/-/asset_publisher/wqGUFKoVs-pDk/ptv/id/43376937. Viitattu 4.4.2025.

Eurofins n.d. Asbesti. Verkkojulkaisu. <https://www.bestlab.fi/asbesti/>. Viitattu 3.4.2025.

Euroopan parlamentti. 2023. Mitä kiertotalous on ja miksi sillä on merkitystä. Verkkojulkaisu. Julkaistu 30.6.2023. <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>. Viitattu 8.4.2025.

European Environment Agency. 2018 Elohopea on jatkuva uhka ympäristölle ja ihmisten terveydelle. Verkkojulkaisu. <https://www.eea.europa.eu/fi/articles/elohopea-on-jatkuva-uhka-ymparistolle>. Viitattu 16.4.2025.

Finfoam Oy n.d. Kemiallinen kierrätys. Verkkojulkaisu. <https://finfoam.fi/vastuullisuus/kiertotalous-materiaali-ja-resurssitehokkuus/kemiallinen-kierratys/>. Viitattu 3.4.2025.

- Hradil, J. 2019. Purkukartoitus – opas laatijalle. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:30. Helsinki. Ympäristöministeriö. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161883>. Viitattu 4.4.2025.
- Jätelaki 646/2011. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2011/646>. Viitattu 4.4.2025.
- Karvonen, J. 2024. Keraamisen laatta- ja saniteettiposliinipurkujätteen hyödyntäminen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 3/2024. Suomen ympäristökeskus. <https://helda.helsinki.fi/items/02d9021a-49aa-4082-911c-69825f3e2288>. Viitattu 3.4.2025.
- Kestopuu n.d. a. Kierrätys. Verkkojulkaisu. <https://www.kestopuu.fi/kierratys.html>. Viitattu 3.4.2025.
- Kestopuu n.d. b. Kestopuu ja ympäristö. Verkkojulkaisu. <https://www.kestopuu.fi/tuotteet/kestopuu-ja-ymparisto.html>. Viitattu 11.4.2025.
- Kiertokapula n.d. Asbesti. Verkkojulkaisu. <https://kiertokapula.fi/jatelajit/asbesti/>. Viitattu 3.4.2025.
- Kohvakka, E. 2021. Kiertotalous rakennusten purkamisessa. Rakennusosien uudelleenikäytön edellytykset, haasteet ja mahdollisuudet. Opinnäytetyö. Tekniikan ylempi ammattikorkeakoulututkinto Projekti- ja myyntijohtamisen koulutus (ylempi amk). Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclcfndmkaj/https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/497314/Opinn%C3%A4ytety%C3%B6_Kohvakka.pdf?sequence=2. Viitattu 23.4.2025.
- L&T. n.d. a. Kierrätyspuu. Verkkojulkaisu. <https://www.lt.fi/lajitteluohjeet/kierratyspuun-lajittelu-yrityksille>. Viitattu 3.4.2025.
- L&T. n.d. b. Tiedätkö, mikä on hyötykäyttöaste? 9 kiertotaloustermiä selitettynä. Verkkojulkaisu. <https://www.lt.fi/artikkelit/kiertotalouden-termit-tutuksi>. Viitattu 11.4.2025.
- Labroc. n.d. Raskasmetallipitoisuuden määrittäminen. Verkkojulkaisu. <https://labroc.fi/raskasmetallipitoisuuden-maaritys/>. Viitattu 3.4.2025.
- Lahti, J. 2019. Purkumateriaalien jatkokäsittelyvaihtoehdot. CircHubs 2019. Tampere. Ekokumppanit Oy. <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclcfndmkaj/https://ekokumppanit.fi/wp-content/uploads/cicrhubs-purkumateriaalien-jatkokasittelyvaihtoehdot.pdf>. Viitattu 3.4.2025.
- Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2015/684>. Viitattu 4.4.2025.
- Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä 1233/2006. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2006/1233>. Viitattu 4.4.2025.
- Lehtonen, K. 2019. Purkutyöt - opas tekijöille ja teettäville. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:29. Helsinki. Ympäristöministeriö. Viitattu 3.4.2025.
- Maankäyttö ja rakennusasetus 895/1999. <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/1999/895>. Viitattu 4.4.2025.
- Materiaalitori. 2025. Purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitys vauhdittaa materiaalien kierrätystä ja uudelleenkäyttöä. Verkkojulkaisu. Julkaistu 14.1.2025. <https://info-materiaalitori.fi/purkumateriaali-ja-rakennusjateselvitys-vauhdittaa-materiaalien-kierratysta-ja-uudelleenkayttöa/>. Viitattu 18.4.2025.
- Oulun kaupunki n.d. Rakentamislaki. Verkkojulkaisu. <https://www.ouka.fi/rakennusvalvonta/rakentamislaki>. Viitattu 3.4.2025.

