

**LUENTOMATERIAALI**

Opintoyksikkö 2

LUENTO 6: KUNNOSTUS, REKONSTRUKTOINTI JA PURKAMINEN

UPWOOD

*Rakennustyöntekijöiden ammattitaidon lisääminen energiatehokkaan puurakentamisen menetelmissä*

UPWOOD-PUU

*Rakennustyöläisten ammattitaito energiatehokkaiden rakennusten puurakentamisenmenetelmissä*

Sisällys

[1. Johdanto 2](#_Toc99367715)

[2. Puurakenteiden suunnittelu 2](#_Toc99367716)

[3. Puumateriaalin elinkaari 3](#_Toc99367717)

[4. Elinkaarilaskenta 4](#_Toc99367718)

[5. Rakennuksen perusparantaminen 4](#_Toc99367719)

[5.1 Korjausrakentaminen 4](#_Toc99367720)

[5.2 Korjausrakentamisen näkökulmia 6](#_Toc99367721)

[6. Rakennuksen puuosien korjaaminen ja kunnostaminen 7](#_Toc99367722)

[6.1 Alapohja 7](#_Toc99367723)

[7.2 Välipohja 8](#_Toc99367724)

[6.2 Yläpohja 8](#_Toc99367725)

[6.3 Ulkoseinä 9](#_Toc99367726)

[7. Ulkovuorauksen korjaaminen 10](#_Toc99367727)

[8. Katto 10](#_Toc99367728)

[9. Ikkunat 11](#_Toc99367729)

[10. Puuovet 11](#_Toc99367730)

[11. Purkaminen 12](#_Toc99367731)

[12. Lähteet 14](#_Toc99367732)

# Johdanto

Energiatehokkaan ja kestävän kehityksen mukaisen rakentamisen onnistuminen edellyttää erityistä huomiointia suunnittelussa, tuotannossa, sekä rakentamisen työsuorituksissa. EU on tuonut rakennusalalle haastavia kasvihuonepäästöjen vähentämisen ja materiaalien kierrättämisen tavoitteita, lisäksi energian hinta on kohonnut ja säästötoimia on tarvittu niin tuotannossa kuin rakentamisen jälkeisessä asumisessakin. Onkin selvää, että tulevien ja jo nykyistenkin rakennusten suunnittelu ja tuotanto vaatii viranomaisilta, suunnittelijoilta, rakentajilta ja materiaalit- ja tuotevalmistajilta laaja-alaista yhteistyötä ja pitkälle tulevaisuuteen ylettyvää elinkaariajattelua.

# Puurakenteiden suunnittelu

1975 Euroopan yhteisön komissio päätti Euroopan talousyhteisön perustamissopimuksen artiklan 95 perusteella rakennustekniikkaan liittyvästä toimintaohjelmasta, jonka tavoitteena oli kaupan teknisten esteiden poistaminen ja teknisten vaatimusten yhdenmukaistaminen. Toimintaohjelman puitteissa komissio ryhtyi toimenpiteisiin, joiden tavoitteena yhdenmukaistetut tekniset säännöt puurakennusten sekä maa- ja vesirakennuskohteiden suunnittelua varten siten, että säännöt toimisivat vaihtoehtona jäsenvaltioissa voimassa oleville kansallisille säädöksille ja lopulta korvaisivat ne. Viidentoista vuoden ajan komissio johti jäsenvaltioiden edustajista koostuvan ohjaavan komitean avulla eurokoodiohjelman kehitystä ja ensimmäisen sukupolven eurokoodit valmistuivat 1980-luvulla.

Vuonna 1989 komissio sekä EU:n ja EFTA:n jäsenvaltiot päättivät siirtää eurokoodien valmistelun ja julkaisemisen CEN:lle, tarkoituksena antaa niille tulevaisuudessa eurooppalaisen EN-standardin asema, joka yhdistää eurokoodit käytännössä kaikkiin eurooppalaisia standardeja koskeviin neuvoston direktiiveihin tai komission päätöksiin.

# Puumateriaalin elinkaari

Elinkaariarviointi eli LCA (Life Cycle Assessment) on menetelmä, jolla selvitetään tuotteen tai palvelun koko elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia. Täydellinen elinkaari muodostuu materiaalin hankinnasta luonnosta, materiaalin käsittely ja kuljetus, tuotteen valmistus, jakelu, käyttö, uudelleenkäyttö, huolto, kierrätys ja hävittäminen.

