



Puuhukasta arvoa

UUSIOTUOTEMALLI EI-KANTAVIIN JA SISÄTILOJEN RATKAISUIHIN
KIERTOTALOUDELLA UUTTA KASVUA POHJOIS-SAVOON (KIERTOKASVU) -HANKE

Johanna Räikkönen

Teemu Sikanen

Tausta ja lähtökohdat

Puuhukka ja puusivuvirrat muodostavat tällä hetkellä suuren hyödyntämättömän potentiaalin. Suuri osa arvokkaasta puumateriaalista päätyy edelleen polttoon, vaikka sille olisi selvästi kestävämpiä ja taloudellisesti arvokkaampia käyttökohteita. Kierrätetylle puulle ja sivuvirroista jalostetuille materiaaleille ei ole kehittynyt riittävää markkinakysyntää, mikä on johtanut resurssien alikäyttöön ja matalaan jalostusarvoon.

Puutuotealalla kiertotalous merkitsee siirtymää energiakäytöstä kohti uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Tämä on yhtä lailla ympäristöllinen kuin taloudellinen mahdollisuus: kasvavat ympäristövaatimukset, hiilineutraaliustavoitteet ja uudet markkinat lisäävät tarvetta vähähiilisille materiaaleille. Kierrätyspuun käyttö pienentää tuotteiden hiilijalanjälkeä ja vahvistaa toimijoiden kilpailukykyä ja vastuullisuusprofiilia.

Puusivuvirtojen tehokas hyödyntäminen edellyttää muutoksia teknologioissa, lainsäädännössä ja toimintakulttuurissa.

Säätely, kysyntä ja tarvetta ohjaavat tekijät

Säätely ja markkinakehitys ohjaavat voimakkaasti uusiomateriaalien käyttöä sekä luovat niille kasvavaa kysyntää. Keskeisinä ajureina toimivat:

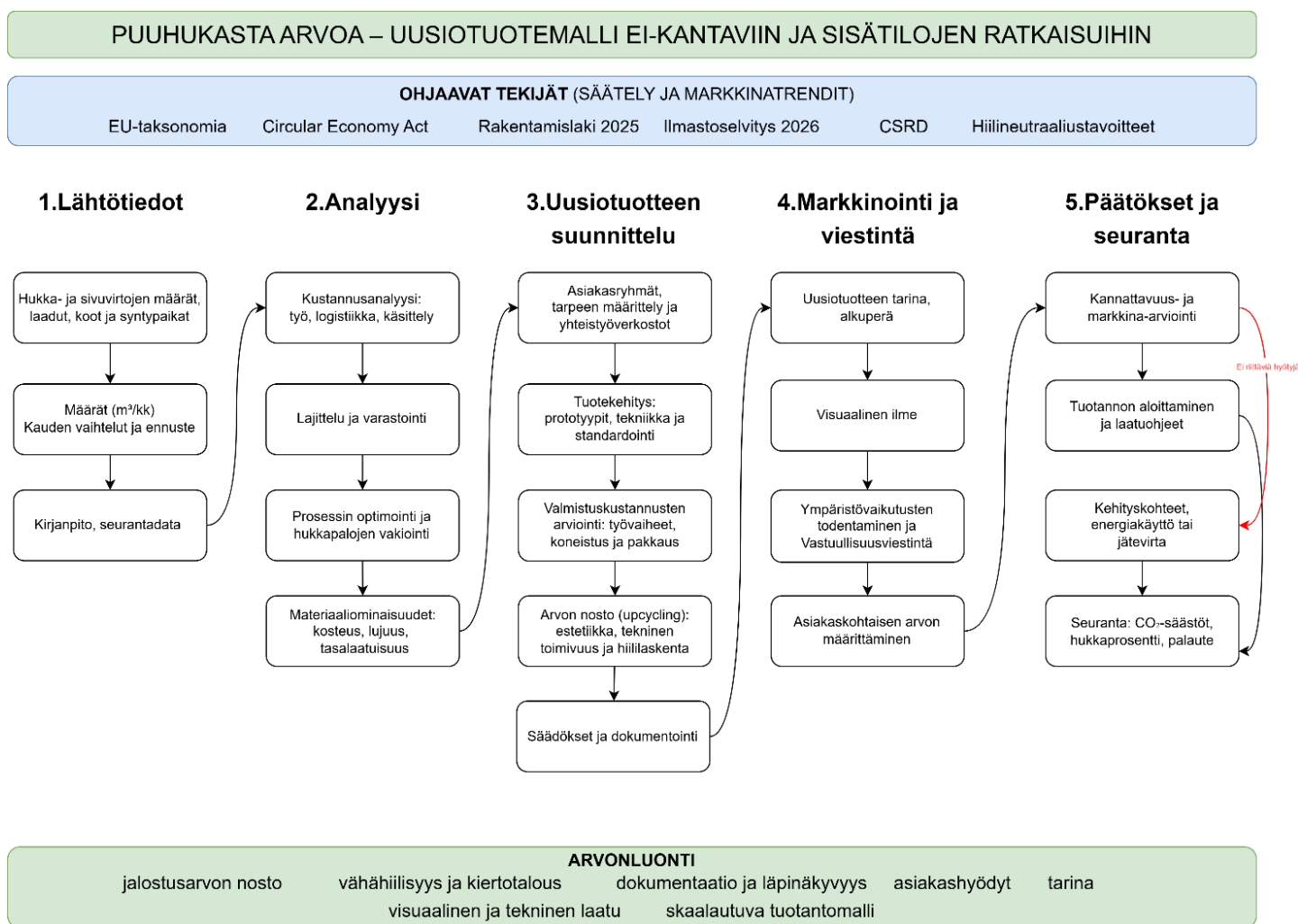
- EU:n kiertotaloustavoitteet ja taksonomia, jotka edellyttävät biopohjaisten materiaalien kierrätettävyyttä ja sitä, että uudisrakentamisessa vähintään 20 % biopohjaisista materiaaleista on kierrätettyä.
- Rakentamislaki 2025–, joka korostaa kierrätettyjen materiaalien käyttöä ja rakennustuotteiden elinkaarivaikutuksia.
- Ilmastoselvitys 2026–, joka lisää tarvetta vähähiilisille ja dokumentoidusti kestävillä ratkaisulla.
- Yritysvetoiset vaatimukset, kuten CSRD-raportointi ja hiilineutraaliustavoitteet, jotka kasvattavat vähähiilisten ratkaisujen markkina-arvoa.
- Markkinoiden odotukset, joissa vähähiilisyys, kierrätysmateriaalit ja niiden taustatarina ovat nousevia kilpailutekijöitä suunnittelussa, rakentamisessa ja kiinteistönpidossa.

