



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

SINI JALONEN

Ekosuunnittelun ja digitaalisen tuotepassin vaikutus lopputuotteeseen

KONETEKNIIKAN TUTKINTO-OHJELMA
2025

TIIVISTELMÄ

Jalonen, Sini: Ekosuunnittelun ja digitaalisen tuotepassin vaikutus lopputuotteen

Opinnäytetyö, AMK

Konetekniikan insinööri

Kesäkuu 2025

Sivumäärä: 40

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin ekosuunnittelun ja digitaalisen tuotepassin (DPP) vaikutuksia LVI-tuotteiden elinkaaren hallintaan ja ympäristövaikutuksiin. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten DPP voi tukea ekosuunnittelun periaatteiden toteuttamista ja parantaa tuotteen ympäristötietojen läpinäkyvyyttä.

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena case-tutkimuksena, jossa analysoitiin lainsäädäntöä, alan käytäntöjä sekä kahta pilottikohtetta, joissa sovellettiin DPP-mallia LVI-ohjauslaitteiden elinkaaren hallintaan. Aineisto kerättiin dokumenttianalyysin, valmistajilta saadun teknisen tiedon ja pilottikohteiden käytännön toteutuksen avulla.

Tulokset osoittivat, että DPP edistää merkittävästi materiaalivalintojen, kierrätettävyyden ja huollettavuuden huomioimista tuotekehityksessä. Pilottikohteet vahvistivat DPP:n toimivuuden erityisesti huolto-, päivitys- ja ympäristötietojen hallinnassa. DPP:n käyttöönotto tukee yrityksen kykyä vastata ympäristösääntelyn vaatimuksiin ja tarjoaa kilpailuetua markkinoilla.

Johtopäätöksenä todetaan, että digitaalisen tuotepassin integroiminen osaksi tuotekehitysprosessia on keskeinen askel kohti kestävästä tuotantosta, mutta edellyttää jatkokehitystä tiedonhallinnassa ja käyttäjien koulutuksessa.

Avainsanat: ekosuunnittelu, digitaalinen tuotepassi, elinkaaren hallinta, ympäristövaikutukset, tuotekehitys, LVI-tuotteet

ABSTRACT

Jalonen, Sini: The Impact of eco design and the digital product passport on the final product

Bachelor's thesis

Degree programme in mechanical engineering

June 2025

Number of pages: 40

This thesis examined the impact of ecodesign and the Digital Product Passport (DPP) on the lifecycle management and environmental performance of HVAC products. The aim was to explore how the DPP can support the implementation of ecodesign principles and enhance the transparency of environmental information related to the product.

The study was conducted as a qualitative case study, analyzing legislation, industry practices, and two pilot projects where the DPP model was applied to the lifecycle management of HVAC control devices. Data was collected through document analysis, technical information provided by manufacturers, and observations from the practical implementation of the pilot sites.

The results indicated that the DPP significantly promotes the consideration of material selection, recyclability, and maintainability in product development. The pilot project confirmed the practical benefits of the DPP, particularly in managing maintenance, updates, and environmental data. Implementing the DPP strengthens the company's ability to meet environmental regulations and provides a competitive advantage in the market.

In conclusion, integrating the Digital Product passport into the product development process is a vital step toward sustainable production, but further efforts are needed in data management and user training.

Keywords: ecodesign, digital product passport, lifecycle management, environmental impact, product development, HVAC products

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä Ouman Oy:n kanssa, ja haluan esittää lämpimät kiitokset yritykselle mahdollisuudesta perehtyä ajankohtaiseen ja merkitykselliseen aiheeseen käytännön näkökulmasta.

Erityiskiitokset haluan osoittaa Marianne Malolle, joka toimi työni yhteyshenkilönä ja tarjosi arvokasta tukea, ohjausta ja asiantuntemusta koko opinnäytetyöprosessin ajan. Hänen asiantuntemuksensa Technical Communication Managerina oli keskeisessä roolissa työn onnistumisessa.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	7
2 EKOSUUNNITTELU JA YMPÄRISTÖLAINSÄÄDÄNTÖ	8
2.1 Ekosuunnitteludirektiivi ja ESPR-asetus	8
2.2 RoHS, REACH ja muut keskeiset säädökset	9
2.2.1 RoHS-direktiivi	9
2.2.2 REACH-asetus	11
2.2.3 Muut keskeiset säädökset	12
2.3 CE-merkintä ja sen merkitys	13
2.4 LCA ja EPD osana ympäristövaikutusten arviointia	13
3 DIGITAALINEN TUOTEPASSI (DPP)	14
3.1 Mikä on digitaalinen tuotepassi?	14
3.2 DPP:n tavoitteet ja sisältö	15
3.3 DPP:n vaikutukset valmistajille	16
3.4 Tietosisältö ja jäljitettävyyssvaatimukset	16
3.5 DPP ja tuotesuunnittelun mahdollisuudet	17
4 CASE-TUTKIMUS: OUMAN OY JA LVI-OHJAUSTUOTTEET	18
4.1 Yrityksen esittely ja tuotevalikoima	19
4.2 Tarkasteltavat tuotteet ja niiden ominaisuudet	20
4.2.1 Ouman RU23W – Huoneyksikkö	20
4.2.2 Ouflex AX – Vapaasti ohjelmoitava ohjaus- ja säätöyksikkö	21
4.3 Pilottikohteet ja digitaalisen tuotepassien toteutus	24
4.3.1 Pilottikohde 1: Huoneyksikön käyttöönotto asuinkerrostalossa ..	25
4.3.2 Pilottikohde 2: Vapaasti ohjelmoitavan ohjaimen DPP- toiminnallisuus toimistokiinteistössä	26
4.4 CE-merkintä ja sertifikaatit Oumanin tuotteissa	28
4.5 Hiilijalanjäljen laskenta, LCA ja EPD-toteutus	30
5 DPP JA EKOSUUNNITTELU TUOTEKEHITYKSESSÄ	31
5.1 Materiaalivalinnat ja kierrätettävyys	31
5.2 Tuotteen huollettavuus ja päivitettävyys	32
5.3 Tiedonhallinta ja digitaalinen dokumentointi	32
5.4 Käytännön toimenpiteet DPP:n valmistelussa	32
6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET	34
LÄHTEET	36
LIITE 1. OUMAN RU23W JA OUFLEX AX TEKNINEN VERTAILU	39

LIITE 2. RU23W PAKKAUSLAATIKKO JA QR-KOODITARRA PILOTTIKOHTEESSA 1	40
LIITE 3. OUFLEX AX PAKKAUSLAATIKKO JA QR-KOODITARRA PILOTTIKOHTEESSA 2	41

1 JOHDANTO

Digitalisaation ja kestävän kehityksen tavoitteet ohjaavat yhä enemmän tuotteiden suunnittelua, valmistusta ja markkinoille saattamista. EU-tason säätely, kuten ekosuunnitteludirektiivi ja uusi ekosuunnitteluasetus, luovat painetta valmistajille ottaa ympäristövaikutukset huomioon jo tuotteen elinkaaren alkuvaiheessa. Osana tätä kehitystä digitaalinen tuotepassi (Digital Product Passport = DPP) on nousemassa keskeiseksi välineeksi, jolla pyritään parantamaan tuotteiden läpinäkyvyyttä, jäljitettävyyttä ja ympäristövastuullisuutta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää ekosuunnittelua ja digitaalisen tuotepassin ohjaavan lainsäädännön vaikutuksia tuotekehitykseen erityisesti LVI-ohjaustuotteiden näkökulmasta. Työssä keskitytään siihen, miten tiedonhallinta, dokumentointi ja tuotetiedon kerääminen tulee järjestää vastaamaan tulevia vaatimuksia.

Työ rajautuu EU:ssa valmisteltavana olevaan ekosuunnitteluasetukseen ja sen vaikutuksiin sähköisten laitteiden valmistajille. Erityisesti tarkastellaan hiilijalanjäljen arviointia, CE-merkintää ja tuotetietojen rakenteita, joita digitaalinen tuotepassi edellyttää. Teoriaosuutta seuraa case-tutkimus, jossa tarkastellaan LVI-ohjauslaitteita valmistavan yrityksen näkökulmaa.

Tämä opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Ouman Oy:n kanssa. Yrityksen toiminta ja tarkastelun kohteena olevat tuotteet esitellään tarkemmin luvussa 4.

2 EKOSUUNNITTELU JA YMPÄRISTÖLAINSÄÄDÄNTÖ

Ekosuunnittelu ja ympäristölainsäädäntö ovat keskeisiä ohjaavia tekijöitä tuotteiden kehityksessä erityisesti sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa. EU:n sääntelykehys sisältää muun muassa ekosuunnitteludirektiivin, ESPR-asetuksen sekä RoSH- ja REACH-direktiivit, jotka määrittävät teknisiä ja kemiallisia vaatimuksia tuotteille. CE-merkintä osoittaa vaatimustenmukaisuuden ja mahdollistaa tuotteiden vapaan liikkuvuuden EU:n sisämarkkinoilla. Ympäristövaikutusten arviointiin hyödynnetään elinkaariarviointia (LCA) ja ympäristöselosteita (EPD), jotka tarjoavat läpinäkyvää tietoa tuotteen ympäristöprofiilista koko elinkaaren ajan.

