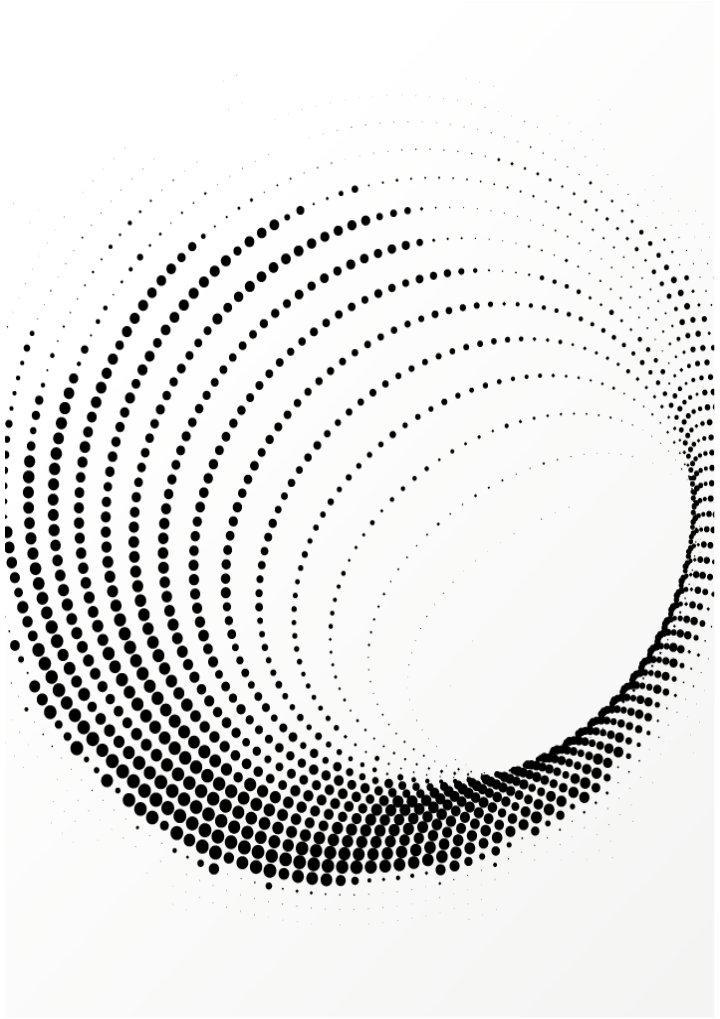
Measuring and Assessing Circularity:
การวัดและการประเมินความหมุนเวียนของผลิตภัณฑ์และบริการ

ดร. นุจรินทร์ รามัญกุล
กลุ่มวิจัยสิ่งแวดล้อม
ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

Measuring and Assessing Circularity:
การวัดและการประเมินความหมุนเวียนของผลิตภัณฑ์และบริการ

- ❑ Why – ทำไมต้องวัด?
- ❑ What – วัดอะไร?
- ❑ How – วัดอย่างไร?

Why?

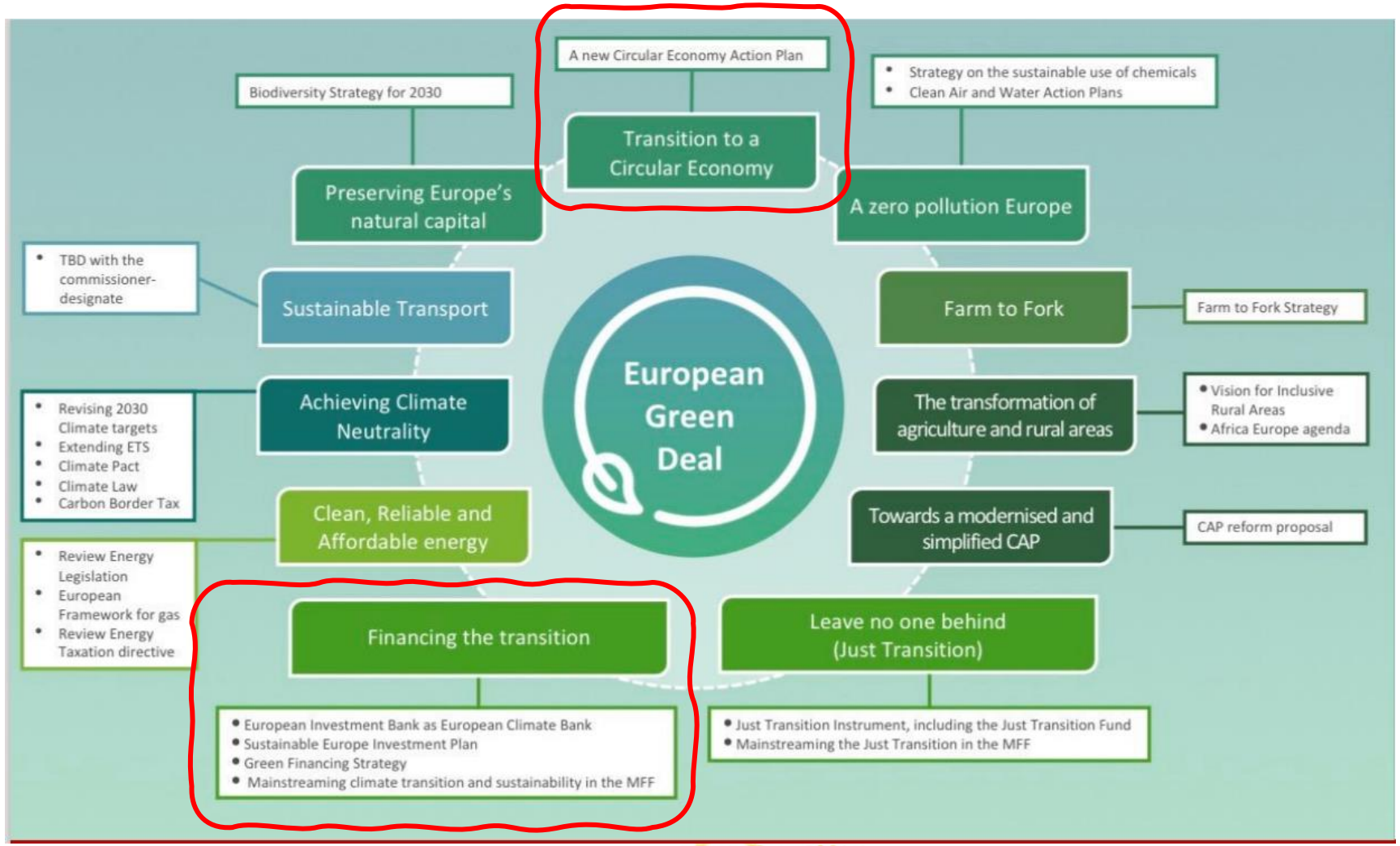


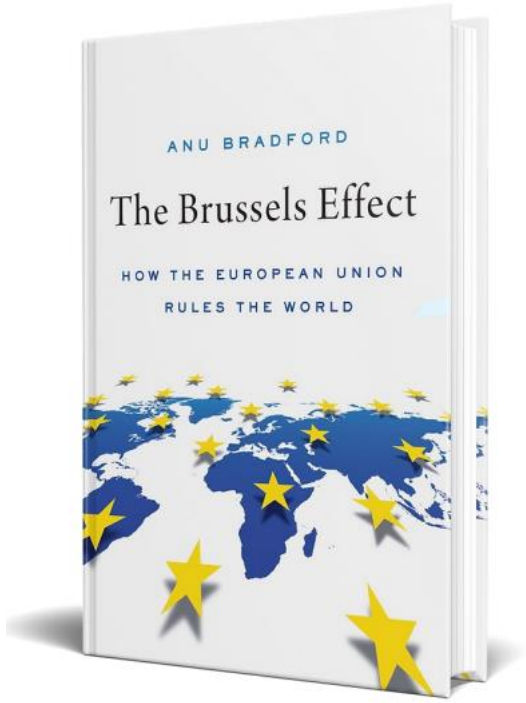
ทำไมต้องมีการวัด ‘Circularity’?

- ความต้องการประเมิน ‘Circularity’ ของ
  - Solution, องค์กร, Value chain, กลุ่มอุตสาหกรรม, เมือง, ประเทศ…
- ความต้องการประเมินประสิทธิภาพของเป้าหมาย & การดำเนินงานเพื่อนำไปสู่ CE

- รายงานต่อผู้มีส่วนได้เสีย
  - ลูกค้า คู่ค้า เครือข่ายคุณค่า ผู้ถือหุ้น นักลงทุน ฯลฯ
- รายงานตามกฎหมาย
- การตลาด