Uusiotuotemalli ei-kantaviin ja sisätilojen ratkaisuihin

Tämä toimintamalli (kuva 1) on rakennettu tukemaan puualan toimijoita sivuvirtojen hyödyntämisessä. Se kuvaa puuhukan ja puusivuvirtojen kartoittamisen, analysoinnin, tuotteistamisen ja markkinoille viennin keskeisiä vaiheita. Tavoitteena on muodostaa selkeä, toistettava ja skaalautuva prosessi, jonka avulla sivuvirtoja voidaan arvioida johdonmukaisesti ja löytää niille teknisesti sekä taloudellisesti perusteltuja käyttökohteita.

Malli keskittyy erityisesti tuotteisiin, jotka soveltuvat ei-kantaviin rakenteisiin ja sisätilojen ratkaisuihin. Arvonluonti perustuu materiaalien jalostamiseen korkeampaa arvoa tuottaviksi tuotteiksi, jotka ovat visuaalisesti kiinnostavia ja teknisesti laadukkaita sekä teollisesti valmistettavissa.

Toimintamalli soveltuu sekä pienille ja keskisuurille toimijoille että verkostomaisiin tuotantoratkaisuihin, ja se huomioi myös sivuvirtayhteistyön mahdollisuudet yritysten välillä.



Kuva 1. Puuhukasta arvoa – Uusiotuotemalli ei-kantaviin ja sisätilan ratkaisuihin

1. Lähtötiedot

1.1 Sivuvirtojen tunnistaminen

Sivuvirtojen tunnistaminen muodostaa perustan kaikelle myöhemmälle arvioinnille. On tärkeää selvittää, mitä materiaalia syntyy, missä tuotantovaiheessa se muodostuu ja millaisessa muodossa se on. Sivuvirta tulee nähdä potentiaalisena resurssina, ei pelkkänä hukkapalana.

- **Arvioi käytettävät puulajit**
- **Tunnista syntypisteet tuotannon eri vaiheissa**
- **Arvioi mitat, laatu ja muotovaihtelut**
- **Dokumentoi tasalaatuisuus ja vaihtelu**
- **Arvioi mahdollinen yhteistyö muiden toimijoiden kanssa**

Merkitys käytännössä:

Sivuvirran laadun tunteminen mahdollistaa sen suuntaamisen oikeisiin käyttökohteisiin. Tasalaatuiset virrat soveltuvat sarjatuotantoon, kun taas epäsäännöllinen materiaali sopii yksilöllisempiin ratkaisuihin. Yritysten välinen yhteistyö voi varmistaa riittävän volyymin ja tasaisen materiaalivirran.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy havaitsi, että sahauksessa syntyneet epäsäännölliset palat olivat visuaalisesti kiinnostavia ja soveltuivat pieniin käyttöesineisiin, vaikka eivät sopineet sarjatuotettuihin rakenteisiin.

1.2 Määrien selvittäminen

Sivuvirran määrä tulee määrittää mitatun tiedon perusteella. Lyhyt mittausjakso (1–4 viikkoa) antaa käsityksen syntyvästä määrästä ja sen vaihtelusta.

- **Toteuta mittausjakso**
- **Kirjaa syntyvät määrät (kg/m^3 per päivä/viikko)**
- **Tunnista kausivaihtelut**
- **Arvioi materiaalin riittävyys tuotteisiin**
- **Selvitä mahdollisuus täydentää virtaa kumppaneilta**

Merkitys käytännössä:

Sivuvirran määrä vaikuttaa suoraan siihen, mitä tuotteita voidaan valmistaa ja onko sarjatuotanto mahdollista. Mittaaminen ehkäisee virhearvioita, jotka voivat johtaa liian suuriin tai liian pieniin tuotanto-odotuksiin. Myös yhteistyökumppanin materiaali voi täydentää omaa virtaa.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy mittasi kolmen viikon ajan sivuvirran määrän ja sai lukemaksi $2,3 \text{ m}^3$. Virran määrä vaihteli merkittävästi sesongin mukaan, joten virtaa täydennettiin kumppaniyrityksen materiaalilla.

1.3 Kirjanpito ja seurantadata

Sivuvirtojen kirjanpito lisää läpinäkyvyyttä ja tukee yhteistyötä. Dokumentointi auttaa ymmärtämään materiaalin kehitystä, määrien vaihtelua ja hyödynnettävyyttä.

- **Kirjaa määrä, laatu ja syntypiste**
- **Dokumentoi kosteustiedot ja mitat**
- **Tee viikko- ja kuukausitaulukot**
- **Tallenna valokuvat poikkeavista paloista**
- **Jaa tietoa tarvittaessa kumppaneille**

Merkitys käytännössä:

Seuranta paljastaa materiaalin vaihtelun ja tukee prosessien kehittämistä. Laadukas dokumentaatio parantaa luottamusta yhteistyökumppaneiden kanssa ja helpottaa sivuvirtojen hyödyntämistä tuotannossa tai sen ulkopuolella.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy sai uuden materiaalinhyödyntäjäkumppanin toimittamalla selkeän laatuprofiilin ja esimerkkikuvat sivuvirrasta.