Puutuotteen elinkaari alkaa metsästä tai tilalta, jossa puu kasvaa. Suomessa kasvaa luonnonvaraisena noin 30 puulajia. Puutuotteen elinkaareen vaikuttaa materiaalien valinta, tuotteen käyttöiällä ja tuotteen kierrätyksellä käytön jälkeen. Pitkäikäinen materiaali on yleensä ympäristöystävällinen valinta. Puu kestää suojaamattomana aikaa ja mekaanista rasitusta vain, jos se pysyy kuivana.

Mitä vähemmän puuta on käsitelty, sitä helpompi sille on löytää uutta käyttöä. Kokopuinen materiaali soveltuu kierrättämiseen hyvin, kunhan pinta käsittely ei aiheuta ongelmia. Materiaalien kierrätyksen huono puoli on se, että materiaalin määrä, laatu ja koko vaikuttavat siihen, mitä materiaalista voi valmistaa.

Metsät vaikuttavat maapallon ilmastoon. Puiden biomassa koostuu vedestä, ravinteista ja hiilestä.

Hiili on peräisin ilmakehän hiilidioksidista, tästä johtuen maapallon metsät toimivat merkittävänä hiilivarastona, ja ne hillitsevät kasvihuoneilmiöitä ja ilmaston lämpenemistä. Hiiltä n sitoutunut puiden lisäksi myös puusta valmistettuihin tuotteisiin ja rakenteisiin. Esimerkiksi hirsitalo varastoi hiiltä jopa useaksi sadaksi vuodeksi. Samaan aikaan metsässä on kasvanut uusi puuvarasto, joka on sitonut hiiltä. Mikäli puurakennetta ei voida enää alkuperäisen käyttötarpeen loputtua käyttää uudelleen sen voi muuttaa lämpöenergiaksi polttamalla.

Ympäristötehokkuus ja elinkaaritaloudellisuus ei tosiasiallisesti vielä vaikuta ratkaisevasti rakentamisen päätöksentekoon. Puun kilpailukykyä muun rakennusmateriaaleihin nähden tarkastellaan tulevaisuudessa ensisijaisesti rakennuksen elinkaaren aikajänteellä.

Elinkaaritalouden kannalta puun ympäristötehokkuus ja tilojen monipuolisuus sekä asumismukavuus ovat rakentamisessa ja kiinteistöliiketoiminnassa tärkeässä roolissa.

# Elinkaarilaskenta

Rakennusten elinkaaren aikaisten kasvihuonepäästöjen laskenta on tulossa Suomeen pakolliseksi toimisto- ja kerrostaloissa sekä julkisissa rakennuksissa jo ennen vuotta 2023. Uudet rakennukset ovat yleensä niin energiatehokkaita, että rakennusmateriaalien ja-tapojen osuus korostuu. Elinkaarilaskennassa huomioidaan hiilijalanjäljen lisäksi sen vastakohta hiilikädenjälki eli päästövähennykset, jotka toteutuvat vain, jos rakennus rakennetaan.

# Rakennuksen perusparantaminen

## Korjausrakentaminen

Puutuotteiden käyttömahdollisuudet julkisivukorjauksissa. Esimerkiksi betonielementtitalojen julkisivut ja parvekkeet on mahdollista korvata kokonaan tai osittain puulla. Puu tarjoaa monipuolisia arkkitehtonisia mahdollisuuksia. Korjausrakentamiseen se soveltuu nopean ja kuivan rakennustavan, helpon kiinnitys- ja liitostekniikan, materiaalin keveyden sekä talvirakentamisen mahdollisuuksiensa avulla.

Lähiökerrostalojen julkisivukorjaus tehdään yleensä silloin kun julkisivu on siinä määrin huonossa kunnossa, että on suositeltavaa purkaa vanha betonirakenteinen ulkoseinä. vanhan perusmuurin viereen tehdään uusi perusmuuri, jonka päälle asennetaan puurakenteiset julkisivuelementit.

