

TYÖKALUJA KONEPAJAN YMPÄRISTÖVASTUULLISUUTEEN

- KIERTOTALOUSOSAAMISTA KONEPAJOILLE -HANKKEEN
LOPPURAPORTTI



SAVONIA

ammattikorkeakoulu

4/2022

TEKNIIKAN ALA

Toimittaneet: Sonja Kattainen, Tanja Pentinsaari,
Merja Tolvanen, Kati Lundgren ja Sirpa Mauranen

TYÖKALUJA KONEPAJAN YMPÄRISTÖVASTUULLISUUTEEN - KIERTOTALOUSOSAAMISTA KONEPAJOILLE -HANKKEEN LOPPURAPORTTI

Savonia-amk
Sonja Kattainen
Tanja Pentinsaari
Merja Tolvanen

Savon koulutuskuntayhtymä
Kati Lundgren
Sirpa Mauranen

Savonia-ammattikorkeakoulu
Julkaisutoiminta
PL 6
70201 KUOPIO
julkaisut@savonia.fi

Copyright © tekijät ja Savonia-ammattikorkeakoulu
Teksti, kuvat ja taulukot CC BY-SA 4.0

1. painos

ISBN 978-952-203-304-8 (PDF)
ISSN 2343-5496

Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja 4/2022

Kustantaja: Savonia-ammattikorkeakoulu
Kuvat 1, 4 ja kansikuva: Henna Ryyänen (Spotnik)
Taitto ja ulkoasu: Tapio Aalto

SISÄLLYS

ESIPUHE	4
1 HANKKEEN LÄHTÖKOHDAT	5
2 KIERTOTALOUSOSAAMISTA KONEPAJOILLE -HANKE	7
2.1 Hanketoimijat	7
2.2 Hankkeen tavoitteet	7
3 HANKKEEN ETENEMINEN	9
3.1 Pilottikohteiden valinta ja alkukartoituskäynnit	9
3.2 Työkalujen kehitys	11
3.3 Koulutukset konepajoille	11
4 YMPÄRISTÖVASTUULLISUUDEN TYÖKALUT	18
4.1 Konepajan ympäristömittarit -laskuri	19
4.2 Konepajan ympäristövastuulliset käytännöt -arviointityökalu	26
4.3 Ympäristöraporttipohja	28
4.4 Konepajan resurssiviisaat käytännöt	30
4.5 Jätekirjanpitopohja	32
5 HANKKEEN VAIKUTTAVUUS JA TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN	33
6 HANKKEEN TAVOITTEIDEN ARVIOINTI	35
7 POHDINTA	39
LIITTEET	45
Liite 1 Konepajan prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutukset	
Liite 2 Ympäristöraporttipohja (pdf-tuloste).	
Liite 3 Konepajan resurssiviisaat käytännöt (pdf-tuloste)	
Liite 4 Jätekirjanpito	

ESIPUHE

Tammikuussa 2021 Pohjois-Savon ELY-keskus järjesti verkkotyöpajan, jossa eri toimijat ja sidosryhmät pohtivat yhdessä pohjoissavolaisen teollisuuden ilmastotavoitteita ja -toimia. Työpajojen tulosten pohjalta valmisteltiin Pohjois-Savon ilmastotiekarttaa.

Tuossa työpajassa nousi esiin teknologiateollisuuden päämiesyrityksissä tunnistettu tarve kehittää alihankkijayritysten ilmasto- ja ympäristöosaamista, jotta nämä voisivat osaltaan vastata asiakkaiden ilmastotavoitteisiin ja ympäristöodotuksiin. Työpajan jälkeen tästä tarpeesta jalostui hankeidea, jolla tarpeisiin voitaisiin vastata ja joka sopi Sitran juuri sopivasti avautuneeseen rahoitushakuun.

Hankkeen valmistelu ja koko toteutus on ollut erittäin jouhevaa. Kaikki osapuolet ovat olleet vahvasti sitoutuneita hankkeen tavoitteisiin, joiden merkitys on hankkeen aikana entisestään korostunut. Yhteistä kehittämistyötä on ohjannut selkeä työelämälähtöinen tarve ja aito tilaus hankkeen tuotoksille. Työmme tulokset ovat herättäneet poikkeuksellisen suurta mielenkiintoa monilla eri tahoilla jo hankkeen toteutusaikana. Monellakin tapaa tämän hankkeen ajoitus on osunut kohdalleen. Victor Hugoa lainaten *"Mikään ei ole voimallisempaa kuin ajatus, jonka aika on tullut"*.

Hankkeen toteuttamiseen on osallistunut ja tavoitteiden toteutumista on edesauttanut laaja joukko yrityksiä ja toimijoita, joille haluamme esittää kiitokset.

Kiitos kehittämistyöhön aktiivisesti osallistuneille päämiesyrityksille ja erityisesti yhteyshenkilöinä toimineille Ponsse Oyj:n Mika Julkuselle, ANDRITZ Oy:n Jemina Oksalalle ja ANDRITZ Warkaus Works Oy:n Tiina Kauppiselle.

Kiitos myös pilottiryityksille antoisista konepajavierailuista, aktiivisesta osallistumisesta ja pilotoitien yhteydessä saamistamme kommentteista ja palautteista, jotka antoivat evästyttä kehittämissä. Kiitos Clean Flame Oy, Konecranes Oy, Nordic Power Service Oy, Power Steel Oy, Steka Oy, Stera Technologies Oy, Timaco Oy ja Metallityö Vainio Oy. Kiitokset myös innostavista ympäristövastuullisuuden esimerkeistä Abloy Oy:lle ja Timeka Oy:lle.

Lopuksi myös lämpimät kiitoksemme kehittämistyön mahdollistaneelle ja hankkeen rahoittaneelle Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitralle.

Kuopiossa 27.4.2022

Kiertotalousosaamista konepajoille -hanketiimi

1 HANKKEEN LÄHTÖKOHDAT

Suomen kiertotalouden tiekartta 2.0 (Sitra 2021) nostaa esille neljä koko yhteiskuntamme läpileikkaavaa tavoitetta: kilpailukyvyyn ja elinvoiman perustan uusiminen, vähähiiliseen energiaan siirtyminen, suhtautuminen luonnonvaroihin niukkuutena ja käyttövoimaa muutokselle arjen päätöksistä. Yrityksille tiekartta asettaa vision, jossa yrityksen strategia saa kiertotaloudesta uuden pohjan. Kiertotalouden mukainen liiketoiminta edellyttää uudenlaista yhteistyötä sekä yritysten että yritysten ja julkisen sektorin välillä. Asiakas-keskeisyys, luonnonvarojen ylikulutus ja ilmastonmuutos sekä teknologian kehitys siirtävät yritysten toimintaa kohti kiertotaloutta. (Sitra 2021)

Valtioneuvoston keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmassa (2017) on asetettu tavoitteeksi puolittaa hiilijalanjälki vuoden 2010 tasosta vuoteen 2030 mennessä (Ympäristöministeriö 2017). Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (Ympäristöministeriö 2022).

Pohjois-Savossa on toteutettu viime vuosina useita kiertotaloutta ja hiilineutraalisuutta edistäviä julkisia hankkeita, mm.

- Pohjoissavolaisen materiaalitehokkaan kiertotalouden liiketoiminta (KILIKE) hankkeessa (EAKR 2015-2018) oli tavoitteena löytää ja kehittää uusia liiketaloudellisesti kannattavia sovelluksia kierrätysmateriaalien käytölle.
- Kestävää kehitystä Pohjois-Savon yrityksissä -hankkeessa (EAKR, 2016-2018) tuettiin ja ohjattiin pk-yritysten ympäristötyötä ja -johtamista (SAKKY 2018)
- KieRE – Kiertotalouden ja resurssiviisauden toteuttaminen Pohjois-Savossa (KieRe) -hankkeen (EAKR 2016 – 2019) tarkoituksena oli parantaa VT5 varressa sijaitsevien kolmen kaupunkikeskuksen yhteistyötä ilmastotyön edistämiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi
- Teolliset symbioosit -materiaalikehitys ja Malli-Y -analyysi Pohjois-Savo -hankkeessa (EAKR 2017-2019) kartoitettiin sivuvirtojen syntypaikkoja ja hyödyntämismahdollisuuksia ja arvioitiin kasvihuonepäästöt valituille kohteille (Leppänen et al 2019)
- Kiertotalousosaamista ammattikorkeakouluihin (KiertotalousAMK) -hankkeessa (OKM 2018-2020) kehitettiin oppimisympäristöjä ja -menetelmiä 19 ammattikorkeakoulun yhteistyöverkostossa
- Ympäristöosaamisesta alueellinen menestystekijä -hankkeessa (EAKR, 2018-2021) lisättiin alueellisesti kysyntää ja tarjontaa ympäristövastuullisille palveluille mm. kehittämällä yritysten ja organisaatioiden alihankintojen ympäristövastuullisuutta (SAKKY 2021)
- KESTO – Kestävän energiankäytön, materiaalitehokkuuden ja ilmaston seudullinen toimintasuunnitelma -hankkeen (EAKR, 2020-2022) päätehtävä on ollut laatia seudulliset ilmasto-ohjelmat ja kuntakohtaiset ilmaston toimintasuunnitelmat

Pohjois-Savon alueen teollisuuden kasvihuonekaasupäästöiksi v. 2018 on laskettu 273 kt CO₂ekv (päästösektori yhteensä 2 192 kt CO₂ekv). (Benviroc Oy ja Luonnonvarakeskus 2020) Hiilineutraali maakunta - Pohjois-Savo (HIMA) -hankkeessa (Pohjois-Savon ELY-keskus, 2020-2021) luotiin maakunnalle ilmastotiekartta, jonka toimenpiteiden painopisteitä on mm. vahva ilmastokulttuuri, kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä kasvavat hiilinielut ja varastot (Pohjois-Savon ELY-keskus 2021a).

Läpileikkaavina tavoitteina jokaisessa painopisteessä ovat YK:n Agenda 2030 kestävä kehityksen tavoitteet. Teollisuussektorin tavoitteina on mm.

- varmistetaan alihankintaketjujen vastuullisuus tiedotuksen, koulutuksen ja yhteistyön keinoin
- parannetaan sidosryhmäyhteistyötä ja kumppanuusverkostoja ilmastoasioissa
- tuodaan viestinnässä esille alueella tuotettujen tuotteiden hiilijalanjälki ja -kädenjälki
- kehitetään raaka-aineiden talteenottoa ja uudelleenkäyttöä kestävällä tavalla
- selvitetään teollisuustoiminnan hiilijalanjälki ja -kädenjälki
- parannetaan alihankintaketjujen vastuullisuusosaamista

Hiilineutraali Pohjois-Savo -hanke jatkaa ilmastotyön koordinoitua v. 2021-2023 (EAKR ja Pohjois-Savon liitto). (Pohjois-Savon ELY-keskus 2021b)

Teknolוגiateollisuus ry on vahvistanut ensimmäisenä toimialana Suomessa alalle oman kiertotalousohjelman. Teknolוגiateollisuuden vision mukaan Suomi on vuonna 2030 kilpailukykyinen digivihreä menestyjä ja toimiala on sitoutunut kansalliseen hiilineutraaliustavoitteeseen vuonna 2035. Tätä edesauttaa kiertotalousohjelman lisäksi aiemmin luotu vähähiilitiekartta, biodiversiteettiohjelma ja vastuullisuuslinjaukset. (Teknolוגiateollisuus ry 2022)

Pohjois-Savon alueella on korkeatasoista teknologiaosaamista omaavaa konepajateollisuutta, jonka on vastattava omalta osaltaan maakunnan hiilineutraalisuustavoitteisiin. Resurssitehokkuuden parantaminen sekä ilmasto- ja ympäristövaikutusten tunnistaminen ja seuranta tulee vaatimuksena kansainvälisillä markkinoilla toimiville päämiesyrityksille suoraan asiakkailta. Päämiesyritykset ostavat osia ja komponentteja pk-sektorin alihankintayrityksiltä, joihin tarvitaan myös kiertotalousosaamista. Päämiesyritykset haluavat seurata tuotteidensa ja tuotantonsa ympäristövaikutuksia hiilijalanjälki- tai elinkaariarvioinnin avulla ja raportoivat tulokset asiakkailleen. Tähän tarvitaan tietoja myös alihankintaketjusta. Alihankintayrityksissä ei kuitenkaan ole kovin kattavasti **käytäntöjä materiaali- ja hyödykevirtojen seurantaan** tai tarvittavaa aineistoa tuotteiden hiilijalanjäljen laskentaan.

Jos konepajateollisuuden lopputuotteiden elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia halutaan pienentää, edellyttää se toimia myös alihankintaketjusta. Useilta pk-yrityksiltä kuitenkin puuttuu suunnitelmallinen työ resurssitehokkuuden parantamiseksi, eikä niissä useinkaan ole varattu erillisiä resursseja ympäristöasioiden hallintaan. Siksi nämä yritykset tarvitsevat helppoja työkaluja, jotka ohjaavat ja kannustavat koko työyhteisöä resurssitehokkaiden käytäntöjen omaksumiseen ja kehittämiseen.

2 KIERTOTALOUSOSAAMISTA KONEPAJOILLE -HANKE

2.1 Hanketoimijat

Savon koulutuskuntayhtymä (SAKKY) on tehnyt ympäristövastuullisuuden edistämistä pk-yrityksissä useissa hankkeissa, muun muassa kehittänyt hankintojen ja alihankintojen vastuullisuutta sekä ympäristöjohtamista. Sakkylalla on myös hyvä tuntemus maakunnan konepajoista, jotka toimivat työssäoppimisympäristöinä kone- ja tuotantotekniikan opiskelijoille.

Savonia-ammattikorkeakoulussa (Savonia) on opetuksen ja hankkeiden painopisteitä tekniikan eri aloilla on mm. bio- ja kiertotalous teollisuuden ja yhteiskunnan näkökulmasta, yritysten ympäristövastuullisuus ja uusiutuvan energian ratkaisut. Henkilöstön kiertotalousosaaminen vahvistui muun muassa OKM:n rahoittamassa KiertotalousAMK-hankkeessa (2018-2020). Maakunnan teknologia-alan toimijaverkoston hyvä tuntemus on muodostunut useiden vuosien varrella eri kehityshankkeiden myötä.

Hankkeen toteutukseen osallistui kaksi isoa pohjoissavolaista teknologiateollisuuden yritystä, Ponsse Oyj ja ANDRITZ Oy, jotka toimivat päämiesyrityksinä ja joilla on alihankkijayrityksinä useita pk-yrityksiä. Lisäksi hankkeen kehittämistyöhön osallistui konepaja ANDRITZ Warkaus Works Oy, joka on ANDRITZ Oy:n konepaja ja tytäryhtiö. Kiertotalouden osaamistarve pk-sektorin konepajoille nousi esille juuri näiden päämiesyritysten taholta. Ponsse Oyj ja ANDRITZ Oy ovat molemmat selvittäneet omien tuotteidensa ympäristövaikutuksia mm. hiilijalanjälkilaskennan ja elinkaariarvioinnin avulla. Tähän laskentaan ne tarvitsevat tietoa myös alihankkijayrityksiltään. Päämiesyrityksissä on myös tunnistettu alihankkijayritysten tarve kehittää osaamista kiertotalouden ja vähähiilisuuden perusteista ja peruskäsitteistä, jotta ne voivat sisäistää oman roolinsa ja merkityksensä lopputuotteen elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten pienentämisessä. Näissä yrityksissä on tunnistettu, että alihankintaketjun ilmasto- ja ympäristövaikutusten hallinta on entistä merkittävämpi kilpailukytekijä.

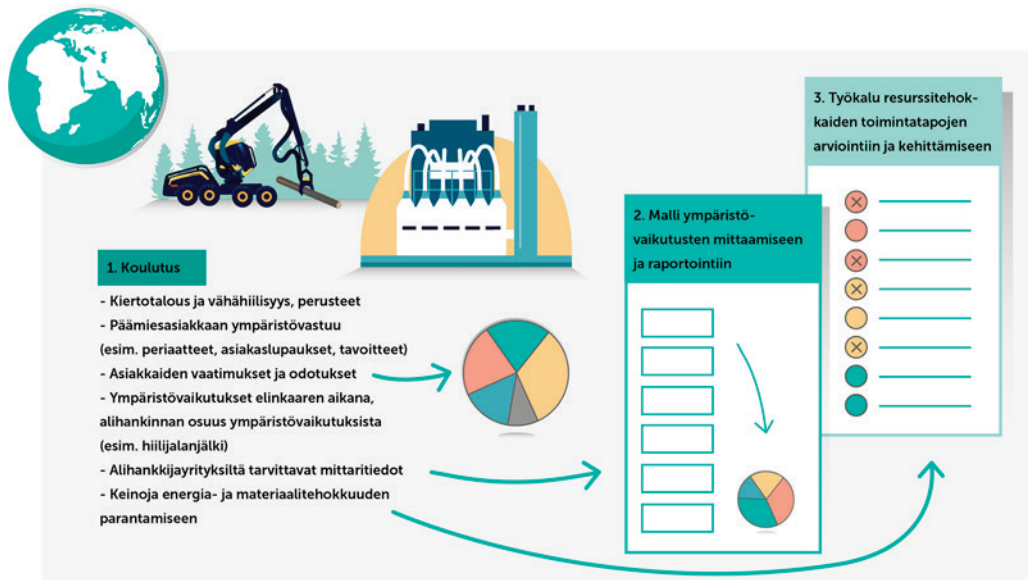
2.2 Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli vahvistaa konepajateollisuuden alihankkijana toimivien pk-yritysten kiertotalousosaamista, lisätä resurssitehokkaita käytäntöjä ja parantaa ympäristövaikutusten tunnistamista, seuranta ja raportointia. Tavoitteena oli luoda sekä päämiesyritysten että alihankkijayritysten kannalta helppokäyttöinen ja kannustava toimintamalli ja työkalut koko tuotantoketjun resurssitehokkuuden parantamiseen ja vähähiilisen kiertotalouden edistämiseen.

Konkreettisena tavoitteena oli kehittää konepajateollisuuden pk-yrityksille suunnattu malli ympäristövaikutusten seurantaan ja raportointiin, työkalu resurssitehokkaiden käytäntöjen arviointiin ja kehittämiseen sekä koulutus, jolla lisätään henkilöstön kiertotalousosaamista sekä kannustetaan työpaikan käytäntöjen kehittämiseen em. työkalujen avulla (kuva 1).

Visiona on, että hankkeessa kehitetty ja pilotoitu toimintamalli otetaan jatkossa käyttöön laajasti toimialalla ja sen avulla voidaan hallita ja vähentää suomalaisen konepajateolli-

suuden haitallisia ympäristövaikutuksia sekä edistää vähähiilistä kiertotaloutta. Kehitettyä mallia alihankintaketjun ympäristövastuullisuuden vahvistamiseen voidaan myöhemmin soveltaa myös muilla toimialoilla.



Kuva 1. Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeen sisältökokonaisuus.

Hanke oli yksi neljästä Sitran rahoittamista kiertotalouden koulutuspiloteista ammatillisissa oppilaitoksissa ja jatkuvassa oppimisessä. Hanke käynnistyi toukokuussa 2021 ja kesti maaliskuun loppuun 2022. Koulutuspilotin kohteena oli kahdeksan yritystä, jotka toimivat hankkeen päämiesyritysten alihankintaverkostossa.

3 HANKKEEN ETENEMINEN

3.1 Pilottikohteiden valinta ja alkukartoituskäynnit

Hanke käynnistettiin keväällä 2021 täsmentämällä yhdessä päämiesyritysten kanssa, mitä mittari- tai muita tietoja alihankkijoilta tarvitaan. Tämän pohjalta suunniteltiin alihankkijayrityksissä toteutettavien kartoituskäyntien haastattelu- ja katselmuksrunko.

Koulutuspilottikohteiksi valittiin kahdeksan pk-sektorin alihankkijaa päämiesyrityksen alihankintaverkostosta. Tavoitteena oli saada piloteiksi mahdollisimman kattava otanta erilaisia konepajoja, jotka olisivat myös ympäristötyössään eri vaiheissa. Seitsemällä kohteella konepajatoiminta muodosti merkittävän osan yrityksen liikevaihdosta. Muutamien yritysten toimintaan kuului myös asennus- ja huoltotöitä. Yhden pilottikohteen päätoimialana oli kunnossapito.

Pilottikohteisiin tehtiin alkukartoituskäynnit syksyllä 2021. Alkukartoituksen tavoitteena oli selvittää pilottikohteen ympäristövastuullisuuden nykytilanne ja löytää kehittämisen kohteita sekä itse toiminnassa että henkilökunnan osaamisessa kiertotalouden näkökulmasta. Tavoitteena oli myös kartoittaa konepajojen tarpeita ja toiveita kehitettävälle työkaluille. Alkukartoituksissa oli seuraava runko:

- Yrityksen perustiedot
- Ympäristöasioiden hallinta, kehittäminen ja johtaminen
- Kiertotalouden koulutus- ja osaamistarpeet
- Mitä tietoja alihankintayrityksissä mitataan ja olisi saatavilla yritystasolla (energiankulutus ja tuotantomuodot, materiaalien käyttö ja hankinta, vedenkulutus, kemikaalit, jätteet)?
- Yrityksen mahdolliset omat tavoitteet ympäristövaikutusten mittaamiseen ja seurantaan
- Mitä tietoja on saatavilla tai laskettavissa olemassa olevista tiedoista päämiehelle toimitettavan tuotteen tasolla tai työvaihetasolla?

Käynnillä tehdyt havainnot perustuivat henkilökunnan haastatteluun, käynnillä esitettyihin dokumentteihin sekä seikkaperäiseen vierailuun itse tuotantotiloissa. Tuotantotilan vierailulla tärkeimpänä tavoitteena oli saada yleiskuva yrityksen toiminnasta ja tuotannosta sekä havainnoida mm. jätehuoltoa, kemikaalien hallintaa sekä yleistä siisteyttä ja järjestystä.

Päämiesyritysten edustajien osallistuminen alkukartoituskäynteihin todettiin hyödylliseksi. Käynti tarjosi heille mahdollisuuden tuoda suoraan esiin omia toiveitaan ja näkemyksiään, mikä on hyvä myös jatkokeskusteluyhteyden kannalta.

Yrityksistä kuusi oli valmistavia konepajoja, yksi yritys teki pääasiallisesti asennuksia, mutta sillä on myös oma konepaja ja yksi yrityksistä vastasi koneiden ja laitteiden kunnossapidosta ja sisäisestä logistikasta asiakkaan tiloissa. Tuotantotekniikoista hitsausta oli kaikissa seitsemässä konepajassa. Kahdessa konepajassa oli kaikki tarkastelun kohteena olevat tuotantotekniikat: leikkaus, hitsaus, särmäys, koneistus, pintakäsittely, kokoonpano. Muissa oli osa näistä. Muita prosesseja oli mm. lämpökäsittely ja asennus asiakkaan kohteissa.

Tyypillisesti vettä käytetään tuotannossa vain osien pesuun. Osa pilottikohteista kuului kaukolämmön piiriin, osa hyödynsi koneiden hukkalämpöä, osa tiloista oli varustettu ilmalämpöpumpulla, osa käytti suorasähkölämmitystä, yhdessä kohteessa oli öljylämmitys. Jätteiden lajittelussa oli isoja eroja. Osassa kohteista jätteistä otettiin erilleen vain metallijätteet, osassa myös puu, pahvi ja kalvomuovi. Osa lajitteli erikseen mustat ja kirkaat metallilastujätteet ja isommat palat erikseen. Alkukartoituksista koottiin erillinen yhteenvedo hanketoimijoiden käyttöön.

Joissakin kohteissa suhtautuminen käyntiin oli aluksi hieman varautunutta, mutta kun hankkeen ja alkukartoitusten tavoite käytiin alussa läpi, kaikki pilottikohteet totesivat, että hankkeesta voi saada aidosti tukea omaan kehittämiseen. Yritysten taso ja kehitystarpeet ovat melko eritasoisia ja erilaisia, mikä on huomioitava koulutusten toteutuksessa sekä työkalujen laadinnassa. Osalla pilottikohteissa oli tarpeen saada kuntoon ympäristöasioiden hallinnan perusasiat ja lainsäädännön vaatimukset, osalla oli kiinnostusta esimerkiksi ympäristöjärjestelmän rakentamiseen. Neljällä yrityksellä oli sertifioitu ympäristöjärjestelmä. Tämä toi haasteen projektiryhmälle, miten hankkeessa kehitettävillä työkaluilla voisi ohjata ja tukea eri tasoisia yrityksiä toimintansa kehittämisessä. Myös koulutusten sisällöissä on otettava huomioon erilaiset lähtötasot ja kehittämistavoitteet.

Kaikissa pilottikohteissa oli kiinnostusta yhteisiin mittareihin ja ympäristövaikutusten mittaamiseen, osalla myös hiilijalanjäljen mittaamiseen. Yksi konepaja oli jo aikaisemmin itse laskenut toimintansa hiilijalanjäljen. Yrityksissä nähtiin, että ympäristövaikutusten tunnistaminen ja mittaaminen voi palvella myös heidän muita asiakkaitaan ja tuoda siten kilpailuetua. Kaikki konepajat korostivat, että ympäristömittareiden laskuri ja muut työkalut tulee olla yksinkertaisia käyttää, koska työhön ei ole mahdollista käyttää kovin suurta työpanosta.