2. Analyysi

2.1 Kustannusanalyysi

Sivuvirran hyödyntäminen ei ole ilmaista, vaikka materiaali on jo valmiiksi tuotannon sivutuote. Työaika muodostaa usein kustannusten suurimman osan. On huomioitava sekä käsittelykustannukset että mahdolliset tulovirrat ja ympäristövaikutukset.

- **Arvioi työaika (lajittelu, siirrot, käsittely)**
- **Laske varastointi- ja logistiikkakulut**
- **Selvitä jätemaksujen vaikutus**
- **Arvioi materiaalin nykyarvo (esim. polttopuu)**
- **Tarkastele arvonmenetystä, jos nykyinen tulovirta poistuu**
- **Arvioi hiilijalanjäljen muutos (poltto vs. tuotteistaminen)**
- **Laske yksikkökustannus per tuote**

Merkitys käytännössä:

Kustannusrakenne voi olla monimutkainen ja sisältää sekä säästöjä että lisäkuluja. Sivuvirtojen hyödyntäminen voi vähentää jätemääriä ja parantaa yrityksen ympäristöprofiilia, mutta samalla lisätä työvaiheita. Pienikin optimointi voi parantaa tuotteen kannattavuutta, vähentää yrityksen kokonaispäästöjä ja tukea vastuullisuustavoitteita.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy huomioi, että osa hukkapätkistä oli aiemmin myyty polttopuuksi, joten uusiotuotteen kannattavuus arvioitiin suhteessa menetettyyn polttopuutuloon sekä pienentyneisiin logistiikka- ja jätemaksuihin.

2.2 Lajiteltavuus

Lajiteltavuus vaikuttaa materiaalin hyödyntämisen tehokkuuteen, työaikaan ja tuotteen laatuun. Hyvin suunniteltu lajittelujärjestelmä vähentää hukkatyötä ja tukee tasalaatuista materiaali virtaa.

- **Suunnittele selkeä lajittelujärjestelmä (pituus, leveys, laatu)**
- **Sijoita keräyspiste lähelle syntypistettä**
- **Hyödynnä A/B/C-laatu luokittelua**
- **Käytä värikoodeja tai muita selkeitä merkintöjä**
- **Arvioi mekaanisen lajittelun mahdollisuus**
- **Huomioi tilantarve ja kulkureitit**
- **Arvioi lajitteluun kuuluva työaika**

Merkitys käytännössä:

Lajittelu vaikuttaa suoraan tuotteiden valmistettavuuteen ja laatuun. Selkeä järjestelmä vähentää virheitä ja nopeuttaa työtä. Jos lajittelu vaatii liikaa aikaa suhteessa hyötyyn, järjestelmää tulee yksinkertaistaa tai valita muu hyödyntämistapa.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy otti käyttöön pituusluokittelun 150 mm välein, mikä helpotti materiaalin hyödyntämistä tuotannossa. Lajittelupiste sijoitettiin lähelle lajittelupöytää, joka nopeutti käsittelyä ja paransi materiaalin tasalaatuisuutta.

2.3 Prosessin optimointi

Prosessien optimointi tarkoittaa työvaiheiden parantamista, hukan minimointia ja sivuvirran laadun tasoittamista. Optimointi voidaan tehdä joko tuotantovaiheissa tai raaka-aineen mitoituksessa.

- **Optimoi työstövaiheet ja mitoitukset**
- **Vakioi syntyvien palojen koot**
- **Hyödynnä sivuvirtaa jigeissä, pakkauksissa tai tukimateriaaleissa**
- **Optimoi ostettavan raaka-aineen pituus**
- **Päivitä työohjeet ja yhtenäistä käytännöt**

Merkitys käytännössä:

Prosessin optimointi on usein kustannustehokkain tapa vähentää hukkaa ja parantaa materiaali virtan laatua. Sekä työvaiheiden järjestys että raaka-aineen mitoitus voivat vaikuttaa merkittävästi syntyvän sivuvirran määrään.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy huomasi, että heidän ostamansa raaka-aine tuli 3,3 metrin mittaisina kappaleina, vaikka heidän perustuotteensa hyötymitta oli 2,8 metriä. Jokaisesta kappaleesta syntyi siis automaattisesti noin 0,5 metriä hukkaa. Raaka-aineen toimittajan kanssa sovittiin 2,9–3,0 metrin mittaisista toimituksista. Tämän muutoksen myötä hukkapalojen määrä väheni 35 %, ja syntyvä sivuvirta muuttui tasalaatuisemmaksi, mikä helpotti sen hyödyntämistä uusi tuotteissa.

2.4 Materiaaliominaisuudet

Materiaaliominaisuudet määrittävät, mihin tuotteisiin sivuvirta soveltuu. Arvioinnissa huomioidaan tekniset ja visuaaliset ominaisuudet sekä puulajien erityispiirteet.

- **Mittaa puun kosteuspitoisuus**
- **Arvioi lujuus, kovuus ja mittapysyvyys**
- **Tarkastele visuaalisia ominaisuuksia (väri, syykuviot, oksaisuus)**
- **Selvitä eri puulajien yhteensopivuus**
- **Tunnista rajoitteet ja mahdollisuudet (B-laatu, vajaasärmä, työstövirheet)**
- **Arvioi esikäsittelytarve**

Merkitys käytännössä:

Kosteus ja mittapysyvyys ovat keskeisiä ominaisuuksia tuotteissa, jotka altistuvat ympäristöolosuhteille. Visuaaliset piirteet voivat toimia joko vahvuutena tai haasteena riippuen tuotteesta. Laadunluokittelu auttaa ohjaamaan materiaalin oikeaan käyttökohteeseen.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy alkoi käyttämään vajaasärmäisiä paloja sisustustuotteissa, joissa visuaalinen vaihtelu lisäsi tuotteen kiinnostavuutta. Sen sijaan raakkiluokan kappaleet hyödynnettiin jigeissä ja pintakäsittelyn tukikappaleina.

