

Johdanto kiertotalouteen ja kestävään kehitykseen

27.3.2025 Verkko-opetus
juha.kauppinen@sakky.fi



Kiertotalousosaamista konepajoille -hanke

- SITRAn rahoittamaa koulutuspilottihanke toteutettiin 6/2021-3/2022
- Hankkeessa kehitettiin konepajoille käytännön työkaluja toiminnan ilmasto- ja ympäristövaikutusten arvioinnin ja raportoinnin tueksi
- Toteuttajina Savon koulutuskuntayhtymä SAKKY ja Savonia AMK, hankkeessa oli mukana myös kolme päämiesyritystä: Ponsse, ANDRITZ ja ANDRITZ Warkaus Works
- Pilottina mukana 8 alihankkijakonepajaa
- Koulutuksessa hyödynnetään em. hankkeen tuloksia ja tuotoksia

Koulutus

I osio 27.3.
Johdanto
kiertotalouteen
ja kestävään
kehitykseen

II osio 10.4.
Kestävä kehitys
konepaja-
teollisuudessa

Konepajan
ympäristö-
vaikutukset

III osio 24.4.
Hiilijalanjäljen ja muiden
ympäristömittareiden
laskenta ja raportointi

Yrityksen
kestävyyšnäkökohtien
tunnistaminen

Konepajan
resurssitehokkuuden
arviointi ja
kehittämissuunnitelman
laatiminen.

Konepajan hiilijalanjäljen
ja ympäristömittareiden
laskenta
(Ympäristöraportin
kokoaminen)

Työpaikan kehittäminen

Vastuullisuuskäytäntöjen
kartoitus ja päämäärät

Resurssitehokkuuden
nykytilan kartoitus ja
kehittäminen

Ympäristövastuullisuustyön
mittarointi ja raportointi

Koulutuksen suorittaminen ja Moodle

Koulutuksessa on käytössä Moodle-oppimisympäristö

- Koulutusaineistot ja muu taustamateriaali
- [Johdanto kiertotalouteen - Ammattilaisen kädenjälki verkkokurssi](#)
- Tehtävät vapaaehtoisia, voi lähettää kommentoitavaksi juha.kauppinen@akky.fi
- Linkki [Sakky-Moodle](#)
- Kirjautuminen Moodleen kurssiavaimen avulla

KASVIHUONEILMIÖN VOIMISTUMINEN



Ilmastonmuutos

Ihmisen toiminta, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö, metsien hakkuu ja kotieläintuotanto, vaikuttavat yhä voimakkaammin ilmastoon ja maapallon lämpötilaan.

Ilmastonmuutos on erittäin vakava uhka, ja sen seuraukset vaikuttavat moniin elämän osa-alueisiin.

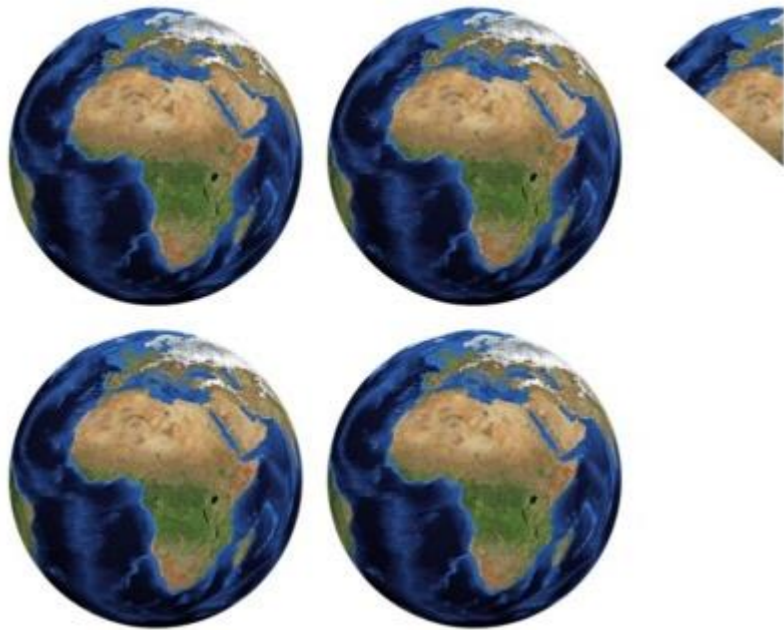
[Ilmastonmuutoksen seuraukset - Euroopan komissio](#)

https://youtu.be/sJ0eN_93l4k

Lähde: Ilmasto-opas.fi-verkkosivusto
Sisältö on tuotettu Opetushallituksen rahoittamassa [Tuluvat-hankkeessa](#).

Poimintoja ammattilaisen kädenjälki verkkokurssista...

Jos kaikki maailman ihmiset eläisivät kuin suomalaiset, tarvitsisimme 4,1 maapalloa.



Ihmiskunta käyttää tällä hetkellä luonnonvaroja 1,8 maapallon edestä



Yhden intialaisen päästöt ovat 1,8 tonnia ja suomalaisen 10,7 tonnia.

Maailman ylikulutuspäivää vietetään vuosittain yleensä elokuussa. Tuona päivänä kaikkien ihmisten yhteenlaskettu ekologinen jalanjälki ylittää laskennallisesti maapallon vuotuisen kyvyn tuottaa uusiutuvia luonnonvaroja ja käsitellä kasvihuonekaasupäästöjä.

KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ

Tiesitkö, että:

yhden t-paidan valmistamiseen kuluu **n. 2700 litraa vettä.**



Paras vaihtoehto

Ennaltaehkäise, vältä ja vähennä

Huolla ja korjaa

Tuunaa ja uusiokäytä

Lajittele ja kierrätä

Energiantuotanto

Loppusijoitus

Huonoin vaihtoehto

Mitä tarkoittaa...?

Hiilijalanjälki - Tuotteelle tai palvelulle voidaan laskea hiilijalanjälki. Se tarkoittaa tuotteen tekemisen tai palvelun tuottamisen kaikkien vaiheiden yhteenlaskettuja ilmastopäästöjä. elamantapatesti.sitra.fi.

Hiilikädenjälki - Kuvaa ilmastonmuutosta hillitseviä vaikutuksia, kun saat aikaiseksi positiivisia vaikutuksia omalla lisätoiminnalla tai autat muita pienentämään omaa jalanjälkeään.

Päästökerroin - Kuvaa syntyvän päästön määrää suhteessa tuotetun tuotteen tai palvelun määrään. Päästökertoimia käytetään hiilijalanjäljen määrittämiseen esim kg CO₂ekv./kg

CO₂-ekvivalentti - Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa eri kasvihuonepäästöjen yhteenlaskettua ilmastoalämmentävää vaikutusta

CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) - EU:n kestävyysraportointidirektiivi, jonka mukaan yritys joutuu raportoimaan omia kestävyystietoja

Kestävä kehitys ja ympäristövastuu konepajoilla

Mitä tarkoittavat konepajan näkökulmasta...

- Kestävä kehitys ja Agenda 2030
- Kiertotalouden ABC
- Ilmastonmuutoksen hillintä
- Kestävä ja vastuullinen liiketoiminta

Mahdollisuus suorittaa Johdanto kestävään kehitykseen –verkkokurssi ja saada sieltä osaamistodistus (linkki ja ohjeet Moodlessa)

YK:n kestävän kehityksen tavoitteet 2030



Kuva: [Kestävä kehitys | Suomen YK-liitto](#)

KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ

Kestävän 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. Työtapaturmien 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

Esimerkkejä konepajojen vaikutusmahdollisuuksista kestäväen kehityksen tavoitteisiin.