Julkisivuelementit ovat rankarunkoisia puuelementtejä ja ne tehdään ei-kantaviksi rakenteiksi. Elementin suunnittelussa on tärkeää varmistaa, että se asentuu tiiviisti vanhaa betonielementtiä vasten. Julkisivuelementit kiinnitetään betonielementtien sisä- tai ulkokuoreen. Mikäli kiinnitys tehdään betonielementin ulkokuoreen, tulee varmistaa sen soveltuvuus kiinnitysalustaksi lujuusteknisessä mielessä. Kiinnityksen tulisi olla sellainen, että julkisivuelementtien pystysuoruutta voidaan säätää. Julkisivuelementit kiinnitetään betonirunkoon puuelementtien välisistä saumoista ja tarvittaessa myös keskialueelta. Elementit voidaan suunnitella siten, että ne tukeutuvat toistensa varaan, jolloin käyttötilanteissa kiinnikkeiden tulee kestää niihin aiheutuvat vaakakuormat (tuulikuormat).

Puuelementeistä voidaan rakentaa puurakenteinen lisäkerros asuinkerrostaloihin. Yhden lisäkerroksen rakentaminen puisena kivirunkoisen rakennuksen päälle ja samalla tehtävällä kattomuodonmuutoksella voidaan parantaa lähiökerrostalon ilmettä ja arkkitehtuuria. Massoitteluun voidaan tuoda aivan uudenlaista otetta ja vaihtelevuutta. Lisäkerroksen yhteydessä voidaan vesikatolle tuoda myös luontevasti uutta talotekniikkaa, kuten aurinkopaneeleita ja -keräimiä sekä ilmanvaihtoasennuksia. Lisäkerros voidaan toteuttaa millä tahansa puurakenteisella runkojärjestelmällä.

Lisäkerroksen rakentaminen aloitetaan vanhan yläpohjarakenteen purkamiselle. Välipohja muodostuu vanhoista betonirakenteissa yläpohjalaatasta ja korokelattiasta runkopalkistoineen. Tarvittaessa vanhan yläpohjalaatan päälle tehdään teräs- tai puupalkeista arina, jonka päälle lisäkerros rakennetaan. Lisäkerroksen ulkoseinät ovat ranka- tai CLT-runkoisia puuelementtejä ja ne voivat olla kantavia tai ei-kantavia. lisäkerroksen kantavat seinät sijoitetaan samoihin kohtiin kuin alapuolisen betonirungon kantavat seinät. Lisäkerroksen stabiliteetin takia ulkoseinissä tarvitaan jäykistäviä levytyksiä tai pilarirungossa diagonaalijäykisteitä.

Huoneistojen seinät ovat kaksirunkoisia ranka- ja CLT-rakenteisia puuelementtejä. Kantavat huoneistojen väliset seinät pyritään sijoittamaan samoihin kohtiin kuin alapuolisen betonirungon huoneistojen väliset seinät. Yläpohja on järkevintä toteuttaa puuelementeillä, jotka tukeutuvat kantaviin seiniin ja pilari-palkkirunkoon. Yläpohjaelementit eivät saa olla huoneistoista toiseen jatkuvia äänen sivutiesiirtymän takia. Lisäkerroksen stabiliteetin takia yläpohjaelementeissä tarvitaan jäykistävä levytys elementin ala- ja yläpinnassa. Katon kaltevuus ja muoto (harja- tai pulpettikatto) tehdään kantavien seinien yläreunan muotoa muuttamalla. Energiatehokkuuden kannalta puuelementin palkkien U-arvoa voidaan helposti muunnella elementin palkkien korkeutta muuttamalla. Myös yläpohjan kantava rakenne voidaan tehdä CLT-levyistä.

Lisäkerros voidaan rakentaa puurakenteisesta tilaelementistä. Puurakenteiset tilaelementit on nopeita asentaa, mikä tuo taloudellista hyötyä. Asennuksen nopeus ja pitkälle viety esivalmistusasete takaavat myös paremman rakennusaikaisen kosteudenhallinnan. Tilaelementit pyritään toteuttamaan siten, että lisäkerroksen kantavat rakenteet ovat samalla kohdalla alapuolisen betonirungon kantavien seinien kanssa. Tilaelementti sisältää aina alapohjarakenteen, jona voi toimia suurelementin tapaan korokelattian runkopalkisto.