- Pitkäranta, M. (toim.) 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristö-opas 2016. Helsinki: Ympäristöministeriö. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75517/YO_2016_Kuntotutkimusopas.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 3.4.2025.
- Puuteollisuus. 2022. Puun kiertotalous. Verkkojulkaisu. Julkaistu 17.2.2025. <https://puutuoteteollisuus.fi/juuri-nyt/kiertotalous>. Viitattu 16.4.2025.
- RakentajaPro. 2023. Epävarmuus rakennusten elinkaariarvioissa kasvaa. Verkkojulkaisu. Päivitetty 27.1.2023. <https://rakentaja.pro/artikkelit/ep%C3%A4varmuus-rakennusten-elinkaariarvioissa-kasvaa/>. Viitattu 16.4.2025.
- Rakentamisenaihe n.d. Kyllästetyn puun polttaminen – Mitä sinun tulisi tietää? Verkkojulkaisu. <https://rakentamisenaihe.fi/kyllastetyn-puun-polttaminen-mita-sinun-tulisi-tietaa/>. Viitattu 16.4.2025.
- Rakennusmaailma. 2021. Purkuvilla päätyy vihdoinkin ongelmajätteen sijasta uusiomateriaaliksi. Verkkojulkaisu. Julkaistu 18.3.2021. <https://rakennusmaailma.fi/purkuvilla-paaty-y-vihdoin-ongelmajatteen-sijasta-uusiomateriaaliksi/>. Viitattu 3.4.2025.
- Ratu 82–0381 Kivihilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä. 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 3.4.2025.
- Ratu 82-0382 PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumaussmassojen purku 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 3.4.2025.
- Ratu 1221-S Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu. 2009. Rakennustieto Oy, Talonrakennusteollisuus ry, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 4.4.2025.
- Revisol 2022. Rakennus- ja purkujätteen erilliskeräys. Verkkojulkaisu. Julkaistu 19.9.2022. <https://revisol.fi/rakennus-ja-purkujatteen-erilliskerays/>. Viitattu 3.4.2025.
- Räsänen, S. 2025. Rakentamislainsäädännön valmistelun tilannekatsaus. Rakennustieto. Verkkojulkaisu. Julkaistu 31.1.2025. chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://tiedostot.rakennustieto.fi/310125/Ra%CC%88sa%CC%88nen%20Satu_ACTS_Rakentamislain%20sa%CC%88a%CC%88do%CC%88svalmistelun%20tilannekatsaus_%2031-01-2025.pdf. Viitattu 4.4.2025.
- RT 18-11246 Asbesti rakentamisessa 2016. Taulukko 1. Kuvaleike. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 23.4.2025.
- RT 69-11183 Rakentamisen jätehuolto. 2015. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 4.4.2025.
- Suomen Betonitieto Oy. 2005. Betonin, betonilietteen ja veden kierrätys betoniteollisuudessa. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy. <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://betoni.com/wp-content/uploads/2020/06/Betonin-betonilietteen-ja-veden-kierratys-betoniteollisuudessa.pdf>. Viitattu 15.4.2025.
- Suomen Uusioraaka-aineliitto ry n.d. Metallijäte. Verkkojulkaisu. <https://peda.net/sura/oppimateriaali/uusiomateriaalien-kierratys-hyodyntaminen/metallijate>. Viitattu 23.4.2025.