2.1 Ekosuunnitteludirektiivi ja ESPR-asetus

Ekosuunnittelun tavoitteena on varmistaa, että tuotteiden koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset huomioidaan jo suunnitteluvaiheessa. Euroopan unionin uusi ekosuunnitteluasetus (Ecodesign for Sustainable Products Regulation = ESPR) (EU) 2024/1781 hyväksyttiin toukokuussa 2024, ja se astui voimaan kaikissa jäsenvaltioissa 18. heinäkuuta 2024. Asetuksella pyritään edistämään kestävien ja resurssitehokkaiden tuotteiden kehittämistä, jotta markkinoille päätyvien tuotteiden ympäristökuormitus olisi mahdollisimman vähäinen. Asetuksen täysimääräinen soveltaminen edellyttää kuitenkin komission tulevia delegoituja säädöksiä. Uusi asetus korvaa asteittain aiemman ekosuunnitteludirektiivin (2009/125/EY), jonka perusteella annettu lainsäädäntö säilyy osittain voimassa siirtymäkauden ajan rinnakkain uuden asetuksen kanssa (Ekosuunnittelu.info, 2024).

Ekosuunnitteludirektiivi sovellettiin vain energiaan liittyviin tuotteisiin, kun taas ESPR:ssä laajennetaan tämä soveltamisala kattamaan lähes kaikki fyysiset tuotteet. Vain muutama poikkeus koskee esimerkiksi elintarvikkeita ja rehuja sekä lääkkeitä.

2.2 RoHS, REACH ja muut keskeiset säädökset

RoHS- ja REACH-säädökset ovat keskeisiä EU:n lainsäädäntöjä, joiden tavoitteena on rajoittaa haitallisten aineiden käyttöä ja edistää kestävää ja turvallista tuotantoa. RoHS-direktiivi (2011/65/EU) keskittyy sähkö- ja elektroniikkalaitteiden sisältämiin vaarallisiin aineisiin, kuten lyijyyn, kadmiumiin ja elohopeaan. REACH-asetus (EY N:o 1907/2006) puolestaan kattaa kaikki kemialliset aineet, mukaan lukien niiden valmistus, käyttö ja maahantuonti EU:n alueella. REACH-asetuksessa keskeistä on, mille aineiden rajoitus- tai lupamenettelylistalle kemikaali kuuluu. Annex XIV eli ns. lupaluettelo sisältää aineita, jotka voivat aiheuttaa vakavaa haittaa ihmisille tai ympäristölle, kuten lisääntymismyrkyllisyyttä tai karsinogeenisuutta. Näiden aineiden käyttö edellyttää Euroopan kemikaaliviraston (ECHA) erillistä lupaa. Annex XVII taas on rajoitusluettelo, joka sisältää aineita, joiden käyttöä tai markkinoille saattamista on rajoitettu tietyin ehdoin. Lisäksi ns. kandidaattilista (SVHC, Substances of Very High Concern) toimii ennakkovaiheena aineille, joita ollaan mahdollisesti lisäämässä Annex XIV-liitteeseen (ECHA, 2024).

Nämä säädökset tukevat toisiaan ja muodostavat vahvan perustan kemikaali- ja tuoteturvallisuudelle. Niiden rinnalla toimii muita säädöksiä, kuten sähkö- ja elektroniikkalaiteromua koskeva WEEE-direktiivi (2012/19/EU), kemikaalien luokitusta ja merkintöjä säätelevä CLP-asetus (EY N:o 1272/2008) ja kansalliset määräykset, jotka täydentävät sääntelykokonaisuutta esimerkiksi kierrätyksen, merkintöjen ja vaaraviestinnän osalta.

2.2.1 RoHS-direktiivi

Sähkö- ja elektroniikkatuotteiden, kuten matkapuhelimien, tietokoneiden ja keittiökoneiden, tuotannon ja käytön lisääntyminen on johtanut myös sähkö- ja elektroniikkaromun määrän kasvuun. Tällaiset jätteet voivat sisältää vaarallisia aineita, kuten lyijyä, elohopeaa, kadmiumia, kuusiarvoista kromia sekä palonestoaineita, kuten polybromibifenyylejä (PBB) ja polybromidifenyylieettereitä (PBDE). Nämä aineet voivat ympäristön ja terveyden kannalta aiheuttaa

merkittäviä riskejä erityisesti tuotteen elinkaaren loppuvaiheessa, jolloin tuotteita käsitellään, kierrätetään tai hävitetään (Euroopan komissio, 2021).

RoHS-direktiivi (2011/65/EU) (Restriction of Hazardous Substances) on EU:n säädös, joka rajoittaa tiettyjen vaarallisten aineiden käyttöä sähkö- ja elektroniikkalaitteissa. Direktiivin tavoitteena on vähentää sähkö- ja elektroniikkaromusta ympäristölle ja terveydelle aiheutuvia riskejä. RoHS-säädöksen myötä pyritään varmistamaan, että laitteet sisältävät vähemmän haitallisia aineita ja että niitä voidaan kierrättää turvallisemmin (Euroopan komissio, 2021).

RoHS-direktiivin rajoittamat aineet on listattu tarkemmin taulukossa 1. Näiden aineiden rajoittaminen liittyy paitsi ympäristö- ja terveysvaikutuksiin, myös kiertotalouden edistämiseen. Esimerkiksi kadmium ja lyijy voivat kertyä eliöihin ja aiheuttaa pitkäaikaisia haittoja sekä ihmisille että ekosysteemeille (Euroopan komissio, 2021). Direktiivi asettaa pitoisuusrajat näille aineille sähkö- ja elektroniikkalaitteiden materiaaleissa, mikä ohjaa valmistajia valitsemaan turvallisempia ja helpommin kierrätettäviä komponentteja.

Taulukko 1. RoHS-direktiivin (2011/65/EU) rajoittamat aineet ja pitoisuusrajat (Euroopan unioni, 2011)

Aine	Enimmäispitoisuus homogeenisessä materiaalissa (%)
Lyijy (Pb)	0,1
Elohopea (Hg)	0,1
Kadmium (Cd)	0,01
Kuusiarvoinen kromi (Cr6+)	0,1
Polybromibifenyylit (PBB)	0,1
Polybromifenyylieetterit (PBDE)	0,1
Bis(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP)	0,1
Butyylibentsyyliftalaatti (BBP)	0,1
Di-butyyliftalaatti (DBP)	0,1
Di-isobutyyliftalaatti (DIBP)	0,1

2.2.2 REACH-asetus

REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) on Euroopan unionin keskeinen kemikaaliasetus, jonka tavoitteena on suojella ihmisten terveyttä ja ympäristöä kemikaalien mahdollisesti aiheuttamilta haitoilta. Asetus edellyttää, että kemikaalien valmistajat ja maahantuojat keräävät kattavat tiedot aineidensa ominaisuuksista ja riskeistä, ja toimittavat tiedot Euroopan kemikaaliviraston (ECHA) ylläpitämään tietokantaan. REACH antaa teollisuudelle vastuun kemikaalien turvallisesta käytöstä. Tämä tarkoittaa, että yritysten on arvioitava aineidensa vaikutukset ihmisiin ja ympäristöön sekä huolehdittava siitä, että käyttö on hallittua. Jos aine on todettu erityisen haitalliseksi, sitä voidaan rajoittaa tai sen käyttö voi vaatia erillistä lupaa. Euroopan kemikaalivirasto toimii asetuksen hallinnollisena keskuksena. Se arvioi toimittettuja tietoja, kehittää kemikaalitietokantoja ja ylläpitää julkista rekisteriä, josta esimerkiksi kuluttajat ja yritykset voivat tarkistaa aineiden vaarallisuusluokituksia (Euroopan komissio, 2025).

REACH-asetuksen päätavoitteita ovat:

- Korkeatasoisen terveys- ja ympäristönsuojelun varmistaminen kemikaalien riskien osalta
- EU:ssa käytettyjen aineiden turvallisuuden arviointi
- Innovaatioiden ja kilpailukyvyn tukeminen kemianteollisuudessa
- Vaihtoehtoisten menetelmien (esim. eläinkokeettomien testien) edistäminen aineiden vaikutusten arvioinnissa

Lisäksi REACH-asetukseen liittyen Euroopan jätedirektiivin (2008/98/EY) mukaisesti tuotteita valmistavien tai maahantuovien yritysten on tehtävä SCIP-ilmoitus (Substances of Concern In articles, as such or Incomplex objects Products) Euroopan kemikaalivirastolle (ECHA), mikäli tuotteet sisältävät SVHC-listalla (Substances of Very High Concern) olevia aineita yli 0,1 painoprosentin pitoisuudella. SCIP-tietokannan tarkoituksena on parantaa tuotteiden elinkaaren aikaista jäljitettävyyttä ja varmistaa, että tiedot mahdollisesti vaarallisista aineista ovat saatavilla koko tuotteen elinkaaren ajan, myös jätehuollossa

(ECHA, 2024). SCIP-ilmoitus täydentää REACH-asetuksen tavoitteita parantamalla tietojen läpinäkyvyyttä ja tukemalla kiertotalouden edellyttämää materiaalien turvallista uudelleenkäyttöä.

2.2.3 Muut keskeiset säädökset

RoHS- ja REACH-säädösten rinnalla toimii joukko muita EU- ja kansallisia säädöksiä, jotka täydentävät kemikaali- ja tuoteturvallisuutta sekä edistävät kiertotaloutta. Näistä merkittävimpiä ovat sähkö- ja elektroniikkalaiteromua koskeva WEEE-direktiivi, kemikaalien luokitusta ja merkintöjä säätelevä CLP-asetus sekä Suomen kansallinen kemikaalilainsäädäntö ja valvonta.