3. Uusituotteen suunnittelu

3.1 Asiakasryhmät, tarpeen määrittely ja yhteistyöverkostot

Asiakkaiden ja heidän tarpeidensa tunnistaminen muodostaa tuotekehityksen perustan. Kohderyhmän selkeys auttaa ohjaamaan kehitystä ja ehkäisee tarpeetonta työtä.

Asiakkaiden osallistaminen tuotekehitykseen tuottaa tietoa tuotteen käytettävyydestä ja toiminnallisuuksista. Yhteistyöverkostot kuten suunnittelijat, testiasiakkaat, jälleenmyyjät ja oppilaitokset voivat tarjota tärkeää osaamista, ideoita ja tukea.

Keskeisiä vaiheita:

- **Määritä käyttötarkoitus ja asiakastarve**
- **Selvitä, korvaako tuote jonkin nykyisen materiaalin tai ratkaisun**
- **Osallista asiakkaat tuotekehityksen alkuvaiheessa**
- **Testaa konsepti pienimuotoisesti**
- **Hyödynnä yhteistyökumppaneita suunnittelussa, testauksessa ja pilotoinnissa**

Merkitys käytännössä:

Asiakastarpeiden ymmärtäminen varmistaa, että tuote vastaa markkinoiden kysyntään. Yhteistyöverkostot tuovat näkemyksiä, resursseja ja testialustoja, jotka parantavat tuotteen onnistumisen ja menestymisen todennäköisyyttä.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy huomasi jälleenmyyjiltä saadun palautteen perusteella tarpeen pienille puulaatikoille ja aloitti konseptin kehittämisen yhdessä jälleenmyyjän kanssa.

3.2 Tuotekehitys

Tuotekehitys vaiheessa selvitetään, miten sivuvirta käyttäytyy, mihin tuotteisiin se soveltuu ja mitä teknisiä tai muotoilullisia ratkaisuja tarvitaan. Prototyypit auttavat arvioimaan tuotteen toimivuutta, visuaalista laatua ja valmistettavuutta.

- **Laadi useita prototyyppejä**
- **Testaa rakenteellinen kestävyys ja liitokset**
- **Arvioi työstettävyys (leikkaus, höyläys, CNC, hionta)**
- **Standardoi mitoitus onnistuneiden ratkaisujen perusteella**
- **Arvioi visuaaliset ominaisuudet ja design-vaihtoehdot**
- **Testaa valmistettavuus pienessä sarjassa**

Merkitys käytännössä:

Prototyypit paljastavat rakenteelliset ja visuaaliset vahvuudet ja heikkoudet. Ne auttavat tunnistamaan ratkaisuja, jotka ovat sekä tuotannollisesti järkeviä että käyttäjälle mielekkäitä.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy prototyyppivaiheessa huomasi, että yksi muotoiluratkaisu lisäsi työvaiheita tarpeettomasti. Muotoilua yksinkertaistettiin, mikä paransi kustannustehokkuutta.

3.3 Valmistuskustannukset

Valmistuskustannukset muodostuvat työvaiheista, koneistuksesta, pintakäsittelystä, pakkauksesta ja logistiikasta. Design-ratkaisuilla voi olla vaikutusta joko kustannuksiin lisäävästi tai vähentävästi, siksi muotoiluun tulee tarkastella myös tuotannon näkökulmasta.

- **Arvioi työajan tarve vaiheittain**
- **Laske koneistuskustannukset**
- **Arvioi pintakäsittelyn kustannukset**
- **Määritä pakkausmateriaalien ja työn hinta**
- **Arvioi logistiikan ja varastoinnin kulut**
- **Arvioi designin vaikutus valmistuksen tehokkuuteen**

Merkitys käytännössä:

Kustannusrakenne tulee suhteuttaa asiakkaan hyväksymään hintatasoon. Jotkin designratkaisut voivat lisätä työmäärää, mutta niiden tuoma arvo voi oikeuttaa korkeamman hinnan. Toisaalta yksinkertaiset, tuotantoon hyvin sopivat ratkaisut voivat parantaa katetta merkittävästi.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy havaitsi, että yhden yksityiskohdan poistaminen lyhensi valmistusaikaa ilman laadun heikkenemistä ja paransi tuotteen katetta.

3.4 Arvon nosto

Arvon nosto liittyy siihen, miten sivuvirrasta voidaan luoda alkuperäistä käyttötarkoitusta laadukkaampi tai kiinnostavampi tuote. Tämä voi tapahtua hyödyntämällä materiaalin erityispiirteitä, parantamalla käytettävyyttä tai lisäämällä tuotteen pitkäikäisyyttä.

- **Hyödynnä materiaalin luontaiset visuaaliset piirteet** (syykuviot, särmä, väri)
- **Suunnittele käytettävyys ja käyttömukavuus** (tuntu, ergonomia, helppokäyttöisyys)
- **Rakenna tuotteelle pitkä käyttöikä ja laadukas viimeistely**
- **Hyödynnä materiaalin alkuperää ja sen tarinaa** (resurssiviisaus)
- **Tunnista, missä sivuvirta voi aidosti nostaa tuotteen arvoa** lähtömateriaaliin verrattuna (upcycling-periaate)

Merkitys käytännössä:

Arvon nosto syntyy usein yksinkertaisista mutta harkituista ratkaisuista. Hyvä käytettävyys, tasalaatuinen viimeistely ja materiaalin luonnollisen estetiikan korostaminen voivat tehdä sivuvirrasta valmistetusta tuotteesta huomattavasti kiinnostavamman kuin sen alkuperäinen käyttötarkoitus. Upcycling-näkökulma korostaa sitä, että oikein valituilla muotoilu- ja valmistusratkaisuilla sivuvirta voidaan muuttaa korkeampiarvoiseksi tuotteeksi ilman monimutkaisia lisätyövaiheita.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy huomasi, että vahaasärmäiset sivuvirtapalat sopivat erityisen hyvin seinähylliyihin design-elementiksi. Asiakkaat pitivät hyllyjen uniikista ilmeestä, ja tuote erottui kilpailijoista ilman lisätyötä.