Osassa pilottikohteissa oli käytössä ympäristöasioihin liittyviä mittareita, mutta välttämättä päästöjen/hukan/kulutuksen vähentämiseksi ei ollut tehty paljon toimenpiteitä eli mittaritietoja ei aktiivisesti hyödynnetty ympäristövastuullisuuden edistämisessä.

Jotta ympäristöjohtamisen jalkauttaminen onnistuu konsernitason tasolta käytäntöön, havaittiin, että on olennaista puhua yhteistä, kaikille ymmärrettävää kieltä, jotta kaikki kokevat osallisuutta ja voivat sitoutua yhteiseen kehittämiseen ja tekemiseen. Tavoitteet ja kehittäminen on tärkeää kytkeä mahdollisimman lähelle käytäntöä. Tästä syystä myös työkaluissa ja koulutuksessa on hyvä käyttää mahdollisimman selkeää kieltä ja konkreettisia esimerkkejä. Esimerkiksi kiertotalous terminä oli valtaosalle konepajojen toimijoista vielä abstrakti eikä avaudu helposti konepajan näkökulmasta.

Pilottikohteiden henkilöstön koulutus- ja osallistumisen käytännöissä oli isoja eroja. Yrityksissä, joissa ei ole omaa ympäristövastaavaa tai toimihenkilöä, joka vastaisi ympäristöasioista, voidaan ympäristöasioista puhuminen työntekijöille kokea vaikeaksi ja vieraaksi. Keskusteluissa tuli esiin yhtenä kehitysehdotuksena, että päämiesyritys voisi tarjota esimerkiksi vuosittain katsauksen alan ajankohtaisiin ympäristöasioihin sekä toimihenkilötasolle ja ehkä myös työntekijätasolle (esimerkiksi video tärkeimmistä seikoista). Näin päämies voisi tukea ja ohjata toimittajiensa ympäristötyötä ja tarjota konkreettista apua, mikä edesauttaa alihankkijaverkoston sitoutumista myös päämiehen ympäristötavoitteisiin.

Alkukartoituksissa nousi esille myös tarve kannustaa alihankkijoita tuomaan aktiivisesti esiin kehittämisehdotuksia päämiesyrityksille mm. materiaali-, energia- ja/tai kustannussäästöjen aikaansaamiseksi, esimerkiksi osien vakioinnin tai vaihtoehtoisten valmistustapojen kautta.

3.2 Työkalujen kehitys

Työkalujen laadinta aloitettiin pilottikohteiden alkukartoitusten jälkeen ja vahvasti alkukartoitusten tuloksiin pohjautuen. Työkalujen kehitystyössä päämiesyrityksillä oli merkittävä rooli. He osallistuivat aktiivisesti työkalujen luonnosversioiden kommentointiin yhteisissä työpajoissa. Näin voitiin varmistaa, että työkalut tuottaisivat heidän tarvitsemiaan tietoja alihankintayrityksistä.

Erittäin oleellinen osa työkalujen kehityksessä oli niiden testaus pilottiyritysten kanssa. Erityisesti ympäristömittareiden laskuriin saatiin paljon hyödyllisiä kommentteja ja parannusehdotuksia pilotointien yhteydessä. Pilotoinneissa esiin tulleiden kysymysten pohjalta tehtiin muokkauksia ja täydennyksiä laskuriin ja kysymysten pohjalta laadittiin myös erillinen käyttöohje ja taustoitus, jossa on mm. avattu joidenkin ympäristömittareiden laskentaperusteita ja ohjeistettu, mistä ja miten tarvittavat lähtötiedot voi koota.

Konepajojen tarkistuslistojen laatimisessa hyödynnettiin alkukartoituksissa tunnistettuja hyviä käytäntöjä sekä kahteen ympäristövastuullisuudessa edistyneen teknologiateollisuusyritykseen tehtyjä benchmarking-tutustumisia. Tarkistuslistojen laatimisessa hyödynnettiin myös kirjallisia aineistoja, kuten Sonja Kattaisen opinnäytetyötä: "Opas PK-yritysten kemikaalien ja jätehuollon hallintaan" (2021), jossa oli koottu kattavasti mm. lainsäädännön asettamia vaatimuksia pk-yrityksille. Tarkistuslistojen laatimisessa hyödynnettiin myös Suomen ympäristöopisto Syklin (2013) Ympäristöosaava ammattilainen -sivuston yleisiä ympäristövastuullisuuden tarkistuslistoja (<https://www.ymparistoosaa.va.fi/>) sekä Syklin Draivi-hankkeessa laadittuja autokorjaamon tarkistuslistoja (Korjaamon käytännöt kuntoon, SYKLI 2011).

Ympäristöraporttipohjan runko suunniteltiin pitkälti ympäristömittareiden pohjalta. Taivotteena oli tehdä raporttipohjasta mahdollisimman helppokäyttöinen ja yksinkertainen, johon konepaja saa helposti tarvittavat tiedot esimerkiksi ympäristömittareiden laskurin ja tarkistuslistojen avulla. Ympäristöraporttipohjaan saatiin kommentteja myös konepajoilta pilotointien yhteydessä.

Hankkeessa laadittiin lisäksi myös jätekirjanpitopohja, jota ei ole pilotoitu hankkeen aikana. (Katso luku 4)

3.3 Koulutukset konepajoille

Pilottikohteille järjestettiin kaksi erillistä päämieskohtaista koulutusta tammikuussa 2022. Ponsse Oyj:n kolmelle alihankkijayritykselle järjestettiin yhteinen koulutus ja ANDRITZ Oy:n ja ANDRITZ Warkaus Works Oy:n viidelle alihankkijalle järjestettiin yhteinen koulutus. Koulutustilaisuudet toteutettiin webinaareina (kesto á 3,5 h), joihin osallistui 1-3 toimihenkilöä kustakin pilottikohteesta, päämiesyrityksen edustajat sekä projektiryhmä.

Päämiesyrityksen ympäristövastuullisuus

Koulutustilaisuudet aloitettiin päämiesyrityksen ympäristövastuullisuuden ja -tavoitteiden esittelyllä, tilannekatsauksella toimintaympäristöön sekä asiakkaiden ja sidosryhmien ympäristöön liittyviin vaatimuksiin. Molemmat päämiehet toivat esiin, että jatkossa vastuullisuus tullaan huomioimaan kokonaisvaltaisesti (taloudellinen, ympäristö- ja sosiaalinen vastuu) toimittaja-auditoinneissa ja sille asetetaan myös mittareita.

Päämiesyritykset näkivät, että vastuullisuudesta on tullut osa liiketoiminnan ydintä ja usein jopa edellytys liiketoiminnan jatkuvuudelle. Yrityksen vastuullisuuteen kohdistuu odotuksia niin asiakkailta, omistajilta, henkilöstöltä, toimittajaverkostolta kuin rahoittajiltakin.

Toisessa päämiesyrityksessä vastuullisuus on myös nostettu yhtiön visioon: yrityksen visiona on olla vastuullisen metsätalouden halutuin yhteistyökumppani. Yhtiön tavoitteena on sitouttaa koko yrityksen toimittajaverkosto vastuullisiin toimintatapoihin. Toimittajaverkostoa koulutetaan ja vastuullisuutta seurataan esimerkiksi säännöllisillä toimittaja-auditoinneilla. Ympäristövastuullinen toiminta edellyttää koko arvoketjun eli myös toimittajaverkoston mukaan saamista. Vastuullisuutta ei edistetä sanelemalla yksipuolisia ehtoja, vaan toimintaa kehitetään yhdessä toimittajaverkoston kanssa.

Myös toisessa päämiesyrityksessä vastuullisuus on erittäin tärkeää, heillä myynnistä jopa 45% tulee kestävästä kehitystä tukevista tuotteista ja teknologioista. Sidosryhmien vaatimukset vastuullisuudelle kasvavat vuosi vuodelta. Yrityksessä on myös tunnistettu, että ympäristöriskit kuten ilmastonmuutos ja luonnonvarojen hupeneminen aiheuttavat liiketoiminnalle taloudellisen riskin.

Päämiesyritykset ovat asettaneet tavoitteita hiilijalanjäljen pienentämiseksi. Toinen yrityksistä tavoittelee hiilineutraaliutta ja toinen hiilijalanjäljen puolittamista lähivuosina. Jatkossa hiilijalanjälkeen lasketaan mukaan myös arvoketjun päästöt, johon kuuluvat mm. toimittajaverkostossa syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Siten myös alihankkijoiden täytyy laskea ja raportoida omat kasvihuonekaasupäästönsä, jotta päämiesyritys voi toteuttaa omaa laskentaansa. Päästövähennystavoitteet tulevat vaikuttamaan lähivuosina myös hankintoihin.

Kestävän kehityksen tavoitteet konepajateollisuudessa

Kiertotaloutta ja ilmastotavoitteita tarkasteltiin koulutuksessa kestävän kehityksen tavoitteiden pohjalta (Suomen YK-liitto 2017): mitä ne tarkoittavat konepajan näkökulmasta ja mitä muutospainetta ne aiheuttavat? Ennakkotehtävänä oli tutustua YK:n kestävän kehityksen tavoitekortteihin ja miettiä, mihin kestävän kehityksen tavoitteisiin konepaja pystyy vaikuttamaan suoraan tai välillisesti. Ajatukset kestävän kehityksen tavoitteisiin luokiteltuna kerättiin padlet-alustalle, johon palattiin koulutuksen lopussa, jolloin osallistajat lisäsivät sinne konkreettisia toimenpiteitä (taulukko 1).

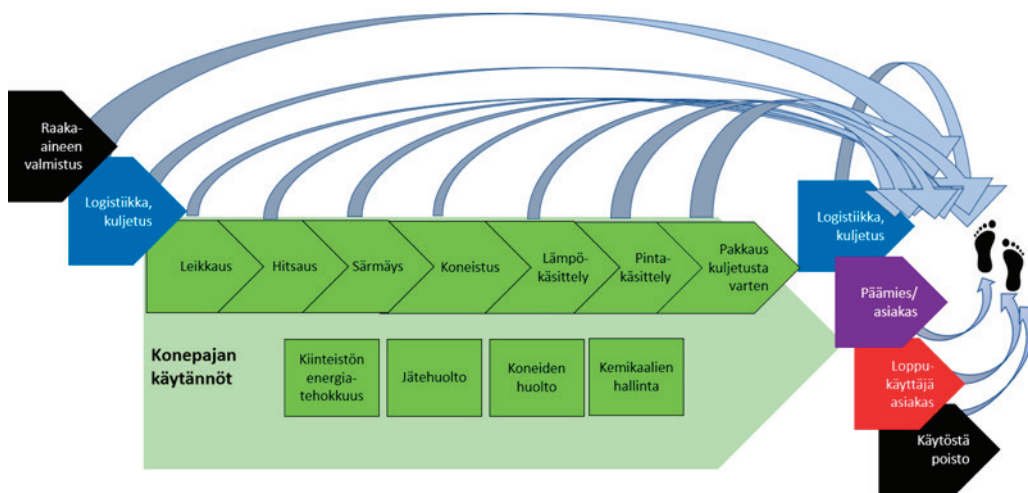
Lineaaritaloudesta siirtyminen kiertotalouteen alustettiin Euroopan parlamentin julkaisemalla videolla "Mitä kiertotalous on ja miksi sillä on merkitystä" (2020) ja käytiin läpi kiertotalouden peruseriaatteet ja liiketoimintamallit sekä tuotteen elinkaari. Ilmastota-

voitteilla johdateltiin kasvihuonekaasupäästöihin ja niistä aiheutuviin muutospaineesiin. Konepajan keskeiset ympäristövaikutukset ja niihin vaikuttaminen

Konepajan ympäristövaikutusten tunnistamista ja vähentämistä tarkasteltiin koulutuksessa terästuotteen elinkaaren ja elinkaarianalyysin (LCA) avulla sekä hiilijalanjäljen määrittelyllä. Ympäristövaikutuksia konkretisoitiin konepajan näkökulmasta tarkastelemalla, mitä ympäristövaikutuksia konepajan eri prosesseilla on ja miten konepaja voi niitä omilla toimenpiteillään pienentää.

GHG-protokollan eri osioita (Scope 1, 2 ja 3; katso luku 4.1., kuva 5) tarkasteltiin päämiesyrityksen ja alihankkijan näkökulmasta. Päämiesyrityksen hiilijalanjäljessä alihankinnan kasvihuonekaasupäästöt kuuluvat Scope 3-osioon ja jotta he voivat sen määrittää, on alihankkijan laskettava Scope 1 ja 2 -osioiden kasvihuonekaasupäästöt.

Konepajassa valmistetun tuotteen hiilijalanjälkeä ja muita ympäristövaikutuksia tarkasteltiin koko elinkaaren ajalta yksikköprosessikohtaisesti (kuva 2). Kuvan 2 sisällöt on avattu tarkemmin liitteessä 1.



Kuva 2. Tuotteen hiilijalanjälki ja muut ympäristövaikutukset muodostuvat koko elinkaaren aikana.

Koulutuksessa esiteltiin myös konepajojen resurssiviisat käytännöt -listausta ja sovittiin yhdessä, mistä pilottikohteesta kuhunkin käytäntöön saada tarkempi esimerkkikuvaus. Konkreettisten, oikeiden konepajaesimerkkien avulla pyritään innostamaan muitakin konepajoja ottamaan käyttöön resurssiviisaita käytäntöjä.

Ympäristöjohtaminen konepajalla - työkaluja ympäristöasioiden hallintaan

Koulutuksessa esiteltiin myös ympäristöjohtamisen periaatteita ja hyötyjä konepajalla. Ne voivat olla materiaalin, energian, hankinnan tai jätteiden kustannussäästöt, riskien vähentyminen (kemikaalit, jätteet, työturvallisuus, maineriski), henkilöstön sitouttamisen ja osallistamisen kautta motivoituminen, asiakkaan vaatimuksiin vastaaminen sekä kilpailuetu.

Koulutuksen lopuksi esiteltiin hankkeessa luodut käytännön työkalut ympäristöasioiden hallintaan. Esimerkkien avulla esiteltiin, kuinka arviointityökalun avulla konepaja voi laatia ympäristöohjelman tai muun kehittämissuunnitelman. Koulutuksen yhteydessä sovittiin vielä joidenkin pilottikohteiden kanssa ympäristömittareiden laskennasta ja/tai ympäristöraportin laatimisesta. Työkalut on kuvattu tarkemmin luvussa 4.

Palautteiden perusteella koulutustilaisuudet olivat onnistuneita. Kaikki osallistujat kokivat tilaisuuden joko erittäin hyödylliseksi (4/11 vastanneista) tai melko hyödylliseksi (7/11 vastanneista) ja he saivat uusia ideoita ja eväitä oman työyhteisön ympäristöasioiden kehittämiseen. Osallistujat pitivät myös hyvänä sitä, että koulutuksessa oli mukana useita alihankkijoita.

Taulukkoon 1 on koottu esimerkkejä siitä, kuinka koulutukseen osallistujat liittivät kestävä kehityksen tavoitteet oman konepajan toimintaan. Ainoastaan tavoite 11 ”Kestävä kaupunki ja yhteisöt” jäi ilman kytköksiä.

Taulukko 1. Kestävä kehityksen tavoitteet ja konepajan vaikutusmahdollisuudet.

Kestävä kehityksen tavoite	Konepajan vaikutusmahdollisuus
 1 Ei köyhyyttä	Hankintaketjun sosiaalinen vastuullisuus - komponenttien ja raaka-aineiden alkuperän varmistaminen ja vastuullisen tuotannon todentaminen läpi koko arvoketjun
 2 Ei nälkää	Hankintaketjun sosiaalinen vastuullisuus
 3 Terveyttä ja hyvinvointia	Työterveydenhuolto. Työtaturmien ja ammattitautien vähentäminen. Varhainen välittäminen Kemikaalit: Käytetään terveydelle vaarattomia kemikaaleja. Varmistetaan että tiettyjen kemikaalien, kaasujen yms. parissa työskentelevät käyvät säännöllisesti työterveyshuollossa tarkastuksissa.
 4 Hyvä koulutus	Säännöllinen oppilaitosyhteistyö (vierailut, harjoittelu- paikka, projektitehtävät, opinnäytetyöaiheet, oppisopimuskoulutus)
 5 Sukupuolten tasa-arvo	Miehet ja naiset yhtä arvokkaita. Palkka perustuu osaamiseen, ei sukupuoleen
 6 Puhdas vesi ja sanitaatio	Veden mahdollinen kierrättäminen/uudelleen käyttö esim. tuotteen/laitteen koeponnistuksissa (esim. IBC-kontti)
 7 Edullista ja puhdasta energiaa	Fossiilivapaa sähkö (aurinkopaneelit, sähkösopimukset). Uusiutuva lämpöenergia. Energiakatselmus. Energian käytön tehostaminen Hukkalämmön talteenotto ja hyödyntäminen (esim. kompressoreista)
 8 Ihmisarvoista työtä ja talouskasvua	Eettiset säännöt. Tasa-arvoisuus ja vastuullisuus Yrityksen riskienhallinta, ja riskienhallintasuunnitelman säännöllinen päivitys

(jatkuu)

Taulukko 1. Kestävän kehityksen tavoitteet ja konepajan vaikutusmahdollisuudet. (jatkuu)

	<p>9 Kestävää teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuureja</p>	<p>Tuotekehittelyä tehdään säännöllisesti huomioiden tuotteen ja valmistuksen ympäristövaikutukset ja vastuullisuus. Korjaustyöt tehdään kerralla kuntoon ja siten että kestää - ei väliaikaisia virityksiä</p>
	<p>10 Eriarvoisuuden vähentäminen</p>	<p>Kiertotalouden ymmärtäminen läpi organisaation "pieniä tekoja, isoja vaikutuksia" Koko henkilöstö tuntee yrityksen politiikan, arvot ja ydin toimintamallit. Eettiset säännöt</p>
	<p>11 Kestävä kaupungit ja yhteisöt</p>	<p>-</p>
	<p>12 Vastuullista kuluttamista</p>	<p>Projekteihin käytettävän materiaalin tarkka laskenta, mahdollisimman pieni hukkamateriaalin määrä. Muovin korvaaminen ja sen käytön vähentäminen Kierrätysmahdollisuuksien lisääminen. Jätteiden käsittely. Vaatimusten jalkauttaminen koko ketjuun. Jätteiden vähentäminen Raaka-ainetiedon kerääminen. Materiaalien merkitseminen. Tuotesuunnittelu niin, ettei tuote sisällä varallisia aineosia Kertakäyttöasteioiden poisto</p>
	<p>13 Ilmastotekoja</p>	<p>Energiatohokkaat koneet ja laitteet, automatiikan hyödyntäminen Kuljetusten vähentäminen esim. materiaalihankinnoissa, hyvällä suunnittelulla ja ennakoinnilla Uusiutuvaa energiaa aurinkopaneeleilla/vihreän energian hankinta Kierrätetään kaikki mahdollinen ohjeistuksien mukaan. Led valaistus sekä automatiikka ohjaamaan.</p>
	<p>14 Vedenalainen elämä</p>	<p>Vahingoista ilmoittaminen, jotta ongelmien juurisyihin päästään käsiksi. Öljyvuotojen ehkäiseminen: Huolehdataan siitä, ettei öljyä, bensoja ym. pääse vesistöihin tai pohjaveteen</p>
	<p>15 Maanpäällinen elämä</p>	<p>Kehittyvä teknologia vähentää valmiin tuotteen aiheuttamia ympäristöpäästöjä Roskaantumisen ehkäisy Luontoarvojen entistä parempi huomiointi</p>
	<p>16 Rauhaa ja oikeudenmukaisuutta</p>	<p>Työyhteisötaitojen kehittäminen työyhteisössä "jokainen on tärkeä", henkinen turvallisuus Varmistamalla eettisyys ja ihmisoikeuksien toteutuminen hankintaketjussa, ettei hankintoja tehdä esim. alueilta, joissa toiminta rahoittaa sotatoimia.</p>
	<p>17 Yhteistyö ja kumppanuus</p>	<p>Avoin ja läpinäkyvä yhteistyö koko kumppanuusverkon sisällä. Tavoitteita ja toimintatapoja laaditaan yhdessä. Kirjalliset sopimukset Jaetaan tietoa. Opitaan tekemällä yhdessä</p>

Kiertotalouskoulutusta työntekijöille

Alkuperäisessä hankesuunnitelmassa konepajojen kiertotalouskoulutus oli ajateltu suunnattavaksi koko henkilöstölle. Alkukartoitusten perusteella kuitenkin todettiin, että tavoitteiden kannalta suurin vaikuttavuus olisi toimihenkilöille suunnatulla koulutuksella, koska heillä on keskeinen rooli esimerkiksi konepajan prosessien ja käytäntöjen kehittämisessä. Toimihenkilöt ovat myös avainroolissa konepajojen ympäristömittareiden laskeamisessa ja muiden työkalujen hyödyntämisessä.

Yksi käytännön haaste ja huomioon otettava seikka henkilöstön koulutuksissa on kieli. Monessa konepajassa osa työntekijöistä ei puhu lainkaan suomea, joten koulutukset tulisi toteuttaa useammalla kielellä. Tällöin koulutusaineistoissa kannattaisi myös hyödyntää asiaa selkeyttäviä kuvia ja kaavioita.

Pilottikohteille kuitenkin tarjottiin myös mahdollisuutta henkilöstölle suunnattuun koulutukseen, joka voitaisiin paljolti räätälöidä konepajan toiveiden mukaan. Yhden konepajan koko henkilöstölle (n. 70 henkilölle) toteutettiin n. puolentoistatunnin mittainen koulutus. Sisältö noudatteli pääpiirteittäin toimihenkilöiden koulutuksen runkoa, mutta tiivistetympin ja painottamalla enemmän konkreettisia konepajan käytäntöjä. Koulutuksen vaikuttavuuden kannalta on oleellista kohdentaa koulutussisällöt työpaikan eri kohderyhmille tai työntekijäryhmille sen mukaan, mihin asioihin he voivat omassa työssään vaikuttaa. Työntekijöille suunnatun koulutuksen ohjelma oli seuraavanlainen:

- Päämiesyrityksen ympäristötavoitteet
- Kestävän kehityksen tavoitteet konepajalla
- Konepajan ympäristövaikutukset ja miten niitä voi vähentää
- Oman työpaikan käytäntöjen arviointi ja kehittäminen

Koulutuksen lopussa työntekijät arvioivat pienryhmissä oman työpaikan käytäntöjä konepajan arviointityökalujen (tarkistuslistojen) avulla. Lopuksi keskusteltiin tunnistetuista kehittämistarpeista ja työntekijöiden esiin nostamista kehittämis ehdotuksista. Koulutus onnistui osallistujilta saadun palautteen perusteella varsin hyvin.

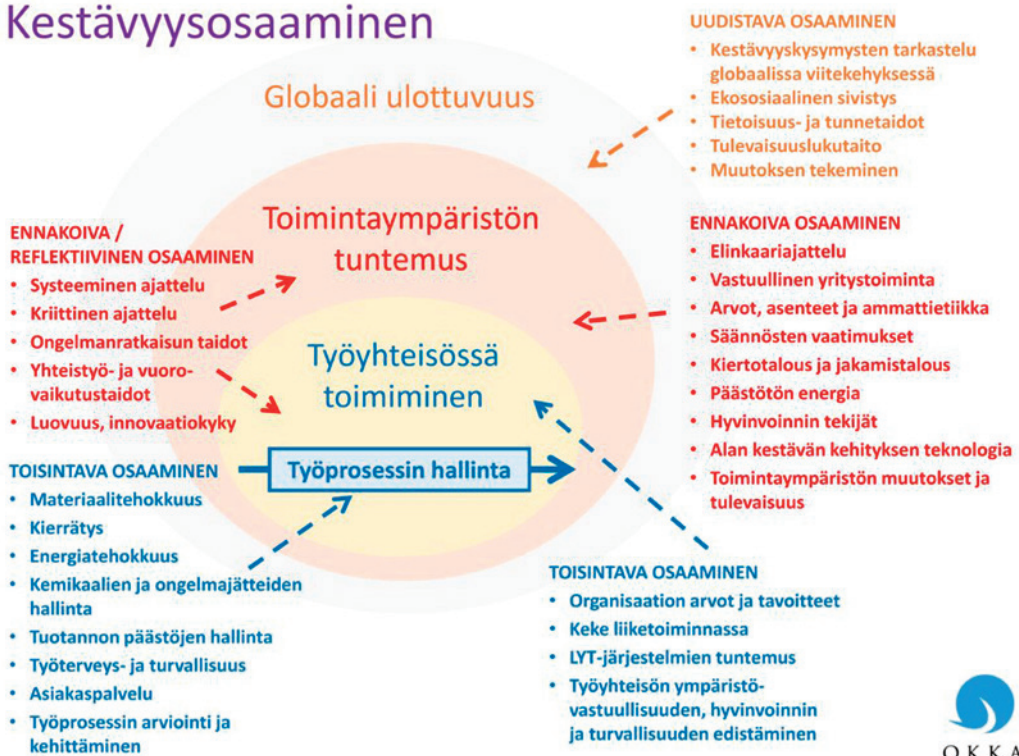
Koulutussisällöt kestävyysosaamisen näkökulmasta

Konepajoille suunnattujen koulutusten sisällössä oli mukana kestävyysosaamisen eri tasoja. Kestävyysosaamisella tarkoitetaan kestävä tulevaisuuden rakentamisessa tarvittavaa ammattiosaamista, joka koostuu työprosessin hallintaan, työyhteisössä toimimiseen, toimintaympäristön tuntemukseen ja globaaliin ulottuvuuteen liittyvästä osaamisesta (kuva 3).

