

PacTex – Vastuulliset Pakkaukset ja Tekstiilit



Vastuulliset Pakkaukset ja Tekstiilit

24JPACTEX1 – Koulutusrunko

2.9.2024 – 30.4.2025

Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit

PacTex hanke: 24JPACTEX / Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit 2.9.2024-30.4.2025

Opettajat: Marja Rissanen ja Kai Lankinen; Projektipäällikkö: Annika Latva; E-lomake: Tiina Hakkarainen

Koulutuksessa on kolme alateemaa:

1. Puhdas siirtymä pakkauksissa ja tekstiileissä (syksy 2024)
2. Biopohjaisten materiaalien pakkaukset ja pakkausten kierrätys (kevät 2025)
3. Biopohjaiset tekstiilit ja tekstiilien kierrätys (kevät 2025)

Kukin osallistuu niille kursseille (ks. seuraava sivu), joille haluaa.

TAMK-tiedote: <https://www.tuni.fi/fi/tule-opiskelemaan/vastuulliset-pakkaukset-ja-tekstiilit>

Zoom-linkki opetukseen: <https://tuni.zoom.us/j/63040262424?pwd=ufCnWSiyiycOFTqkVFJsq30aHJHfTP.1>

Koulutus jakautuu 13 kurssiin

Puhdas siirtymä pakkauksissa ja tekstiileissä (syksy 2024)

- Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit, 2 op (2.-27.9.2024, lähipäivä 17.9.)
- Vastuullinen markkinointi, 2 op (30.9.-18.10.2024, lähipäivä 8.10.)
- Vastuullisuusraportointi, 2 op (28.10.-22.11.2024, lähipäivä 15.11.)
- Liiketoiminta kiertotaloudessa, 2 op (joulukuu 2024 tai tammi-helmikuu 2025)

Biopohjaisten materiaalien pakkaukset ja pakkausten kierrätys (kevät 2025)

- Pakkausten biopohjaiset materiaalit, 3 op (7.-31.1.2025, lähipäivä 10.1.2025)
- Pakkausmateriaalien ekotehokas jalostaminen, 3 op (3.-28.2.2025, lähipäivä 11.2.2025)
- Pakkausmateriaalien laboratoriotyöt, 2 op (3.-28.3.2025, lähipäivät 13.-14.3.2025)
- Pakkausten kierrätys, 2 op (31.3.-30.4.2025, lähipäivä 4.4.2025)

Biopohjaiset tekstiilit ja tekstiilien kierrätys (kevät 2025)

- Biopohjaiset tekokuidut, 2 op (6.-24.1.2025, lähipäivä 17.1.2025)
- Kuitukankaat, 2 op (27.1.-14.2.2025, lähipäivä 7.2.2025)
- Langan valmistus, 2 op (17.2.-14.3.2025, lähipäivä 7.3.2025)
- Valmistus- ja hankintaketjun hallinta, 2 op (17.3.-4.4.2025, lähipäivä 28.3.2025)
- Tekstiilien kierrätys, 2 op (7.4.-25.4.2025, lähipäivä 11.4.2025)

Lähipäivien suunnitelma, syksy 2024

Ma 2.9.24 klo 13-16: Tutustuminen ja ryhmäytyminen, e-työkalujen käyttöopastus

- 13:00-15:00: Kai & Marja, esittelyt, perehdytys TAMKin e-työkaluihin
- 15:00-16:00: Kai & Marja, seuraavan kerran esitehtävän anto + ryhmätyöt

Ti 17.9.24 klo 11-16: Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit, 2 op (2.-27.9.2024, lähipäivä 17.9.)

- 11:00-12:00: Kai, esitehtävän purku
- 12:30-13:30: Marja, vastuulliset tekstiilit
- 13:30-14:00: Kai, vastuulliset pakkaukset
- 14:00-14:45: Futuristi Elina Hiltunen, ”Miksi vastuullisuus on tärkeää – Megatrendit futuristin silmin”.
- 15:00-16:00: Eija Jokela, Suomen pakkaustuottaja ry EPR + Kai, seuraavan kerran esitehtävän anto + ryhmätyöt

Ti 8.10.24 klo 12-16: Vastuullinen markkinointi, 2 op (30.9.-18.10.2024, lähipäivä 8.10.)

- 12:00-16:00: Kai, esitehtävän purku + Vastuullinen markkinointi
- 13:00-14:45: Maija Laurikkala-Dewes, Katepal Oy, ”Vastuullinen viestintä, Greenwashing, verifioidut tulokset”
- 14:00-15:00: Juristi Vesa Turkki, ”Vastuullisuus juristin näkökulmasta”

Pe 15.11.24 10-16: Vastuullisuusraportointi, 2 op (28.10.-22.11.2024, lähipäivä 15.11.)

- 10:00-16:00: : Pauliina Mansikkamäki LCA vs. GHG-laskenta + CSRD ym. + Kai
- XXX: Satumaija Levon, Elintarviketeollisuusliitto ry – Vastuullisuus, kestävä kehitys ja PPWR
- 11:00-11:45: Sari Koski, Metsä Board, ”Vastuullinen viestintä ja vastuullisuusraportointi”
- XXX: Sara Leinonen, Lidl – Vastuullisuustyö päivittäistavarakaupassa + PPWR

Lähipäivien suunnitelma, kevät 2025

XX X.1.25: Liiketoiminta kiertotaloudessa, 2 op (tammi-helmikuu 2025)

Pe 10.1.25: Pakkausten biopohjaiset materiaalit, 2 op

Pe 17.1.25: Biopohjaiset tekokuidut, 2 op

Pe 7.2.25: Kuitukankaat, 2 op

Ti 11.2.25: Pakkausmateriaalien ekotehokas jalostaminen, 2 op

Pe 7.3.25: Langan valmistus, 2 op

To-Pe 13.-14.3.25: Pakkausmateriaalien laboratoriotyöt, 2 op

Pe 28.3.25: Valmistus- ja hankintaketjun hallinta, 2 op

Pe 4.4.25: Pakkausten kierrätys, 2 op

Pe 11.4.25: Tekstiilien kierrätys, 2 op



PacTex

Orientoitumispäivä

Ohjelma – Ma 2.9.24 klo 13-16

2.9.2024 Orientoitumispäivän ohjelma 13-16

1. Tervetuloa + kahvit
2. Esitehtävä – Osa 1 (oma esittely) (klo 13-13:30)
3. Sähköisten työkalujen esittely (Marja) (klo 13:30-14:00)
 1. Käy kirjaston kurssi
 2. Open access vs. ei-open access tietokannat
 3. Viitetietokannat Scopus, Google Scholar, vertaisarvoidut lähteet ja niiden käyttö
 4. Andor (etsi 3 sinulle mielenkiintoista artikkelia jakoon)
 5. Opetuksen Zoom-linkki Moodlessa
 6. Flinga whiteboard (Kai)
 7. Tekoälyn käyttö (Kai)
4. Esitehtävä – Osa 2 (oma esittely jatkuu)
5. Ryhmytyminen ja -työt 3-5 hlö (kauppakassit), ja ryhmä voi pitää samalla taukoa (klo 14:15-15:00)
 1. Samat ryhmät käytössä myös
6. Ryhmätöiden purku (klo 15:00-15:45)
7. Seuraavien esitehtävien jako (klo 15:45-16:00)

Kai Lankinen

- Aikaisemmat opinnot
 - 2021 Tekniikan tohtori, Pakkausten painatus, TTY
 - 2013 Markkinoinnin perustutkinnon opinnot, Markkinointi-instituutti
 - 2011 Ulkoasuntoteuttaja / painopinnanvalmistaja, AEL
 - 1998 Diplomi-insinööri, Materiaalitekniikka / muovien prosessointi, TTKK
- Työkokemus
 - 2024- Tuntiopettaja, Biotuotetekniikka, TAMK
 - 2022-2023, Osa-aikainen tutkija, Pakkaustekniikka, LUT
 - 2022- Konsultti, CEO, Dr. Lankinen Graphic Innovations Oy
 - 2022- Hallituksen jäsen, osakas, Marvaco Oy
 - 2007-2022 CEO, osakas, hallitustyö, Marvaco Oy
 - 1998-2006 TK-insinööri, tuotantopäällikkö, tehdaspäällikkö, Amerplast Oy
- Kiinnostuksen kohteet tässä koulutuksessa:
 - Vastuullisuus ja kestävä kehitys pakkauksissa
 - Verkostoituminen alan ammattilaisten kanssa





Flinga whiteboard

Tutustuminen Flingaan:

1. Linkki Flingaan: <https://edu.flinga.fi/s/EREABGA>
2. Mitkä ovat sinun tavoitteesi tälle koulutuskokonaisuudelle?



PacTex

PacTex – Lisämateriaalia

Extra: Free “STOPP” online workshop 4.10.

Invitation to STOPP project workshop "**Plastic food packaging futures**," on October 4 2024, from 10:00 to 12:00 CEST via Zoom.

Workshop Overview:

This workshop brings together a diverse group of stakeholders, including STOPP Partners, research institutions, company representatives, industry associations and more, to discuss about the transition of plastic food packaging towards circularity. The workshop will provide insights on current trends and challenges of the plastic food packaging, and focus on developing alternative scenarios leading to more circularity.

Agenda:

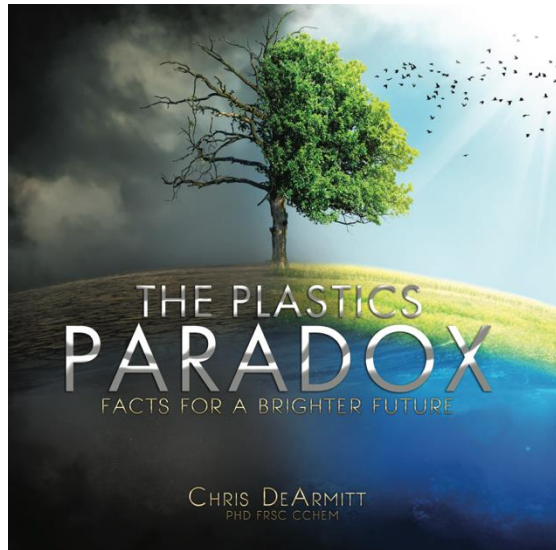
- 10.00-10.10: Introduction
- 10.10-10.20: Plastic food packaging circular business models
- 10.20-10 30: Trends and drivers
- 10.30-10.40: Futures Scenario overview
- 10.40-11-15: Cocreation session 1
- 11.15-11.50: Cocreation session 2
- 11.50-12.00: Conclusion and Wrap-up

This workshop offers a unique opportunity to exchange ideas and network, explore circular strategies, and address future opportunities related to plastic food packaging.

FREE REGISTRATION: https://uwasa.zoom.us/meeting/register/u5Yqde2tpjwrGdyLocXpNfRSQ1ahgPI1_ZmP#/registration

Extra: The Plastics Paradox Book

The Plastics Paradox (2020)
by Chris DeArmitt



Copilot summary of “The Plastics Paradox” (2020) by Chris DeArmitt:

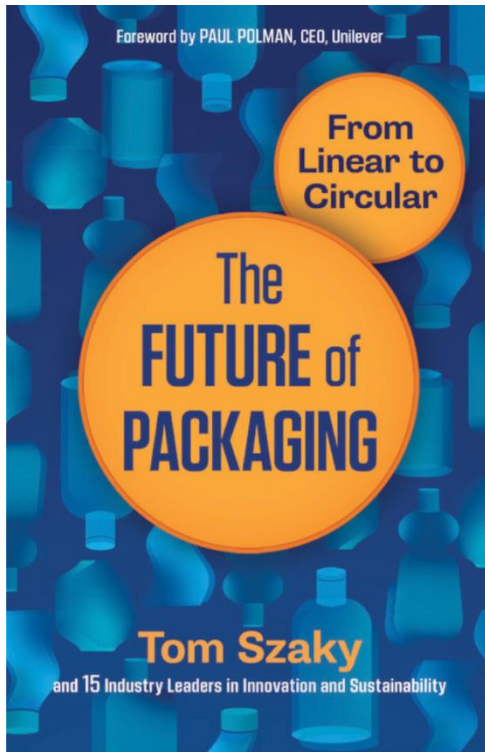
- **Myth-Busting:** The book dispels common myths about plastics, showing that many beliefs about their environmental impact are based on misinformation.
- **Scientific Evidence:** 400+ scientific articles to argue that plastics are often the most environmentally friendly option compared to alternatives.
- **Lifecycle Analysis:** The book emphasizes the importance of lifecycle analysis (LCA) in understanding the true environmental impact of materials.
- **Policy Implications:** It warns against making policies based on incorrect information, which can lead to greater environmental harm.

You can download the book for free at: <https://phantomplastics.com/wp-content/uploads/2022/06/The-Plastics-Paradox-English.pdf>

Source: Summarized by Copilot AI from The Plastics Paradox (2020) by Chris DeArmitt

Extra: The Future of Packaging Book

The Future of Packaging (2019)
by Kerrett-Koehler Publishers Inc.



- From Linear to Circular: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-future-of/9781523095520/xhtml/intro.html#intro>
- Plastic, Packaging, and the Linear Economy: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-future-of/9781523095520/xhtml/ch1.html#ch1>
- The State of the Recycling Industry: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-future-of/9781523095520/xhtml/ch3.html#ch3>
- Recycled versus Recyclable: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-future-of/9781523095520/xhtml/ch5.html#ch5>
- Designing Packaging for the Simple Recycler: How MRFs Work: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-future-of/9781523095520/xhtml/ch6.html#ch6>
- The Myth of Biodegradability: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-future-of/9781523095520/xhtml/ch7.html#ch7>
- Less Isn't Always More: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-future-of/9781523095520/xhtml/ch8.html#ch8>
- Value for Business in the Circular Economy: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-future-of/9781523095520/xhtml/ch14.html#ch14>



Katsaus harjoitustehtäviin

Tulevat kotitehtävät

Harjoitustehtävät:

TT0a: Mitä tarkoittaa linear vs. circular economy ja millaiset käsitteet niihin liittyvät?

TT0b: Kuinka vastuullinen ja miksi: Muovipussi, kierrätysmuovipussi, ensikuitupaperikassi, kierrätyskuitupaperikassi, puuvillakassi, PET-neulekassi?

RT1a: Tee 1-sivuinen Powerpoint: Millainen on vastuullinen pakkaus ja/tai tekstiili sekä mitä se EI ole?

KT1b: Mitkä UN Sustainability Goals –tavoitteet liittyvät sinun yritykseen ja työtehtävään yrityksessä?

* Arvioi kriittisesti voisivatko ne olla jotakin muita nyt ja tulevaisuudessa?

KT1c: Listaa mitä ovat vastuullisuussertifikaatit yleisellä tasolla liittyen sinun toimialaan?

* Arvioi kriittisesti mitä hyvää ja huonoa niissä on?

KT2: Kerro esimerkkejä vastuullisesta markkinoinnista vs. harhaanjohtavasta markkinoinnista...

KT3: Selvitä ESG:tä koskevat lyhenteet...

PacTex

Orientoitumispäivä Ma 2.9.24 klo 13-16 TAMK:lla
Harjoitustehtävät T0 tunnilla tehtäväksi

TT0a: Mitä on linear vs. circular economy?

Kerro:

- Mitä termit tarkoittavat?
- Millaisia käsitteitä näihin liittyy?
- Mitä se on vs. ei ole?

TT0b: Kuinka vastuullinen ja miksi?

Laita järjestykseen (jos mahdollista) ja perustele!



Muovipussi



Biomuovipussi



Ensikuitu-
paperikassi



Kierrätyskuitu-
paperikassi



Puuvillakassi



PET-kierrätys-
kassi

TT0b: LCA impact of carrier bags (?)

Huom! Lähde? Tutkimusmenetelmä?? Aika ja paikka!???

Type of carrier	HDPE bag (no secondary reuse)
Paper bag	 3
LDPE bag	 4
Non-Woven Bag	 11
Cotton bag	 131

Lähde: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7bff74ed915d01ba1ca7c7/scho0711buan-e-e.pdf>

Type of carrier	HDPE bag (No secondary reuse)	HDPE bag (40.3% reused as bin liners)	HDPE bag (100% reused as bin liners)	HDPE bag (Used 3 times)
Paper bag	3	4	7	9
LDPE bag	4	5	9	12
Non-woven PP bag	11	14	26	33
Cotton bag	131	173	327	393

The amount of primary use required to take reusable bags below the global warming potential of HDPE bags with and without secondary reuse

Evidence

Life cycle assessment of supermarket carrier bags: a review of the bags available in 2006



“The Environment Agency is the leading public body protecting and improving the environment in England and Wales.”

Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit

Lähipäivä Ti 17.9.24 klo 11-16 TAMK:lla
Yksilötehtävät,
palautus viimeistään 16.9. klo 9.00 Moodlessa

Yleiset ohjeet tekemistä ja palautuksesta

Tämä on yksilöetätehtävä, jokainen ryhmän jäsen tekee ja palauttaa itsekseen.

=> **Lisää nimesi tulosteeseen!**

Palautus PDF:nä (jos mahdollista, niin käytä “Save a Copy”>PDF” ja saat sutjakan ”tiukan” PDF-tallenteen.
“Print”-komento jättää turhat valoiset raidat PDF-dokumenttiin)

ET1.0a: Vinkkaa 3 kpl kiinnostavaa artikkelia

Tehtävä:

=> Etsi kolme **sinulle** mielenkiintoista vastuullisuuteen liittyvää artikkelia TAMKin sähköisen kirjaston Scopus-viitetietokannasta ja laita linkki mukaan.

ET1.0b: UN Sustainable Development Goals

Tee yksilötehtävänä 1-sivuinen Powerpoint (= PDF):

- Mitkä UN SDG -tavoitteet liittyvät **sinun** toimintaasi (<https://sdgs.un.org/goals>).
- Arvioi kriittisesti ja perustele lyhyesti, miksi ko. kohta on sinun mielestäsi tärkeä.

Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit

Lähipäivä Ti 17.9.24 klo 11-16 TAMK:lla
Esitehtävä 3 hengen ryhmätyönä,
palautus viimeistään 16.9. klo 9.00 Moodlessa

T1: Pakkaus & Paita –analyysi ryhmätyönä

Tämä on ryhmätyö:

1. Käy kirjaamassa yhteystietosi (etunimi.sukunimi@tuni.fi) Moodlessa olevaan ryhmätehtävä Exceliin.
2. Kun ryhmä on valmis 3-5 osallistujaa, niin sopikaa itsenäisesti ryhmätyön tekeminen ja palautus.
3. Kirjaa sivuun ryhmän jäsenet ja “osallistumisaktiivisuus”: 0, 1, 2 (0= ei juuri paljon, 2= valtavan paljon)
4. Pidä tiiviinä, tallenna PDF ja palauta ajoissa ryhmän nimellä Moodleen.

Palautus PDF:nä (jos mahdollista, niin käytä “Save a Copy”>PDF” ja saat sutjakan ”tiukan” PDF-tallenteen. “Print”-komento jättää turhat valoiset raidat PDF-dokumenttiin)

T1.1: Arvioi Pringles-pakkaus



Lähde: synttärkuningas.fi

Mitä hyvää pakkauksessa on:

- X
- Y
- Z
- ...

Mitä huonoa pakkauksessa on:

- X
- Y
- Z
- ...

T1.2: Arvioi Taffel-pakkaus



Mitä hyvää pakkauksessa on:

- X
- Y
- Z
- ...

Mitä huonoa pakkauksessa on:

- X
- Y
- Z
- ...

Lähde: taffel.fi

T1.3: Arvioi Oikia-pakkaus



Lähde: K-Ruoka Verkkokauppa

Mitä hyvää pakkauksessa on:

- X
- Y
- Z
- ...

Mitä huonoa pakkauksessa on:

- X
- Y
- Z
- ...

T1.4: Arvioi kierrätysaaltopahvi



Mitä hyvää pakkauksessa on:

- X
- Y
- Z
- ...

Mitä huonoa pakkauksessa on:

- X
- Y
- Z
- ...

T1.5: Arvioi ensikuituaaltopahvi



Mitä hyvää pakkauksessa on:

- X
- Y
- Z
- ...

Mitä huonoa pakkauksessa on:

- X
- Y
- Z
- ...

T1.6: Arvioi Jokapoika-indigo -paita



Lähde: marimekko.com

Hinta: 199€

Mitä hyvää paidassa on:

- X
- Y
- Z
- ...

Mitä huonoa paidassa on:

- X
- Y
- Z
- ...

T1.7: Arvioi Shein Royal Blue -paita



Mitä hyvää paidassa on:

- X
- Y
- Z
- ...

Mitä huonoa paidassa on:

- X
- Y
- Z
- ...

Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit

Lähipäivä Ti 17.9.24 klo 11-16 TAMK:lla

Kertaus: Lähipäiväsuunnitelma, 2024/H2

Ma 2.9.24 klo 13-16: Tutustuminen ja ryhmäytyminen, e-työkalujen käyttöopastus

- 13:00-15:00: Kai & Marja, esittelyt, perehdytys TAMKin e-työkaluihin
- 15:00-16:00: Kai & Marja, seuraavan kerran esitehtävän anto + ryhmätyöt

Ti 17.9.24 klo 11-16: Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit, 2 op (2.-27.9.2024, lähipäivä 17.9.)

- 11:00-12:00: Kai, esitehtävän purku
- 12:30-13:30: Marja, vastuulliset tekstiilit
- 13:30-14:00: Kai, vastuulliset pakkaukset
- 14:00-14:45: Futuristi Elina Hiltunen, ”Miksi vastuullisuus on tärkeää – Megatrendit futuristin silmin”.
- 15:00-16:00: Eija Jokela, Suomen pakkaustuottaja ry EPR + Kai, seuraavan kerran esitehtävän anto + ryhmätyöt

Ti 8.10.24 klo 12-16: Vastuullinen markkinointi, 2 op (30.9.-18.10.2024, lähipäivä 8.10.)

- 12:00-16:00: Kai, esitehtävän purku + Vastuullinen markkinointi
- 13:00-13:45: Markkinointi- ja viestintäpääällikkö Pauliina Lindgren, ”Vastuullinen markkinointi”
- 14:00-14:45: Juristi Vesa Turkki, ”Vastuullisuus juristin näkökulmasta”

Pe 15.11.24 10-16: Vastuullisuusraportointi, 2 op (28.10.-22.11.2024, lähipäivä 15.11.)

- 10:00-16:00: : Pauliina Mansikkamäki LCA vs. GHG-laskenta + CSRD ym. + Kai
- XXX: Satumaija Levon, Elintarviketeollisuusliitto ry – Vastuullisuus, kestävä kehitys ja PPWR
- 11:00-11:45: Sari Koski, Metsä Board, ”Vastuullinen viestintä ja vastuullisuusraportointi”
- XXX: Sara Leinonen, Lidl – Vastuullisuustyö päivittäistavarakaupassa + PPWR

17.9.2024 ohjelma 11-16 / Luokka B4-27

Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit, 2 op (2.-27.9.2024, lähipäivä 17.9.)

- 11:00-11:40: Kai, kertaus moodleen, esitehtävän purku
- 11:40-12:15: Omakustantainen linjastolounas
- 12:15-12:30: Kai, esitehtävien purku jatkuu
- 12:30-13:30: Marja, vastuulliset tekstiilit
- 13:30-14:00: Kai, vastuulliset pakkaukset
- 14:00-14:45: Futuristi Elina Hiltunen, ”Miksi vastuullisuus on tärkeää – Megatrendit futuristin silmin”.
- 15:00-15:45: Eija Jokela, Suomen pakkaustuottaja ry ”EPR – Laajennettu tuottajavastuu”
- 15:45-16:00: Kai, seuraavan kerran esitehtävän anto + ryhmätyöt

EU waste hierarchy



Preventing waste is the preferred option,
and sending waste to landfill should be the last resort.

Source: https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en

Case: Sustainability of glass packaging



Image source: Packaging Europe's website

Diageo making glass packaging more sustainable (July 16, 2023)

Diageo and Exxergy are collaborating to develop a new coating for glass that allows for lighter yet durable reusable containers, **potentially reducing glass emissions by up to 30%**. This innovation addresses the challenge of making traditional glass packaging more sustainable without compromising quality. Through Diageo's Sustainable Solutions accelerator, they partnered with Exxergy, Ardagh Group, and 3DS to create a coating that repairs micro-cracks, enabling thinner, stronger glass bottles. This technology not only reduces material and energy usage but also maintains recyclability. The collaboration aims to shift industry perceptions towards lighter glass as a sustainable, viable packaging option.

<https://packagingeurope.com/features/inside-diageos-journey-towards-making-glass-packaging-more-sustainable/11609.article>

Case: Economy or ecology

COST BARRIER

**Cost is main barrier to
sustainable packaging**
UPM Raflatac survey

Source: https://www.labelsandlabeling.com/news/brand-owners-design/cost-main-barrier-sustainable-packaging-says-recent-survey?utm_source=label_news&utm_medium=email

Despite many packaging designers striving to develop more sustainable packaging, price was highlighted as a key challenge by the majority of those surveyed. Although many of the designers acknowledged the importance of using sustainable materials for innovative packaging, the cost frequently deterred their clients, leading many to choose the cheapest option instead.

*‘Everyone wants to be green until they see that being green is usually more expensive.’
‘I think the production end, or the manufacturers are not yet completely ready for this kind of change.’*

“Only 15 percent of the Sustainable Development Goals (SDGs) on track to meet their target levels by 2030, not taking action towards improving sustainable packaging is simply not an option.”

Case: Circular Target Failures

Ellen MacArthur Foundation (November 2, 2022)

The Ellen MacArthur Foundation's 2022 report indicated that most business signatories will likely miss their 2025 targets for reusable, recyclable, or compostable packaging.

<https://packagingeurope.com/news/progress-report-by-ellen-macarthur-foundation-casts-doubt-on-business-full-transition-into-reusable-recyclable-or-compostable-packaging-by-2025/9009.article>

Colgate-Palmolive (May 8, 2024)

Colgate-Palmolive doubts recyclability, reusability, or compostability for flexibles by 2025.

<https://packagingeurope.com/news/colgate-palmolive-doubts-recyclability-reusability-or-compostability-for-flexibles-by-2025/11315.article>

Unilever: 50%/2025 → 33%/2026 (April 29, 2024)

Unilever revised its target of halving virgin plastic consumption by 2025, now aiming for a one-third reduction by 2026.

Critics accuse the company of prioritizing financial performance over sustainability.

<https://packagingeurope.com/news/unilevers-reduced-and-extended-plastic-reduction-target-causes-controversy/11275.article>

PepsiCo (June 27, 2024)

PepsiCo could fail to meet sustainability goals, ESG report reveals.

<https://packagingeurope.com/news/colgate-palmolive-doubts-recyclability-reusability-or-compostability-for-flexibles-by-2025/11315.article>

EU: Circular Legislation Impacts

European Commission (July 5, 2023)

Circular economy for textiles: taking responsibility to reduce, reuse and recycle textile waste and boosting markets for used textiles.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3635

EUROPEN (April 20, 2015)

Extended Producer Responsibility (EPR) for Used Packaging.

<https://www.europen-packaging.eu/wp-content/uploads/2021/04/EUROPEN-factsheet-on-EPR-for-used-packaging.pdf>

Label & Narrow Web Blog (May 20, 2025)

Time running out for European packaging companies, as EUDR looms.

https://www.labelandnarrowweb.com/contents/view_blog/2024-05-20/time-running-out-for-european-packaging-companies-as-eudr-looms/

RecyClass – DfR (September, 2025)

Design for Recycling Guidelines.

<https://recyclclass.eu/recyclability/design-for-recycling-guidelines/>

8.10.24 ohjelma 12-16 / Luokka C4-09a

Ti 8.10.24 klo 12-16: Vastuullinen markkinointi, 2 op (30.9.-18.10.2024, lähipäivä 8.10.)

- 12:00-13:00: Kai, esitehtävän purku + Vastuullinen markkinointi
- 13:00-14:45: Markkinointi- ja viestintäpäällikkö Pauliina Lindgren, ”Vastuullinen markkinointi”
- 15:00-15:45: Juristi Vesa Turkki, ”Vastuullisuus juristin näkökulmasta”
- 15:45-16:00: Kai, seuraavan kerran esitehtävän anto + ryhmätyöt

Huom! ALUSTAVA SUUNNITELMA!

Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit

Kotitehtävä yksilötehtävänä,
palautus viimeistään 7.10. klo 12.00 Moodlessa

Kotitehtävä yksilötehtävänä

Vastuulliset pakkaukset ja tekstiilit:

- *Listaa 3-7 sinun toimialueeseesi liittyvää virallista vastuullisuusmerkkiä ja arvioi lyhyesti niiden saamisen / myöntämisen kriteerejä kriittisesti eli takaako ko. merkki “vedenpitävästi” vastuullisuuden toteutumisen vai jättääkö se tilaa viherpesulle. Perustele vastauksesi.*
- *Palauta max. 2-sivuinen DIN-A4 PDF Moodleen yksilötehtävänä viimeistään 7.10.2024.*

Linkkejä esimerkkeihin:

Ecolabels on textiles: <https://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=category%2Ctextiles>

Eco-Friendly Labels: <https://thrivabilitymatters.org/eco-friendly-labels-genuine-or-misleading/>

About European Green Deal: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7155

PacTex – Vastuulliset Pakkaukset ja Tekstiilit

Vastuullinen markkinointi

Lähipäivä Ti 8.10.24 klo 12-16 luokka C4-09b
Esitehtävä 3 hengen ryhmätyönä,
palautus viimeistään 7.10. klo 12.00 Moodlessa

T02a: Vastuullinen markkinointi – case Posti

Ryhmätyö-1

Tee Vastuullinen markkinointi -esiteitä kolmen hengen ryhmässä.

Arvioi kriittisesti postiauton mainos “Kuljen 90% puhtaammin”:

- Mihin väittämä perustuu?
- Perustele miten hyvin väittämä toimii GCD:n (EU Green Claims direktiivi) suhteen.
- Arvioi ja perustele, onko väittämä vastuullista markkinointia.

Laajuus max. 2-sivuinen PPT-PDF.



T02b: Vastuullinen markkinointi – case GDC

Ryhmätyö-2

Tee Vastuullinen markkinointi -esitehtävä kolmen hengen ryhmässä.

Linkki: https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/green-claims_en

Mainitse 2+2 vapaavalintaista viherväittämä-esimerkkiä (muista linkki lähteeseen), joista kaksi on GCD:n mukaisia ja kaksi sen vastaisia. Arvioi kriittisesti miten hyvin ko. väittämä toimii vastuullisuuden takuuna sekä mitä mahdollisia ongelmia siinä on.

Laajuus max. 2-sivuinen PPT-PDF.

Kotitehtävä: GCD-direktiivi

Kerro lyhyesti mitä GCD-direktiivi tarkoittaa, ja mitä sen mukaan on sallittua tai kiellettyä, ja milloin se tulee voimaan? Linkki: https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/green-claims_en



Vastuullinen markkinointi

Lähipäivä Ti 8.10.24 klo 12-16

8.10.2024 Suunnitelma 12:00-16:00

Klo 12-16: Vastuullinen markkinointi, 2 op (30.9.-18.10.2024, lähipäivä 8.10.)

12:00-16:00: Kai, esitehtävän purku + Vastuullinen markkinointi

13:00-13:45: Markkinointi- ja viestintäpäällikkö Pauliina Lindgren, ”Vastuullinen markkinointi”

14:00-14:45: Juristi Vesa Turkki, ”Vastuullisuus juristin näkökulmasta”

15:00-16:00: Vastuullinen markkinointi + kotitehtävän anto

Mitä on markkinointi?