3.5 Säädökset ja dokumentointi

Kaikki tuotteet eivät edellytä virallisia testejä tai sertifiointeja, mutta tuotteistamisen yhteydessä on tärkeää tunnistaa, mitä vaatimuksia suunniteltu käyttökohde edellyttää. Oikeiden säädösten huomioiminen ei ole ainoastaan velvollisuus, vaan se voi toimia myös kilpailuetuna: huolellinen dokumentointi ja tuotteen asianmukainen merkintä voivat riittää monissa tapauksissa, kun taas vaativammat käyttökohteet edellyttävät selkeästi määriteltäviä testejä ja luokituksia.

- **Arvioi, liittyykö tuotteeseen CE-vaatimuksia sen käyttökohteen perusteella**
- **Selvitä mahdolliset paloluokitukset**
- **Arvioi kemikaalivaatimukset ja päästöluokat**
- **Tunnista lujuus- ja käyttöolosuhdevaatimukset**
- **Selvitä elintarvikekontaktiin liittyvät vaatimukset, jos tuote on kosketuksessa ruokaan**
- **Huomioi jätelain uudistukset: milloin sivuvirta voidaan luokitella tuotteeksi eikä jätteeksi**
- **Dokumentoi vaatimustenmukaisuus ja tehdyt testit selkeästi ja jäljitettävästi**

Merkitys käytännössä:

Säädösten arviointi tehdään aina suunnitellun käyttökohteen perusteella. Monet sisustustuotteet, pienesineet ja lahjatavarat eivät vaadi virallisia testejä. Sen sijaan esimerkiksi rakennustuotteet, akustiikkalevyt sekä elintarvikekontaktiin tarkoitetut tuotteet voivat edellyttää tarkasti määriteltäviä luokituksia ja testituloksia.

Tuotetta ei pidä testata tai sertifioida varmuuden vuoksi, vaan ainoastaan silloin, kun käyttökohde sitä edellyttää. Toisaalta oikea-aikaisesti tehty testaus voi avata pääsyn vaativille markkinoille ja lisätä tuotteen uskottavuutta. Jätelain muutokset mahdollistavat tietyissä tilanteissa sen, että sivuvirrasta valmistettu tuote voidaan luokitella virallisesti tuotteeksi, mikä helpottaa markkinoille pääsyä edellyttäen, että prosessi on dokumentoitu ja jäljitettävissä.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy kehitti sisätiloihin tarkoitetun akustiikkapaneelin ja testautti sen paloluokkaan B-s1,d0. Testaus mahdollisti tuotteen käytön julkisissa tiloissa, mikä avasi kokonaan uuden asiakassegmentin.

4. Markkinointi ja viestintä

4.1 Uusiotuotteen tarina

Uusiotuotteen tarina tukee tuotteen identiteettiä ja auttaa asiakasta ymmärtämään materiaalin alkuperän ja vastuullisuuden. Tarina voi myös lisätä kiinnostusta ja kysyntää.

- **Kuvaa materiaalin alkuperä ja syntyprosessi**
- **Selitä muutos sivuvirrasta valmiiksi tuotteeksi**
- **Korosta ympäristöhyötyjä ja resurssiviisautta**
- **Hyödynnä paikallisuuden ja käsityön tuomaa lisäarvoa**
- **Pidä viesti tiiviinä, selkeänä ja helposti ymmärrettävänä**

Merkitys käytännössä:

Hyvin rakennettu tarina tekee tuotteesta ymmärrettävämmän ja auttaa asiakasta hahmottamaan sen arvon myös niissä tapauksissa, joissa materiaali tai valmistustapa ei näy suoraan ulospäin. Lyhyt ja aito viesti on usein tehokkain: tärkeintä on, että tarina heijastaa tuotteen luonnetta ja tuotantotavan vastuullisuutta.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy toi esiin tuotteen paikallista valmistusta ja käsityön osuutta. Asiakkaat kokivat tuotteen henkilökohtaisemmaksi, ja myynti kasvoi huomattavasti. *“Hukkapuuna syntynyt materiaalimme valitaan ja valmistetaan paikallisena käsityönä. Jokainen lauta kertoo pienistä eroista, jotka muistuttavat sen aiemmasta elämästä. Tämä ei ole teollisesti tuotettua samanlaisuutta vaan hallittua yksilöllisyyttä, jonka vain uusiokäyttö voi tuoda.”*

4.2 Visuaalinen ilme

Visuaalinen ilme muodostuu puutuotteissa ennen kaikkea itse materiaalin ominaisuuksista. Syykuviot, pinnan rakenne, viimeistelyn taso ja tuotteen kokonaismuoto luovat ensimmäisen mielikuvan tuotteen laadusta ja identiteetistä.