แรงผลักจากกฎหมาย EU





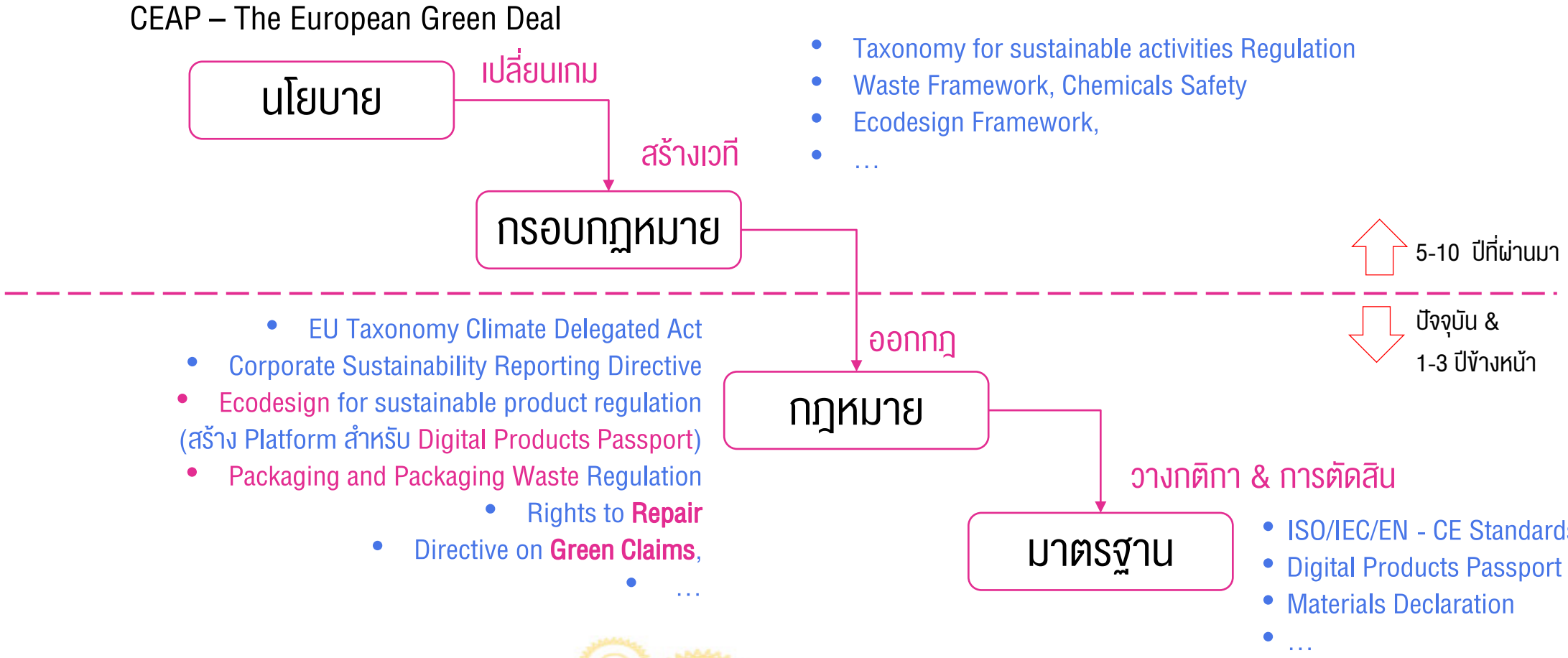
Leonidas Milios, "Circular Economy Transition in the EU Drives and Upcoming Policies", การอบรมเชิงปฏิบัติการภายใต้หลักสูตรเข้มข้น "ติดอาวุธอุตสาหกรรมไทยด้วยการออกแบบตามหลักคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน ซีซั่น 2", 27 มีนาคม 2566

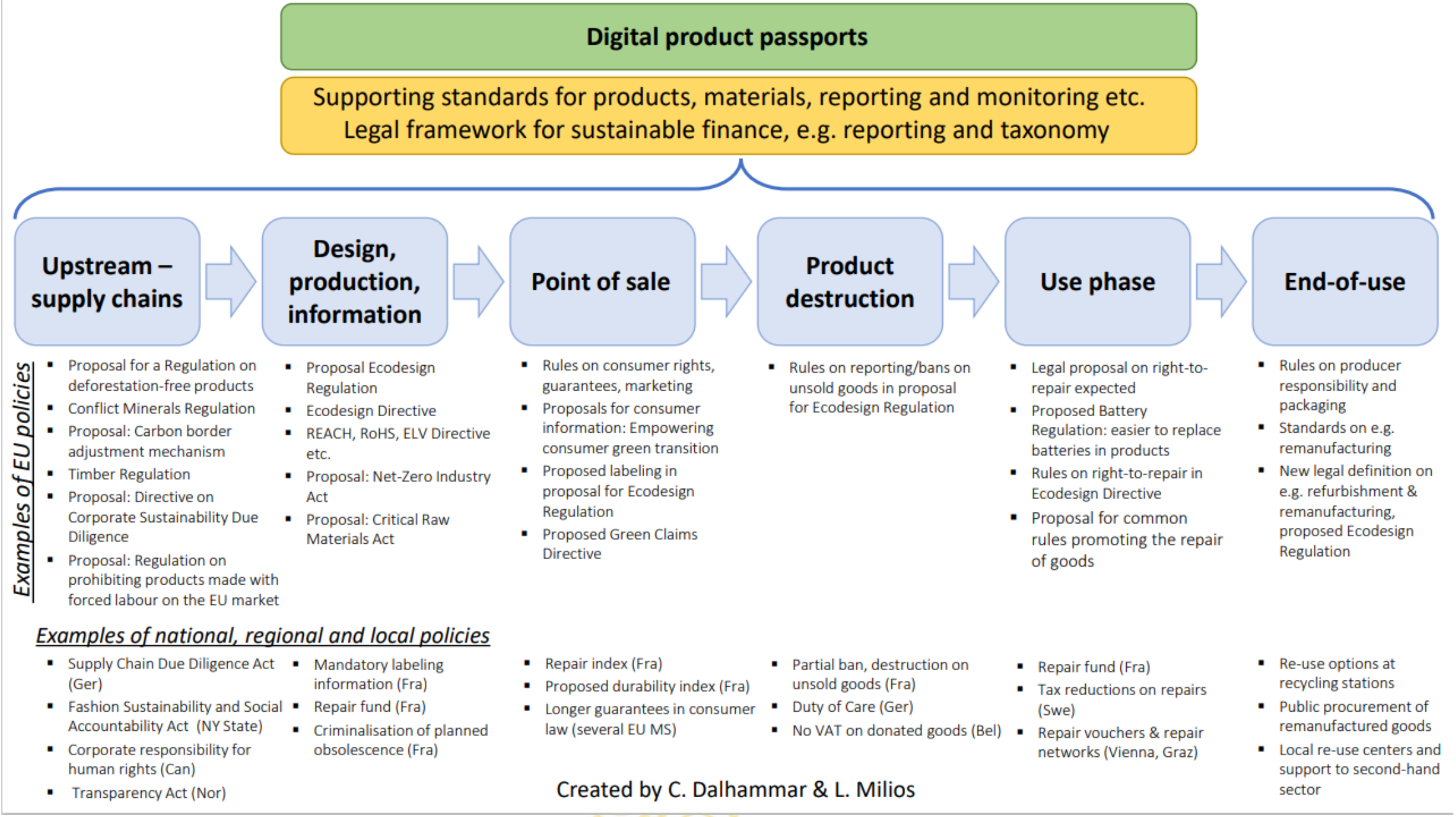
CEAP – The European Green Deal

- ทำให้การหมุนเวียน เป็นประโยชน์ ต่อประชาชน ชุมชน และท้องถิ่น
- ทำให้อียูเป็นผู้นำในเวทีโลกด้าน Circular Economy

1. **Sustainable as Usual**
   Make sustainable products the NORM in the EU
   sustainable products ต้องเป็น สินค้าทั่วไป ใน EU
2. **ใช้พลังผู้บริโภค**
   Empower consumers
3. **ลดผลกระทบตลอดอายุของสินค้า**
   Focus on the lifetime of products through a sectorial lens (7 กลุ่ม)
4. **ขยะต้องลดลง**
   Ensure less waste

การปรับเปลี่ยนไปสู่ CE




Digital product passports
Supporting standards for products, materials, reporting and monitoring etc.
Legal framework for sustainable finance, e.g. reporting and taxonomy
Upstream – supply chains
Design, production, information
Point of sale
Product destruction
Use phase
End-of-use
Examples of EU policies
Proposal for a Regulation on deforestation-free products
Conflict Minerals Regulation
Proposal: Carbon border adjustment mechanism
Timber Regulation
Proposal: Directive on Corporate Sustainability Due Diligence
Proposal: Regulation on prohibiting products made with forced labour on the EU market
Proposal Ecodesign Regulation
Ecodesign Directive
REACH, RoHS, ELV Directive etc.
Proposal: Net-Zero Industry Act
Proposal: Critical Raw Materials Act
Rules on consumer rights, guarantees, marketing
Proposals for consumer information: Empowering consumer green transition
Proposed labeling in proposal for Ecodesign Regulation
Proposed Green Claims Directive
Rules on reporting/bans on unsold goods in proposal for Ecodesign Regulation
Legal proposal on right-to-repair expected
Proposed Battery Regulation: easier to replace batteries in products
Rules on right-to-repair in Ecodesign Directive
Proposal for common rules promoting the repair of goods
Rules on producer responsibility and packaging
Standards on e.g. remanufacturing
New legal definition on e.g. refurbishment & remanufacturing, proposed Ecodesign Regulation
Examples of national, regional and local policies
Supply Chain Due Diligence Act (Ger)
Fashion Sustainability and Social Accountability Act (NY State)
Corporate responsibility for human rights (Can)
Transparency Act (Nor)
Mandatory labeling information (Fra)
Repair fund (Fra)
Criminalisation of planned obsolescence (Fra)
Repair index (Fra)
Proposed durability index (Fra)
Longer guarantees in consumer law (several EU MS)
Partial ban, destruction on unsold goods (Fra)
Duty of Care (Ger)
No VAT on donated goods (Bel)
Repair fund (Fra)
Tax reductions on repairs (Swe)
Repair vouchers & repair networks (Vienna, Graz)
Re-use options at recycling stations
Public procurement of remanufactured goods
Local re-use centers and support to second-hand sector
Created by C. Dalhammar & L. Milios

COP27: net-zero greenwashing

United Nations | UN News
Global perspective Human stories

Search
Advanced Search

Home | Topics | In depth | Secretary-General | Media

COP27: 'Zero tolerance for greenwashing', Guterres says as new report cracks down on empty net-zero pledges

8 November 2022 | Economic Development

"We urgently need every business, investor, city, state and region to walk the talk on their net zero promises. We cannot afford slow movers, fake movers or any form of greenwashing."

"We must have zero tolerance for net-zero greenwashing."