- Yleisesti ajatellaan:
 - Mainostetaan tuotteita
 - Etsitään tuotteille ostajia
 - Luodaan tarpeita
 - Saadaan ihmiset ostamaan tuotteita, joita ne eivät tarvitse
 - Huijataan ihmisiä!
- Todellisuudessa
 - Etsitään tarpeita ja täytetään niitä
 - Luodaan ja ylläpidetään **asiakassuhteita** (pitkäjänteisesti)
 - Luodaan Win-Win –tilanne yrityksen ja asiakkaan välille
 - Palvellaan ja **autetaan** valittua asiakasta

Miten saadaan oma yritys menestymään ja miten saadaan asiakkaat menestymään!

Mitä on vastuullinen markkinointi?

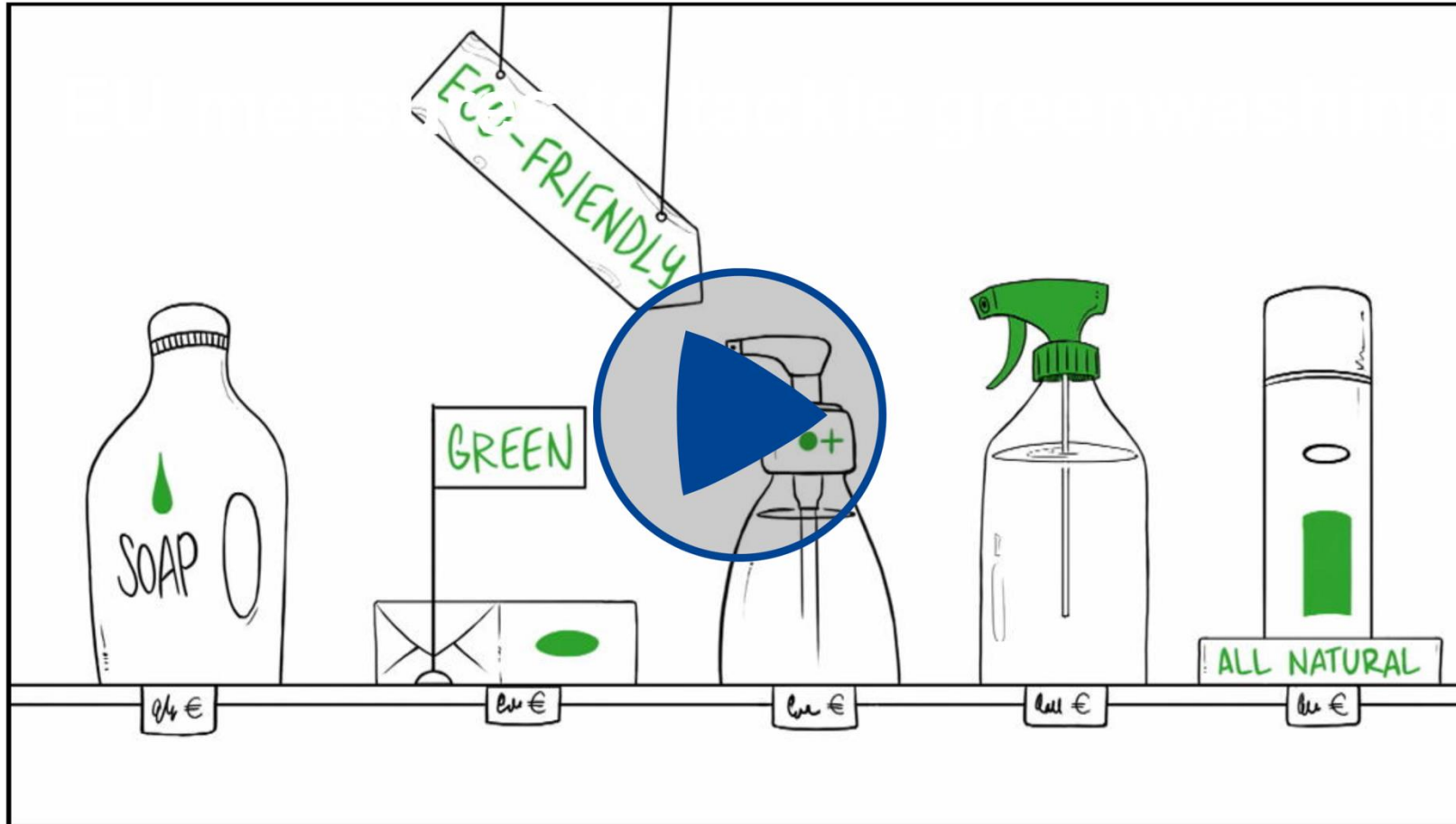
Kokemuksia ja kommentteja?

Etiikka: Onko markkinointi hyvä vai paha?



Source: AI CGI by KL

EU Green Claims Directive



Source: https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/green-claims_en

Why Green Claims Directive by EU



53% of green claims give vague, misleading or unfounded information



40% of claims have no supporting evidence



Half of all green labels offer weak or non-existent verification



There are 230 sustainability labels and 100 green energy labels in the EU, with vastly different levels of transparency

Source: https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/green-claims_en

EU greenwashing actions against 20 airlines



The European Commission and EU consumer authorities have identified several types of potentially misleading practices by the 20 airlines they are taking action against. These include:

- *Creating the incorrect impression that paying an additional fee to finance climate projects with less environmental impact or to support the use of alternative aviation fuels can reduce or fully counterbalance the CO2 emissions;*
- *Using the term “sustainable aviation fuels” (SAF) without clearly justifying the environmental impact of such fuels;*
- *Using the terms “green”, “sustainable” or “responsible” in an absolute way or the use of other implicit green claims;*
 - *Claiming that the airline is moving towards net-zero greenhouse gas emissions (GHG) or any future environmental performance, without clear and verifiable commitments, targets and an independent monitoring system;*
 - *Presenting consumers with a “calculator” for the CO2 emissions of a specific flight, without providing sufficient scientific proof on whether such calculation is reliable and without the information on the elements used for such calculation;*
- *Presenting consumers with a comparison of flights regarding their CO2 emissions, without providing sufficient and accurate information on the elements the comparison is based on.*

Source (May 3, 2024): <https://www.businesstravelnewseurope.com/Air-Travel/EU-starts-action-against-20-airlines-over-greenwashing-claims>

McDonald's paper straws can't be recycled '19



Source (August 5, 2019): <https://www.bbc.com/news/business-49234054>

McDonald's new paper straws (2019) - described as "eco-friendly" by the US fast food giant - cannot be recycled.

McDonald's spokesman:

"As a result of customer feedback, we have strengthened our paper straws, so while the materials are recyclable, their current thickness makes it difficult for them to be processed by our waste solution providers, who also help us recycle our paper cups"

Friends of the Earth's Julian Kirby said:

"For too long the debate has been stuck on recycling and how to deal with waste once it is created. We should be thinking about how to avoid waste creation:

"Lips have been a waste-free alternative to straws for millions of years."

Greenwashing examples

1. Innocent (2022): insincere TV adverts
2. Keurig (2022): misleading recycling claims
3. Ikea (2020): accredited illegal logging
4. Windex (2020): misleading plastic packing claims
5. H&M (2021): insincere sustainable fashion claims
6. Hefty (2021): false representation of the product
7. Ryanair (2020): false low-emissions claims
8. Quorn (2020): unverifiable carbon-footprint claims
9. Shell (2020): gaslighting of the general public
10. Unilever (2022): unclear environmental claims
11. HSBC (2022): misleading climate ads
12. Delta (2023): false carbon-neutrality claims
13. Active Super (2024): misrepresented investment strategy
14. Anglian Water (2023): concealing pollution
15. Danish Crown (2024): misleading climate claim

Source (visited Oct 2, 2024): <https://thesustainableagency.com/blog/greenwashing-examples/>

www.thesustainableagency.com 

How to spot green washing

There are a few common tricks that you can watch out for to make it easy to spot greenwashing and dubious sustainability claims:

VAGUE 'GREEN-SOUNDING' LANGUAGE:
Look out for words that sound good at first but have no concrete meaning legally, like 'farm fresh' or 'conscious'.

IRRELEVANT CLAIMS:
Making a big noise about one tiny green attribute on an otherwise totally anti-green product.

BADLY THOUGHT-OUT BIG GESTURES:
A classic one when an idea has come from a marketing team instead of experts.

MISLEADING NUMBERS AND PERCENTAGES

REBRANDING TO INCLUDE 'natural' PACKAGING
Products that change their look to apply the veneer of sustainability, but without actually changing anything.

MAKING THE PRODUCT PACKAGING GREEN

At its core, greenwashing is all about misdirection.

SO WHAT SHOULD WE BE LOOKING OUT FOR TO KNOW IF A BRAND IS FOR REAL

Accountability

Ironically, truly sustainable brands are transparent about how they're affecting the environment.

Clear labeling

Sustainable products should include simple language labels about exactly what's in a product.

Accreditation

Don't just take brands' words for it. Look for companies that are audited or accredited by third parties.

Traceability

Some forward-thinking brands have been helping buyers track their products' sustainability using helpful tech.

10 Companies Claimed For Greenwashing

1. Volkswagen
2. BP
3. ExxonMobil
4. Nestlé
5. Coca-Cola
6. Starbucks
7. IKEA
8. Plastic Bottle Water Companies
9. Major Banks
10. Fast Fashion Brands

Greenwashing can be as subtle as a misleading packaging choice all the way to fossil fuel companies touting themselves as being eco-champions. Either way, greenwashing is a harmful and deceitful way of advertising that a company is more sustainable than it actually is. Companies that make false claims should be held accountable. Here are 10 companies that have been caught greenwashing in various ways.

Source (Jul 17, 2022): <https://earth.org/greenwashing-companies-corporations/>

Oatly Agrees M\$9.3 Greenwashing Settlement



March 1, 2024:

Oat milk company Oatly recently agreed to pay \$9.3 million to settle an investor lawsuit alleging the company artificially inflated its stock price with false sustainability claims. The lawsuit, originally filed in July 2021, went through several dismissals and refilings before the final iteration persuaded the company to settle.

Source (Mar 1, 2024): <https://practicaesg.com/2024/03/oatly-agrees-to-9-3-million-greenwashing-settlement/>

Paperization vs Deplastification



“Late to the party?”
Milka 2024
Nucao 2022
Ritter Sport 2021 (test)

No more aluminium foil.
Paper-based, but plastics.
Hardwood vs. Softwood

Source: https://www.koehlerpaper.com/en/news/newsletter-flextech/2023-q1/Custom-Story_Nucao.php

From linear to circular plastics



“80% recycled plastic”

Mondelēz International partners with Amcor and Jindal Films to wrap ca. 300 million Cadbury sharing bars in the UK and Ireland using 80% recycled plastic (PCR through mass balance and ISCC PLUS certification), sourced through advanced recycling material (ARS) suitable for food-grade applications.

Starting in 2025. QR code helps consumers find local recycling points for various packaging materials. Mondelēz also explores paper-based packaging solutions for multipack products with Saica Group.

Source (Nov. 7, 2024): <https://packagingeurope.com/news/mondelez-to-wrap-cadbury-sharing-bars-in-80-recycled-plastic/12115.article>

Liquid carton vs PET bottle

Beverage carton
Fit for the future

Wide variety of end-uses: milk, juices, soft drinks, soups, vegetables, wine

Low weight ↓
↑ High stiffness
Protects packaged product and offers long shelf life

Space efficient: when both full and empty for efficient transportation

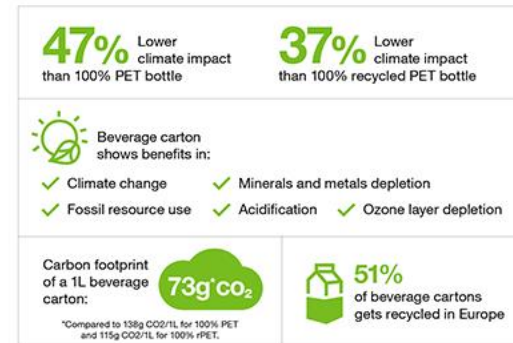
High standard: for taste and odour neutrality

Designed to be flattened or crushed – taking up less space after use

Fresh wood-fibre based, Renewable and recyclable, From sustainably managed forests

Labels on carton: "DARE TO BE DIFFERENT! + COMMUNICATE ENVIRONMENTAL CONCIUSNESS", "New unbleached board!", "LIGHTER WEIGHT"

Our third party-verified LCA on beverage cartons shows



Giving beverage carton a second life



THE RENEWABLE MATERIALS COMPANY

“The results show that beverage carton offers a significantly lower carbon footprint than PET bottles. The climate impact of beverage cartons (73g CO₂eq) is therefore 47% lower than virgin PET bottles (138g CO₂eq) and 37% lower than recycled PET bottles (115g CO₂eq).”

“The primarily fresh wood fiber-based beverage carton begins with a renewable source as opposed to PET’s fossil beginnings. Measured in megajoules (MJ) per unit, beverage carton shows 1.19 MJ while 100% virgin PET shows 2.45 MJ. 100% recycled PET shows 1.81 MJ fossil resource use.”

Source: <https://www.storaenso.com/en/newsroom/news/2021/12/beverage-carton>

Paper grades from softwood vs hardwood

Softwood (Packagings):

“Fibers from softwoods are long and strong, and therefore the strongest paper grades are generally manufactured from chemical pulp made of softwood. Typical important end uses include cardboard boxes and milk cartons, which require high strength to function correctly.”

Hardwood (Printing papers):

“Hardwood fibers are short and thin, giving better paper formation than softwood fibers. They also give paper a smooth printing surface and high opacity. In addition, because there is somewhat less lignin in hardwood compared to softwood, it is also easier to bleach the hardwood pulp to a high brightness.”

Geographical differences:

“It takes about 75 years for a Scandinavian spruce or pine to be ready to harvest, compared to a pine in the southern U.S., where it only takes 25 years for the tree to be ready to harvest. This is due to the warm climate all year round. And in Brazil it takes only about seven years for a eucalyptus tree to be ready to harvest when grown on a plantation.”

Chemical composition:

“Wood mainly consists of three types of materials: Cellulose, hemi-cellulose and lignin. The relative composition in the wood varies in different species of trees.”

Source: <https://new.abb.com/pulp-paper/abb-in-pulp-and-paper/articles/characteristics-of-wood-and-papermaking-fibers>

The good and bad labels



Know Your Labels

Trustworthy labels with Certification



Misleading Labels



GreenandHappyMom.com

Lähde: <http://www.herinst.org/BusinessManagedDemocracy/environment/consumerism/labels.html>

The good and bad labels



Eco-Friendly Labels to Look Out for –

Sustainable Certifications to Look for to Avoid Greenwashing

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=0xLYt56b4og>

PacTex – Vastuulliset Pakkaukset ja Tekstiilit

Vastuullisuusraportointi

Lähipäivä Pe 15.11.24 klo 12-16
Esitehtävä 3-5 hengen ryhmätyönä,
palautus viimeistään 14.11. klo 9.00 Moodlessa

Harjoitustehtävä: Mitä ovat ESG lyhenteet?

Selvitä seuraavat lyhenteet, ja lue mitä ne tarkoittavat:

<https://academy.greenomy.io/path-player?courseid=deep-dive-into-the-csrd&unit=648ae303292873ff8702425cUnit>

CDP =
CDSB =
CSDDD =
CSR =
CSRD =
DNSH =
EBA ESG Pillar 3 =
EET =
EFRAG =
ESAP =
ESG =
ESRS =
DUGBS =

EU Green Deal =
EU Taxonomy =
GAR =
GRI =
IFRS =
ISSB =
NFRD =
PAI =
PRI =
SASB =
SFDR =
TCDF =
TNFD =
TSC =

Lisäksi selvitä muista lähteistä:
ESPR =
EUDR =
GCD =
Materiality =
Double Materiality =
PPWR =
SUP =
Scope 1 =
Scope 2 =
Scope 3 =



Vastuullisuusraportointi

Lähipäivä Pe 15.11.24 klo 10-16

Luokka H4-24

Pe 15.11.2024 aikataulut klo 10:00-16:00

Osio-3: Vastuullisuusraportointi / Luokka H4-24, TAMK (Kuntokatu 3, 33520 Tampere)

10.00-10.30 Esitehtävien purku: *Kai Lankinen, TAMK*

10.00-16.00 Vastuullisuusraportointi: *Pauliina Mansikkamäki, TAMK*

11.00-11.45 Vastuullinen viestintä ja vastuullisuusraportointi: *Sari Koski, Metsä Board*

11.45-12.15 Lounas omakustanteisesti

12.15-13.00 Vastuullisuus, kestävä kehitys ja PPWR: *Satumaija Levon, Elintarviketeollisuusliitto ry*

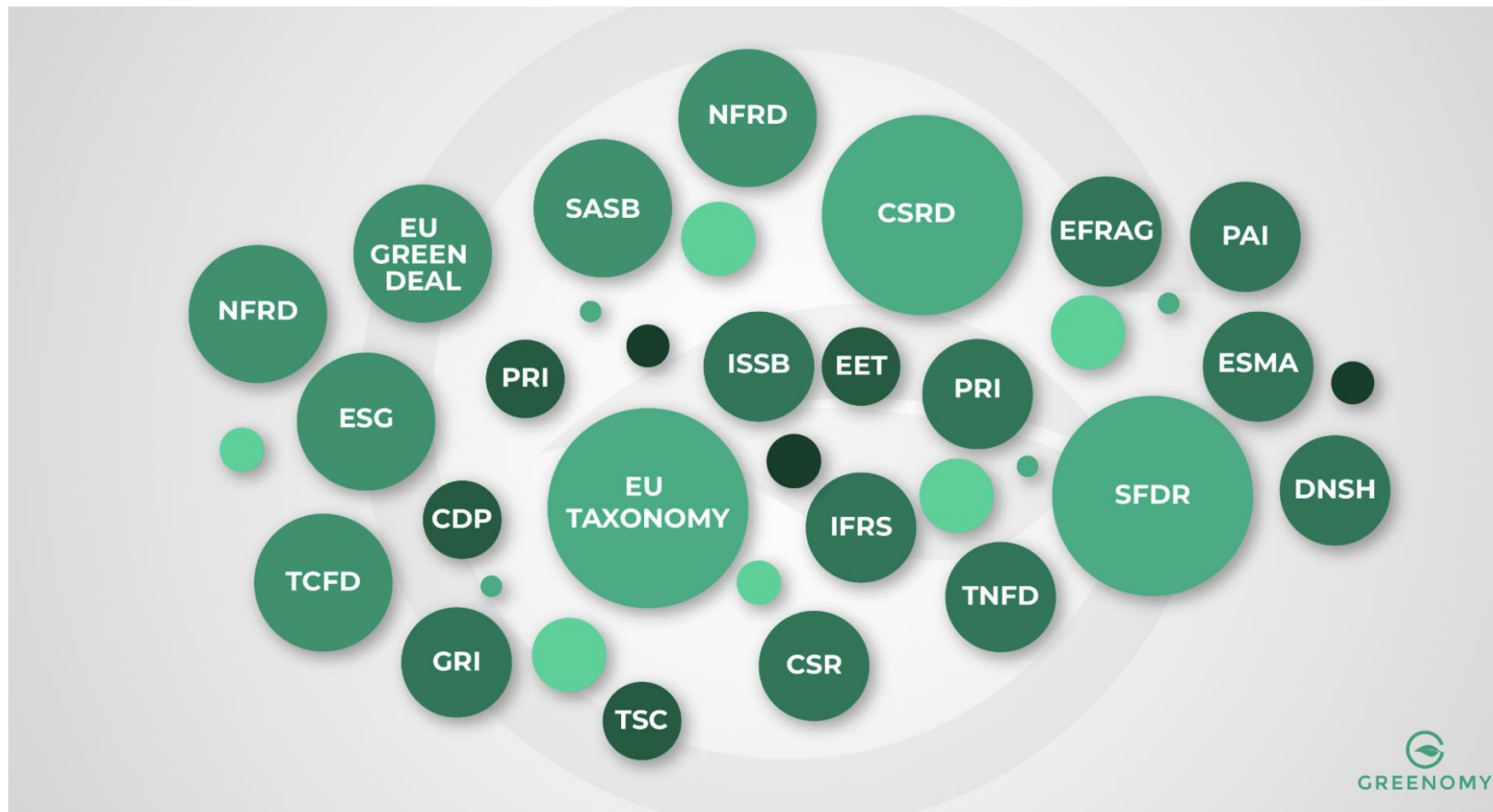
13.15-14.00 Vastuullisuustyö päivittäistavarakaupassa: *Sara Leinonen, Lidl*

14.00-14.15 Tauko

14.15-16.00: Vastuullisuusraportointi + kotitehtävän anto: *Pauliina Mansikkamäki, TAMK*

Päivän aikana käsiteltäviä teemoja ovat muun muassa: Kestävyyskonsultoinnin tilaamisen reunaehtojen määrittäminen, LCA , GHG-laskenta, CSRD, PPWR, ym.

ESG ja siihen liittyvät lyhenteet



Extra: Free Sustainability Courses in Web

- <https://lnkd.in/g/wvx-f> We have been misled about plastics
- https://lnkd.in/g_USPPyN Plastic alternatives are much worse
- <https://lnkd.in/gTMKVMS5> Plastics recycling myths
- <https://lnkd.in/gukWumA7> Plastics reduce fossil fuel use
- <https://lnkd.in/gNcgPznm> Microplastics are non-toxic
- <https://lnkd.in/gRCt3s3C> Ocean plastics ~1000x less than stated
- <https://lnkd.in/g4w8qv49> More plastic than fish by 2025? No!
- <https://bit.ly/3ReVifr> Plastic degradation is rapid
- <https://lnkd.in/gPFjSYDe> Plastic bags make no difference
- <https://lnkd.in/gFe4b9B7> BPA facts
- See this summary with video to be an expert in minutes...
- https://lnkd.in/gxw_Bn3S
- Download the Plastics Paradox book for free <https://bit.ly/3mwHAaY>

Extra: Free Sustainability Courses in Web

- **Deep Dive into CSRD & ESRS for Corporates** - Master the Corporate Sustainability Reporting Directive and European Sustainability Reporting Standards: <https://lnkd.in/gtx8MeJw>
- **The EU Taxonomy and Sustainable Finance Reporting** - Navigate the intricacies of the EU Taxonomy in sustainable finance: <https://lnkd.in/gGkR-HZT>
- **Setting Science-Based Targets to Achieve Net-Zero** - Learn the essentials of science-based targets and how to align with net-zero goals: <https://lnkd.in/gFP36dr9>
- **One Planet, One Ocean** - Delve into the mysteries of our oceans and their critical role in sustainability: <https://lnkd.in/g64AFn93>
- **Climate Change: The Science and Global Impact** - Understand the science behind climate change and its global consequences: <https://lnkd.in/gr-Y6j9v>
- **Human Health and Climate Change** - Discover the intersection of climate change and global health: <https://lnkd.in/gpbBxNs6>
- **Circular Economy and the 2030 Agenda** - Embrace circular economy principles and their role in achieving the Sustainable Development Goals: <https://lnkd.in/gYc7Q2CX>



Vastuulliset Pakkaukset ja Tekstiilit

24JPACTEX1 – Koulutusrunko

2.9.2024 – 30.4.2025

PacTex – Osio 4

Liikentoiminta kiertotaloudessa

Lähipäivä Pe 31.01.25 klo 10-16 / Markus Jähi
Esitehtävä 3-5 hengen ryhmätyönä,
palautus viimeistään 30.01.25. klo 9.00 Moodlessa



T4.1 esitehtävä yksilönä: ?????

XXYYZZ: Yksilötehtävän palautus 30.1.2025 klo 9.00 mennessä

ABCD...



T4.2 esitehtävä ryhmänä: ????

XXYYZZ: Ryhmävalinta Moodlessa + ryhmätehtävän palautus 30.1.2025 klo 9.00 mennessä

ABCD...

Liikentoiminta kiertotaloudessa

Lähipäivä Pe 31.01.25 klo 10-16

Luokka XX-YY

Pe 31.01.25 aikataulu klo 10:00-16:00

Osio-4: Liiketoiminta kiertotaloudessa / Luokka XX-YY, TAMK (Kuntokatu 3, 33520 Tampere)

10.00-10.30 Esitehtävien purku: *Kai Lankinen & Markus Jähi, TAMK*

10.00-16.00 Liiketoiminta kiertotaloudessa: *Markus Jähi, TAMK*

11.00-11.45 XX: *N.N., XYZ Oy Ab*

11.45-12.15 Lounas omakustanteisesti

12.15-13.00 XX: *N.N., XYZ Oy Ab*

13.15-14.00 Liiketoiminta kiertotaloudessa: *Markus Jähi, TAMK*

14.00-14.15 Tauko

14.15-16.00: Liiketoiminta kiertotaloudessa + kotitehtävän anto: *Markus Jähi, TAMK*

Päivän aikana käsiteltäviä teemoja ovat muun muassa: XX, YY, ZZ, AA, BB, CC.

Muut kuin puupohjaiset biomateriaalit

Vastuulliset Pakkaukset ja Tekstiilit / Luento 10.1.2024
Katja Odell / TAMK

Kotitehtävä

Pohdi lyhyesti miten muiden kuin puukuituisten (esim. maissi, sokeriruoko, alginaatti, kitosaani, soija) biopohjaisten pakkausmateriaalien käyttö vaikuttaisi oman alasi kestäväyteen sekä mitä mahdollisia haasteita kohtaisit siirtyessäsi niiden käyttöön omassa työssäsi.

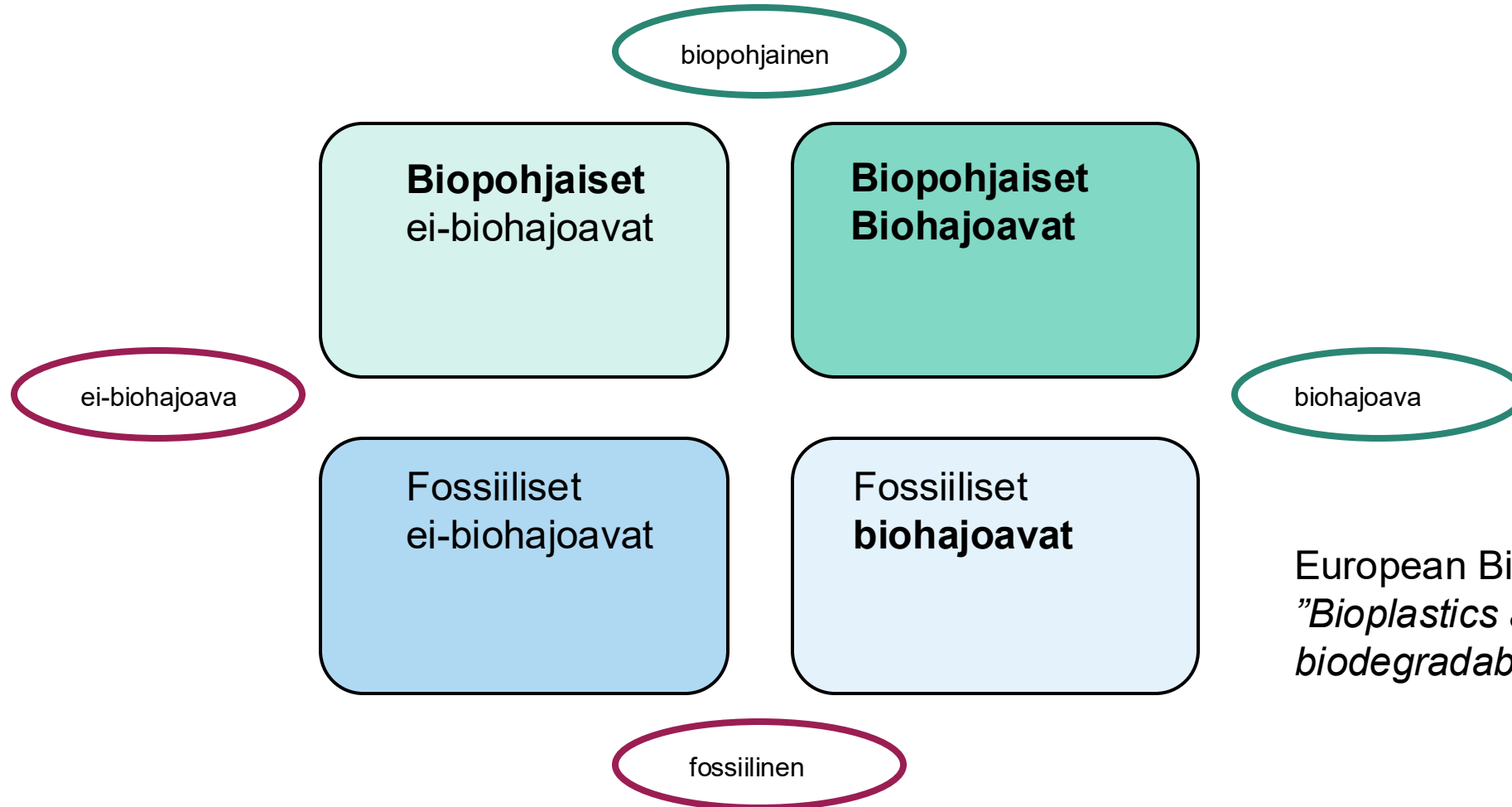
Sisältö

- Muut kuin puupohjaiset biomateriaalit
 - Yleistä muovipolymeerimateriaaleista
 - Luokittelu: muovipolymeerit
 - Termit: hajoava, biohajoava, kompostoituva
 - Globaali biomuovien tuotanto
 - Yleistä biomateriaaleista
 - Luokittelu: biopolymeerit
 - Esimerkkejä biomateriaaleista
 - Biomateriaalit pakkauksissa
 - Polymeerien ja biomateriaalien valmistusmenetelmiä
 - Biomateriaalien kierrätys sekä etuja ja haasteita

Yleistä muovipolymeereista

- Muoveja käytetään yleisesti mm. elintarvikkeiden, kosmetiikan, lääkkeiden ja kuluttajatuotteiden pakkausmateriaaleissa
 - Öljyteollisuuden sivuvirtoja
 - Raakaöljyn jalostus
 - Esim. PE, PP, PET, PVC, PA
 - Alhaiset tuotantokustannukset
 - Kevyitä
 - Erinomaiset mekaaniset ominaisuudet sekä barrier- eli suojaominaisuudet
- Uusiutumattomat raaka-ainelähteet
- Hajoamattomuus
 - Hidas hajoaminen
- Muovijäte
 - Lajittelu ja kierrätys
- Mikromuovit
 - Vesistöjen, ravintoketjujen, eliöiden saastuminen
- Kemikaalit
 - Terveydelle haitalliset, esim. ftalaatit, BPA

Luokittelu: muovipolymeerit



European Bioplastics:
*"Bioplastics are biobased,
biodegradable, or both."*

Termit

• Hajoava

- Materiaali hajoaa pienemmiksi osiksi
 - Fysikaalinen, kemiallinen tai biologinen prosessi
- Ei kerro ympäristöystävällisyydestä tai turvallisuudesta

• Biohajoava

- Materiaali hajoaa biologisten prosessien avulla
- Mikro-organismit toimivat hajottajina
 - Bakteerit, sienet, levät jne.
- Lopputuotteet luonnollisia
 - H₂O, CO₂, biomassa
- Hajoamisnopeus vaihtelee
 - Maaperä, vesi jne.

