

Työpaketti 3

3.1 Kehittynyt purkuhankintojen toteuttamismenetelmä

HAMK Tech



Yleistä

- Menetelmän tavoitteet
- Vaatimuksia onnistuneelle purkuprojektille
- Purkuhankinnan toteuttamisvaiheet
- Kiertotalouskriteerejä
- Purkamiseen liittyvät suunnitelmat ja selvitykset
- Kohteen kartoitus ja mallinnus

Tavoitteet

- Tarjota rakennuksen omistajan käyttöön selkeä ja toimiva menettely, jolla purkuhankinta kilpailutetaan.
- Kehitettävä menetelmä
 1. täyttää hankintoja koskevien säädösten ja uuden rakentamislain asettamat vaatimukset purkuhankinnalle
 2. mahdollistaa ekologisesti kestävän toiminnan rakennusten purkamisessa erityisesti rakennusosien ja –materiaalien uudelleenkäyttöä edistämällä
 3. sisältää hankintakriteerit ja vertailuperusteet, joiden avulla hankintayksikkö voi toteuttaa hankinnan ja valita sopivimman toteuttajan hankkeelle.

Vaatimuksia onnistuneelle purkuprojektille

- Hankinnan valmistelussa on tuotettu riittävän kattava ja tarkka tarjousaineisto, jolloin saadut tarjoukset ovat tarjouspyynnön mukaisia ja niiden hinnoittelu perustuu realistiseen arvioon vaaditusta työpanoksesta.
- Hankinnan valmistelussa tuotettu tai hankittu aineisto tukee kilpailutuksen ohella rakennuksen purkulupaa varten tarvittavien liiteasiakirjojen laatimista tai käyvät sellaisenaan luvan tai ilmoituksen liitteeksi. Tällöin toiminta on tehokasta.
- On huomioitu purkukohteen erikoispiirteet ja mukautettu tarjouspyyntö soveltuvaksi nykyisille markkinoille.



HAMK

Hämeen ammatti-
korkeakoulu



Purkuhankinnan toteuttamisvaiheet

I Hankinnan valmistelu

- Purkutarpeen määrittely
- Markkinavuoropuhelu ja -analyysi
- Purkuhankinnan määrittely
- Tarvittavan tausta-aineiston kerääminen
- Tarvittavien selvitysten tilaaminen



II Hankinnan kilpailutus

- Hankintakriteereiden määrittely
- Soveltuvuusvaatimuksista päättäminen
- Vertailuperusteiden asettaminen
- Hankintamenettelyn valinta
- Hankinta-asiakirjojen valmistelu
- Tarjouspyynnön julkaiseminen



III Hankintapäätös

- Tarjousten avaus
- Tarjousten vertailu
- Purku-urakoitsijan valinta

Hankinnan keinoja tavoitteiden saavuttamiseksi

- Määritellään purkuprojektia koskevia vaatimuksia, jotka kaikkien tarjousten on täytettävä. Tällöin on määritelty hankintakriteeri.
- Määritellään soveltuvuusvaatimus, jolla suljetaan kilpailusta ulos sellaisia toimijoita, joilla ei arvioida olevan edellytyksiä purkuprojektin tavoitteiden saavuttamiselle.
- Määritellään vertailuperusteita, joilla tarjousten hinta-laatusuhdetta voidaan vertailla keskenään ja tehdä perusteltu päätös purku-urakoitsijasta.
- Tehdään laadukas hankekuvaus ja liiteasiakirjat, joiden sisältö tukee tavoitteiden saavuttamista.

Purkuhankinnan kiertotalouskriteereitä

- Sopivia kiertotalouskriteereitä on tunnistettu CIRCult-hankkeessa. Ne on jaettu heti käyttöön soveltuviksi ja lähitulevaisuudessa käyttöön soveltuviksi keinoiksi.

Heti käyttöön soveltuvat	Lähitulevaisuudessa soveltuvat
Purkukartoitus	Päästötön työmaa
Materiaalin hyödyntämisen suunnitelma	Velvoite uudelleenkäyttää purkujäte soveltuvien osien
Betonijätteen uusiokäytön prosentuaalinen tavoite	Rakennusosien ohjaaminen uudelleenkäyttöön, esim. tietyille markkinapaikalle tai välivarastoon
Betonimurskeen laatuvaatimukset, testaus ja toimittaminen tiettyyn paikkaan	Hiilikädenjälki
Rakennusosien ehjänä irrottaminen	Purettavien materiaalien hyödyntäminen lähellä purkukohdetta
Logististen matkojen minimointi välivarastoihin	

Lähde: Kiertotalouskriteerit rakentamisen hankinnoissa, URL: <https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmastokiertotalouskriteerit-rakentamisen-hankinnoissa/> [viitattu 21.2.2024].