Lähde:

[Kiertotalouosaamista Konepajoille Loppuraportti](#)

 9 Kestävää teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuureja	<p>Tuotekehittelyä tehdään säännöllisesti huomioiden tuotteen ja valmistuksen ympäristövaikutukset ja vastuullisuus.</p> <p>Korjaustyöt tehdään kerralla kuntoon ja siten että kestää – ei väliaikaisia vinyksiä</p>
 10 Eriarvoisuuden vähentäminen	<p>Kiertotalouden ymmärtäminen läpi organisaation ”pieniä tekoja, isoja vaikutuksia”</p> <p>Koko henkilöstö tuntee yrityksen politiikan, arvot ja ydin toimintamallit. Eettiset säännöt</p>
 11 Kestävä kaupungit ja yhteisöt	<p>-</p>
 12 Vastuullista kuluttamista	<p>Projekteihin käytettävän materiaalin tarkka laskenta, mahdollisimman pieni hukkamateriaalin määrä.</p> <p>Muovin korvaaminen ja sen käytön vähentäminen</p> <p>Kierrätysmahdollisuuksien lisääminen. Jätteiden käsittely.</p> <p>Vaatimusten jalkauttaminen koko ketjuun. Jätteiden vähentäminen</p> <p>Raaka-ainefiedon kerääminen. Materiaalien merkitseminen.</p> <p>Tuotesuunnittelu niin, ettei tuote sisällä varallisia aineosia</p> <p>Kertakäyttöasteiden poisto</p>
 13 Ilmastotekoja	<p>Energiatehokkaat koneet ja laitteet, automatiikan hyödyntäminen</p> <p>Kuljetusten vähentäminen esim. materiaalihankinnoissa, hyvällä suunnittelulla ja ennakoinnilla</p> <p>Uusiutuvaa energiaa aurinkopaneeleilla/vihreän energian hankinta</p> <p>Kierrätetään kaikki mahdollinen ohjeistuksien mukaan.</p> <p>Led valaistus sekä automatiikka ohjaamaan.</p>
 14 Vedenalainen elämä	<p>Vahingoista ilmoittaminen, jotta ongelmien juurisyihin päästään käsiksi.</p> <p>Öljyvuotojen ehkäiseminen. Huolehditaan siitä, ettei öljyä, benseja ym. pääse vesistöihin tai pohjaveteen</p>

 15 Maanpäällinen elämä	<p>Kehittyvä teknologia vähentää valmiin tuotteen aiheuttamia ympäristöpäästöjä</p> <p>Roskaantumisen ehkäisy</p> <p>Luontoarvojen entistä parempi huomiointi</p>
 16 Rauhaa ja oikeudenmukaisuutta	<p>Työyhteisötoimien kehittämisen työyhteisössä ”jokainen on tärkeä”, henkinen turvallisuus</p> <p>Varmistamalla eettisyys ja ihmisoikeuksien toteutuminen hankintaketjussa, ettei hankintoja tehdä esim. alueilta, joissa toiminta rahoittaa sotatamia.</p>
 17 Yhteistyö ja kumppanuus	<p>Avoin ja läpinäkyvä yhteistyö koko kumppanuusverkoston sisällä.</p> <p>Tavoitteita ja toimintatapoja laaditaan yhdessä. Kirjalliset sopimukset</p> <p>Jaetaan tietoa. Opitaan tekemällä yhdessä</p>

Kestävän kehityksen tavoitteet osana yrityksen ympäristötavoitteita ja viestintää

Esimerkkejä:

- [KONE Oyj](#)
- [Ponsse Oyj](#)
- [Stera Technologies Oy](#)

KUVA: KONE yritysvastuuraportti 2022

KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ

01

Kehitämme vastuullisia tuotteita ja palveluita



- Luomme asiakkaillemme arvoa
- Tuotteiden elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset
- Loppukäyttäjien turvallisuus ja esteettömyys

02

Kohti kestävämpää tulevaisuutta



- Vastuulliset innovaatiot
- Vastuulliset liiketoimintamallit
- Hiilineutraalit toiminnot

03

Osallistuvat ja osaavat ihmiset



- Oikeudenmukaiset työsuhdekäytännöt
- Työntekijöiden ja alihankkijoiden turvallisuus ja hyvinvointi
- Monimuotoisuus, yhdenvertaisuus ja osallisuus
- Osaamisen kehittäminen

04

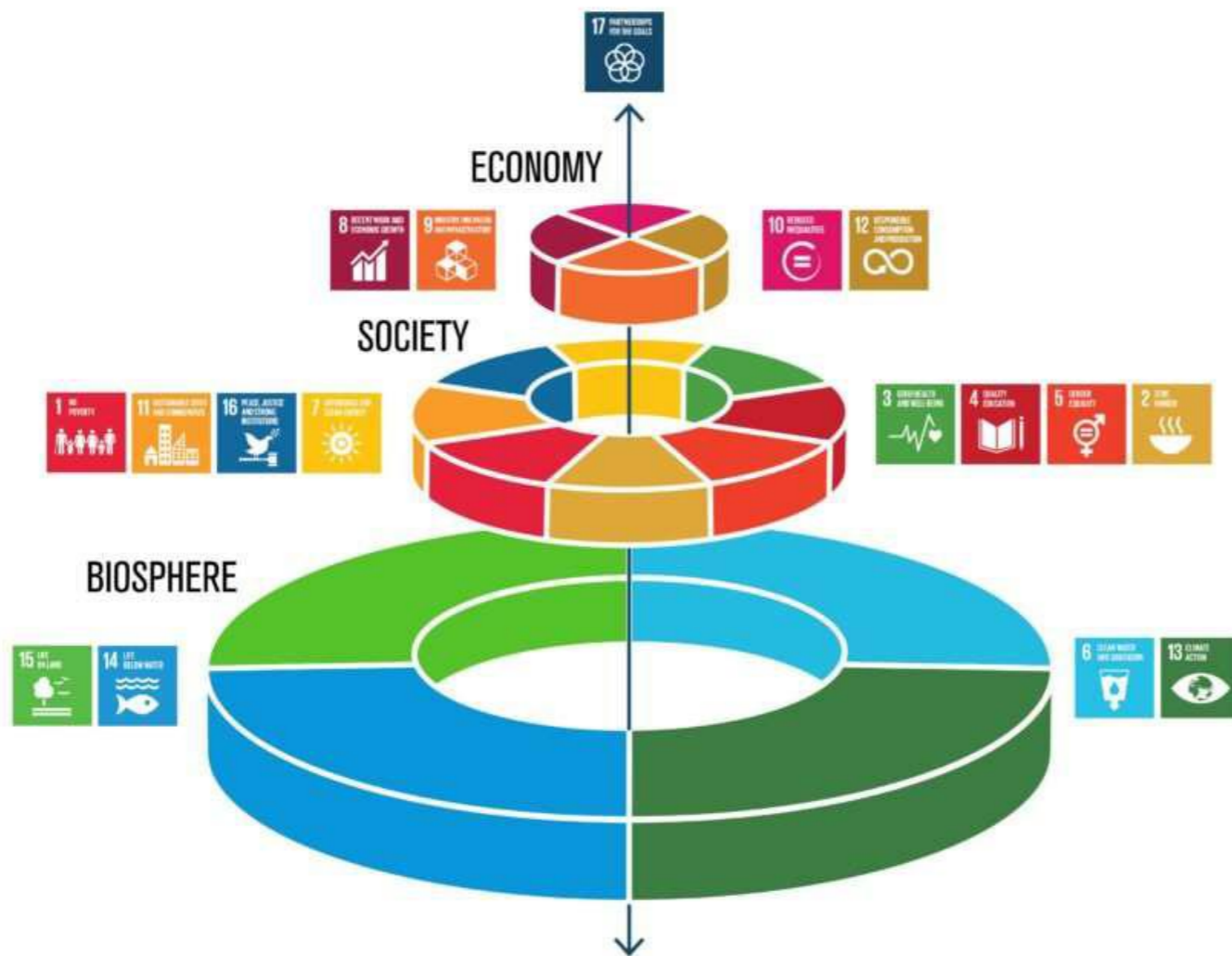
Hyvä yrityskansalainen



- Pitkän aikavälin tuotto
- Hyvinvointia verojen ja työpaikkojen kautta
- Eettiset liiketoimintatavat