- **Hyödynnä puun luonnollisia ominaisuuksia (syyt, oksat, tekstuuri, väri)**
- **Säilytä johdonmukainen muotokieli tuotteiden välillä**
- **Huolehdi viimeistelyn tasalaatuisuudesta (hionta, reunat, profiilit)**
- **Varmista, että tuotekuvat ja esillepano heijastavat tuotteen luonnetta**
- **Esitä tuotteen tärkeät tiedot selkeästi (mitat, materiaali, alkuperä)**

Merkitys käytännössä:

Visuaalinen ilme on asiakkaalle usein ensimmäinen kosketus tuotteeseen. Tasainen laatu, huolellinen viimeistely ja puun aitouden esiin tuominen viestivät ammattimaisuudesta ja korkeasta tasosta.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy kehitti tuoteperheen, jossa kaikissa tuotteissa käytettiin samaa reunaprofiilia ja pintakäsittelyä. Tämä loi yhdenmukaisen ja helposti tunnistettavan ilmeen, mikä helpotti tuotteiden myyntiä jälleenmyyntikanavissa ja vahvisti brändin visuaalista identiteettiä.

4.3 Ympäristövaikutukset ja vastuullisuusviestintä

Ympäristövaikutusten arviointi vahvistaa tuotteen uskottavuutta ja auttaa perustelemaan uusiomateriaalin käytön hyödyt. Puutuotteilla on luonnostaan kyky sitoa hiiltä koko käyttöikänsä ajan, ja sivuvirran hyödyntäminen voi pienentää sekä jätteen määrää että yrityksen kokonaishiilijalanjälkeä.

- **Arvioi tuotteen valmistuksesta syntyvät CO₂-säästöt**
- **Selvitä puun sitoma hiilivarasto koko elinkaaren ajan**
- **Kuvaa tuotteen elinkaarivaikutukset (kestävyys, huollettavuus, uudelleenkäyttö)**
- **Ilmoita neitseellisen raaka-aineen säästö selkeästi**
- **Viesti ympäristövaikutuksista totuudenmukaisesti ja läpinäkyvästi**

Merkitys käytännössä:

Sivuvirran hyödyntäminen voi vähentää tuotannon kokonaispäästöjä kahdella tavalla:

1. **Vähentämällä neitseellisen materiaalin tarvetta** – mikä pienentää raaka-ainetuotannon päästöjä.
2. **Estämällä materiaalin polttamisen** – jolloin hiili pysyy varastoituneena tuotteessa pidempään.

Ympäristöviestinnän tulee olla realistista, helposti ymmärrettävää ja perustua todelliseen dataan. Selkeät ympäristöhyödyt voivat toimia kilpailuetuna, erityisesti julkisissa hankinnoissa ja vastuullisuusarvoja korostavilla markkinoilla.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy laski, että sivuvirrasta valmistetun hyllyn hiilijalanjälki oli 30 % pienempi kuin vastaavan neitseellisestä puusta valmistetun tuotteen. Tämä tieto sisällytettiin markkinointimateriaaleihin ja lisäsi tuotteen kiinnostavuutta arkkitehtien ja suunnittelijoiden keskuudessa.

4.4 Asiakaskohtaisen arvon määrittäminen

Kun kohderyhmä ja käyttötarkoitus on tunnistettu, tulee arvioida, mitä arvoa tuote tuottaa asiakkaalle. Arvo ei synny pelkästään materiaalista tai teknisestä toteutuksesta, vaan siitä, miten hyvin tuote ratkaisee asiakkaan ongelman vastaa hänen odotuksiaan ja tarjoaa parempaa käytettävyyttä tai vastuullisuutta kuin vaihtoehdot.

Arvoa voidaan tarkastella useasta näkökulmasta: käytännöllisyys, kustannustehokkuus, esteettisyys, kestävyys, vastuullisuus ja käyttöikäan liittyvät tekijät. Jokaiselle kohderyhmälle tulee pystyä viestimään selkeä lisäarvo esimerkiksi:

- Rakennuttajat: vähähiilisyys, taksonomiahyödyt
- Suunnittelijat: estetiikka ja tarina
- Urakoitsijat: helppo asennus ja saatavuus
- Kiinteistönomistajat: elinkaarietut ja vastuullisuus
- Kuluttajat: esteettisyys ja kestävä valinta

Arvon määrittämisen tavoitteena on tunnistaa ne tuoteominaisuudet, jotka ovat juuri kyseiselle asiakasryhmälle merkityksellisiä, ja varmistaa, että tuotekehitys tukee juuri näitä tekijöitä. Selvitys voidaan tehdä esimerkiksi prototyyppien avulla, haastatteluilla tai havainnoimalla tuotteen käyttöä.

Arvon määrittämisen osa-alueita:

- **Miten tuote helpottaa asiakkaan arkea tai käyttöä?**
- **Vähentääkö se kustannuksia tai käyttöön liittyviä riskejä?**
- **Tarjoaako se parempaa laatua, estetiikkaa, toiminnallisuutta tai kestävyyttä?**
- **Lisääkö se vastuullisuutta, läpinäkyvyyttä tai resurssitehokkuutta?**

Merkitys käytännössä:

Kun tuotteen arvo on selkeä, sitä voidaan markkinoida ja hinnoitella johdonmukaisesti. Arvon tunnistaminen auttaa myös priorisoimaan ominaisuuksia, jotka vaikuttavat asiakkaan ostopäätökseen. Samalla vältetään turhat työvaiheet, jotka eivät lisää asiakkaalle syntyvää hyötyä.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy:n asiakkaat korostivat tuotteen tuntumaa ja ergonomiaa tärkeimpänä valintaperusteena. Tämä ohjasi tuotekehitystä parempaan käyttömukavuuteen, mikä lisäsi asiakastyytyväisyyttä ja myyntiä.

5. Päätökset ja seuranta

5.1 Kannattavuus

Kannattavuusarvio kertoo, onko uusiotuotteen valmistaminen taloudellisesti perusteltua. Arviointi kattaa sekä tuotteen katteen että sen markkinapotentiaalin. Lisäksi tulee huomioida investoinnit, tuotekehityksen kustannukset ja mahdollisuus hyödyntää ulkopuolista rahoitusta tai hankkeita.