Purkamiseen liittyvät suunnitelmat ja selvitykset

Hankkeen vaihe	Hankesuunnittelu	Rakennesuunnittelu	Työvaihesuunnittelu		Toteutusvaihe
 Suunnitelma tai selvitys	Purkukartoitus - Asbesti- ja haitta-ainekartoitus ja -tutkimukset - Purkumateriaali-selvitys	Purkutyöselostus - Rakenteiden purkutapaselostus - Suojasuunnitelmat - Ympäristöhaittojen ehkäisy - Purkupiirustukset	Purkus suunnitelma	Purkutyösuunnitelma - Purkutapa-suunnitelmat - Suojaukset - Pölyn- ja meluntorjunta	Työvaihe aikataulut
	Purku-urakan urakkaohjelma	Erikoissuunnitelmat LVIS-suunnitelmat	Työmaan aluesuunnitelma	Tehtäväsuunnitelmat	
	Turvallisuusasiakirja		Jätehuoltosuunnitelma (laatija voi olla päätoteuttaja tai purku-urakoitsija)		
 Suunnitelman laatija/ selvityksen tilaaja			Yleisaikataulu		Selvitys purkujätteistä
	Rakennuttaja, hankkeeseen ryhtyvä	Rakennesuunnittelija, erikoissuunnittelijat	Päätoteuttaja	Purku-urakoitsija	Purku-urakoitsija (pätoteuttaja)

Lähde: Kuva 4, s. 27, Purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjille, ympäristöministeriö, Helsinki, 2019.

Asiakirjat purun kilpailuttamista varten nykyään

- Osana hankinnan valmistelua, määrittelyä ja tarjousaineistoa:

1. Purkukartoitus
 - Haitta-ainekartoitus
 - Purkumateriaaliselvitys
2. Urakkaohjelma
3. Turvallisuusasiakirja
4. Purkutyöselostus

- Haitta-aineet osataan paikallistaa
- Materiaalimääriä osataan arvioida karkeasti
- Nykymuotoisia selvityksiä voidaan käyttää ainakin osien uudelleenkäytettävyyden rajojen tunnistamisessa
- Haasteita uudelleenkäytettävien osien tunnistamisessa ja uudelleenkäyttökohteiden määrittämisessä