- Sustera. 2023. Vaarallinen asbesti. Verkkojulkaisu. Julkaistu 18.4.2023. <https://sustera.fi/ajankoh-taista/asumisvinkit/vaarallinen-asbesti/>. Viitattu 3.4.2025.
- Syklo n.d. Kipsin kierrätys ja hyötykäyttö. Verkkojulkaisu. <https://syklo.fi/palvelut/yksittaisten-jakei-den-vastaanotto/kipsin-kierratys/>. Viitattu 3.4.2025.
- Tilastokeskus n.d. Jätteiden hyödyntäminen. Verkkojulkaisu. <https://stat.fi/meta/kas/hyodyntami-nen.html>. Viitattu 11.4.2025.
- Tilastokeskus n.d. Jätteiden kierrätys. Verkkojulkaisu. www.stat.fi/meta/kas/kierratys.html. Viitattu 11.4.2025.
- Tikkurila n.d. Teräksen palosuojamaalaus. Verkkojulkaisu. <https://tikkurila.fi/teollisuus/artikkeli/terak-sen-palosuojamaalaus>. Viitattu 16.4.2025.
- Työterveyslaitos n.d. Kemiallisten tekijöiden hallinta työpaikalla. Verkkojulkaisu. <https://www.ttl.fi/tee-mat/tyoturvallisuus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijoille/kemiallisten-tekijoiden-hallinta-tyopai-kalla>. Viitattu 16.4.2025.
- Valtioneuvosto. 2024. EU:n rakennustuoteasetus voimaan 7. tammikuuta 2025. Valtioneuvosto ja ministeriöt. Ympäristöministeriö. Verkkojulkaisu. Julkaistu 20.12.2024. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/eu-n-rakennustuoteasetus-voimaan-7.-tammikuuta-2025>. Viitattu 11.4.2025.
- Valtioneuvosto n.d. Jätelaki. Valtioneuvosto ja ministeriöt, Ympäristöministeriö. Verkkojulkaisu. <https://ym.fi/jatteet/jatelaki>. Viitattu 3.4.2025.
- Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2015/798>. Viitattu 4.4.2025.
- Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista 466/2022. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2022/466>. Viitattu 3.4.2025.
- Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2017/843>. Viitattu 4.4.2025.
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021. <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2021/978>. Viitattu 3.4.2025.
- Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2007/214>. Viitattu 3.4.2025.
- Yle. 2023. Rakennus- ja purkujätteiden kiertotalous tökkii Suomessa, hyödyntämisaste on juuttunut alle 60 prosenttiin. Verkkojulkaisu. Julkaistu 26.9.2023. <https://yle.fi/a/74-20051978>. Viitattu 23.4.2025.
- Ympäristöministeriö n.d. a. Jätelaki ja asetukset – mikä muuttui, miten toimin? Valtioneuvosto ja mi-nisteriöt. Verkkojulkaisu. <https://ym.fi/jatteet/jatelaki>. Viitattu 16.4.2025.
- Ympäristöministeriö n.d. b. Kiertotalouden strateginen ohjelma. Valtioneuvosto ja ministeriöt. Verkkojulkaisu. <https://ym.fi/kiertotalousohjelma>. Viitattu 10.4.2025.

Ympäristöministeriö n.d. c. Rakentamisen kiertotalous. Valtioneuvosto ja ministeriöt. Verkkojulkaisu. <https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous>. Viitattu 10.4.2025.

Ympäristöministeriö n.d. d. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Valtioneuvosto ja ministeriöt. Verkkojulkaisu. <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>. Viitattu 10.4.2025.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2014/527>. Viitattu 3.4.2025.

Ymparisto 2022. Jätteiden kansainväliset siirrot. Verkkojulkaisu. Julkaistu 22.4.2022. Päivitetty 10.3.2025. <https://www.ymparisto.fi/fi/luvut-ja-velvoitteet/jatteiden-kansainvaliset-siirrot>. Viitattu 11.4.2025.

Ymparisto 2022. Uudelleenkäyttö. Verkkojulkaisu. Julkaistu 21.10.2022. Päivitetty 18.2.2015. <https://www.ymparisto.fi/fi/kestava-kierto-ja-biotalous/uudelleenkaytto>. Viitattu 11.4.2025.

Ymparisto 2022. Jätteiden kansainväliset siirrot. Verkkojulkaisu. Julkaistu 22.4.2022. Päivitetty 10.3.2025. <https://www.ymparisto.fi/fi/luvut-ja-velvoitteet/jatteiden-kansainvaliset-siirrot>. Viitattu 11.4.2025.