- **Arvioi tuotteen kate ja hinnoittelutaso**
- **Määritä realistinen myyntivolyymi**
- **Tunnista tuotannon riskit ja epävarmuudet**
- **Arvioi investoinnit (koneet, muotit, tilat)**
- **Selvitä markkinapotentiaali ja myyntikanavat**
- **Hyödynnä hankerahoituksen mahdollisuudet**

Merkitys käytännössä:

Kannattavuus muodostuu kokonaisuudesta, jossa yhdistyvät kustannustehokas tuotanto, riittävä kysyntä ja selkeä asiakashyöty. Tuotekehityksen ja pilotoinnin kustannuksia voidaan pienentää hyödyntämällä rahoitusohjelmia ja yritysverkostoja, mikä vähentää riskejä ja mahdollistaa laajemman testauksen.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy hyödynsi kehittämishankerahoitusta prototyyppien testaukseen ja pilotointiin, mikä pienensi aloituskustannuksia ja mahdollisti nopeamman päätöksenteon tuotteen kaupallistamisessa.

5.2 Tuotannon aloittaminen

Tuotannon aloittaminen edellyttää selkeää suunnittelua, työvaiheiden määrittelyä ja laadun varmistamista. Pieni kokeiluerä auttaa tunnistamaan puutteet prosessissa ja kehittämään työohjeita ennen laajempaa tuotantoa.

- **Laadi selkeät työohjeet ja määrittele työvaiheiden järjestys**
- **Testaa pieni tuotantoerä ja arvioi valmistettavuus käytännössä**
- **Suunnittele raaka-aineen ja valmiiden tuotteiden varastointi**
- **Ota käyttöön peruslaadunvalvonta (mittatarkkuus, viimeistely, visuaalinen laatu)**
- **Tee tarvittavat muutokset prosessiin testierän havaintojen perusteella**

Merkitys käytännössä:

Testierä paljastaa tyypillisesti tuotannon kriittiset kohdat: työvaiheiden järjestyksen, työstömenetelmän toimivuuden, valmistusajan ja virheiden määrän. Kun nämä tunnistetaan varhaisessa vaiheessa, voidaan varmistaa tasalaatuinen ja tehokas tuotanto alusta alkaen.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy:n pilottivaiheessa havaittiin, että työstöjärjestyksen muuttaminen vähensi työaikaa ja paransi tuotteen pintalaatua. Muutos otettiin käyttöön pysyvästi.

5.3 Kehityskohteet, energiakäyttö tai jätevirta

Kaikkia sivuvirtoja ei ole järkevää tuotteistaa omaan tuotantoon. Vaikka lopputuote ei olisi taloudellisesti kannattava, sivuvirralla voi olla arvoa toisessa käyttökohteessa tai toiselle toimijalle.

- Ohjaa sivuvirta vaihtoehtoiseen hyödyntämiseen
- Hyödynnä energiakäyttö vasta viimeisenä vaihtoehtona
- Selvitä toisten yritysten mahdollinen kiinnostus materiaaliin
- Arvioi yhteistyö- ja verkostomallit
- Dokumentoi opit ja uudet mahdolliset ideat

Merkitys käytännössä:

Se, että oma tuotteistus ei ole kannattava, ei tee sivuvirrasta arvotonta. Sivuvirta voi olla arvokasta esimerkiksi jigeissä, tukikappaleina, pientuotannossa tai käsityöyrityksille. Verkostot laajentavat hyödyntämismahdollisuuksia ja voivat tuottaa molemminpuolista arvoa.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy ohjasi sivuvirran raakkikappaleet pakkaus- ja tukimateriaaleiksi, mikä vähensi ostettavan pakkausmateriaalin tarvetta ja pienensi kustannuksia.

5.4 Seuranta

Seurannan tarkoituksena on varmistaa, että tuotteistaminen ja prosessimuutokset tuottavat odotetut vaikutukset. Jatkuva seuranta paljastaa muutokset materiaalitehokkuudessa, laadussa ja työajassa sekä auttaa tekemään oikea-aikaisia kehityspäätöksiä.

- Seuraa sivuvirran määrän muutoksia (kg/m^3 per kuukausi)
- Arvioi työajan muutokset
- Kerää asiakaspalautetta tuotteiden laadusta ja käytettävyydestä
- Arvioi CO₂-säästöt ja hiilivaraston kehitys
- Vertaa tuloksia asetettuihin tavoitteisiin

Merkitys käytännössä:

Seuranta osoittaa, miten tehdyt muutokset vaikuttavat kokonaisuuteen: laatuun, tuotantotehokkuuteen, sivuvirran hyödyntämisasteeseen ja ympäristövaikutuksiin. Kun tiedot kerätään systemaattisesti, voidaan tunnistaa toimivat ratkaisut sekä kehityskohteet ja tehdä päätöksiä oikea-aikaisesti.

Esimerkki:

Savon Uusipuu Oy huomasi puolen vuoden seurannan jälkeen, että sivuvirran määrä oli pienentynyt 30 % tuotannon optimoinnin seurauksena. Tämä vähensi jätemaksuja ja paransi materiaalitehokkuutta.

Säädökset, standardit ja lisämateriaalit

Tälle sivulle on koottu keskeisiä lähteitä ja viitekehyksiä, jotka tukevat puusivuvirtojen hyödyntämistä, kiertotalouden periaatteiden soveltamista ja uusiotuotteiden kehittämistä. Linkit tarjoavat ajantasaista tietoa EU-lainsäädännöstä, kansallisista velvoitteista sekä kiertotaloutta ohjaavista standardeista. Näitä lähteitä voidaan hyödyntää toiminnan suunnittelussa, vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa ja dokumentoinnissa.

EU-lainsäädäntö ja strategiset linjaukset

Circular Economy Act

EU:n kiertotalousstrategia, joka ohjaa materiaalitehokkuuteen, jätevirtojen minimointiin ja kestävän tuotannon ratkaisuihin.

https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy_en

EU-taksonomia – Kestävän talouden luokittelu

Määrittelee kestävän taloudellisen toiminnan arviointiperusteet ja vaikuttaa erityisesti rahoitukseen ja raportointiin.