Toisintavan tason kestävyysosaaminen liittyy työprosessissa tarvittaviin perustaitoihin ja työyhteisössä toimimiseen. Ennakoivan tason kestävyysosaaminen liittyy ammattialan toimintaympäristön muutoksen ja kehityksen ymmärtämiseen sekä reflektiivisiin taitoihin. Uudistavan tason kestävyysosaaminen laajenee globaaliin näkökulmaan, ekososiaaliseen sivistykseen ja muutoksen tekemiseen. (Laininen, OKKA-säätiö).

Koulutuksessa terästuotteen elinkaaren ja konepajan eri prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutusten tarkastelu liittyy työprosessien hallintaan. Päämiesten puheenvuoroissa esitellyt lainsäädännön vaatimukset, asiakkaiden vaatimukset ja toimialan muutostekijät liittyvät toimintaympäristön tuntemukseen. YK:n kestävän kehityksen tavoitteet kytkivät konepajojen vastuullisuusnäkökohdat osaksi globaalia ulottuvuutta.

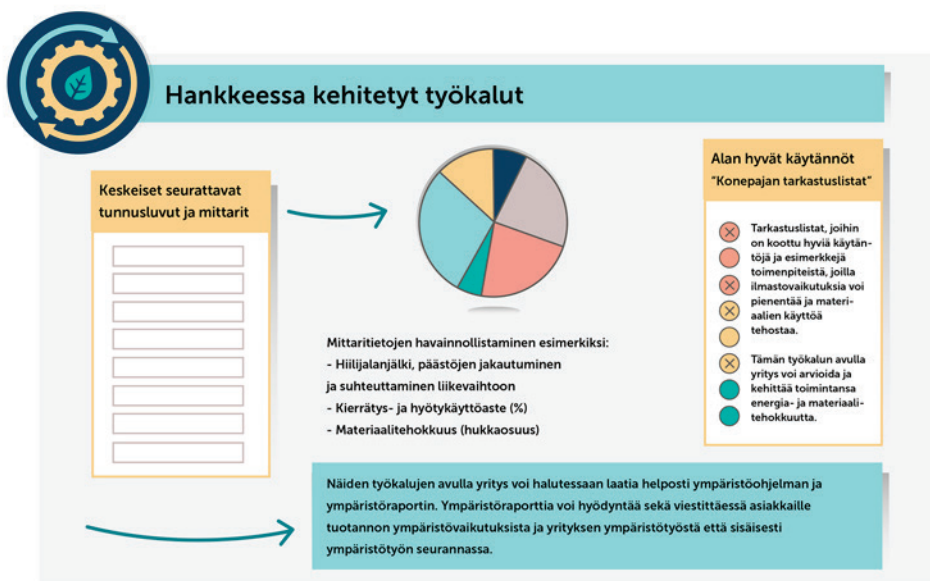
Kestävyysosaaminen



Kuva 3. Kestävyysosaamisen eri tasot (Laininen, OKKA-säätiö).

4 YMPÄRISTÖVASTUULLISUUDEN TYÖKALUT

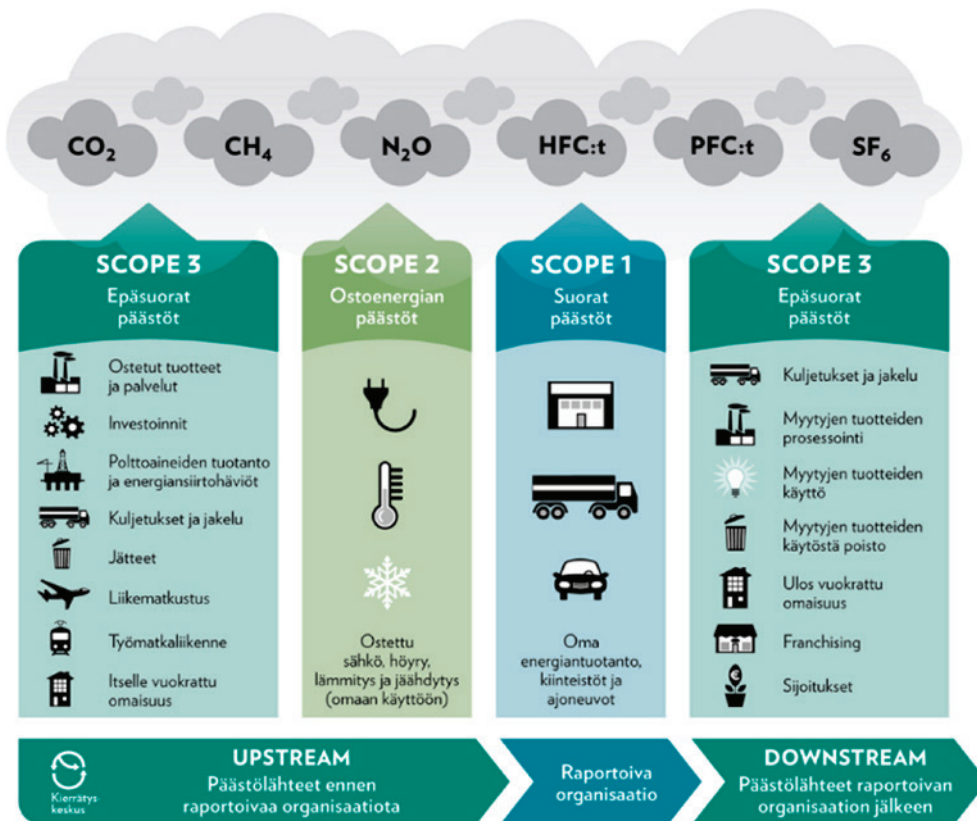
Hankkeessa luotiin ja kehitettiin ympäristövastuullisuuden työkalut alkukartoituksissa tunnistettujen tarpeiden sekä eri vaiheissa yrityksiltä saatujen palautteiden pohjalta: konepajan ympäristömittarit-laskuri, arviointityökalu konepajan ympäristövastuullisille käytännöille, ympäristöraporttipohja sekä jätekirjanpitoaulukko. Lisäksi hankkeessa tuotettiin esimerkkikuvaukset konepajan resurssiviisaista käytännöistä sekä kuvaus konepajan eri prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutuksista. Työkalut ja tuotokset ovat sähköisesti saatavina osoitteessa <https://sakky.fi/fi/kestavan-tyoelaman-edistajat>. Työkalut on esitelty tiivistettynä kuvassa 4.



Kuva 4. Yhteenveto hankkeessa kehitetyistä työkaluista.

4.1 Konepajan ympäristömittarit -laskuri

Konepajan ympäristömittarit -laskuri pohjautuu hiilijalanjäljen laskennan osalta GHG-protokollaan (GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting; WRI&WBCSD 2015), jossa päästöt jaotellaan kolmeen Scope-osioon (kuva 5).



Kuva 5. Hiilijalanjälkilaskennan Scope -luokat ja kategoriat GHG Protocol Corporate Value Chain Accounting and Reporting -standardin mukaan (Kuva: Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy, muokattu, alkuperäinen kuva Greenhouse Gas Protocol, WRI&WBCSD 2015)

Scope 1 kuvaa organisaation suoria päästöjä, jotka syntyvät organisaation omistaman omaisuuden kautta. Tähän sisältyy yrityksen oma energiantuotanto ja omien tai hallinnassa olevien ajoneuvojen polttoaineen kulutus, esimerkiksi diesel, bensiini, kevyt polttoöljy, maakaasu, muut polttoaineet (esim. lämmityspelletti), kylmäaineiden vuodot ja lisäykset.

Scope 2 kuvaa ns. epäsuoria päästöjä, joita organisaatio ei itse tuota, vaan jotka syntyvät sen energiankulutuksen kautta. Tähän sisältyy yrityksen ostama sähkö- ja lämpöenergia: sähkön, kaukolämmön, kaukojäähdytyksen ja höyryn kulutus.

Scope 3 kuvaa työntekijöiden ja urakoitsijoiden vaikutuksia ja heidän aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Tähän sisältyvät muun muassa lentomatkat, jätteet, ostetut kuljetukset, ulkoistetut toiminnot, työmatkaliikenne ja hankinnat.

Päämiesyrityksen hiilijalanjäljessä alihankinnan kasvihuonekaasupäästöt kuuluvat Scope 3:een. Päämiesyritykset ovat kiinnostunut ensisijaisesti alihankkijan Scope 1 ja 2 päästöistä.

Ympäristömittarit-laskuri sisältää

- hiilijalanjälkilaskurin (scope 1, 2 ja 3)
- uusiutuvan energian osuuden laskurin
- kasvihuonekaasujen päästövähennysten laskurin
- resurssitehokkuuslaskurin (metallin hukkaosuus)
- jätteiden lajitteluasteen laskurin ja jätemäärien muuntotaulukon
- VOC-päästöjen laskurin
- laskuriin voi myös koota ympäristömittaritietoja muista lähteistä, esim. pakkausmateriaalien käyttömäärän tai vedenkulutuksen

Laskuri ja siihen liittyvät ohjeet ovat ladattavissa sähköisesti osoitteesta <https://sakky.fi/kestavan-tyoelaman-edistajat>.

Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälki tarkoittaa jonkin organisaation, tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmasto-kuormitusta eli sitä, kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan elinkaaren aikana syntyy. Konepajojen hiilijalanjälkilaskurilla voi selvittää konepajan hiilijalanjäljen vuositasolla, ei yksittäisen tuotteen hiilijalanjälkeä. Hiilijalanjälki ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalenttina, jolloin muut kasvihuonekaasut (mm. NO₂ ja CH₄) muunnetaan vastaamaan CO₂:n ilmastoa lämmittävää vaikutusta. Hiilijalanjälki kannattaa suhteuttaa johonkin toiminnan laajuutta kuvaavaan suureeseen, jotta hiilijalanjälkeä voidaan jatkoissa vertailla eri vuosien välillä, esim. CO₂ekv/liikevaihto tai henkilötyötunnit.

Hiilijalanjälkilaskurin laadinnassa kävi ilmi, että Scope 1 ja 2 ovat rajauksiltaan konepajoille selkeät. Niihin sisällytettävät päästölähteet on selkeästi määritelty ja periaatteessa helposti laskettavissa, jos kulutustiedot ovat olemassa (mm. polttoaineen, sähkön ja kaukolämmön hankinta-/käyttömäärät ja laadut). Scope 1 -osioon on saatavissa myös varsin tarkat ja luotettavat päästökertoimet (mm. Tilastokeskus, Neste, VTT ja Lipasto). Scope 2 -osiossa on epätarkkuutta enemmän, mutta sähkön ja kaukolämmön päästökertoimet ovat yleensä saatavissa energiayhtiöiltä.

Scope 3 -osioon liittyy enemmän haasteita. Laskennan rajausta ei ole protokollassa määritelty yksiselitteisesti eli mitä kaikkea päästölaskentaan sisällytetään. Toimijan on itse tehtävä ja perusteltava tekemänsä rajaus, esimerkiksi sisällytetäänkö työntekijöiden työmatkojen aiheuttamat päästöt laskentaan.

Suurelle osalle raaka-aineista, tuotteista ja palveluista on saatavissa konepajoihin sopivia päästökertoimia, mutta ne ovat usein keskiarvoja eivätkä välttämättä kovin täsmällisiä. Laskennan tarkkuutta rajoittaa vahvasti myös se, millä tarkkuudella ja missä muodossa kulutustietoja on saatavilla esimerkiksi hankinnoista.

Ensisijaisesti hiilijalanjälki antaa kokonaiskuvan toiminnasta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen mittakaavasta ja jakautumisesta eli mistä yrityksen kasvihuonekaasupäästöt syntyvät. Hiilijalanjäljen avulla konepaja voi tunnistaa merkittävimmät päästölähteensä

ja suunnitella vaikuttavia ja kustannustehokkaita keinoja päästöjen vähentämiseksi. Hiilijalanjälkitiedon tulkinnessa ja vertailussa on muistettava, että eri yritysten laskennassa voi olla erilainen rajausta ja yritysten yksikköprosessit voivat olla hyvin erilaisia ja niillä on suora vaikutus energian kulutukseen ja syntyviin kasvihuonekaasupäästöihin. Energiankulutukseltaan suuria yksikköprosesseja ovat esimerkiksi lämpö- tai pintakäsittely.

Resurssitehokkuus

Resurssitehokkuutta tarkastellaan laskurissa metallin materiaalihukan, materiaalien kierrätysasteen, hyötykäyttöasteen ja lajitteluasteen pohjalta.

Metallin materiaalihukka kuvaa tuotannon materiaalitehokkuutta. Metallin keräykseen päätyvä metalli/teräs suhteutetaan hankittujen metallien määrään ja varastomuutokseen. Materiaalihukka on käytännössä aina suurempi kuin 0 %.

Materiaalien kierrätysaste kertoo, kuinka suuri osuus syntyvästä jätteestä ohjataan kiertoon hyödynnettäväksi materiaalina. Kierrätykseen päätyvien jätteiden määrä suhteutetaan kaikkien jätteiden kokonaismäärään. Mitä enemmän materiaalia saadaan kiertämään, sitä korkeampi aste. Tämän edellytyksenä on tehokas lajittelu. Jos jätteitä ei lajitella, niitä ei myöskään voi hyödyntää uudelleen materiaalina.

Hyötykäyttöaste eroaa kierrätysasteesta siten, että hyötykäytöksi lasketaan materiaalin hyödyntämisen lisäksi myös jätteen poltto. Materiaalina tai energiana hyödynnettävien jätteiden määrä suhteutetaan kaikkien jätteiden kokonaismäärään. Kun jätejake ohjataan polttoon, siitä saadaan energiaa, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi kaukolämmön tuotannossa. Hyödyntämistä voi olla myös se, että materiaalia käytetään maanrakennusaineena.

Lajitteluaste kertoo, kuinka suuri osa jätteestä lajitellaan, mutta se ei ota kantaa siihen, meneekö jäte lajittelun jälkeen kierrätykseen vai hyötykäyttöön. Lajiteltujen jätteiden määrä suhteutetaan kaikkien jätteiden kokonaismäärään. Kiertotalouden kannalta tärkeintä on, että jätejakeet lajitellaan mahdollisimman huolellisesti omina laatuinaan.

Päästövähennysten laskuri

Päästövähennyksiä tarkastellaan laskurissa mahdollisen yrityksen oman aurinkosähkön tuotannon ja työmatkapyöräilyn kautta. Aurinkosähkön katsotaan pienentävän yrityksen scope 2 -osion päästöjä ja työmatkapyöräilyn scope 3 -osion päästöjä. Työmatkapyöräilyn tuomia päästövähennyksiä lasketaan yrityksen epäsuorissa päästöissä henkilökunnan työmatkoihin kodin ja työpaikan välillä.

Nämä kaksi päästövähennysten toteutusvaihtoehtoa valikoituvat laskuriin mukaan, sillä osalla mukana olevista konepajoista on käytössään omaa aurinkosähkön tuotantoa sekä yhdessä konepajassa tuetaan työmatkapyöräilyä maksamalla pyöräilyistä työmatkakilometreistä rahallinen korvaus. Työmatkapyöräilyn tukemisella on aluksi ollut tavoitteena enemmän työterveyden ja -hyvinvoinnin edistäminen, mutta sillä on myös vaikutusta yrityksen päästöjen suuruuteen.

Jättemäärien muuntotaulukko ja jätteiden lajitteluasteen laskuri

Jätteiden lajitteluastetta laskemalla voidaan helposti tarkastella yrityksen jätehuollon tasoa ja tunnistaa erilaisia kehityskohteita. Yhtenä mittarina laskurissa ovat myös kierrätys- ja hyötykäyttöaste, mutta yrityksen on haastavaa saada niiden laskemiseen tarvittavat tiedot itsenäisesti. Lajitteluaste saadaan laskettua helpommin, kun tiedossa ovat jätteiden määrät vuositasolla jätėjakeittain.

Jos jätteiden määrät eivät ole selvillä kiloina tai tonneina lajitteluasteen laskemista tai yrityksen hiilijalanjäljen scope 3 -osion jätteistä aiheutuvien päästöjen laskentaa varten, voidaan suhteelliset jätteiden määrät laskea astioiden tyhjennyskertojen perusteella jättemäärien muuntotaulukon avulla. Muuntotaulukkoon on koottu jätėjakeittain eri vaihtoehtoina olevat astiakoot sekä tilavuuspainokertoimet, jotka on arvioitu keskimääräisen täyttöasteen perusteella. Muuntotaulukon käyttöä varten tarvitaan tieto jätėjakeista, astiakoot jätējaekohtaisesti sekä tyhjennyskerrat. Tällä ei päästä absoluuttiseen totuuteen, mutta saadaan hyvin suuntaa antava arvio jättemääristä.

VOC-päästöt

VOC-päästöt eli haihtuvat orgaaniset yhdisteet (*Volatile Organic Compounds*) ovat sisäilmassa esiintyviä kaasuja, joita on yleensä pieninä pitoisuuksia satoja erilaisia. Konepaajoilla VOC-yhdisteitä pääsee syntymään ilmaan yleensä orgaanisia liuottimia käyttävän toiminnan yhteydessä, esimerkiksi metallin pinnoitusprosessissa tai liuotinpohjaisessa maalauksessa, osien ja työkalujen pesussa, erilaisten valmistusprosessien reaktio- ja hajoamistuotteina. Päästöjen suuruuteen voidaan vaikuttaa tuotevalinnoilla ja maalausmenetelmillä.

VOC-yhdisteistä yksittäinenkin yhdiste voi olla terveydelle haitallinen ja ympäristölle haitallinen aiheuttaen alailmakehän otsonipitoisuuden kohoamista. Valtioneuvoston asetus (64/2015) määrää päästöjen rajoittamisesta ja tavoitteesta vähentää VOC-päästöjä orgaanisia liuottimia käyttävissä toiminnoissa.

Ympäristönsuojelulaki (527/2014) velvoittaa orgaanisia liuottimia käyttävien toimintojen ilmoittamisen ympäristönsuojelun tietojärjestelmään tiettyjen rajojen ylittyessä, kun kyseessä on metallin pinnoitus tai maalaus:

- Liuottimien kulutus 5-50 t/a - ilmoitus rekisteröintiä varten
- Liuottimien kulutus yli 50 t/a - toiminnalle haettava ympäristölupa

Käytetyt pakkausmateriaalit

Pakkausmateriaalien määrää täytyy seurata ja raportoida, mikäli yritys kuuluu tuottajavastuun piiriin. Pakkausten tuottajavastuu perustuu jätelakiin (646/2011) ja valtioneuvoston asetukseen pakkauksista ja pakkausjätteistä (518/2014). (Pirkanmaan ELY-keskus 2019)

Ympäristötietojen yhteenveto

Ympäristömittarit-laskurin tiedoista muodostuu mittaritietojen yhteenvetosivu B (taulukko 2). Laskuri laskee erikseen Scope 1 ja 2 päästöt sivulle D (kuva 6) ja Scope 3 päästöt sivulle F (kuva 7). Huomaa, taulukkoon 2 ja kuviin 6 ja 7 on koottu kuvitteellisen konepajan tiedoilla lasketut tulokset, jotka eivät perustu yhdenkään todellisen konepajan tietoihin, mutta ovat suuruusluokaltaan muutamia pilottikohteita vastaavia.

Taulukko 2. Kuvitteellisen yrityksen perustiedot ja mittaritietojen yhteenveto Konepajan ympäristömittarit-laskurista.

Yrityksen perustiedot ja mittaritietojen yhteenveto

Tälle sivulle syötetään yrityksen perustiedot sekä kootaan yhteenveto ympäristömittaritiedoista.

Perustiedot

Yrityksen nimi	Pilottipaja Oy	
Laskennan ja tarkastelun rajaus	Oman konepajan toiminnot, ei huolto- ja asennustöitä asiakkaiden tiloissa	
Tietojen täyttäjät	Laatupääällikkö P.P.	
Tarkasteluvuosi	2021	
Liikevaihto	3 100 000	€/a
Henkilötyövuosi		htv
Henkilötyötuntimäärä		h
Lämmitettävät tilat	2500	m ²
Lämmitysmuoto	kaukolämpö	

Konepajan ympäristömittarit

		Yksikkö	Mistä tieto saatu (esim. palveluntarjoaja, laskettu itse)	Ohje
Hiilijalanjälki scope 1&2	152,65	tCO ₂ ekv		Hiilijalanjäsen Scope 1 & 2 voi laskea syöttämällä lähtötiedot välilehdelle C ja saat tuloksen välilehdelle D.
Hiilijalanjälki scope 1&2 suhteessa liikevaihtoon	49,24	kgCO ₂ ekv /1000 €		Hiilijalanjälki jaettuna yrityksen liikevaihdolla. Yksikkönä kg/1000 €.
Hiilijalanjälki scope 3	587,16	tCO ₂ ekv		Hiilijalanjäsen Scope 3 voit arvioida syöttämällä lähtötiedot välilehdelle E ja saat tuloksen välilehdelle F.
Hiilijalanjälki, scope 3 suhteessa liikevaihtoon	189,41	kgCO ₂ ekv /1000 €		Hiilijalanjälki jaettuna yrityksen liikevaihdolla. Yksikkönä kg/1000 €.
Sähköenergiankulutus	327,00	MWh		Tähän sisältyy sekä ostosähkö että mahdollinen oma sähköntuotanto.
Kaukolämpöenergiankulutus.	524,50	MWh		Kulutustieto saadaan suoraan välilehdeltä C.
Polttoaineiden kulutus energiana	31,20	MWh		Kulutustieto saadaan suoraan välilehdeltä C.
Kokonaisenergiankulutus	882,70	MWh		Kulutustieto saadaan suoraan välilehdeltä C.
Uusiutuvan energian osuus sähkönkulutuksesta	31,42	%		Uusiutuvan energian osuus saadaan suoraan välilehdeltä C.
Uusiutuvan energian osuus kaukolämmön kulutuksesta	51,30	%		Uusiutuvan energian osuus saadaan suoraan välilehdeltä C.
Uusiutuvan energian osuus polttoaineiden kulutuksesta	8,80	%		
Uusiutuvan energian osuus kokonaisenergiankulutuksesta	42,43	%		Kaikki uusiutuvan energian käyttö jaettuna kokonaisenergiankulutuksella.
Hukkaosuus, musta teräs	0,0	%		Hukkaosuuden voit laskea välilehdellä H.
Hukkaosuus, kirkas teräs	0,0	%		Hukkaosuuden voit laskea välilehdellä H.
Hukkaosuus, muut metallit				
Metallin hukkaosuus (ei eritelty)	9,95	%		Hukkaosuuden voit laskea välilehdellä H.
Lajitteluaste	79,0	%		Useilta jätehuollon palveluntarjoajilta saat suoraan tiedon yrityksesi lajitteluasteesta. Mikäli tietoa ei saa, voit laskea sen välilehdellä J.
Kierrätysaste	75,0	%	L&T:n Ympäristönetti	Useilta jätehuollon palveluntarjoajilta saat suoraan tiedon yrityksesi kierrätysasteesta.
Hyötykäyttöaste	91,0	%	L&T:n Ympäristönetti	Useilta jätehuollon palveluntarjoajilta saat suoraan tiedon yrityksesi hyötykäyttöasteesta.
Jätteiden kokonaismäärä t/a	70,35	t		Useilta jätehuollon palveluntarjoajilta saat suoraan tiedon yrityksesi kokonaisjättemäärästä. Mikäli lasket lajitteluasteen itse, saat laskettua myös jätteiden kokonaismäärän välilehdellä J.
Jätteiden kokonaismäärä suhteessa liikevaihtoon	22,69	kg/1000 €		Kokonaisjättemäärä jaettuna yrityksen liikevaihdolla. Yksikkönä kg/1000 €.
VOC-päästöt	1344	kg		Useilta kemikaalitoimittajilta saat suoraan tiedon yrityksesi VOC-päästöistä hankittujen kemikaalien osalta. Vaihtoehtoisesti voit laskea VOC-päästöt välilehdellä I.
Vedenkulutus	270,00	m ³	Vesilasku	Tiedot vedenkulutuksesta saa yleensä suoraan vesilaskusta tai tiedustelemalla veden toimittajalta.

Taulukko 2 (jatkuu). Kuvitteellisen yrityksen perustiedot ja mittaritietojen yhteenveto Ympäristömittarit-laskurista.

Pakkausmateriaalin käyttömäärät

Syötä nämä tiedot, mikäli yritys kuuluu pakkausten osalta tuottajavastuun piiriin.

		Yksikkö	Mistä tieto saatu (esim. palveluntarjoaja, laskettu itse)
Paperikuidut (ml. Pahvi-, paperi- ja kartonkipakkaukset)		t	
Muovi		t	
Metallit		t	
Puu		t	
Muut		t	

Muita ympäristömittareita

		Yksikkö	Mistä tieto saatu (esim. palveluntarjoaja, laskettu itse)	Ohje
Uusiutuville energianlähteillä itse tuotettu sähkö	28	MWh		Tämä tieto poimitaan välilehdeltä G.
Omalla sähköntuotannolla saavutettu päästövähennys (scope 2)	5320	kgCO ₂ ekv		Päästövähennyksen voit laskea välilehdellä G.
Työmatkapyöräilyn tukemisella saavutettu päästövähennys (scope 3)	0	kgCO ₂ ekv		Päästövähennyksen voit laskea välilehdellä G.
Leikkuunesteen käyttömäärä	150	l	Lasku	
Henkilöstön ympäristökoulutus, h/a	50		L&T:n lajitteluinfo ja kiertotalouskoulutus	
Oma mittari				

Konepajan prosessit

Nämä tiedot eivät ole varsinaisia ympäristömittareita, mutta nämä taustatiedot auttavat mittaritietojen (esimerkiksi hiilijalanjäljen tai hukkaosuuden) tulkinnassa.