Kohti vahvaa kestävyysajattelua

- planetaariset rajat reunaehtoina taloudelle ja hyvinvoinnille



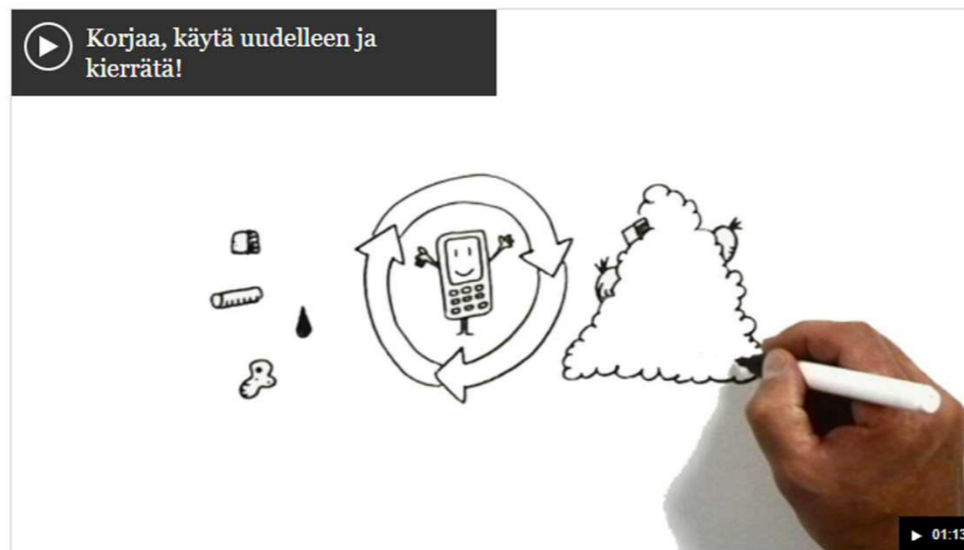
Kuva: Stockholm Resilience Center

KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ

Lineaaritaloudesta on siirryttävä kiertotalouteen

Linkki videoon:

<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/economy/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>



Parlamentti haluaa eurooppalaisten siirtyvän kiertotalouteen käyttämällä raaka-aineita tehokkaammin ja vähentämällä jätettä.

KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ

 **SAVON**
KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ

Kiertotalous ja tuotteen elinkaari

Kiertotaloudessa mitään materiaalia ei suljeta pois ja jätettä ei synny.

Kiertotalous on **tuotanto- ja kulutusmalli**, jossa olemassa olevat materiaalit ja tuotteet hyödynnetään mahdollisimman tehokkaasti lainaamalla, vuokraamalla, uudelleen käyttämällä, korjaamalla, kunnostamalla ja kierrättämällä.

Näin tuotteiden elinkaari pitenee, tarvittavien neitseellisten luonnonvarojen tarve sekä jätteiden määrä pienenee.



Kuva:

<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/economy/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>

Metallin kierrätys

Sulatettu ja puhdistettu metalli valetaan harkoiksi tai muiksi muodoiksi, joita voidaan käyttää uusien metallituotteiden valmistuksessa

1. Luonnonvarojen säästäminen
 - Metallin kierrätys vähentää uuden malmin louhintatarvetta, mikä säästää luonnonvaroja ja ehkäisee ekosysteemien häiriöitä
2. Energian säästö
 - Metallin kierrätysprosessi vaatii vähemmän energiaa verrattuna uuden metallin tuottamiseen.
 - Esimerkiksi kuparin kierrätys säästää jopa 85 % alkutuotannon energiasta
3. Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen
 - Kierrätys vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, mikä tukee ilmastonmuutoksen torjuntaa
4. Jätteen vähentäminen
 - Kierrätys vähentää kaatopaikoille päätyvän jätteen määrää, mikä auttaa vähentämään ympäristön saastumista
5. Taloudelliset hyödyt
 - Kierrätys luo työpaikkoja ja mahdollistaa kustannustehokkaan tuotannon kierrätysmetalleilla
6. Kiertotalouden tukeminen
 - Kierrätys varmistaa, että raaka-aineet pysyvät käytössä pidempään, mikä tukee kestäväää kehitystä

Metallin kierrätys on siis tärkeä askel kohti kestävämpää tulevaisuutta.

KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ

Kiertotalouden liiketoimintamallit (SITRA)



Tuote-elinkaaren pidentäminen

- Tuotetta käytetään mahdollisimman pitkään
- Keinoina esim. tuotesuunnittelu, huoltaminen, korjaaminen, päivittäminen ja uudelleentvalmistus



Tuote palveluna

- Asiakas maksaa toiminnosta, suorituskyvystä tai lopputuloksesta, ei tuotteen omistamisesta
- Omistajuus säilyy tuotteen tuottajalla ja myyjällä, tuotetta tarjotaan esim. liisaus- tai vuokraussopimuksella



Kierrätys ja resurssitehokkuus

- Tuote, sen valmistus ja koko arvoketju suunnitellaan niin, että energiaa ja materiaaleja käytetään tehokkaasti



Jakamislustat

- Jakamislustan avulla kuluttajat ja yritykset voivat helposti lainata, vuokrata, myydä tai muuten jakaa omia resurssejaan (esim. laitteita, tiloja, osaamista)



Uusiutuvuus

- Valitaan jo tuotesuunnittelussa uusiutuvia, kierrätettäviä ja biohajoavia materiaaleja
- Käytetään uusiutuvaa energiaa fossiilisen sijaan

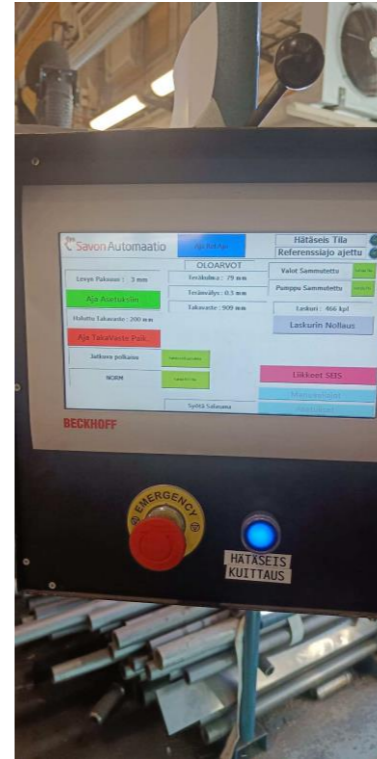
Kiertotalousesimerkkejä konepajateollisuudessa

- SAKKYn Varkauden yksikössä levyleikkurin ohjelmoinnin päivitys
- [Konecranes](#) suunnittelee nosturit kestävämpään aikaan ja käyttöön
- [Tamturbo](#) tarjoaa paineilmaa palveluna
- [Valtra](#) kunnostaa traktorien vanhat vaihdelaatikot
- [Combi Works](#): Tehtaiden hukkakapasiteetti hyötykäyttöön
- [Ponsse](#) Käytettyjen varaosien kunnostus ja myynti

Katso lisää SITRAN [Kiertotalouden kiinnostavimmat -listaus](#)