— UN Secretary-General António Guterres

BLOG
The circular economy could be the next greenwash
by Laurel Brunner | 21/09/2022

POLICY & ECONOMICS

Greenwashing: EU Proposes New Criteria Against Misleading Environmental Claims

BY MARTINA IGINI | EUROPE | MAR 23RD 2023 | 2 MINS

EARTH.ORG IS POWERED BY OVER 150 CONTRIBUTING WRITERS

เลี่ยง Greenwash ด้วยการปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

ISO/TC 323: Circular economy

(ISO/TC 324: Sharing economy, ISO/TC 207: Environmental management)

International Electrotechnical Commission

IEC/TC 111: Environmental standardization for Electrotechnical products

(IEC/TC 61/WG9: Circular economy and material efficiency)

CEN-CLC/JTC 10: Energy-related products - Material Efficiency Aspects for Ecodesign

CEN/TC 249: Plastics (WG11: Plastics recycling, WG24: Environmental aspects, WG9: Bio-based and biodegradable plastics)

CEN/TC 350 ‘Sustainability of construction works’

ISO/TC 323

TECHNICAL COMMITTEES
ISO/TC 323
Circular economy
6
ISO standards under development *
76
Participating members
20
Observing members
* number includes updates

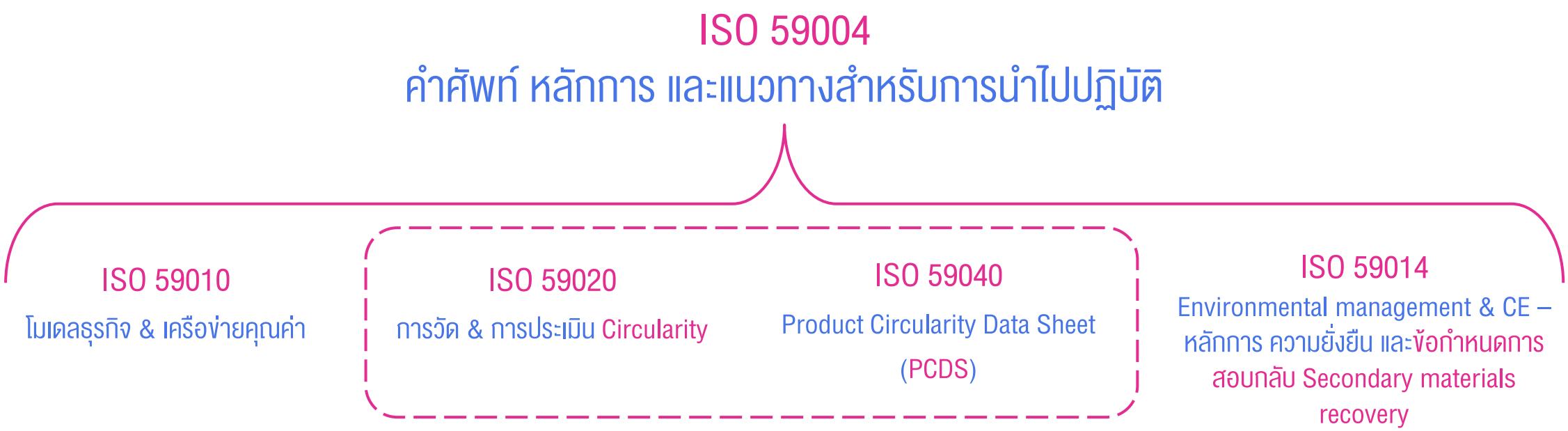
ISO/TC 323: Circular economy

TC 323

- WG1 — ISO 59004: Terminology, principles, frameworks and management system standard
- WG2 — ISO 59010: Practical approaches to develop and implement Circular Economy
- WG3 — ISO 59020: Measuring and assessing circularity
- WG4 — Circular Economy in practice: experience feedback
- WG5 — ISO 59040: Product circularity data sheet (PCDS)
- JWG14 — ISO 59014: Secondary materials

A Driving Force for National Science and Technology Capability

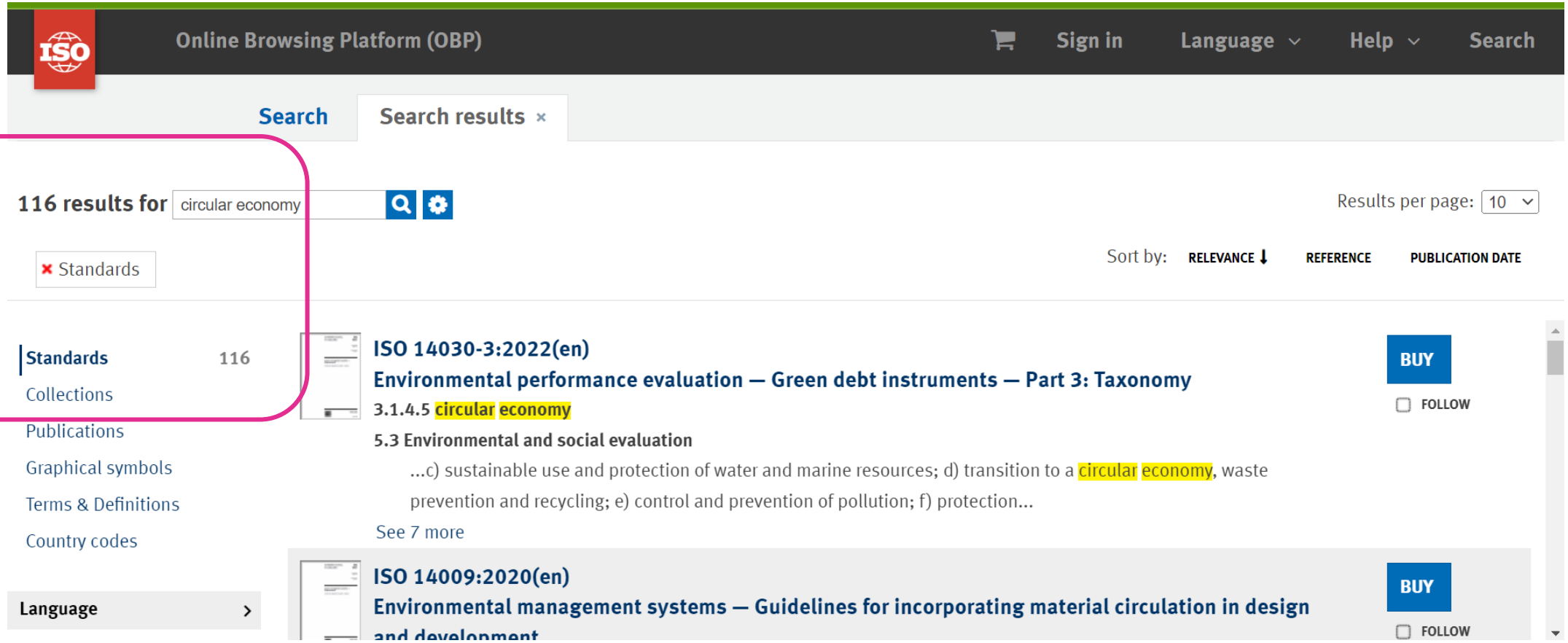
ISO 59000 series



Liaison Committees to ISO/TC 323

Reference	Title	Reference	Title
IEC/TC 1	Terminology	ISO/TC 219	Floor coverings
IEC/TC 111	Environmental standardization for electrical and electronic products and systems	ISO/TC 251	Asset management
ISO/CASCO	Committee on conformity assessment	ISO/TC 261	Additive manufacturing
ISO/TC 6	Paper, board and pulps	ISO/TC 268	Sustainable cities and communities
ISO/TC 20	Aircraft and space vehicles	ISO/TC 279	Innovation management
ISO/TC 38	Textiles	ISO/TC 292	Security and resilience
ISO/TC 59/SC 17	Sustainability in buildings and civil engineering works	ISO/TC 297	Waste collection and transportation management
ISO/TC 61/SC 14	Plastics - Environmental aspects	ISO/TC 300	Solid recovered materials, including solid recovered fuels
ISO/TC 71/SC 8	Environmental management for concrete and concrete structures	ISO/TC 307	Blockchain and distributed ledger technologies
ISO/TC 122/SC 4	Packaging and the environment	ISO/TC 322	Sustainable finance
ISO/TC 176/SC 1	QM & QA - Concepts and terminology	ISO/TC 324	Sharing economy
ISO/TC 207	Environmental management		
ISO/TC 207/SC 5	Life cycle assessment		

“Circular Economy”



สืบค้นล่าสุด: 27 มีนาคม 2566

ISO 59004: กรอบความคิด

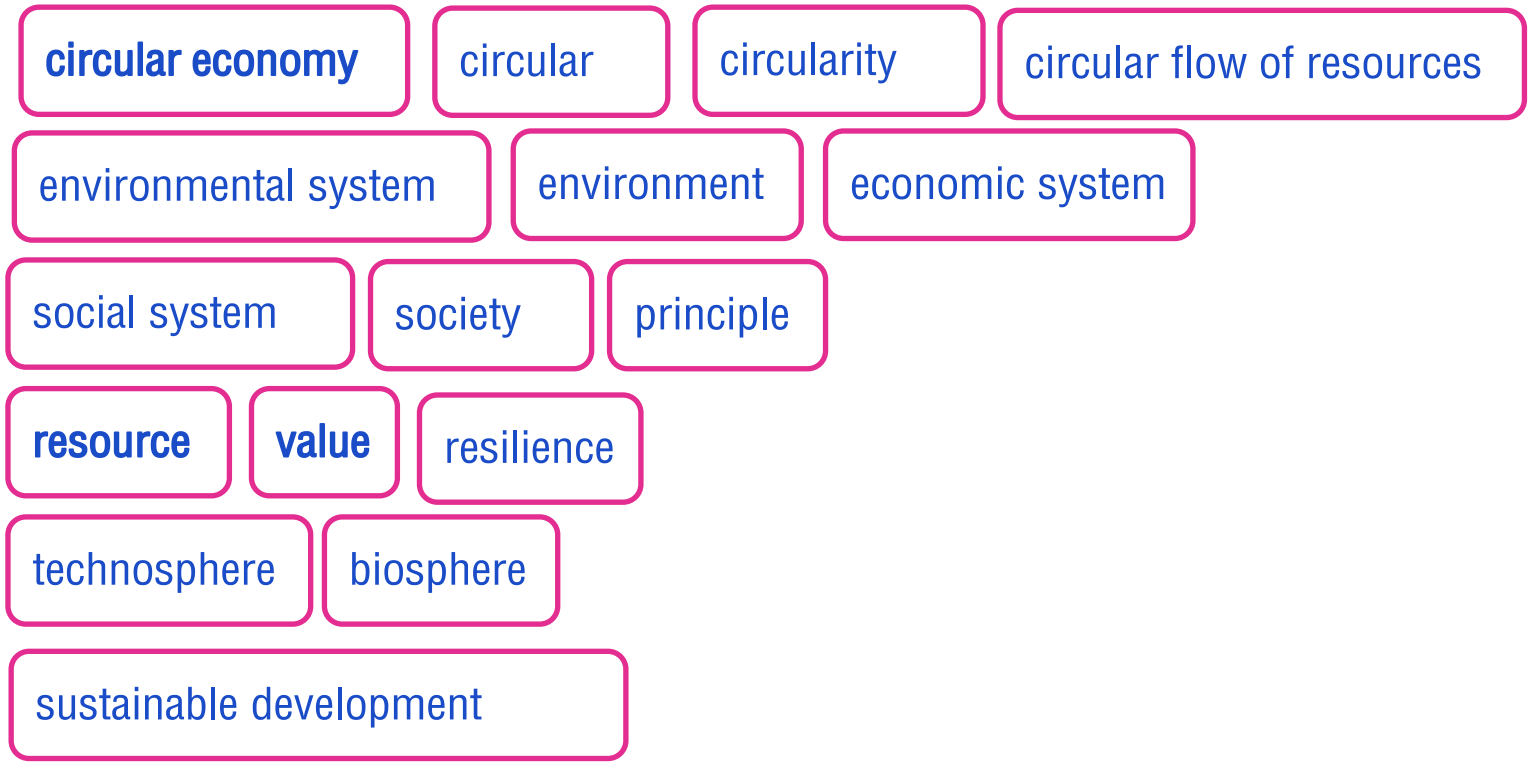
"economic system that uses a systemic approach to maintain a circular flow of resources, by recovering, retaining or adding to their value, while contributing to sustainable development"