Leikkaus-kohtaan arvioi, kuinka suuri osuus raaka-aineista tulee valmiina leikkeinä (%). Muihin kohtiin merkitse rastilla, jos prosessi on käytössä konepajalla.

Leikkaus	70
Hitsaus	x
Särmäys	x
Pintakäsittely	x
Lämpökäsittely	
Koneistus	x

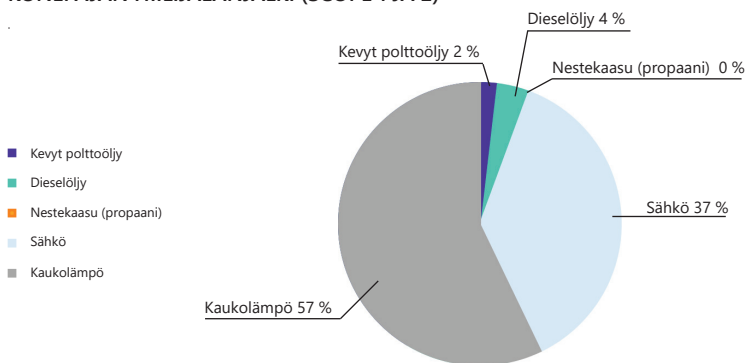
Yhteenvedo hiilijalanjälki Scope 1 & 2

Tälle sivulle taulukkoon tulevat yhteenvedona Scope 1 ja 2 kasvihuonekaasupäästöt. Ne lasketaan automaattisesti edelliselle välilehdelle syötettyjen kulutustietojen ja päästökertoimien avulla.

Scope 1 Polttoaineiden kulutuksen fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt (CO ₂ , NO ₂ ja CH ₄)		
Polttoaine	Päästöt, kgCO ₂ ekv	Osuus Scope 1&2 päästöistä
Kevyt polttoöljy	2970	1,9 %
Dieselöljy	5525	3,6 %
Bensiini	0	0,0 %
Uusiutuva diesel	0	0,0 %
Nesteytetty maakaasu (LNG)	0	0,0 %
Nestekaasu (propaani)	122	0,1 %
Nestekaasu (LPG, propanin ja butaanin seos)	0	0,0 %
Puupohjainen polttoaine, esim. hake	0	0,0 %
Yhteensä	8617,24	5,6 %

Scope 2 Ostetun sähkön ja lämmön fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt (CO ₂ , NO ₂ ja CH ₄)		
Sähkönkulutus	Päästöt, kgCO ₂ ekv	Osuus Scope 1&2 päästöistä
Sähkö	56810	37 %
Kaukolämpö	87224	57 %
Yhteensä	144034	94 %
Hiilijalanjälki yhteensä (scope 1 ja 2)	152652	kg CO₂ekv/152,65 tonnia CO₂ekv

KONEPAJAN HIILIJALANJÄLKI (SCOPE 1 JA 2)



Konepajan hiilijalanjälki (1&2) vastaa...

Bensiini- tai dieselautolla ajettuja kilometrejä	1 004 286,78 km
Keskimääräisen suomalaisen hiilijalanjälkeä	14,82 hlö
Keskimääräisen suomalaisen metsän vuodessa sitomaa hiiltä	41,26 ha

Suomalaisten hiilijalanjälki on keskimäärin 10300 kg (Lähde: Sitra, 2021) Metsän hiilensidonta ha kohti vaihtelee mm. metsän sijainnista, metsätuotannosta ja kehitysvaiheesta riippuen. Hiilensidonta keskimäärin on n. 3500-4500 kg CO₂ekv vuodessa. Esim. UEF:n Metsätalouden suunnittelun professori Timo Pukkala on arvioinut sidonnan olevan keskimäärin 3700 kg/ha, tätä arviota on käytetty em. laskurissa.

Päästökertoimet Scope 1

Scope 1 Polttoaineiden kulutuksen fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt (CO ₂ , NO ₂ ja CH ₄)			
Polttoaineet	CO ₂ ekv		Lähde
Kevyt polttoöljy, vähärikkinen	2,97	kg/l	Tilastokeskus, Polttoaineluokitus 2021
Dieselöljy	2,60	kg/l	Tilastokeskus, Polttoaineluokitus 2021
Moottoribensiini	2,57	kg/l	Tilastokeskus, Polttoaineluokitus 2021
Uusiutuva diesel	0,00	kg/l	Tilastokeskus, 2021
Nesteytetty maakaasu (LNG)	2,68	kg/kg	SFS-EN 16258
Nestekaasu (LPG)	3,10	kg/kg	SFS-EN 16258
Nestekaasu (propaani)	1,91	kg/kg	Tilastokeskus, Polttoaineluokitus 2021
Puupohjainen polttoaine, esim. hake (i-m ³)	0,040	kg/m ³	Tilastokeskus, Polttoaineluokitus 2021

Päästökertoimet Scope 2

Sähköenergia	CO ₂ ekv		Lähde
Suomen sähköntuotannon keskimääräinen päästökertoimen (yleissähkö) 2021	131,00	kg/MWh	Tilastokeskus
Kaukolämpö			
Kaukolämpö, Suomen keskimääräinen päästökertoimen (3 viim. vuoden ha hyödynjakomenetelmällä)	148,00	kg/MWh	Tilastokeskus

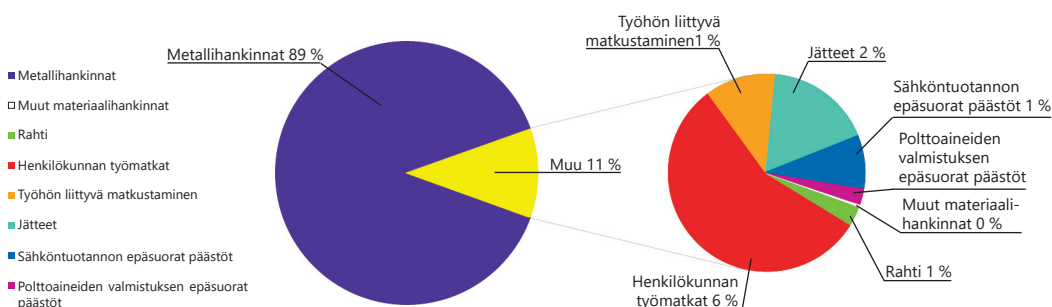
Kuva 6. Kuvitteellisen konepajan hiilijalanjälki Scope 1 & 2.

Yhteenvedo hiilijalanjälki Scope 3

Tällä sivulla voit tarkastella konepajan epäsuorien päästöjen (Scope 3) jakautumista ja kokonaismääriä. Tälle sivulle tietoja ei syötetä itse, vaan ne lasketaan automaattisesti edelliselle välilehdelle syötettyjen kulutustietojen ja päästökertoimien perusteella. Teräksen osuus muodostaa yleensä valtaosan konepajan Scope 3 päästöistä, joten kuvaajassa on toisessa piirakkakuviassa avattu tarkemmin näiden muiden päästöjen osuutta.

	KgCO ₂ ekv	% päästöistä
Scope 3		
Metallihankinnat	523250	89,12 %
Muut materiaalihankinnat	135	0,002 %
Rahti	2005	0,34 %
Henkilökunnan työmatkat	35910	6,12 %
Työhön liittyvä matkustaminen	7315	1,25 %
Jätteet	11108	1,89 %
Sähkötuotannon epäsuorat päästöt	5633	0,96 %
Polttoaineiden valmistuksen epäsuorat päästöt	1804	0,31 %
Scope 3 päästöt yhteensä (kg)	587160	100,00 %
Scope 3 päästöt yhteensä (tCO ₂ ekv)	587,16	

KONEPAJAN SCOPE 3 HIILIJALANJÄLKI



Kuva 7. Kuvitteellisen konepajan hiilijalanjälki Scope 3.

4.2 Konepajan ympäristövastuulliset käytännöt -arviointityökalu

Konepajan ympäristövastuullisten käytäntöjen arviointityökalu pohjautuu lainsäädännön asettamiin vaatimuksiin, yleisiin ympäristövastuullisuustavoitteisiin (esimerkiksi ISO 14000-sarjan standardit ja Ekokompassi-ympäristöjärjestelmä) ja konepajojen alkukartoituskäytäntöjen havaintoihin.

Työkaluun hyviä käytäntöjä on koottu tarkistuslistoiksi ja ryhmitelty eri aihealueista: ympäristöjohtamisesta, hankinnoista, varastoinnista, huollosta ja korjauksista, materiaalihokkuudesta, energiatehokkuudesta, kemikaaleista ja jätehuollosta.

Arviointityökalussa käytännöt on luokiteltu värien avulla lakisäateisiin vaatimuksiin (punaiset), toimialan hyviin käytäntöihin (keltaiset) ja edelläkävijätason käytäntöihin (vihreät). Siten konepaja voi tarkistuslistojen avulla myös saada suuntaa antavan arvion omasta ympäristövastuullisuudesta.

Tarkistuslistojen avulla voidaan arvioida konepajan toimintaa ja nykytilaa valitun teeman osalta (kuva 8). Jos näkökohta toteutuu konepajalla, merkitään rasti kohtaan "Kunnossa". Jos näkökohta koskee konepajaa, mutta se ei toteudu, merkitään rasti kohtaan "Kehitettävää" ja kirjataan avoimeen Kommentit-kohtaan lyhyesti tarvittavat kehittämistoimenpiteet, jotta näkökohta toteutuisi. Jos näkökohta ei koske konepajaa, merkitään rasti kohtaan "Ei koske".

Konepajat voivat hyödyntää tarkistuslistoja sekä oman ympäristövastuullisuuden tasonsa arvioinnissa että kehittämistoimenpiteiden suunnittelussa. Tarkistuslistoja on suositeltavaa täyttää pienryhmissä ja arviointiin on hyvä osallistaa eri työntekijäryhmiä. Arvioinnin tuloksista ja tunnistetuista kehittämistarpeista kannattaa tehdä yhteenvedo. Tämä yhteenvedo on hyvä pohja esimerkiksi ympäristöohjelmalle, kun kehittämistarpeiden pohjalta laaditaan suunnitelma korjaavista toimenpiteistä, ja niille määritellään aikataulut, vastuut ja resurssit sekä sovitaan tavoitteiden seurannasta.

Tarkistuslistat soveltuvat myös päämiesyrityksille käytettäväksi esimerkiksi toimittaja-auditointien keskustelurunkona, kun käydään läpi alihankkijan ympäristötyötä ja ympäristötavoitteita. Päämiesyritys voi myös halutessaan hyödyntää työkalua tai valikoiden joitakin sen käytäntöjä toimittajien ympäristövastuullisuuden arviointiin ja mittaamiseen. Tällaisen laadullisen mittarin avulla päämiesyritys voi asettaa myös määrällisiä tavoitteita ja mittareita koko toimittajaverkoston ympäristövastuullisuudelle: esimerkiksi "80% alihankkijoistamme on nimennyt ympäristövastaavan", "75% alihankkijoistamme seuraa metallien hukkaosuutta" tai "100% alihankkijoistamme on ajantasainen vaarallisen jätteen kirjanpito".

Ympäristöjohtaminen

Tarkistuslistan täyttää yrityksen ympäristövastaava tai muu yrityksen ympäristöasioiden hallintaa tunteva

Tarkistuslistan täyttäjä(t): Lautupäällikkö P.P.
Päiväys: 28.2.2+022

- Lakisääteinen vaatimus
- Hyvä käytäntö
- Edelläkävijätason käytäntö

Ympäristöjohtaminen	Kunnossa	Kehitettävää	Ei sovellu	Kommentit	Viittaus
Yrityksessä ollaan selvillä toiminnan aiheuttamista ympäristövaikutuksista ja riskeistä	X				Ympäristönsuojelulaki 527/2014
Yrityksen toiminta on järjestetty niin, että päästöt ja haitalliset vaikutukset ympäristöön on pyritty minimoimaan	X				Ympäristönsuojelulaki 527/2014
Jos yritys kuuluu pakkausten osalta tuottajavastuun piiriin, se on liittynyt tuottajayhteisöön	X				Jätelaki 646/2011 luku 6 (Tuottajavastuu)
Jos yritys kuuluu tuottajavastuun piiriin pakkausten osalta, se pitää kirjaa käyttämistään pakkausmateriaaleista ja ilmoittaa ne vuosittain tuottajayhteisölle	X			Lautupäällikkö vastaa tietojen ilmoittamisesta	
Yrityksessä on nimetty ympäristövastuuhenkilö(t)	X			Lautupäällikkö toimii myös ympäristövastavaavana	Ympäristöjärjestelmän edellytys
Yrityksessä on asetettu ympäristötavoitteita ja suunniteltu toimenpiteitä niiden saavuttamiseksi. Toimenpiteille on määriteltävä aikataulu ja vastuuhenkilö(t)		X		Ympäristötavoitteiden seuranta on täsmennettävä	Ympäristöjärjestelmän edellytys
Yrityksessä on määritelty mittarit, joilla ympäristövaikutuksia ja niiden vähentämistä seurataan		X		Mittarit on olemassa, mutta niitä ei hyödynnetä toiminnan ohjaamisessa	Ympäristöjärjestelmän edellytys
Yritys on laskenut toimintansa hiilijalanjäljen ja asettanut tavoitteen sen pienentämiseksi	X			Hiilijalanjälki on laskettu konepajan ympäristömittareiden laskurilla	
Ympäristöasioita ja mittaritietoja käsitellään säännöllisesti työntekijöiden kanssa		X			
Yritys tiedottaa asiakkailleen ja muille sidosryhmille ympäristötavoitteistaan ja saavutetuista päästövähennyksistä ja muista tuloksista		X		Koostetaan ympäristöraportti ja liitetään se yrityksen www-sivuille	
Yrityksellä on käytössään ympäristöjohtamisjärjestelmä, jota he ovat sitoutuneet noudattamaan (ISO 14001, Ekokompassi tms)		X			

Kuva 8. Esimerkki kuvitteellisen yrityksen täytetystä ympäristöjohtamisen tarkistuslistasta.

4.3 Ympäristöraporttipohja

Ympäristömittarit -laskurilla laskettavien mittaritietojen pohjalta konepaja voi laatia helposti ympäristöraportin (kuva 9), jota yritys voi hyödyntää viestinnässä sekä ulkoisille että sisäisille sidosryhmille.

Raporttipohja (liite 2) on ladattavissa sähköisesti ja muokattavissa sen mukaan, mitä mittari- tai muita tietoja yritys päättää sisällyttää raporttiin. Raportissa voi esitellä halutesaan mittaritietoja vain yhdeltä tarkasteluvuodelta tai halutesaan kahdelta tai kolmelta vuodelta, jolloin voi tuoda esiin myös kehitystä ja tehtyjen toimenpiteiden vaikutusta. Raportin alussa kuvataan lyhyesti yrityksen perustiedot ja tarkastelun rajaus (esimerkiksi jos tarkastelu kohdistuu vain yhteen tytäryhtiöön tai konsernin osaan). Käyttötarkoituksen mukaan raporttiin voidaan sisällyttää seuraavia tietoja:

Yrityksen ympäristötavoitteet ja -johtaminen

- Yrityksen ympäristövastaava (nimi, yhteystiedot)
- Yrityksen ympäristöpolitiikka
- Käytössä oleva ympäristöjärjestelmä
- Mitä kestävä kehityksen tavoitteita yritys on sitoutunut edistämään?

Konepajan ilmastovaikutusten mittarit

- Hiilijalanjälki scope 1&2
- Hiilijalanjälki scope 1&2 suhteessa liikevaihtoon
- Hiilijalanjälki, scope 3 suhteessa liikevaihtoon
- Uusiutuville energianlähteillä itse tuotettu sähkö
- Omalla sähköntuotannolla saavutettu päästövähennys (scope 2)
- Työmatkapyöräilyn tukemisella saavutettu päästövähennys (scope 3)

Materiaalitehokkuuden mittarit

- Metallin hukkaosuus
- Lajitteluaste
- Kierrätysaste
- Hyötykäyttöaste
- Jätteiden kokonaismäärä t/a
- Jätteiden kokonaismäärä suhteessa liikevaihtoon kg/€
- Pakkausmateriaalin käyttömäärät (mikäli yritys kuuluu pakkausten osalta tuottajavastuun piiriin)
- Leikkuunesteen käyttömäärä

Muut mittarit

- VOC-päästöt
- Vedenkulutus
- Mahdolliset yrityksen omat mittarit

Tehdyt kehittämistoimenpiteet, ajankohta ja saavutetut tulokset

Suunnitellut kehittämistoimenpiteet, suunniteltu aikataulu ja tavoitteet

Ympäristöraportti

Yrityksen nimi	Pilottipaja Oy
Yrityksen kuvaus	Pilottipaja Oy on sopimusvalmistuskonepaja. Teemme leikkaukset, hitsaukset, särmäyksen, koneistuksen sekä pintakäsittelyn.
Tarkasteluvuosi	2021
Liikevaihto	3,10 M€
Tarkastelun rajaus	Kulutustiedoissa on mukana oman konepajan toiminnot, ei huolto- ja asennustöitä asiakkaiden tiloissa.

ympäristötavoitteet ja -johtaminen

Yrityksen ympäristövastaava	Laatupäällikkö P.P.
Yrityksen ympäristöpolitiikka	Pilottipaja Oy:n tavoitteena on vähentää konepajatoiminnan haitallisia ympäristövaikutuksia, erityisesti tehostamalla energiankäyttöä ja jätteiden lajittelua. Sitoudumme toiminnan jatkuvaan parantamiseen kehittämällä toimintatapoja ja prosesseja niin että niiden ympäristökuormitus on mahdollisimman pieni.
Käytössä oleva ympäristöjärjestelmä	Yrityksellä ei ole sertifioitua ympäristöjärjestelmää

Yritys on sitoutunut edistämään seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita:



mittarit

	2021	Lisätiedot
Hiilijalanjälki scope 1 ja 2	152,65 tCO ₂ ekv	Laskennassa käytetty sähkön ja lämmön osalta vuoden 2020 päästökertoimia.
Hiilijalanjälki scope 1 ja 2 suhteessa liikevaihtoon	49,24 kgCO ₂ ekv/1000€	
Hiilijalanjälki scope 3 suhteessa liikevaihtoon	189,41 kgCO ₂ ekv/1000€	Scope 3 päästölaskentaan on sisällytetty metallihankinnat, rahti, työhön liittyvä matkustaminen, henkilökunnan työmatkat, jätteet sekä sähköntuotannon ja polttoaineiden valmistuksen epäsuorat päästöt.
Uusiutuvilla energianlähteillä itse tuotettu sähkö	28 MWh	
Oamalla sähköntuotannolla saavutettu päästövähennys (scope 2)	5,32 tCO ₂ ekv	

Kuva 9. Esimerkki kuvitteellisen yrityksen ympäristöraportista, sivut 1-3.

4.4 Konepajan resurssiviisaat käytännöt

Alkukartoituskäynneiltä koottiin konepajojen hyviä, resurssiviisaita käytäntöjä, joiden avulla konepajat voivat vähentää materiaalien tai energian kulutusta, jätteitä tai päästöjä (taulukko 3). Näistä hyvistä käytännöistä tehtiin lyhyet kuvaukset, joissa on käytännön esimerkkejä pääasiassa pilottiyrityksistä. Yhdessä käytännössä käytettiin esimerkkinä mynämäkeläistä Timeka Oy:n konepajaa, joka oli yksi hankkeen benchmark-kohde.

Konkreettisten esimerkkikuvausten avulla tavoitteena on innostaa muitakin konepajoja omaksumaan näitä hyviä, resurssiviisaita käytäntöjä. Hyvissä käytännöissä on tarkoituksellisesti mukana myös joitakin konepajoilla jo melko laajasti omaksuttuja käytäntöjä (esimerkiksi puhallusrakeen uudelleenkäyttö, LED-valaistus), koska näin voidaan auttaa konepajoja tunnistamaan ilmasto- ja kiertotaloustekoja, joita he jo nyt tekevät. Esimerkeissä tuodaan myös esiin resurssiviisaiden käytäntöjen muitakin hyötyjä, kuten kustannussäästöjä tai työvaiheiden tehostumista.

Ilmastoviestinnän tutkimuksessa (Vainio, 2021) on tunnistettu, että vaikuttavan ilmastoviestinnän tulisi 1) auttaa ihmisiä tunnistamaan ilmastotekojä, joita he jo nyt tekevät, 2) kertoa tarinoita erilaisista ihmisistä, ryhmistä ja yrityksistä, jotka ovat onnistuneet ilmastototeoissa 3) osoittaa luottamusta ihmisten kyvykkyyteen saavuttaa ilmastotavoitteet ja 4) korostaa ilmastotekojen moninaisia hyötyjä itselle sekä muille uhrautumispuheen sijasta.

Taulukko 3. Konepajan resurssiviisaat käytännöt.

1. Uudelleenkäytettävät pakkaukset ja pakkausjätteen minimointi
2. Koneiden ja laitteiden ennakoiva ja säännöllinen huolto
3. Liuotinpohjaisten jätemaalien tislauk
4. Puhallusrakeen uudelleenkäyttö
5. Jätteiden lajittelu, jätehuolto
6. Paineilmalaitteiden ja -putkistojen säännöllinen kuntotarkastus ja kunnossapito
7. Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto
8. Nosto-ovien energiatehokas käyttö
9. LED-valaistus ja valaistuksen ohjaus
10. Aurinkosähkön tuotanto
11. Lämmitys ilmalämpöpumpuilla
12. Työstönesteiden kierrätys

Uudelleenkäytettävät pakkaukset ja pakkausjätteen minimointi voidaan toteuttaa esimerkiksi pakkaamalla konepajalla valmistettu osa sellaiseen kuljetuskehikkoon, josta sen jatkotyöstö (esimerkiksi pinnoitus) tai asennus pystytään suoraan tekemään. Kuljetuskehikko palautuu konepajalle seuraavien tuotteiden noudon yhteydessä. Kiertävät kehiöt ja erilaiset kuljetuspakkaukset lyhentävät tuotteiden läpimenoaikaa, vähentävät työvaiheita ja minimoivat pakkausmateriaaleista syntyvän jätteen määrää. Lisäksi ne ovat kestäviä ja pitkäikäisiä, joka tekee niistä kustannustehokkaita.

Koneiden ja laitteiden ennakoiva ja säännöllinen huolto pidentää koneiden ja laitteiden käyttöikää, vähentää niiden käyttöön liittyviä häiriöitä ja edesauttaa säilyttämään energiankulutuksen minimissä sekä takaa tuotteiden laadun säilymistä.

Jos konepajassa käytetään pintatyövaiheessa liuotinpohjaisia maaleja, jätemaalit on mahdollista tislata, jolloin epäpuhtaudet erotetaan liuottimesta ja pystytään hyödyntämään saadut puhtaat liuotinaineet toissijaisessa käytössä, esimerkiksi maalauslinjan puhdistuksessa.

Puhallusrakeen kierrätys puhallusprosessissa vähentää uuden puhallusrakeen hankintamäärää. Haasteena on raekoon pienentyminen puhallusprosessin aikana.

Toimivaa jätteiden lajittelua tehostaa syntypaikkalajittelun mahdollisuudet sekä työntekijöiden tuntemus eri jätelajikkeista. Lajitelluille jätelajeille täytyy olla myös toimiva logistiikka aina jätteen vastaanottajalle ja hyödyntäjälle. Jätehuollon seurantaan eri jäteyhtiöt tarjoavat mm. sähköisiä ratkaisuja jätemäärien seurantaan ja tilastointiin.

Paineilmalaitteiden ja -putkistojen säännöllinen kuntotarkastus ja kunnossapito voi merkittävästi pienentää sähkönkulutusta. Tähän on Suomessakin useita palveluntarjoajia ja kartoitus voidaan yleensä tehdä konepajan normaalin toiminnan aikana.

Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto (LTO) käyttää hyväksi tuotantotilaloista poistuvan ilman lämpöenergian esilämmittämällä tiloihin sisään tulevan tuloilman, joka lisää viihtyisyyttä ja vähentää omalta osaltaan tilan lämmitystarvetta. Olemassa oleviin tuotantotiloihin jälkepäin asennettava lämmöntalteenottojärjestelmä voi olla haastavaa mm. tilan puutteen takia.

Nosto-ovien energiatehokas käyttö liittyy tyypillisten suurten ovien avaamiseen, jolloin hallin sisälle pääsee pakkasella suuri määrä kylmää ilmaa ja nostaa sisätilan lämmitystarvetta ja huonontaa viihtyisyyttä. Halliovet voi olla käsikytkimen sijasta joko manuaalisella tai automaattisella kaukokytkimellä varustettuja, jolloin ne ovat auki vain läpiajohetken. Fyysisiä esteitä ilmavirroille voi olla katosta roikkuvat lamellinauhat, jotka estävät hiukan ilmavirtojen siirtymistä tai ns. välitila tuotanto-/varastohallin ja ulkotilan välillä, jolloin ulkoilma ei pääse koko tuotanto-/varastohalliin. Pienempien kappaleiden, esim. putkien siirtämiseen, voi ulkoseinässä olla erillinen pienempi suljettava aukko, joka vaatii siirtimet aukon eteen. Isojen ovien turhaa avaamista olisi hyvä välttää lämpövuotojen takia, joten henkilöiden kulkemiselle olisi hyvä olla erillinen oviaukko.