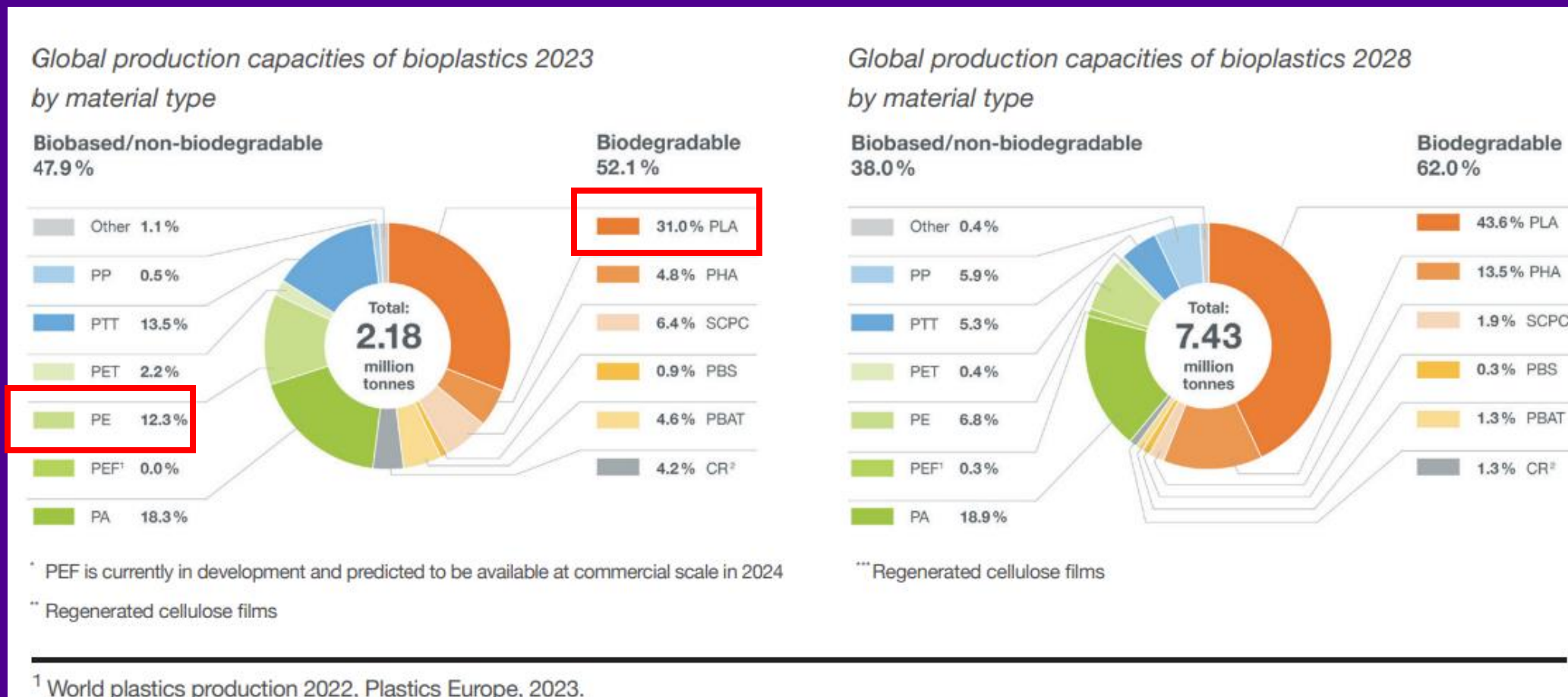
• Kompostoituva

- Materiaali hajoaa kompostointiprosessissa
- Kompostoituminen on hallittu biologinen prosessi erityisissä olosuhteissa
 - Lämpötila, kosteus, happi, mikro-organismit
- Lopputuote ravinteikas humus
 - Maanparannusaine
- Materiaalin täytettävä standardi EN 13432

Kaikki kompostoituva on biohajoavaa, mutta kaikki biohajoava ei ole kompostoituvaa!

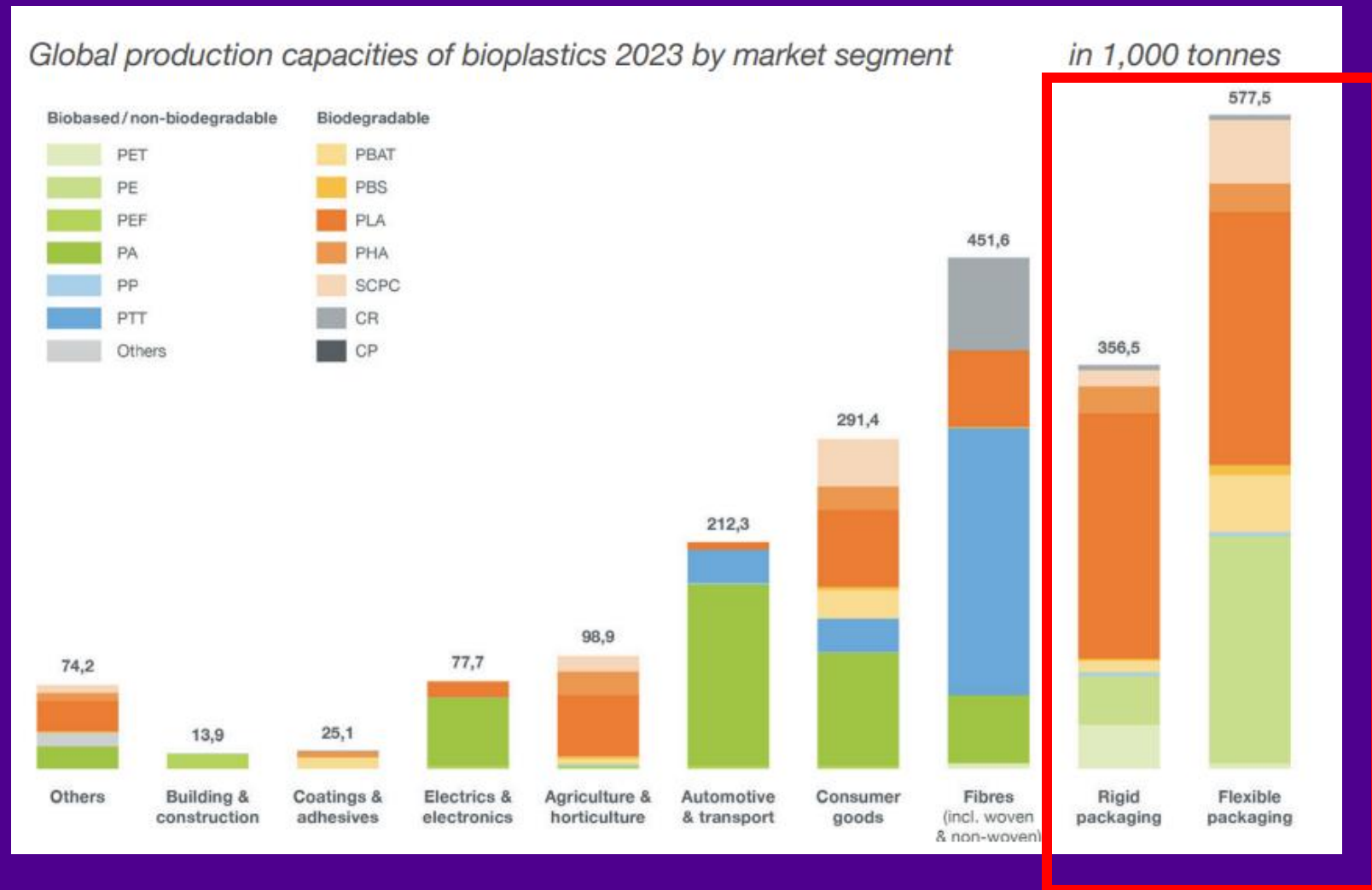
Globaali biomuovien tuotanto

Globaali biomuovien tuotantokapasiteetti



Biomuovien tuotantokapasiteetti 2,18 miljoonaa tonnia, kaikkien muovien tuotanto 413,8 miljoonaa tonnia (vuosi 2023)

Biomuovien markkinasegmentit ja tuotantokapasiteetit



Kovat ja joustopakkaukset yhteensä yli 900 tuhatta tonnia

Yleistä biomateriaaleista

- Uusiutuvia ja biologisesti hajoavia materiaaleja
 - Hajoamistuotteita pääasiassa hiilidioksidi, vesi ja orgaaninen aine
 - Kompostoituminen vaatii tietyt olosuhteet, mm. lämpötila ja mikro-organismit
- Vaihtoehtoja fossiilista raaka-aineista valmistetuille materiaaleille
- Pyrkivät vähentämään ympäristökuormitusta ja edistämään kiertotaloutta
 - Hajoamistuotteet yleensä ympäristölle vaarattomia

Esimerkkejä biomateriaaleista

Biopohjaisia materiaaleja

• Polysakkaridit

- Tärkkelys
 - Maissi, peruna, viljat
- Selluloosa
 - Nanoselluloosa
- Bakteeriselluloosa
- Kitosaani (saadaan esim. äyriäisten kitiini)
- Alginaatti (saadaan esim. levät)

• Proteiinit

- Soijaproteiini
- Gelatiini
- Vehnägluteeni
- Maissiproteiini (Tseiini)
- Maitoproteiini (Kaseiini)

• Lipidit

- Vahat
- Kasvi- ja eläinperäiset öljyt ja rasvat
 - Rasvahapot

• Ligniini

- Saadaan puiden ja kasvien soluseinämistä

- PLA
- Bio-PE

Maissi

- Maissista voidaan valmistaa biomateriaaleja useammalla tavalla
 - Maissitärkkelystä hydrolysoidaan glukoosiksi ja fermentoidaan maitohapoksi. Maitohappo polymeroidaan PLA:ksi
 - Bioetanol -> bio-PE
 - Maissiproteiini (tseiini)
- Käytetään mm. pakkauskalvoissa, kertakäyttöastioissa, biohajoavat jätesäkeissä
- Haasteita:
 - Käyttö biomateriaalina voi aiheuttaa kilpailua ruoantuotannon kanssa
 - Viljelyssä vesivarojen ja haitallisten kemikaalien käyttö

Ligniini

- Luonnollinen polymeeri, joka esiintyy kasvisolujen soluseinissä
- Käyttö biopohjaisissa pakkauksissa:
 - Käytetään vahvistamaan biohajoavia muoveja, parantaen niiden mekaanisia ominaisuuksia
 - Biohajoava täyteaine ja vahvistaja
- Ligniinillä parannettuja biopolymeerejä käytetään sekä koviin että joustaviin pakkauksiin
 - Tehokkaat barrier-ominaisuudet kosteudelle ja hapelle
- Ligniini on paperi- ja selluteollisuuden sivutuote, mikä vähentää biomassajätettä ja hyödyntää uusiutuvia raaka-aineita

PLA polylaktidi

- Alifaattinen polyesteri
 - Valmistetaan laktidin monomeerin renkaanavautumispolymeroinnilla
- Monomeerien alkuperä, maitohappo, saadaan uusiutuvista raaka-aineista, kuten maissista, sokeriruo'osta tai muista biomassoista
- Ominaisuuksia:
 - Kierrätettävä ja kompostoituva
 - Hajoamisaika lyhyt
 - Sopivat olosuhteet
 - Teollinen kompostointi
 - Korkea molekyylimassa
 - Erinomainen läpinäkyvyys
- Ominaisuuksia voidaan muokata muuttamalla monomeerisuhdetta
 - Kiteisestä amorfiseksi
- Alkuperäinen kiteisyys ja monomeerien määrä vaikuttavat hajoamisnopeuteen
 - Korkea monomeeripitoisuus, pidempi hajoamisaika
- Käyttökohteita: Elintarvikepakkaukset, juomapullot, kalvot jne.
- Biohajoavuuden mekanismeista merkittävin on hydrolysoituminen
 - Myös entsyymit hajottavat

Bio-PE (Green PE)

- Biopohjainen versio polyeteenistä
- Tuotetaan uusiutuvista raaka-ainelähteistä
 - Sokeriruoko, sokerijuurikas, vehnä, maissi
 - Valmistuksessa bioetanoli prosessoidaan eteeniksi, joka taas polymeroidaan polyeteeniksi
- Vastaavat kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet perinteisen polyeteenin kanssa
 - Säilyttää korkean suorituskyvyn ja toiminnallisuuden
- Kierrätettävissä muovinkeräykseen
- Positiivisia ympäristövaikutuksia
 - Vaikuttaa kasvihuonepäästöihin sitomalla hiilidioksidia kasvien kasvuvaiheessa valmiin materiaalin laadun heikentymättä

Biomateriaalit pakkausmateriaaleissa

Biomateriaalien eri muotoja pakkauksissa

- Kalvot
 - Joustavat pakkaukset
 - Monikerroskalvot
- Barrier-pinnoitteet
- Pullot
- Säilytysrasiat
 - Take away -tuotteet
- Vaahtomuovit



Potentiaalisia biopohjaisia barrier-materiaaleja

- **Kosteusbarrier:**
 - PLA, PHB, ligniini
- **HappibARRIER:**
 - Selluloosapohjaiset materiaalit, kitosaani, tärkkelys, alginaatti, ligniini
- **Rasvabarrier:**
 - Ligniini, alginaatti
- **Huomioita:**
 - Barrier-materiaalien yhdistelmät -> usein paremmat ominaisuudet
 - Erilaiset päällystystekniikat (vaikutukset materiaalien suorituskykyyn)
 - Antimikrobiset biopohjaiset barrierit

Polymeerien ja biomateriaalien valmistusmenetelmiä

Muovipolymeerien valmistusmenetelmiä

- Käytetään myös **biomuovien** valmistuksessa
- **Ekstruusio ja ruiskuvalu** (injection molding)
 - Polymeerigranulaatit syötetään ekstruuderiin
 - Lämmityselementit sulattavat materiaalia ja kierteinen pyörivä ruuvi kuljettaa sitä eteenpäin ja sekoittaa tasaiseksi massaksi
 - Sulanut muovimassa puristetaan suuttimen läpi halutun muotoiseen muotoon tai muottiin ja jäähdytetään
 - Tuotteet ekstruusio: kalvot, putket, levyt jne.
 - Biomuoveissa erinomainen kalvojen valmistuksessa
 - Tuotteet ruiskuvalu: muovikomponentit, lelut, auton osat jne.

Muovipolymeerien valmistusmenetelmiä

- **Puhallusmuovaus** (blow molding)
 - Sulatettu polymeeri esimuovataan ontoksi putkeksi (preform), joka sijoitetaan halutun valmiin tuotteen mukaiseen muottiin
 - Paineistettu ilma ohjataan preformin sisälle, jolloin se laajenee ja täyttää muotin sisäpuolen
 - Jäähtyessään polymeeri pitää muotonsa kovettuessaan
 - Esim. juomapullot, säiliöt, kanisterit

Mikro-organismien avulla tuotetut biomateriaalit

- Fermentointiprosessi
 - Mikro-organismeja viljellään ravintoliuoksessa
 - Ravintoliuos sisältää tarvittavat ravintoaineet: esim. sokerit, aminohapot
 - Bakteerit, sienet, hiivat fermentoivat ravintoaineet bioreaktoreissa
 - Olosuhteet säädeltyjä; mm. lämpötila, pH, happipitoisuus
 - Syntyneet biopolymeerit kerätään erottamalla (sentrifugointi ja pesu) ne mikro-organismeista
- Haasteena isomman mittakaavan tuotannossa tarkka prosessin hallinta, jotta tuotanto olisi tehokasta ja kannattavaa
 - Kustannukset voivat olla korkeita

Polymerointimenetelmiä

- Sekä perinteisten muovimateriaalien että biomateriaalien valmistus vaatii erityisiä polymerointimenetelmiä riippuen raaka-aineista ja halutuista lopputuotteista
 - Additiopolymerointi
 - Reaktio käynnistetään aktivaattorilla (esim. lämpö, ionit)
 - Monomeerit liittyvät toisiinsa ilman sivutuotteiden muodostumista
 - Polykondensaatio
 - Monomeeriparien polymeroituessa erkanee vettä tai muita molekyylejä
 - Renkaanavautumispolymerointi (ring-opening –polymerization)

Biomateriaalien kierrätys sekä etuja ja haasteita

Biomateriaalien kierrätys

- Muovien kierrätysmenetelmiä
 - Mekaaninen kierrätys
 - Kemiallinen kierrätys
 - Monomerointi (pilkkominen monomeereiksi)
 - Pyrolyysi (nesteytys takaisin öljytuotteeksi)
- Ei-biohajoavien biomuovien lajittelu ja kierrätys perinteisten muovien mukaan
- Monomateriaalit vs. monikerrosmateriaalit
 - Helpompi kierrätys
 - Toisaalta muovi- tai alumiinipinnoitettu kartonki voidaan lajitella kartonkipakkauskeräykseen
- Biohajoavat biomuovit voidaan usein kompostoida, esim. tärkkelyspohjaiset ja PHA

Biomateriaalien etuja

- Ympäristöystävällisyys
 - Biopohjaisuus ja biohajoavuus / kompostoitavuus
- Uusiutuvat luonnonvarat lähteenä
 - Huom! kestävä viljely, eettiset haasteet yms.
 - Riippumattomuus fossiilisista polttoaineista
- Monipuolisuus ja turvallisuus
 - Soveltuvat esim. elintarvikkeiden ja kosmetiikan pakkaamiseen

Biomateriaalien haasteita

- Kustannukset
 - Saattavat olla kalliimpia
- Saatavuus ja toimitusketjut
 - Rajoitettua (esim. riippuvainen maatalouden raaka-aineista, hallinta monimutkaisempaa)
- Kierrätys ja kompostointi
 - Biopohjainen ei aina biohajoava
 - Erityiset kierrätysprosessit
- Ympäristövaikutukset
 - Päästöt
- Kuluttajien odotukset
 - Toimivuus ja kesto (materiaalin suorituskyky)
 - Lajittelu
- Ominaisuudet (teolliset prosessit)
 - Hydrofiilisuus, hauraus, mikrobikontaminaatio
 - Molekyylimassa, kiteytyminen, aggregoituminen (klusterit -> haurastuminen), heikot mekaaniset ominaisuudet

Kiitos!



Vastuulliset Pakkaukset ja Tekstiilit

24JPACTEX1 – Koulutusrunko

2.9.2024 – 30.4.2025

Pakkausmateriaalien ekotehokas jalostaminen

Lähipäivä Ti 11.02.25 klo 10-16

Luokka B6-33

Ti 11.02.25 aikataulu klo 10:00-16:00

Osio-6: Pakkausmateriaalien ekotehokas jalostaminen / Luokka B6-33, TAMK (Kuntokatu 3)

10.00-10.15 Pakkausmateriaalien ekotehokas jalostaminen intro: *Kai Lankinen, TAMK*

10.15-11.00 Energiajärjestelmien ympäristö- ja kustannusnäkökulmat: *Mikko Erma, Energia Myynti Suomi*

11.00-11.45 Materiaali- ja prosessitehokkuus pakkausmateriaalien jalostuksessa: *Kai Lankinen, TAMK*

11.45-12.15 Lounas (tarjotaan luokkatilassa)

12.15-13.15 Cradle to Cradle design – mindset, principles, certification: *Dr. Jan von der Lancken, EPEA GmbH*

13.15-14.00 Mitä on ekotehokas jalostaminen – paneelikeskustelu: *Atte Rättyä, Toni Luomaranta, Appu Haapio-Karjalainen, Kai Lankinen, TAMK*

14.00-14.15 Tauko

14.15-15.00 ”10x ekotehokkaat ratkaisut” – *Kotitehtävien läpikäynti: Kai Lankinen, TAMK*

15.05-15.50 *Pakkausmateriaalien ekotehokas jalostaminen... jatkuu : Kai Lankinen, TAMK*



















15.50-16.00 *Yhteenveto ja seuraavat osiot: Kai Lankinen, TAMK*



Circular Models

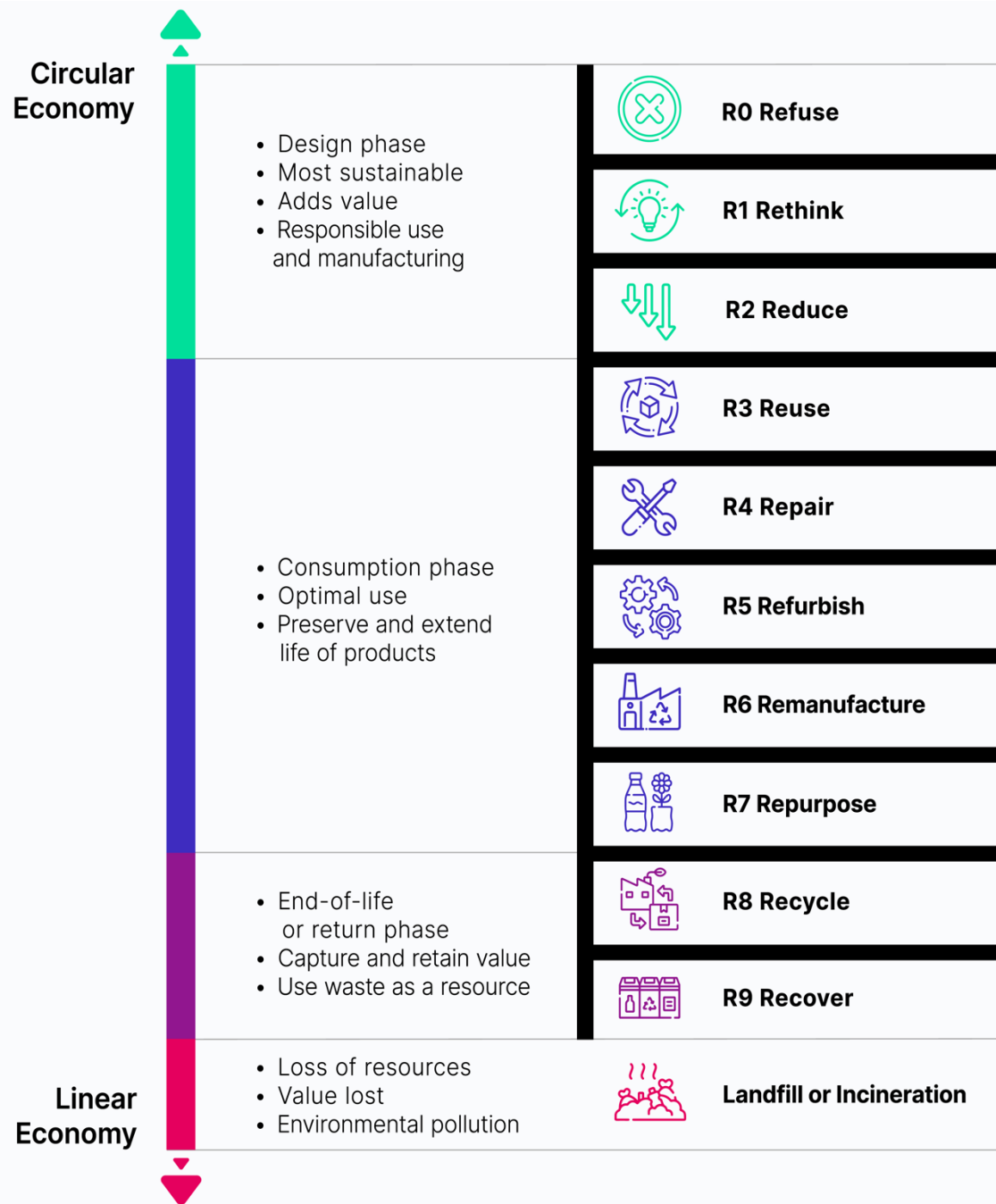
Kai Lankinen

DfR – Design for Recycling Guidelines

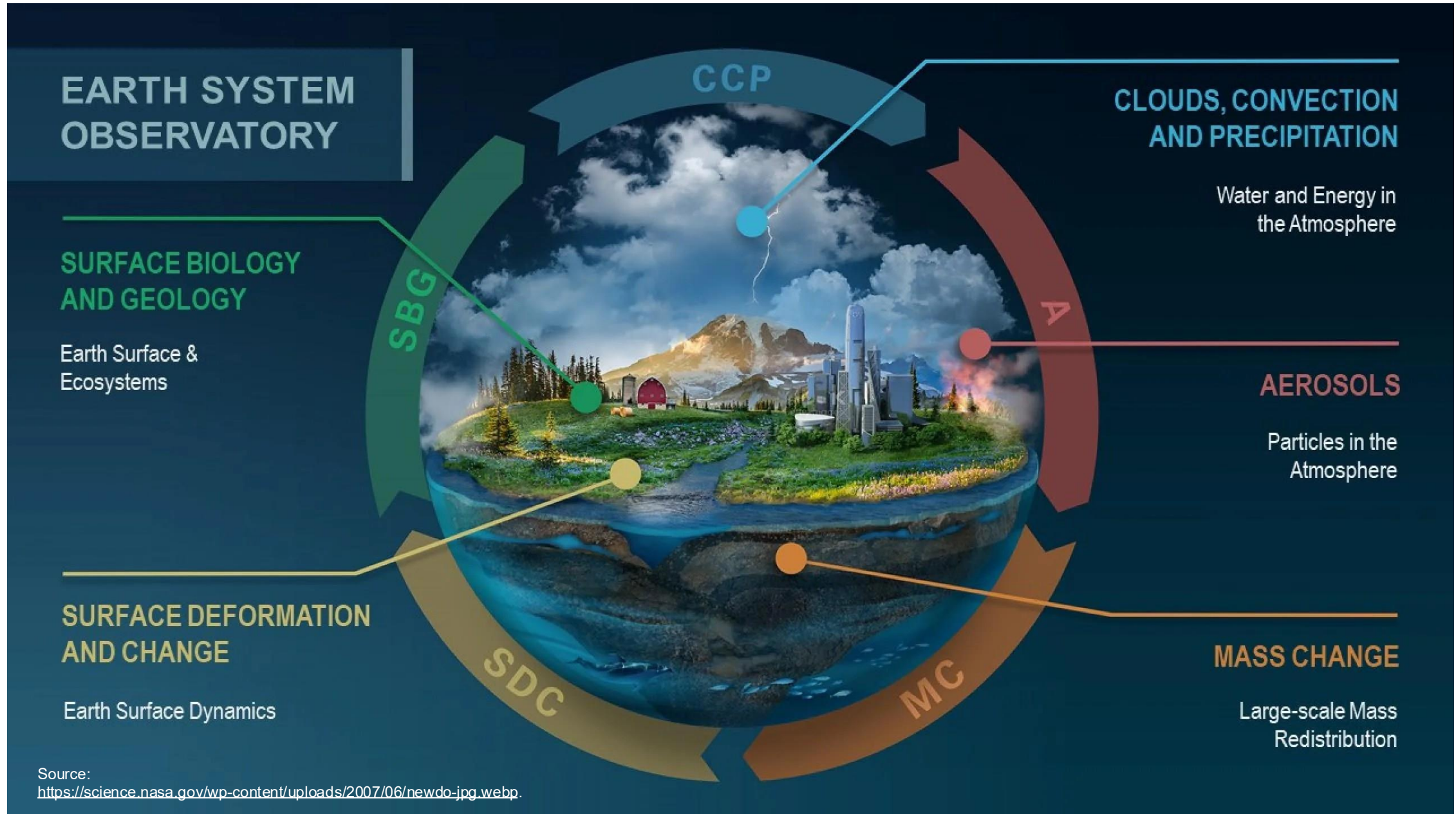
 PET bottles (clear/light blue and transparent coloured) 	 PE films (natural and coloured) 
 PET trays (transparent clear and coloured) 	 PP films (natural and coloured) 
 HDPE containers & tubes (natural, white and coloured) 	 PS containers (natural, white and coloured) 
 PP containers & tubes (natural, white and coloured) 	 HDPE & PP Crates and Pallets 
 EPS containers 	

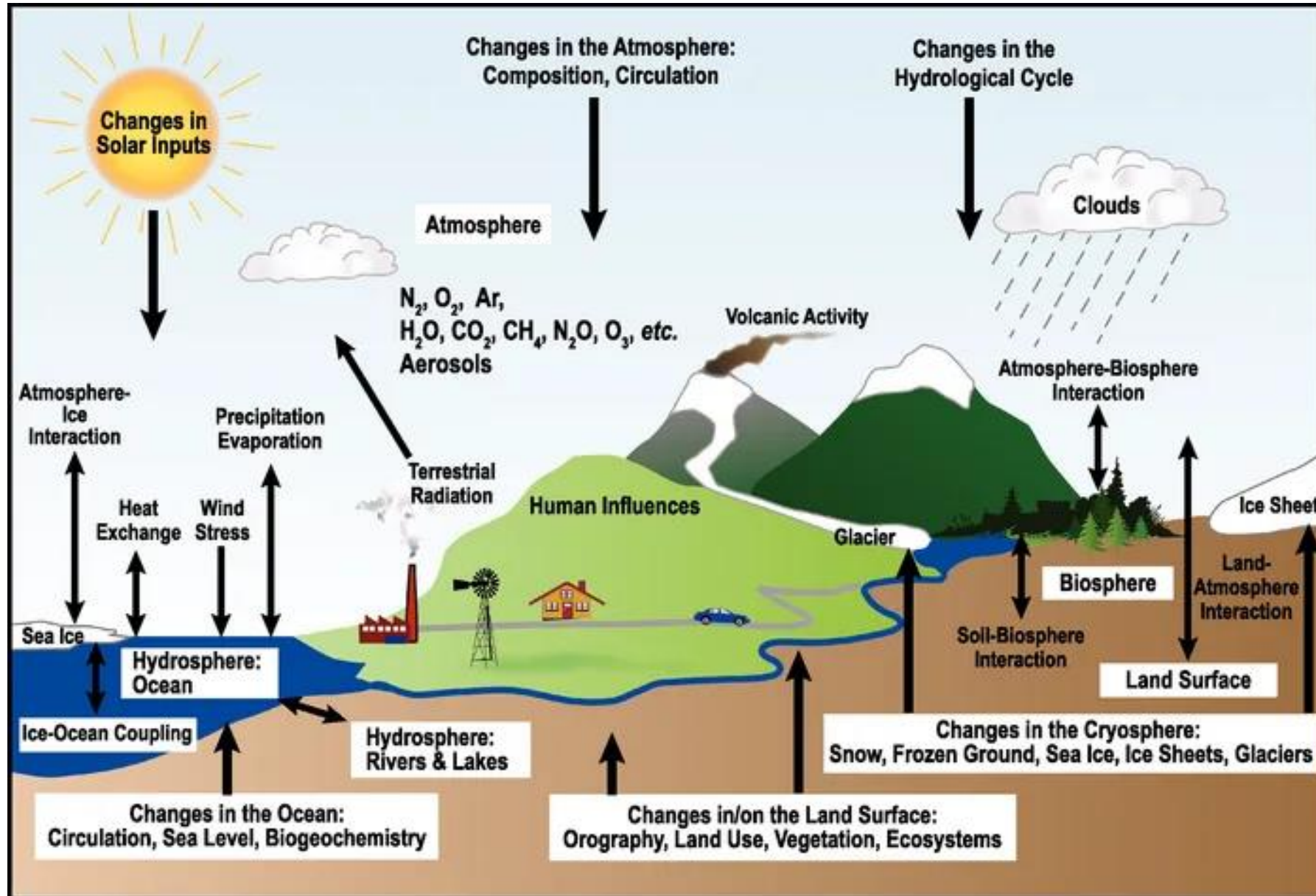
RecyClass

The different R-Strategies



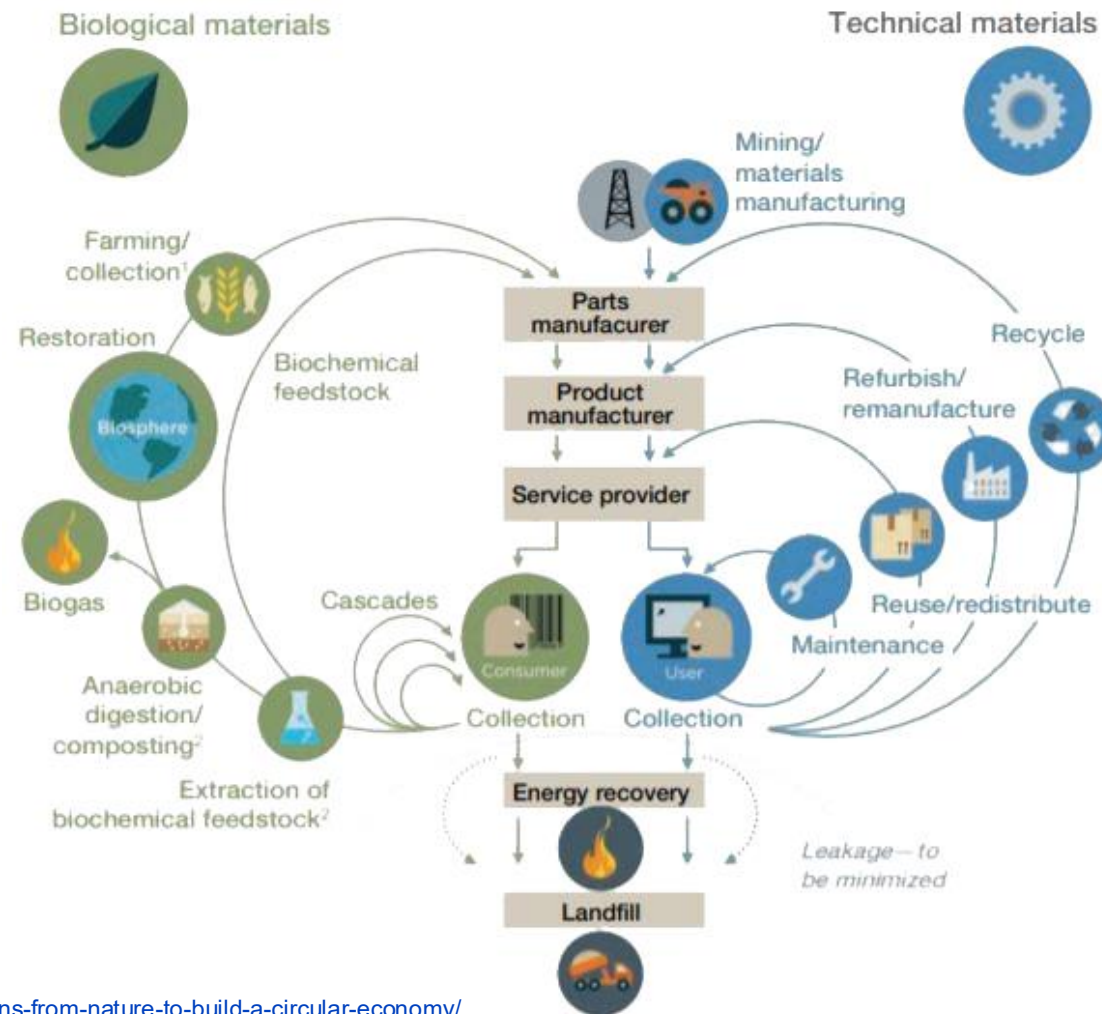
Source:
<https://www.circularise.com/blogs/r-strategies-for-a-circular-economy>