WEEE-direktiivi (Waste of Electrical Equipment) tähtää sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tehokkaaseen keräykseen, uudelleenkäyttöön ja kierrätykseen. Direktiivin tarkoituksena on vähentää jätteiden määrää ja ympäristövaikutuksia sekä parantaa jätehuollon toimivuutta (Euroopan komissio, n.d.). Se tukee RoHS-direktiivin tavoitteita rajoittamalla haitallisten aineiden päätymistä jätevirtoihin.

CLP-asetus (Classification, Labelling and Packaging) puolestaan täydentää REACH-asetusta varmistamalla, että kemialliset aineet ja seokset on luokiteltu ja merkitty yhdenmukaisesti niiden vaarojen perusteella. Asetus perustuu YK:n GHS-järjestelmään ja sen tavoitteena on suojella käyttäjiä ja ympäristöä parantamalla kemikaalien turvallisuustiedotusta (Euroopan kemikaalivirasto, n.d.).

Kansallinen sääntely täydentää EU:n säädöksiä ja varmistaa niiden käytännön toimeenpanon Suomessa. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) valvoo muun muassa CE-merkintöjä, kemikaaliturvallisuutta ja tuotteiden vaatimustenmukaisuutta (Tukes, n.d.). Suomessa kemikaalien hallintaa ohjaa myös kemikaalilaki (599/2013), joka tukee EU-sääntelyä ja määrittää viranomaisten vastuut (Finlex, 2013).

2.3 CE-merkintä ja sen merkitys

Monet tuotteet tarvitsevat CE-merkinnän ennen kuin niitä voidaan myydä EU-alueella. Merkintä osoittaa, että tuote täyttää asiaankuuluvat EU:n lainsäädännön vaatimukset muun muassa turvallisuuden, terveyden ja ympäristön osalta. Se on pakollinen vain niille tuoteryhmille, joille EU-säädökset sitä edellyttävät, eikä sitä saa kiinnittää tuotteisiin, joita EU:n yhteinen sääntely ei kata.

Valmistaja tai maahantuojaja vastaa siitä, että tuote täyttää kaikki sitä koskevat EU-vaatimukset. Ennen merkinnän kiinnittämistä tuotteen vaatimustenmukaisuus on arvioitava, ja tarvittaessa on käytettävä riippumatonta, ilmoitettua laitosta. Lisäksi valmistajan tulee laatia tekniset asiakirjat ja allekirjoittaa EU:n vaatimustenmukaisuusvakuutus. Joissakin tuoteryhmissä CE-merkintää varten vaaditaan ulkopuolinen testaus. Näissä tapauksissa ilmoitetun laitoksen tunnusnumero liitetään CE-merkintään. Jos ulkopuolista arviota ei tarvita, valmistajan on itse huolehdittava siitä, että tuotteen riskit on arvioitu ja tekninen dokumentaatio on asianmukainen. CE-merkinnällä varustetuista tuotteista on tarvittaessa toimitettava viranomaisille kaikki merkintään liittyvät tiedot ja dokumentit (Euroopan komissio, n.d.).

2.4 LCA ja EPD osana ympäristövaikutusten arviointia

Ympäristövaikutusten arviointi on keskeinen osa kestävästä tuotesuunnittelusta. Tähän arviointiin hyödynnetään muun muassa elinkaariarviointia (LCA, Life Cycle Assessment) ja ympäristöselosteita (EPD, Environmental Product Declaration).

LCA on menetelmä, jolla selvitetään tuotteen koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset raaka-aineiden hankinnasta valmistuksen ja käytön kautta loppukäsittelyyn tai kierrätykseen. Menetelmä tarjoaa systemaattisen ja kvantitatiivisen tavan mitata esimerkiksi energiankulutusta, päästöjä ja luonnonvarojen käyttöä (Suomen ympäristökeskus, 2025).

EPD on puolestaan standardoitu ja todennettu ympäristöseloste, joka perustuu LCA-tuloksiin. Se kertoo tuotteen ympäristövaikutuksista objektiivisesti ja vertailukelpoisesti. EPD:tä voidaan käyttää esimerkiksi rakennusmateriaalien tai teknisten tuotteiden ympäristöystävällisyyden vertailussa, ja se tukee ympäristöjohtamista, vastuullisuutta sekä hankintapäätöksiä (The International EPD System, n.d.).

LCA ja EPD täydentävät toisiaan: LCA toimii tietopohjana ja EPD tekee tiedosta julkista ja hyödynnettävää. Niitä käytetään yhä enemmän osana yritysten ympäristövastuullisuutta ja ekosuunnittelua sekä vihreitä julkisia hankintoja.

3 DIGITAALINEN TUOTEPASSI (DPP)

Vuonna 2024 voimaan tullut EU:n ekosuunnitteluasetus (ESPR) tuo mukanaan digitaalisen tuotepassin (DPP), joka tulee asteittain pakolliseksi useimmille EU:n markkinoilla myytävälle tuotteille. Tuotepassin tavoitteena on parantaa tuotteiden jäljitettävyyttä ja läpinäkyvyyttä koko elinkaaren ajan tarjoamalla kattavaa ja standardoitua tietoa esimerkiksi tuotteen alkuperästä, materiaali-koostumuksesta, ympäristövaikutuksista ja hävittämisestä. DPP toimii digitaalisen tietueen tavoin ja tukee kestävästä tuotesuunnittelusta, viranomaisvalvontaa ja avoimen datan periaatteita (Euroopan unioni, 2024).

3.1 Mikä on digitaalinen tuotepassi?

Digitaalinen tuotepassi on sähköinen tietojärjestelmä, joka kokoaa yhteen paikkaan keskeiset tekniset ja ympäristötiedot tuotteesta. Se toimii ”digitaalisena henkilötodistuksena”, joka kulkee tuotteen mukana koko sen elinkaaren ajan. Tietoja voidaan päivittää tuotteen käytön aikana, mikä parantaa läpinäkyvyyttä ja tukee kestäviä toimintatapoja (Euroopan unioni, 2024).

DPP helpottaa tuotteiden vertailua, tukee viranomaisvalvontaa ja tehostaa kiertotalouden toteutusta. Kuluttajille se tarjoaa näkyvyyden tuotteen alkuperään ja vastuullisuuteen, kun taas valmistajille ja muille sidosryhmille se auttaa täyttämään EU:n sääntelyvaatimuksia ja vastuullisuustavoitteita (Euroopan unioni, 2024).

3.2 DPP:n tavoitteet ja sisältö

Digitaalinen tuotepassi (DPP) on EU:n ekosuunnitteluasetukseen perustuva työkalu, jonka tavoitteena on ohjata sekä yrityksiä että kuluttajia kohti kestävämpiä valintoja ja tuotteita. DPP:n avulla pyritään lisäämään tuotteiden läpinäkyvyyttä, jäljitettävyyttä ja ymmärrettävyyttä koko tuotteen elinkaaren ajan. Se tarjoaa keskitetysti tietoa tuotteen raaka-aineista, valmistusprosessista, hiilijalanjäljestä, käyttö- ja huolto-ohjeista sekä kierrätettävyydestä. DPP toimii näin eräänlaisena digitaalisena versiona fyysisestä tuotteesta.

Tuotepassi voi käytännössä olla QR-koodi, jonka kautta käyttäjä pääsee käsiin tuotetietoihin. Yrityksille se tarjoaa myös mahdollisuuden lisätä vapaaehtoisista tietoa, kuten huolto- ja korjausohjeita sekä takuehtoja. Tämä laajennettu datasisältö voi parhaimmillaan avata uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja tukea kilpailuetua erityisesti vastuullisuuden näkökulmasta.

Tällä hetkellä digitaaliseen tuotepassiin liittyy vielä useita avoimia kysymyksiä, kuten datan ylläpitoajan ja tuotteen elinkaaren kattavuuden määrittely. Tietosisältö ja vaatimukset täsmentyvät kuitenkin tuoteryhmäkohtaisissa säädöksissä, jotka määrittävät minimivaatimukset eri tuotetyypeille (Elinkeinoelämän keskusliitto, 2023). Ensimmäinen ekosuunnittelun työsuunnitelma julkaistiin huhtikuussa 2025, ja se määrittelee tuoteryhmät, joille digitaalinen tuotepassi tulee pakolliseksi ensimmäisten joukossa. Näitä ovat muun muassa tekstiilit, huonekalut, rauta, teräs, alumiini sekä IT-tuotteet ja elektroniikka (Climatiq, 2025).

3.3 DPP:n vaikutukset valmistajille

Digitaalisen tuotepassin käyttöönotto tuo valmistajille merkittäviä muutoksia sekä liiketoimintaprosesseihin että tuotetiedon hallintaan. Uudet vaatimukset koskevat erityisesti tuotetietojen keruuta, hallintaa ja jakamista koko tuotteen elinkaaren ajan. Valmistajien on varmistettava, että tuotepassiin sisältyvät tiedot – kuten materiaalikoostumus, korjattavuus, energiatehokkuus ja kierrätysohjeet – ovat saatavilla ja ajantasaisia.

Tuotesuunnittelun näkökulmasta digitaalinen tuotepassi kannustaa suunnittelemaan tuotteet pitkäikäisemmiksi, helpommin huollettaviksi ja kierrätettäviksi. Tämä voi johtaa tuotestrategioiden muuttumiseen ja uudenlaisten liiketoimintamallien, kuten tuotteiden vuokrauksen tai huoltopalveluiden kehittämiseen. Lisäksi valmistajilla on mahdollisuus erottua markkinoilla tarjoamalla läpinäkyvyyttä ja vastuullista tuotetietoa.