"ระบบเศรษฐกิจที่ใช้การพัฒนาอย่างเป็นระบบ (a systematic approach) เพื่อรักษาการไหลของทรัพยากรให้มีการหมุนเวียน โดยการพื้นฟู (recovering) รักษาหรือเพิ่มคุณค่า และนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน"

ISO 59004 DIS (Dec 2022)

ศัพท์ CE: แก้ความหมายให้สอดคล้องกับ CE

คำที่เกี่ยวข้องกับ Circular economy



ศัพท์ CE: แก้ความหมายให้สอดคล้องกับ CE (2)

คำที่เกี่ยวข้องกับ **โซลูชั่น**

product | service | **solution** | life cycle | **life cycle thinking**

คำที่เกี่ยวข้องกับ **ทรัพยากร**

natural resource | virgin resource | **waste** | biomass

recovered resource | **renewable resource** | non-renewable resource | biobased resource

cascade/cascading | energy recovery | composting

ศัพท์ CE: แก้ความหมายให้สอดคล้องกับ CE (3)

คำที่เกี่ยวข้องกับ **โมเดลธุรกิจ การออกแบบ และการพัฒนา**

value creation model, business model

biological cycle

value chain

sphere of influence

technical cycle

value network

area(s) of action

reverse logistics, take-back

process

framework

trade-off

design and development

requirement

ecodesign

closed loop system

repair

reuse

recycling

ศัพท์ CE: แก้ความหมายให้สอดคล้องกับ CE (4)

คำที่เกี่ยวข้องกับ **การวัดผลและการประเมิน**

circularity aspect

circularity impact

circularity performance

circularity measurement

circularity assessment

indicator

circularity indicator

circularity indicator system

traceability

environmental impact

externality,
external effect

life cycle assessment,
LCA

คำที่เกี่ยวข้องกับ **องค์กร**

organization

consumer

interested party,
stakeholder

customer,
user

A Driving Force for National Science and Technology Capability

ศัพท์ CE: แก้ความหมายให้สอดคล้องกับแนวคิด CE

ค้นหาคำศัพท์ ISO & IEC

ISO Online browsing platform: http://www.iso.org/obp

International Electrotechnical Commission

IEC Electropedia: http://www.electropedia.org/

CE = การเปลี่ยน Business Model

6 CE Principles

ต้องมองทั้งระบบ
Systems Thinking

นำทรัพยากรมาสร้าง**คุณค่า**เพิ่ม
เพื่อตอบสนอง needs ของสังคม
Value Creation

แบ่งปัน**คุณค่า**
Value Sharing

คำนึงถึงขีดจำกัดของทรัพยากร
Resources Availability

ติดตามสตอก & การไหลของทรัพยากร
อย่างโปร่งใสและตรวจสอบได้
Resource Traceability

ปกป้อง และ ฟื้นฟู ระบบนิเวศน์
Ecosystem Resilience

Measuring and Assessing Circularity:
การวัดและการประเมินความหมุนเวียนของผลิตภัณฑ์และบริการ

‘Circularity’ คืออะไร?

What – วัดอะไร?

ความสอดคล้องของอะไร?

‘Circularity’ = “ความหมุนเวียน” = ระดับความสอดคล้องกับหลักการ CE

degree of alignment with the principles of a circular economy

‘Circularity aspect’ = องค์ประกอบของกิจกรรมหรือโซลูชัน ที่มีปฏิสัมพันธ์ กับ CE

element of an organization’s activities or solution that interacts with the circular economy

‘Circularity performance’ = ระดับที่ชุดของ circularity aspect สอดคล้องกับหลักการสำหรับ CE

Degree of which a set of circularity aspects align with the principles of a CE

‘Circularity measurement’ = กระบวนการที่ช่วยในการตรวจสอบ **circularity performance** โดยการรวบรวม คำนวณ หรือประมวลผลข้อมูล หรือสารสนเทศน์

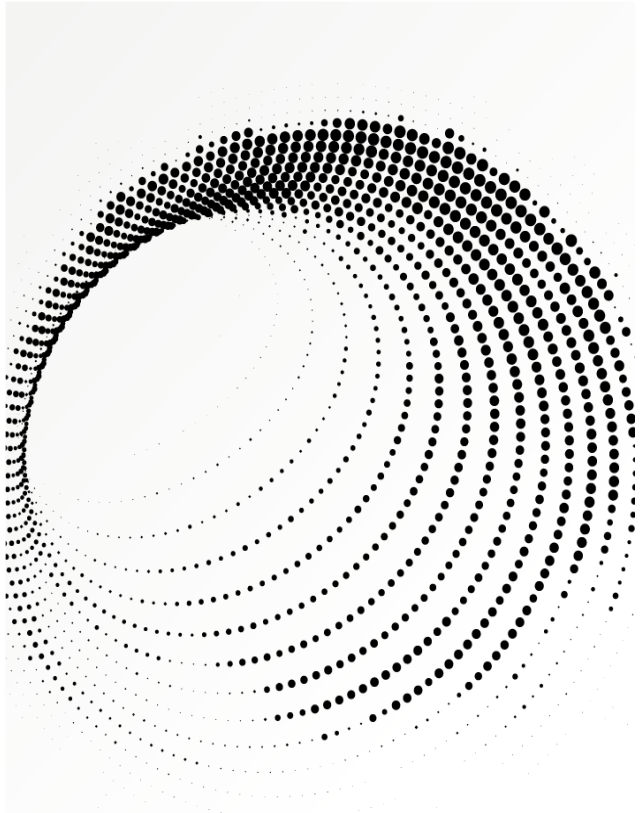
Process to help determine the circularity performance through collection, calculation or compilation of data or information

มิติของการพัฒนาตามแนวคิด CE

Measuring and Assessing Circularity:
การวัดและการประเมินความหมุนเวียนของผลิตภัณฑ์และบริการ

How – วัดอย่างไร?

มาตรฐาน ISO 59020



สถานะปัจจุบัน: ร่าง DIS

คาดว่าจะเผยแพร่: 2023

การวัด และ การประเมิน ‘Circularity’ (performance)

- ให้แนวทาง:
  - วัดอะไร? เพื่ออะไร? ขอบเขตแค่ไหน? วัดอย่างไร?
- กำหนด Circularity Indicators & ‘Complementary methods’
- ให้ กลไก (หลักการ) เพื่อสร้างความเชื่อมั่น
  - รายการเอกสารที่ต้องเก็บ, ข้อกำหนดคุณภาพของข้อมูล, ฯลฯ

หลักในการวัด 'Circularity' (performance)

1. **คำนึงถึงหลัก CE ทั้ง 6 ข้อ**
   Systems Thinking, Value Creation, Value Sharing, Resource Availability, Resource Traceability, Ecosystem Resilience

2. **เลือกขอบเขตที่เหมาะสม**
   ถูกกาละ: ครอบคลุม Life cycle ของระบบ
   ถูกเทศะ: system-in-focus ต้องครอบคลุม (ไม่ใช่เฉพาะรอบรั้วโรงงาน)

3. **นำไปสู่ผลลัพธ์ที่มีความหมาย**
   วิธีการ โมเดล ข้อมูล ฯลฯ ที่ใช้ - ต้องโปร่งใส สอบกลับได้ ผู้มีส่วนได้เสียสามารถเข้าใจได้
   ต้องดูทรัพยากรทั้งหมด ทั้งขาเข้า (inflow) และ ขาออก (outflow) จาก system-in-focus