Circular Model

Biosphere



Technosphere

Circular Packaging Economy



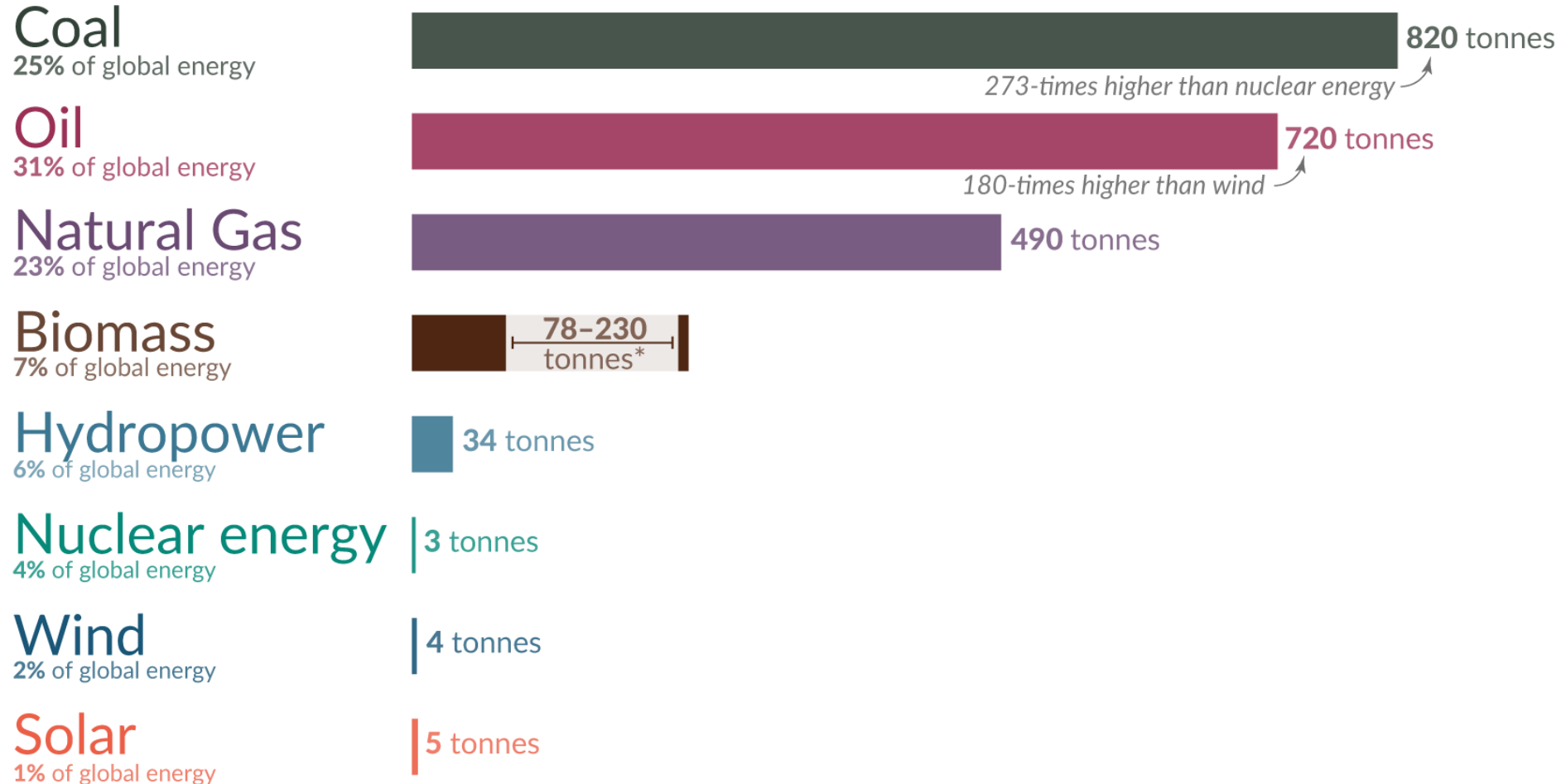
Source: <https://spnews.com/api/amp/fresh-lock-sustainable/>



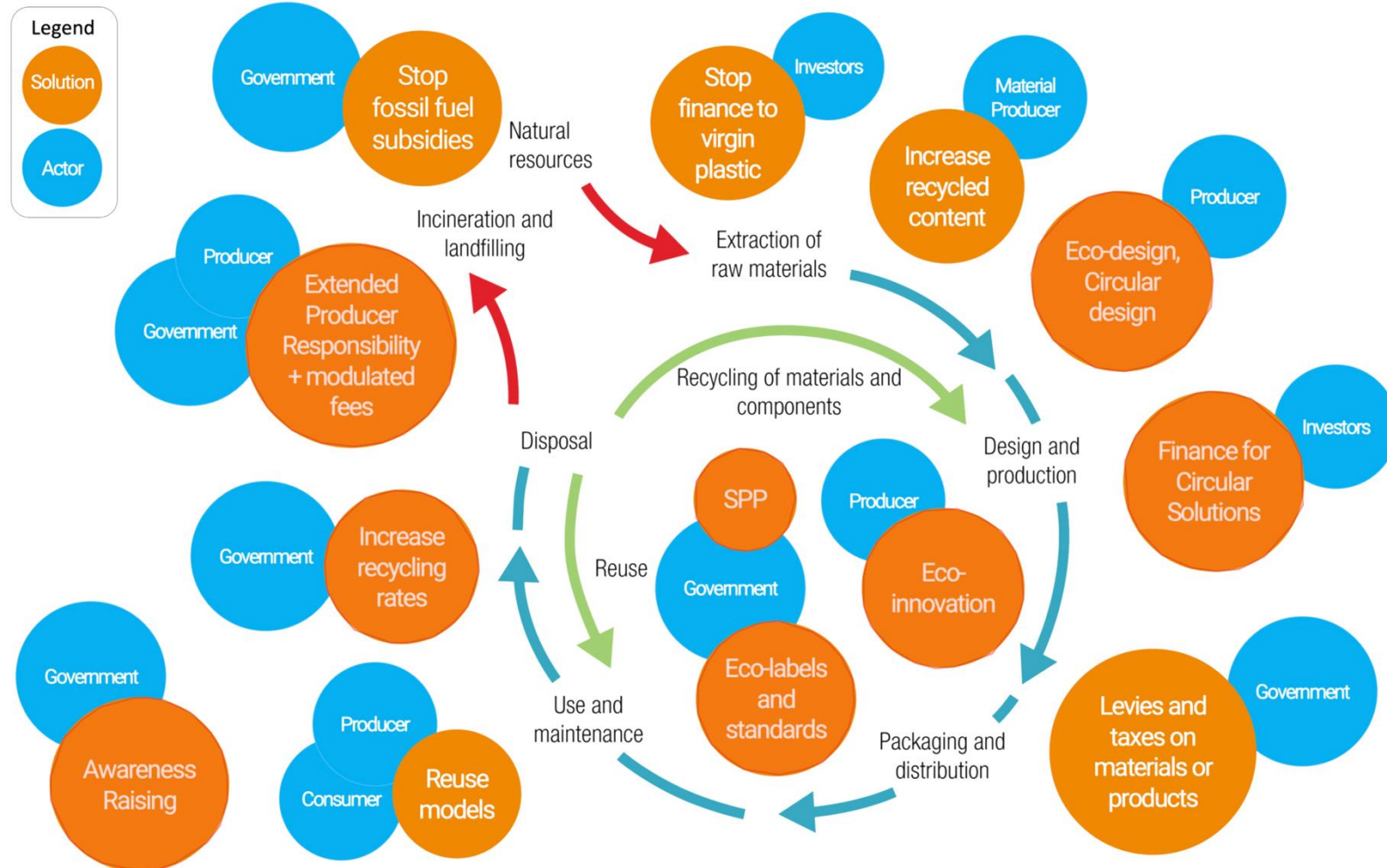
Source: <https://www.lifecycleinitiative.org/activities/life-cycle-assessment-in-high-impact-sectors/life-cycle-approach-to-plastic-pollution/>

Greenhouse gas emissions

Measured in emissions of CO₂-equivalents per gigawatt-hour of electricity over the lifecycle of the power plant.
1 gigawatt-hour is the annual *electricity* consumption of 160 people in the EU.



Actors of Circular Packaging Economy



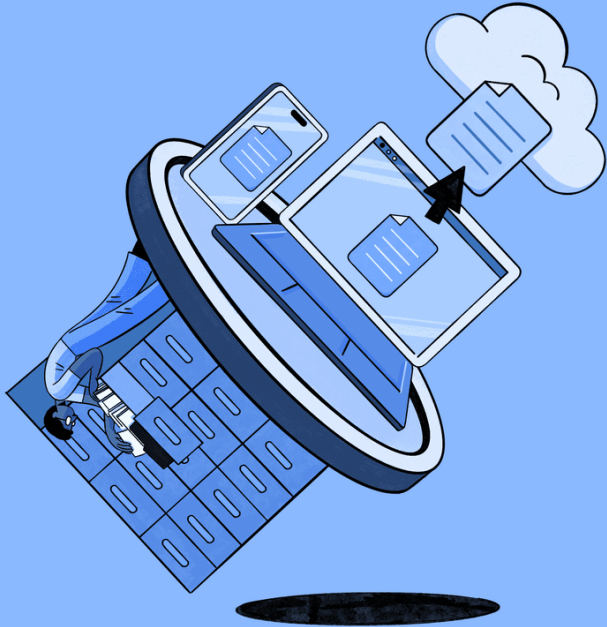
Source:
<https://www.lifecycleinitiative.org/activities/life-cycle-assessment-in-high-impact-sectors/life-cycle-approach-to-plastic-pollution/>

Materiaali- ja prosessitehokkuus pakkausmateriaalien jalostuksessa

Kai Lankinen

Paradigm Shift (dictionary)

“a fundamental change in approach or underlying assumptions”




The illustration shows a blue keyboard with a blue mouse on it, tilted upwards. A blue laptop is open on top of the keyboard, with a blue smartphone on its screen. A blue cloud with a white outline is positioned above the laptop, with a black arrow pointing from the laptop screen towards the cloud. The entire scene is set against a light blue background.

Paradigm Shift

[ˈper-ə-,dīm ˈʃift]

A major change in the worldview, concepts, and practices of how something works or is accomplished.

 Investopedia

Energy Consumption and Carbon Output

“Initial estimates indicate that deploying GPT4 for ChatGPT involved an extensive use of high-capacity GPUs over several weeks. In contrast, DeepSeek asserts that it utilizes fewer advanced chips, which potentially implies less electricity demand.” – Feb 5, 2025 www.pylessons.com

- Data center energy costs
- Water usage of cooling
- E-waste

Key Takeaways:

- *DeepSeek achieved ChatGPT-level performance with only \$5.6M in development costs (vs \$3B+ for GPT-4)*
- *The Chinese AI caused Nvidia's biggest single-day market loss in history (\$590B) on January 27, 2025*
- *Environmental impact is drastically reduced: **90% less energy consumption and 92% lower carbon footprint***
- *DeepSeek's approach uses ~2,000 chips compared to ChatGPT's 16,000+, challenging traditional AI infrastructure models*

Source: www.digidop.com

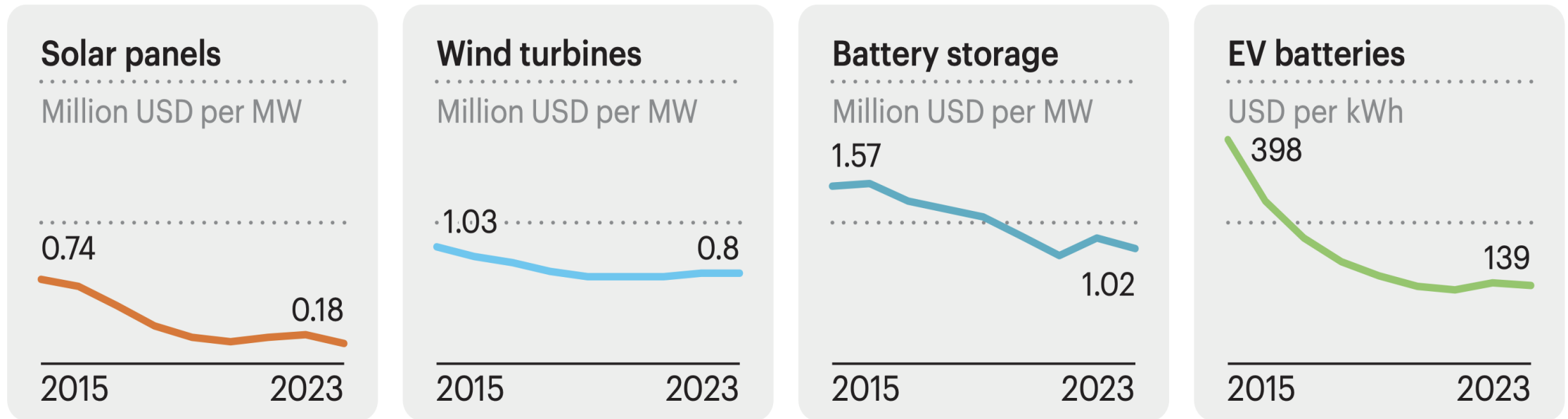
Nvidia

126,35 \$ ↓12,67 % -18,33 5 j

28 janv., 13:51:16 UTC-5 · USD · NASDAQ · Clause de non-responsabilité



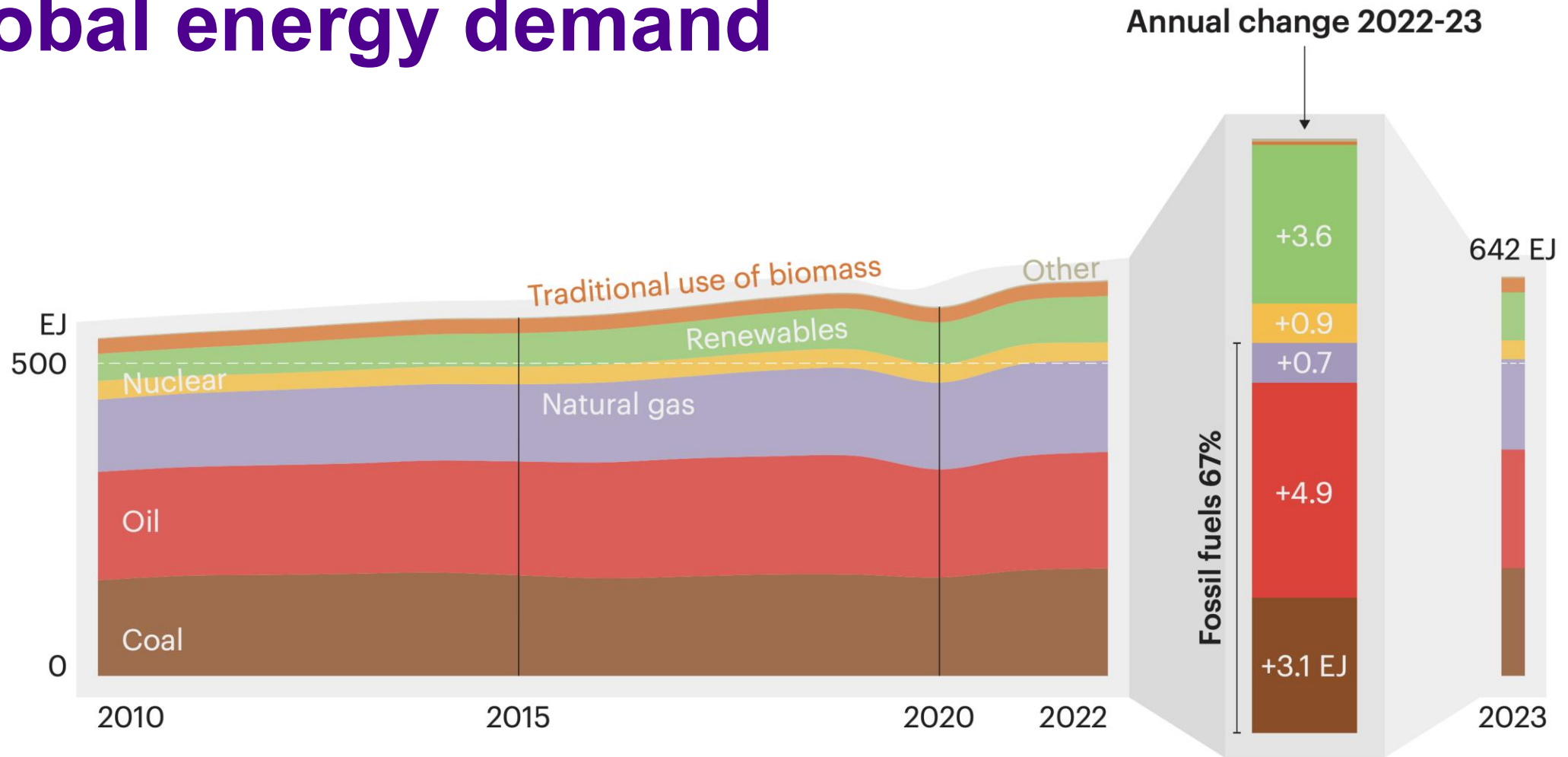
Falling clean energy prices



Recent years have seen large overall price reductions for many clean energy technologies.

Source: *International Energy Agency | World Energy Outlook 2024* (<https://iea.blob.core.windows.net/assets/140a0470-5b90-4922-a0e9-838b3ac6918c/WorldEnergyOutlook2024.pdf>)

Global energy demand

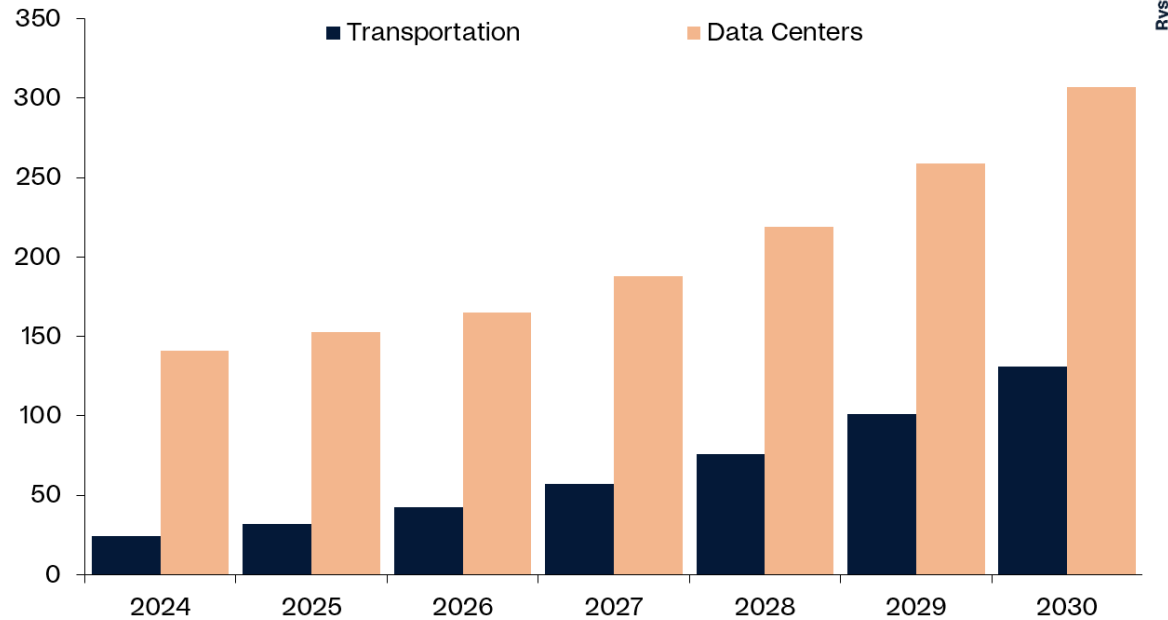


A record high level of clean energy came online globally in 2023, but two-thirds of the overall increase in energy demand was still met by fossil fuels.

Source: International Energy Agency | World Energy Outlook 2024 (<https://iea.blob.core.windows.net/assets/140a0470-5b90-4922-a0e9-838b3ac6918c/WorldEnergyOutlook2024.pdf>)

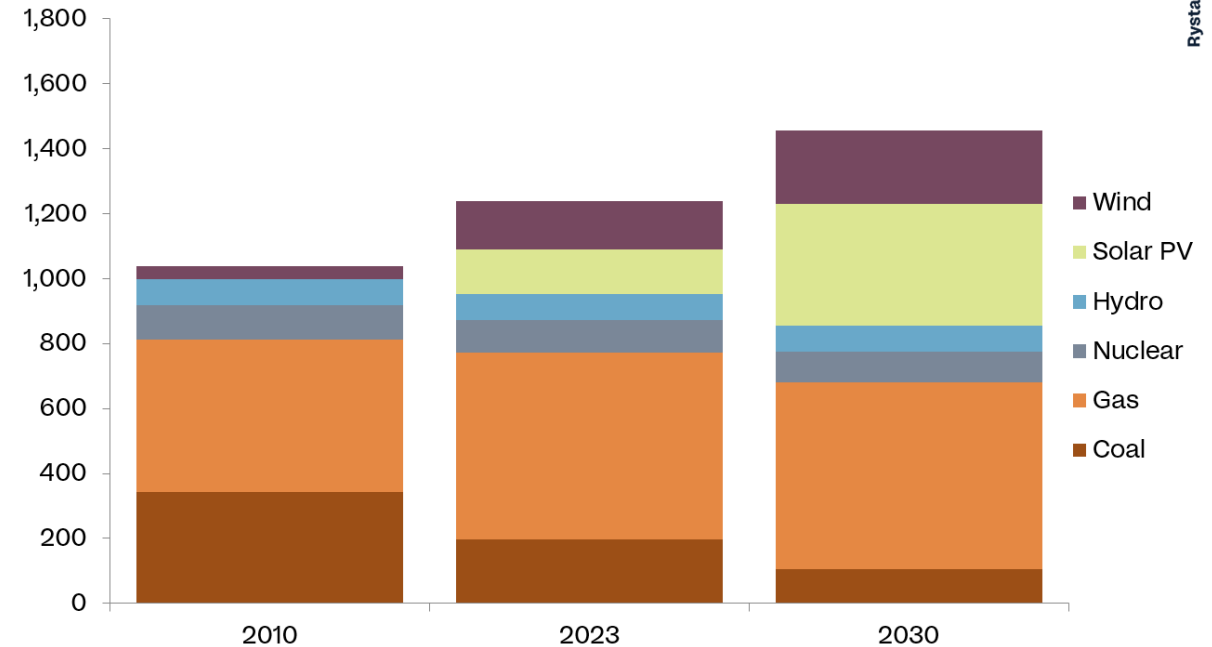
US Electricity Demand and Power Capacity

US electricity demand by sector
Terawatt-hours (TWh)



Source: Rystad Energy's Renewables & Power Solution, June 2024
A Rystad Energy graphic

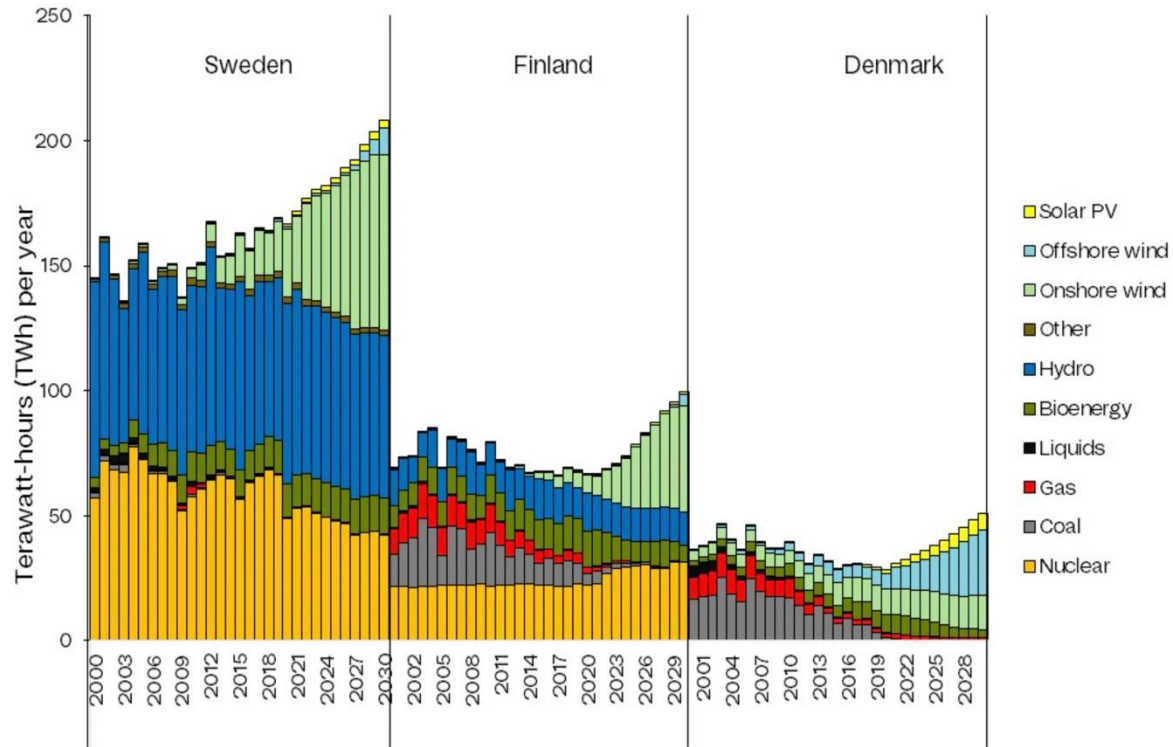
US installed power capacity forecast by source
Gigawatts (GW)



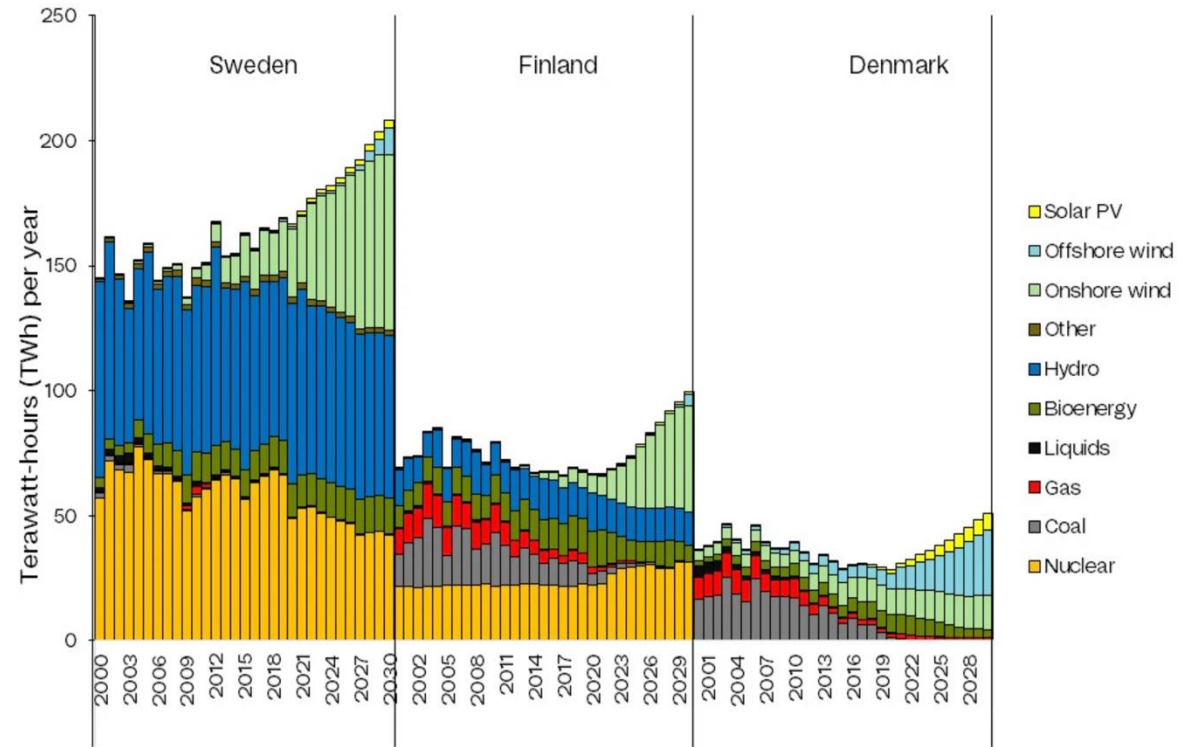
Source: Rystad Energy's Renewables & Power Solution, June 2024
A Rystad Energy graphic

Source: <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/ai-and-ev-boom-to-add-290-twh-of-new-electricity-demand-in-the-us-1033509313>

Power generation mix



*Generation data from 2022-2030 is based on Rystad Energy's base case forecast as of November 2022
Source: Rystad Energy Power Solution