Tuotepassin sisällölliset vaatimukset määritellään tuoteryhmäkohtaisesti, mutta yritykset voivat vaikuttaa näihin vaatimuksiin osallistumalla standardointityöhön. Haasteita valmistajille voivat aiheuttaa muun muassa tietojärjestelmien yhteensopivuus, datan laatu ja päivittäminen sekä kustannukset, joita liittyy uuden järjestelmän rakentamiseen ja ylläpitoon (Euroopan komissio, 2023).

3.4 Tietosisältö ja jäljitettävyystvaatimukset

Tarkat tiedot siitä, mitä digitaalisen tuotepassin tulee sisältää, määritellään EU:n Ecodesign for Sustainable Regulation (ESPR) -asetuksessa. Tämä asetus tuo markkinoille digitaalisen tuotepassin, joka toimii tuotteiden, komponenttien ja materiaalien digitaalisena henkilökorttina ja tallentaa olennaista tietoa, joka tukee tuotteiden kestävyyttä, edistää niiden kiertotaloutta ja vahvistaa lainsäädännön noudattamista (Euroopan komissio, 2023).

Vaikka tarkat sisällöt määritellään tuoteryhmäkohtaisissa säädöksissä (delegated acts), yleisesti ottaen DPP:n tulee sisältää seuraavat tiedot:

- Tuotteen yksilöivä tunniste: Esim. tuotenimi, malli, sarjanumero tai muut tunnistettavat ominaisuudet.
- Materiaalitiedot: Kaikki tuotteen elinkaaren aikana käytetyt materiaalit, mukaan lukien raaka-aineiden alkuperä ja saatavuus.
- Tuotesuunnittelu: Tietoa tuotteen kestävydestä, korjattavuudesta, päivitettävyydestä ja kierrätettävyydestä.
- Ympäristövaatimukset: Tiedot tuotteen hiilijalanjäljestä, energiatehokkuudesta ja muista ympäristönäkökohdista.
- Käyttö- ja huolto-ohjeet: Ohjeet tuotteen käytöstä, huollosta ja mahdollisista korjauksista
- Loppukäyttö ja kierrätys: Ohjeet tuotteen loppukäytöstä, kierrätyksestä ja hävittämisestä.
- Sertifikaatit ja vaatimustenmukaisuus: Tietoa tuotteen elinkaaren aikana tehdyistä päivityksistä ja ylläpidosta.

Nämä tiedot tulee esittää rakenteellisessa, koneellisesti luettavassa muodossa, joka perustuu avoimiin standardeihin, jotta tiedot ovat haettavissa ja yhteensopivia digitaalisten järjestelmien kanssa.

Koska DPP:n tarkat sisällöt voivat vaihdella tuoteryhmittäin, säädökset määrittävät tarkemmin vaatimukset kullekin tuoteryhmälle. Näitä sääntöjä on odotettavissa vuoden 2025 loppupuolella, ja ensimmäiset tuoteryhmäkohtaiset säädökset tulevat voimaan silloin (Circularise, 2024).

3.5 DPP ja tuotesuunnittelun mahdollisuudet

DPP tarjoaa tuotesuunnittelijoille merkittäviä mahdollisuuksia kestävämmän ja vastuullisemman tuotesuunnittelun edistämiseksi. DPP:n avulla voidaan tarkastella ja valita kestävämpiä materiaaleja, sillä se sisältää tärkeitä tietoja tuotteen materiaalikoostumuksesta. Tämä mahdollistaa tietoisemmat materiaali-valinnat, ottaen huomioon kierrätettävyyden ja ympäristövaikutukset. DPP myös parantaa tuotesuunnittelun läpinäkyvyyttä, koska se mahdollistaa koko

tuotteen elinkaaren seurannan ja jäljitettävyyden. Tämä puolestaan auttaa yrityksiä suunnittelemaan tuotteita, jotka ovat ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta tarkemmin dokumentoituja ja helpommin jäljitettävissä (Euroopan komissio, 2023).

Ympäristövaikutusten optimointi on toinen DPP:n tarjoama etu, sillä se tuo esiin tuotteen elinkaaren hiilijalanjäljen, energiakulutuksen ja muut ympäristövaikutukset. Suunnittelijat voivat käyttää näitä tietoja tuoteprosessien optimoimiseksi ja tehokkaampien, vähemmän ympäristöä kuormittavien ratkaisujen löytämiseksi. Kierrätettävyyden parantaminen on myös DPP:n ansiosta helpompaa, sillä se voi tarjota tarkempia ohjeita tuotteen purkamiseksi ja kierrättämiseksi. Tämä voi vähentää jätteen määrää ja edistää kiertotalouden toteuttamista. Samalla DPP tukee tuotteen huollettavuutta ja pitkäikäisyyttä, sillä se voi sisältää tietoja huoltoprosesseista ja elinkaaren pidentämisestä (Euroopan komissio, 2023).

DPP voi myös edistää innovaatioita, sillä se tarjoaa mahdollisuuden lisätä vapaaehtoisia tietoja, kuten huolto- ja takuutietoja, mikä voi avata uusia liiketoimintamahdollisuuksia yrityksille. Tämän lisäksi DPP kannustaa yrityksiä yhteistyöhön ja standardointi, mikä parantaa koko arvoketjun toimivuutta ja edistää yhtenäisiä käytäntöjä tuotesuunnittelussa sekä tuotetietojen hallinnassa (Euroopan komissio, 2023).

4 CASE-TUTKIMUS: OUMAN OY JA LVI-OHJAUSTUOTTEET

Tässä luvussa tarkastellaan Ouman Oy:n LVI-ohjaustuotteiden roolia ja niiden ympäristövaikutuksia erityisesti digitaalisen tuotepassin (DPP) ja elinkaarianalyysin (LCA) näkökulmasta. Ouman Oy on yksi johtavista LVI-alan toimijoista Suomessa, ja sen tuotteet tarjoavat älykkäitä ratkaisuja rakennusautomaatioon, energiatehokkuuteen ja sisäilman laatuun.

Luvussa esitellään aluksi yrityksen toimintaa ja tuotevalikoimaa, minkä jälkeen syvennyttään kolmeen keskeiseen teemaan: tuotteen CE-merkintä ja sertifikaatit, hiilijalanjäljen laskenta sekä elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten arviointi. Näitä teemoja käsitellään kahden pilottikohteen kautta, joissa testattiin digitaalisen tuotepassin käyttöönottoa käytännössä. Ensimmäisessä pilottikohteessa DPP liitettiin huonesäätölaitteeseen uudessa kerrostalossa, ja toisessa vapaasti ohjelmoitavaan ohjaimeen modernissa toimistokiinteistössä.

Näiden pilottien avulla havainnollistetaan, miten Ouman Oy:n tuotteet täyttävät ympäristönäkökohdat ja valmistautuvat tuleviin sääntelyvaatimuksiin, kuten digitaalisen tuotepassin laajempaan käyttöönottoon rakennus- ja LVI-alalla.

4.1 Yrityksen esittely ja tuotevalikoima

Ouman Oy on suomalainen yritys, joka on toiminut LVI-tekniikan ja rakennusautomaation alalla 45 vuotta. Yritys on tunnettu kestävästä ja innovatiivisesta lähestymistavastaan, jonka avulla se tarjoaa asiakkailleen tehokkaita ja ympäristöystävällisiä ratkaisuja rakennusten ohjaukseen ja automaatioon. Oumanilla on viisi toimipaikkaa Suomessa: Raumalla, Kempeleessä, Espoossa, Turussa ja Tampereella sekä kenttäorganisaatio eri puolilla Suomea, mikä takaa kattavan asiakaspalvelun koko maassa. Göteborgissa sijaitseva toimipiste palvelee ulkomaisia asiakkaita erityisesti Ruotsissa. Oumanin tuotantotilat sijaitsevat Kempeleessä ja Viron Kuressaaressa, joissa valmistetaan yrityksen LVI-ohjauslaitteita (Ouman Oy, 2024).

Oumanin tuotevalikoima on laaja ja kattaa LVI-ohjauslaitteet, automaatioratkaisut ja energiaa säästävät teknologiat. Yritys on erikoistunut sisälämpötilan ohjaukseen, lämmityksen ja jäähdytyksen säätöön, ilmanvaihdon hallintaan ja rakennusautomaatioon. Oumanin tuoteportfoliossa on useita eri sovelluksiin suunniteltuja tuotteita, kuten Ouman RU23W (huoneyksikkö), Ouman S203 (säätölaitteet) ja Ouflex AX (ohjausyksikkö), jotka auttavat asiakkaita saavuttamaan energiatehokkuutta ja korkean sisäilman laadun. Lisäksi Oumanin tuotteet täyttävät kaikki EU:n ekosuunnitteluvaatimukset ja ne ovat saaneet

EPD-sertifikaatin, joka varmistaa niiden ympäristövaikutusten kestävyys- ja läpinäkyvyyden (Ouman Oy, 2024).

4.2 Tarkasteltavat tuotteet ja niiden ominaisuudet

Tarkastelun kohteena ovat kaksi Ouman Oy:n LVI-ohjaustuotetta, joita voidaan hyödyntää rakennusautomaation järjestelmissä. Nämä tuotteet on valittu siksi, että ne edustavat erilaisia käyttötarkoituksia rakennusautomaation kentällä.

Ensimmäinen tuote, RU23W, toimii huoneyksikkönä. Toinen tuote, Ouflex AX, on puolestaan laajempi ja ohjelmoitava ohjaus- ja säätöyksikkö, joka mahdollistaa monipuolisemman käytön. Molemmat tuotteet soveltuvat digitaalisen tuotepassin kehitystyöhön pilottikohteina.