Ytekki n.d. Rakennusmateriaalien uudelleenkäyttö; kelpoisuuden osoittaminen. Kouvola Innovation. Verkkojulkaisu. https://puutuoteteollisuus.fi/images/puufaktaa/ymparisto-kiertotalous-yms/Raportti_Rakennusmateriaalien%20uudelleenk%C3%A4ytt%C3%B6_REUSE%20Kinno_Ytekki%20Oy.pdf. Viitattu 10.4.2025.

LIITE 1: ERILLISKERÄTTÄVIEN JÄTELAJIEN TARKASTUSLISTA

Tämä tarkastuslista on tarkoitettu tukemaan purkusuunnittelijan työtä eri jätelajien kierrätys- ja hyödyntämismahdollisuuksien hahmottamisessa. Lista ei ole kaiken kattava ja tarkoituksena on auttaa tunnistamaan keskeisiä huomioitavia asioita suunnitteluprosessin aikana.

Kierrättäminen tarkoittaa jätteen käyttöä raaka-aineena tai materiaalina

Uudelleen käyttö tarkoitetaan tuotteen tai sen osien käyttöä uudessa alkupeäisessä käytössä vastaavassa tarkoituksessa.

Uusiokäyttö tarkoittaa jätteen käyttämistä uusien tuotteiden raaka-aineena

Hyötykäyttö tarkoitetaan jätteen hyödyntämistä energiana eli osana energiatuotantoa

Hyödyntämisellä tarkoitetaan toimintaa, jossa jätteestä saadaan hyötyä esimerkiksi tuotannossa tai muussa taloudellisessa toiminnassa siten, että se korvaa jonkin muun aineen tai esineen, jota muuoin käytettäisiin samassa tarkoituksessa. Tähän sisältyy myös jätteen käsitteily sellaiseksi, että se voidaan myöhemmin hyödyntää vastaavalla tavalla.

	Erilliskerättävä	Kierrätettävä	Uudelleenkäyttö	Uusiokäyttö	Hyötykäyttö	Hyödyntäminen	Loppusijoitettava	Mahdolliset haitta-aiheet huomioitava/ Huomioitavaa
Irtaimisto		X	X (Käyttö- ja korjauskelpoinen irtaimisto)		X (Puiset sekä PE- ja PP muoviset kalusteet)			Irtaimisto tulee kartoittaa ja kirjata ylös ennen purkutöitä.
Betoni	X	X (murskattuna)	X (ehjät elementit, paikit jne.)			X (betonimurskeen käyttö täytemaana)	X (Hyödyntämiseen soveltumaton betonijäte)	Voi sisältää asbesti tai muita vaarallisia aineita.
Tiili	X	X (murskattuna)	X (ehjät tiilet)			X (tiilimurskeen käyttö ei kuormitetuissa maarakenteissa, kuten penkereet ja vallit)	X (Hyödyntämiseen soveltumaton tiilijäte)	Muuraukset, rappaukset ja tasoitteet voivat sisältää asbestia.
Kivennäislaatat ja keramiikka	X	X (murskattuna)	X (Saniteettikalusteet)					Mahdollisuuksien mukaan eroteltava betoni ja tiilijätteestä
Asfaltti	X	X (murskattuna)				X (Uuden asfaltin valmistus)	X (Pilaantunut asfalttijäte)	Ei saa sekoittua muun maa-aineksen kanssa. Polttoaineita, kemikaaleja tai kerosoottiyhdistettä sisältävää asfalttijätettä ei saa toimittaa maankaatopaikalle.
Bitumi ja kattouuopa	X	X (Raaka-aine)		X	X			Voi sisältää asbestia
Kipsi	X	X (Raaka-aine)		X				Kierrätettävän kipsijätteen tulee olla kuivaa. Päätyminen kaatopaikalle tulisi pyrkiä estämään siitä aiheutuvien hajuhaittojen vuoksi.
Kyllästetty puu	X	X (Raaka-aine)	X (Kuparipohjaisella kylästeellä käsitelty)	X	X			Vaarallinen purkujäte, toimitettava vain sen käsittelyyn erikoistuneisiin laitoihin
Kyllästämätön puu	X	X (Raaka-aine)	X (hyväkuntoiset hirret, laudat, paneelit jne.)	X (Kierrätyspuu)	X (Puhdas ja pintakäsittely puu)	X		Eroteltava kylästetystäpuusta
Metalli	X	X (raaka-aine)	X (Ehjät ja korjauskelpoiset metallituotteet esim. portaat, ritilät jne.)	X				Eri metallilajit kuten teräs, rauta, kupari ja alumiini pyrittävä erottelamaan toisistaan mahdollisuuksien mukaan.
Lasi	X	X (murskattuna)	X (Ehjät likunat, lasiovet jne.)	X				Pyrittävä välttämään sekajätteen päätyminen.
Muovi	X	X	X (ehjät putket, säilitöt jne.)	X (Puhtaat muovit)	X			Eri muovilaadut tulisi pyrkiä mahdollisuuksien mukaan erottelamaan syntypaikaltaan
Paperi ja kartonki	X	X		X				
Eristeet	X	X	X (Puhtaat ja kuivat eristeet kuten puhallusvilla)	X (Mineraalivilla)	X (Muovipohjaiset eristeet)	X (Puukuitueristeitä voidaan hyödyntää maanparannusaineena)	X (Hyödyntämiskelvoton eristejäte)	Jatkojalosteukseen päätyvä mineraalivillajäte ei saa sisältää epäpuhtauksia tai mikrobuuriota
Maa- ja kiviaines	X	X				X	X (Pilaantunut maa-aines)	Maaperän pilaantuneisuudesta tehtävä ilmoitus ELV-keskukselle. Vieraslajien siemeniä, juuria ja kasvinosia sisältävää maa-ainesta tulee toimittaa oikeaoppisesti hävitettäväksi.
Sekajäte							X	Kaatopaikkakelpoisuus osoitettava. Sekajätteen määrä tulisi pyrkiä minimoimaan.