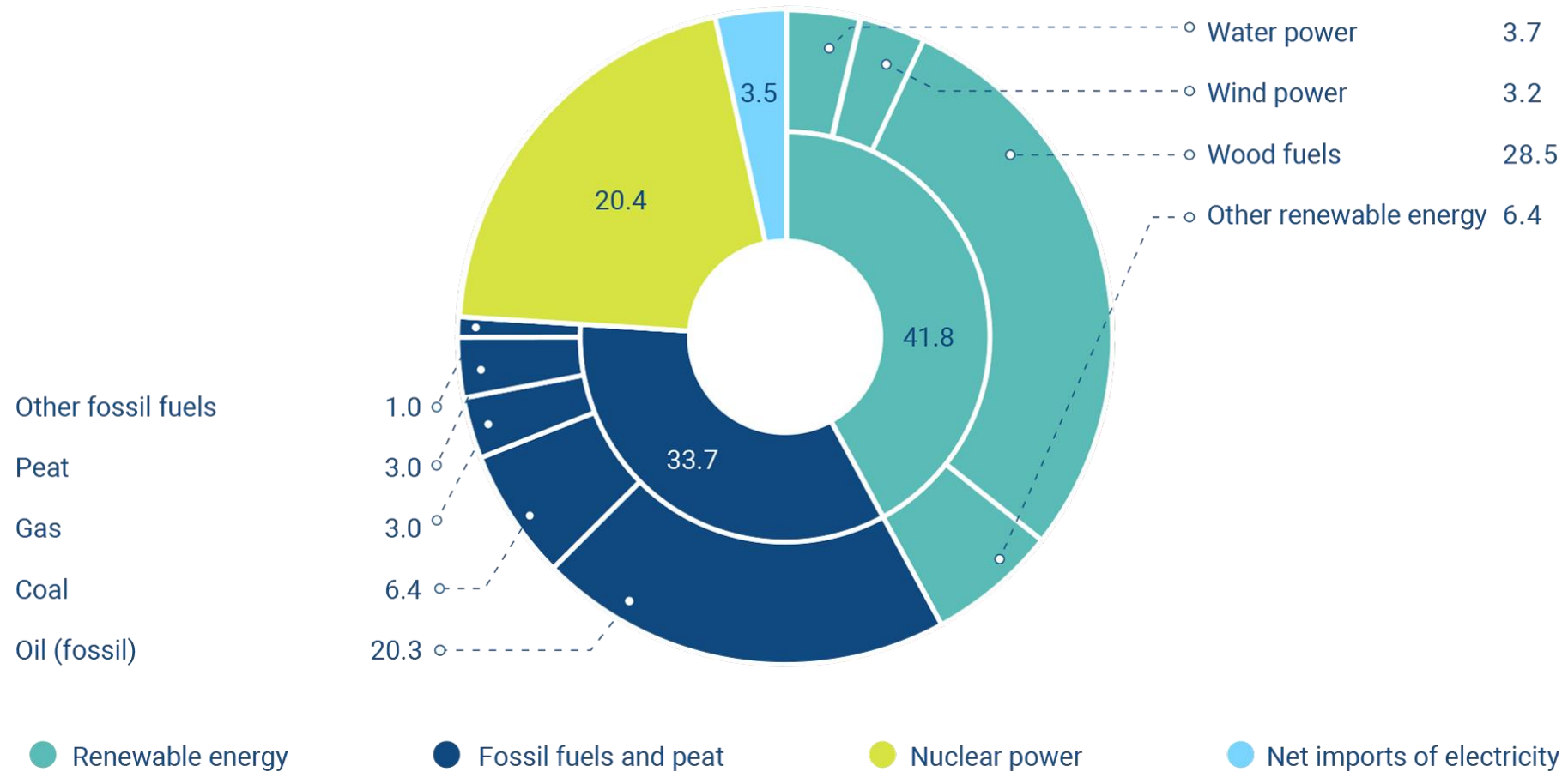
*Generation data from 2022-2030 is based on Rystad Energy's base case forecast as of November 2022
Source: Rystad Energy Power Solution

Source:

<https://www.rystadenergy.com/news/finland-denmark-and-sweden-leading-on-the-green-revolution>

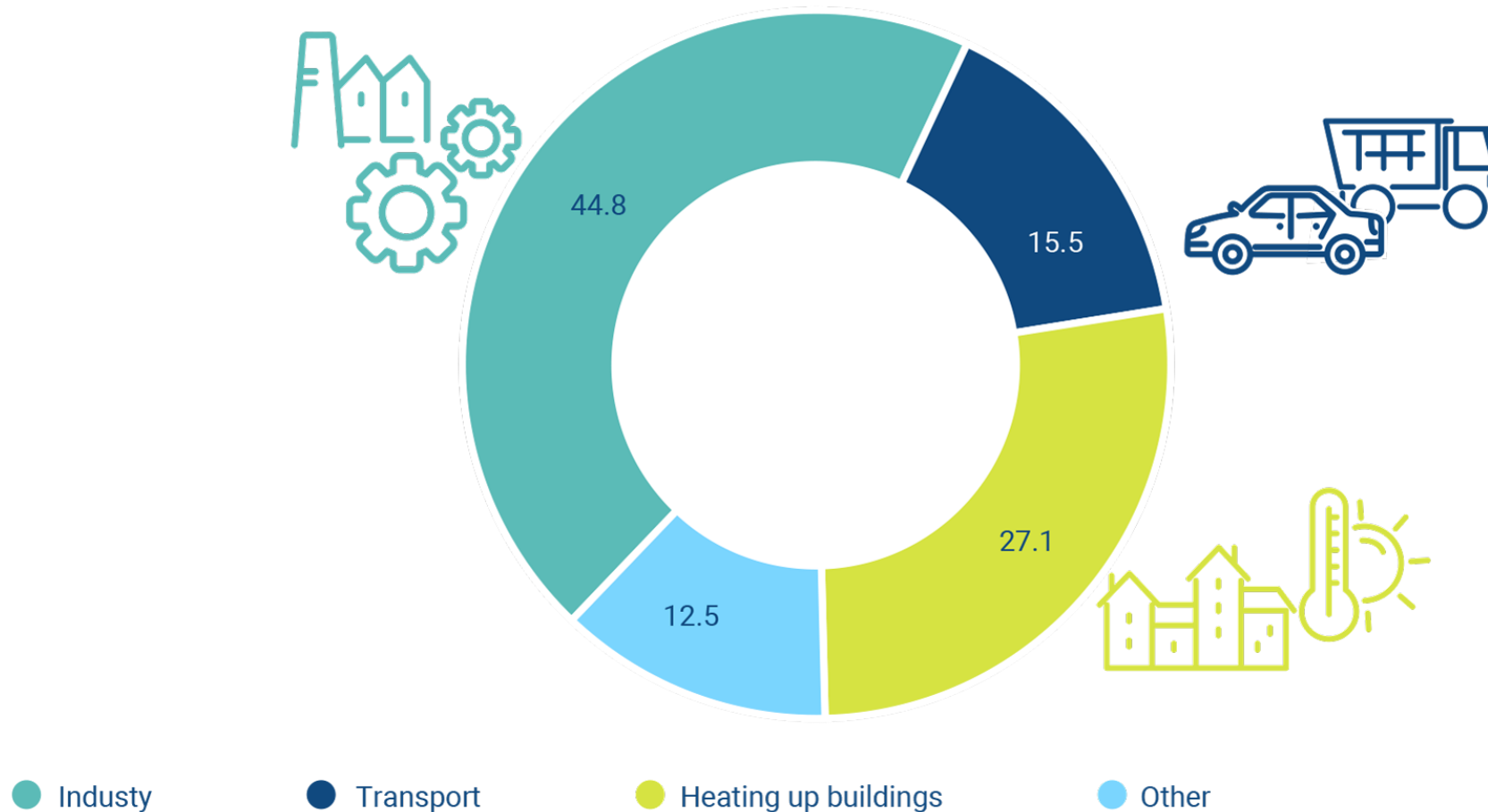
Source:

Energy consumption Finland 2022



Source: <https://www.treasuryfinland.fi/annualreview2022/energy-consumption-statistics/>

Energy consumption Finland 2022



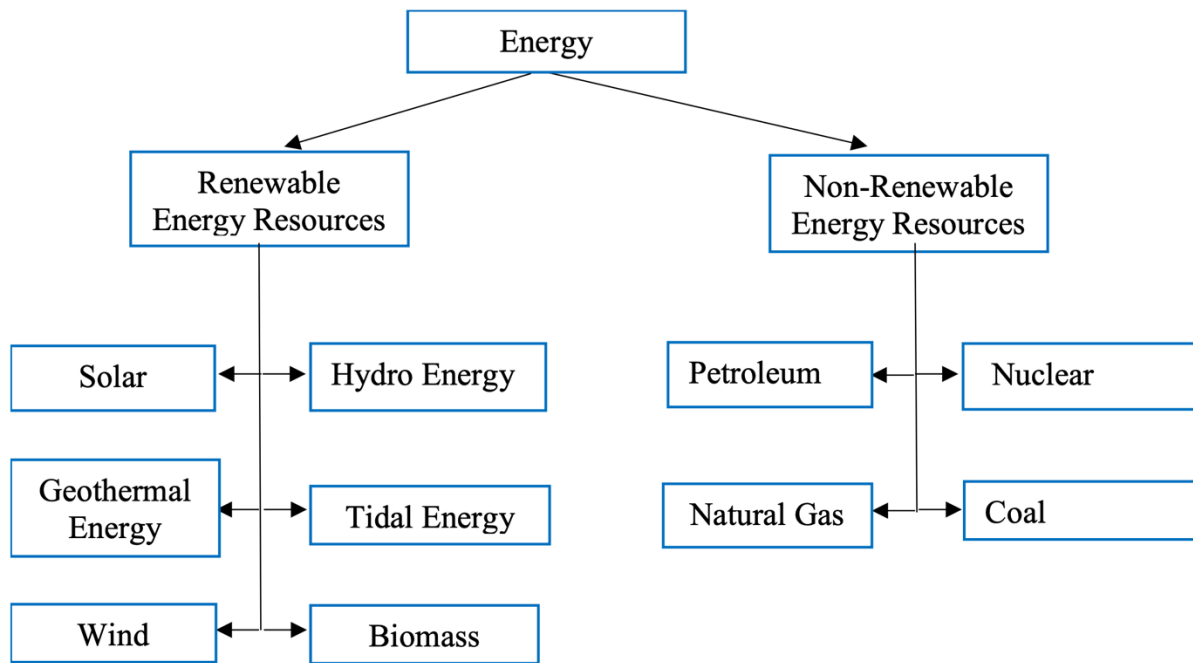
Source: <https://www.treasuryfinland.fi/annualreview2022/energy-consumption-statistics/>

ESG Highlights in Finland 2022

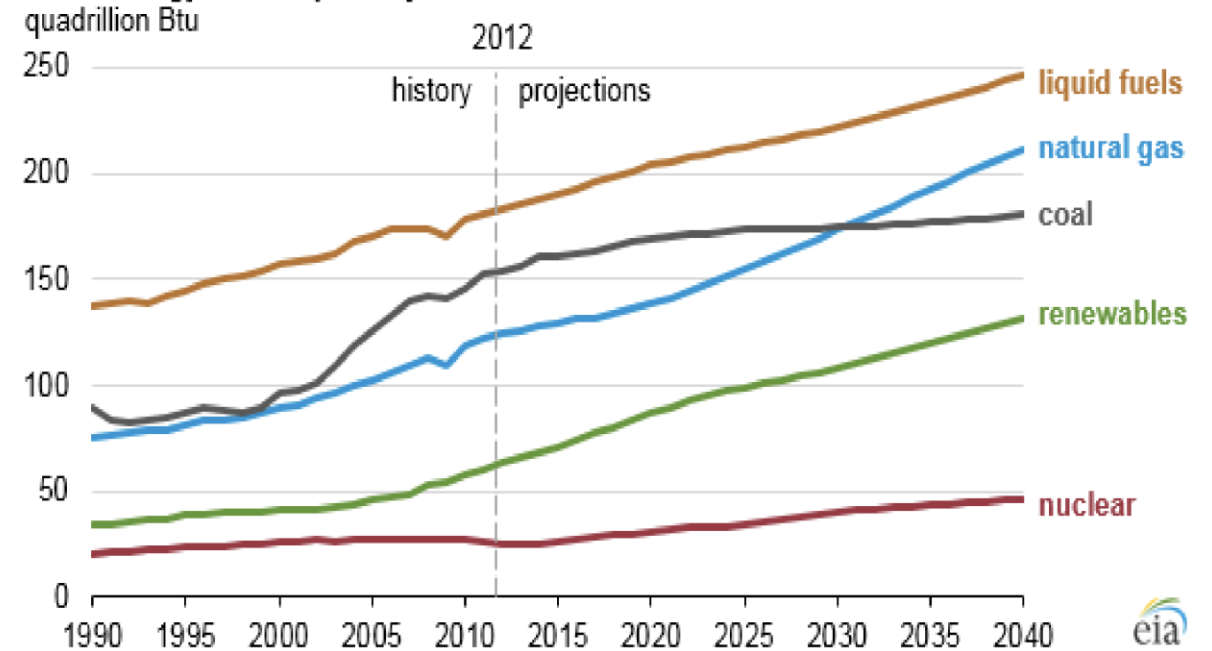


Source: <https://www.treasuryfinland.fi/annualreview2022/esg-highlights-of-2022/>

Energy



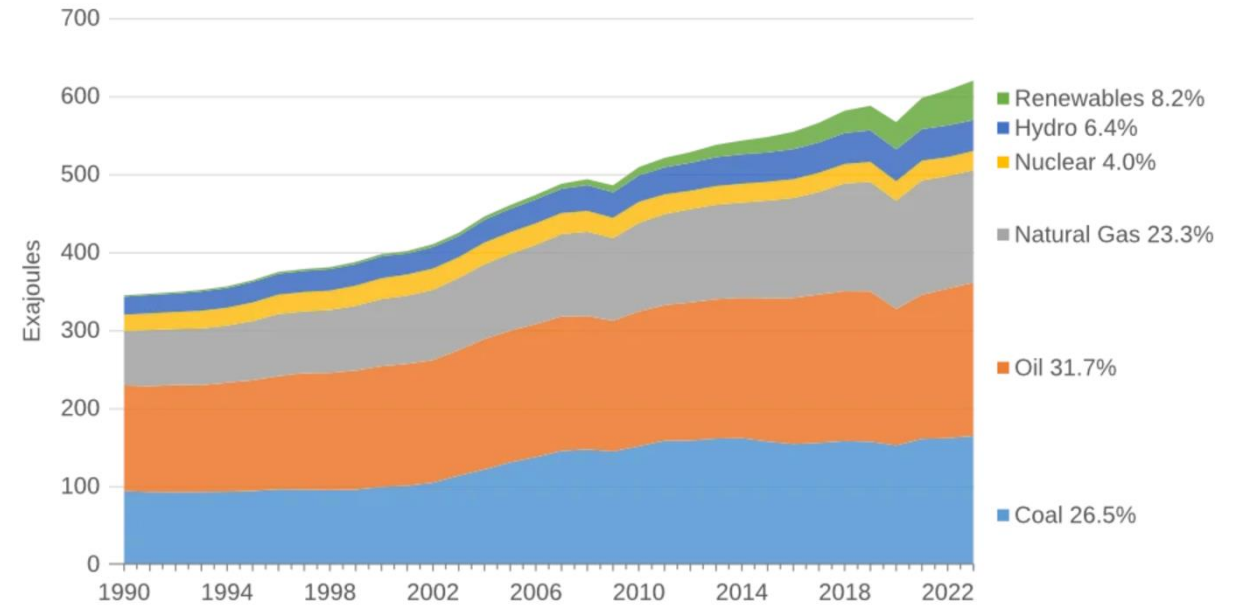
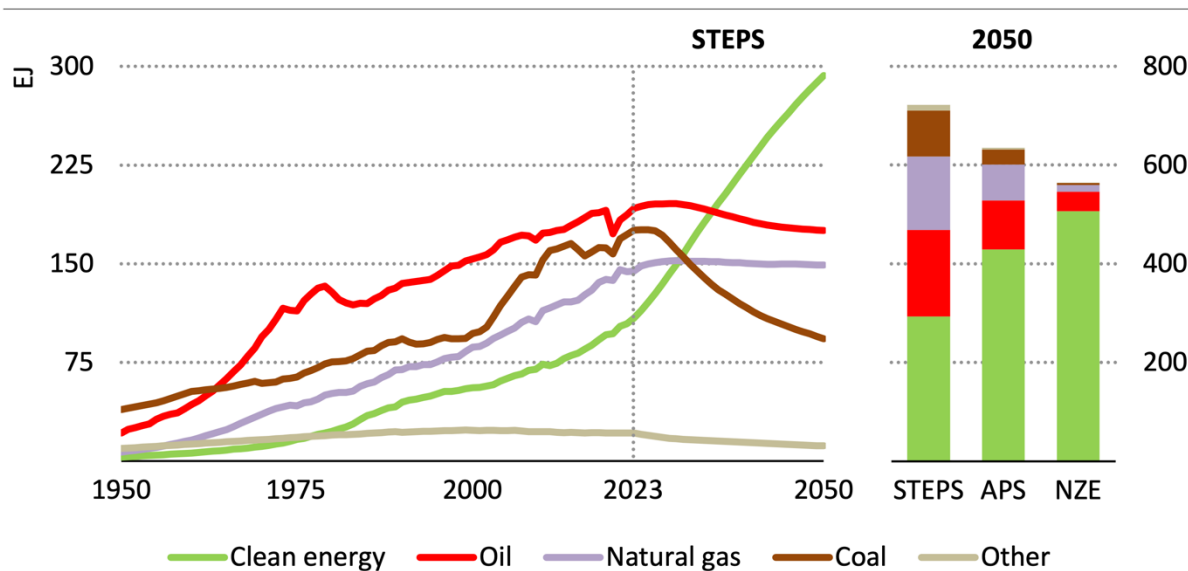
World energy consumption by source, 1990-2040



Source: *The Motivation for Renewable Energy and its Comparison with Other Energy Sources: A Review* (<https://doi.org/10.20897/ejosdr/4005>)

Global energy consumption

Figure 1.1 ▶ Global energy mix by scenario to 2050



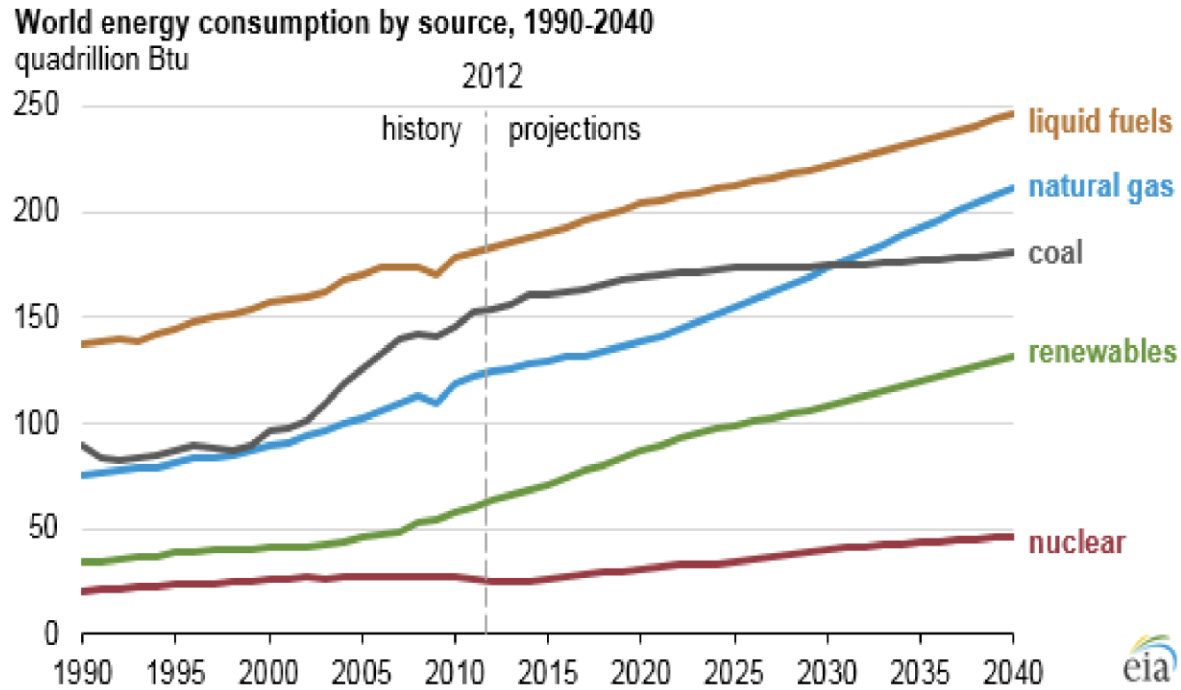
Global primary energy consumption, 1990-2023
Renewables include solar, wind, geothermal, biomass, and waste

Notes: EJ = exajoules; STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario. Oil, coal and natural gas refer to unabated uses as well as non-energy use. Clean energy includes renewables, modern bioenergy, nuclear, abated fossil fuels, low-emissions hydrogen and hydrogen-based fuels. Other includes traditional use of biomass and non-renewable waste.

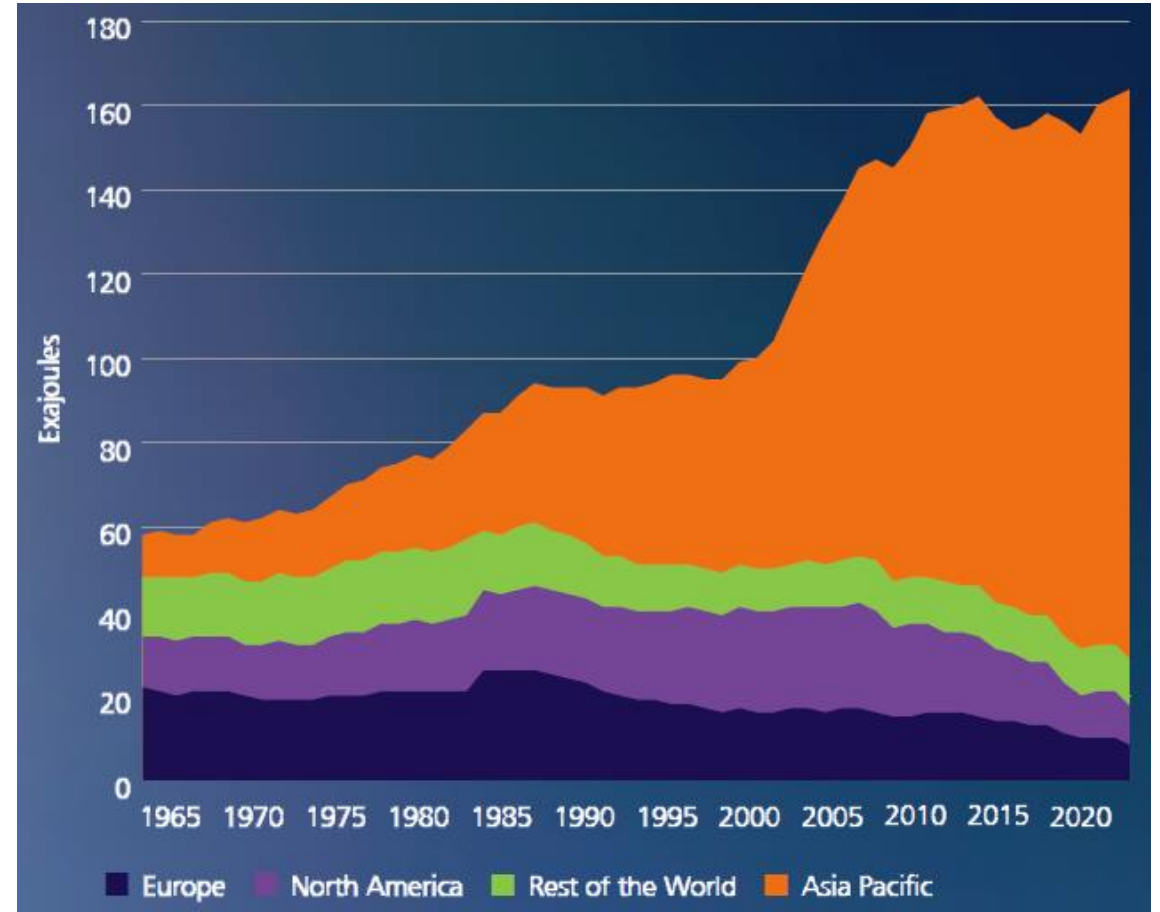
Source: International Energy Agency | World Energy Outlook 2024
(<https://iea.blob.core.windows.net/assets/140a0470-5b90-4922-a0e9-838b3ac6918c/WorldEnergyOutlook2024.pdf>)

Source: <https://dieselnet.com/news/2024/06energyreview.php>

Coal consumption



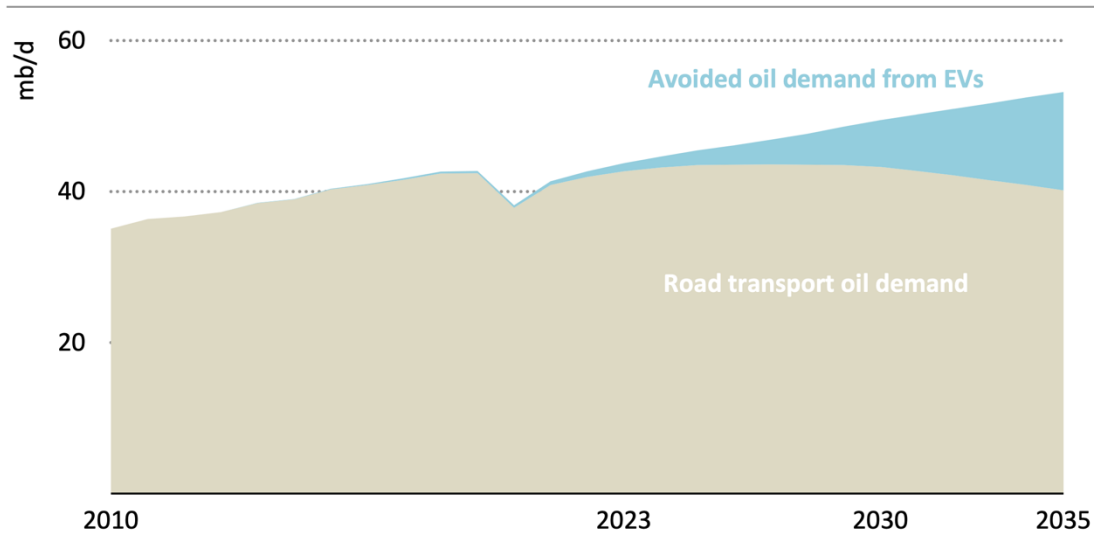
The Motivation for Renewable Energy and its Comparison with Other Energy Sources: A Review
(<https://doi.org/10.20897/ejosdr/4005>)



Global coal consumption
(<https://conversableeconomist.com/2024/07/02/world-energy-some-snapshots/>)

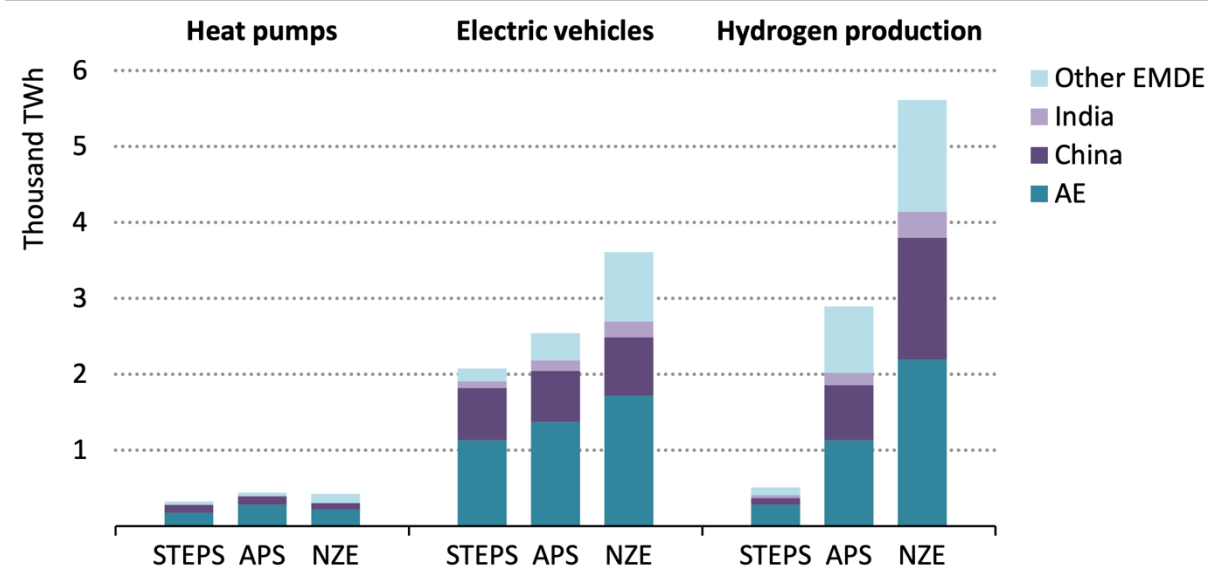
Transport and Electricity Demand

Figure 1.9 ▶ Oil demand in road transport in the STEPS and savings from EVs, 2010-2035



Notes: mb/d = million barrels per day; STEPS = Stated Policies Scenario; EV = Electric vehicles

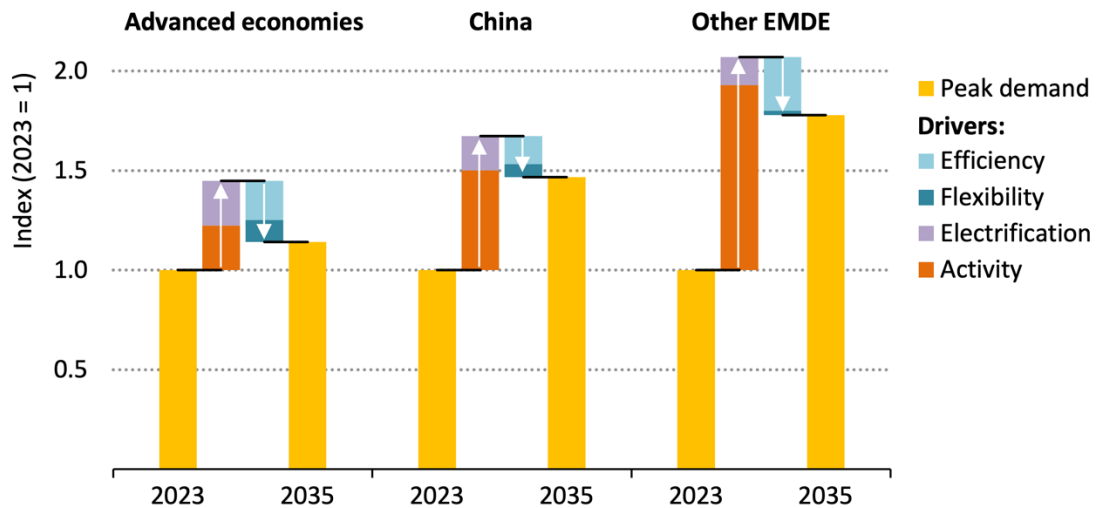
Figure 1.12 ▶ Electricity demand growth from selected clean energy technologies by region and scenario, 2023-2035



Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario. AE = advanced economies; Other EMDE= emerging market and developing economies other than China and India. Electricity demand for heat pumps represents space heating in buildings. Electricity demand for hydrogen production includes onsite production for industry and refineries.