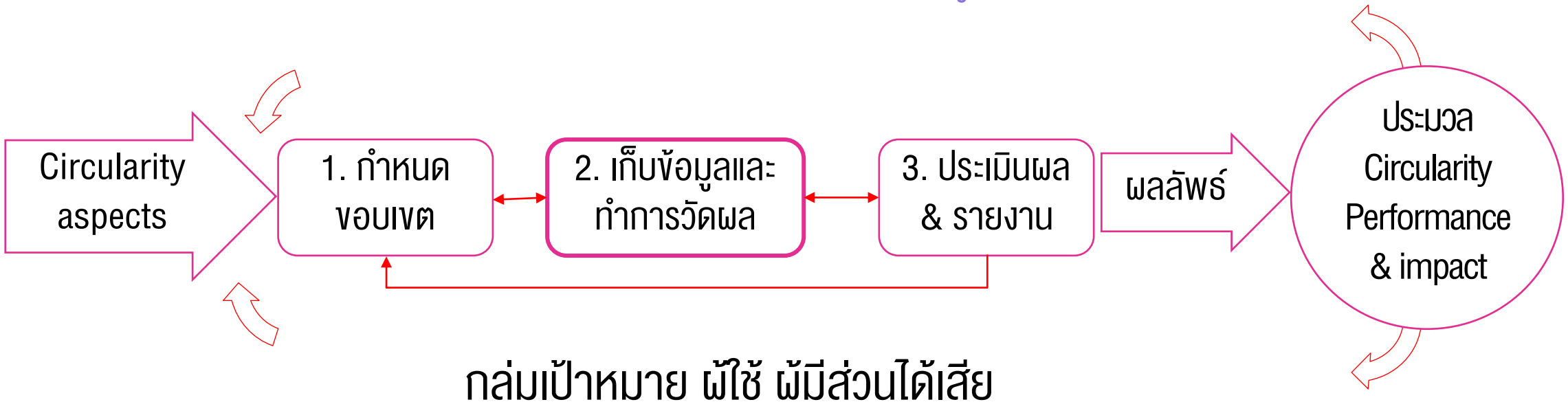
กรอบการวัดผล & การประเมิน Circularity (performance)

'Circularity performance' = ระดับที่ชุดของ circularity aspect สอดคล้องกับหลักการสำหรับ CE

Degree of which a set of circularity aspects align with the principles of a CE

ประเมินบริบทของการใช้ผลของการวัดผล

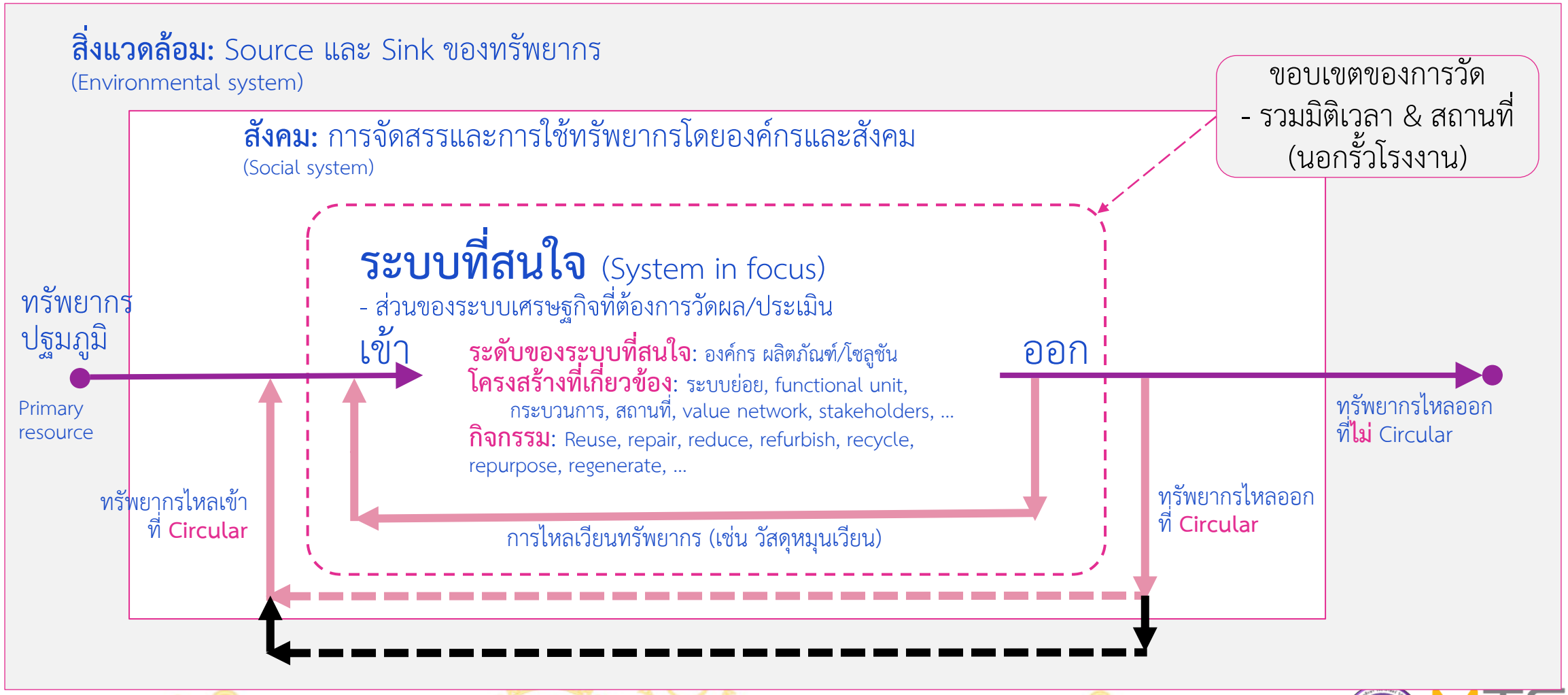
ระบบที่จะวัด, เป้าหมาย & กิจกรรม CE, ระดับของการวัดผล (ภูมิภาค องค์กร ผลิตภัณฑ์ …)



กลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้ ผู้มีส่วนได้เสีย

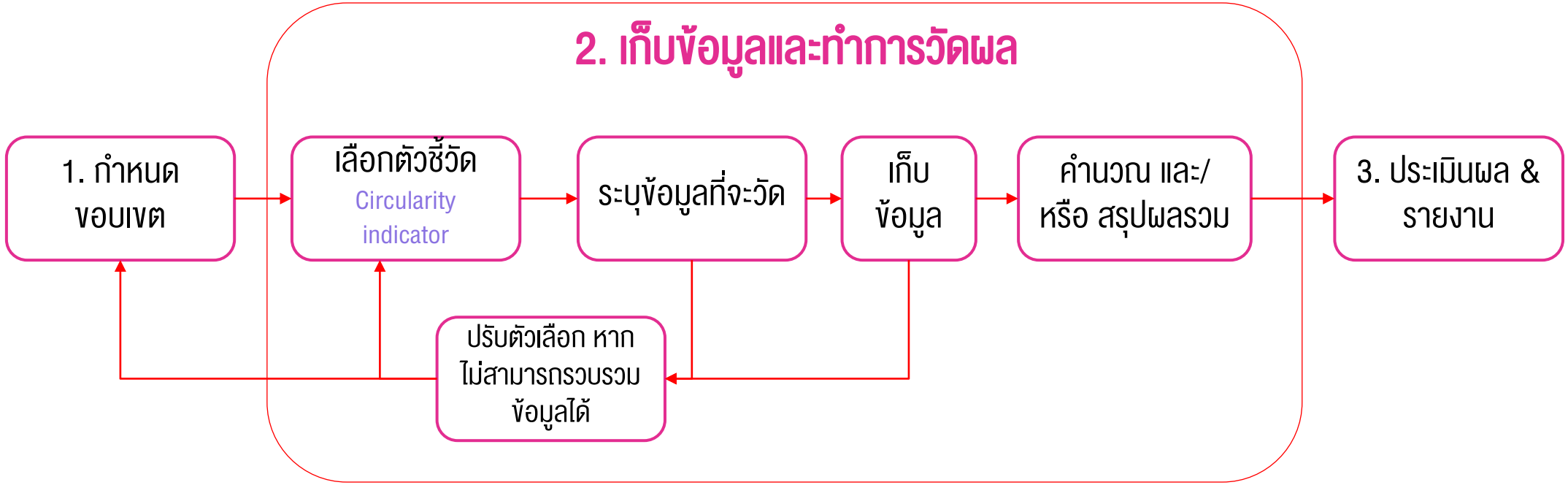
ประยุกต์จาก ISO 59020 DIS (Dec 2022)

1 กำหนดขอบเขต



ประยุกต์จาก ISO 59020 DIS (Dec 2022)

2 เก็บข้อมูลและทำการวัดผล



ประยุกต์จาก ISO 59020 DIS (Dec 2022)

Core circularity indicators

กลุ่มตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	
A2. ทรัพยากรขาเข้า	A2.2: ค่าเฉลี่ย สัดส่วน reused content ขาเข้า	คงคุณค่า
	A2.3: ค่าเฉลี่ย สัดส่วน recycled content ขาเข้า	คงคุณค่า
	A2.4: ค่าเฉลี่ย สัดส่วน renewable content ขาเข้า	ฟื้นฟู
A3. ทรัพยากรขาออก	A3.2: ค่าเฉลี่ย อายุการใช้งาน	คงคุณค่า
	A3.3: สัดส่วน reused content ขาออกที่เกิดขึ้น 'จริง' (Percent actual reused content derived from outflow)	คงคุณค่า
	A3.4: สัดส่วน recycled content ขาออกที่เกิดขึ้น 'จริง' (Actual % recycling rate of outflow)	คงคุณค่า
	A3.5: สัดส่วน recirculation ของทรัพยากรขาออกไปสู่ biological cycle ที่เกิดขึ้น 'จริง' (Percent actual recirculation of outflow in the biological cycle)	ฟื้นฟู

Core circularity indicators (2)

กลุ่มตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	
A4. พลังงาน	A4.2: ค่าเฉลี่ย สัดส่วน พลังงานที่ใช้ ที่มาจากแหล่งหมุนเวียน	ฟื้นฟู
A5. การหมุนเวียนน้ำ	A5.2: สัดส่วนน้ำที่ดึงมาจากแหล่งหมุนเวียน	คงการไหลเวียนของทรัพยากร
	A5.3: สัดส่วนน้ำทิ้งที่ได้ตาม Circularity principle	
	A5.4: สัดส่วน น้ำใช้ซ้ำ หรือน้ำหมุนเวียน (ภายใน)	
A6. เศรษฐกิจ	A6.2: สัดส่วนรายได้จากทรัพยากรหมุนเวียน	
	A6.3: ประสิทธิผลของวัตถุดิบ (Material productivity)	
	A6.4: ดัชนีความหนาแน่นของการใช้ทรัพยากร (Resource intensity index)	

ทรัพยากรขาเข้า

1. Recycled content;
2. Reused content;
3. Virgin, renewable content;
4. Virgin, non-renewable content.

สัดส่วนทรัพยากรใช้ซ้ำ (Reused content) = องค์ประกอบหรือชิ้นส่วนที่สิ้นสุดการใช้ และถูกนำมาใช้อีก โดยไม่มี หรือมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเพียงเล็กน้อย

component or part that has reached the end of one use, and is used again with minimal or no physical alterations

สัดส่วนรีไซเคิล (Recycled content) = ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ไม่เล็กน้อย

Non-minimal alteration of materials and parts can contribute to recycled content. In this standard, recycled content and reused content are treated as distinct and separate shares of total content

วัสดุหมุนเวียน = ชีวมวลที่สามารถเติมเข้ามาใหม่ในอัตราที่เท่ากับหรือมากกว่าอัตราการใช้

(Renewable material is biomass that is replenishable at a rate equal to or greater than the rate of depletion.)