Hakomec levyleikkuri,
vanha ohjauspaneeli

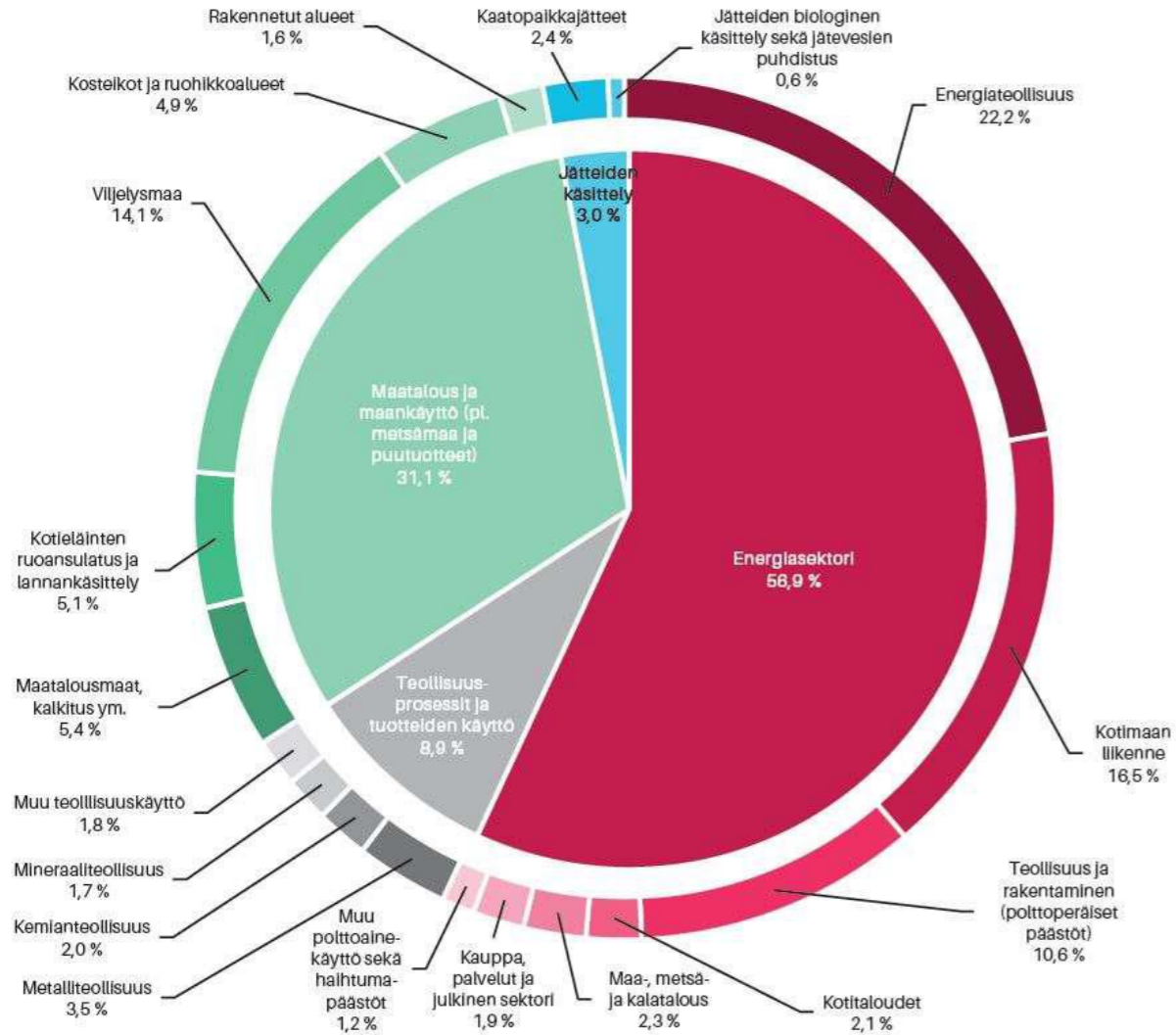


Kosketusnäytöllä
varustettu
ohjauspaneeli

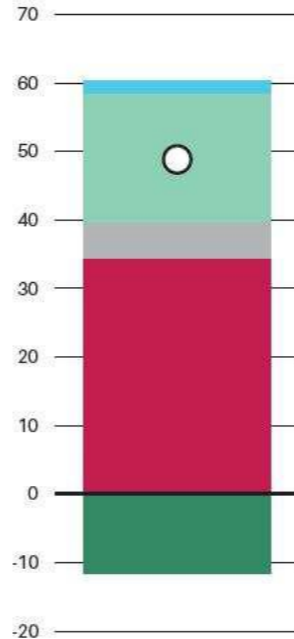
KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ

Liitekuvio

Khk-päästöt vuonna 2021, %



Khk-päästöt vuonna 2021, milj. tonnia



Lähde: Tilastokeskus.

Mistä Suomen päästöt syntyvät?

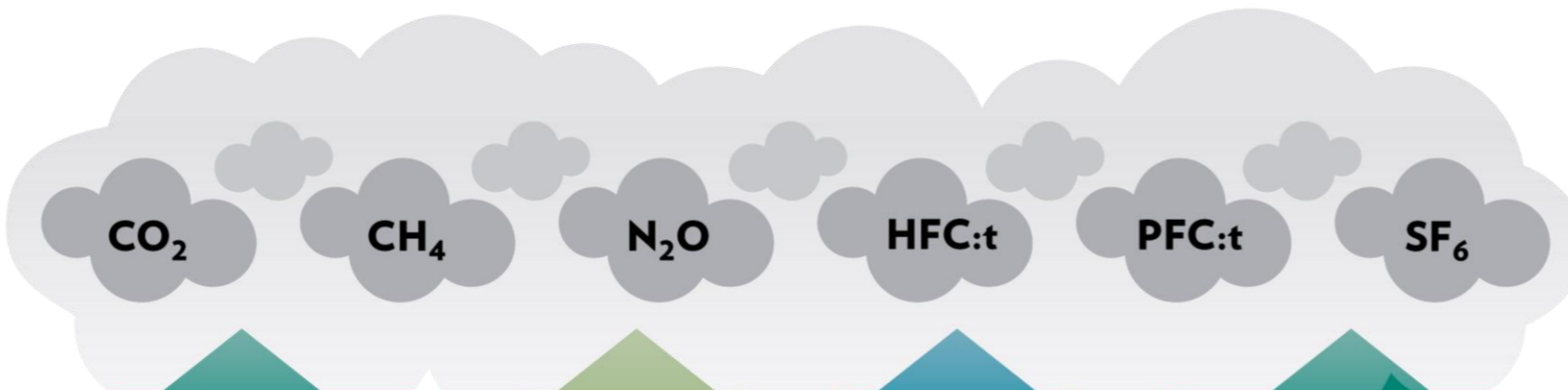
(Lähde: Tilastokeskus 2021)

Sähköntuotantorakenteen muutos mahdollisesti kasvihuonekaasupäästöjen tuntevan laskun vuonna 2023 | Tilastokeskus

Kuvio Suomen datalla 2021 Hannah Ritchlen (2020) kuvion innoittamana. Lähde: Tilastokeskus.

ETLA S23.1/b300

KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ



SCOPE 3
Epäsuorat päästöt

- Ostetut tuotteet ja palvelut
- Investoinnit
- Polttoaineiden tuotanto ja energiansiirtohäviöt
- Kuljetukset ja jakelu
- Jätteet
- Liikematkustus
- Työmatkaliikenne
- Itselle vuokrattu omaisuus

SCOPE 2
Ostoenergian päästöt

-
-
-

Ostettu sähkö, höyry, lämmitys ja jäähdytys (omaan käyttöön)

SCOPE 1
Suorat päästöt

-
-
-

Oma energiantuotanto, kiinteistöt ja ajoneuvot

SCOPE 3
Epäsuorat päästöt

- Kuljetukset ja jakelu
- Myytyjen tuotteiden prosessointi
- Myytyjen tuotteiden käyttö
- Myytyjen tuotteiden käytöstä poisto
- Ulos vuokrattu omaisuus
- Franchising
- Sijoitukset