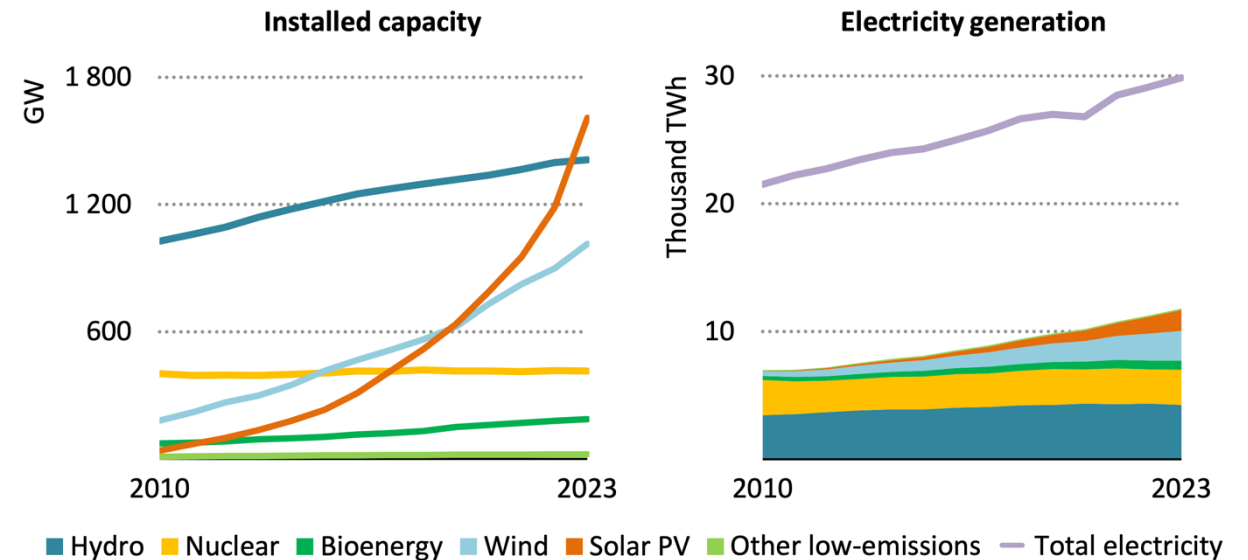
Source: International Energy Agency | World Energy Outlook 2024 (<https://iea.blob.core.windows.net/assets/140a0470-5b90-4922-a0e9-838b3ac6918c/WorldEnergyOutlook2024.pdf>)

Electricity at the heart of energy security



Peak electricity demand by driver and region in the STEPS, 2023-2035

Notes: Other EMDE = emerging market and developing economies other than China. Peak demand is the average level of demand for the 100 hours of the year with the highest demand.



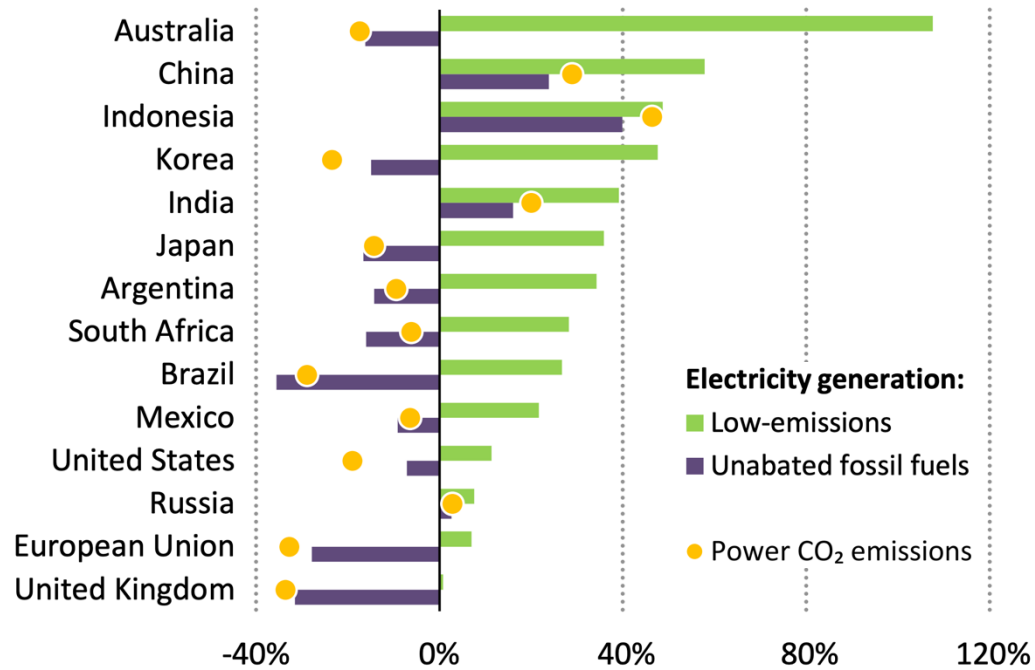
Global installed clean power capacity and electricity generation, 2010-2023

Since 2010, installed capacity of solar PV expanded 40-fold, wind 6-fold, bioenergy 2.5-fold and hydro 1.4-fold, but electricity demand increased faster than clean power generation

Note: Other low-emissions includes geothermal, concentrated solar power, marine, fossil fuels with carbon capture and low-emissions hydrogen and ammonia.

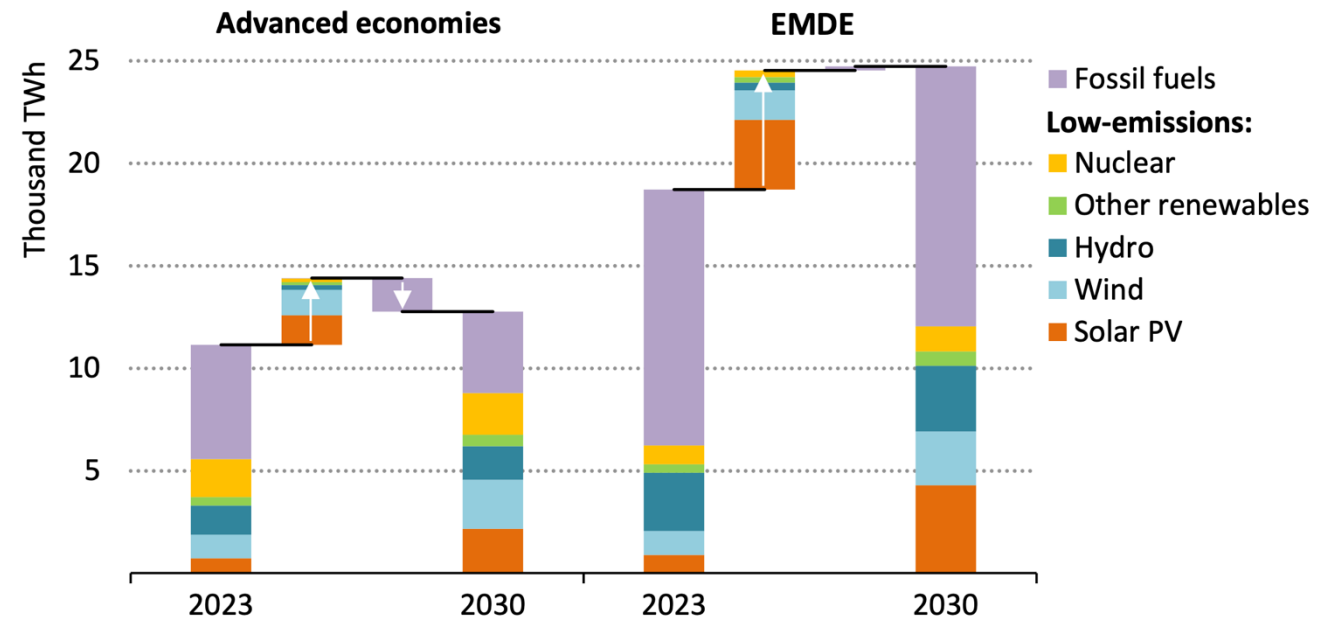
Source: International Energy Agency | World Energy Outlook 2024 (<https://iea.blob.core.windows.net/assets/140a0470-5b90-4922-a0e9-838b3ac6918c/WorldEnergyOutlook2024.pdf>)

Clean power speeds up



Change in electricity generation by source and power sector CO₂ emissions in selected regions, 2018-2023

Notes: Over the past five years, low-emissions sources outpaced any electricity demand growth in many regions, driving down unabated fossil fuels and cutting power sector emissions.

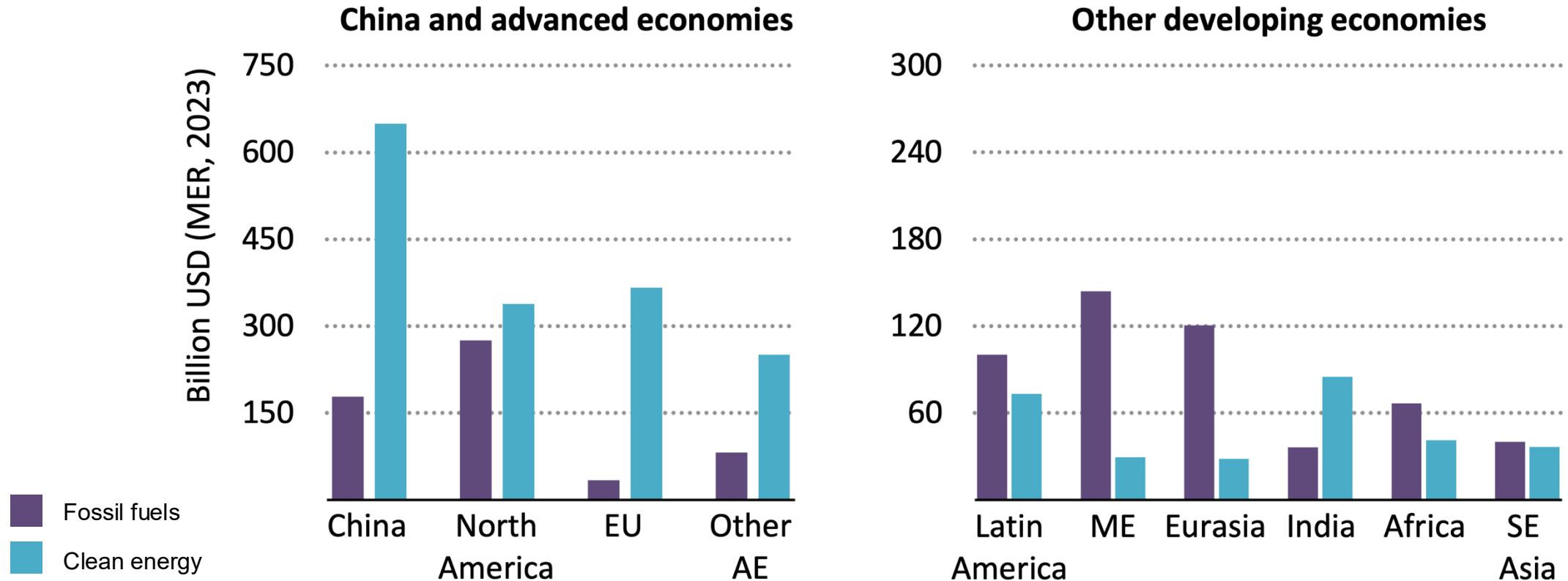


Electricity generation by source in advanced economies and EMDE in the STEPS, 2023-2030

Low-emissions sources outpace electricity demand growth in advanced economies to 2030, reducing fossil fuel use by 30%, and in share terms matches demand growth in EMDE
Note: EMDE = emerging market and developing economies.

Source: International Energy Agency | World Energy Outlook 2024 (<https://iea.blob.core.windows.net/assets/140a0470-5b90-4922-a0e9-838b3ac6918c/WorldEnergyOutlook2024.pdf>)

Estimated energy investments in 2024



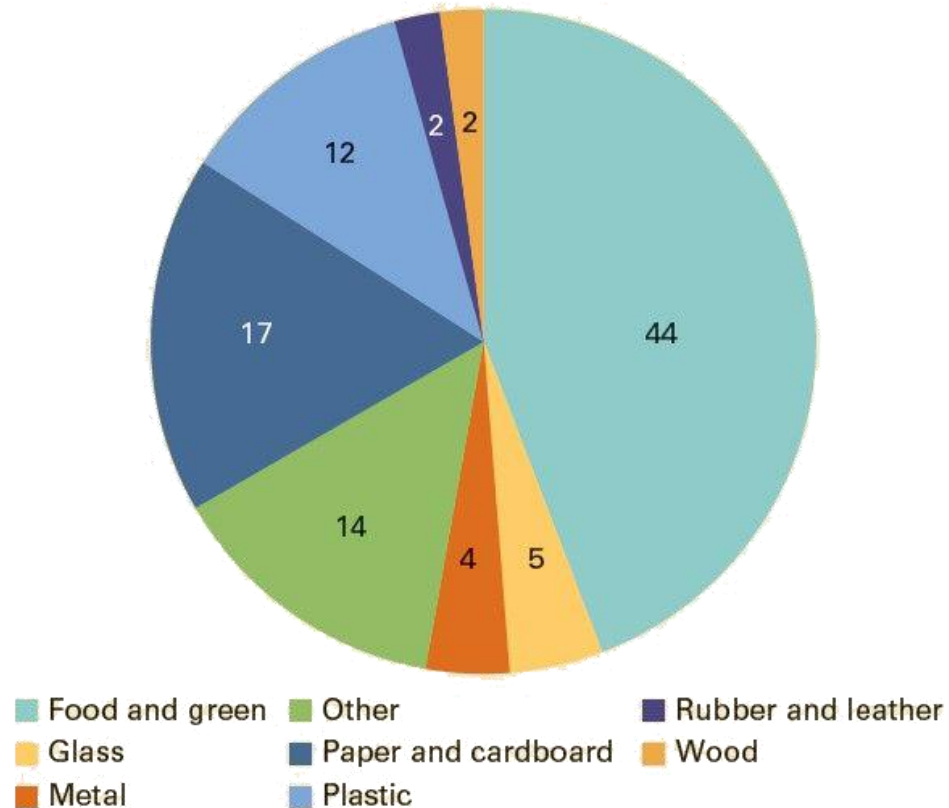
Around 85% of clean energy investment is made in advanced economies and China. Elsewhere, investment is mostly higher in fossil fuels than clean energy.

Note: EU = European Union; Other AE = other advanced economies; ME = Middle East; SE Asia = Southeast Asia.

Source: International Energy Agency | World Energy Outlook 2024 (<https://iea.blob.core.windows.net/assets/140a0470-5b90-4922-a0e9-838b3ac6918c/WorldEnergyOutlook2024.pdf>)

Global Waste Steams

Figure 0.5 Global Waste Composition
percent



“Some trash talk... UN and 175 nations have agreed to end plastics pollution. While this is excellent progress, plastics littering is unfortunately only tip of iceberg.”

According to World Bank, plastics account 12% of global solid waste. Majority is food and green. When looking at disposal methods, in low-income countries open dump is main solution.

This results littering and methane emissions.

In addition to UN plastics agreement, We need also global Waste treatment agreements. Recycling does not happen without collection.”

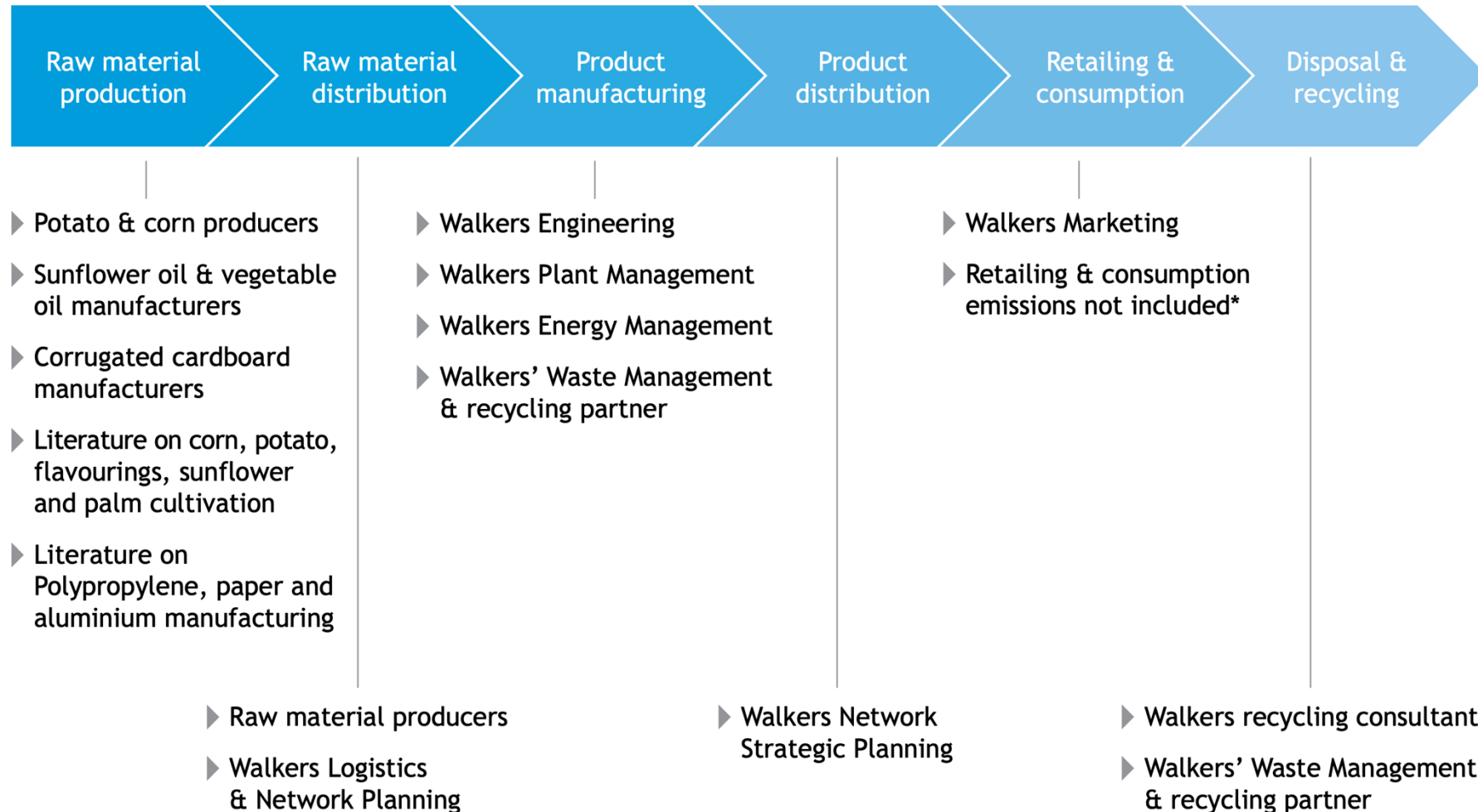
Source: LinkedIn post by Mikko Koivuniemi on Sep 30th, 2024



Some examples

Kai Lankinen

Case: Walkers Chips LCA data collection

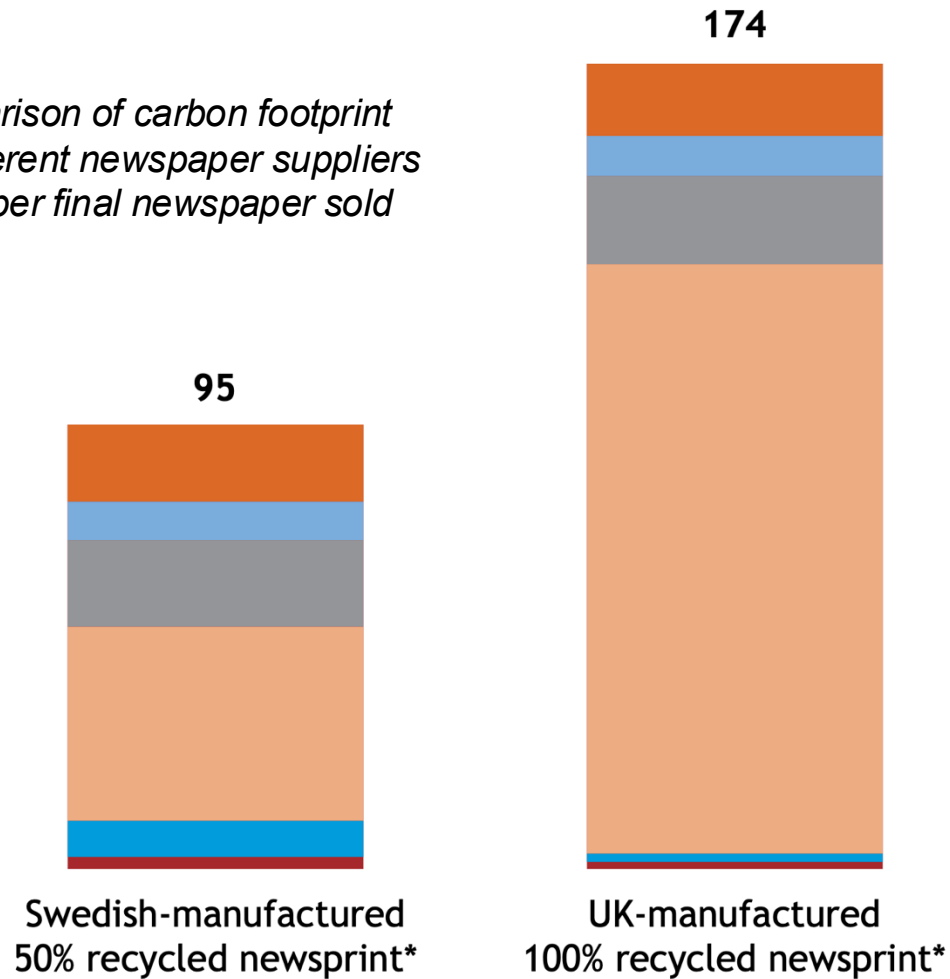


Source:
<https://www.ecologic.eu/18226#expanded>

*Snack foods are not refrigerated or heated in store or in the home and so retail and consumption emissions were not included.

Case: Newspapers at different locations

Comparison of carbon footprint for different newspaper suppliers
gCO₂ per final newspaper sold



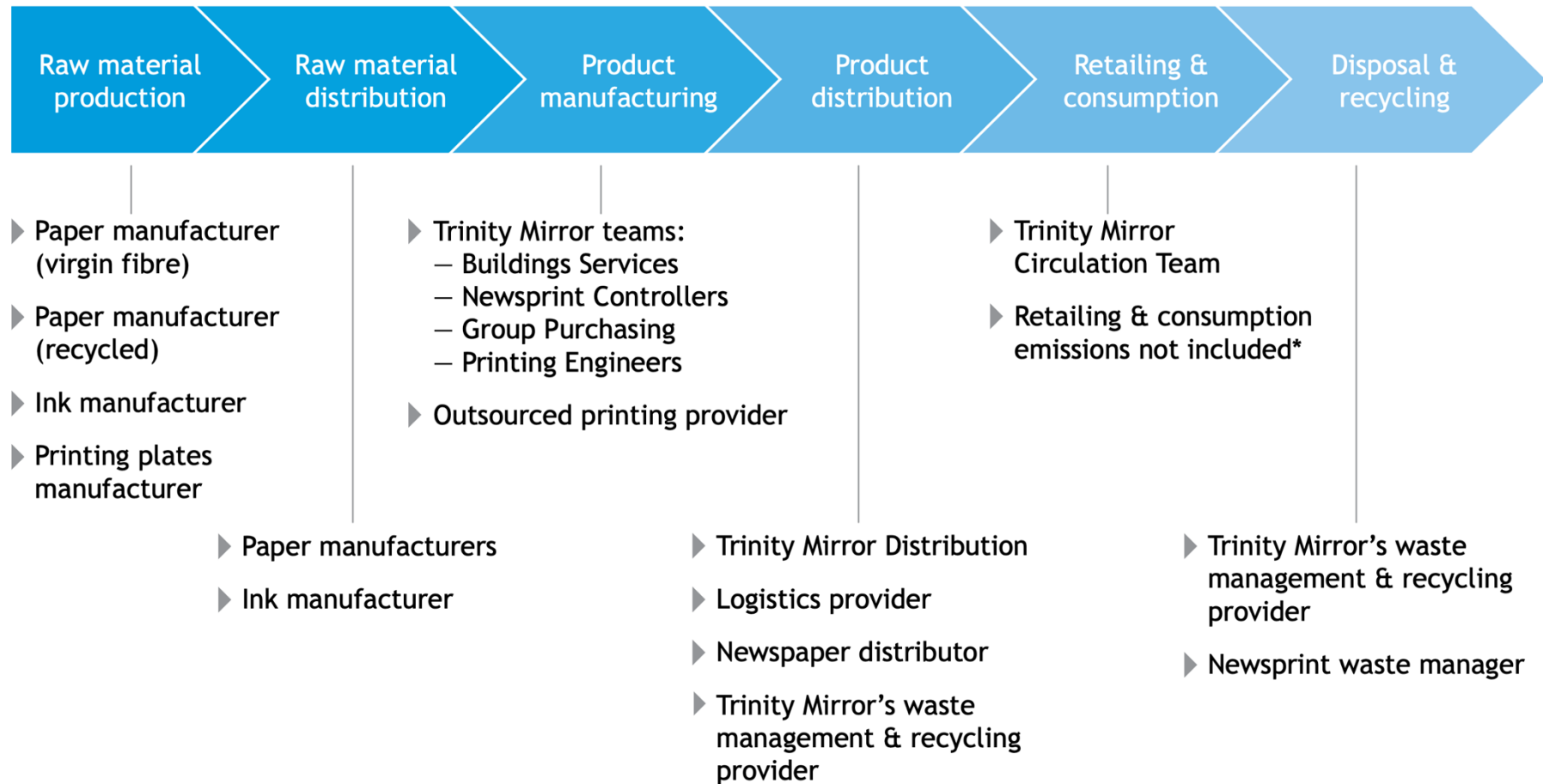
- Disposal (transport of waste, returns & collections)
- Newspaper distribution (transport & warehousing)
- Printing
- Paper manufacture
- Transport (raw materials to mill, paper to printer)
- Ink production & forestry

*Swedish paper manufacturing plant uses predominantly grid electricity but also some natural gas, coal, oil and biomass. UK plant uses mix of grid electricity, natural gas and biomass.

Note: The chart only includes supply chain steps where energy consumption is a significant portion of the total. Retailing and consumer use emissions are insignificant. The analysis assumes burning of wood fuel and pulp sludge in paper manufacture are carbon neutral. Emissions from landfill of newsprint are not included.

Sources: Carbon Trust desk research; Supplier interviews; Carbon Trust analysis. Any data provided by direct suppliers of Trinity Mirror have been aggregated.

Case: Trinity Newspaper LCA data collection



Source:
<https://www.ecologic.eu/18226#expanded>

*Newspapers are not refrigerated or heated in store or in the home and so retail and consumption emissions were not included.



Sustainability Actions

Kai Lankinen

Eco-Modulation

Eco-modulation is a regulatory approach designed to promote sustainable production practices by incentivizing or penalizing the use of materials based on their environmental impact.

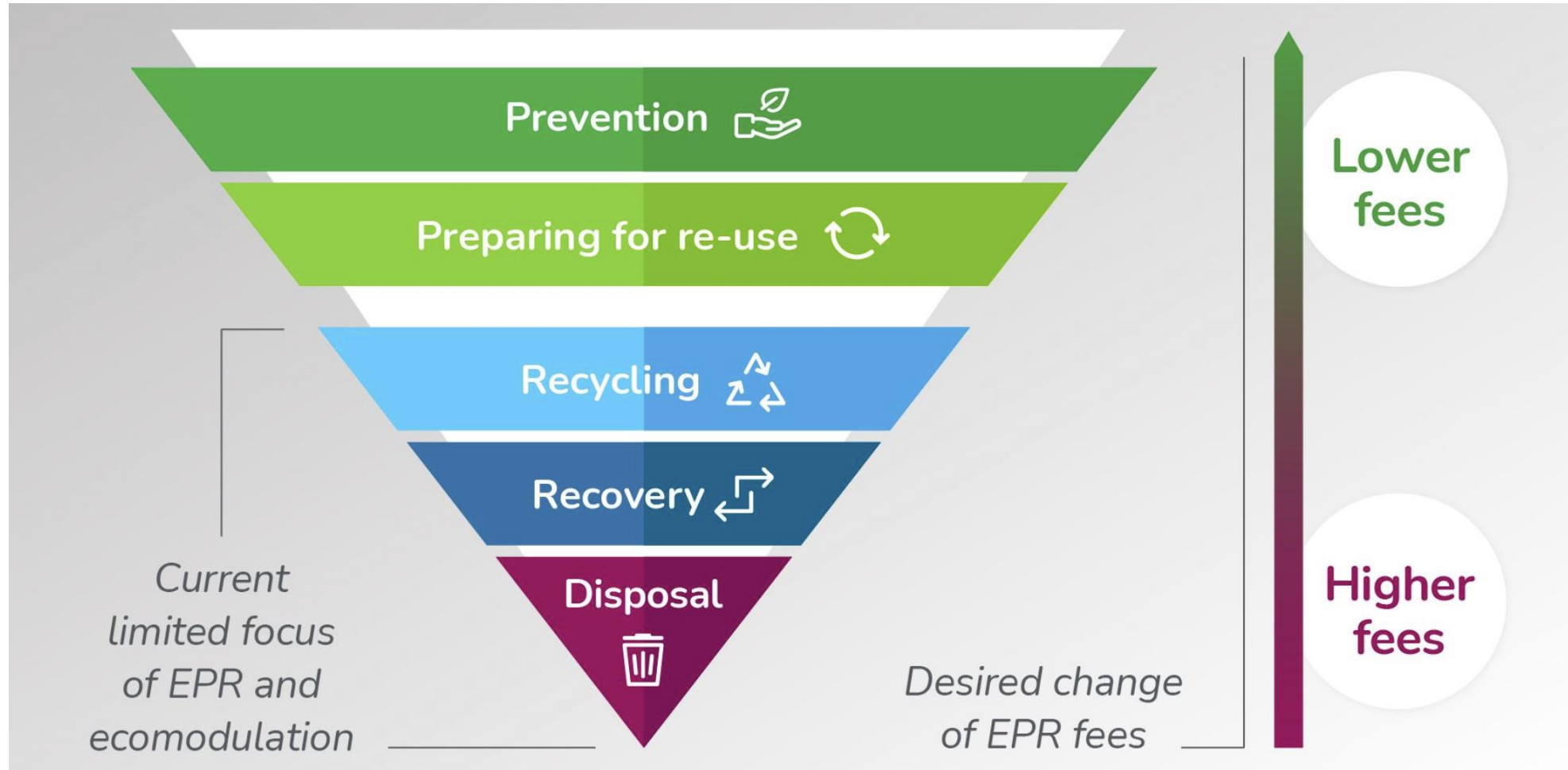
Key Points:

- Adjusts fees or taxes based on the environmental footprint of a product.
- Encourages manufacturers to adopt greener practices and consider environmental impacts throughout the product lifecycle.
- Promotes eco-design and reduces environmental impact.
- Examples: Portugal, Italy, and France have implemented eco-modulation in their packaging regulations.
- Benefits: Reduces waste and pollution, provides financial incentives for sustainable innovation.
- Challenges: Regulatory complexity and varying effectiveness.