Energiatehokas valaistus voidaan toteuttaa LED-valojen, liiketunnistimien, ajastusten ja etäohjauksen hyödyntämisellä. Konepajassa on tyypillisesti yleisvalaistus ja useita työpisteitä, joihin tarvitaan hyvä kohdevalaistus. LED-valojen valaisuteho, alhainen energian kulutus ja pitkä käyttöikä maksavat investoinnin nopeasti takaisin pienentyneen sähkön kulutuksen kautta. Valoja voidaan ohjata helposti liiketunnistimilla, ajastamalla ja etäohjauksella, jolloin valot ovat päällä vain niissä paikoissa, joissa sitä tarvitaan.

Aurinkosähkö- ja lämpöjärjestelmät ovat yksi mahdollisuus tuottaa itse uusiutuvaa energiaa. Mahdollisuus on myös ns. hybridijärjestelmään, jolloin tuotetaan itse vain osa sähköstä ja lämmöstä. Ylimääräisen sähkön voi myydä valtakunnan sähköverkkoon.

Suuret avonaiset tilat, kuten teollisuushallit voidaan lämmittää ja tarpeen vaatiessa jäähdyttääkin yksinkertaisella ilmanlämpöpumppujen avulla. Ilmalämpöpumput ovat helppo ja suhteellisen edullinen keino korvata esimerkiksi dieselkäyttöiset lämmittimet.

Työstökone tarvitsee puhdasta leikkuunestettä toimiakseen tehokkaasti ja säästääkseen työstöterä. Suomessa on tarjolla ratkaisuja, joissa leikkuunesteen kierrätystä työkoneella nostetaan. Järjestelmä puhdistaa leikkuunesteen uudelleen käytettäväksi.

Konepajan resurssiviisaat käytännöt on esitelty liitteessä 3.

4.5 Jätekirjanpito pohja

Jätelaki (646/2011) sisältää selvilläolo- ja tiedonanovelvollisuuden (luku 2: 12§):

”Tuotannon harjoittajan ja tuotteen valmistajan tai maahantuojan on oltava selvillä tuotannossaan tai tuotteestaan syntyvästä jätteestä, sen ympäristö- ja terveysvaikutuksista ja jätehuollosta sekä mahdollisuuksista kehittää tuotantoaan tai tuotettaan siten, että jätteen määrä ja haitallisuus vähenevät.

Jätteen haltijan on oltava selvillä jätteen alkuperästä, määrästä, lajista, laadusta ja muista jätehuollon järjestämiselle merkityksellisistä jätteen ominaisuuksista sekä jätteen ja jätehuollon ympäristö- ja terveysvaikutuksista ja tarvittaessa annettava näitä koskevat tiedot muille jätehuollon toimijoille.”

Jätelain luku 13:118§ määrää toiminnanharjoittajan pitämään kirjaa jätteistä, jos kysymyksessä on (konepajatoiminnan näkökulmasta):

- a) toiminta, jossa syntyy vuodessa vähintään 100 tonnia jätettä
- b) toiminta, jossa syntyy vaarallista jätettä tai POP (pysyviä orgaanisia yhdisteitä sisältäviä) jätettä
- c) toiminta, joka on ympäristösuojelulain mukaan luvanvaraista

Jos yritys saa jätehuollon palveluntarjoajalta jäteraportin (eli ao. taulukon mukaiset tiedot), se riittää jätekirjanpidoksi. Jos jätehuoltoyritys ei toimita jäteraporttia, jäteraportin voi laatia liitteessä 4 olevalla jätekirjanpito pohjalle, johon on koottu valmiiksi 22 jätetunnusnumeroa Valtioneuvoston asetuksen (978/2021; liitteet 1-3) mukaisista jäteluokista nimikkeineen. Vaaraominaisuudet on koottu komission asetuksen (EU) N:o 1357/2014 (ns. jätedirektiivin) liitteestä 3. Esimerkkituotteita, joista voi syntyä POP-jätteitä, on annettu hydrauliikkaneesteet, metallin työstöneesteet ja voiteluöljyt. Konepajatoiminnan jätteet ovat syntyperältään ns. teollisuusjätettä.

5 HANKKEEN VAIKUTTAVUUS JA TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN

Työkalut vapaasti ladattavissa

Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeessa kehitetyt työkalut ja muut tuotokset ovat vapaasti, maksutta hyödynnettävissä ja sähköisesti ladattavissa osoitteesta <https://sakky.fi/fi/kestavan-tyoelaman-edistajat>:

- Konepajan ympäristömittarit -laskuri (excel)
- Konepajan ympäristömittarit – taustaa ja laskentaohjeet (pdf)
- Tarkistuslistat konepajan ympäristövastuullisten käytäntöjen arviointiin (excel)
- Ympäristöraporttipohja (ppt)
- Jäteraporttipohja (excel)
- Konepajan resurssiviisaat käytännöt (pdf)
- Konepajat prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutukset (pdf)

Osa työkaluista ja tuotoksista on kuvattu liitteissä 1-4.

Tavoitteena on, että jatkossa hankkeen työkaluja päivitetään vuosittain. Työkalujen käyttäjiltä pyydetään korjaus- ja parannusehdotuksia, joista kootaan yhteen muokkaustarpeet kullekin päivi-tyskierrokselle.

Työkalujen hyödyntäminen hankkeeseen osallistuneissa yrityksissä

Hankkeeseen osallistuneet päämiesyritykset Ponsse Oyj, ANDRITZ Oy ja ANDRITZ Warkaus Works Oy arvioivat, että ne tulevat hyödyntämään hankkeessa kehitettyjä työkaluja laajemminkin alihankintaverkostossaan. Konepajan ympäristömittareiden avulla alihankkijakonepajat voivat laskea toiminnastaan päämiesten tarvitsemia ympäristömittareita. Arviointityökaluja ja konepajan resurssiviisaiden käytäntöjen kuvauksia yritykset arvioivat hyödyntävänsä esimerkiksi toimittaja-auditoinneissa keskustelun runkona.

Hankkeeseen osallistuneet kahdeksan alihankkijayritystä toimivat useiden muidenkin päämiesyritysten toimittajaverkostossa, joten on toivottavaa, että myös sitä kautta hankkeen työkalut ja toimintamallit leviävät eteenpäin muihinkin yrityksiin.

Teknolgiateollisuuden kiertotalouden kehittäminen jatkuu

UpTech-hankkeessa Savonia-amk, Karelia-amk ja Itä-Suomen yliopisto yhdessä Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan teknolgiateollisuuden kanssa rakentaa jatkuvan oppimisen malleja Itä-Suomeen (hankeaika 2020-2023, ESR). Yhtenä hankkeen työpakettina on osajakorteista muodostuvat koulutusmoduulit. Kestävän kasvun osaaaja -kortin alle on koottu kursseja, joilla opiskelija kerryttää osaamistaan ilmastonmuutoksen ja kiertotalouden perusteista sekä niiden kääntämisestä liiketoiminnan hyödyksi. Näissä hyödynnetään ja jatkotyöstetään Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeessa tehtyjä työkaluja.

Ylä-Savon alueelle on muodostettu kone- ja laitevalmistuksen klusteri, KesTech (*Competence Center of Sustainable Smart Manufacturing and Solutions*), jossa toiminnan ytimen muodostaa Savonia-amk, Ylä-Savon Ammattiopisto ja Itä-Suomen yliopisto. Toiminnan tavoitteena on tarjota yläsavolaisille teollisuusyrityksille osaamisen kehittämispalvelua siten, että yritykset voivat kehittyä ja kasvaa alueella. Yhtenä toiminnan painopisteenä KesTechillä on ”Ihminen ja teknologia kestävän kehityksen moottorina”. Tätä tukee mm. kestävä valmistus ja kestävä koulutus, jossa hyödynnetään tässä hankkeessa saatuja tuotoksia.

Hankkeen tulosten hyödyntäminen opetuksessa

Hankkeessa oli yhtenä tavoitteena laatia Sakkyn kone- ja tuotantotekniikan opetukseen paikallisesti tarjottava tutkinnonosa, joka pohjautuu hankkeessa kehitettyihin työkaluihin ja tuotoksiin. Syksyllä 2022 on kuitenkin tulossa kaikkiin ammatillisiin tutkintoihin valinnaiseksi ammatilliseksi tutkinnonosaksi Ilmastovastuullinen toiminta (15 osp). Tämän tutkinnonosan sisällöt ja tavoitteet vastaavat paljolti hankkeessa kehitettyjä sisältöjä, koska konepajateollisuudessa ilmastovaikutuksista valtaosa kytkeytyy materiaalien (teräksen) käyttöön ja siten kiertotalous on avainasemassa myös ilmastovaikutuksen vähentämisessä. Niinpä päädyttiin ratkaisuun, että hankkeessa ei tehty erillistä paikallista tutkinnonosaa vaan hankkeen työkalujen ja tulosten pohjalta laadittiin opetussisällöt ja työssäoppimistehtävät Ilmastovastuullinen toiminta -tutkinnonosan kone- ja tuotantotekniikan alakohtaiseen opetukseen. Tutkinnon osasta iso osa suoritetaan työpaikoilla ja opiskelijat hyödyntävät mm. konepajan ympäristövastuullisten käytäntöjen arviointityökalua työssäoppimistehtävinä.

Sakky tarjoaa jo työelämässä toimiville täydennyskoulutuksena Ympäristöalan ammatitutkinnon tutkinnonosaa: Työpaikan ympäristövastaava. Koulutuksen aikana (laajuus 50 osp, n. 1 vuosi) voi kehittää työpaikan ympäristöasioiden hallintaa ja rakentaa esim. ympäristöjärjestelmää. Koulutuksessa varsinkin teknologiateollisuuden alan opiskelijat voivat hyödyntää myös tässä hankkeessa kehitettyjä työkaluja.

Savonialla kiertotalous ja hiilineutraalius tulee olemaan vahvasti mukana eri tutkinto-ohjelmien opintosuunnitelmien uudistuksessa syksyllä 2023. Hankkeen aikana ympäristö- ja energiatekniikan alan opetuksissa on hyödynnetty hiilijalanjälkilaskuria, joka on osa hankkeessa luotua Konepajan ympäristömittarit -laskuria. Savonia-amk tarjoaa keväällä 2023 ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opiskelijoille opintojakson ”Kohti hiilineutraalia Suomea” (5 op), jossa opiskelija mm. perehtyy hiilijalanjäljen laskentaan ja laatii oman toimialansa hiilineutraalisuustiekartan. Keväällä 2022 aloitettu Savonian tutkinto-ohjelmien opetussuunnitelmien päivitykset tulevat käyttöön syksyllä 2023. Sekä opintojaksojen että opetussuunnitelmien laadinnassa hyödynnetään tässä hankkeessa kasvanutta kiertotalousosaamista ja työkaluja.

6 HANKKEEN TAVOITTEIDEN ARVIOINTI

Hankesuunnitelmassa asetettujen tavoitteiden saavuttaminen

Hankkeessa saavutettiin hyvin sille asetetut konkreettiset tuotokset, määrälliset ja laadullisetkin tavoitteet. Hankkeessa tuotettiin ja pilotoitiin tavoitteiden mukaisesti malli ympäristövaikutusten seurantaan ja raportointiin (*Konepajan ympäristömittarit -laskuri ja ympäristöraporttipohja*), työkalu resurssitehokkaiden käytäntöjen arviointiin ja kehittämiseen (*Konepajan ympäristövastuulliset käytännöt -arviointityökalu*) sekä koulutus konepajoille (*kaksi koulutusta toimihenkilöille ja yksi koko henkilöstölle suunnattu koulutus*). Näiden lisäksi hankkeessa koottiin kuvaukset konepajojen resurssiviisaista käytännöistä sekä konepajan prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutuksista. Hankkeen tuotosten pohjalta laadittiin myös opetusaineisto Ilmastovastuullinen toiminta -tutkimusosaan kone- ja tuotantotekniikan ammatilliseen opetukseen.

Hankesuunnitelmassa oli asetettu tavoitteeksi, että alkukartoitus tehdään 6-8 alihankintayrityksessä ja hankkeen työkaluja pilotoidaan sekä koulutus toteutetaan 3-5 alihankintayrityksessä. Alkukartoitus toteutettiin kaikissa eli kahdeksassa yrityksessä ja kaikki kahdeksan alihankkijaa osallistuivat myös koulutukseen. Toimihenkilöille suunnattuihin koulutuksiin osallistui yhteensä lähes 40 henkilöä. Lisäksi toteutettiin yksi konepajan työntekijöille suunnattu koulutus, johon osallistui n. 70 henkilöä. Konepajan ympäristömittarit laskettiin kuudelle alihankkijalle ja ympäristöraportti laadittiin viidelle alihankkijayritykselle. Konepajojen arviointityökalua on pilotoitu omatoimisesti ainakin viidessä alihankkijayrityksessä. Siten myös hankkeen määrälliset tavoitteet on saavutettu.

Päämiesyritysten tavoitteiden saavuttaminen

Hankkeeseen osallistuneet päämiesyritykset Ponsse Oy, ANDRITZ Oy ja ANDRITZ Warkaus Works Oy arvioivat, että myös heidän asettamansa tavoitteet hankkeelle ovat täyttyneet. He pitävät hankkeen työkaluja toimivina ja aikovat hyödyntää niitä jatkossa omissa alihankintaverkostoissaan. Päämiesyritysten edustajat kokivat, että he olivat saaneet hankkeen myötä myös paljon tietoa ja näkemystä alihankkijoiden ympäristövastuullisuuden nykytilasta. Hankkeen myötä heille oli myös muodostunut selkeämpi näkemys siitä, miten toimittajaverkoston ympäristövastuuta voisi parhaiten edistää, mitata ja seurata.

Päämiesyritykset korostivat omassa arvioinnissaan sitä, että ympäristömittareiden laskurin ja muiden työkalujen tavoitteena ei ole pelkkä mittaritietojen mekaaninen laskeminen, vaan tavoitteena on lisätä myös ymmärrystä ympäristövastuusta ja resurssitehokkuudesta. Myös tältä osin työkaluja pidettiin onnistuneina.

Alihankkijayrityksille asetettujen tavoitteiden saavuttaminen

Hankkeen pilottikohteilta pyydettiin arvioita työkaluista sekä yleisesti hankkeen vaikuttavuudesta hankkeen lopussa toteutetulla sähköisellä palaute- ja arviointikyselyllä. Eri väittämiä pyydettiin arviomaan neliportaisella asteikolla, jossa 1=täysin eri mieltä, 2=melko eri mieltä, 3=melko samaa mieltä ja 4=täysin samaa mieltä. Määräaikaan mennessä vastaukset saatiin kuudelta pilottikohteelta.

Kaikki vastaajat arvioivat, että ympäristömittareiden laskuri on hyödyllinen ja he aikoivat hyödyntää sitä jatkossa (ka 4,0). Laskurin arvioitiin lisäävän tietoa konepajan ympäristövaikutuksista (ka 3,5) ja olevan melko helppokäyttöinen (ka 3,3).

Tarkistuslistoja pidettiin melko hyödyllisinä (ka 3,3) ja helppokäyttöisinä (ka 3,2). Tarkistuslistoja aiottiin hyödyntää jatkossa kaikissa kyselyyn vastanneissa konepajoissa (ka 4,0) ja niiden koettiin lisäävän tietoa konepajan ympäristövaikutuksista ja niiden vähentämisen keinoista (ka 4,0).

Ympäristöraporttipohjaa pidettiin melko hyödyllisenä (ka 3,7) ja helppokäyttöisenä (ka 3,5). Myös tätä työkalua aiottiin hyödyntää jatkossa (ka 3,8).

Pilottikohteilta pyydettiin arviota myös siitä, millaisia vaikutuksia hankkeeseen osallistumisella on yrityksessä ollut. Kaikkien vastaajien mielestä tieto päämiesasiakkaan ympäristötavoitteista on lisääntynyt (ka 3,6), samoin tieto konepajan ympäristövaikutuksista (ka 3,8). Myös tieto kiertotaloudesta ja ympäristöhaittojen vähentämisen keinoista oli lisääntynyt jonkin verran (ka 3,4).

Selkeästi yli puolet vastaajista myös arvioi, että ympäristövastuullisuuden merkitys heidän yrityksessään on lisääntynyt (ka 3,2) ja yrityksessä on tehty toimenpiteitä ympäristövaikutusten vähentämiseksi (ka 3,4).

Esimerkkeinä tehdyistä toimenpiteistä mainittiin mm. jätehuollon tehostaminen ja uuden jätehuollon palveluntarjoajan kilpailuttaminen sekä materiaalihukan osuuden määrittely. Tulevista, suunnitelluista toimenpiteistä mainittiin esimerkkinä uusien sähköautojen latauspisteiden asennus, materiaalihukan vähentäminen sekä aurinkoenergian hyödyntäminen.

Viestinnällisten tavoitteiden arviointi

Hankkeen viestintäsuunnitelmassa tavoitteiksi oli asetettu

- viestiä hankkeessa tehtävästä kehittämistyöstä ja sen kautta nostaa esiin vähähiilisen kiertotalouden merkitystä yritysten kilpailukyvyllä
- innostaa ja aktivoida (teknologiateollisuuden) päämiesyrityksiä kehittämään alihankinta-verkostossaan ympäristövastuullisuutta, erityisesti vähähiilistä kiertotaloutta, hankkeessa kehitettävän toimintamallin ja työkalujen avulla
- innostaa ja aktivoida kone- ja tuotantotekniikan pk-yrityksiä kehittämään toimintansa ympäristövastuullisuutta hankkeessa kehitettävien työkalujen avulla
- aktivoida oppilaitoksia, sekä ammattioppilaitoksia että ammattikorkeakouluja hyödyntämään hankkeen tuloksia opetuksessaan

Viestinnän keskeisiä kohderyhmiä olivat

- päämiesyritykset, joilla on konepajoja alihankkijoina
- pk-konepajayritykset
- kone- ja tuotantotekniikkaa opettavat ammatilliset opettajat ja oppilaitokset
- kone- ja ympäristötekniikkaa opettavat ammattikorkeakoulut
- muiden toimialojen päämiesyritykset

Hankkeesta laadittiin kaksi mediatiedotetta, yksi hankkeen alkuvaiheessa, jossa keskityttiin hankkeen tavoitteisiin ja toimenpiteisiin ja toinen hankkeen lopulla, jossa esiteltiin hankkeen tuloksia. Molemmat tiedotteet julkaistiin verkossa sähköisenä ja lähetettiin myös medialle. Aloitustiedotteesta julkaistiin artikkelit kahdessa alueellisessa mediassa. Hankkeen tuloksia esittelevästä tiedotteesta laadittiin artikkeli yhteen ja tehtiin haastattelu toiseen konepajateollisuuden toimialajulkaisuun.

Keskeinen keino hankkeen tulosten levittämiseen oli 29.3.2022 pidetty webinaari, jossa keskityttiin esittelemään hankkeen työkaluja ja opastamaan niiden käytössä. Webinaariin ilmoittautui yli 110 henkilöä, joista n. 60% oli oppilaitoksista, n. 30% konepajoilta ja noin 10 % muista yrityksistä tai organisaatioista.

Kerätyn ja saadun palautteen perusteella webinaari koettiin joko erittäin (8/13) tai melko hyödylliseksi (5/13) ja useat palautekyselyyn vastanneista aikoivat ottaa työkalut käyttöön omassa organisaatiossaan.

Hankeverkoston ja yhteistyön arviointi

Kiertotalousosaamista konepajoille -hanke tarjosi erinomaisen mahdollisuuden tehdä yhteistyötä 2. asteen oppilaitoksen, ammattikorkeakoulun, alihankkijoiden ja päämiesten välillä. Hankkeessa oli mukana opettajia ja projektihenkilöitä molemmista oppilaitoksista, ympäristö- ja laatuvaastavia yrityksistä, työnjohtoa ja työntekijöitä päämiesten alihankkijaverkostosta.

Päämiehillä oli hankkeessa merkittävä rooli mm. pilottikohteiden valinnassa, alihankkijayritysten motivoinnissa, tarpeiden määrittelyssä sekä työkalujen luonnosversioiden kommentoinnissa. Pilottiyrityksille suunnatut koulutukset toteutettiin yhteistyössä päämiesyritysten kanssa. Hankkeen aikana pidettiin yhteensä kuusi hanketoimijoiden ja päämiesyritysten yhteistä työpajaa, joissa mm. työkaluja ja koulutuksia suunniteltiin ja työstettiin yhdessä. Viimeisessä työpajassa keskityttiin hankkeen ja sen tuotosten arviointiin sekä johtopäätösten ja jatkotoimien pohdintaan.

Hankkeen riskien arviointi

Hankkeen suunnitteluvaiheessa mahdollisiksi riskeiksi tunnistettiin seuraavat: 1) sopivien pilottikohteiden (alihankkijayritysten) löytyminen, 2) alihankkijayritysten sitoutuminen hankkeeseen sekä 3) työkalujen vähäinen hyödyntäminen pilottikohteissa. Näiden lisäksi vallinnut 4) koronatilanne aiheutti riskin hankkeen toteutukselle.

Hankesuunnitelmassa mainituista riskeistä yksikään ei onneksi toteutunut. Tästä on paljon kiittäminen hankkeeseen osallistuneita päämiesyrityksiä ja heidän aktiivista osallistumisestaan hankkeen toteutukseen. Päämiesyritykset osasivat valita sopivat pilottikohteet sekä sitouttaa alihankkijayritykset hankkeen tavoitteisiin. Esimerkiksi päämiesyritysten osallistuminen alkukartoituksiin osoitti pilottikohteille kiertotalouden ja hankkeen merkityksestä päämiesyrityksissä. Myös pilottikohteille toteutetuissa koulutuksissa päämiesyritykset toivat todella hyvin esiin alihankkijoiden merkitystä asiakkaiden vastuullisuusvaatimukseen ja päämiesyritysten ympäristötavoitteisiin vastaamisessa. Tämä osaltaan vahvisti motivaatiota myös työkalujen hyödyntämiseen.

Hankkeen aikana vallinnut koronapandemia vaikutti hankkeen toteutukseen. Molemmat päämieskohtaiset koulutukset toteutettiin suunnitelmasta poiketen etäyhteydellä ja päämiesyritysten ja hanketoimijoiden työpajoista viisi kuudesta järjestettiin etänä. Myös pilottikohteiden kanssa tehdyt ympäristömittareiden laskennat, ympäristöraporttien laatimiset ja muut ohjaukset toteutettiin täysin etäyhteydellä. Tilaisuudet toimivat kuitenkin hyvin myös etänä.

Alkukartoitukset pilottikohteissa pystyttiin onneksi toteuttamaan paikan päällä vierailuina asianmukaisilla turvatoimilla, koska koronatilanne oli syksyllä 2021 helpompi. Jälkikäteen arvioituna tämä oli erittäin olennaista hankkeen tavoitteiden kannalta, sillä paikan päällä vierailemalla pystyttiin pilottikohteiden toimintaa havainnoimaan monipuolisesti ja yhteisessä tapaamisessa oli helpompi keskustella mm. hankkeen tavoitteista ja yritysten omista kehittämistarpeista. Yhteydenpito etäyhteydellä oli myös paljon helpompaa sen jälkeen, kun oli saatu tavata ja keskustella kasvotusten.

7 POHDINTA

Päämiesyritysten rooli toimittajaverkoston ympäristövastuun edistämisessä

Hankkeen kokemukset vahvistavat näkemystä, että päämiesyrityksillä voi olla erittäin tärkeä rooli alihankintaverkoston ympäristövastuullisuuden edistämisessä. Heidän rooliinsa on erityisesti loppuasiakkaiden vaatimuksista, tarpeista ja odotuksista viestiminen, sillä nämä kohdistuvat päämiesyrityksiin ja välittyvät sitä kautta myös alihankintaketjuun (esimerkiksi tavoite hiilijalanjäljen laskemisesta ja pienentämisestä).

Päämiesyritykset seuraavat ja ennakoivat usein myös systemaattisesti lainsäädännön ja muun hallinnollisen ohjauksen muutoksia. Heillä voi olla merkittävä rooli viestiä näistä muutoksista edelleen omalle alihankintaketjulle, sillä varsinkin pk-yrityksissä lainsäädännön ja muun toimintaympäristön ennakointi ei välttämättä ole kovin systemaattista. Parhaimmillaan päämiesyritykset voivat hakea ratkaisuja ja kehittää toimitusketjun ympäristövastuullisuutta yhdessä alihankintaketjunsä kanssa samalla, kun päämiehet asettavat tavoitteita ja vaatimuksia ympäristövastuullisuudelle. Tätä edesauttaa aito, toista osapuolta arvostava vuoropuhelu ja hyvä keskusteluyhteys sekä valmius kehittää ja muuttaa omia toimintatapoja.

Päämiesyritykset voivat tarjota hyvin konkreettista tukea ympäristövastuullisuuden parantamiseen, esimerkiksi koulutusta ja valmiita työkaluja ja malleja ympäristöasioiden hallintaan. Tässä hankkeessa kehitetty Konepajan ympäristömittarit -laskuri on hyvä esimerkki molempia osapuolia hyödyntävästä palvelusta: alihankkijakonepaja saa valmiin työkalun ja mallin ympäristövaikutustensa mittaamiseen ja seurantaan ja päämiesyritys saa tarvitsemiaan mittaritietoja toimitusketjun ympäristövaikutuksista. Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeessa kehitetty ja pilotoitu toimintamalli on hyvin sovellettavissa myös muissa päämiesyrityksissä ja myös muilla toimialoilla.

Tuen ja ohjauksen lisäksi alihankkijat odottavat päämiehiltä aitoja kannusteita ympäristövastuullisuuden kehittämiseen. Kannusteet voivat olla esimerkiksi lisäpisteitä kilpailutuksissa tai taloudellisia kannustimia.

Kiertotalous kaipaa konkretisointia

Hankkeen alkukartoitusten yhteydessä huomattiin, että kiertotalous oli terminä monelle melko vaikea ja epäkonkreettinen. Konepajojen edustajat korostivatkin sitä, että koulutuksessa ja työkaluissa asioita tulisi käsitellä mahdollisimman selkeästi ja käytännönläheisesti. Tästä syystä kiertotalous-termiä käytettiin hankkeen aineistoissa vähän, sen sijaan puhuttiin konkreettisemmin kierto-talouden eri liiketoimintamallien kautta esim. uusiutuvan energian käytöstä (*uusiutuvuus*), tuotantokapasiteetin ja muiden resurssien käytön tehokkuudesta (*jakamislustat*), tuotteiden korjauksesta ja huollosta (*tuote-elinkaaren pidentäminen*) sekä hukan vähentämisestä ja kierrätyksestä (*resurssitehokkuus ja kierrätys*).

Keskustelu kiertotaloudesta jää usein ylätasolle ja puheeksi yrityksen liiketoimintamallista ja strategiasta, mutta tämä keskustelu ei välttämättä avaudu pk-yrityksissä. Kiertotalouden edistämiseksi tarvitaan vielä paljon toimialakohtaista konkretisointia ja käytännön esimerkkejä: mitä kiertotalous voi tarkoittaa yksittäisellä toimialalla ja yksittäisessä yrityksessä. Olisi myös tärkeää tunnistaa, että yritys voi toteuttaa kiertotaloutta monella eri tavalla ja edistää kiertotaloutta pienin askelin. Harva yritys voi hypätä kerralla täysin hiilineutraaliin kiertotalouteen, vaan kehitys etenee todennäköisemmin pikkuhiljaa esim. tehostamalla energiatehokkuutta, vähentämällä materiaalihukkaa, tehostamalla koneiden huoltoa ja siirtymällä uusiutuvaan energiaan. Pilottikohteissa oli myös tunnistettavissa, että ympäristövastuullisuutta parantavat teot muuttavat myös asenteita myönteisemmiksi: kun ympäristötyössä on päästy alkuun, seuraavat askeleet ovat jo helpompia ottaa.

Läpinäkyvyyttä hiilijalanjälkilaskentaan

Yksi konkreettinen hankkeessa tunnistettu haaste oli päästökertoimien ja muiden ympäristömittareiden laskennassa tarvittavien lähtötietojen saatavuus. Erityisesti scope 3 päästöjen laskentaan tarvittavia eri materiaalien päästökertoimia oli vaikea tai jopa mahdoton löytää avoimista lähteistä. Usein myöskään materiaalien myyjillä tai maahantuojilla ei ollut tietoa tuotteidensa päästökertoimista.

Scope 2:ssa tarvittavat sähkön ja kaukolämmön päästökertoimet olivat melko helposti saatavissa. Erityisen hyvä palvelu on keväällä 2022 avattu kaukolämmön päästölaskuri, josta löytyy sekä päästökertoimet että tuotantojakaumat valtaosalta kaukolämmön toimittajista (os. <https://www.klpaastolaskuri.fi/>). Vastaava keskitetty palvelu olisi erittäin hyödyllinen myös sähkön osalta, sillä eri yhtiöt ilmoittavat tuotantojakauman eri muodoissa.

Olisi erittäin toivottavaa saada avoin, maksuton ja helppokäyttöinen palvelu, josta yritykset voisivat hakea päästökertoimia omaan päästölaskentaansa. Koska päästökertoimet ovat harvoin absoluuttisia totuuksia, olisi kunkin päästökertoimen osalta hyvä olla myös kuvaus, mihin oletuksiin ja reunaehtoihin päästökerroin perustuu. Jos päästökertoimien etsiminen tai laskeminen on paljon aikaa tai erityisosaamista vaativaa, harvalla yrityksellä on siihen resursseja, jolloin laskenta joko jätetään tekemättä tai ostetaan konsulteilta. Avoimella päästökerrointietokannalla voisi madaltaa yritysten kynnystä oman hiilijalanjäljen laskentaan. Kun yritys tekee laskentaa itse, lisää se samalla tietoa ja ymmärrystä eri päästölähteistä ja niiden mittakaavasta.

Päästökertoimien lisäksi myös muun ympäristötiedon saatavuus on usein vaikeaa. Esimerkiksi teräksen alkuperästä ja kierrätetyn materiaalin osuudesta ei ole helposti saatavilla tietoa teräksen valmistajilta ja myyjiltä. Siten myöskään alihankkijana toimivat konepajat eivät voi tätä tietoa raportoida eteenpäin päämiesasiakkailleen.

Suosituksia jatkotoimenpiteiksi

Hankkeessa kehitetyt työkalut ja toimintamalli todettiin pilotoinneissa toimiviksi. Siten vähähiilistä kiertotaloutta voidaan edistää konepajateollisuudessa ja erityisesti toimitajaverkostoissa hyödyntämällä laajasti hankkeessa kehitettyjä työkaluja. Työkaluja on helppo myös muokata ja räätälöidä päämiesyritysten tiedon tarpeiden mukaan. Esimerkiksi tarkistuslistoista päämies voi halutessaan koota tiiviimmän arviointityökalun valitsemalla siihen juuri niitä käytäntöjä, jotka ovat päämiesyritykselle tai sen asiakkaille merkittäviä. Samoin ympäristömittareiden laskuria on mahdollista muokata karsimalla tai lisäämällä mittareita, joita toimittajilta halutaan seurata.

Hankkeessa pilotoitua toimintamallia kannattaisi soveltaa myös muilla toimialoilla. Toimintamalli soveltuu sellaisenaan toimialoille, joilla yksittäisillä päämiesyrityksillä tai asiakkailla on suuri joukko keskenään samantyyllisiä alihankkijoita tai toimittajia, joille olisi mahdollista ottaa käyttöön yhtenäisiä ympäristömittareita ja muita arvioinnin tai kehittämisen työkaluja.

Hankkeessa kehitettyä aineistoa kannattaa hyödyntää aktiivisesti myös ammatillisessa ja ammattikorkeakoulujen opetuksessa. Hyvä mahdollisuus tähän tarjoutuu esimerkiksi kone- ja tuotanto-tekniikan ammatillisen perustutkinnon tutkinnonperusteiden uudistuksen yhteydessä, joka tehdään vuoteen 2024 mennessä. Kiertotalouden osaamistavoitteita ja sisältöjä olisi hyvä sisällyttää ammatillisiin, kaikille pakollisiin tutkinnonosiin, jotta osaaminen vahvistuisi kattavasti ja kytkeytyisi osaksi käytännön ammatillista osaamista.

Yksittäisen tuotteen ympäristövaikutusten kannalta suunnittelulla on suuri merkitys, joten suunnitteluvaiheessa tulisi ottaa entistä kattavammin huomioon tuotteen koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten vähentäminen. Myös suunnittelijoiden kiertotalousosaamista tulisi vahvistaa. Useissa kaupallisissa suunnitteluohjelmissa on jo olemassa lisätyökaluja tuotteiden ympäristövaikutusten laskentaan, mutta niitä ei käytetä alalla kovin laajasti. Suunnittelussa ei myöskään ole ainakaan kovin yleisesti käytäntönä käydä vuoropuhelua tuotannon alihankkijoiden kanssa. Siten suunnittelussa ei täysimääräisesti hyödynnetä valmistusvaiheen ammattilaisten näkemyksiä keinoista tuotteen ja tuotannon resurssitehokkuuden parantamiseksi.

Hankkeen alkuvaiheessa päämiesyritystenkin tavoitteena oli, että hiilijalanjälkilaskentaa voitaisiin tehdä myös yksittäisille tuotteille ja komponenteille eikä vain yrityskohtaisesti. Käytännön kokemukset kuitenkin osoittivat, että näin tarkkaan laskentaa ei ole vielä edellytyksiä, koska sopivaa, riittävän tarkkaa dataa ei ole saatavissa. Sopivan datan saaminen edellyttää uudempaa konekantaa, joista on helposti saatavissa eriteltyä esim. eri työvaiheiden energiankulutustietoja. Nyt laskurilla päästöt voidaan laskea suhteessa liikevaihtoon, jolloin yrityksen on mahdollista ja helppo jyvittää päästöt eri asiakkaille suhteessa myyntiin.

LÄHTEET

Asetus 1357/2014/EU: Komission asetus (EU) N:o 1357/2014, jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY liitteen III korvaamisesta. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1357&from=FI>. Viitattu 8.3.2022.

Benviroc Oy ja Luonnonvarakeskus 2020. Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöt ja hiilitase. Pdf-tiedosto. https://foresavo.fi/wp-content/uploads/2018/Ilmasto/Pohjois-Savon-hiilitase_Benviroc_Luke_072020.pdf. Viitattu 6.3.2022.

Ekokompassi 2021 Yrityksen hiilijalanjälki - Ympäristöjohtamisen paras ystävä, vastuviestinnän oiva apuri. Verkkajulkaisu. <https://ekokompassi.fi/yrityksen-hiilijalanjalki/>. Viitattu 8.3.2022.

Euroopan parlamentti 2020. Mitä kiertotalous on ja mitä sillä on merkitystä? Verkkajulkaisu. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/economy/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>. Viitattu 9.3.2022. Hiilineutraali Pohjois-Savo 2022. Hiilineutraali Pohjois-Savo- hanke. Verkkajulkaisu. <https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/>. Viitattu 6.3.2022.

Jätelaki 646/2011. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>. Viitattu 9.3.2022. Kattainen, Sonja 2021. Opas PK-yritysten kemikaalien ja jätehuollon hallintaan. Opinnäytetyö. Ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma. Savonia-ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202105067369>. Viitattu 6.3.2022.

KesTech2022. Kestech osaamiskeskittymä. Verkkajulkaisu. <https://kestech.fi/>. Viitattu 9.3.2022

KESTO 2022. Kesto-hanke. Verkkajulkaisu. <https://kestosavo.fi/>. Viitattu 6.3.2022.

KierRe 2019. KierRe-hanke. Verkkajulkaisu. <https://navitas.fi/kierre>. Viitattu 6.3.2022.

KiertotalousAMK 2020. KiertotalousAMK-hanke. Verkkajulkaisu. <https://kiertotalousamk.turkuamk.fi/>. Viitattu 6.3.2022.

KILIKE 2018. KILIKE-hankeen loppuseminaari. LUT-yliopiston blogi.25.1.2018. <https://blogs.lut.fi/kilike/loppuseminaari/>. Viitattu 9.3.2022.

Laininen, Erka. OKKA-säätiö. <https://koulujaymparisto.fi/tukea-kestavan-kehityksentyyhohon/indikaattoreiden-arvioinnin-tukisivusto/ammattilliset-oppilaitokset/indikaattori-1/kestavyysosaaminen-2/>. Viitattu 6.3.2022.

Leppänen, Laura, Rahkonen, Terhi, Tolvanen, Merja, Karvonen Jaakko, Holma, Anne, Niemistö, Johanna & Kettunen, Asko 2019. Teollisuuden sivuvirtoja Pohjois-Savossa 2017-2019 – ”Teolliset symbioosit –materiaalikehitys ja Malli-Y –analyysi Pohjois-Savo” -hankkeen loppuraportti. Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja 5/2019. Verkkajulkaisu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019081524293>. Viitattu 9.3.2022.

Pirkanmaan ELY-keskus 2019. Verkkajulkaisu. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus_ja_tuotanto/jatteeet_ja_jatehuolto/tuottajavastuu/pakkaukset. Viitattu 9.3.2022.

Pohjois-Savon ELY-keskus 2021a. Hiilineutraali maakunta – Pohjois-Savo (HIMA)-hanke 2020-2021. Verkkajulkaisu. <https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/hiilineutraali-maakunta-pohjois-savo-hankkeen-2020-2021-tuloksia/>. Viitattu 6.3.2022.

Pohjois-Savon ELY-keskus 2021b. Hiilineutraali maakunta Pohjois-Savo –hanke 2021-2023. Verkkajulkaisu. <https://www.ely-keskus.fi/pohjois-savo-hima>. Viitattu 6.3.2022.

SAKKY 2018. Kestävää kehitystä Pohjois-Savon yrityksissä -hanke. Savon ammattiopiston blogi. 3.12.2018. <https://sakky.fi/fi/blogit/2018/kestavaa-kehitysta-pohjois-savon-yrityksissa>. Viitattu 9.3.2022

SAKKY 2020. Ympäristöosaamisesta alueellinen menestystekijä -hanke. Verkkajulkaisu. <https://sakky.fi/fi/ajankohtaista/yritystoiminnasta-ymparistovastuullista>. Viitattu 9.3.2022.

Sitra 2019. <https://www.sitra.fi/hankkeet/kierrolla-karkeen-suomen-tiekartta-kiertotalouteen-2016-2025/>. Viitattu 6.3.2022

Sitra 2021. Verkkajulkaisu. <https://www.sitra.fi/hankkeet/kriittinen-siirto-kiertotalouden-tiekartta-2/>. Viitattu 9.3.2022

Sitra 2022. Verkkajulkaisu. <https://www.sitra.fi/julkaisut/kestavaa-kasvua-kiertotalouden-liiketoimintamalleista/>. Viitattu 6.3.2022

Suomen YK-liitto 2017. Verkkajulkaisu. <https://www.ykliitto.fi/yk-teemat/kestavan-kehityksen-tavoitteet>. Viitattu 6.3.2022.

SYKLI 2011. Korjaamon käytännöt kuntoon. Suomen ympäristöopisto SYKLI. Verkkajulkaisu. <http://www.firmaxi.kokkola.fi/doc/autokorjaamon-perustamisen-opas.pdf>. Viitattu 6.3.2022.

SYKLI. 2013. Ympäristöosaava ammattilainen -verkkopalvelun tarkistuslistat. Suomen ympäristö-opisto SYKLI. <https://www.ymparistoosaava.fi/i> <https://www.ymparistoosaava.fi/>. Viitattu 9.3.2022.

Teknologiateollisuus ry 2022. <https://teknologiateollisuus.fi/fi/vaikutamme/kestava-kehitys/teknologiateollisuuden-kiertotalousohjelma-kasvua-mainetta-ja>. Viitattu 9.3.2022.
UpTech 2021. UpTech-hanke. <https://uptech-ita-suomi.fi/>. Viitattu 9.3.2022.

Vainio, Annukka. 2021. "Pelko ei kannusta toimimaan" – millaista olisi toivoa vahvistava ilmastoviestintä? artikkeli MustRead verkkajulkaisussa. <https://www.mustread.fi/artikkelit/pelko-ei-kannusta-toimimaan-millaista-olisi-toivoa-vahvistava-ilmastoviestinta/>. Viitattu 9.3.2022.

Valtioneuvoston asetus eräiden orgaanisia liuottimia käyttävien toimintojen ja laitosten ilmaan johdettavien päästöjen rajoittamisesta 64/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150064>. Viitattu 6.3.2022.

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021; liitteet 1-3. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210978>. Viitattu 6.3.2022.

Ympäristöministeriö 2017. Valtioneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelmasta vuoteen 2030, Ympäristöministeriön raportteja 21/2017, 142 s, Helsinki. Ladattavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4748-7>. Viitattu 6.3.2022.

Ympäristöministeriö 2022a. <https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035> . Viitattu 6.3.2022.

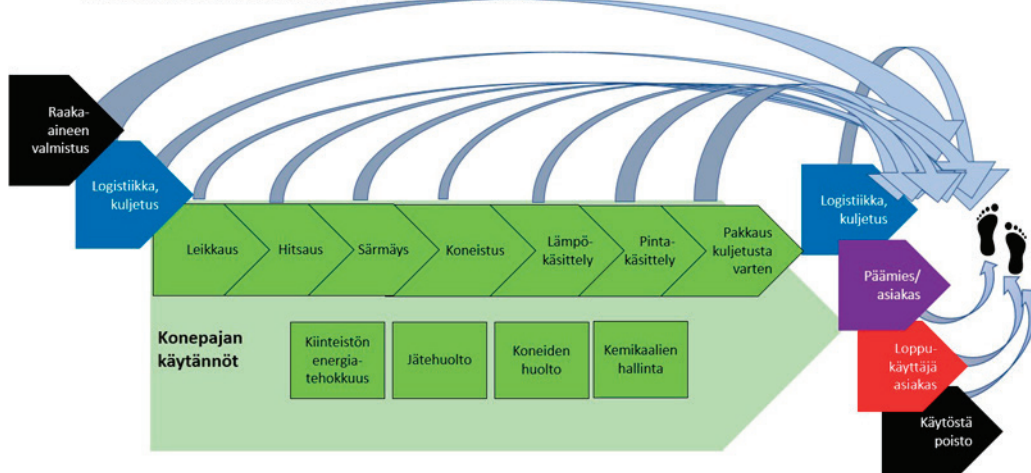
Ympäristöministeriö 2022b. <https://ym.fi/keskipitkan-aikavalin-ilmastopoliitiikan-suunnitelma>. Viitattu 6.3.2022

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>. Viitattu 6.3.2022.

WRI&WBCSD 2015. GHG Protocol. Verkkojulkaisu. <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>. Viitattu 6.3.2022.

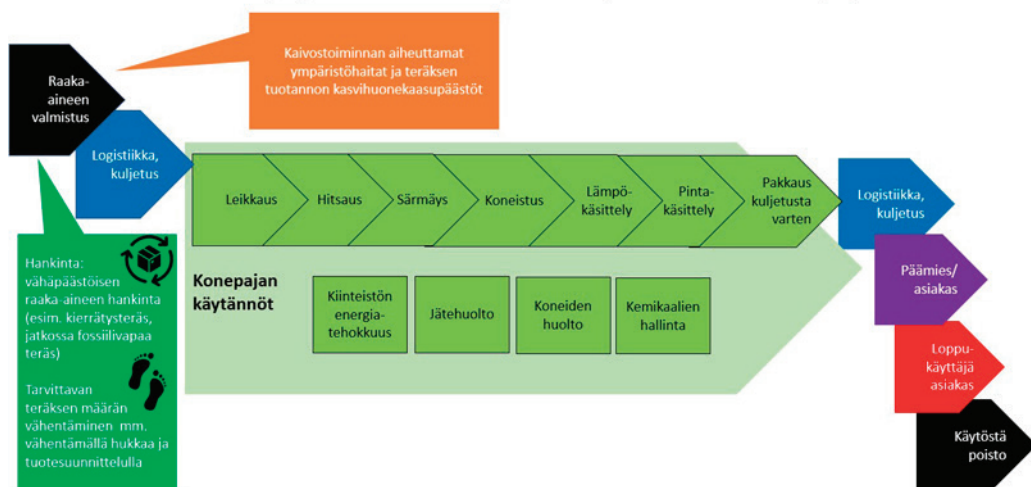
Liite 1. Konepajan prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutukset.

Tuotteen hiilijalanjälki ja muut ympäristövaikutukset muodostuvat koko elinkaaren aikana



1

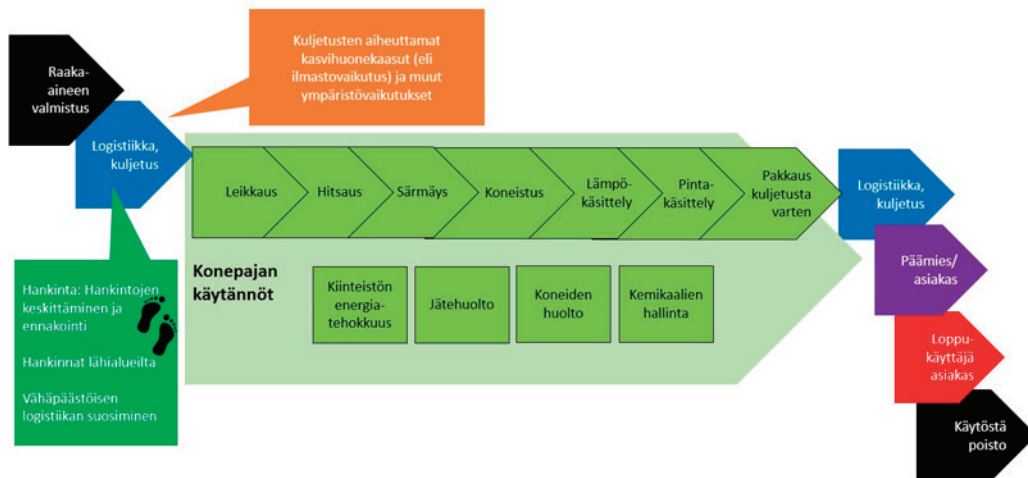
Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla



2

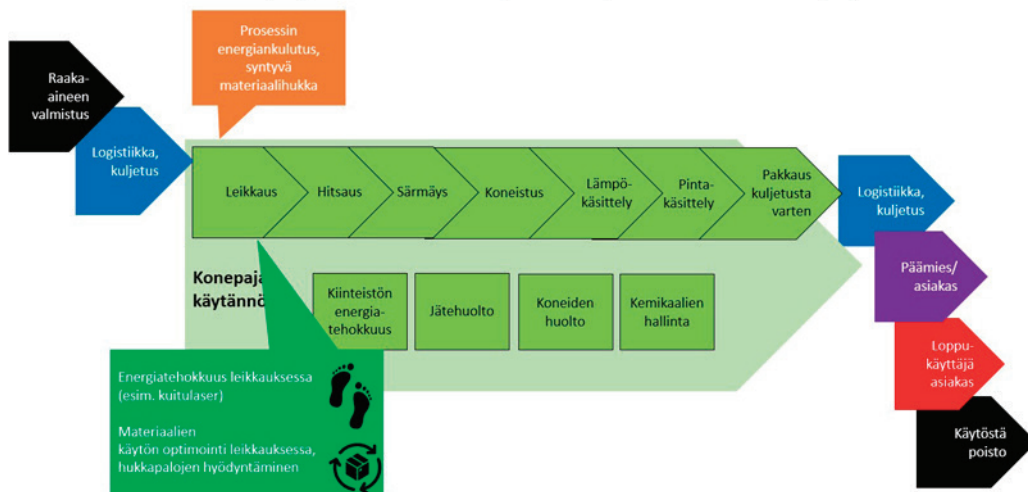
Liite 1. Konepajan prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutukset.

Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla



3

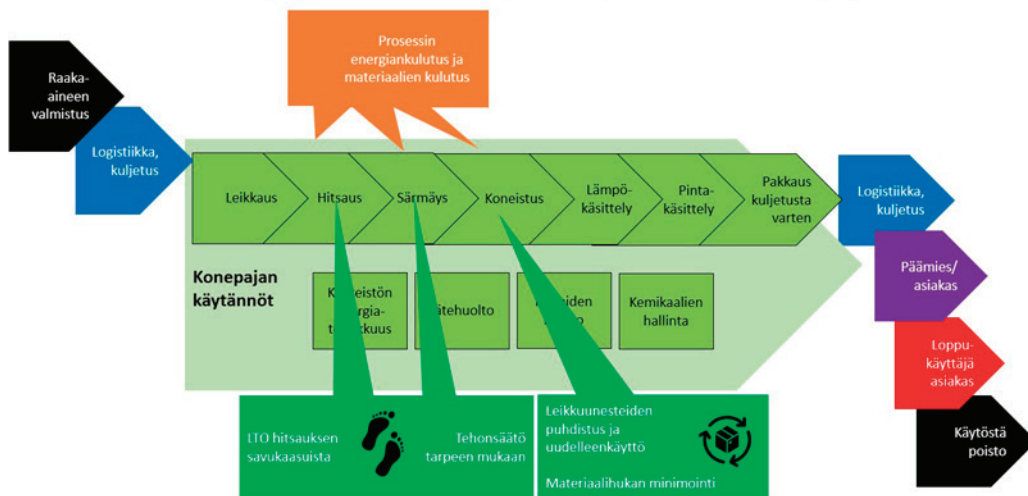
Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla



4

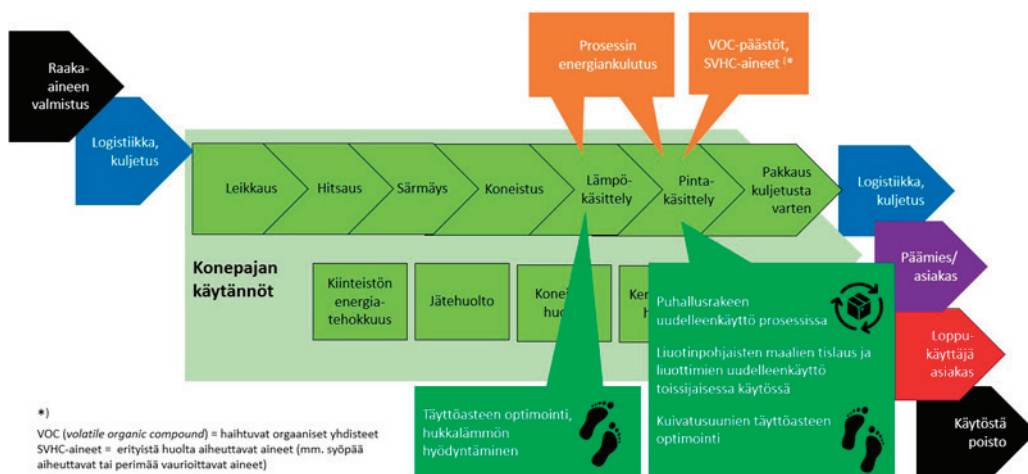
Liite 1. Konepajan prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutukset.

Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla



5

Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla

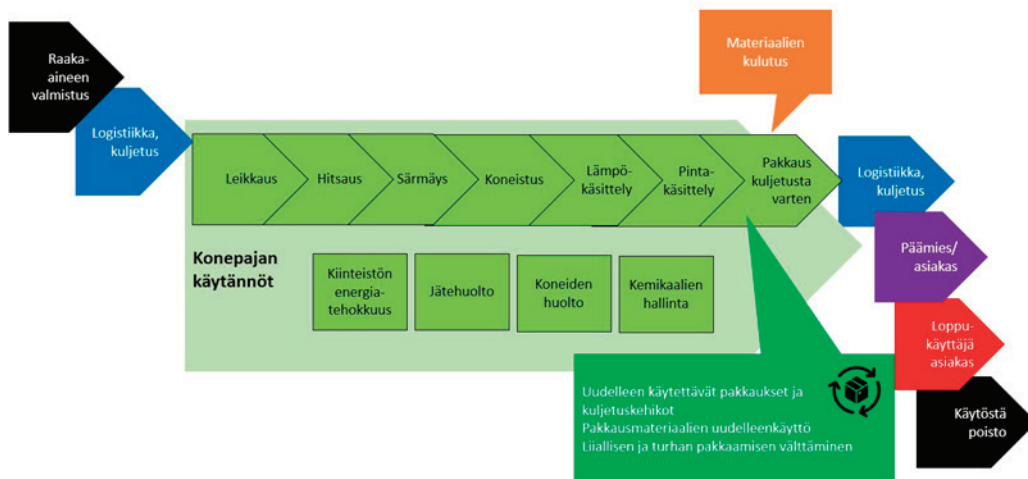


*) VOC (volatile organic compound) = haihtuvat orgaaniset yhdisteet SVHC-aineet = erityistä huolta aiheuttavat aineet (mm. syöpää aiheuttavat tai perimää vaurioittavat aineet)

6

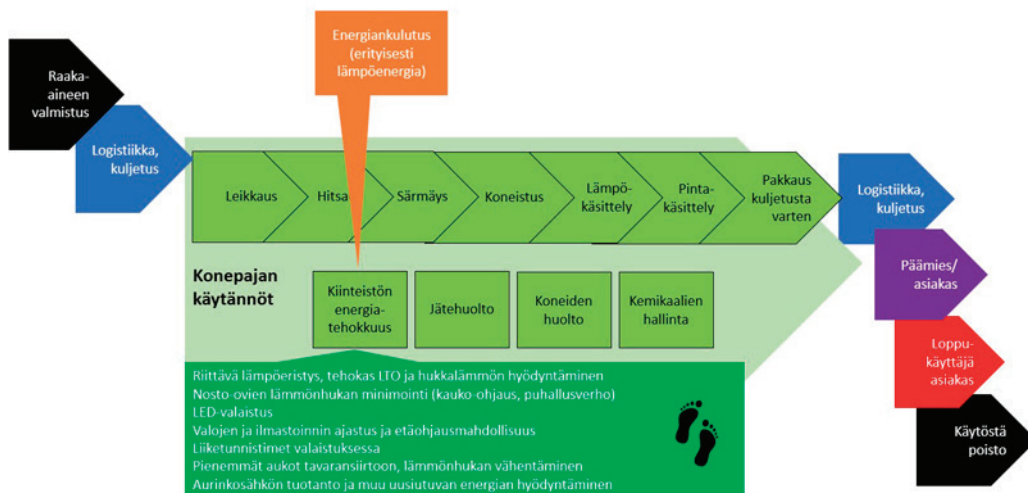
Liite 1. Konepajan prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutukset.

Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla



7

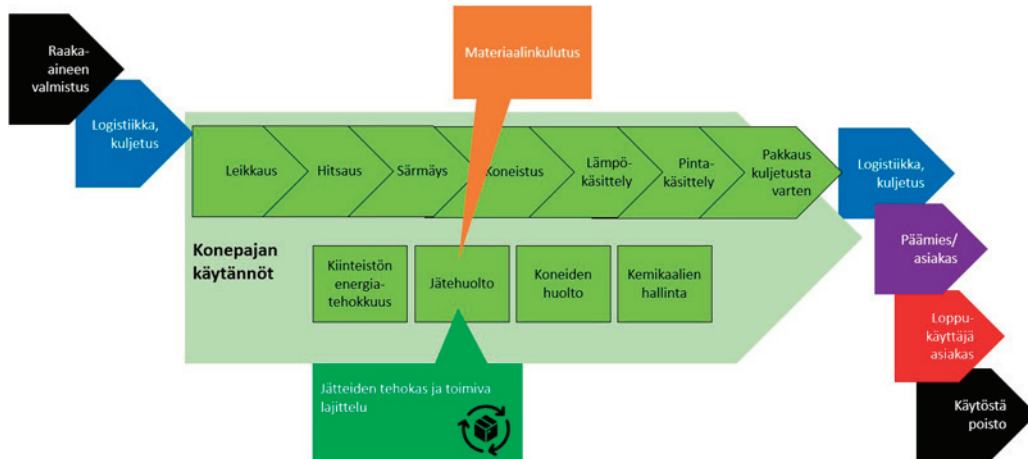
Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla



8

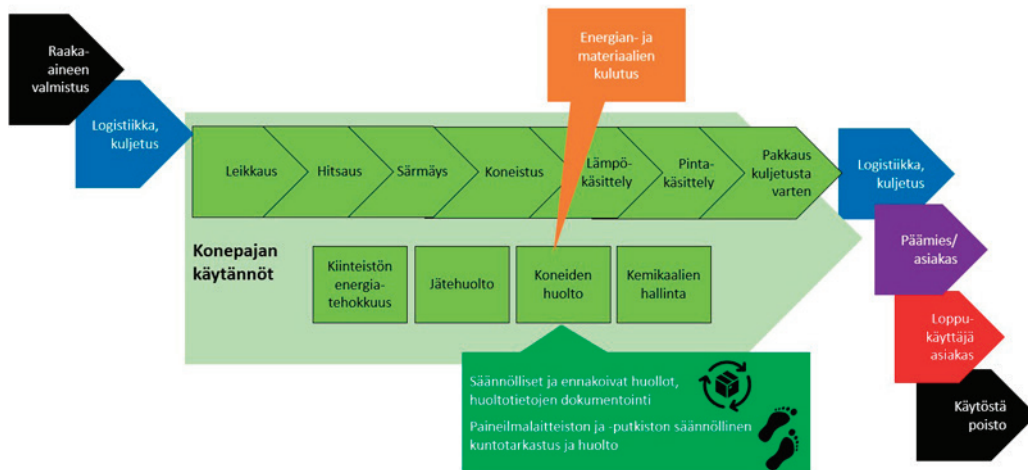
Liite 1. Konepajan prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutukset.

Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla



9

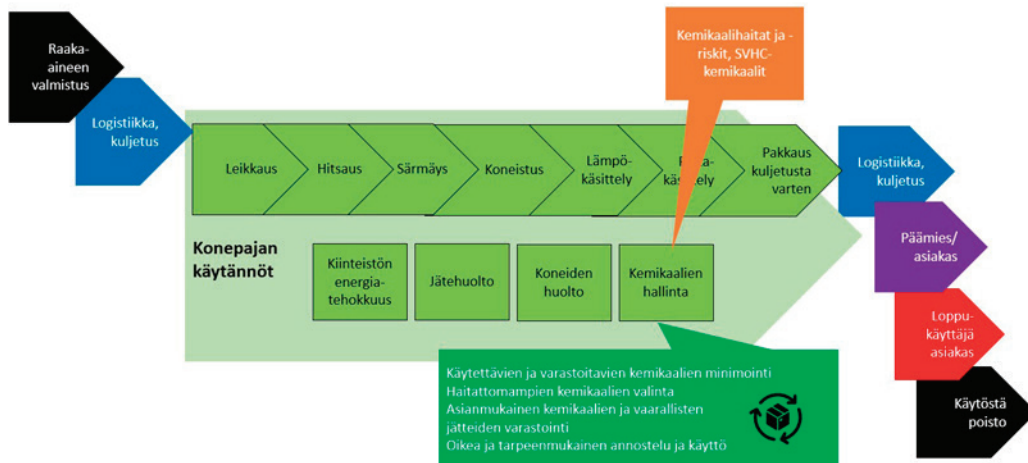
Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla



10

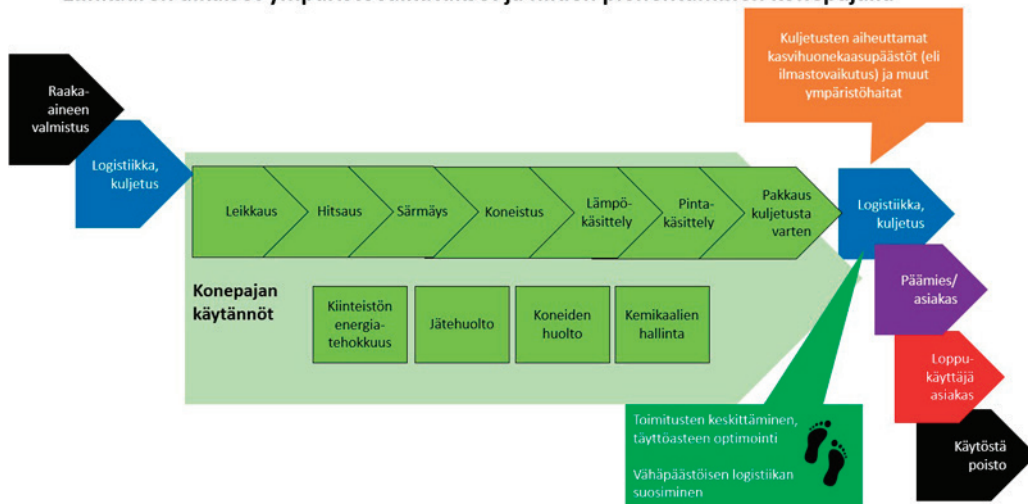
Liite 1. Konepajan prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutukset.

Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla



11

Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja niiden pienentäminen konepajalla



12

Liite 1. Konepajan prosessien ja käytäntöjen ympäristövaikutukset.

Miten päämies ja loppuasiakas voivat vähentää ympäristövaikutuksia elinkaaren aikana?



Liite 2. Ympäristöraporttipohja (pdf-tuloste).

Logon paikka

OY YRITYS AB

Ympäristöraportti

Valitse mieleinen symboli ja poista toinen




Yrityksen nimi	Täytä tähän yrityksen nimi
Yrityksen kuvaus	Täytä tähän yrityksen prosessit
Tarkasteluvuosi	Täytä tähän tarkasteluvuosi
Liikevaihto	123 456 789 €
Tarkastelun rajaus	Täytä tähän, jos tarkastelussa ei ole mukana koko yrityksen toiminta

Raportti päivitetty xx.xx.xxxx

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 1

1

Logon paikka

YRITYKSEN

ympäristötavoitteet ja -johtaminen




Yrityksen ympäristövastaava	Täytä tähän nimi ja yhteystiedot
Yrityksen ympäristöpolitiikka	Täytä tähän yrityksen ympäristöpolitiikka
Käytössä oleva ympäristöjärjestelmä	Täytä tähän yrityksen ympäristöjärjestelmä

Yritys on sitoutunut edistämään seuraavia kestävä kehityksen tavoitteita:




















Valitse oikeat symbolit ja poista turhat

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 2


2

Liite 2. Ympäristöraporttipohja (pdf-tuloste).

Logon paikka

ILMASTOVAIKUTUSTEN mittarit 

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa kolmen vuoden tiedot.




	2021	2020	2019	Lisätiedot
Hiilijalanjälki scope 1 ja 2	1234 tCO ₂ ekv	1234 tCO ₂ ekv	1234 tCO ₂ ekv	
Hiilijalanjälki scope 1 ja 2 suhteessa liikevaihtoon	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	
Hiilijalanjälki scope 3 suhteessa liikevaihtoon	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	
Uusiutuvilla energianlähteillä itse tuotettu sähkö	1234 MWh	1234 MWh	1234 MWh	
Omalla sähköntuotannolla saavutettu päästövähennys (scope 2)	1234 tCO ₂ ekv	1234 tCO ₂ ekv	1234 tCO ₂ ekv	
Työmatkapyöräilyn tukemisella saavutettu päästövähennys (scope 3)	1234 tCO ₂ ekv	1234 tCO ₂ ekv	1234xxx tCO ₂ ekv	


YMPÄRISTÖRAPORTTI | 3

3

Logon paikka

ILMASTOVAIKUTUSTEN mittarit 

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa kahden vuoden tiedot.



	2021	2020	Lisätiedot
Hiilijalanjälki scope 1 ja 2	1234 tCO ₂ ekv	1234 tCO ₂ ekv	
Hiilijalanjälki scope 1 ja 2 suhteessa liikevaihtoon	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	
Hiilijalanjälki scope 3 suhteessa liikevaihtoon	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	
Uusiutuvilla energianlähteillä itse tuotettu sähkö	1234 MWh	1234 MWh	
Omalla sähköntuotannolla saavutettu päästövähennys (scope 2)	1234 tCO ₂ ekv	1234 tCO ₂ ekv	
Työmatkapyöräilyn tukemisella saavutettu päästövähennys (scope 3)	1234 tCO ₂ ekv	1234 tCO ₂ ekv	

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 4


4

Liite 2. Ympäristöraporttipohja (pdf-tuloste).

Logon paikka

ILMASTOVAIKUTUSTEN
mittarit

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa vain tarkasteluvuoden tiedot



	2021	Lisätiedot
Hiilijalanjälki scope 1 ja 2	1234 tCO ₂ ekv	
Hiilijalanjälki scope 1 ja 2 suhteessa liikevaihtoon	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	
Hiilijalanjälki scope 3 suhteessa liikevaihtoon	1234 kgCO ₂ ekv/1000€	
Uusiutuvilla energianlähteillä itse tuotettu sähkö	1234 MWh	
Omallalla sähkötuotannolla saavutettu päästövähennys (scope 2)	1234 tCO ₂ ekv	
Työmatkapyöräilyn tukemisella saavutettu päästövähennys (scope 3)	1234 tCO ₂ ekv	


YMPÄRISTÖRAPORTTI | 5

5

Logon paikka

ILMASTOVAIKUTUSTEN
mittarit

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa kolmen vuoden tiedot




	2021	2020	2019	Lisätiedot
Uusiutuvan energian osuus sähkönkulutuksesta	1234 %	1234 %	1234 %	
Uusiutuvan energian osuus kaukolämmön kulutuksesta	1234 %	1234 %	1234 %	
Uusiutuvan energian osuus polttoaineiden kulutuksesta	1234 %	1234 %	1234 %	
Uusiutuvan energian osuus kokonaisenergiankulutuksesta	1234 %	1234 %	1234 %	

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 6


6

Liite 2. Ympäristöraporttipohja (pdf-tuloste).

Logon paikka

ILMASTOVAIKUTUSTEN mittarit 

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa kahden vuoden tiedot




	2021	2020	Lisätiedot
Uusiutuvan energian osuus sähkönkulutuksesta	123 %	123 %	
Uusiutuvan energian osuus kaukolämmön kulutuksesta	123 %	123 %	
Uusiutuvan energian osuus polttoaineiden kulutuksesta	123 %	123 %	
Uusiutuvan energian osuus kokonaisenergiankulutuksesta	123 %	123 %	


YMPÄRISTÖRAPORTTI | 7

7

Logon paikka

ILMASTOVAIKUTUSTEN mittarit 

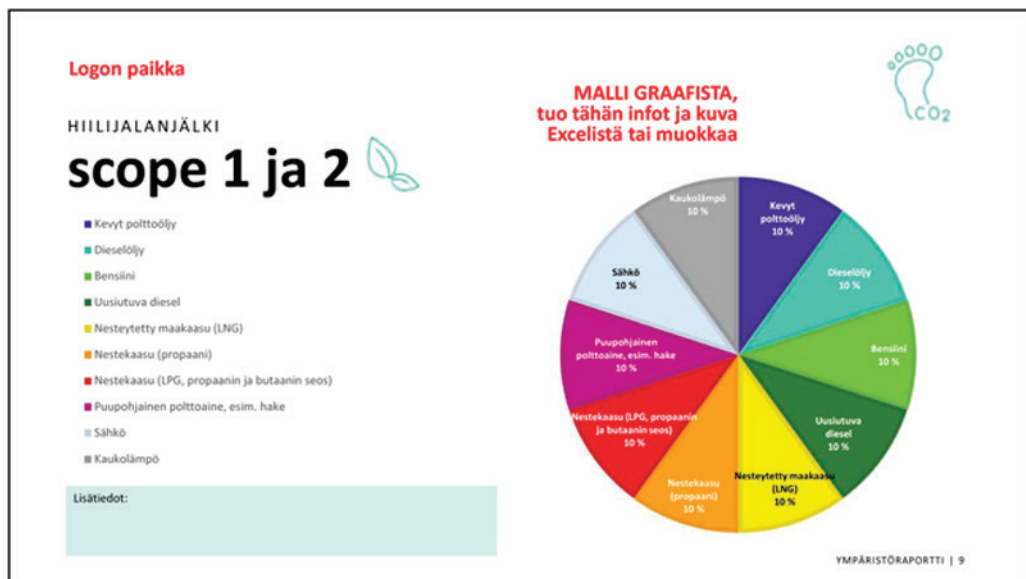
Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa vain tarkasteluvuoden tiedot



	2021	Lisätiedot
Uusiutuvan energian osuus sähkönkulutuksesta	123 %	
Uusiutuvan energian osuus kaukolämmön kulutuksesta	123 %	
Uusiutuvan energian osuus polttoaineiden kulutuksesta	123 %	
Uusiutuvan energian osuus kokonaisenergiankulutuksesta	123 %	

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 8

8



9

Logon paikka

MATERIAALITEHOKKUUDEN

mittarit 1/2

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa kolmen vuoden tiedot.

	2021	2020	2019	Lisätiedot
Metallin hukkaosuus	123 %	123 %	123 %	
Lajitteluaste	123 %	123 %	123 %	
Kierrätysaste	123 %	123 %	123 %	
Hyötykäyttöaste	123 %	123 %	123 %	
Jätteiden kokonaismäärä	123 t/a	123 t/a	123 t/a	
Jätteiden kokonaismäärä suhteessa liikevaihtoon	123 kg/1000 €	123 kg/1000 €	123 kg/1000 €	

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 10


10

Liite 2. Ympäristöraporttipohja (pdf-tuloste).

Logon paikka

MATERIAALITEHOKKUUDEN **mittarit** ^{1/2}

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa kahden vuoden tiedot.



	2021	2020	Lisätiedot
Metallin hukkaosuus	123 %	123 %	
Lajitteluaste	123 %	123 %	
Kierrätysaste	123 %	123 %	
Hyötykäyttöaste	123 %	123 %	
Jätteiden kokonaismäärä	123 t/a	123 t/a	
Jätteiden kokonaismäärä suhteessa liikevaihtoon	123 kg/1000 €	123 kg/1000 €	


YMPÄRISTÖRAPORTTI | 11

11

Logon paikka

MATERIAALITEHOKKUUDEN **mittarit** ^{1/2}

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa vain tarkasteluvuoden tiedot




	2021	Lisätiedot
Metallin hukkaosuus	123 %	
Lajitteluaste	123 %	
Kierrätysaste	123 %	
Hyötykäyttöaste	123 %	
Jätteiden kokonaismäärä	123 t/a	
Jätteiden kokonaismäärä suhteessa liikevaihtoon	123 kg/1000 €	

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 12


12

Liite 2. Ympäristöraporttipohja (pdf-tuloste).

Logon paikka

MATERIAALITEHOKKUUDEN
mittarit 2/2 

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa kolmen vuoden tiedot.




	2021	2020	2019	Lisätiedot
Pakkausmateriaalien käyttömäärät				
Paperikuidut <small>ml, pahvi-, paperi- ja kartonkipakkaukset</small>	1234 t	1234 t	1234 t	
Muovi	1234 t	1234 t	1234 t	
Metallit	1234 t	1234 t	1234 t	
Puu	1234 t	1234 t	1234 t	
Muut	1234 t	1234 t	1234 t	
Leikkuunesteen käyttömäärä	1234 l	1234 l	1234 l	


YMPÄRISTÖRAPORTTI | 13

13

Logon paikka

MATERIAALITEHOKKUUDEN
mittarit 2/2 

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa kahden vuoden tiedot.




	2021	2020	Lisätiedot
Pakkausmateriaalien käyttömäärät			
Paperikuidut <small>ml, pahvi-, paperi- ja kartonkipakkaukset</small>	1234 t	1234 t	
Muovi	1234 t	1234 t	
Metallit	1234 t	1234 t	
Puu	1234 t	1234 t	
Muut	1234 t	1234 t	
Leikkuunesteen käyttömäärä	1234 l	1234 l	

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 14


14

Liite 2. Ympäristöraporttipohja (pdf-tuloste).

Logon paikka

MATERIAALITEHOKKUUDEN
mittarit 2/2  2021

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa vain tarkasteluvouden tiedot


Lisätiedot 

Pakkausmateriaalien käyttömäärät		
Paperikuidut ml, pahvi-, paperi- ja kartonkipakkaukset	1234 t	
Muovi	1234 t	
Metallit	1234 t	
Puu	1234 t	
Muut	1234 t	
Leikkuunesteen käyttömäärä	1234 l	



YMPÄRISTÖRAPORTTI | 15

15

Logon paikka

MUUT
ympäristömittarit 

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa kolmen vuoden tiedot.

Lisätiedot  

	2021	2020	2019	Lisätiedot
VOC-päästöt	1234 kg/a	1234 kg/a	1234 kg/a	
Vedenkulutus	1234 m ³ /a	1234 m ³ /a	1234 m ³ /a	
Yrityksen oma mittari	1234	1234	1234	

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 16

16


Liite 2. Ympäristöraporttipohja (pdf-tuloste).

Logon paikka

MUUT

ympäristömittarit

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa kahden vuoden tiedot.



	2021	2020	Lisätiedot
VOC-päästöt	1234 kg/a	1234 kg/a	
Vedenkulutus	1234 m ³ /a	1234 m ³ /a	
Yrityksen oma mittari	1234	1234	

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 17


17

Logon paikka

MUUT

ympäristömittarit

Käytä tätä diaa, jos haluat ilmoittaa vain tarkasteluvuoden tiedot.



	2021	Lisätiedot
VOC-päästöt	1234 kg/a	
Vedenkulutus	1234 m ³ /a	
Yrityksen oma mittari	1234	

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 18

18

Logon paikka



YRITYKSEN
ympäristötyö 



Kehittämistoimenpiteet ja hyvät käytännöt Ajankohta Saavutetut tulokset


Kehittämistoimenpiteet ja hyvät käytännöt	Ajankohta	Saavutetut tulokset
Toimenpide 1	xxx	xxx
Toimenpide 2	xxx	xxx
Toimenpide 3	xxx	xxx

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 19

19

Logon paikka



YRITYKSEN
ympäristötyö 

Suunnitellut kehittämistoimenpiteet Ajankohta Asetetut tavoitteet

Suunnitellut kehittämistoimenpiteet	Ajankohta	Asetetut tavoitteet
Toimenpide 1	xxx	xxx
Toimenpide 2	xxx	xxx
Toimenpide 3	xxx	xxx

YMPÄRISTÖRAPORTTI | 20

20



KONEPAJOJEN resurssiviisaat käytännöt

Uudelleenkäytettävät pakkaukset ja kuljetuskehikot // Koneiden ja laitteiden ennakoiva huolto ja kunnossapito
Liutinpohjaisen jätemaalien tislaukset // Puhallusrakeen uudelleenkäyttö // Jätteiden lajittelu, jätehuolto
Paineilmalaitteiston ja putkistojen säännölliset kuntotarkastukset ja kunnossapito
Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto // Nosto-ovien energiatehokas käyttö // Led-valaistus
Aurinkosähkön tuotanto // Lämmitys ilmalämpöpumpuilla // Työstönesteiden kierrätys

1

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Uudelleenkäytettävät pakkaukset ja kuljetuskehikot



Meillä yhteistyö osataan

TIMACO OY
Uudelleenkäytettävät pakkaukset ja kuljetuskehikot lyhentävät läpimenoaikoja ja poistavat työvaiheita. Lisäksi ne ovat kestäviä, jolloin jätettä pakkausmateriaaleista ja esimerkiksi rikkiäistä euroavoista ei juurikaan synny.