4.2.1 Ouman RU23W – Huoneyksikkö

Ouman RU23W on huoneyksikkö, joka mittaa sisälämpötilaa osana rakennuksen LVI-järjestelmää. Yksikössä on kapasitiivinen kosketusnäyttö. Se on suunniteltu erityisesti asuinkiinteistöihin, kuten kerrostaloasuntoihin. Kompakti rakenne ja helppokäyttöinen käyttöliittymä tekevät siitä käyttäjäystävällisen ratkaisun sisälämpötilan hallintaan (Ouman Oy, 2024). Kuvassa 1 on esitetty havainnollistava kuva huoneyksiköstä.



Kuva 1. Ouman RU23W huoneyksikkö (Ouman Oy, henkilökohtainen viestintä, toukokuu 2025)

Tuotteen keskeiset tekniset tiedot:

Ominaisuudet: TFT-kapasitiivinen kosketusnäyttö, lämpötilan asetus, yhteensopivuus Modbus- RTU / -TCP keskusyksiköiden kanssa

Asennus ja käyttöjännite: Kiinteä seinäasennus kojerasiaan, 12–40 VDC tai 24–30 VAC

Rakenne ja materiaalit: ABS-muovikotelo, sisällä elektroniikkapiirilevy

Sertifikaatit: CE-merkitty, täyttää LVD- ja EMC-direktiivit

Mukana: Asennus- ja käyttöohjeet

4.2.2 Ouflex AX – Vapaasti ohjelmitava ohjaus- ja säätöyksikkö

Ouflex AX on joustava ja ohjelmitava ohjaus- ja säätöyksikkö, jota käytetään esimerkiksi kiinteistöjen lämmönjakokeskuksissa. Se mahdollistaa räätälöidyn toiminnallisuuden ja laajennettavuuden eri käyttötarkoituksiin. Ouflex on vapaasti ohjelmitava automaatio-ohjain, joka mahdollistaa useiden LVI-toimintojen hallinnan kiinteistöissä. Modulaarinen rakenne helpottaa huoltoa ja laajennuksia (Ouman Oy, 2024). Kuvassa 2 on esitetty havainnollistava kuva ohjausyksiköstä.



Kuva 2. Ouflex AX (Ouman Oy, henkilökohtainen viestintä, toukokuu 2025)

Ominaisuudet: Vapaasti ohjelmoitava logiikka, reaaliaikainen lämpötilansäätö

Asennus: DIN-kiskoon, Modbus- RTU / -TCP liitäntä, M-Bus, soveltuu monimutkaisiin LVI-järjestelmiin

Rakenne ja materiaalit: muovikotelo, sisällä monikerrospiirilevyt, liittimet, prosessori

Sertifikaatit: CE-merkitty, täyttää EMC- ja RoSH-direktiivit

Liitteessä 1 vertaillaan Ouman RU23W -huonesäätölaitteen ja Ouflex AX -ohjauksyksikön teknisiä ominaisuuksia. Tarkoituksena on hahmottaa tuotteiden keskeiset erot ja arvioida niiden soveltuvuutta erilaisiin rakennusautomaation käyttökohteisiin.

RU23W on suunniteltu erityisesti sisätilojen, kuten asuinhuoneistojen ja koulu kiinteistöjen, lämpötilansäätöön. Ouflex AX puolestaan soveltuu teknisesti vaativampiin kohteisiin, kuten kiinteistöjen konehuoneisiin, joissa tarvitaan ohjelmoitavaa ja päivitettävää säätöjärjestelmää.

4.2.3 Ouman RU23W ja Ouflex AX – DPP-tietosisältöjen vertailu

Tuotteiden ekosuunnittelun näkökulmasta on oleellista tarkastella, miten hyvin nykyiset laitteet vastaavat digitaalisen tuotepassin vaatimuksiin. Taulukossa 3 vertaillaan Ouman RU23W-huoneyksikön ja Ouflex AX-ohjaus- ja säätöyksikön tietosisältöjä suhteessa DPP:n tuomiin velvoitteisiin. Vertailu havainnollistaa, kuinka laitteiden ominaisuudet tukevat elinkaariajattelua, kierrätettävyyttä ja tietojen läpinäkyvyyttä.

Taulukko 2. Tuotteiden vertailua (Ouman Oy, 2024).

Tietokategoria	Ouman RU23W	Ouflex AX	Ekosuunnittelun huomioita
Tuotetunnisteet	Malli: RU23W, Ouman Oy	Malli: Ouflex AX, Ouman Oy	Molemmille lisätävä sarjanumero, QR-/NFC-tunniste
Käyttötarkoitus	Huonelämpötilan mittaus ja säätö	Ohjelmoitava LVI-ohjauslaite	Selkeä dokumentointi DPP:hen molemmissa tapauksissa
Materiaali-koostumus	Muovikuori, elektroniikka, näyttökomponentti	Muovikotelo, elektroniikka, liittimet	Yksityiskohtainen materiaalierittely tarvitaan
Energiatehokkuus	Pienitehoinen, jatkuva käyttö	Vaihtelee ohjelmoinnin mukaan	Kulutusdatan liittäminen tarpeen
Huollettavuus	Suljettu rakenne, ei purettavissa helposti	Modulaarinen rakenne, kenttäpäivitykset mahdollisia	Ouflex AX:n huollettavuus etu DPP-tietojen kannalta
Päivitysmahdollisuudet	Ohjelmistopäivitykset mahdollisia	Ohjelmistopäivitykset mahdollisia	Päivitettävyyden tukee elinkaaren pidentämistä

Kierrätettävyys	Purettavissa, elektroniikka-romu (WEEE) ja muovijäte	Purettavissa, elektroniikka-romu (WEEE) ja muovijäte	Ouflex AX:n purku helpompi, edistää kierrätettävyttä
Vaaralliset aineet	RoHS-yhteensopiva	RoHS-yhteensopiva	Molemmat täyttävät EU-kemikaalilainsäädännön vaatimukset
Elinkaaritiedot	Käyttöikä n. + 15 vuotta	Käyttöikä jopa 15+ vuotta ohjelmistopäivitysten avulla	Pitkä elinkaari on ekosuunnittelun ytimessä

4.3 Pilottikohteet ja digitaalisen tuotepassin toteutus

Digitaalisen tuotepassin soveltuvuutta käytännössä testattiin kahdessa pilottikohteessa, joissa keskityttiin erityyppisiin LVI-automaatioratkaisuihin. Tarkoituksena oli arvioida, millaisia tietoja tuotepassin kokoamiseen tarvitaan, miten ne saadaan valmistajalta, ja miten tuotepassi liitetään osaksi tuotetta sekä sen käyttöympäristöä.

Ensimmäinen kohde oli uudiskohteena toteutettu asuinkerrostalo, jossa jokaisessa huoneistossa käytettiin huonesäätölaitetta huonekohtaisen lämmönsäätelyn toteuttamiseen. Tavoitteena oli seurata, miten digitaalinen tuotepassi voidaan liittää osaksi yksittäistä huonelaitetta ja se käyttöä.

Toinen pilottikohde oli moderni, kolmekerroksinen toimistorakennus, jossa oli yhteensä 12 ilmanvaihtokonetta. Tässä kohteessa tavoitteena oli optimoida ilmanvaihtoa käyttöasteen mukaan, säästää energiaa säätämällä puhaltimien nopeuksia tarpeen mukaan sekä mahdollistaa etävalvonta- ja ohjaus vapaasti ohjelmoitavan LVI-ohjaimen avulla. Tuotepassin osalta painotettiin ohjaimen liitettävyttä, ohjelmoitavuutta ja teknisten tietojen dokumentointia.

4.3.1 Pilottikohde 1: Huoneyksikön käyttöönotto asuinkerrostalossa

Ensimmäinen pilottikohde sijaitsee uudessa asuinkerrostalossa, joissa huonekohtainen lämmönsäätö toteutetaan ohjelmoitavalla RU23W-huoneyksiköllä. Laite on varustettu 2,3 tuuman kapasitiivisella TFT-kosketusnäytöllä (resoluutio 320x240) ja sisältää sisäisen 10K NTC-lämpötila-anturin. Lisäksi laitteessa on mahdollisuus käyttää ulkoista anturia lisävarusteena. Sen käyttöalue on +5 ... +40°C, ja se toimii 12–40 VDC tai 24–30 VAC jännitteellä. Laite tukee Modbus RTU- ja TCP-protokollia sekä tarjoaa yhteyden Wi-Fi-verkon kautta. Käyttöliittymä on täysin muokattavissa valmistajan tarjoamalla maksuttomalla GUI-grafiikkaeditorilla, joka mahdollistaa omien näyttöpohjien suunnittelun ilman ohjelmointiosaamista. Laitteen ohjelmointi ja testaus voidaan suorittaa simulaattorin avulla ennen käyttöönottoa.