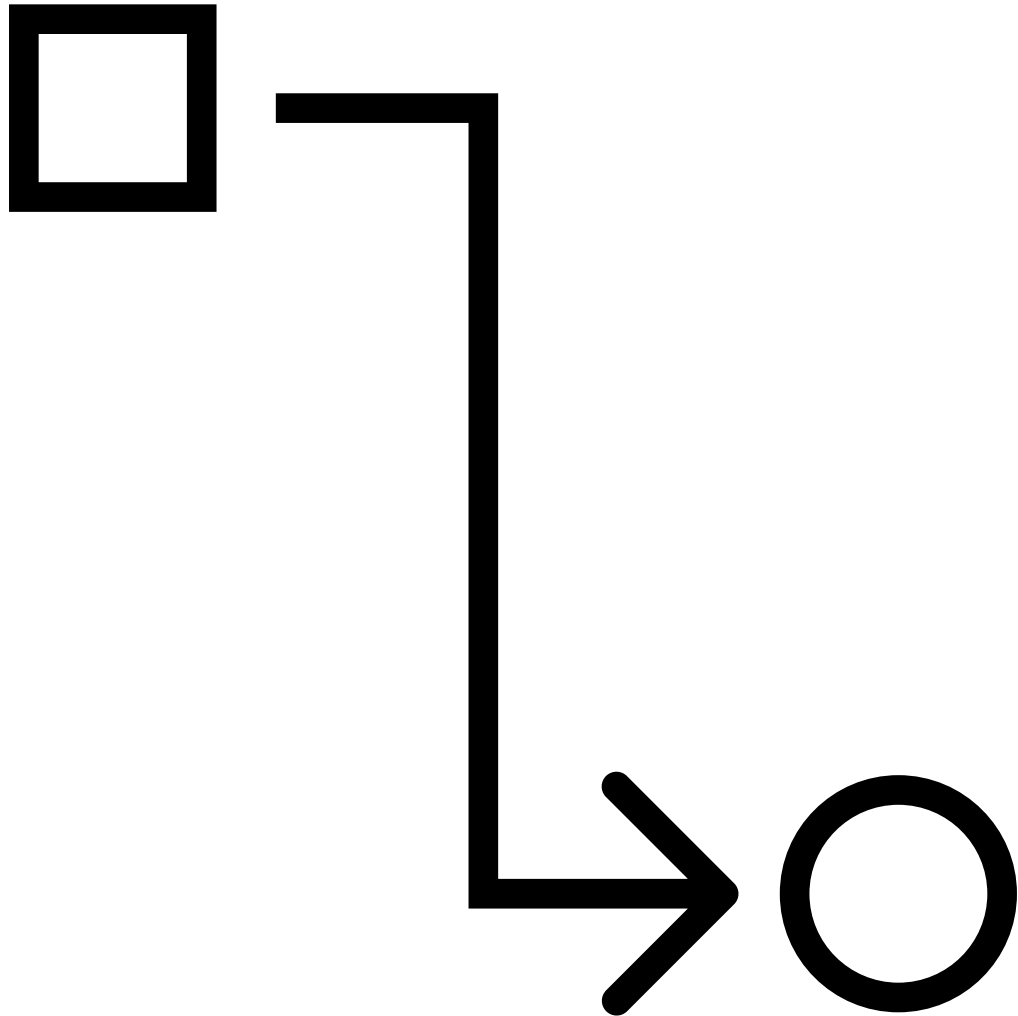
- Kiertotaloustavoitteet vaikuttavat urakan sisältöön ja purkutekniikoihin.

Kohteen kartoitus ja mallinnus

- Purkuhankinnan yhteydessä purettavasta kohteesta tarvitaan perustiedot, jotka kuvaavat purkuhankkeen laajuutta ja vaadittuja työmenetelmiä:
 - Millaisia rakenteita kohde sisältää ja miten ne puretaan?
 - Kuinka paljon ehjänä purettavia rakennusosia on? Missä nämä rakennusosat sijaitsevat ja miten ne on kiinnitetty osaksi rakennusrunkoa?
 - Sisältääkö rakennus vaarallisia tai haitallisia aineita?
 - Kuinka paljon purkujätettä syntyy ja miten se lajitellaan?
- Kohdekäynneillä ja saatavilla olevien arkistoaineistojen avulla tuotettavia dokumentteja ovat esim. asbesti- ja haitta-aineselvitys, purkukartoitus ja purkutyöselostus.

Kohteen kartoitus ja mallinnus

- Suunnitelmien laadinnassa ja kilpailutuksessa voidaan lähtötietoina hyödyntää purkukohteen tietomallia, jossa esitettävät tiedot perustuvat kohteesta saataviin referenssiaineistoihin. Näitä voivat olla:
 1. Kohteesta aistinvaraisesti havainnoimalla, mittaamalla tai paikalta otetuista näytteistä laboratoriotutkimuksilla saadut tiedot
 2. Laserskannaamalla tuotetut pistepilvet, valokuvat tai muu vastaava aineisto
 3. Arkistoselvityksessä löydettyt kohteen vanhat suunnitteluasiakirjat.
- Olennaista on käsitellä purkukohteen tietomallissa tietoja, joista on hyötyä hankkeen suunnittelussa, purkuluvan hakemisessa, kilpailutuksessa ja myöhemmin esim. purkus suunnitelman ja purkutyösuunnitelman laadinnassa.