ทรัพยากรขาออก

ที่เกิดขึ้น ‘จริง’ (Actual) = ส่วนที่ได้กู้คืน (Recover) กลับมาได้จริง หรือที่จะกู้คืนกลับมาได้จริง

fraction of content that was recovered or will be realistically recovered from the outflow

พลังงาน

พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) = พลังงานที่ได้มาจากแหล่งที่ไม่หมดไป หรือสามารถเติมขึ้นมาใหม่ได้ในอัตราที่มากกว่าหรือเท่ากับอัตราการใช้

energy derived from source(s) that are inexhaustible or naturally replenishable at a rate at least the same as consumption

ข้อกำหนด - การเก็บรวบรวมข้อมูล

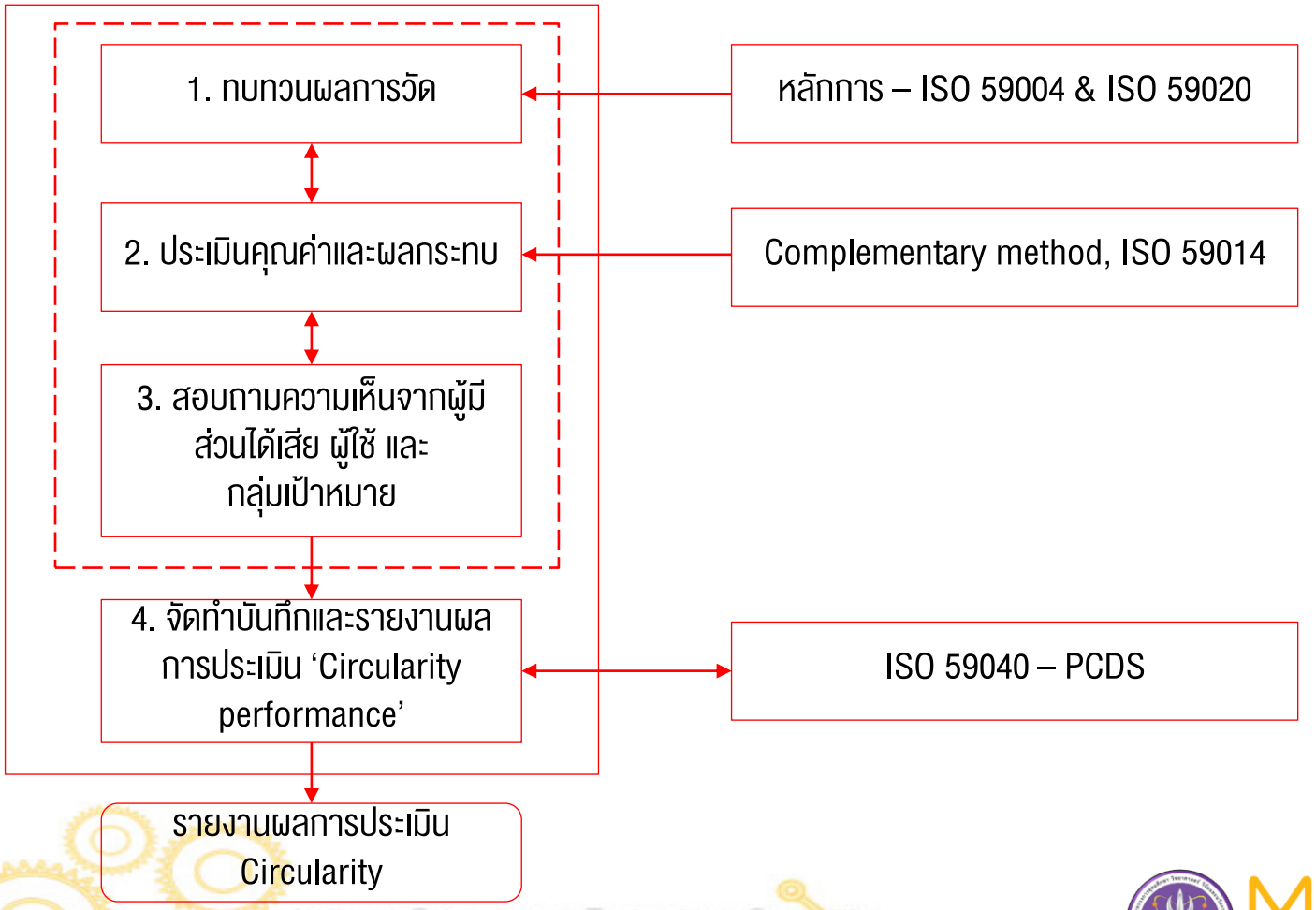
- ความเป็นตัวแทน
- ความแม่นยำของข้อมูล – ตรงกับความต้องการด้านคุณภาพของข้อมูล (ของเป้าหมาย & ขอบเขต ของ ระบบที่จะประเมิน)
- แยกแยะ foreground & background, primary & secondary, specific & generic data
- พยายามใช้ Primary data หรือ secondary data ที่สามารถยืนยันได้
- มีการบันทึกที่มา-รายละเอียดของข้อมูลอย่างเพียงพอ

พยายามใช้
'standardized
declaration method'

- ✓ Product circularity data sheet (PCDS)
- ✓ ISO/IEC 82474-1
- ✓ (IEC 62474)

การประเมิน & การรายงาน 'Circularity'

ISO 59020



การจัดทำเอกสาร (Documentation)

ข้อมูลประกอบ เพื่อให้สามารถประเมินคุณภาพของข้อมูลได้

- บริบท & Systems in focus
  - ขอบเขต, เป้าหมายและกิจกรรม, การไหลของทรัพยากร และตัวชี้วัดที่จำเป็น
- ที่มาของข้อมูล
  - รวมถึง data quality requirement, แหล่งอ้างอิง & การประมวลผล
- การโมเดล
  - วิธีการปันส่วน, การเลือกค่า, ตัวชี้วัดที่ใช้ ฯลฯ
- ข้อมูลการบริหารจัดการ
  - ผู้จัดทำ, เจ้าของ, ลิขสิทธิ์ ฯลฯ

Digital Product/Material Passport

Feature ใหม่ใน (ร่าง) Ecodesign Regulation ฉบับใหม่ของ EU

Figure 1. Digitalization can enable a circular economy
It can address barriers to the smarter use of resources across the life cycle of a product, resulting in a digital circular economy.

Annika Hedberg and Stefan Sipka, ” Toward a circular economy: The role of digitalization”, J.OneEarth, 2021, https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.05.020

Digital Twin:

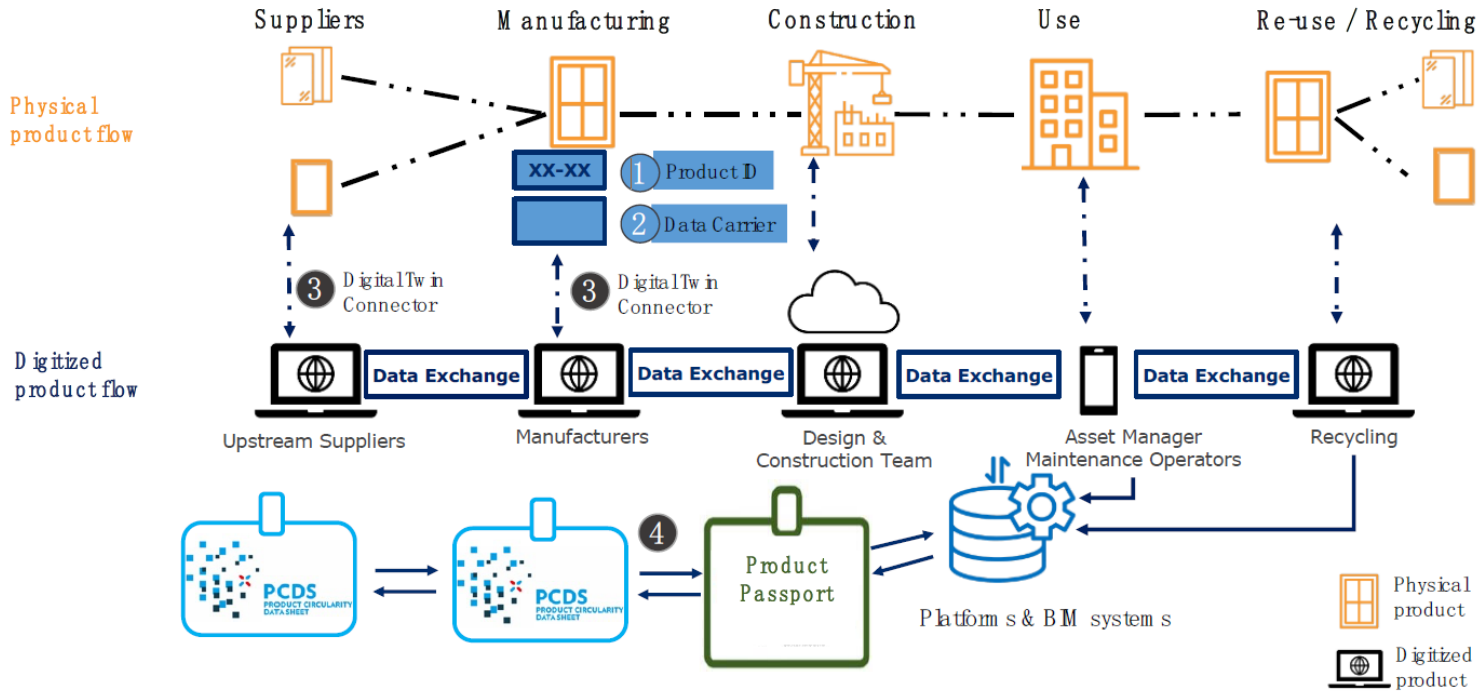
digital representation of physical products