UPSTREAM
Päästölähteet ennen raportoivaa organisaatiota

Raportoiva organisaatio

DOWNSTREAM
Päästölähteet raportoivan organisaation jälkeen

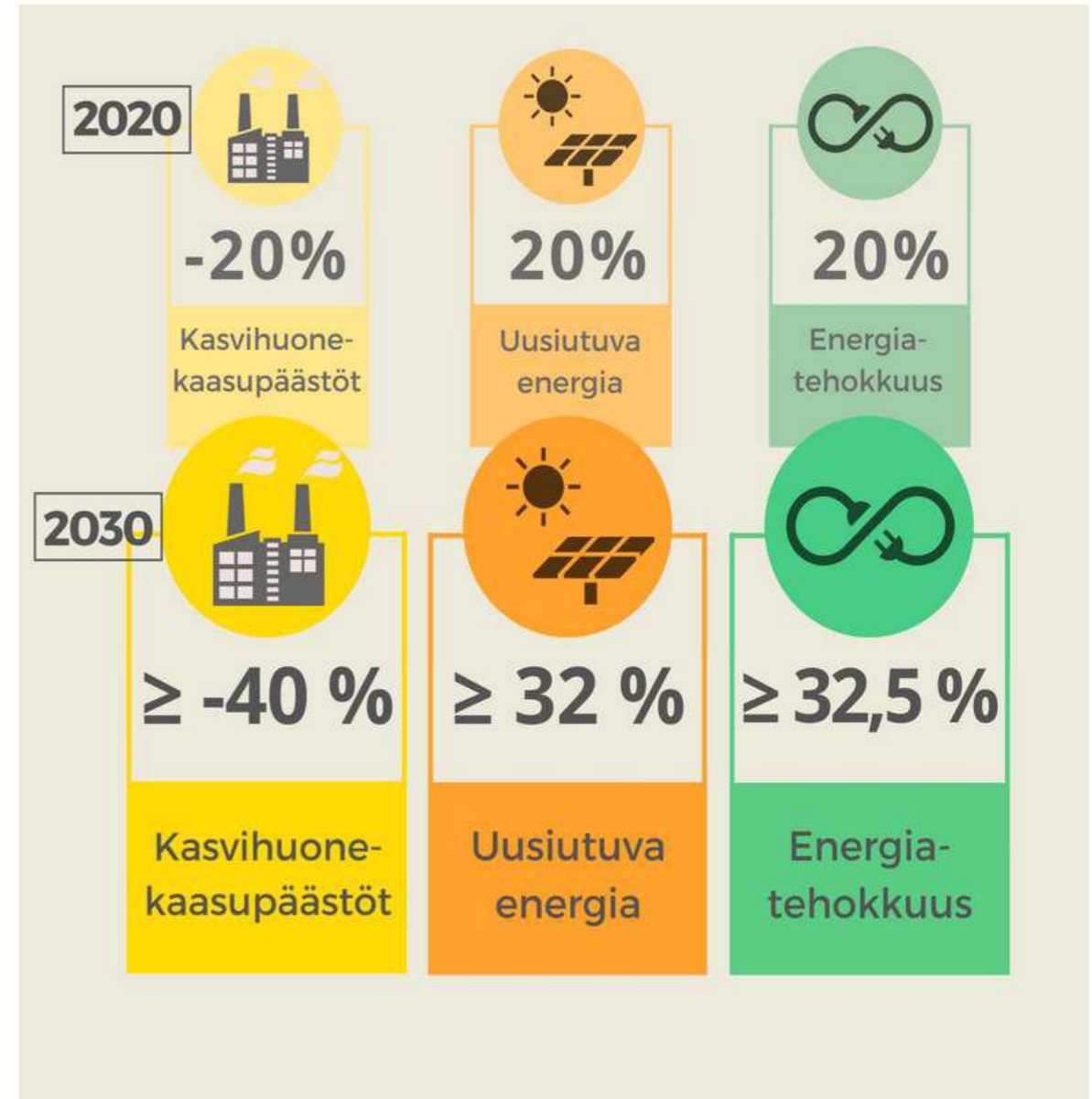
KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ

Muokattu. Alkuperäinen kuva: Greenhouse Gas Protocol.

Suomen ja EU:n ilmastotavoitteet

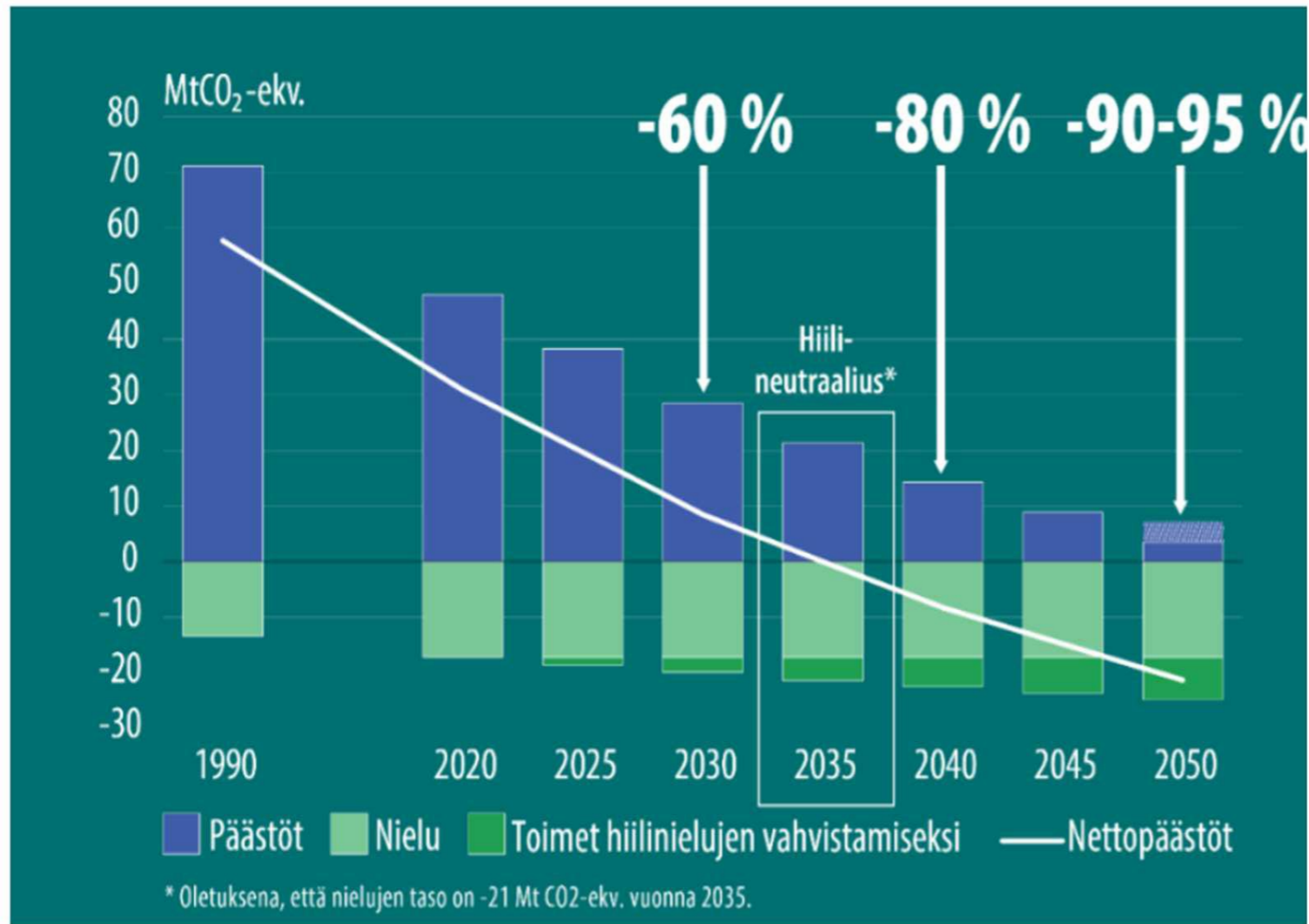
Vertailuvuotena on vuoden 1990 päästötaso

Kasvihuonekaasupäästöt	≥ 40 %
Uusiutuva energia	50 %
Energiatehokkuus	≥ 32,5 %



<https://ilmasto-opas.fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/b82589fa-efc6-41c0-b7fd-0f1233b76c86/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka-ohjaa-jasenmaita.html>

Suomen ilmastotavoitteet



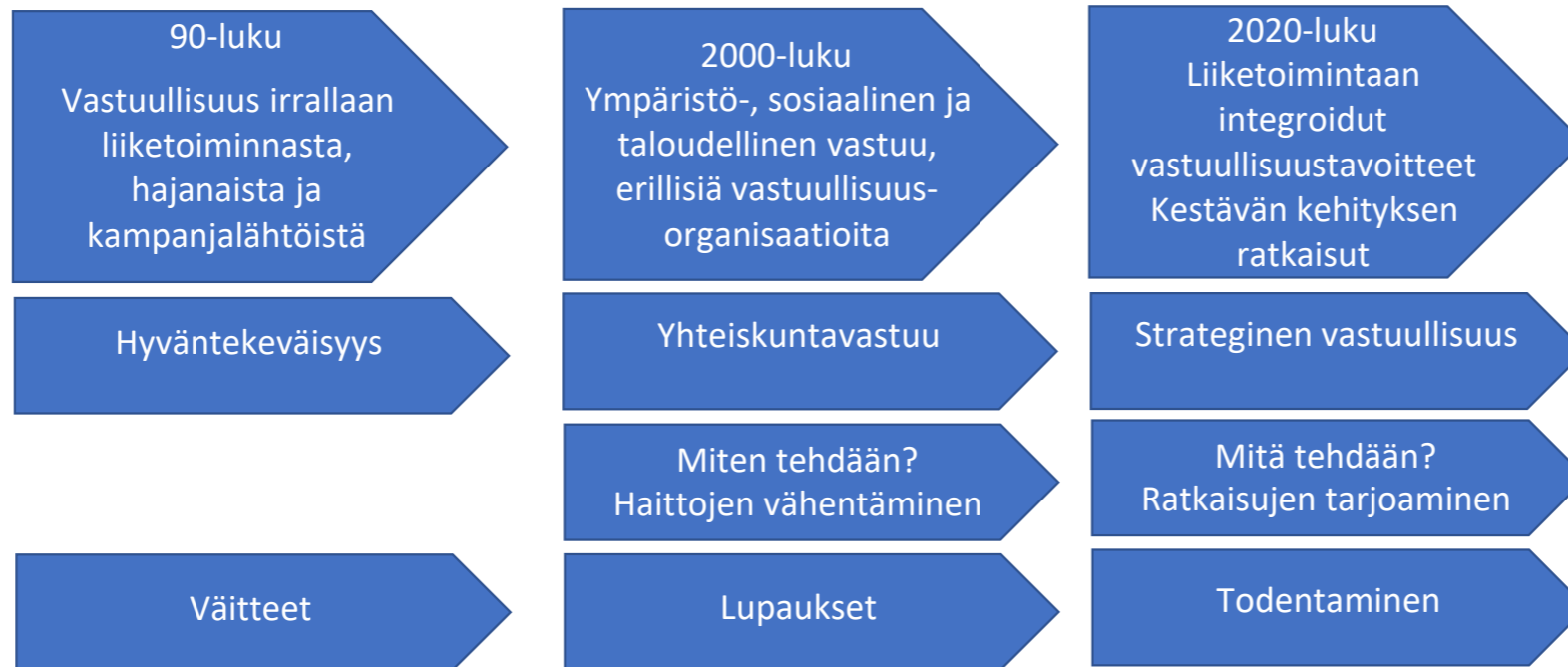
Vuonna 2022 Suomen päästöt olivat 45,8 MtCO₂-ekv. Eli -36% vertailuvuodesta 1990 (Lähde: Tilastokeskus)

Ilmastotavoitteiden saavuttaminen

- Eri aloille tarvitaan erilaisia keinoja, joiden avulla mennään kohti ilmastotavoitteita
- Kaikkia aloja koskevat yhteiset keinot:
 - Energian kulutuksen vähentäminen ja käytön tehostaminen
 - Uusiutuvien energialähteiden hyödyntäminen (lämpö, jäähdytys, sähkö, tilat, koneet, laitteet, ilmanvaihto, kuljetukset ja kulkeminen)
- Kun oman organisaation hiilidioksidipäästöjen lähteet ja päästöjen suuruus ovat tiedossa, voi tunnistaa vaikuttavat ja kustannustehokkaat päästövähennyskeinot