<https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/activities/activity/350/view>

Kansallinen sääntely ja ohjeistukset

Ilmastaselvitys 1.1.2026 alkaen

Edellyttää rakennushankkeilta elinkaaren ilmastovaikutusten selvittämistä.

<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2024/1027>

Rakennusmateriaalien uudelleenkäyttö, kierrätys ja jätehuolto

Ympäristöhallinnon ohjeistus materiaalien kiertoon, jätehuoltoon ja resurssiviisauteen.

<https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/rakentaminen/kiinteistojen-yllapito-ja-korjaaminen/rakennusmateriaalien-uudelleenkaytto-kierratys-ja-jatehuolto>

Rakentamislaki (751/2023)

Keskeinen rakennusalan säädös, joka sisältää säännökset mm. turvallisuudesta, suunnittelusta ja ympäristövelvoitteista.

<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2023/751>

Kiertotalouden kansainväliset standardit

ISO 59004 – Circular Economy: Vocabulary, Principles and Guidance (suom.)

Kiertotalouden peruskäsitteet ja toimintaperiaatteet.

<https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/ISO/ID2/5/1330839.html.stx>

ISO 59010 – Circular Economy: Business Models and Value Networks (eng.)

Ohjeet kiertotalouden liiketoimintamallien ja arvoverkostojen kehittämiseen.

<https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/ISO/ID2/5/1327169.html.stx>

ISO 59020 – Circular Economy: Performance Measurement (eng.)

Kiertotalouden suorituskyvyn mittaamisen ja arvioinnin viitekehys.

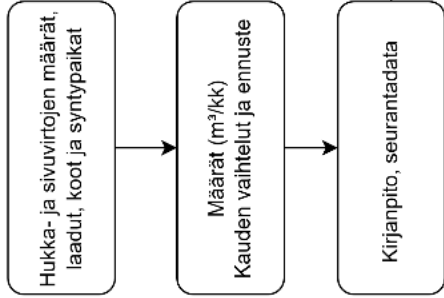
<https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/ISO/ID2/5/1327166.html.stx>

PUUHUOKASTA ARVOA – UUSIOTUOTEMALLI EI-KANTAVIIN JA SISÄTILOJEN RATKAISUIHIIN

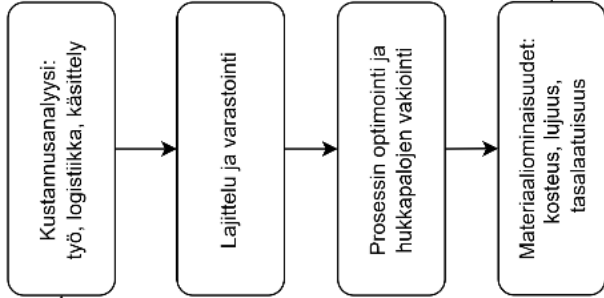
OHJAAVAT TEKIJÄT (SÄÄTELY JA MARKKINATRENDIT)

EU-taksonomia Circular Economy Act Rakentamislaki 2025 Ilmastotieselvitys 2026 CSRD Hiilineutraaliustavoitteet

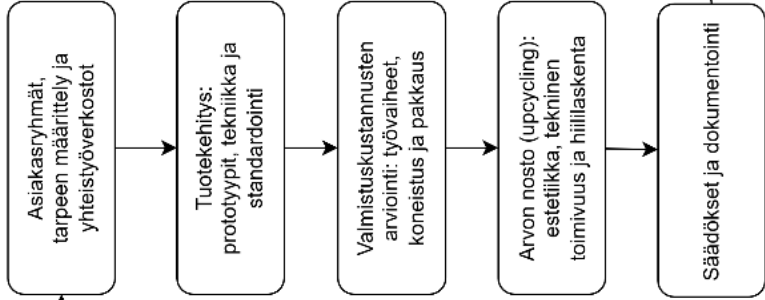
1.Lähtötiedot



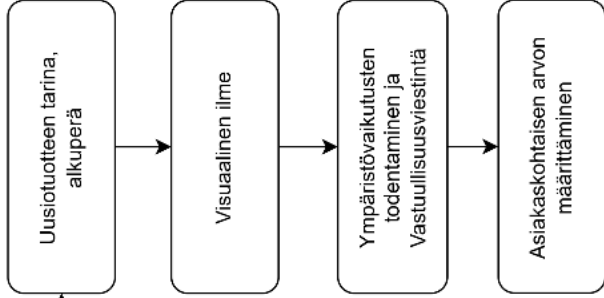
2.Analyysi



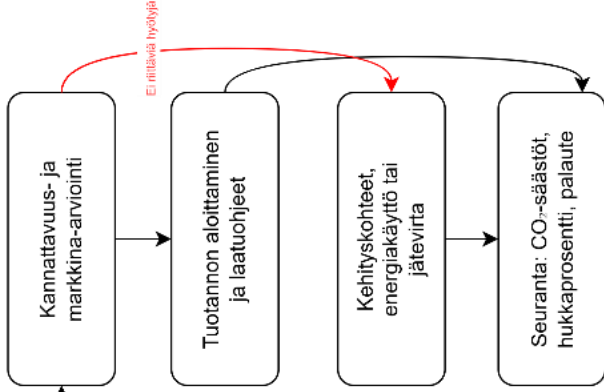
3.Uusiutuotteen suunnittelu



4.Markkinointi ja viestintä



5.Päätökset ja seuranta



ARVONLUONTI

jalostusarvon nosto vähähiiliisyys ja kiertotalous dokumentaatio ja läpinäkyvyys asiakaskätyötyt tarina
visuaalinen ja tekninen laatu skaalautuva tuotantomalli