## Korjausrakentamisen näkökulmia

Korjaustöistä suurin osa on muutoksia, pieni osa vaurioiden korjauksia. Korjaus tulee halvemmaksi ja säilyttää talon historiallisen arvon paremmin, mitä vähemmän tehdään. Kannattaa harkita tarkoin, mitkä muutokset ovat hintansa arvoisia. Jos talo näyttää tarvitsevan täydellistä uusimista, vaihda mieluummin taloa kuin korjaa se kuoliaaksi. Mitä enemmän materiaalia poistetaan, sitä enemmän historiallista arvoa menetetään. Aikaisemmin puretun osan jälleenrakentaminen voi parantaa talon ulkonäköä, mutta ei lisää sen historiallista arvoa. Hyvänä muisti sääntönä voidaan pitää: ”Älä korjaa kunnossa olevaa, älä uusi korjattavissa olevaa”. Korjauksenkin on oltava korjattavissa eli älä käytä ratkaisuja, joita myöhemmin on mahdoton poistaa.

Additional insulation has been a key goal in renovation construction in recent years. The calculations were made on the wrong grounds, but the notion of the usefulness of additional insulation has stuck in my mind. We can only deduce how many chipboard walls were built in the name of additional insulation. Checking and possibly improving the wind protection must always be done when renewing the outdoor board. The windscreen must be sufficiently breathable, i.e. the moisture which has penetrated the inside of the structure must be allowed to evaporate.

Lisäeristäminen on viime vuosina ollut korjausrakentamisen keskeinen tavoite. Laskelmat tehtiin väärin perustein mutta kuvitelma lisäeristyksen hyödyllisyydestä on piintynyt mieliin. Voimme vain päätellä millaisen määrän lastulevyseiniä rakennettiin lisäeristämisen nimissä. Tuulensuojan tarkistaminen ja mahdollinen parantaminen on aina tehtävä ulkolaudoituksen uusimisen yhteydessä. Tuulensuojan on oltava riittävän hengittävä, toisin sanoen rakenteeseen sisältäpäin tunkeutuneen kosteuden on päästävä haihtumaan ulos

# Rakennuksen puuosien korjaaminen ja kunnostaminen

## Alapohja

Puunrakenne vaurioituu helpommin kuin esimerkiksi betonirakenne. Se on altis lahovaurioille, joista pahin on lattiasieni. Hyönteiset aiheuttavat myös vauriota. Kosteusvauriot voivat aiheuttaa kantavuuden menetyksen rakenteessa ja tämän voi aiheuttaa putkivuodot rakenteen sisällä tai vesivuodot yläpuolisista märkätiloista. Lämmöneristysmääräykset tekevät rakenteen kosteusteknisen toteutuksen vaikeaksi. Puinen rakenne läpäisee ilmaa enemmän kuin kivirakenne ja näin ollen se on vaikeampi saada täysin ilmatiiviiksi.

Talon alta sisälle pyrkivä korvausilma synnyttää vetoa. Yleensä syynä on lattioiden vähäinen tai painunut eriste. Paras tapa korjata ongelma on avata lattia ja korjata painunut tila. Jos alapohjan eristepaksuus on pieni, on eristettä lisättävä lattia ylä- tai alapuolelle.

## 7.2 Välipohja

Puretun välipohjan tilalle rakennetaan uusi välipohja. Uudet välipohjapalkit ja palkkien jatkoskohtien tulee osua tuen kohdalle. Koolaukset kiinnitetään palkkien päälle koolausjakoa noudattaen. Välipohjan poisto ei saa aiheuttaa rakennuksen rungossa ja välipohjalaatoissa sortumisen tai rikkoutumisen vaaraa. Rakenteiden säilyminen rakentamisen ajan kantokyvyltään toimivina ja ulkonäöltään suunnitelmien mukaisina varmistetaan käyttämällä tilapäisiä tuentoja ja tukirakenteita sekä kohteeseen soveltuvia purkumenetelmiä ja purkujätteen käsittely- ja siirtotapoja.

## Yläpohja

Kosteuden vaurioittama vesikatteen alusrakenne, aluskate ja puuosat puretaan. Kosteuden vaurioittama puuosa poistetaan kokonaan ja sekä tervettä puuta riittävästi (n. 300 – 600 mm) niin, että lahoamisen eteneminen estyy.