Timaco Oy:llä lämpökäsittelyyn menevät osat pakataan uudelleenkäytettäviin koreihin, joissa ne menevät suoraan lämpökäsittelyuuniin. Tämä vähentää käsittelyä ja siirtomääriä lyhentäen läpimenoaika ja pienentäen valmistuskustannuksia. Myös osa valmiista kappaleista toimitetaan tilaajalle uudelleenkäytettävissä laatikoissa tai kehikoissa, jotka palautuvat takaisin Timacolle päivittäisen lähilogistiikan avulla. Lähilogistiikka vie valmiit osat tilaajalle ja paluukuormassa tuo tyhjiä kuljetuskehikoita käyttöön. Osa käytössä olevista kuljetuskehikoista on valmistettu Timacolla itse.

UUDELLEENKÄYTETTÄVÄT PAKKAUKSET JA KULJETUSKEHIKOT | 2

2

Liite 3. Konepajan resurssiviisaat käytännöt (pdf-tuloste).

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Aikaisemmin osat toimitettiin pintakäsittelyyn eurolavoilla ja pintakäsittelyä tekevä yritys häkitti ja purki itse osat. Tällöin läpimenoaika pintakäsittelyssä oli 4-5 vuorokautta. Uudelleenkäytettävien kehikoiden ansiosta kyseisen prosessin läpimenoaika on nykyisin noin 3 vuorokautta. Kehikot kestävät käytössä useita vuosia.

Käytössä on myös vanerista valmistettuja kehikoita, joissa osat toimitetaan passivoitaviksi. Samat osat toimitetaan edelleen samoissa kehikoissa tilaajalle, jolta kehikot palautuvat taas Timacolle. Nämä vaneriset kehikot ovat kestäneet käytössä jo viisi vuotta.

Timaco kierrättää ja uudelleen käyttää myös kuormalavoja tilaajan kanssa yhteistyössä. Pienempien osien toimitukseen käytetään uudelleenkäytettäviä pakkauslaatikoita, jotka toimitetaan suoraan tilaajan varastoautomaattiin.

Nämä uudelleenkäytettävät erilaiset pakkaukset ja kehikot ovat merkittävästi lyhentäneet osien läpimenoaikaa, kustannuksia sekä työvaiheita ja logistiikkaa.



UUELLEENKÄYTETTÄVÄT PAKKAUKSET JA KULJETUSKEHIKOT | 3

3

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Koneiden ja laitteiden ennakoiva huolto ja kunnossapito



ANDRITZ WARKAUS WORKS ja KONECRANES
ANDRITZ Warkaus Worksilla on käytössä Varkauden konepajallaan ennakoiva ja säännöllinen huolto, joka on ulkoistettu KoneCranesille. Jokaiselle koneelle tehdään vuosittaisen huoltojen lisäksi kunnonvalvontakierros viikoittain, silmämääräiset tarkastukset sekä operaattorien haastattelut laitteiden kunnosta ja toiminnasta. Hitsauslaitteiden huollot on määritelty laatukäsikirjassa sähköturvallisuus- ja laatumittausten osalta tehtäväksi 1-2 vuoden välein. Asiakkaalla ja kunnossapitoyrityksellä on yhteiset alustat, joiden avulla nähdään reaaliaikaisesti milloin kone on käytössä, suunnitellut ja tehdyt huollot sekä laitteiden vikahistoria. Kaikki ennakoivat huollot raportoidaan asiakkaalle ja laskutus hoituu sen mukaan.

KONEIDEN JA LAITTEIDEN ENNAKOIVA HUOLTO JA KUNNOSSAPITO | 4

4

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Koneiden ja laitteiden ennakoiva huolto ja kunnossapito



Käytössä on kustannusraportointi, josta nähdään koneiden korjauskustannukset laitekohtaisesti. Tämän avulla voidaan arvioida koneiden ja laitteiden investointitarpeiden ajankohtaisuutta. Laitteissa on kiinnitetty ohjeet käyttäjän tekemään ylläpitohuoltoon, kuten öljyn lisäykseen. Laitteista löytyy myös tarrat, joista käy ilmi milloin huolto on tehty ja milloin seuraava huolto on ajankohtainen. Huoltoväliit on säädetty kokemuksen mukaan. Huoltojen yhteydessä tarkastetaan myös turvalaitteiden toimivuus.

Tiivis yhteistyö edellyttää vahvaa kumppanuutta sekä päivittäisjohtamisen käytäntöjä, jotka tuovat toimintaan systematiikkaa.

KONEIDEN JA LAITTEIDEN ENNAKOIVA HUOLTO JA KUNNOSSAPITO | 5

5

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Liutinpohjaisen jätemaalien tislus



METALLITYÖ VAINIO OY
Liutinpohjaisia jätemaaleja tislaamalla saadaan merkittävästi vähennettyä vaarallisen jätteen määrää konepajoilla, joissa tehdään pintakäsittelyä. Tislausprosessissa alkuperäisestä liuottimesta erotellaan epäpuhtaudet, kuten hartsit, polymeerit, pigmentit, maalit ja öljyt. Samalle liuottimelle voidaan toistaa tislus toistuvasti.

lissalmelaisella Metallityö Vainio Oy:llä on käytössä jätemaalien tislus, heillä on käytössä kaksi 15l tisluslaitteistoa. Ylijäämämaalit tislataan ja jäljelle jäävä kuiva-aine voidaan käsitellä sekajätteenä, jonka käsittely on edullisempaa kuin vaarallisen jätteen. Myös itse jätteen määrä pienenee. Tislauksesta saadut liuottimet saatetaan uudelleen käyttöön toissijaisiin prosesseihin, esimerkiksi maalauslinjojen puhdistukseen, joten pesutinnerin hankintamäärä ja samalla VOC-päästöt ovat vähentyneet merkittävästi. Laitteiston takaisinmaksuaika on vain noin vuosi.

LIUTINPOHJAISEN JÄTEMAALIEN TISLAUS | 6

6

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Puhallusrakeen uudelleenkäyttö



STEKA OY
Lievestuoreella sijaitseva Steka Oy käyttää metalliosiensä raepuhalluksessa kestäviä, hyvälaatuisia teräsrakeita, joiden käyttöikä on varsin pitkä. Tämä tuo kustannussäästöjen lisäksi kiertotaloudellisia hyötyjä yritykselle, sekä vähentää materiaalien käytöstä aiheutuvia jätemääriä.

Metalliosien raepuhalluksessa voidaan käyttää teräsrakeita tai luonnonhiekkaa. Puhallusprosessin jälkeen rakeet seulotaan ja viedään magneettierottimen läpi, joiden avulla käyttökelpoinen puhallusmateriaali voidaan hyödyntää 2-3 kertaa uudelleen. Raekooltaan liian hienoksi jakautunut puhallusaines seuloutuu automaattisesti pois. Hyvälaatuista teräsraketta voidaan kierrättää käytössä jopa 200-250 kertaa.

PUHALLUSRAKEEN UUELLENKÄYTTÖ | 7

7

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Jätteiden lajittelu, jätehuolto

OY CLEAN FLAME LTD
Konepajat voivat tehostaa materiaalien kierrätystä ja säästää jätehuollon kustannuksia tehokkaalla jätteiden lajittelulla.



Varkaudessa sijaitseva Clean Flame Oy tehosti jätteidensä lajittelua ja kierrätystä. Aikaisemmin hyötyjätteistä kerättiin erikseen vain metallit ja pahvi, mutta uudistuksen myötä konepajalla lajitellaan erikseen pahvi, kirkas kalvomuovi, biojäte, puujäte, sähkö- ja elektroniikkajäte, tietosuojapaperi ja muu keräyspaperi. Metallit lajitellaan mustaan ja kirkaaseen teräkseen, sekä palat ja lastut edelleen erikseen. Poltettava sekajäte päätyy energiantuotantoon läheiselle Riikinvoiman jätteenpolttolaitokselle.

Uudistuksen myötä jäteastioiden määrää ja lajitteluohjeistusta lisättiin sekä rakennettiin uusi jätekatos keräysastiolle. Henkilöstölle järjestettiin koulutusta yhteistyössä jätehuollon palveluntarjoajan kanssa. Koulutuksessa annettiin perusteluita tehokkaalle lajittelulle sekä ohjeistettiin siihen käytännössä.

Henkilöstö on suhtautunut uudistukseen hyvin ja lajittelu toimii **tehokkaasti**. Jätehuollon kustannukset laskivat n. 1500 €

JÄTTEIDEN LAJITTELU, JÄTEHUOLTO | 8

8

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Jätteiden lajittelu, jätehuolto



STEKA OY
Investoimalla jätepuristimiin jäteasteiden tyhjennysväliä voidaan harventaa huomattavasti, joka on kustannustehokkaampaa kuljetustenkin kannalta. Lisäksi harvemmat tyhjennysvälit pienentävät jätehuollon kuljetuksista aiheutuvia päästöjä.

Steka Oy otti käyttöön jätepuristimet sekajätteelle ja pahville. Aikaisemmin pahvirullakot ja sekajäteastiat tyhjennettiin kahden viikon välein. Nykyisin sekajätepuristin tyhjennetään vain kaksi kertaa vuodessa ja pahvit puristetaan paaleiksi, jotka noudetaan vasta sopivan kuljetuserän täytyessä. Konepajan yleinen siisteys on samalla parantunut, sillä täyttyneet pahvirullakot saadaan tyhjennettyä saman tien puristimeen.

JÄTTEIDEN LAJITTELU, JÄTEHUOLTO | 9

9

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Paineilmalaitteiston ja putkistojen säännölliset kuntotarkastukset ja kunnossapito



ANDRITZ WARKAUS WORKS ja KONECRANES
ANDRITZ Warkaus Works on rakentamassa uutta hallia, johon konepajan toiminta siirretään kokonaisuudessaan hallin valmistuttua. Uuteen halliin on tulossa omat kompressorit, joissa on lämmöntalteenotto öljystä. Talvella lämpö otetaan talteen omaan lämpöverkkoon. Kompressorit ovat kooltaan 2 x 90 kilowattia, joiden hukkalämmöstä noin 70-80 prosenttia saadaan talteen hallin lämmitykseen. Kesällä kompressorit vaihtavat automaattisesti toimintansa ilmajähdytteiseksi, kun lämpöä ei tarvita talteen.

Kun tuotanto ei ole käynnissä, paineilmaputkistojen vuotoja valvotaan hallissa tarkastuskierrosten avulla. Kierroksilla vuodot havaitaan kuuntelemalla. Uudessa hallissa koko paineilmaverkosto on koeponnistettu. Warkaus Worksilla paineilmatyökäluot ovat säännöllisen huollon piirissä. Laitteisiin on merkitty, milloin ne on huollettava ja henkilöstö toimittaa laitteen edelleen huollettavaksi saaden tilalle huolletun laitteen.

PAINELMALAITTEISTON JA PUTKISTOJEN SÄÄNNÖLLISET KUNTOTARKASTUKSET JA KUNNOSSAPITO | 10

10

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Paineilmalaitteiston ja putkistojen säännölliset kuntotarkastukset ja kunnossapito



TIMEKA OY
Timeka Oy:llä huomattiin konepajassa kompuroiden käyvän, vaikei tuotanto ollut käynnissä. Tämä johtui paineilmaverkoston vuodoista ja yritys päätti tilata paineilmalaitteiston tarkastuksen, joka kustansi 2500 euroa. Havaitut vuodot korjattiin ja sähkölasku pieni vi vuodessa 5000 euroa, joten tarkastus ja korjaus oli erittäin kannattavaa.

Paineilmalaitteistojen vuototarkastuksia tekevät useat palveluntarjoajat esimerkiksi kuvantamalla. Vuotomittaus voidaan tehdä myös konepajan normaalin toiminnan aikana ja mittaus kestää noin 2-4 tuntia. Kun verkoston vuodot ovat tiedossa, yritykset tekevät asiakkaan tarpeisiin pohjautuen tarjouksen korjauksista ja vuotojen eliminoinnista.

PAINAILMALAITTEISTON JA PUTKISTOJEN SÄÄNNÖLLISET KUNTOTARKASTUKSET JA KUNNOSSAPITO | 11

11

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto



ANDRITZ WARKAUS WORKS ja KONECRANES
ANDRITZ Warkaus Worksin uuteen konepajaan on tulossa tehokas lämmöntalteenottojärjestelmä sekä syrjäyttävä ilmanvaihto. Tuloilma johdetaan halliin lattiatasolle kahdella erillisellä kanavalla, josta se jaetaan tuloilmakotelolle. Poistoilmakanavat sijaitsevat hallin katossa. Jos lämpöä ei tarvita hallin tuloilman lämmitykseen, johdetaan hukkalämpö suoraan koneen poistoputkilla ulos. Järjestelmä on suunniteltu toimimaan suljetussa hallissa, jolloin ovien auki pitäminen muuttaa ilmanpaineita ja virtauksia järjestelmässä sekä vaikeuttaa sen toimivuutta. Tällöin nosto-ovien sulkeminen ja järkevä käyttö on erityisen tärkeää.

Ilmanvaihtokoneessa on pyörivä lämmöntalteenottokenno ja talteenottoa säädeliään kennon pyörimisnopeuden avulla kiinteistönvalvontajärjestelmästä. Lämmönvaihdin pestään automatisoidusti paineveden ja ilman avulla.

ILMANVAIHDON LÄMMÖNTALTEENOTTO | 12

12

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Nosto-ovien energiatehokas käyttö



ANDRITZ WARKAUS WORKS ja KONECRANES
ANDRITZ Warkaus Worksin uudelle pajalle on tulossa eristetyt kangasnosto-ovet, joiden K-arvo on noin 1 ja joissa eristekangas on pressun välissä. Ovet ovat kooltaan 8 x 8 metriä. Uudet ovet on mahdollista asettaa avautumaan myös vain puoleksi. Ovet toimivat radio-ohjauksella ja lisäksi niitä voidaan kauko-ohjata trukeista, jolloin ovet ovat auki mahdollisimman lyhyen ajan kerrallaan lämpöhukan minimoimiseksi. Kaikkiin uuden pajan oviin asennetaan ilmaverho.

NOSTO-OVIEN ENERGIATEHOKAS KÄYTTÖ | 13

13

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Led-valaistus



STERA TECHNOLOGIES OY
Stera Technologies Oy on mekaniikan ja elektroniikan sopimusvalmistuskonserni, joka toimii Suomessa ja Virossa kuudella eri paikkakunnalla. Steran kaikkiin tehtaisiin on vaihdettu energiatehokkaat LED-valaisinjärjestelmät, jotka ovat konsernin omaa tuotantoa.

LED-valaistukseen siirtymällä valaistuksen energiantarve pienenee jopa 50-70%, joten järjestelmän takaisinmaksuaika on lyhyt, n. 2-3 vuotta. Samalla huoltotarve vähenee, mikä vähentää myös kustannuksia. Uudistuksen yhteydessä on otettu käyttöön myös valaistuksen ohjausjärjestelmiä, kuten liike- ja päivänvalotunnistimia, mikä myös vähentää energiankulutusta. Energiatehokkuuden lisäksi LED-valaisimet parantavat valotehoa ja siten parantavat kohteiden työskentelyolosuhteita.

Valaistuksen parantaminen on ollut yksi tärkeimmistä tavoitteista, joiden avulla on saavutettu merkittäviä säästöjä ja parannettu työympäristöä.

LED-VALAISTUS | 14

14

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Aurinkosähkön tuotanto



NORDIC POWER SERVICE OY
Varkaudessa sijaitsevan Nordic Power Service Oy:n toimitilat valmistuivat vuonna 2019 ja niissä on otettu energiatehokkuus huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Hallin katolla on oma 186 paneelin aurinkovoimalaitos, jonka vuosituotto on noin 40-42 MWh. Aurinkopaneelien tuottama sähkö kattaa noin kolmasosan konepajan vuosittaisesta sähkönkulutuksesta. Järjestelmän takaisinmaksuaika on 7-8 vuotta.


Yrityksessä on myös varauduttu ajoneuvojen sähköistymiseen. Sähköautoille on tällä hetkellä kaksi latauspaikkaa ja suunnitteilla on rakentaa niitä lisää työntekijöiden autokannan sähköistyessä.

AURINKOSÄHKÖN TUOTANTO | 15

15

KONEPAJOJEN RESURSSIVIISAAT KÄYTÄNNÖT

Lämmitys ilmalämpöpumpuilla



POWER STEEL OY
Power Steel Oy:n konehalliin asennettiin vuoden 2021 lopulla ilmalämpöpumput, yhteensä kuusi sisäyksikköä ja kolme ulkoyksikköä. Aikaisemmin konehalli lämmitettiin dieselikäyttöisillä lämpöpuhaltimilla ja dieseliä kului lämmitykseen noin 11 000 litraa vuodessa. Nyt dieselilämmitystä käytetään vain kovimmilla pakkasilla lisälämmityksenä.

Ilmalämpöpumppujen teho on riittänyt hyvin konehallin lämmitykseen. Tammi-helmikuussa 2022 dieseliä kului lisälämmitykseen vain n. 200 litraa. Konepajan kokonais­säh­k­ön­kulutus ei kuitenkaan ole noussut vaan pysynyt edellisvuoden tasolla.

Arvion mukaan ilmalämpöpumppujen takaisinmaksuaika on noin neljästä viiteen vuotta.

AURINKOSÄHKÖN TUOTANTO | 16

16

Työstönesteiden kierrätys



SPESNES OY

Työstönesteet vaikuttavat monella tavalla konepajayrityksen toimintaan. Nesteisiin liittyvät kustannukset ovat tutkitusti 8–16 % konepajojen valmistuskustannuksista, ne aiheuttavat työterveysongelmia, ne ovat ongelmajätettä ja koostuvat yleensä fossiilisista öljyistä. Ylläpitämällä työstönesteiden kuntoa konepajat voivat parantaa kustannusrakennetta, työturvallisuutta ja -viihtyvyyttä sekä vähentää ympäristökuormitusta.

Nesteiden tehokas ylläpito vaatii prosessin, jossa otetaan huomioon kaikki nesteen laatua heikentävät tekijät. Nesteen ominaisuuksia on mitattava reaaliajassa, jotta puhdistus voidaan säätää optimaaliseksi kymmenien eri puhdistusprosessien joukosta. Samalla nesteen kemiallisia ominaisuuksia, kuten pitoisuutta, tulee säätää tiheästi, jotta neste toimii parhaalla mahdollisella tavalla.

ICS-työstönestejärjestelmän avulla voidaan poistaa kierrosta työstönesteeseen kertyvät ja siinä kasvavat epäpuhtaudet, kuten bakteerit, mikrohiukkaset, ionit ja öljyt. Järjestelmä mittaa nesteestä kaikki oleelliset arvot automaattisesti ja reaaliajassa. Näiden tietojen perusteella järjestelmä analysoi ja säätää automaattisesti sekä nesteen ominaisuuksia että omaa toimintaansa parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Mittaustulokset tallentuvat ja niitä voidaan hyödyntää esim. osana työterveys- ja ympäristöraportointia. Modulaarinen, helppokäyttöinen ja pienikokoinen laite räätälöidään asiakkaan tarpeen mukaan. Laitetta on saatavana sekä kiinteinä että siirrettävinä malleina, yksittäisistä säiliöistä keskusjärjestelmiin.

TYÖSTÖNESTEIDEN KIERRÄTYS | 17

Liite 4. Jätekirjanpito

Jätelaki edellyttää jätekirjanpitoa toiminnanharjoittajalta (esim. yrittäjältä), kun

- * toiminnassa syntyy vaarallista jätettä tai pysyviä orgaanisia yhdisteitä sisältävää jätettä (eli POP-jätettä)
- * toiminnassa syntyy vuodessa vähintään 100 tonnia jätettä
- * toiminnassa, joka on ympäristösuojelun mukaan luvanvaraista

Jos saat jäteraportin (eli ao. taulukon mukaiset tiedot) jätehuollon palveluntarjoajaltasi, se riittää jätekirjanpidoksi.

Lisätietoja ja neuvontaa:

Alla olevasta linkistä pääset ELY-keskuksen asiantuntijahakuun. Kirjoittamalla hakusanaksi "jätehuollon valvonta" saat listauksen asiantuntijoista, joista voit valita oman alueellisen ELY-keskukseksi asiantuntijan.

<https://www.ely-keskus.fi/ymparistonsuojelu>

Jätekirjanpito								
Tunnistetiedot	Nimi:		Ominaisjättemäärä (t) suhteutettuna liikevaihtoon:					
	Yritystunnus:		0					
	Yhteystiedot:		#YHDISTÄ!					
Tästä linkistä löytyvät jätenimikkeet nimikenumeroineen. Konepajat kuuluvat yleensä pääryhmään 12 ja 13. Pääryhmään 16 merkitään jätteet, joita ei ole mainittu muualla. Pääryhmään 20 erilliskerätyt jätteet. Valtioneuvoston asetus jätteistä (2021) liitteissä on määrittänyt tarkemmin jäteraportin sisältövaatimukset.			<i>Sanallinen kuvaus, joka voi koostua esim. jätteen yleisnimestä, koostumus-tieto (jos kyseessä seos), olomuoto, tarvittaessa kuiva-ainepitoisuus, muut ominaisuudet. Jos jäte-nimike ja nimikenumero on vaikea valita, on jätelajin kuvaus tärkeä tieto.</i>	<i>Valitse alusvetovalikosta jätteen olomuoto.</i>	<i>Valitse alusvetovalikosta jätteen tyyppi.</i>	<i>Valitse alusvetovalikosta jätteen vaaraominaisuus, jos sellainen on. Jättedirektiivin liite 3 (sivu 3) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1357&from=EN</i>	<i>POP-jätettä voivat sisältää esim. hydraulikkaneesteet, metallin työstöneesteet ja voiteluöljyt. POP-jäte = pysyviä orgaanisia yhdisteitä sisältävä jäte</i>	<i>Konepajatoiminnassa merkitään "Teollisuus"</i>
Nimikenumero	Jätenimike	Massa (t)	Kuvaus jätelajista	Olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuudet	Pysyvät orgaaniset yhdisteet	Toiminta, jossa jäte on syntynyt
12 01	metallien ja muovien muovauksessa sekä fyysikaalisessa ja mekaanisessa pintäkäsittelyssä syntyvät jätteet			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
12 01 01	rautametallien viilaus- ja sorvausjätteet			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
12 01 02	rautametallien pölyt ja hienojakeet			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
12 01 05	muovilastut ja muovien muovausjätteet (esim. koneistus)			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
13 01	hydrauliöljyjätteet			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
13 02	moottori-, vaihteisto- ja voiteluöljyjätteet			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
13 05	öljynerottimien jätteet			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
13 07 01	polttoöljy ja dieselöljy			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
13 07 02	bensiini			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
13 07 03	muut polttoaineet (seekset mukaan luettuina)			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
16 01 17	rautametalli			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
16 01 18	ei-rautametalli			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
16 01 19	muovi			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus

Mistä tiedän onko jätteellä vaaraominaisuuksia?

20	Yhdyskuntajätteet (asumisessa syntyvät jätteet ja niihin rinnastettavat kaupan, <u>teollisuuden</u> ja muiden laitosten jätteet), erilliskerätyt jakeet mukaan luettuina			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
20 01 01	paperi ja kartonki			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
20 01 02	lasi			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
20 01 08	biohajoavat keittiö- ja ruokalajätteet			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
20 01 13	liuottimet			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
20 01 27	maalit, painovärit, liimat ja hartsit, jotka sisältävät vaarallisia aineita			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
20 01 39	muovit			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
20 01 40	metallit			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus
20 03 04	sakokaivolietteen			Jätteen olomuoto	Jätteen tyyppi	Vaaraominaisuus	Pysyvä orgaaninen yhdiste	Teollisuus

TYÖKALUJA KONEPAJAN YMPÄRISTÖVASTUULLISUUTEEN

– KIERTOTALOUSOSAAMISTA KONEPAJOILLE -HANKKEEN LOPPURAPORTTI

Tässä julkaisussa on kuvattu Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeen lähtökohdat ja tavoitteet, toteutuksen vaiheet sekä hankkeet tuotokset ja keskeiset tulokset.

Kiertotaloutta konepajoille -hankkeen tavoitteena oli vahvistaa konepajateollisuuden alihankkijana toimivien pk-yritysten kiertotalousosaamista, lisätä resurssitehokkaita käytäntöjä ja parantaa ympäristövaikutusten tunnistamista, seuranta ja raportointia. Hankkeessa luotiin sekä päämiesyritysten että alihankkijayritysten kannalta helpokäyttöinen ja kannustava toimintamalli ja työkalut koko alihankkijayritysten resurssitehokkuuden parantamiseen ja ympäristövaikutusten mittaamiseen, seurantaan ja raportointiin. Hankkeen pilottikohteina oli kahdeksan konepajaa, jotka kuuluvat kansainvälisillä markkinoilla toimivien päämiesten Ponsse Oyj:n, ANDRITZ Oy:n ja ANDRITZ Warkaus Works Oy:n alihankintaverkostoon.

Hanke oli yksi neljästä Sitran rahoittamista kiertotalouden koulutuspiloteista ammatillisissa oppilaitoksissa ja jatkuvassa oppimisessa. Hanke toteutettiin Savon koulutuskuntayhtymän ja Savonia-ammattikorkeakoulun yhteistyönä 5/2021 – 3/2022.

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

SAVON
KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

ISBN: 978-952-203-304-8 (PDF)

ISSN: 2343-5496

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULUN JULKAISUSARJA: 4/2022



9 789522 033048