Hankintamenetelmän yleiskuvaus

- Tilaajan ja urakoitsijan esittämät selvitykset
- Tilaajan asettamat hankintakriteerit
- Tilaajan asettamat vertailuperusteet



HAMK

Hämeen ammatti-
korkeakoulu



Tavoitteena hankekuvauksen
mukainen ja hinta-laatu-
suhteeltaan realistinen tarjous

Tavoitteena antaa tilaa myös
urakoitsijan esittämille
ehdotuksille

Tilaaja laatii tai hankkii osaksi tarjousmateriaalia

T1. Purettavan kohteen
tietomalli

T2. Urakkaohjelma

T3. Turvallisuusasiakirja

T4. Asbesti- ja haitta-
ainekartoitus

T5. Purkumateriaali- ja
rakennusjätteselvitys

T6. Purkutyöselostus

T7. Elinkaarianalyysi

- Havainnollistava tietolähde
tilaajalle, konsulteille ja
urakoitsijoille

- Materiaalista saadaan selvä käsitys
 - purettavasta rakennuksesta
 - rakennuksen lähiympäristöstä
 - purun erikoisvaatimuksista
 - tilaajan tavoitteista.

- Materiaalit toimivat lähtötietoina
toteuttajille ja suunnittelijoille.

Urakoitsija esittää osana tarjoustaan

U1. Kierrätys- ja
uudelleenkäyttösuunnitelma

U2. Purettavuusselvitys

U3. Materiaalivirtojen
hallintasuunnitelma

U4. Kuvaus työmaakaluston
ympäristövaikutuksista ja
suunnitelma niiden hallinnasta

Tilaaja arvioi ja vertailee
tarjouksien laatua em.
asiakirjojen pohjalta.



HAMK

Hämeen ammatti-
korkeakoulu



Tilaaja asettaa purkuprojektille kiertotalouskriteerit

Uudelleenkäyttö- ja
kierrätysaste puhtaille
rakennusmateriaaleille ja -osille

Tavoitteet työmaan
päästöttömyydelle

Purkujätteen käsittely

- Voidaan jaotella eri kategorioihin kohteen erikoispiirteet huomioiden.
- Vaihtoehtoisesti voidaan jättää prosentuaalinen tai lukuarvoinen tavoite asettamatta ja vertailla tarjouksia urakoitsijan esittämän *kierrätys- ja uudelleenkäyttösuunnitelman* pohjalta.
- Vaihtoehtoisesti voidaan jättää lukuarvoinen tavoite asettamatta ja vertailla tarjouksia urakoitsijan esittämästä *kuvauksesta työmaakaluston ympäristövaikutuksista ja suunnitelmasta niiden hallinnasta*.



HAMK

Hämeen ammatti-
korkeakoulu



VERTAILUPERUSTEET

Tilaaja asettaa purkuprojektille vertailuperusteet kokonaistaloudellisesti parhaan tarjouksen valintaa varten

Kiertotalousindeksin arvo

Työmaan päästöttömyys

Purkujätteen käsittely

- Uudelleenkäyttösuunnitelma, purkuanalyysi ja digitaalinen seuranta
- Vähäpäästöiset koneet, uusiutuvan energian käyttö ja liikenteen päästöjen vähentäminen
- Ongelmajätehuolto, paikan päällä tapahtuva jätteiden lajittelu ja kierrätyssitoumus