Tuotepassin kokoaminen edellytti valmistajalta seuraavia tietoja:

- Tuotteen yksilöivät tiedot (malli, tuotekoodi, valmistaja)
- Tekniset ominaisuudet ja suoritusarvot (Data Sheet)
- Materiaalikoostumus ja purkamisohjeet
- Säästöstenmukaisuus (RoHS, REACH, CE-vaatimustenmukaisuusvaikutus)
- Huolto- ja päivitysohjeet
- Energiankulutus- ja elinkaaritiedot
- Mahdolliset ympäristöselosteet (esim. EPD)

DPP:n sisällöksi koottiin yritykseltä seuraavat tiedot:

- Tuotteen malli: RU23W
- Valmistaja: Ouman Oy
- Tuotekoodi: OMA0677
- Näytön koko ja tyyppi: 2,3” TFT (320x240)
- Käyttöjännite: 12–40 VDC / 24–30 VAC
- Suojaluokka: IP20
- Materiaalit: ABS-muovi, piirilevyt, TFT-paneeli
- Purkuohjeet: Toimitettu PDF-muodossa

- CE-merkintä: Kyllä
- RoHS- ja REACH-vaatimustenmukaisuus: Vahvistettu
- Tehonkulutus: 0,5 W
- Energiankulutus (arvioitu): n. 4,4 kWh / vuosi (perustuen 0,5 W jatkuvaan käyttöön)
- Elinkaariarvio: ~15 vuotta
- Huolto- ja päivitysohjeet: Sisältyvät DPP:hen
- EPD-ympäristöseloste: Saatavilla

Laitteen nimellistehonkulutus on 0,5 W, mikä tarkoittaa jatkuvassa käytössä noin 4,4 kilowattitunnin (kWh) vuotuista energiankulutusta. Laskelma perustuu seuraavaan kaavaan: $0,5 \text{ W} \times 24 \text{ h} \times 365 \text{ päivää} \div 1000 = 4,38 \text{ kWh} / \text{vuosi}$.

Digitaalinen tuotepassi luotiin osana kohteen toteutusta. Tuotepassi sisältää laitteen tekniset tiedot, materiaalikoostumuksen, energiatehokkuustiedot, vaatimustenmukaisuustiedot (RoHS, REACH, CE-merkintä), sekä huolto- ja päivitysohjeet. Tuotepassi tallennettiin sekä PDF- että JSON-muodossa, ja siihen liitettiin QR-koodi, joka asennettiin laitteen viereen huoneiston tekniseen tilaan sekä toistettiin tuotteen pakkaukseen sijoitettavassa tarrassa.

DPP:n avulla varmistetaan, että laitteen ympäristövaikutukset, elinkaaritiedot ja yhteensopivuus EU-säädösten kanssa ovat dokumentoitu selkeästi. Tämä tukee kiinteistön elinkaaren aikaista hallintaa sekä mahdollistaa kierrätystä ja huoltoa tulevaisuudessa. Pilottikohde toimii näin käytännön esimerkkinä siitä, miten digitaalinen tuotepassi voidaan integroida LVI-ohjausjärjestelmän osaksi nykyaikaisessa rakennuksessa. Esimerkki QR-koodista ja etikettiratkaisusta on esitetty liitteessä 2.

4.3.2 Pilottikohde 2: Vapaasti ohjelmoitavan ohjaimen DPP-toiminnallisuus toimistokiinteistössä

Toinen pilottikohde sijaitsee modernissa kolmikerroksisessa toimistorakennuksessa, jossa on yhteensä 12 ilmanvaihtokonetta. Kiinteistön LVI-järjestelmän tavoitteena on optimoida ilmanvaihto käyttöasteen mukaan, pienentää

energiankulutusta säätämällä puhaltimien nopeuksia tarpeen mukaan sekä mahdollistaa etäohjaus ja -valvonta.

Pilottikohteessa käytettiin DIN-kiskokiinnitteistä, vapaasti ohjelmoitavaa LVI-ohjainyksikkö mallia Ouflex AX, joka tarjoaa 28 kpl I/O-pistettä ja monipuoliset tiedonsiirto- sekä väyläliitynnät. Laite tukee ulkoista näyttömoduulia ja siinä on sisäänrakennettu web-käyttöliittymä, jonka kautta laitetta voidaan käyttää LAN-verkossa tai internetin välityksellä. Ohjelmointi tapahtuu Ouflex BA Tool-työkalulla, ja valmis ohjelma ladataan Ethernetin tai USB C -liitännän kautta.

Tuotepassin kokoaminen edellytti valmistajalta seuraavia tietoja:

- Tuotteen malli: Ouflex AX
- Valmistaja: Ouman Oy
- Tuotekoodi: OMA0679
- I/O-pisteiden määrä: 28 (laajennettavissa ulkoisilla I/O-moduuleilla)
- Näyttömoduulin liitettävyyden: Kyllä, ulkoinen näyttömoduuli
- Käyttöjännite: 24 VAC, 50 Hz / 24 VDC
- Suojausluokka: IP20
- Materiaalit: Muovikotelo, monikerrospiirilevyt, liittimet, prosessori
- Purkuohjeet: Toimitettu PDF-muodossa
- CE-merkintä: Kyllä
- RoHS- ja REACH-vaatimustenmukaisuus: Vahvistettu
- Tehonkulutus: 24 VAC (22-28 V, 50 Hz): 14 VA, 24 VDC (22-28 V) : 7W
- Energiankulutus (arvioitu): n. 61 kWh / vuosi (Energiankulutus laskettiin samalla periaatteella kuin pilottikohteessa 1, olettaen laitteen jatkuva käyttö)
- Elinkaariarvio: ~15 vuotta
- Huolto- ja päivitysohjeet: Sisältyvät DPP:hen
- EPD-ympäristöseloste: Saatavilla

Digitaalinen tuotepassi luotiin osana kohteen toteutusta. Se sisältää laitteen tekniset tiedot, materiaali koostumuksen, energiatehokkuustiedot,

vaatimustenmukaisuustiedot sekä huolto- ja päivitysohjeet. Tuotepassi tallennettiin PDF- JSON-muodossa, siihen liitettiin QR-koodi, joka asennettiin ohjaimen läheisyyteen ja pakkaukseen.

DPP:n avulla varmistetaan laitteen ympäristövaikutusten ja elinkaaritietojen dokumentointi sekä yhteensopivuus EU-säädösten kanssa. Tämä tukee kiinteistön elinkaaren aikaista hallintaa ja mahdollistaa huoltoa tulevaisuudessa. Esimerkki QR-koodista ja etikettiratkaisusta on esitetty liitteessä 3. Pilottikohteet osoittivat, että digitaalisen tuotepassin käyttöönotto on mahdollista myös LVI-ohjaustuotteissa, kun valmistajalta saadaan riittävä tietosisältö.

4.4 CE-merkintä ja sertifikaatit Oumanin tuotteissa

Oumanin tuotteet, kuten esimerkiksi huoneyksikkö S203, sisältävät tyyppikilven, johon on merkitty olennaiset tiedot kuten malli, sähkötiedot, CE-merkintä ja valmistusmaa. Tyyppikilpi toimii teknisenä tunnisteena ja dokumenttina, joka osoittaa tuotteen täyttävän EU:n vaatimukset, kuten CE-merkintädirektiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset (Euroopan komissio, n.d.). Kuvassa 3 on esimerkki tyyppikilven sisällöstä Ouman S203-laitteesta (Ouman Oy, 2024):



Kuva 3. Ouman S203-tuotteen tyyppikilpi (Ouman Oy, 2024)

- **Malli:** Ouman S203
- **CE-merkintä:** Kyllä
- **Sähkötiedot:** 230 V / 50 Hz

- **Sertifikaatit:** CE, RoHS, REACH
- **Valmistuspaikka:** Suomi, 2023

Tyypikilvessä olevat merkinnät viittaavat siihen, että tuote noudattaa mm. RoSH- ja REACH-direktiivejä, jotka rajoittavat haitallisten aineiden käyttöä ja edellyttävät läpinäkyvyyttä materiaalikoostumuksesta (ECHA, 2024). Nämä sertifikaatit ovat osa EU:n laajempaa kestävän kehityksen sääntelykehystä, joka korostuu entisestään digitaalisen tuotepassin (DPP) myötä.

Lisäksi Ouman Oy julkaisee REACH-yhteensopivuuteen liittyvää tietoa erillisessä REACH-hakemistossa, josta voi tarkastella tuotteiden vaatimustenmukaisuutta, kuten SCIP-tietokannan osalta. Tämä lisää läpinäkyvyyttä materiaalisältöihin ja varmistaa, että yritys täyttää vaatimukset, vaikka DPP ei olisi vielä täysimääräisesti käyttöön otettu (Ouman Oy, 2024).

DPP tuo mukanaan uusia vaatimuksia tuotetiedon tarjoamiseen, mutta ne eivät muuta perinteisen tyypikilven sisältöä. Sen sijaan tuotteeseen tai tuotteen pakkaukseen lisätään esimerkiksi QR-koodi tai muu digitaalinen tunniste, jonka kautta pääsee käsiksi tuotteen koko elinkaaren tietoihin – kuten materiaalikoostumukseen, huoltohistoriaan ja kierrätettävyyteen (Euroopan komissio, 2023). Taulukko 4. esittää, miten nykyinen tyypikilven tietosisältö vertaustuu DPP:n kautta saatavilla olevaan laajempaan tietosisältöön.

Taulukko 3. Vertailu nykyisen tyypikilven ja DPP:n tuotesisällön välillä (Euroopan komissio, 2023)

Tieto/vaatus	Nykyinen tyypikilpi	DPP-vaatimukset
CE-merkintä	Kyllä	Kyllä
Materiaalikoostumus	Ei saatavilla	Kyllä (täsmällinen materiaali-informaatio)
RoHS, REACH	Kyllä	Kyllä (laajennettu sertifikaattitieto)
Huolto-ohjeet	Ei saatavilla	Kyllä (yksityiskohtaiset ohjeet ja huoltohistoria)
Elinkaarihistoria	Yrityksen sisäinen tieto	Kyllä (päivitykset ja käyttöänsä seuranta)

4.5 Hiilijalanjäljen laskenta, LCA ja EPD-toteutus

Vuoden 2025 alussa Ouman Oy:lle myönnettiin kaksi EPD-sertifikaattia (Environmental Product Declaration), jotka perustuvat valittujen avaintuotteiden elinkaari pohjaiseen päästölaskentaan (LCA, Life Cycle Assessment). EPD on vapaaehtoinen ja standardoitu ympäristöseloste, jonka avulla voidaan esittää läpinäkyvästi tuotteen koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. Sertifiointi osoittaa, että yritys huomioi tuotteidensa valmistuksen, käytön ja hävittämisen vaikutukset ympäristöön ja valmistautuu samalla digitaalisen tuotepassin tuleviin vaatimuksiin (Euroopan komissio, 2023).