- ✓ ข้อมูล circularity data ของผลิตภัณฑ์
- ✓ Platform เพื่อการสื่อสาร & Share ข้อมูล
- ✓ นำไปสู่การปรับปรุง Circularity performance ของผลิตภัณฑ์

เงื่อนไข (พื้นฐาน) ในการหมุนเวียนวัสดุ/ชิ้นส่วน

- **ปลอดภัย**ต่อผู้บริโภค ผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งแวดล้อม (ทั้งในรอบแรก และรอบถัดๆ ไป)
  - มี/รู้ข้อมูล ส่วนผสมสารเคมีในวัสดุ & สื่อสารข้อมูล ให้กับผู้เกี่ยวข้อง Value chain ได้ (Resources traceability)
    - ส่วนผสมสารที่น่าเป็นห่วง (SVHC)
    - สื่อสารข้อมูล ให้กับผู้ที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ
- **ใช้ซ้ำ/รีไซเคิลได้**
  - ตัวชิ้นส่วน/วัสดุ ต้อง “ใช้ซ้ำ/รีไซเคิล” ได้ (by design)
    - มีกลไกการจัดการ และ/หรือมี “Reuse/Recycling” scheme รองรับ
    - แยกออกได้ & เข้ากันได้กับชิ้นส่วน/วัสดุอื่น ใน Steam
      - ข้อมูลวัสดุ/ชี้ตำแหน่ง ของมีค่า & ชิ้นส่วนที่ดูแลเป็นพิเศษ ให้กับ next operator
  - มีตลาด/มี application รองรับ 2nd **use และการใช้งานใน**รอบถัดๆ ไป
  - ไม่มาพร้อมกับภาระในการจัดการ (ไม่เปลืองทรัพยากรอื่น ปลอดสารอันตราย ฯลฯ)
- **มีกลไก (ในระดับท้องถิ่น) รองรับ**
  - Stakeholders ใน Value chain รู้หน้าที่และรู้วิธี การปฏิบัติที่ถูกต้อง

ตัวอย่าง ‘Digital twin’ concept



(ตัวอย่าง) Product data:

1. Product composition
2. Toxicology of materials
3. Sourcing of materials
4. Product maintenance and reparability
5. Product life extension
6. Product disassembly
7. Product recyclability

Mulhall, D.; Ayed, A.-C.; Schroeder, J.; Hansen, K.;Wautelet, T., The Product Circularity Data Sheet—A Standardized Digital Fingerprint for Circular Economy Data about Products. Energies 2022, 15, 3397. https://doi.org/10.3390/en15093397

ระบบ PCDS: ต้นแบบของรัฐบาล ลักเซมเบิร์ก

รากฐานของมาตรฐาน ISO 59040 (4 นาที)

https://www.youtube.com/watch?v=eNbQVlfKLgQ&t=1s

มาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง

- **ISO/CD 59040** (ISO/TC323 WG5)
  - Product circularity data sheet
- ISO/IEC 82474-1: (2022/3)
  - Material declaration – Part 1: General requirements
- ✓ IEC 62474: 2018
  - Material Declaration for Products of and for the Electrotechnical Industry

มาตรฐานของกลุ่มอุตสาหกรรม

- ✓ IMDS
- ✓ chemSHERPA/JAMP

https://www.youtube.com/watch?v=Zvm_eZJOPM4&list=PPSV

ISO 59040: รายการข้อมูลที่ต้องสำแดง

- มีข้อบังคับการตรวจ Audit
- ข้อบังคับด้านการจัดการข้อมูล & ความพร้อมด้าน IT

กลุ่ม	Module	ข้อกำหนด
วัตถุดิบ	Product composition	บังคับ
	ส่วนผสมสารอันตราย & SVHC	บังคับ
	ส่วนผสมชิ้นส่วนใช้ซ้ำ – Reused content	สมัครใจ
	ส่วนผสมวัสดุรีไซเคิล – Recycled content	บังคับ
	ส่วนผสมวัสดุหมุนเวียน -ที่ผลิตอย่างยั่งยืน	บังคับ
Circular production	พลังงานจากแหล่งหมุนเวียน	สมัครใจ
	การหมุนเวียนน้ำแบบ Closed loop	สมัครใจ

ไม่ใช่แค่ มีส่วนผสมวัสดุรีไซเคิล

ระบุชั้นคุณภาพของ วัสดุรีไซเคิล ที่ใช้

- ❑ แยกแยะ Pre- หรือ Post-consumer
- ❑ สำแดงข้อมูลส่วนผสมสารเคมี (เลือก)
  - ❑ เฉพาะที่มีส่วนผสม > 10%
  - ❑ เฉพาะที่มีส่วนผสม > 1%
- ❑ **ไม่มีส่วนผสมสารอันตรายใดๆ เกิน 0.1%**

ISO 59040: รายการข้อมูลที่ต้องสำแดง (2)

กลุ่ม	Module	ข้อกำหนด
ความคงทน & การยืดอายุการใช้งาน	ความเชื่อถือได้ (Reliability)	สมัครใจ
	การบำรุงรักษา & การซ่อมแซม	สมัครใจ
	การอัพเกรดได้	สมัครใจ
	การถอดแยกชิ้นส่วน (Demounting)	สมัครใจ
	การถอดประกอบ (Disassembly)	สมัครใจ
	การใช้ซ้ำ (Reuse)	สมัครใจ
	การปรับปรุงใหม่ (Refurbishment)	สมัครใจ

ISO 59040: รายการข้อมูลที่ต้องสำแดง (3)

กลุ่ม	Module	ข้อกำหนด
การหมุนเวียนหลังช่วงการใช้งาน	ส่วนของผลิตภัณฑ์ที่รั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม	**บังคับ**
	การรีไซเคิล	สมัครใจ
	การแยกชิ้นส่วน (Dismantling)	สมัครใจ
	การหมักปุ๋ย (Composting)	สมัครใจ
ผลดีต่อระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน	ผลดีต่อระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน	สมัครใจ

ไม่ใช่แค่ 'รีไซเคิลได้'

สำแดงระดับของ การรีไซเคิล ที่จะทำได้

- กระบวนการรีไซเคิล
  - Technical cycle, biological cycle, หรือทั้งสอง
- สินค้าถูกออกแบบให้รีไซเคิลเพื่อให้ได้ Original quality material?
- สัดส่วน (mass %) ของสินค้าถูกออกแบบให้รีไซเคิลเพื่อให้ได้คุณภาพใกล้เคียงกับ Original input materials=?
- มีระบบจัดเก็บเฉพาะ สำหรับเก็บคืนสินค้าที่หมดอายุ?

เตรียมรับ DPP?

chemSHERPA

1 (Digital) Data
- ✓ ความรู้ในตัวผลิตภัณฑ์ที่ผลิต
- ✓ การจัดการ Value chain
- ✓ การควบคุมการผลิต
- ✓ ...

มาตรฐาน

2 Format

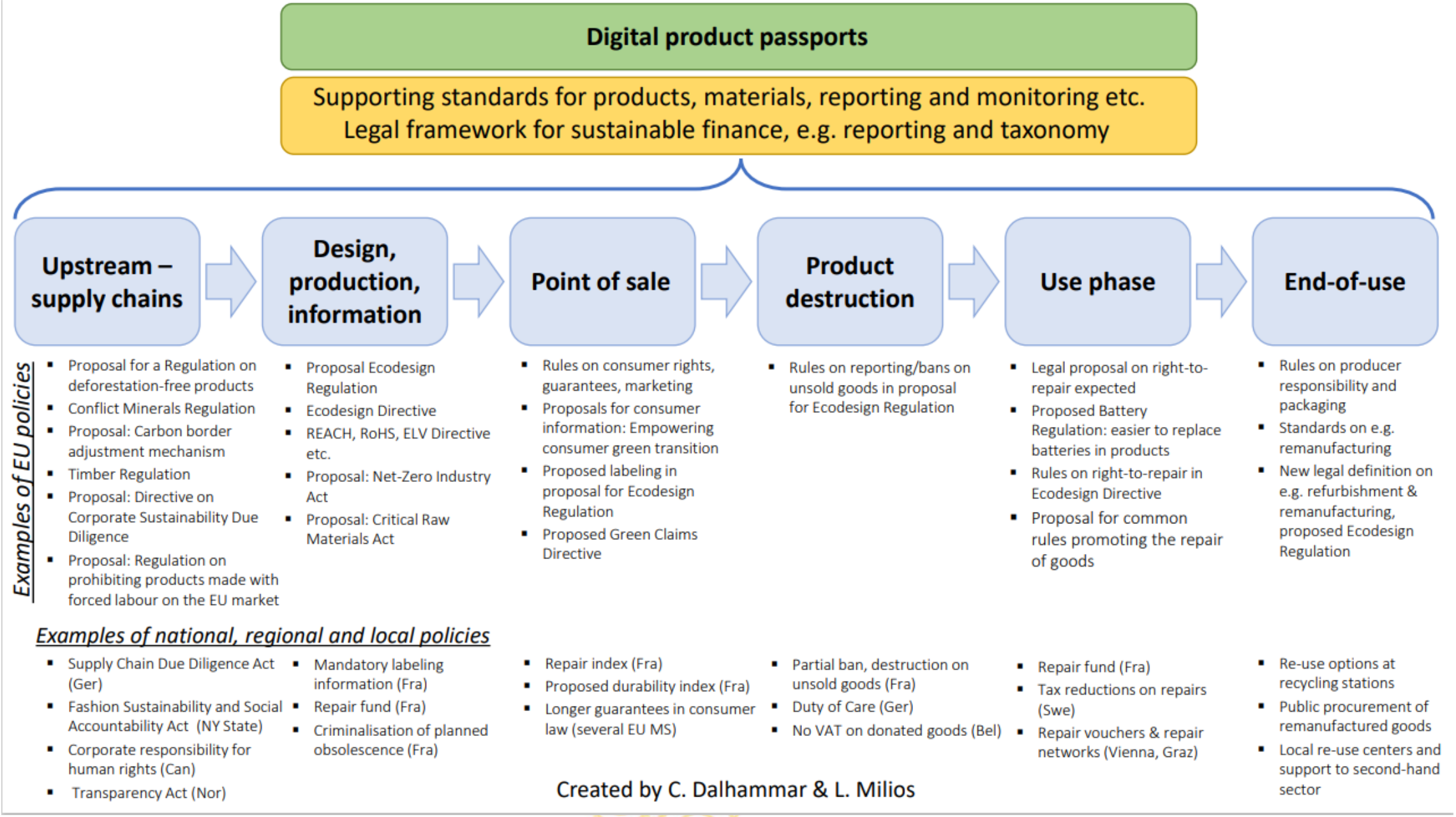
3 Sharing (Rules)