LIITE 2: HAITTA-AINEITA SISÄLTÄVÄN PURKUJÄTTEEN TARKASTUSLISTA

Tämä tarkastuslista on tarkoitettu tukemaan purkusuunnittelijan työtä vaarallisen purkujätteen osalta. Lista ei ole kaiken kattava ja tarkoituksena on auttaa tunnistamaan keskeisiä huomioitavia asioita suunnitteluprosessin aikana.

Haitta-aine	Tyypillisimmät esiintymiskohteet	Toimenpide/ käsittely	Ohjekortit
Asbesti	Palo- ja putkieristeet, katto- ja seinälevyt, kiinnityslaastit, muovimatot ja niiden liimat	Purkutyön saa suorittaa vain asbestipurkutöihin sertifioitu työntekijä. Asbesti sisältävät materiaalit tulee poistaa ennen muita purkutöitä.	RT 18-11248, RT 18-11246, Ratu 82-0347, RT 103501, RatuTT 09-01172, RatuTT 09-01116
PCB- yhdisteet	Julkisivuelementtien, ikkunoiden ja ovien saumaussmassat	Analysoitava jäteluokan määrittämiseksi. PCB- yhdisteitä sisältävät materiaalit tulee poistaa ennen muita purkutöitä.	Ratu 82-0382, RT 103501
PAH-yhdisteet	Kellarikerrosten lattiarakenteet, muurattujen rakenteiden tiilisaumat sekä kosteuden- ja vedeneristeet erityisesti lattia- ja perustusrakenteissa	Analysoitava jäteluokan määrittämiseksi. PAH- yhdisteitä sisältävät materiaalit tulee poistaa ennen muita purkutöitä.	Ratu 82-0381, RT 103501
Metalliyhdisteet ja raskasmetallit	Saumamassat, maalit, PVC- ja muovimatot, CCA kylästetyt puutuotteet.	Valittava purkumenetelmä jolla estetään raskasmetalleja leviämästä, etenkin maalia hiottaessa. Raskasmetalleja sisältävät materiaalit tulee poistaa ennen muita purkutöitä	Ratu 82-0382, RatuTT 09-01116, RT 103501
Mineraaliöljyt ja öljyhilivedyt	Hallien tai korjaamoiden lattiarakenteet joissa on säilytetty työkoneita, autoja tms.	Pilaantunut maa-aines tai rakenne tulee erotella erilleen muista maa-aineksista ja rakenteista. Ei saa levitä ympäristöön.	RatuTT 09-01116, RT 103501, PIMA-ohjeet