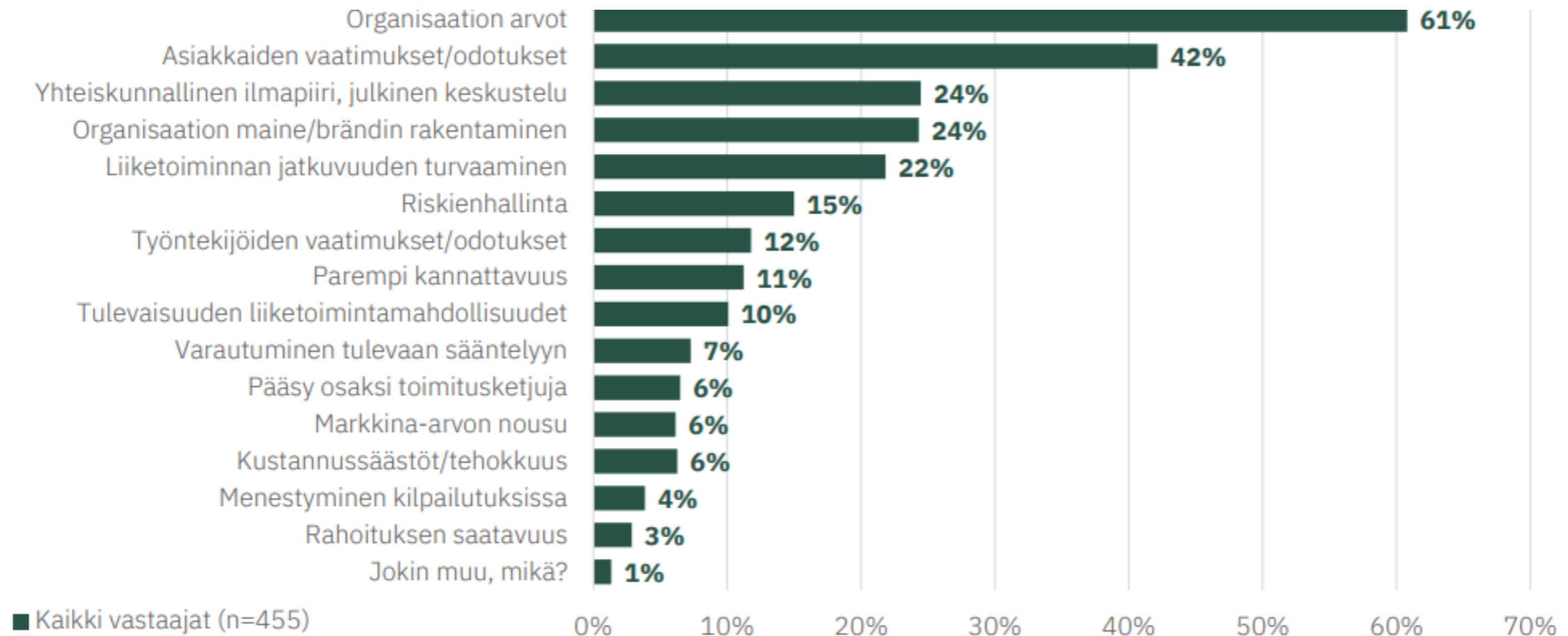
Kestävä ja vastuullinen liiketoiminta

Kehityskaari hyväntekeväisyydestä strategiseen vastuullisuuteen



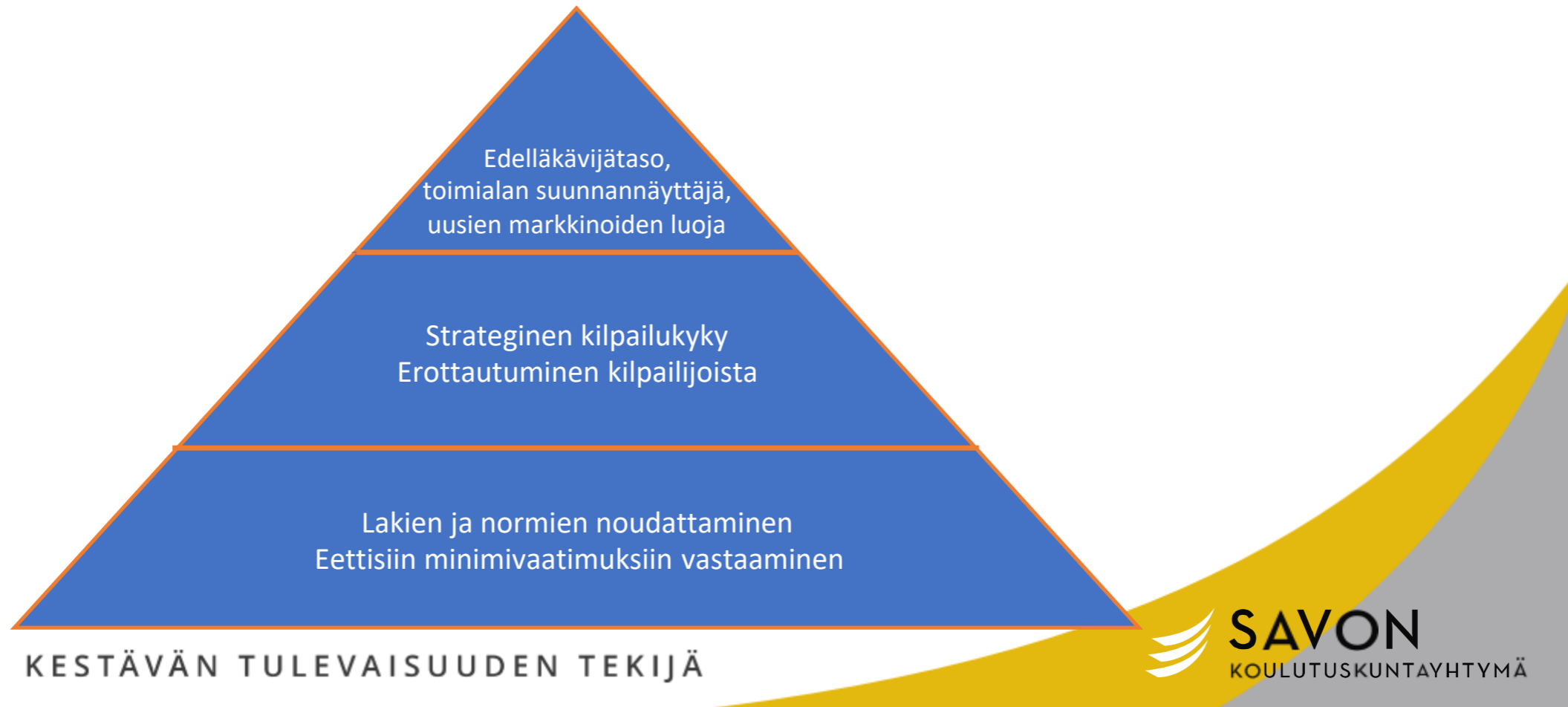
Lähde muokaten: Fenia Niemitz esitys

PK-yritysten suurimmat syyt toimia vastuullisesti

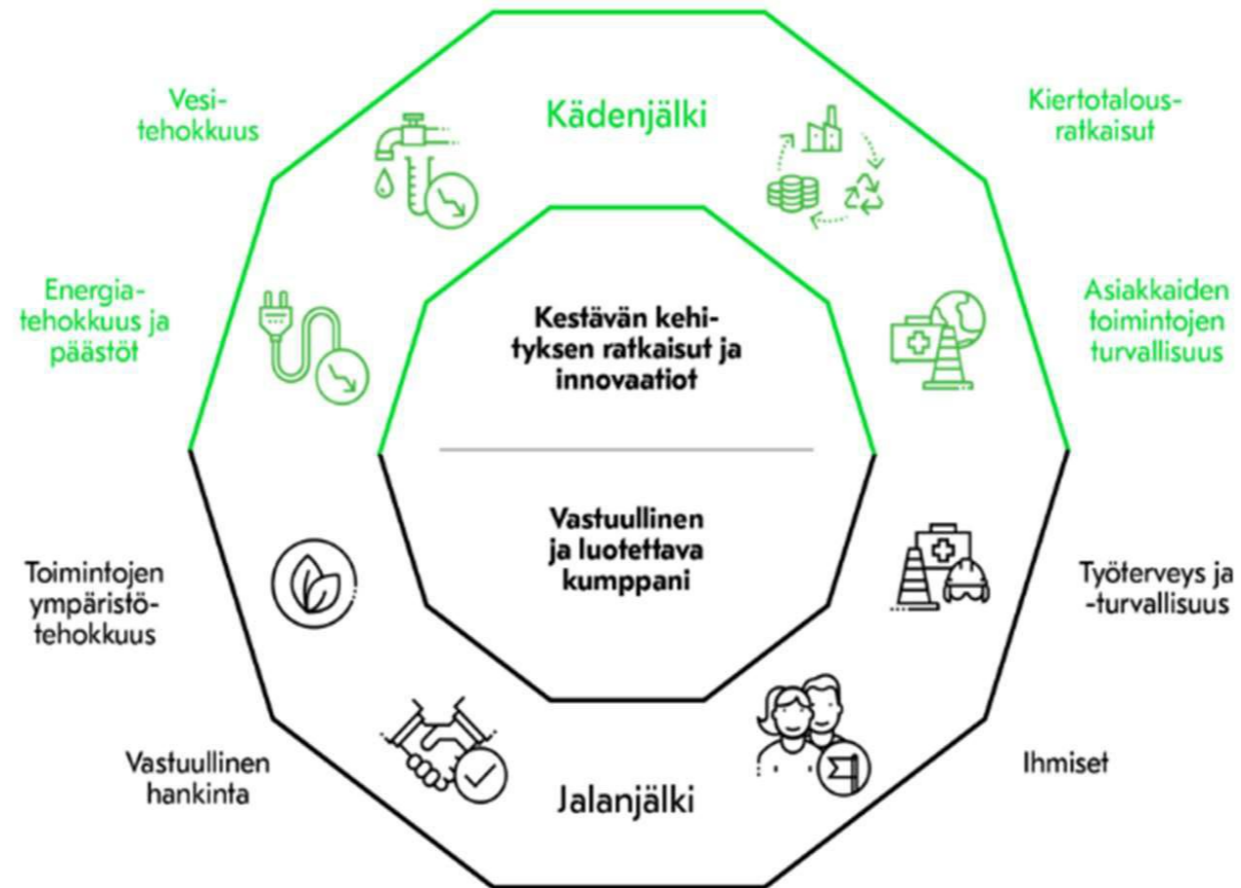


[Pk-vastuullisuusbarometrin-tulosjulkistus-21112023.pdf](#)

Organisaation vastuullisuustyön tavoitetaso



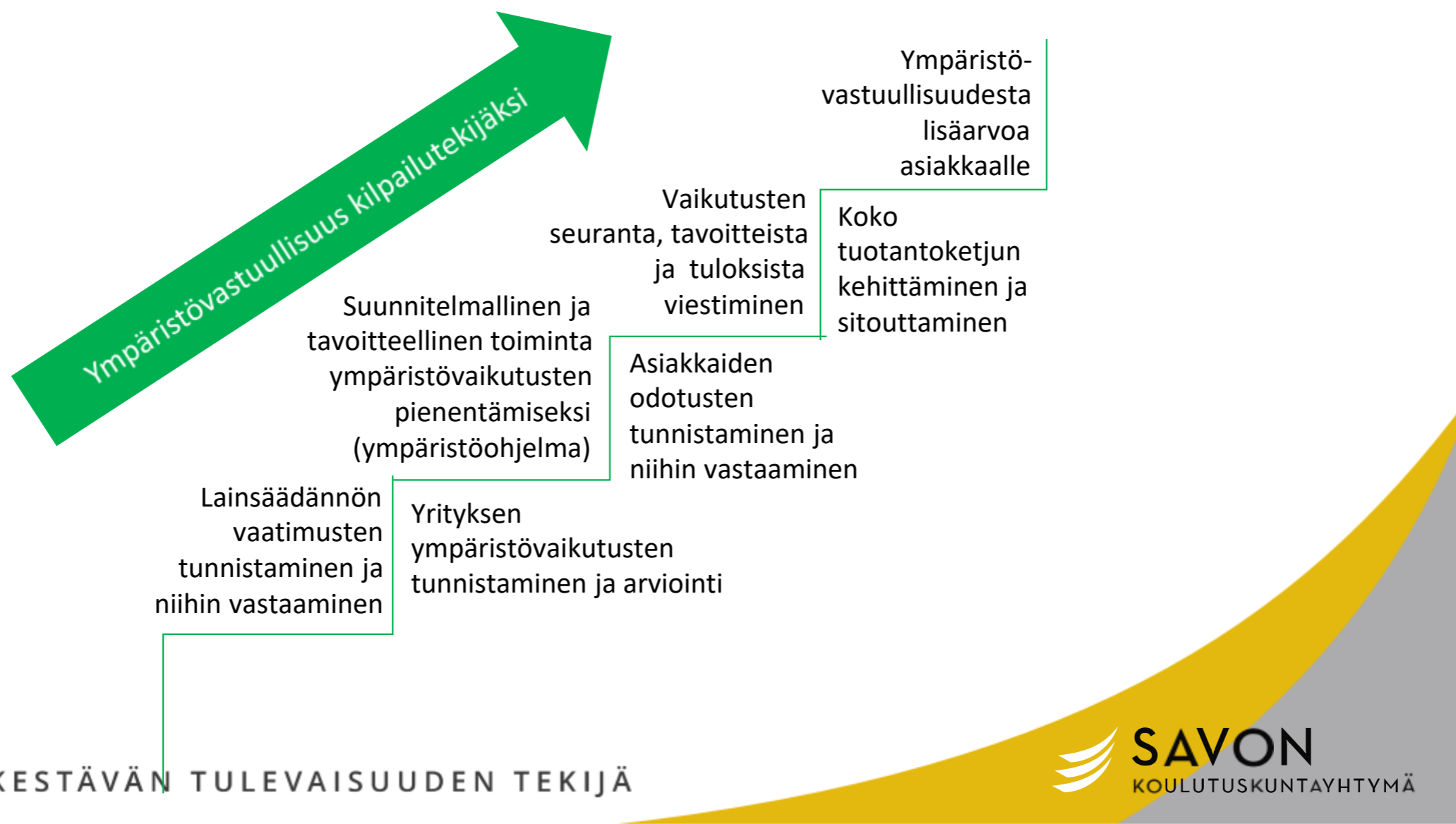
Agenda 2030



Kuva: [Vastuullisuus - Metso](#)