Oumanin tuotteista S203:lle on suoritettu yksityiskohtainen hiilijalanjälkilaskelma (LCA), joka on otettu huomioon EPD-sertifikaatin myöntämisessä. LCA-laskelma kattaa tuotteen koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset, kuten valmistuksen, käytön ja kierrätyksen aikaiset päästöt. Tämä yksilöllinen laskelma auttoi varmistamaan, että S203:n ympäristövaikutukset on otettu huomioon DPP:n vaatimuksia täyttäen, ja että tuote on linjassa kestävä kehityksen periaatteiden kanssa.

EPD perustuu tarkkaan LCA-analyysiin, jossa huomioidaan mm. tuotteen valmistuksen aikainen sähkönkulutus, materiaalit, kuljetukset sekä kierrätysvaiheen päästöt (ISO 14025:2006). Oumanin tapauksessa tämä tarkoitti käytännössä jokaisen tuotteen osan yksilöllistä punnitsemista ja materiaalin määrittelyä. Kaksi tuotetta, joiden päästöt arvioitiin suurimmiksi, valikoituivat varsinaisen LCA-laskennan kohteiksi, mikä mahdollistaa vertailukelpoisen päästötarkastelun ilman erillistä täyttä analyysiä jokaisesta tuotteesta. Tämä menetelmä on sovellettavissa, koska tuotteet ovat rakenteeltaan ja materiaalikoostumukseltaan hyvin samankaltaisia: ne sisältävät elektroniikkaa, muovia, ruuveja, tarroja, käyttöohjeita ja pakkauksia (Ouman Oy, henkilökohtainen viestintä, huhtikuu 2025)

EPD:n avulla yritys voi viestiä asiakkaille ja sidosryhmille tuotteidensa ympäristövaikutuksista standardoidulla tavalla. Se tarjoaa myös työkalun kestävän tuotekehityksen tueksi ja auttaa vastaamaan EU:n tulevaan ekosuunnittelu- ja digipassisääntelyyn. Tuotteiden EPD-dokumentaatio voidaan integroida osaksi DPP:tä, jolloin vaatimukset elinkaaridatan läpinäkyvyydestä, jäljitettävyydestä ja vertailtavuudesta täyttyvät tehokkaasti (Euroopan komissio, 2023).

5 DPP JA EKOSUUNNITTELU TUOTEKEHITYKSESSÄ

DPP:n ja ekosuunnittelun vaikutukset tuotekehitykselle ovat keskeisiä, koska ne ohjaavat valmistajia kohti kestävämpää tuotantoa ja helpottavat tuotteiden ympäristövaikutusten seurantaa ja optimointia koko tuotteen elinkaaren ajan. Ekosuunnittelu ja DPP voivat parantaa tuotesuunnittelua ottamalla huomioon ympäristövaikutukset, materiaalivalinnat, kierrätyksen, huollettavuuden ja tuotteiden pitkäikäisyyden.

5.1 Materiaalivalinnat ja kierrätettävyys

DPP edellyttää materiaalien valinnan perusteellisemmän arvioinnin ja ekologisempaa suunnittelua. Tuotesuunnittelijat voivat tarkastella tuotteiden materiaalikoostumusta tarkemmin ja valita esimerkiksi helpommin kierrätettäviä tai ympäristölle vähemmän haitallisia materiaaleja (Euroopan komissio, 2023).

Tämän lähestymistapa tukee tuotteiden kierrätettävyyttä ja mahdollistaa niiden helpomman purkamisen elinkaaren lopussa. DPP:n sisältämät tiedot, kuten materiaalikoostumus ja kierrätettävyys, auttavat tekemään kestävämpiä valintoja jo tuotekehityksessä (Circularise, 2024).

5.2 Tuotteen huollettavuus ja päivitettävyyys

DPP voi tarjota tietoa tuotteen huollettavuudesta ja mahdollisuuksista päivittää tuotetta sen elinkaaren aikana. Tämä auttaa tuotekehityksessä huomioimaan huollettavuuden ja päivitettävyyden, mikä voi pidentää tuotteen käyttöikää ja vähentää syntyvän jätteen määrää (Euroopan komissio, 2023).

DPP:n sisältämä tieto, kuten huolto-ohjeet, osien vaihdettavuus ja tuotteen korjattavuus, tukee kestävästä kulutuksesta. Tällainen läpinäkyvyys voi myös vähentää uusien tuotteiden valmistustarvetta ja tukea kiertotalouden tavoitteita (Circularise, 2024).

5.3 Tiedonhallinta ja digitaalinen dokumentointi

DPP:n ja ekosuunnittelun välinen yhteys korostaa laadukkaan tiedonhallinnan merkitystä kestävästä tuotannosta ja kulutuksesta näkökulmasta. Ekosuunnittelussa tarvitaan tarkkaa tietoa esimerkiksi tuotteen raaka-aineista, valmistusprosessista ja energiankulutuksesta, ja nämä tiedot voidaan koota digitaaliseen tuotepassiin (Euroopan komissio, 2023).

Digitaalinen dokumentointi tuo läpinäkyvyyttä ja mahdollistaa sen, että valmistajat, kuluttajat ja kierrätysyritykset voivat hyödyntää ajankohtaista ja luotettavaa tietoa tuotteista. Tämä parantaa tuotteiden jäljitettävyyttä, tukee kiertotaloutta ja edistää eri toimijoiden yhteistyötä (Climatiq, 2025).

5.4 Käytännön toimenpiteet DPP:n valmistelussa

Digitaalisen tuotepassin käyttöönotto ei ole pelkkä tekninen toimenpide, vaan se edellyttää kokonaisvaltaista tiedonhallintaa ja eri osastojen välistä yhteistyötä. Koska DPP kokoaa tietoa tuotteen suunnittelusta aina loppukäyttöön ja kierrätykseen saakka, sen rakentaminen vaatii huolellista koordinoitua ja prosessien selkeyttämistä. Taulukossa 5 havainnollistetaan eri vaiheissa kerättävää tietoa.

Taulukko 4. Tuotetiedon keruun vaiheet DPP:n valmistelussa (Euroopan komissio, 2023)

Tuotteen elinkaarivaihe	Kierrätettävät tiedot	Tiedon lähteet
1. Tuotesuunnittelu	Materiaalikoostumus, energiatehokkuus, hiilijalanjälki, osien korjattavuus	Suunnitteluosasto, materiaalitoimittajat
2. Valmistus	Valmistusmenetelmät, energiankäyttö, päästöt, tuotantohävikki	Tuotanto-osasto, ympäristöpäällikkö
3. Jakelu	Pakkausmateriaalit, logistiikka, kuljetusten päästöt	Logistiikkaosasto, toimitusketju
4. Käyttö	Huolto-ohjeet, käyttöohjeet, osien vaihdettavuus	Asiakaspalvelu, tekninen dokumentaatio
5. Kierrätys ja loppukäyttö	Purkamisohjeet, kierrätettävyys, elinkaaripäättymistiedot	Jätehuoltoyritykset, kierrätyskumppanit

Lisäksi digitaalisen tuotepassin käytännön toteutuksessa on huomioitava myös fyysisen tuotteen tarra, joka sisältää pääsyn DPP:hen. Tarran sijoittaminen tuotteeseen tai pakkaukseen vaikuttaa merkittävästi digitaalisen tuotepassin käytettävyyteen, päivitettävyyteen ja kierrätettävyyteen. Käytännössä tarra sijoitetaan useimmiten pakkaukseen, koska se helpottaa tarran vaihtoa ja tukee paremmin kiertotalousperiaatteita, kuten materiaalien erottelua kierrätyksessä (Euroopan komissio, 2023).

Tarran materiaalivalinnat, kuten liiman tyyppi, vaikuttavat tuotteen jäljitettävyyteen, kierrätettävyyteen ja ympäristövaikutuksiin. Ekosuunnittelun näkökulmasta esimerkiksi vesipohjaiset dispersioliimat ovat ympäristöystävällisempiä

verrattuna liuotinpohjaisiin liimoihin, sillä ne sisältävät vähemmän haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) ja ovat helpommin kierrätettävien materiaalien kanssa yhteensopivia (Purmate, n.d.). Dispersioliimat tarjoavat riittävän tarttuvuuden kartonki- ja muovipinnoille ja soveltuvat hyvin tarrasovelluksiin, joissa kestävyys tuotteen elinkaaren aikana on tärkeää. Liiman valinta vaikuttaa myös siihen, kuinka helposti tarra ja pakkaus voidaan erottaa kierrätysprosessissa, mikä tukee kiertotalouden periaatteita ja digitaalisen tuotepassin taustaa (Euroopan komissio, 2023; Euroopan Unioni, 2020).

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET

Tutkimuksen luotettavuus vahvistui erityisesti sen kautta, että tuotepassien koamiseen liittyvä aineisto saatiin pääosin suoraan laitevalmistajilta. Pientä epävarmuutta liittyi joidenkin tietojen, kuten energiakulutusarvojen tarkkuuteen, mutta tiedot saatiin lopulta täydennettyä, mikä paransi kokonaisuuden eheyttä ja luotettavuutta.

Eettiset suositukset ja hyvän tieteellisen käytännön periaatteet ohjasivat työskentelyä koko prosessin ajan. Tietojen hankinnassa, yrityksen kanssa viestimisessä sekä kuvien ja QR-koodien käytössä noudatettiin eettisesti kestäviä menettelytapoja. Henkilökohtaisesta viestinnästä saadut tiedot merkittiin asianmukaisesti lähteiksi, eikä luottamuksellista materiaalia käytetty ilman lupaa.

Oma kehittyminen opinnäytetyöprosessin aikana näkyi erityisesti projektinhallintataidoissa, teknisessä dokumentoinnissa sekä ympäristösääntelyn ja ekosuunnittelun periaatteiden ymmärtämisessä. Työn edetessä ymmärrys digitaalisen tuotepassin merkityksestä ja sen vaikutuksista tuotekehitykseen syveni konkreettisesti, mikä vahvisti kykyä soveltaa kestävyysnäkökulmia käytännön tuotantoprosesseihin. Prosessi kehitti myös analyyttisiä taitoja tiedon hankinnassa, arvioinnissa ja eettisessä käytössä, mikä on tärkeää luotettavan ja vastuullisen tutkimustyön kannalta.

Tutkimuksen perusteella ekosuunnittelu ja digitaalinen tuotepassi muodostavat tehokkaan kokonaisuuden, joka tukee tuotteiden ympäristövaikutusten hallintaa elinkaaren eri vaiheissa. Pilottikohteiden käytännön toteutukset osoittivat DPP:n konkreettisen hyödyn erityisesti huolto-, päivitys- ja energiatehokkuustietojen hallinnassa.

Kehitysehdotuksena voidaan esittää, että yrityksessä jatketaan DPP-mallin kehittämistä yhteistyössä tuotekehityksen, myynnin ja asiakaspalvelun välillä. Erityisen tärkeää on DPP-tiedon tuottamisen integrointi tuotesuunnittelun alkuvaiheisiin, jotta tarvittavat tiedot ovat automaattisesti saatavilla tuotepassin koostamista varten. Lisäksi pilotoitujen ratkaisujen laajempaa käyttöönottoa uusissa rakennushankkeissa ja uusien DPP-käyttötapojen, kuten huoltoportaaleiden ja mobiilisovellusten kehittämistä suositellaan.

Näiden tulosten perusteella voidaan todeta, että digitaalisen tuotepassin käyttöönotto ei ole vain tekninen tai sääntelyyn perustuva ratkaisu, vaan mahdollistaa laajasti yrityksen strategista uudistamista kohti kestäväää ja älykästä liiketoimintaa.

Lopuksi yrityksen tulisi huomioida myös käyttäjien ja huoltajien koulutus DPP:n hyödyntämiseen, jotta tuotteen elinkaaren aikainen ympäristövaikutusten minimointi ja ylläpito onnistuvat käytännössä. Näin varmistetaan, että ekosuunnittelun tavoitteet ja DPP:n tarjoamat mahdollisuudet toteutuvat täysimääräisesti.

LÄHTEET

Circularise. (2024). *What information needs to be included in a digital product passport?* Haettu 12.5.2025 osoitteesta <https://www.circularise.com/blogs/digital-product-passports-dpp-what-how-and-why>

Climatiq. (2025). *Digitaaliset tuotepassit: mitä sinun tulee tietää ollaksesi valmis sääntelyn noudattamiseen vuonna 2025.* Haettu 12.5.2025 osoitteesta <https://www.climatiq.io/blog/digital-product-passports-what-you-need-to-know-to-be-ready-for-regulatory-compliance-in-2025>

Ekosuunnittelu.info. (2024). *Ekosuunnittelusetus (ESPR).* Haettu 7.5.2025 osoitteesta <https://ekosuunnittelu.info/ekosuunnittelutietoa/>

Elinkeinoelämän keskusliitto. (2023, syyskuu 12). *Digitaalinen tuotepassi tulee – mitä se tarkoittaa yritykselle?* Haettu 12.5.2025 osoitteesta <https://ek.fi/ajankohtaista/uutiset/digitaalinen-tuotepassi-tulee-mita-se-tarkoittaa-yritykselle/>

Euroopan kemikaalivirasto (ECHA). *REACH – kemikaalien rekisteröinti, arviointi, lupa- ja rajoitusmenettelyt.* Haettu 7.5.2025 osoitteesta <https://echa.europa.eu/fi/regulations/reach/understanding-reach>

Euroopan kemikaalivirasto. (2024). *SCIP-tietokanta – huolta aiheuttavia aineita esineissä tai monimutkaisissa esineissä (tuotteissa).* Haettu 16.5.2025 osoitteesta <https://echa.europa.eu/fi/scip>

Euroopan kemikaalivirasto. (n.d.) (ECHA). *CLP-säädös.* Haettu 7.5.2025 osoitteesta <https://echa.europa.eu/regulations/clp/legislation>

Euroopan komissio. (2021). *RoHS – Rajoitus tiettyjen vaarallisten aineiden käytöstä sähkö- ja elektroniikkalaitteissa.* Haettu 16.5.2025 osoitteesta https://ec.europa.eu/environment/waste/rohs_eee/index_en.htm

Euroopan komissio. (2021). *RoHS-direktiivi.* Haettu 7.5.2025 osoitteesta https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/rohs-directive_en

Euroopan komissio. (2023). *Webinaari: Digital Product Passport -aloite, 12.6.2023.* Haettu 7.5.2025 osoitteesta <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/54874>

Euroopan komissio. (2025). *Komissio käynnistää kuulemisen digitaalisen tuotepassin tulevaisuudesta.* Haettu 7.5.2025 osoitteesta https://single-market-economy.ec.europa.eu/news/commission-launches-consultation-digital-product-passport-2025-04-09_en

Euroopan komissio. (n.d.) *CE-merkintä.* Haettu 6.5.2025 osoitteesta https://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking_en

Euroopan komissio. (n.d.) *CE-merkintä*. Haettu 7.5.2025 osoitteesta https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index_fi.htm

Euroopan komissio. (n.d.) *Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu (WEEE)*. Haettu 7.5.2025 osoitteesta https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en

Euroopan parlamentti ja neuvosto. (2011). *Direktiivi 2011/65/EU (RoHS II) sähkö- ja elektroniikkalaitteissa käytettävien vaarallisten aineiden rajoittamisesta (Liite II)*. Haettu 16.5.2025 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32011L0065>

Euroopan unioni. (2011). *Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2011/65/EU sähkö- ja elektroniikkalaitteissa käytettävien tiettyjen vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta (RoHS)*. Haettu 15.5.2025 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32011L0065>

Euroopan unioni. (2023). *EU:n digitaalinen tuotepassi: Läpinäkyvyyden ja kestävyys edistäminen*. Haettu 8.5.2025 osoitteesta <https://data.europa.eu/en/news-events/news/eus-digital-product-passport-advancing-transparency-and-sustainability>

Finlex. (2013). *Kemikaalilaki 599/2013*. Haettu 7.5.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130599>

ISO 14025:2006. *Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations*. International Organization for Standardization. Haettu 4.5.2025 osoitteesta <https://www.iso.org/standard/38131.html>

Ouman Oy. (2024). *Ouflex AX tekninen esite*.

Ouman Oy. (2024). *REACH-yhteensopivuus ja SCIP-tietokanta*. Ouman Oy.

Ouman Oy. (2024). *Yritys ja tuotevalikoima*. Oumanin verkkosivut. Haettu 6.5.2025 osoitteesta www.ouman.fi

Ouman Oy. *REACH-Hakemistossa*. Haettu 5.5.2025 osoitteesta <https://www.oumangroup.com/reach-directory>

Purmate. (n.d.). *VOC-päästöjen vähentäminen*. Haettu 15.5.2025 osoitteesta <https://www.purmate.com/en/how-to-reduce-voc-emissions/>

Suomen ympäristökeskus. (11.3.2025). *Elinkaarianalyysi tukee kestävän kehityksen murrosta*. Haettu 7.5.2025 osoitteesta <https://www.syke.fi/en/services/modeling/life-cycle-assessment>

The International EPD System. (n.d.). *Mikä on ympäristöseloste (EPD)?* Haettu 7.5.2025 osoitteesta <https://www.environdec.com/library/epd-information/what-is-an-epd>

Tukes. (n.d.). *Kemikaalit*. Haettu 7.5.2025 osoitteesta <https://tukes.fi/kemikaalit>

LIITE 1. OUMAN RU23W JA OUFLEX AX TEKNINEN VERTAILU

Ominaisuus	Ouman RU23W	Ouflex AX
Tuotetyyppi	Huoneyksikkö	Ohjaus- ja säätöyksikkö
Käyttökohde	Asuinhuoneistot ja liike-kiinteistöt, koulut, päiväkodit yms.	Kiinteistöt, tekniset tilat
CE-merkintä	Kyllä	Kyllä
Materiaalit	PC-ABS, elektroniikka	PC-ABS, elektroniikka
Liitettävyys	Analoginen, Modbus-RTU / -TCP	Modbus- RTU / -TCP
Huollettavuus	Ei huollettavissa helposti	Modulaarinen rakenne, päivitettävä

LIITE 2. RU23W PAKKAUSLAATIKKO JA QR-KOODITARRA PI-
LOTTIKOHTTEESSA 1



LIITE 3. OUFLEX AX PAKKAUSLAATIKKO JA QR-KOODI-
TARRA PILOTTIKOHTTEESSA 2