The image shows a collection of overlapping technical drawings. The top drawing features a title block with the text 'DRW' and a table with columns for 'Piyap', 'Piyap', and 'nat', along with a 'date' column. Below the table is a table with multiple rows and columns, some of which are filled with numbers. The drawing also includes various mechanical parts with dimensions and annotations. One part has a dimension of 268. Another part has a dimension of 69. A third part has a dimension of 40. A fourth part has a dimension of 15. A fifth part has a dimension of 69. A sixth part has a dimension of 40. A seventh part has a dimension of 15. A eighth part has a dimension of 69. A ninth part has a dimension of 40. A tenth part has a dimension of 15. A eleventh part has a dimension of 69. A twelfth part has a dimension of 40. A thirteenth part has a dimension of 15. A fourteenth part has a dimension of 69. A fifteenth part has a dimension of 40. A sixteenth part has a dimension of 15. A seventeenth part has a dimension of 69. An eighteenth part has a dimension of 40. A nineteenth part has a dimension of 15. A twentieth part has a dimension of 69. A twenty-first part has a dimension of 40. A twenty-second part has a dimension of 15. A twenty-third part has a dimension of 69. A twenty-fourth part has a dimension of 40. A twenty-fifth part has a dimension of 15. A twenty-sixth part has a dimension of 69. A twenty-seventh part has a dimension of 40. A twenty-eighth part has a dimension of 15. A twenty-ninth part has a dimension of 69. A thirtieth part has a dimension of 40. A thirty-first part has a dimension of 15. A thirty-second part has a dimension of 69. A thirty-third part has a dimension of 40. A thirty-fourth part has a dimension of 15. A thirty-fifth part has a dimension of 69. A thirty-sixth part has a dimension of 40. A thirty-seventh part has a dimension of 15. A thirty-eighth part has a dimension of 69. A thirty-ninth part has a dimension of 40. A fortieth part has a dimension of 15. A forty-first part has a dimension of 69. A forty-second part has a dimension of 40. A forty-third part has a dimension of 15. A forty-fourth part has a dimension of 69. A forty-fifth part has a dimension of 40. A forty-sixth part has a dimension of 15. A forty-seventh part has a dimension of 69. A forty-eighth part has a dimension of 40. A forty-ninth part has a dimension of 15. A fiftieth part has a dimension of 69. A fifty-first part has a dimension of 40. A fifty-second part has a dimension of 15. A fifty-third part has a dimension of 69. A fifty-fourth part has a dimension of 40. A fifty-fifth part has a dimension of 15. A fifty-sixth part has a dimension of 69. A fifty-seventh part has a dimension of 40. A fifty-eighth part has a dimension of 15. A fifty-ninth part has a dimension of 69. A sixtieth part has a dimension of 40. A sixty-first part has a dimension of 15. A sixty-second part has a dimension of 69. A sixty-third part has a dimension of 40. A sixty-fourth part has a dimension of 15. A sixty-fifth part has a dimension of 69. A sixty-sixth part has a dimension of 40. A sixty-seventh part has a dimension of 15. A sixty-eighth part has a dimension of 69. A sixty-ninth part has a dimension of 40. A seventieth part has a dimension of 15. A seventy-first part has a dimension of 69. A seventy-second part has a dimension of 40. A seventy-third part has a dimension of 15. A seventy-fourth part has a dimension of 69. A seventy-fifth part has a dimension of 40. A seventy-sixth part has a dimension of 15. A seventy-seventh part has a dimension of 69. A seventy-eighth part has a dimension of 40. A seventy-ninth part has a dimension of 15. An eightieth part has a dimension of 69. An eighty-first part has a dimension of 40. An eighty-second part has a dimension of 15. An eighty-third part has a dimension of 69. An eighty-fourth part has a dimension of 40. An eighty-fifth part has a dimension of 15. An eighty-sixth part has a dimension of 69. An eighty-seventh part has a dimension of 40. An eighty-eighth part has a dimension of 15. An eighty-ninth part has a dimension of 69. A ninetieth part has a dimension of 40. A ninety-first part has a dimension of 15. A ninety-second part has a dimension of 69. A ninety-third part has a dimension of 40. A ninety-fourth part has a dimension of 15. A ninety-fifth part has a dimension of 69. A ninety-sixth part has a dimension of 40. A ninety-seventh part has a dimension of 15. A ninety-eighth part has a dimension of 69. A ninety-ninth part has a dimension of 40. A hundredth part has a dimension of 15.

-
- The image shows a collection of overlapping technical drawings, likely from a mechanical design project. The most prominent drawing in the foreground is a detailed view of a mechanical part, possibly a bracket or a housing, with various dimensions and annotations. The title block in the upper left corner of this drawing includes the text 'DRW' and a table with columns for 'Piyap', 'Piyap', and 'date'. The table is partially filled with handwritten entries.
- Key dimensions and features visible in the drawings include:
- Top Drawing (Part of a larger assembly):** Shows a rectangular component with a width of 268 and a height of 40. It features a central slot with a width of 69 and a depth of 15. There are several mounting holes, including one with a diameter of $\varnothing 14$.
 - Bottom Drawing (Main View):** Shows a larger component with a width of 142.6 and a height of 13.8. It features a central slot with a width of 20 and a depth of 13.8. There are several mounting holes, including one with a diameter of $\varnothing 11$ and another with a diameter of $\varnothing 3.5$. The drawing also includes a 1x45° chamfer and a 7.3 dimension.
 - Right Drawing (Side View):** Shows a side view of a component with a width of 150 and a height of 4.8. It features a central slot with a width of 69 and a depth of 15.
 - Bottom Right Drawing (Detail View):** Shows a detail view of a component with a width of 128 and a height of 120. It features a central slot with a width of 69 and a depth of 15.
- The drawings are overlaid, showing different views and details of the same or related components. The annotations and dimensions are in millimeters, and the drawing is labeled 'DRW'.