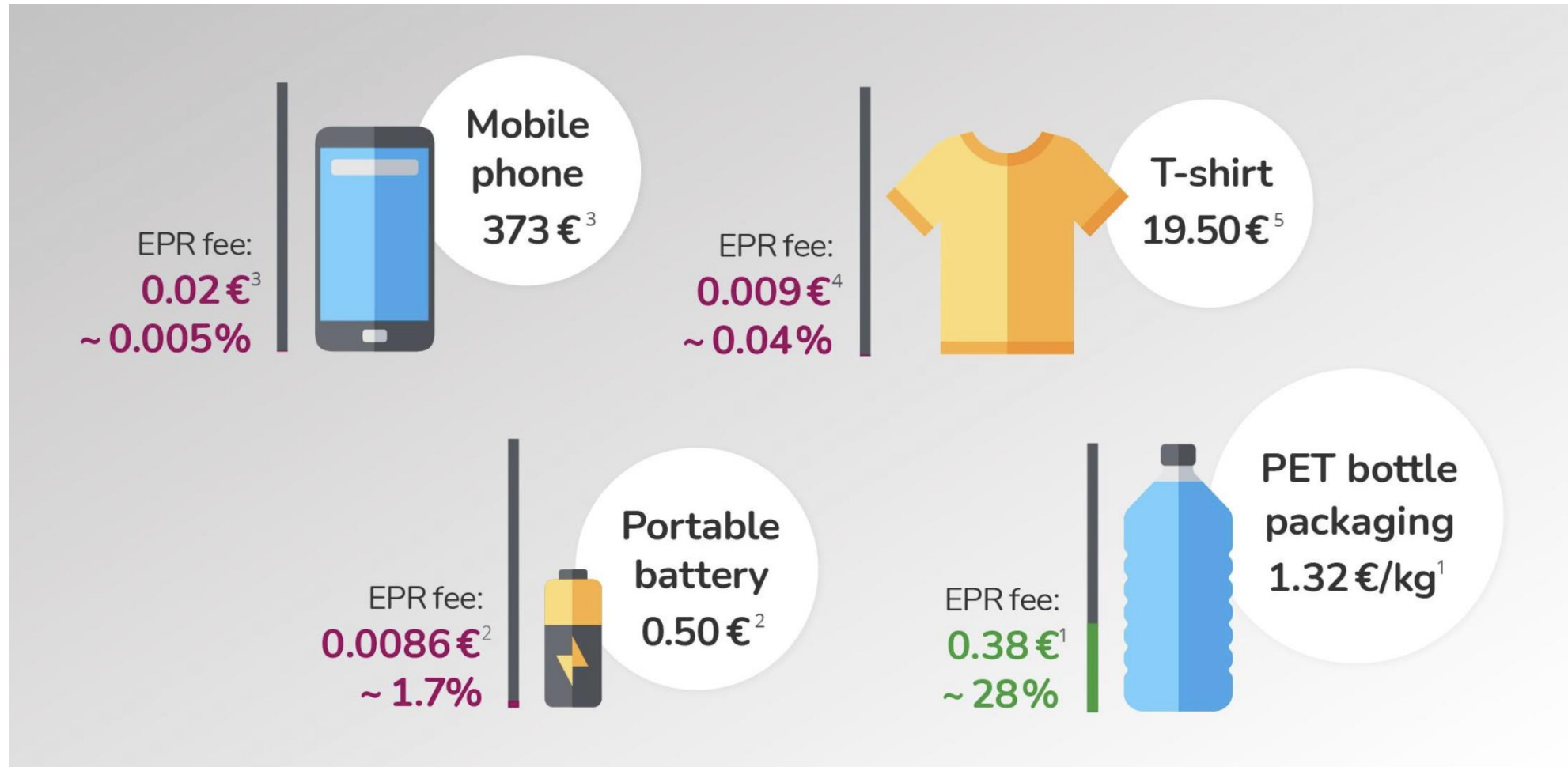
Additional Information:

- Eco-modulation aims to create a more sustainable and circular economy by influencing product design and material choices.
- In Portugal, penalty fees are applied to packaging that disrupts the recycling process, such as PET bottles with metal caps.
- Italy uses a tiered fee system for plastic packaging, with lower fees for materials that are easier to recycle.
- France has implemented eco-modulation in its Extended Producer Responsibility (EPR) programs, influencing product design and material use.
- The impact of eco-modulation can vary, especially if the fees represent a small portion of the product's price.

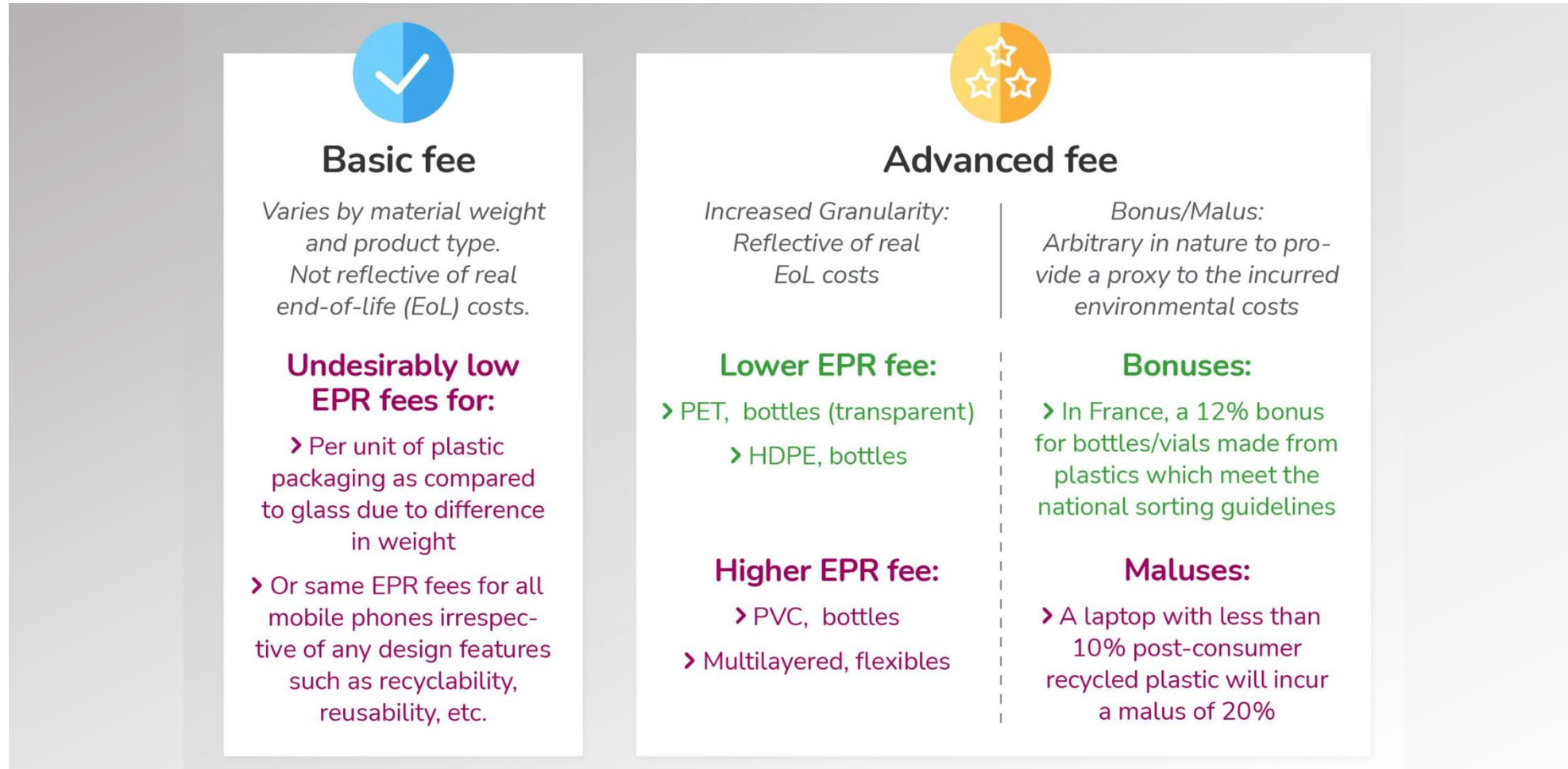
Waste hierarchy & ecomodulation EPR fees



EPR fee to product cost ratio



Waste hierarchy & ecomodulation EPR fees



Optimizing Packaging Sustainability

1. Waste Reduction:

- Minimizing production waste through improved design and manufacturing techniques.
- Encouraging recycling and reuse of packaging materials.

2. Energy Efficiency:

- Implementation of energy-efficient manufacturing processes.
- Adoption of renewable energy sources in production facilities.

3. Material Innovation:

- Use of biodegradable and recyclable materials.
- Development of lightweight packaging to reduce material usage.

4. Sustainable Practices:

- Incorporating sustainable sourcing of raw materials.
- Promoting eco-friendly packaging designs that reduce environmental impact.

5. Consumer Awareness:

- Educating consumers about the benefits of sustainable packaging.
- Encouraging responsible disposal and recycling of packaging materials.

1. Reduce Waste

As e-commerce grows, companies and consumers are moving towards eco-friendly packaging like recyclable and durable molded fiber materials. However, widespread adoption of biodegradable and recyclable packaging is still limited.

The packaging industry needs to aggressively reduce waste through sustainable materials manufacturing. Collaboration with industry leaders, packaging converters, and recycling companies is essential to overcome financial and technological challenges.

Potential solutions include:

- Providing closed-loop recycling techniques
- Upgrading recycling infrastructure
- Implementing advanced technologies to convert packaging into liquid hydrocarbon for new plastics

Source: <https://energycentral.com/c/ec/energy-consumption-packaging-industry-impacts-sustainability-efforts>

2. Focus on Energy Efficiency

Much of the energy consumption in the packaging industry comes from daily operations. The industry can reduce its carbon footprint by increasing energy efficiency in facilities and warehouses. The U.S. Environmental Protection Agency (EPA) states that commercial buildings waste 30% of their energy, leading to high expenses. Efficiency improvements can significantly reduce energy consumption and utility bills.

In 2021, the 220,000 commercial spaces partnering with the EPA's Energy Star program, including 400 industrial companies and 245 plants, achieved:

- Reduced GHG emissions by 170 million metric tons
- Avoided 230 billion kWh of electricity usage
- Saved about \$14 billion in energy costs

Packaging companies should optimize equipment for lower power consumption, retrofit lighting with energy-efficient bulbs, and integrate innovative HVAC controls. Setting quantifiable CO2 reduction metrics is essential to measure success in increasing energy efficiency.

Source: <https://energycentral.com/c/ec/energy-consumption-packaging-industry-impacts-sustainability-efforts>

3. Procure Renewable Energy

While the packaging industry works to decrease energy consumption, adopting renewables can significantly cut electricity and GHG emissions, reducing costs.

In Europe, the glass packaging subsector aims to decarbonize production with 80% electricity and 20% natural gas in its “Furnace for the Future” pilot program. This could reduce CO2 emissions by 50%.

Using renewable energy technologies like wind power or solar panels can enhance sustainability. Solar companies are implementing closed-loop recycling for packaging, supporting sustainability efforts.

For example, PVpallet uses recycled HDPE plastic, making products reusable up to 20 times and 100% recyclable. This also increases warehouse efficiency, lowering energy requirements.

Source: <https://energycentral.com/c/ec/energy-consumption-packaging-industry-impacts-sustainability-efforts>

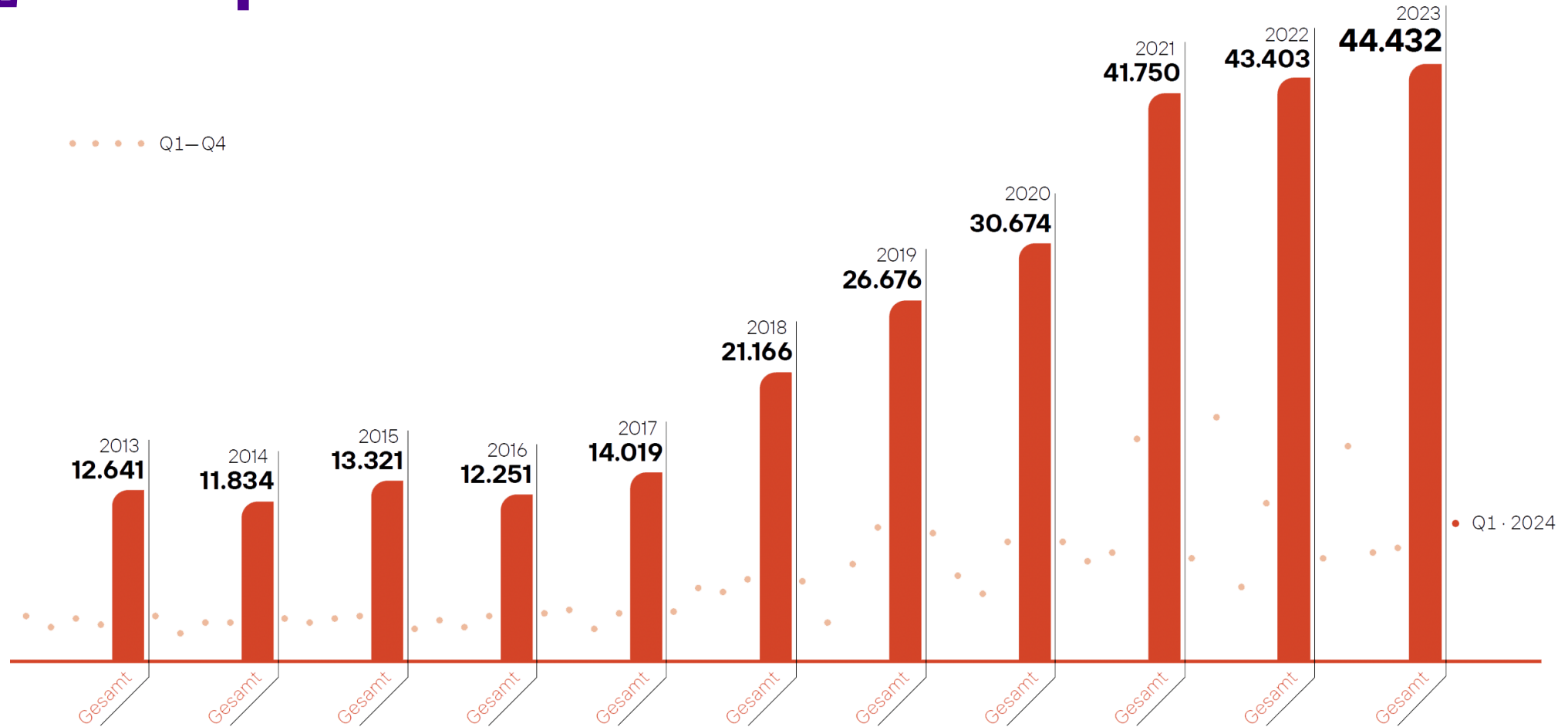
4. Manage Carbon Emission Outputs

Several initiatives help companies offset CO₂ emissions. Despite criticism of U.S. carbon credit markets, they can offer ecological benefits when used correctly.

For the packaging industry, voluntary carbon offsetting can enhance sustainability efforts. However, the industry must first manage CO₂ emissions outside of offset programs. This involves closely examining energy consumption and developing efficient monitoring procedures.

Source: <https://energycentral.com/c/ec/energy-consumption-packaging-industry-impacts-sustainability-efforts>

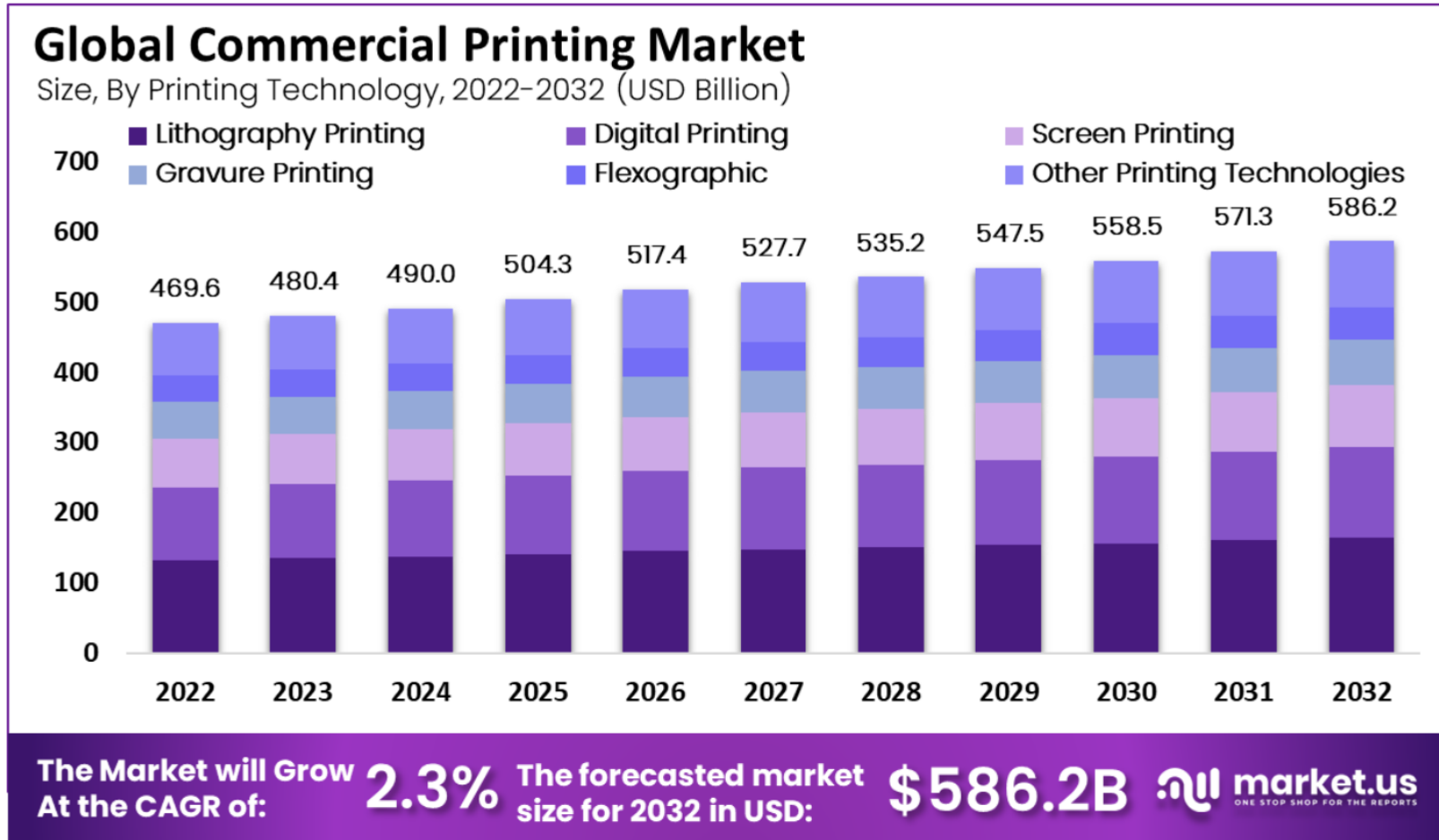
CO₂-Compensation



*Source: <https://www.bydm-online.de/info-center/jahresberichte>

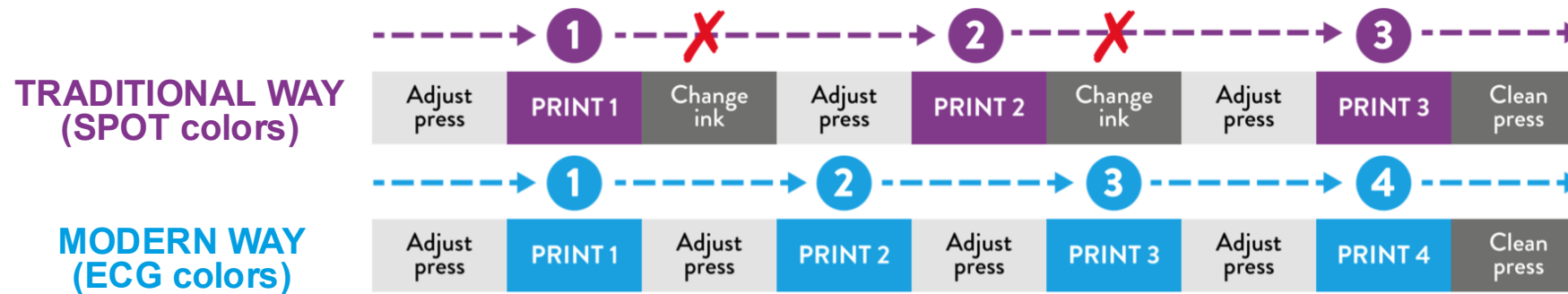
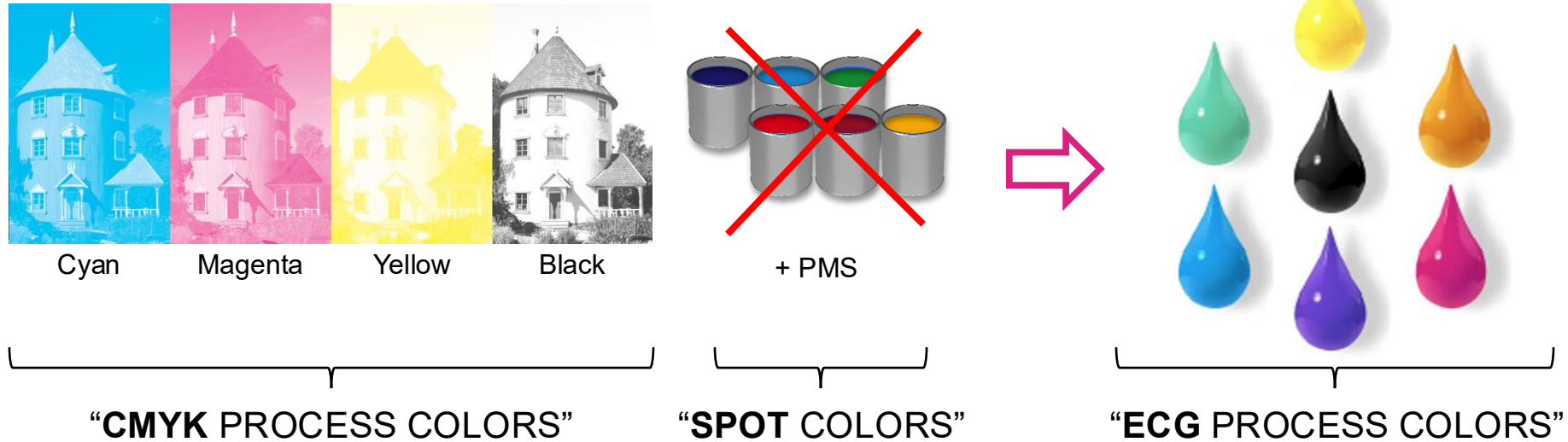
Klimainitiative der Verbände Druck und Medien (BVDM)

Global Commercial Printing Market 2024



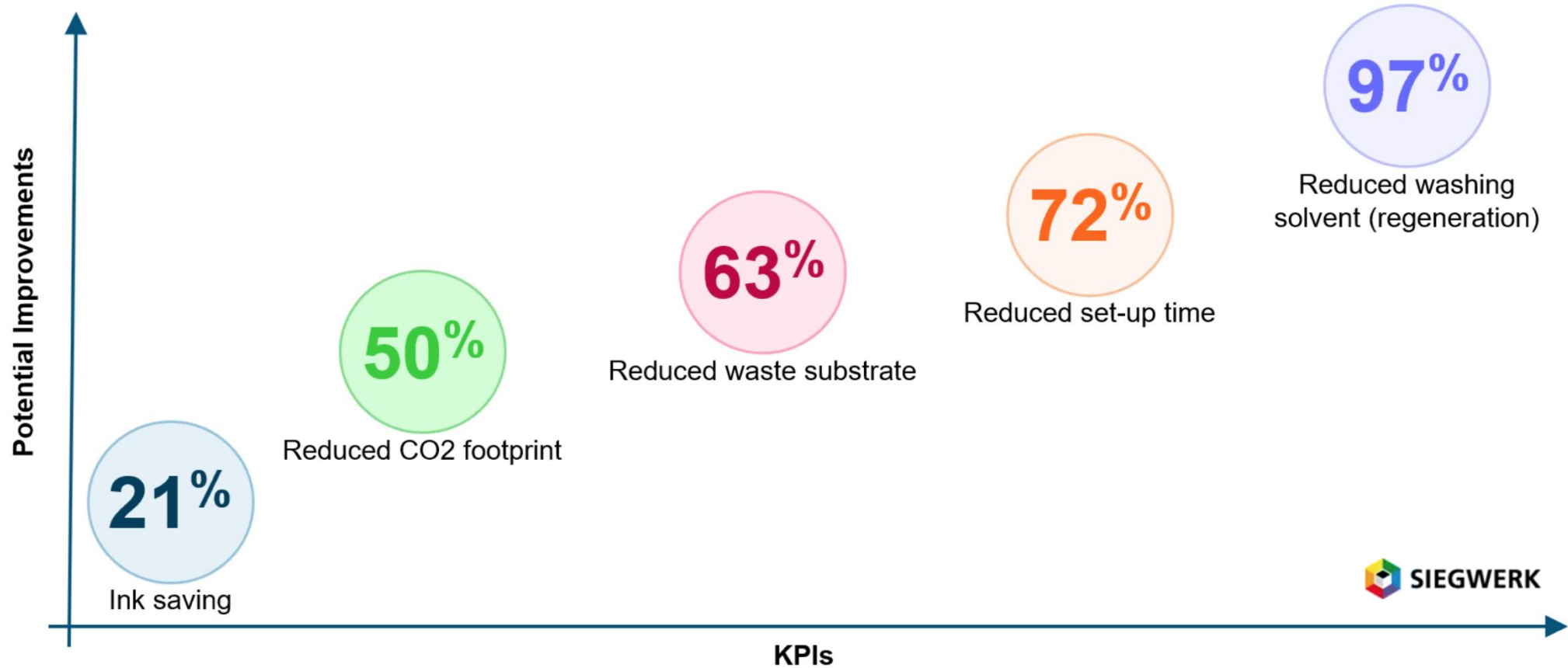
*Source 30.9.2024: <https://market.us/report/commercial-printing-market/>

ECG (Expanded Color Gamut)



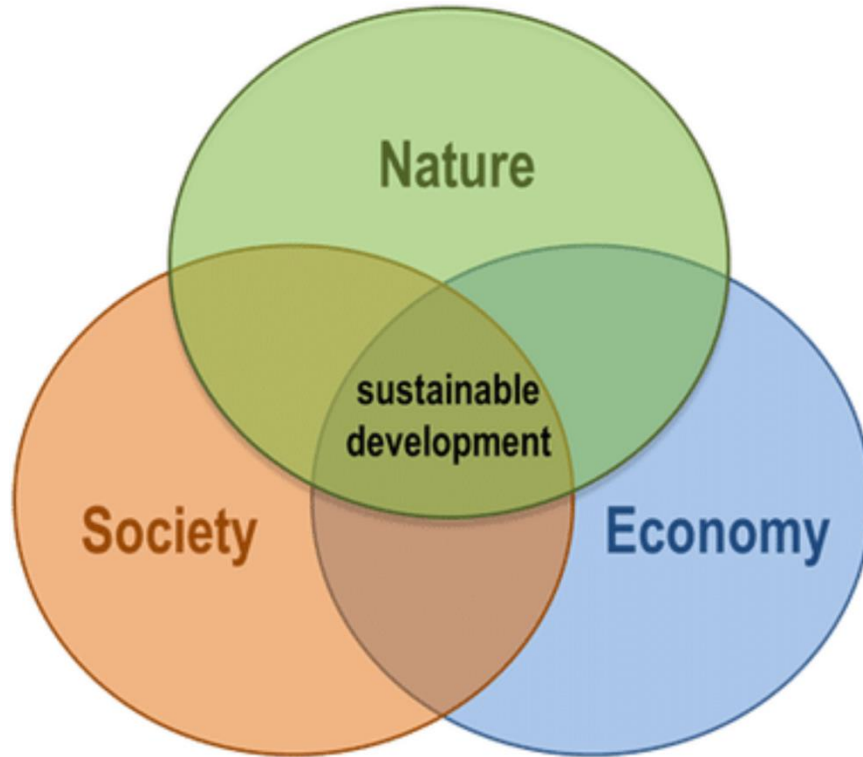
Korkeampi
Tehokkuus &
Ekologisuus!

ECG-painatuksen hyötyjä



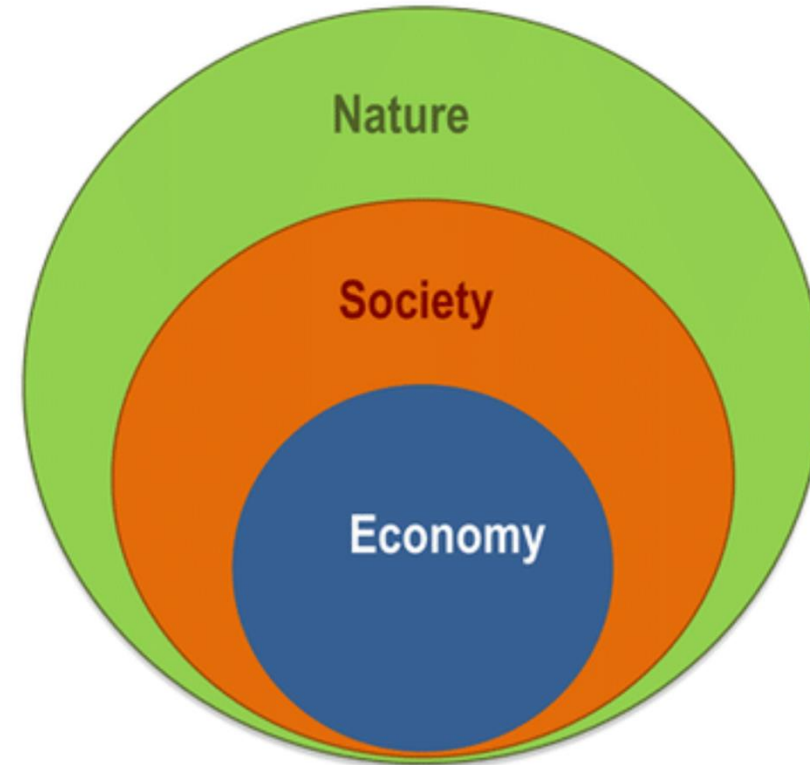
*Summary based on K. Lankinen PhD dissertation "Evaluation of Expanded Gamut Printing in Flexography" (TUNI 2021KL)

Weak vs Strong sustainability



Weak sustainability

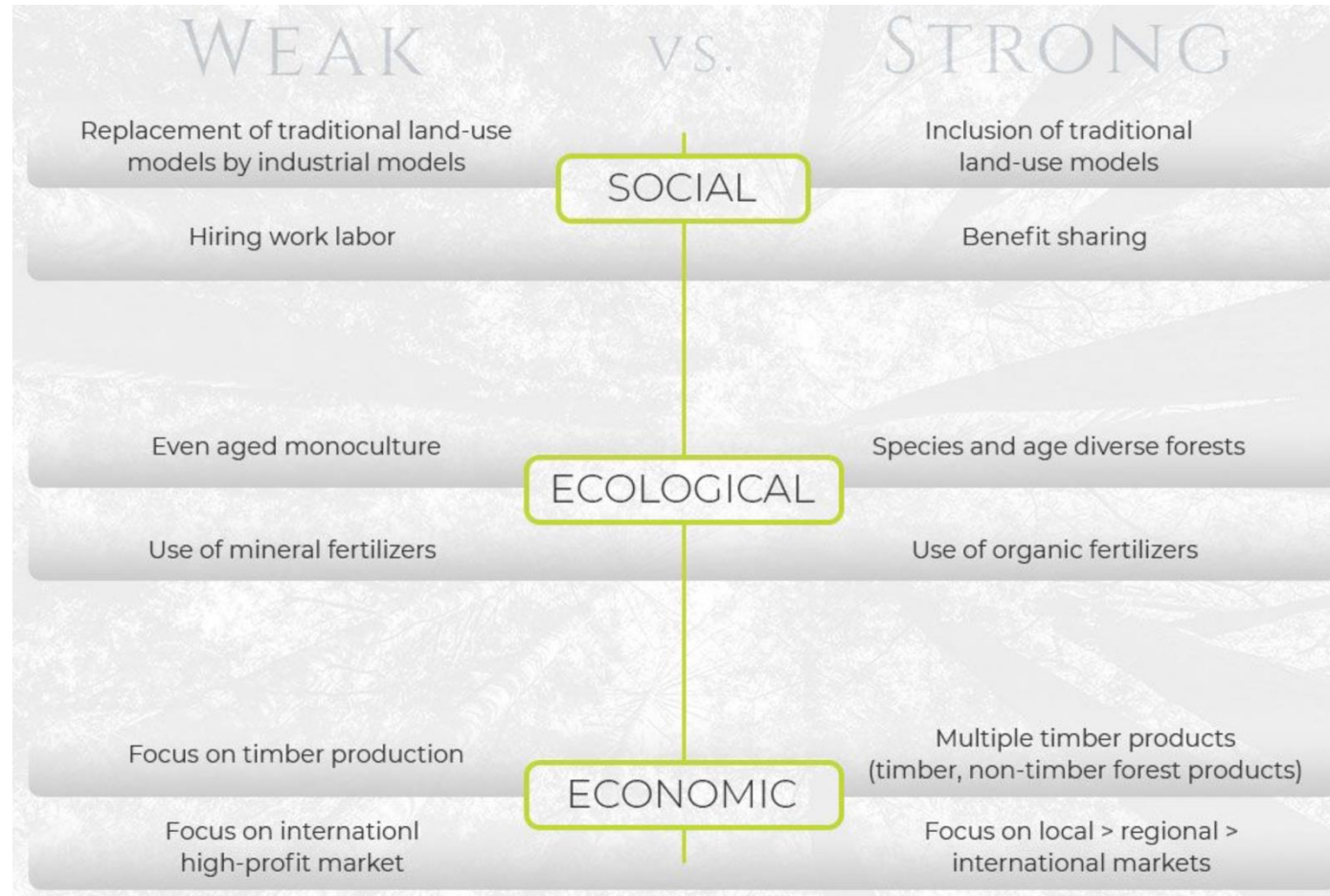
Based in Brundtland 1987.