ลูกค้า/ตลาด

4 Platform

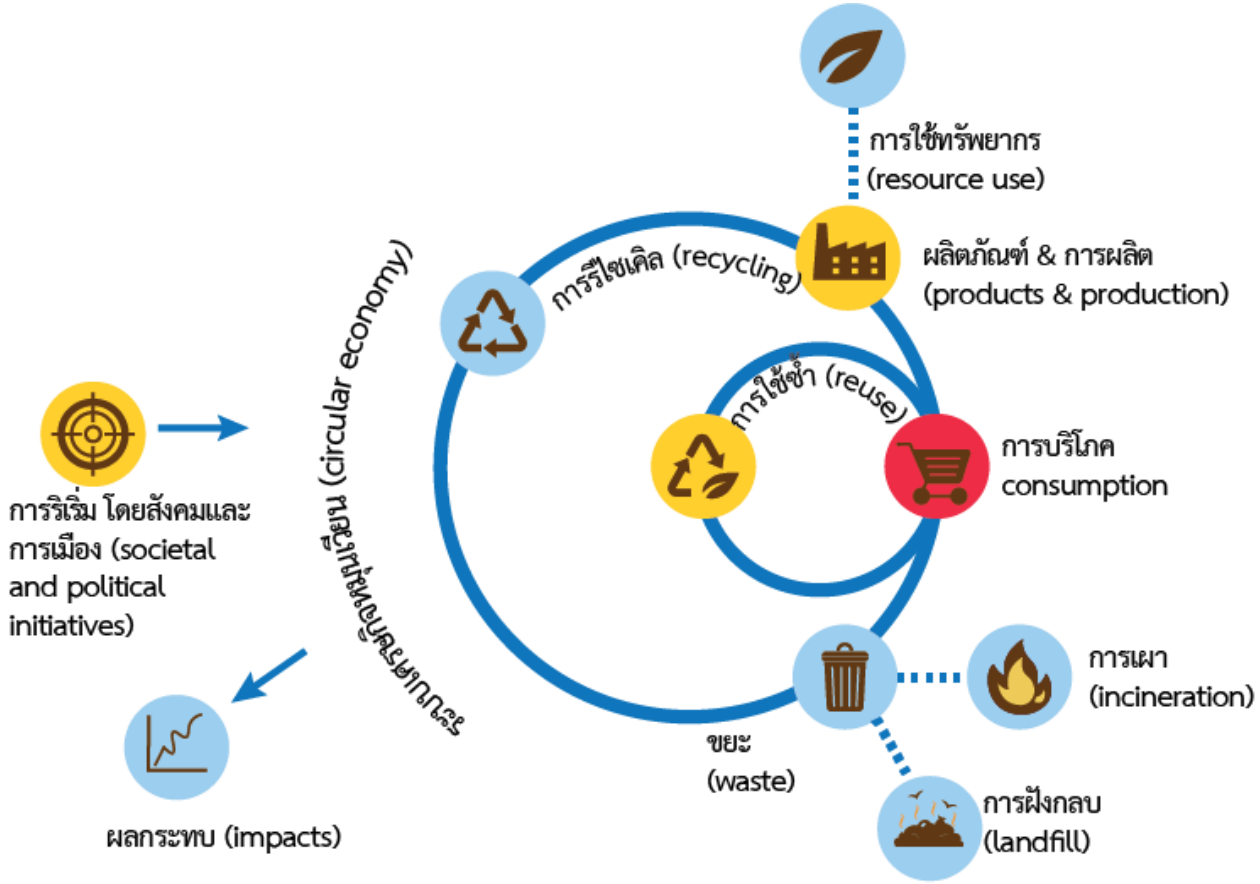
มาตรฐาน การสำแดงข้อมูลสารเคมีในวัสดุ
มาตรฐาน การจัดการ สารเคมีในผลิตภัณฑ์
มาตรฐาน การจัดการผลิตภัณฑ์ (reuse, repair, remanufacturing, ...)
มาตรฐาน การวัด/การประเมิน Circularity performance, etc.

(ตัวอย่าง) Product data:
1. Product composition
2. Toxicology of materials
3. Sourcing of materials
4. Product maintenance and reparability
5. Product life extension
6. Product disassembly
7. Product recyclability



Leonidas Milios, "Circular Economy Transition in the EU Drives and Upcoming Policies", การอบรมเชิงปฏิบัติการภายใต้หลักสูตรเข้มข้น "ติดอาวุธอุตสาหกรรมไทยด้วยการออกแบบตามหลักคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน ซีซั่น 2", 27 มีนาคม 2566

สรุป

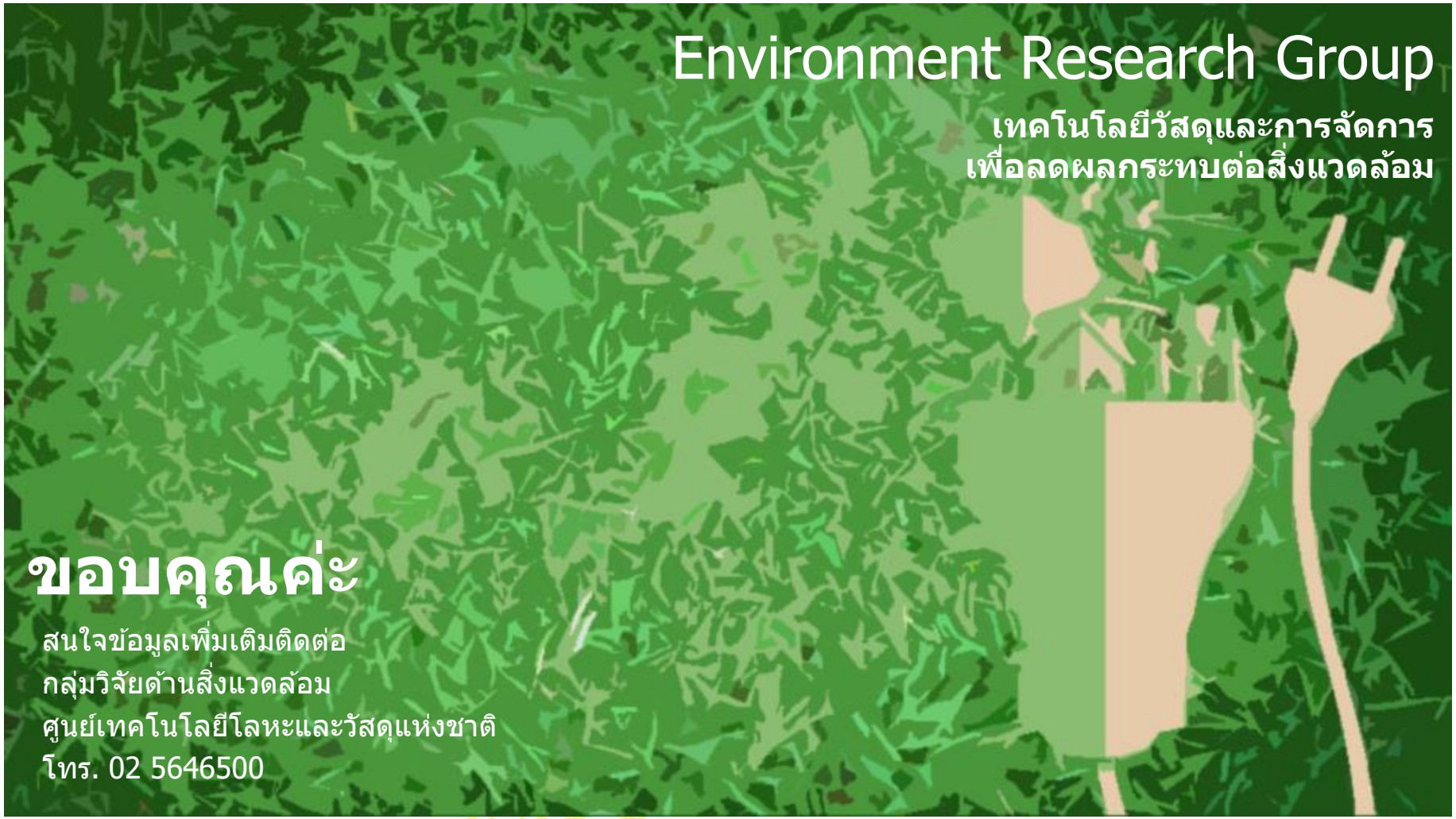


“NO DATA, NO CLAIM”

เกมใหม่ กติกาใหม่ มาตรฐานใหม่

- จับตา การปรับปรุงมาตรฐานเก่า & การออกมาตรฐานใหม่ เพื่อให้เอื้อต่อ CE

- มีข้อมูล
- มีตัวชี้วัด แต่ยังขาดข้อมูล
- ไม่มีทั้งตัวชี้วัด และข้อมูล

ที่มา: ประยุกต์จาก Nordic Council of Ministers “Pre-study: Indicators on Circular Economy in the Nordic countries”, 2020

ศูนย์เทคโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)