Yhteenvedo tilaajan hankkimista liiteasiakirjoista

	Vaaditaan laissa	Vaaditaan purkulupaa varten	Oleellinen kilpailutuksessa	Tarvitaan suunnittelun lähtötiedoksi
T1. Purettavan kohteen tietomalli			X	X
T2. Urakkaohjelma			X	X
T3. Turvallisuusasiakirja	X	X	X	X
T4. Asbesti- ja haitta- ainekartoitus	X	X	X	X
T5. Purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitys	X	X	X	X
T6. Purkutyöselostus		X	X	X
T7. Elinkaarianalyysi			X	X

- Tilaajalle aiheutuvat kustannukset kohdistetaan etenkin lakimääräisten ja muiden hankinnalle kriittisten asiakirjojen laadintaan ja hankintaan.

T1. Purettavan kohteen tietomalli

- Tilaaja liittää osaksi tarjouspyyntöä purettavan kohteen tietomallin, josta ilmenee vähintään kohteen päärakenteet ja näiden materiaali.
- Mallin yhteydessä toimitetaan tietomalliseloste, josta ilmenevät mallinnusperiaatteet, mallin tarkkuus ja erityisesti mallintamattomat osat.
- Tavoitteena on, että tietomalli havainnollistaa kohdetta ja auttaa purku-urakoitsijaa tarjouksen laadinnassa ja myöhemmin työvaihesuunnittelussa.
- Tietomallia hyödynnetään myös muiden tilaajan hankkimien selvitysten laadinnassa.

T2. Urakkaohjelma

- Urakkaohjelma määrittelee vaadittavat asiakirjat, kestävyys- tai kiertoindeksin vähimmäisvaatimuksen sekä kestävyyteen ja kustannuksiin perustuvat arviointikriteerit, vaatimuksen projektin aikataulusta ja laadusta.

T3. Turvallisuusasiakirja

- Turvallisuusasiakirja on rakennuttajan laatima asiakirja rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten.
- Turvallisuusasiakirjassa esitetään rakennushankkeen ominaisuuksista, olosuhteista ja luonteesta aiheutuvat vaara- ja haittatekijät sekä rakennushankkeen toteuttamiseen liittyvät työturvallisuutta ja työterveyttä koskevat tiedot.
- Työturvallisuusasiakirja voi olla erillinen työturvallisuusliite tai osa urakkarajaliitettä. Työturvallisuusasioiden esittämistä urakkarajaliitteessä suositellaan, koska se on todettu tiedon kulun kannalta hyvin toimivaksi.

T4. Asbesti- ja haitta-ainekartoitus

- Sisältää tiedot kohteessa esiintyvien vaarallisten aineiden ja haitta-aineiden (esim. asbesti) määristä ja sijainneista rakennuksessa.
- Tärkeä osa tarjousmateriaalia, koska haitta-aineiden esiintyvyydellä on vaikutusta työmenetelmiin, jätehuoltoon ja rakennusmateriaalien ja -osien uudelleenkäytettävyyteen sekä välillisesti urakkahintaan.

T5. Purkumateriaali- ja rakennusjäteselvitys

- Uuden rakentamislain mukainen tai mielellään tarkempi selvitys rakennuksen purkumateriaaleista ja purusta aiheutuvista rakennusjätteistä.
- Selvityksessä voidaan esittää myös tilaajan tarpeet ja painotukset uudelleenkäytettävien osien suhteen.
- Selvityksen eräänlaisina vastinkappaleina ovat purku-urakoitsijan esittämät kierrätys- ja uudelleenkäyttösuunnitelma (U1) sekä purettavuusselvitys (U2). Urakoitsijan suunnitelma täyttää vähintään tilaajan vähimmäisvaatimukset, mutta urakoitsija voi myös tunnistaa uusia uudelleenkäyttökohteita ja arvioida tilaajan esittämien kohteiden toteutettavuutta. Tämä edesauttaa kiertotaloustavoitteiden saavuttamista hankkeessa.