Vesikatteen alusrakenteen puuosat ja aluskate uusitaan katetoimittajan ohjeiden mukaisilla materiaaleilla. Vesikaton puurungon kantavien rakenteiden tai niiden osien tekemisessä ja rungon jäykistämisessä noudatetaan rakennesuunnitelmien vaatimuksia. Käytettävät työ- ja kiinnitysmenetelmät eivät saa huonontaa alustan, puutavaran tai runkotarvikkeiden, kiinnitystarvikkeiden tai valmiin rungon laatua. Jos käytetään kyllästettyä puutavaraa, vältetään kyllästämisen jälkeistä työstämistä. Luokan B mukaan kyllästettyä puutavaraa ei saa työstää kyllästämisen jälkeen. Puutavaran kosteus ei saa kiinnitettäessä poiketa haitallisesti lopullisesta tasapainokosteudesta.

Kiinnitystarvikkeiden tulee olla kooltaan sellaisia, että ne eivät halkaise tai vaurioita puutavaraa. Jos käytetään kierteellisiä kiinnitystarvikkeita, kiinnittimet sijoitetaan siten, että kiristäminen on mahdollista myöhemminkin puun kuivumisen mukaan. Jos kiristäminen ole mahdollista, käytetään puutavaraa, jonka kosteus on kiinnitettäessä pienempi kuin lopullinen tasapainokosteus.

Ne rungon osat, jotka joutuvat välittömään kosketukseen kosteiden kiviaineiden kanssa, eristetään alustastaan. Runkorakenteisiin ei saa tehdä rakennetta heikentäviä reikiä eikä loveuksia ilman rakennesuunnittelijan lupaa. Mahdolliset reiät, loveukset tms. suojataan kosteudelta ja tarvittaessa kuumuudelta. Ennen kuin runkotarvikkeiden asentaminen aloitetaan, käydään läpi asennustyön eri vaiheet ja niihin vaikuttavat seikat. Runko suojataan asentamisen ajaksi haitalliselta kosteudelta.

## Ulkoseinä

Julkisivussa korjauksessa huomioidaan materiaalien yhteensopivuus sekä sopivuus kohteeseen ja työmenetelmään. Pyritään valitsemaan materiaalit samasta tuoteperheestä. Julkisivu korjauksessa voi olla kysymys julkisivulaudoituksen osittaisesta kunnostamisesta, maalipinnan puhdistuksesta ja maalaamisesta.

Mikäli julkisivu kunnostetaan, uusina verhouslaitoina tai - paneeleina käytetään entisen mallisia ja vahvuisia, mielellään kuusesta sahattuja verhouslautoja tai paneeleja. Naulauksessa käytetään ruostumattomia tai kuumasinkittyjä nauloja. Verhouslaudat täyttävät laatuluokan B mukaiset vaatimukset.

Puisen julkisivun taakse tulee jäädä tuuletusrako. Pystylaudoituksissa kiinnitystukien alle asennetaan aluslaudat tai korokepalat ulkoseinän tuuletusraon toiminnan varmistamiseksi. Vaakalaudoituksen jatkoskohdat tehdään puskuliitoksin siten, saumasta saadaan ulospäin tiivis. Koneellisesti naulattavat naulat suositellaan lyötäväksi käsin loppuun.

# Ulkovuorauksen korjaaminen

Ulkovuorauksen kunto on riippuvainen ilmansuunnasta, aurinkoisella sivulla laudat halkeilevat, varjossa ne kestävät. Korjaustarve ei siis ole koko talossa samanlainen. Vuorauksen kunnostaminen parsimalla eli vaihtamalla lauta sieltä ja toinen täältä vaatii onnistuakseen lautaa, joka istuu ympäristöönsä. Höylätyllä ja hienosahatulla seinällä nykyaikainen karkeasahattu lauta näyttää surkealta. Toisaalta liian sileä lauta keskellä ravistunutta seinää, ei myöskään näytä tyylikkäältä. Jos yksi tai kaksi julkisivua laudoitetaan kokonaan uudelleen, kannattaa parhaat purettavista laudoista säästää muiden seinien korjaukseen. Uusittavilla julkisivuilla parannetaan seinän tuulitiiviyttä lisäämällä tervapaperi tai huokoinen kuitulevy laudoituksen alle.

Jos julkisivun pinta maalataan kunnostuksen yhteydessä, ei pintakäsittelyn kanssa tarvitse pitää kiirettä. Havupuussa on erilaisia pihkoja, joiden on syytä antaa rauhassa haihtua.