[Metso - Kestävä kehityksen edelläkävijä - Metso](#)

KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ



KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ



Ympäristövastuullisuus kilpailutekijäksi

Lainsäädännön vaatimusten tunnistaminen ja niihin vastaaminen

Yrityksen ympäristövaikutusten tunnistaminen ja arviointi

Suunnitelmallinen ja tavoitteellinen toiminta ympäristövaikutusten pienentämiseksi (ympäristöohjelma)

Asiakkaiden odotusten tunnistaminen ja niihin vastaaminen

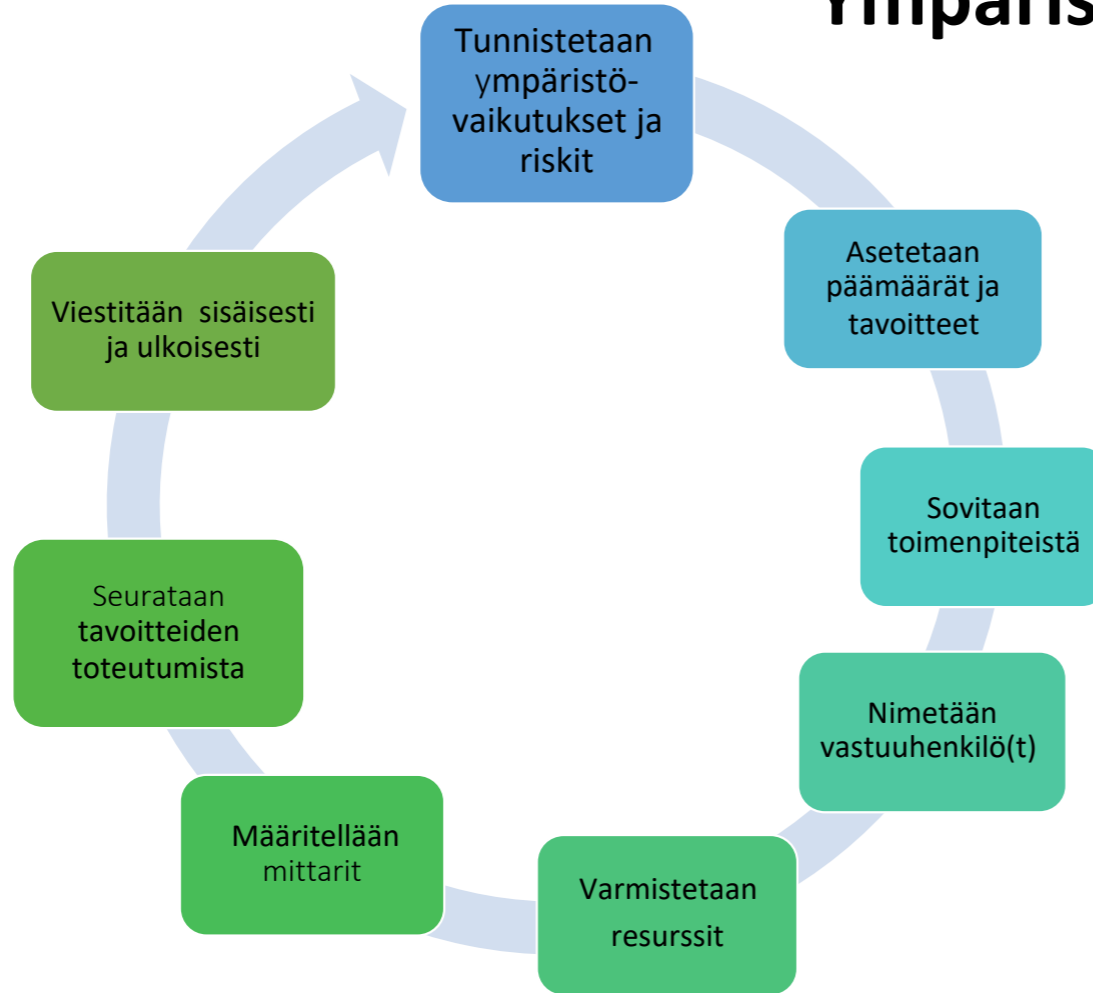
Vaikutusten seuranta, tavoitteista ja tuloksista viestiminen

Ympäristövastuullisuudesta lisäarvoa asiakkaalle

Koko tuotantoketjun kehittäminen ja sitouttaminen

Ympäristöjohtaminen käytännössä

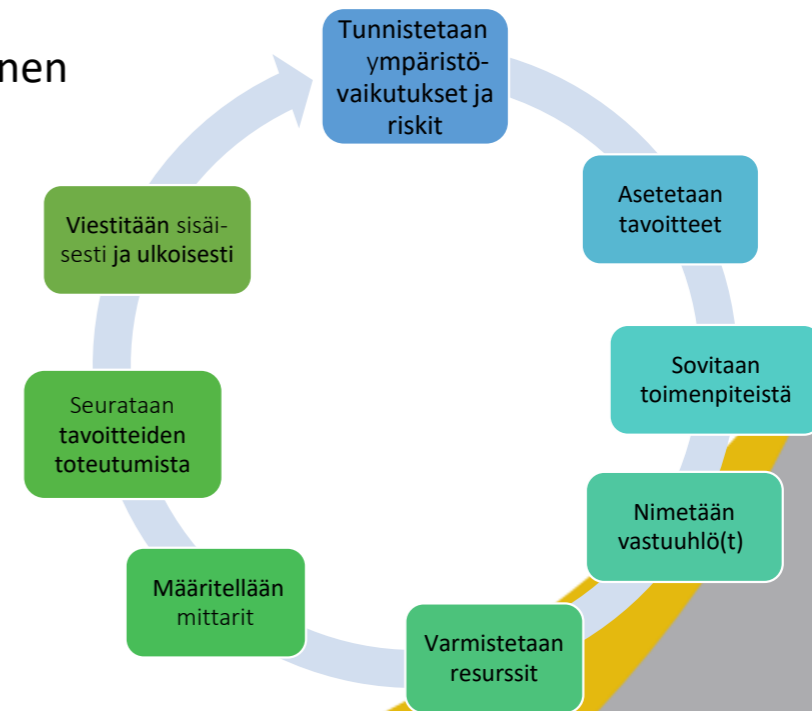
Jatkuvan parantamisen periaate



KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ

Työkaluja konepajan ympäristöjohtamiseen

- Konepajan ympäristövastuullisuuden tarkastuslistat
 - toiminnan ympäristönäkökohtien ja -vaikutusten tunnistaminen
 - lainsäädännön vaatimusten tunnistaminen
 - ideoita kehittämisen toimenpiteiksi
 - laadullinen mittari ympäristövastuun toteuttamisesta
- Konepajojen ympäristömittarit
 - konepajan ilmasto- ja ympäristövaikutusten tunnistaminen
 - resurssitehokkuuden mittarit
- Ympäristöraportti-pohja
 - Sisäinen ja ulkoinen viestintä



Kiitos!

Seuraava luento 10.4.2025 klo 13-15

aiheena ”Kestävä kehitys konepajateollisuudessa”

Koulutusmateriaali löytyy Moodlesta opettajan jakaman linkin kautta

KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN TEKIJÄ

 **SAVON**
KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