T6. Purkutyöselostus

- Rakennesuunnittelijan laatima asiakirja, jossa esitetään purettavat rakenteet, ohjeita purettavien rakenteiden purkujärjestyksestä, kantavuudesta ja väliaikaisesta tuennasta.
- Purkutyöselostuksessa esitetään purkutapa rakenteittain eriteltynä ja selostusta täydennetään piirustuksin.
- Lähtötieto purku-urakoitsijan purkusuunnittelussa.

T7. Elinkaarianalyysi

- Purkupaikan hiilipäästölaskelma.
- Purkujätteiden kierrätys ja kaatopaikalle sijoittaminen.
- Purkujätteiden kuljetuspäästöt ja uudelleenkäyttöön tarkoitettujen osien kuljetuspäästöt.

U1. Kierrätys- ja uudelleenkäyttösuunnitelma

- Suunnitelma pohjautuu tilaajan tarjouspyynnössä esittämiin liiteasiakirjoihin.
- Arvio kierrätettävien materiaalien määrästä ja toimittamisesta käsittelypaikkoihin, mukaan lukien arvio kuljetusmatkoista, kuljetuserien lukumääristä ja tarvittavasta kalustosta.
- Toimenpiteet sekalaisen rakennusjätteen määrän vähentämiseksi ja arvio siitä, paljonko kyseiset toimenpiteet vähentävät sekalaisen jätteen määrää.
- Arvio sellaisenaan tai muokattuna uudelleenkäytettävissä olevista rakennusosista, huomioiden kohteen rakennejärjestelmä ja vaaditut työmenetelmät.
- Suunnitelma sisältää ideoita uudelleenkäytettävistä osista ja kohteista uudelleenkäytettäville osille sekä hinta-arvion ehdotuksien toteuttamiselle.

U2. Purettavuusselvitys

- Suunnitelma pohjautuu tilaajan tarjouspyynnössä esittämiin liiteasiakirjoihin ja urakoitsijan ammattiosaamiseen.
- Selvityksessä esitetään urakoitsijan näkemys ehjänä purettavissa olevista rakennuksen osista ja tällaisen menettelyn vaikutuksista purun turvallisuuteen ja hintaan.



HAMK

Hämeen ammatti-
korkeakoulu



U3. Materiaalivirtojen hallintasuunnitelma

- Suunnitelmassa esitetään
 - purkumateriaalien käsittelyperiaatteet työmaalla
 - purkumateriaalien varastointiolosuhteet työmaalla
 - purkumateriaalien toimittaminen loppukäsittelyyn tai jatkokäyttöön.



HAMK

Hämeen ammatti-
korkeakoulu



U4. Kuvaus työmaakaluston ympäristövaikutuksista ja suunnitelma niiden hallinnasta

- Selvityksessä esitetään, millaista kalustoa urakoitsija käyttää purkutyössä ja millaiset ympäristövaikutukset (ml. päästöt, melu, energiankulutus) tästä aiheutuu.
- Suunnitelmassa asetetaan työmaan päästöttömyystavoitteet ja esitetään, miten työmaalla käytettävän kaluston ympäristövaikutukset minimoidaan.

Kiertotalousindeksi

- Työkalu tarjousten vertailussa
- lisätietoja kohdassa TP3.2
- käytetään yhdessä
kustannuskriteerien kanssa

Digitaaliset työkalut hankinnan valmistelussa

- Tietomallinnus
- Elinkaarianalyysi
- Purettavuusanalyysi
- Materiaalivirtojen arviointi

Kirjallisuus

K. Alhola, S. Lankiniemi, M. Popova, H. Yliruusi: Kiertotaloushankintojen käsikirja. Circwaste – Kohti kiertotaloutta -hanke, Helsinki, 2022.

Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista, L. 1397/2016. URL: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161397> [viitattu 22.2.2024].

Kiertotalouskriteerit rakentamisen hankinnoissa. URL: <https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmastokriteerit-rakentamisen-hankinnoissa/> [viitattu 21.2.2024].

K. Lehtonen: Purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjiille. Ympäristöministeriö, Helsinki, 2019. URL: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161884>.

Ratu 1221-S: Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu. Rakennustietosäätiö, Helsinki, 2009.

Kirjallisuus

A. Juutinen: Purkuhankkeen suunnittelu ja purkutyöselostuksen ja kustannusarvion laatiminen. Opinnäytetyö, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Kajaanin ammattikorkeakoulu, 2022. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/753557>.