Puretun kantavan väliseinän tilalle rakennetaan uusi kantava väliseinä tai pilari-palkkirakenne rakennesuunnitelmien mukaisesti. Rakennesuunnitelmien toteutuskelpoisuus esim. uuden kantavan rakenteen liittyminen vanhaan runkojärjestelmään varmistetaan purkutyön jälkeen suunnittelijalta.

# Katto

Katteen lisäksi alusrakenteissa voi olla korjattavaa. Piipun juuressa, jiireissä ja räystäillä on usein lahoja kohtia. Kriittisin kohta piipussa on sen liittyminen kattolappeeseen, ja tämä kohta vuotaakin useimmiten. Yleensä laudoituksen korjaaminen riittää, mutta jos kattotuoleissa on lahovaurioita, on edessä laajempi, kantavien rakenteiden korjaustyö.

# Ikkunat

Uuden tai käytetyn puutavaran soveltuminen käytettäväksi ikkunan korjaukseen (soveltuvaa tiheää puuainesta) tulee varmistaa ja, että kiinnitykseen käytetään vedenkestävää liimaa, sekä uusien tiiviistä puuosien liitoksista. Kittauksen korjauksissa varmistetaan, että kitti on tiukasti kiinni alustassa ja tasattu noin 45 asteen kulmaan. Ikkunoiden kunnostuksessa ikkunan puitteet irrotetaan karmeista ja kuljetetaan puusepän verstaalle tai työmaalla sijaitsevaan kunnostustyötilaan. Kevyt maalauskorjaus voidaan tehdä työkohteessa puitteita irrottamatta. Ikkunoiden kunnostamisessa varmistetaan, että Ikkunoiden kunnostustyön yhteydessä poistettavissa saumamassoissa tai maaleissa ei ole PCB:tä, lyijyä tai asbestia.

Huono puutavara ja maali, joka tekee liian kovan, joustamattoman ja hengittämättömän pinnan aiheuttaa ikkunoiden kunnostustyötä. Nykyisin käytetään synteettisiä maaleja, ne ovat helppo käyttöisiä ja niihin muodostuu erittäin kova pinta, joka kostautuu muutaman vuoden päässä, kun on tehtävä huoltomaalaus. (Rinne, 2010, 114). Jos ikkunassa tai karmissa on suurempia lahovaurioita, on tarkistettava, että ne eivät johdu ympäristöstä. Syitä voi olla useita, räystäs vuotaa, vuorilista voi olla irti, tai lähellä oleva puu tai pensas pitää ikkunan märkänä.

# Puuovet

Ovien kunnostaminen on usein vanhojen maalikerrosten poistamista ja uudelleen maalaamista. Kunnostettavat ovilevyt irrotetaan karmeista ja kuljetetaan puusepän verstaalle tai työmaan kunnostustyötilaan. Kevyt maalauskorjaus voidaan myös tehdä työkohteessa. Maalauskorjauksessa tulee kiinnittää huomio siihen, että uusi käytetty puutavara soveltuu käytettäväksi oveen. Kiinnitykseen käytetään vedenkestävää liimaa. Korjaustyön jälkeen varmistetaan, että uusien osien kiinnitys on tukeva. Ulko-ovissa on usein myös lahovaurioita, yleensä alaosassa ja paikoissa, joissa vaakalista on kerännyt vettä. Pientä lahoa ei kannata korjata, mutta saranoiden kunnollinen kiinnitys tulee varmistaa.

# Purkaminen

Aivan aluksi on kohteessa tehtävä terveydelle vaarallisten aineiden (esim. asbesti) kartoitus. Terveydelle vaarallinen maa-aines ja rakennusmateriaali poistetaan tutkimuksen ja asiakirjojen edellyttämässä laajuudessa.