Strong sustainability

Giddings 2002.

Weak vs Strong Sustainable Forest Mgmt

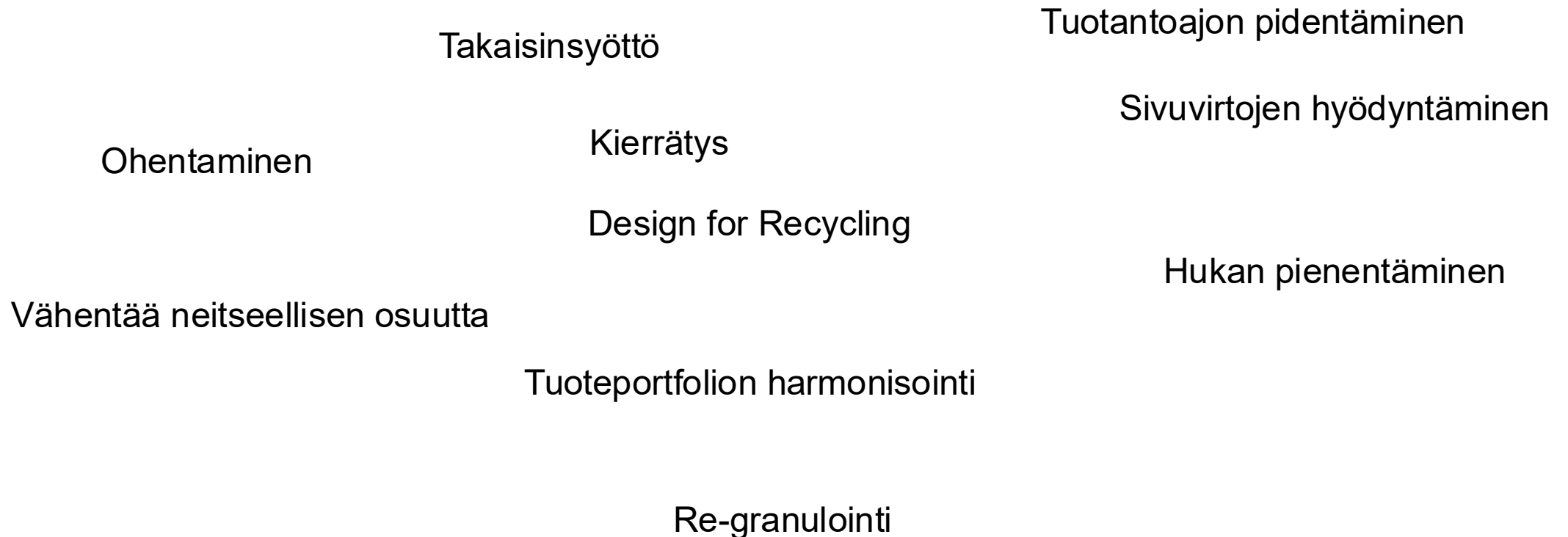


Weak vs Strong sustainability

Which approach do you find more compelling?

T6.1 10x pakkausjalostusekotehokkuus

Mieti ja listaa yksilötehtävänä 10 eri tapaa lisätä pakkausten jalostamisen ekotehokkuutta omassa toimintaympäristössäsi.





Vastuulliset Pakkaukset ja Tekstiilit

24JPACTEX1

2.9.2024 – 30.4.2025

Pakkausten kierrätys

Lähipäivä Pe 4.4.25 klo 10-16

Luokka H1-03

Pe 4.4.25 aikataulu klo 10:00-16:00

Osio-8: Pakkausten keittäminen / Luokka H1-03, TAMK (Kuntokatu 3)

10.00-10.30 Kotitehtävien purkaminen: *Kai Lankinen, TAMK*

10.30-12.00 Paperin kierrätys: *Kai Lankinen, TAMK*

12.00-12.30 Lounas (tarjotaan luokkatilassa)

12.30-13.45 Muovien kierrätys: *Stephan Roest, Borealis Polymers*

13.45-14.00 Tauko

14.00-15.00 Pakkausten kierrätys: *Janne Teliranta, Sumi Oy*

15.00-16.00 Yhteenveto ja päätös: *Kai Lankinen, TAMK*



Kotitehtävät

Kai Lankinen

Helposti kierrätettävät materiaalit

- **Paperi, kartonki, aaltopahvi**
- **Lasi**
- **Metalli**
- **Muovit**
 - **Valtamuovit vs. tekniset muovit**
 - **Kestomuovit vs. kertamuovit**
 - **Polyolefiinit: PE, PP**
 - **PET**
 - **Kirkas, valkoinen, painettu / värillinen**
 - **Jousto- vs kovamuovipakkaukset**

Yleiset kierrätystavat

- **Mekaaninen kierrätys**
- **Kemiallinen kierrätys**
- **Uudelleenkäyttö**
- **Energia (poltto)**

Haasteita kierrätyksessä

- **Monimateriaalit vs Monomateriaalit**
- **Erilaisten muovilajien kierrätys**
- **Epäpuhtaudet**
 - Ruoka, materiaali, tahmat, rasvat, hajut, kemialliset
- **Kuluttajakäyttäytyminen**
 - Lajittelumotivaatio
 - Lajittelutarkkuus ja tieto lajittelusta
- **Energia (poltto)**
- **Kustannukset**
- **Saanto (panos vs tuotto)**
- **Materiaalin tunnistaminen (NIR)**

Miten edistää pakkausten kierrätystä

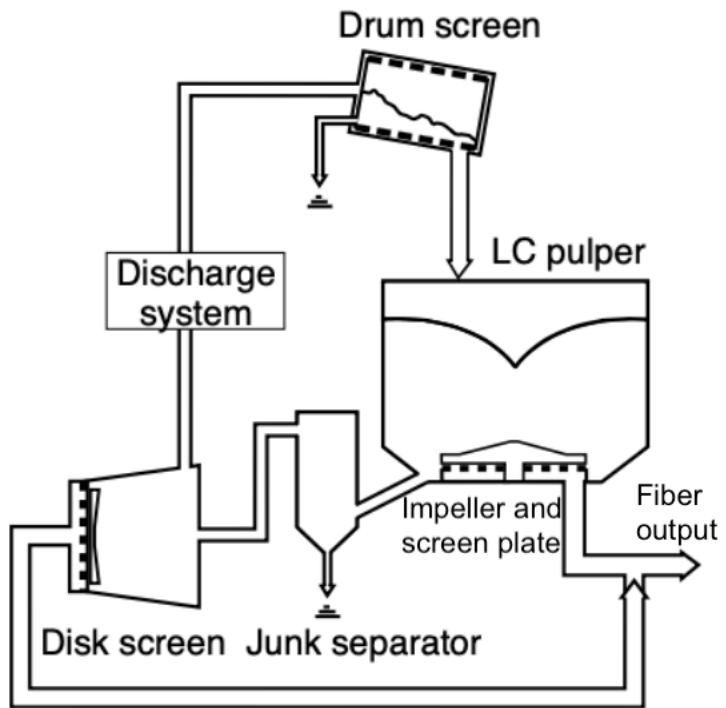
- **Suunnittelemalla pakkaus kierrätys (EoL)**
 - Helppo kierrätys
 - Erotettavuus
- **Ohjeistus ja lainsäädäntö**
- **Yhteistyö kierrätysyritysten kanssa**



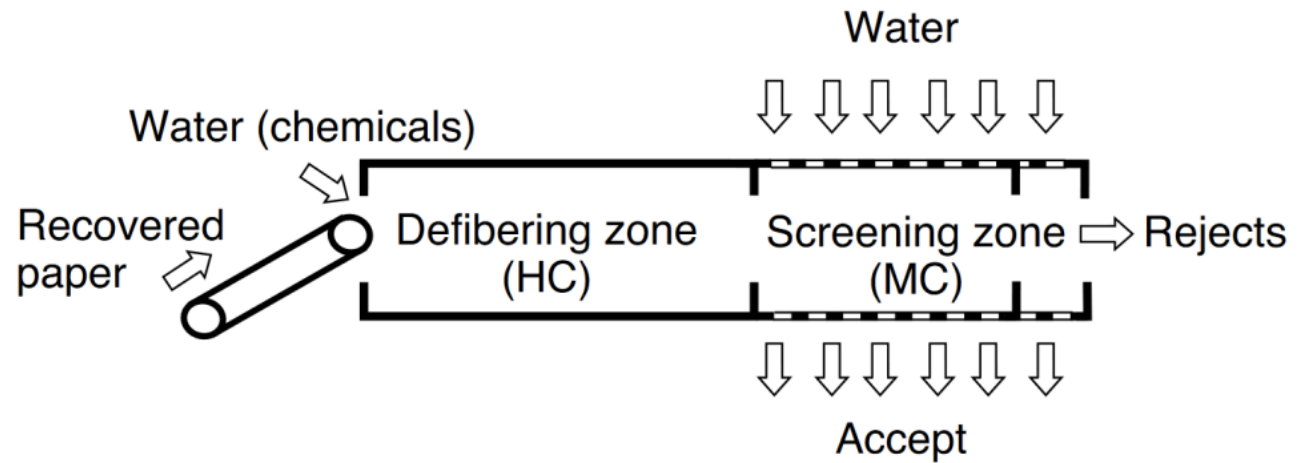
Circular Models

Kai Lankinen

Recycling



LC pulper



Drum pulper



Videoita kierrätyksestä

Kai Lankinen

Plastics recycling and contamination

Located in Motala in southern Sweden, **Site Zero** can handle 200 000 tonnes of plastic packaging each year.

Cutting-edge technology (fully automated process, real-time optimisation, artificial intelligence), it is able to recycle up to 12 types of plastic or waste:

- rigid polypropylene (PP)
- rigid high-density polyethylene (HDPE)
- flexible low-density polyethylene (LDPE),
- flexible PP
- transparent polyethylene terephthalate (PET) trays
- transparent PET bottles
- coloured PET bottles
- Expanded Polystyrene (EPS)
- Polystyrene (PS)
- Polyvinylchloride (PVC)
- two grades of mixed polyolefin laminates, and
- metal and non-plastic rejects.

At Site Zero, absolutely no packaging is incinerated, as up to 95% of the plastics taken in can be sorted out and recycled.

Spanning 60 000 square metres, the plant is equipped with 60 Near Infra-Red (NIR) sensors and an approximately 5-kilometre conveyor belt, which processes 40 tonnes of mixed plastic waste an hour. Any fragment of plastic remaining after the sorting process is separated and sent for chemical recycling, turned into new composite products, or used for energy recovery with carbon capture and storage. By 2025, the site is expected to have a washing and granulation station.

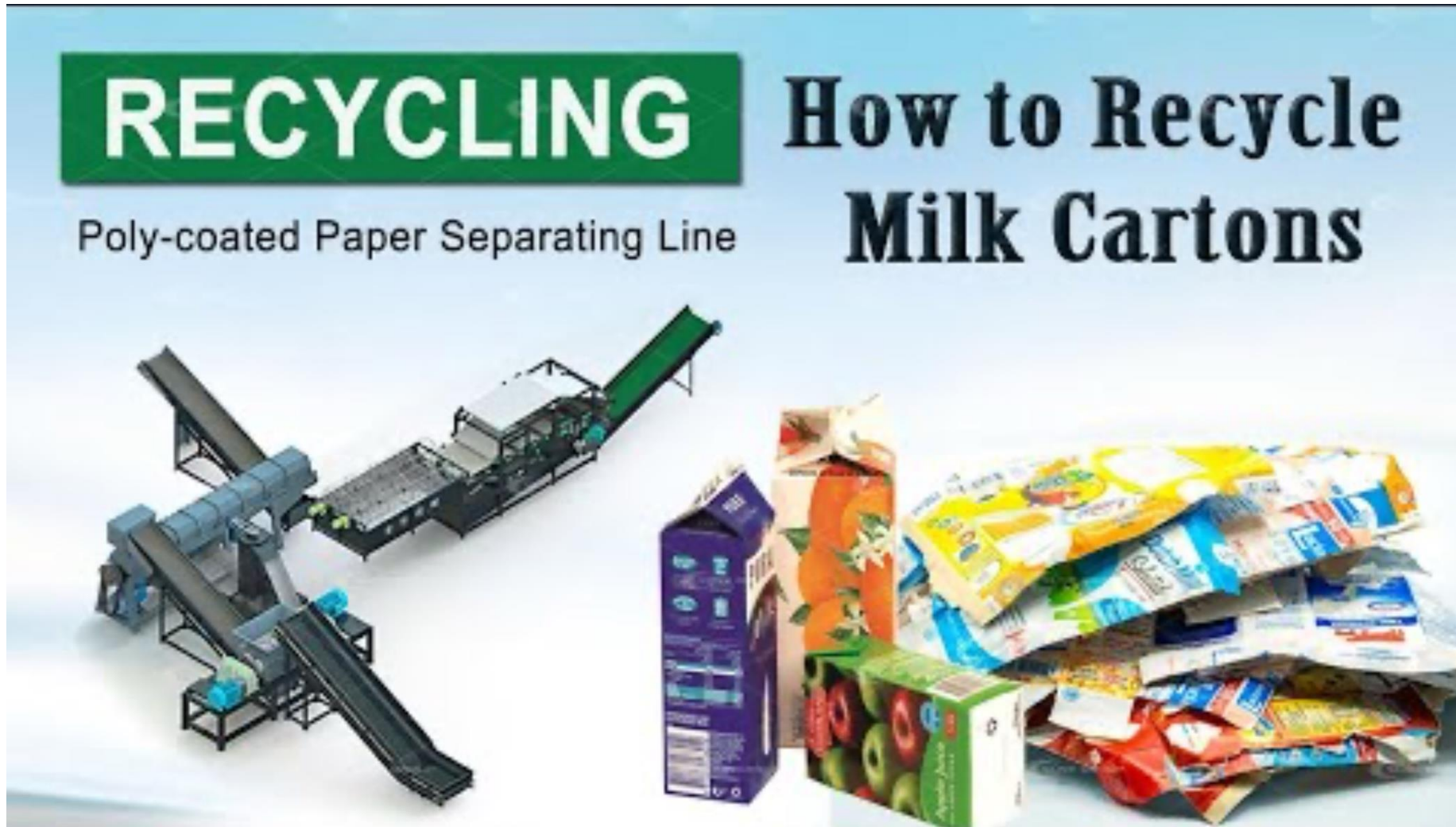
Site Zero Motala



Site Zero Motala



Milk Carton Recycling



Plastics recycling and contamination



Paper recycling process



Paper recycling



Poly-AI Recycling



Making pulp





Pakkauksista yleisesti

Kai Lankinen

Packaging Market Segmentation

By Material

- Plastic
- Paper and Paperboard
- Glass
- Metal

By Packaging Type

- Flexible Packaging
- Rigid Packaging

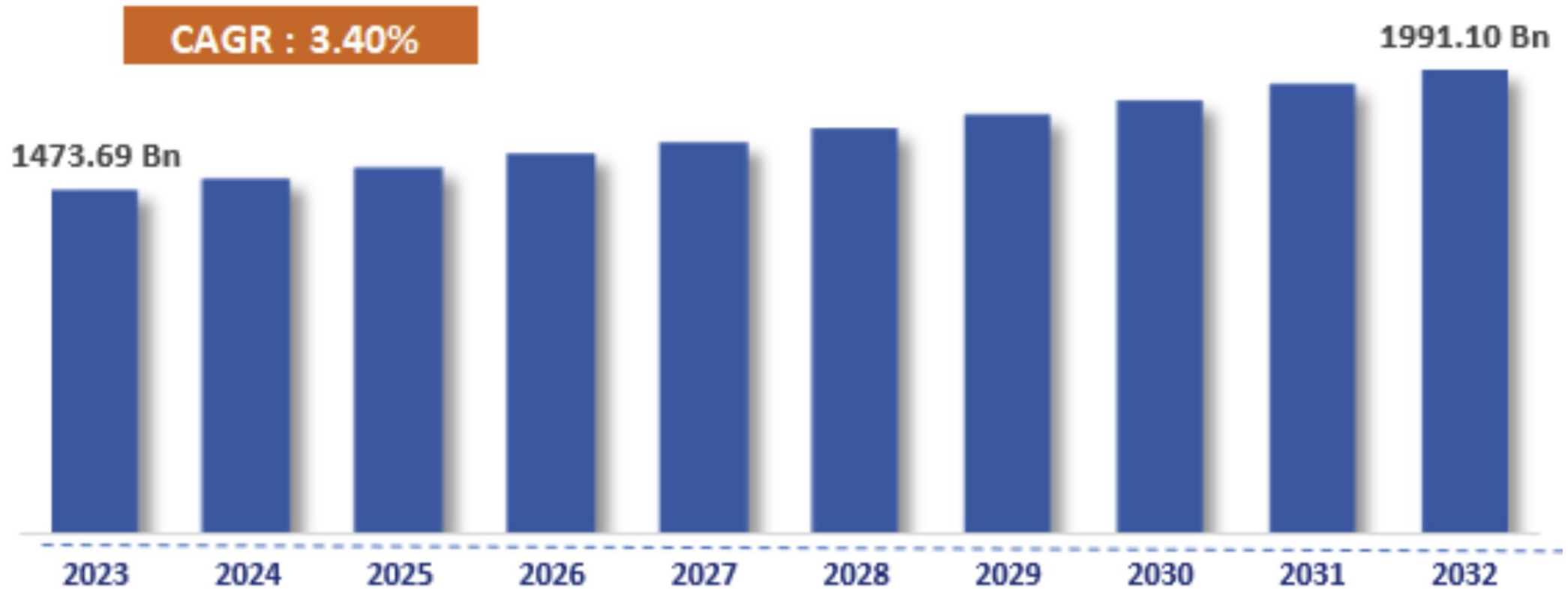
By Printing Technology

- Offset
- Flexography
- Screen
- Gravure
- Digital

By End User

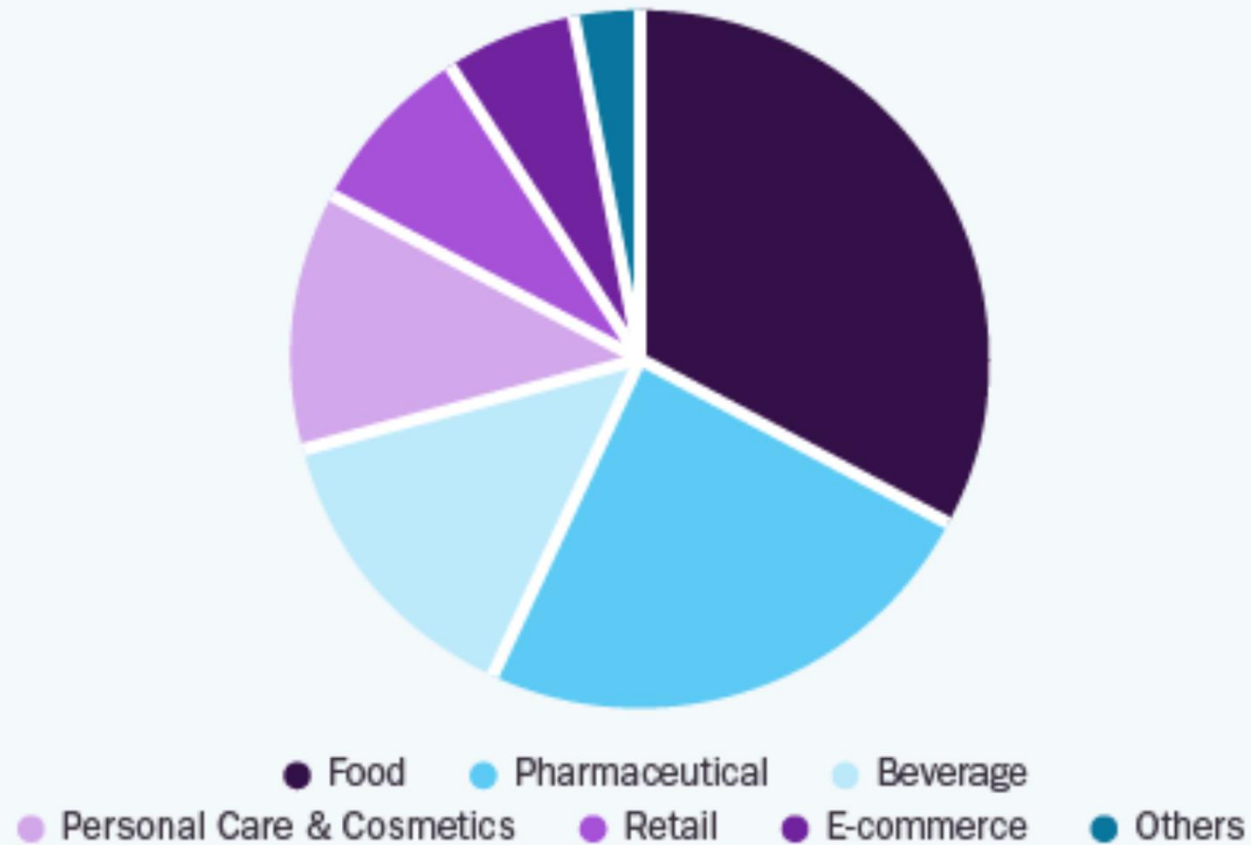
- Food & Beverages
- Pharmaceutical
- Beauty and Personal Care
- Industrial
- Others

Global Packaging Market 2024-2032 (USD)



Global Contract Packaging Market

Share, by End-use, 2023 (%)



GRAND VIEW RESEARCH

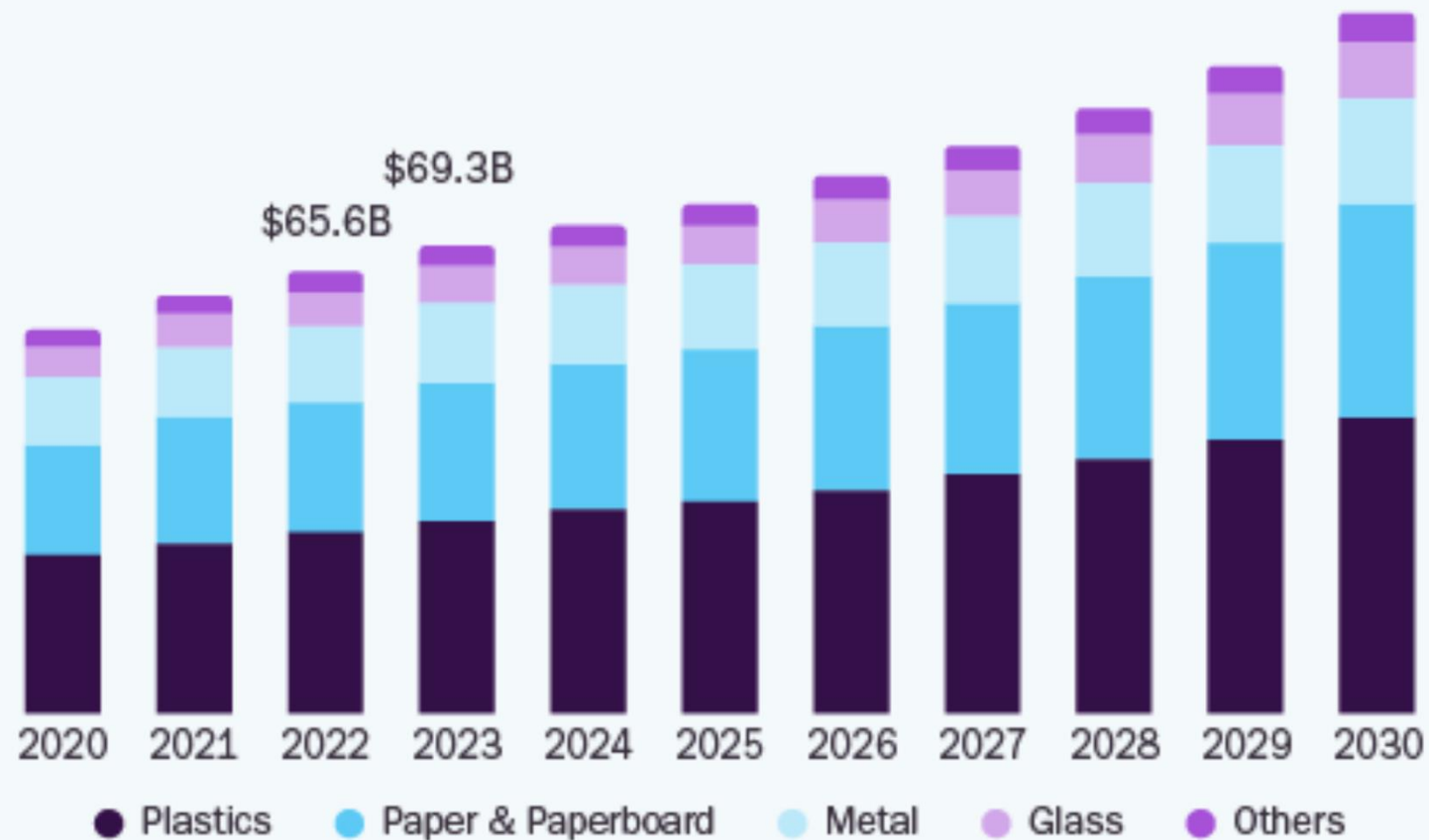
\$69.3B

Global Market Size,
2023

Source:
www.grandviewresearch.com

Global Contract Packaging Market

Size, by Material, 2020 - 2030 (USD Billion)



GRAND VIEW RESEARCH

6.2%

Global Market CAGR,
2024 - 2030

Source:
www.grandviewresearch.com

Global Contract Packaging Market

Report Segmentation

Regional Outlook

- North America
- Europe
- Asia Pacific
- Central & South America
- Middle East & Africa

Material Outlook

- Plastics
- Paper & Paperboard
- Glass
- Metal
- Others



End-use Outlook

- Food
- Beverage
- Pharmaceutical
- Personal Care & Cosmetics
- Retail
- E-commerce
- Others

Packaging Type Outlook

- Primary
- Secondary
- Tertiary

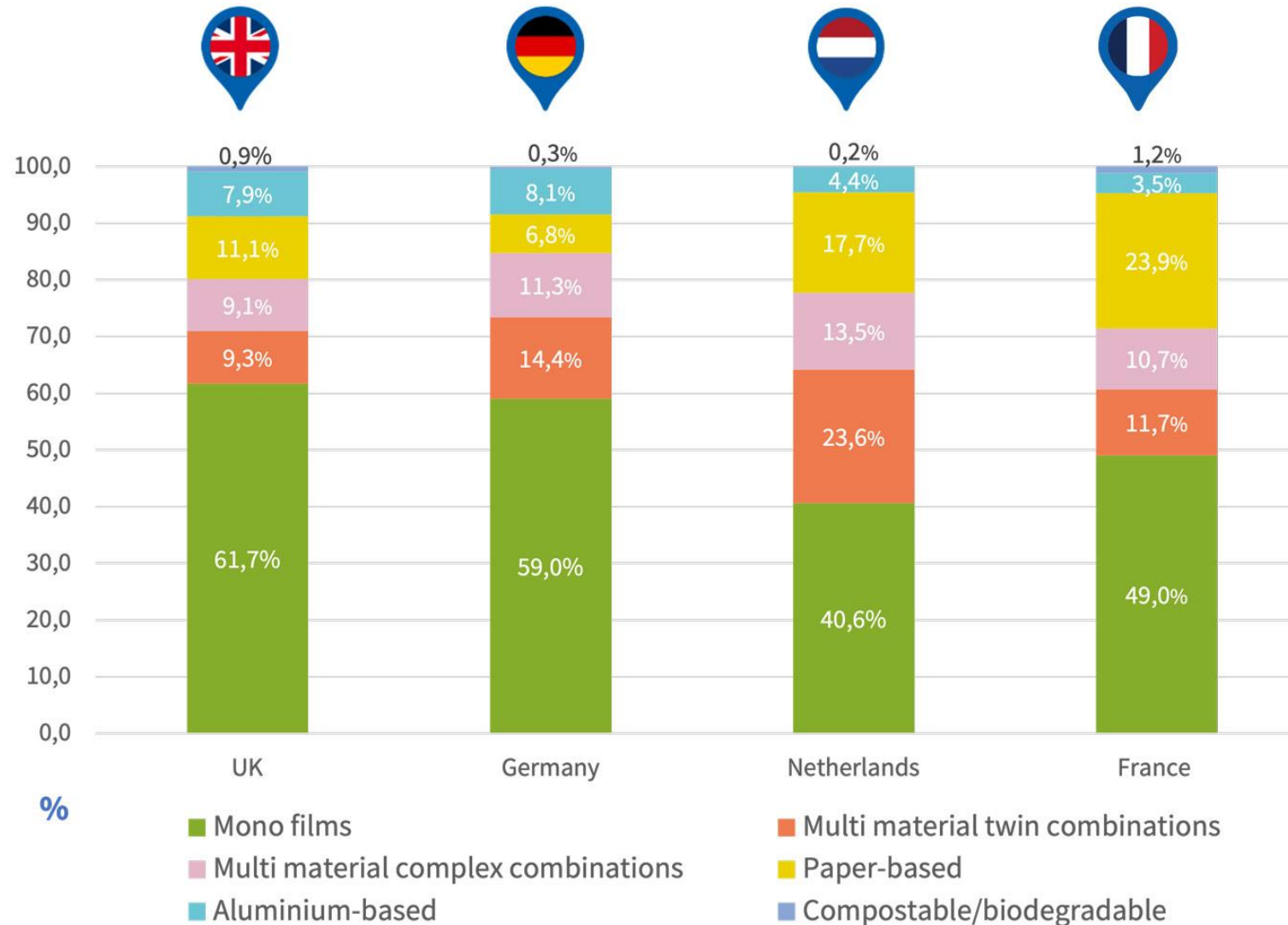


21+

Number of Countries
Covered in the Report

Source:
www.grandviewresearch.com

Flexibles in the recyclables stream





Kierrätyksestä

Kai Lankinen

3R's

Definition: Using products or packaging multiple times before disposal.

Benefits: Extends the lifecycle of products, reduces the need for new materials, and minimizes environmental impact.

Examples: Refillable containers, reusable shopping bags. Reusable coffee cups (e.g., KeepCup).



EU waste hierarchy



Preventing waste is the preferred option,
and sending waste to landfill should be the last resort.

Linear vs Circular Economy