Jos kohteesta löytyy purkutyön yhteydessä tunnistamatonta materiaalia, purkutyö keskeytetään, materiaali tunnistetaan ja materiaali puretaan sisältämiensä aineiden edellyttämällä tavalla. Työssä syntyvät purkujätteet kerätään ja lajitellaan työkohteessa jätesäkkeihin tai -astioihin ja kuljetetaan jätelavoille tai -kontteihin. Jätteet käsitellään paikallisen ympäristöviranomaisen ohjeiden mukaisesti. Yleensä tavanomainen purkujäte kuljetetaan kaatopaikalle ja vaara Työssä syntyvät purkujätteet kerätään ja lajitellaan työkohteessa jätesäkkeihin tai -astioihin ja kuljetetaan jätelavoille tai -kontteihin. Jätteet käsitellään paikallisen ympäristöviranomaisen ohjeiden mukaisesti. Yleensä tavanomainen purkujäte kuljetetaan kaatopaikalle ja vaaralliset aineet vaarallisten aineiden keruupisteeseen. Kaivumaat käsitellään suunnitelma-asiakirjoissa esitetyillä tavoilla, yleensä rakennusjätettä sisältävä maa-aines kuljetetaan maa-aineksen kaatopaikalle ja puhdas maa-aines voidaan käyttää uudelleen perustusten ulkopuolisessa täyttötyössä. Jätteiden ja maa-aineksen kuljetustositteet liitetään työmaa-asiakirjoihin.

Alapohja rakenteesta puretaan kaikki vaurioituneet rakenteet ja alapohja puretaan kokonaisuudessaan. Rakennusosan tai -tuotteen purku kannattaa suunnitella siten, että sen uudelleen- ja uusiokäyttö on ensisijainen, hyödyntäminen energiajätteenä toissijainen ja materiaalin toimittaminen sekajätteeseen vasta viimeinen vaihtoehto. Kostuneita, pilaantuneita, likaantuneita tai haitta-aineita sisältäviä osia ja materiaaleja ei kuitenkaan tule kierrättää, vaan ne on toimitettava asianmukaiseen käsittelyyn.

Pyritään irrottamaan osat ehjinä ja puhtaina sekä lajittelemaan ja varastoimaan ne säältä suojaan kierrättämistä varten. Käyttökelpoiset osat ja materiaalit voi käyttää myöhemmissä työkohteissa itse ja säästää näin rahaa ja ympäristöä – uuden tuotteen tekeminen kuluttaa aina luonnonvaroja ja energiaa. Mikäli ei tarvita kaikkia osia tai materiaaleja, voi ne toimittaa kierrätyskeskuksiin tai jäteasemille, jotka yleensä vastaanottavat yksityisiltä henkilöiltä käytettyjä rakennusosia ja -materiaaleja jätemaksutta. Osia ja materiaaleja voi myydä kierrätysalan yrityksille tai yksityisille kuluttajille mm. verkossa.

Purkumateriaalia käytettäessä on huomioitava, että vanhaa tai purettua materiaalia ei useinkaan voi sellaisenaan käyttää uudisrakentamisessa. Korjausrakentamisessa lähtökohtana on, että vanhan materiaalin käyttö ei saa heikentää käyttäjien turvallisuutta tai terveyttä. Ulkokäytössä olleita materiaaleja ei yleensä kannata käyttää sisätiloissa.

# Lähteet

Majala, J. 2019. Tuuletettavan alapohjan ilmavuotojen korjaus. [Viitattu 2.1.2021.] Seinäjoen ammattikorkeakoulu. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/171252/Majala_Janne.pdf>

Rakennusteollisuus.fi -verkkosivusto [Viitattu 23.10.2020]. Saatavilla: <https://www.rakennusteollisuus.fi/>

SFS-EN 1995-1-1 + A1 + A2 + AC. Puurakenteiden suunnittelu. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Kaila, P. *Talotohtori*. 1997. Helsinki: WSOY

Ratu KI-6019. Korjaustöiden laatu KTL 2011. Rakennustieto Oy. Tampere: Tammerprint Oy

Rinne, H. *Perinnemestarin Remonttikirja*. 2010. Helsinki: WSOY

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopavelu [Viitattu 2.1.2021]. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/en-US>

Tolppanen, T., Karjalainen, M., Lahtela, T. & Viljakainen, M. *Suomalainen puukerrostalo. Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen*. 2013. Puuinfo. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy

*Rakennusten elinkaarilaskenta tulee*. Viitattu 11.12.2020. <https://www.tekniikkatalous.fi>

*Paperin perilliset*. Viitattu 13.11.2020. <https://www.tekniikkatalous.fi>

Vuotilainen, M., Möttönen, Luostarinen, K., Haapala, A., Kiilunen, R., Etelä, R. & Laitinen, E. *Metsästä tuotteeksi, Puualan perusteet*. 2018. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy