



## Building Adult Competences in Zero Waste Circular Economy in Europe



Swide<sup>GS</sup>

UNIVERSITAT  
JAUME I

FUNDACIÓ  
UNIVERSITAT  
EMPRESA  
UNIVERSITAT JAUME I CASTELLÓN



# ZERO WASTE CIRKULÄR EKONOMI E-BOK

Utveckla vuxnas kompetenser inom Zero  
Waste cirkulär ekonomi i Europa

Projektnummer: 2020-1-TR01-KA204-093013

**Editor**

Prof. Dr. Bedriye TUNÇSİPER



Building adult competences in Zero Waste  
circular economy in Europe



Co-funded by  
the European Union

Detta projekt har finansierats med stöd från Europeiska kommissionen. Denna publikation återspeglar endast författarens åsikter och kommissionen kan inte hållas ansvarig för någon användning som kan göras av informationen i den.



Building adult competences in Zero Waste  
circular economy in Europe



Co-funded by  
the European Union

## ZERO WASTE CİRKULÄR EKONOMİ E-BOK

**Utveckla vuxnas kompetenser inom Zero**

**Waste cirkulär ekonomi i Europa**

**Projektnummer: 2020-1-TR01-KA204-093013**

### Redaktör

Prof. Dr. Bedriye TUNÇSİPER

**ISBN 978-625-99413-3-2**



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## ZERO WASTE CIRKULÄR EKONOMI E-BOK

Utveckla vuxnas kompetenser inom Zero

Waste cirkulär ekonomi i Europa

Projektnummer: 2020-1-TR01-KA204-093013

### Redaktör

Prof. Dr. Bedriye TUNÇSİPER

### Författare \*:

\* Författarna är listade i alfabetisk ordning.

Adrián MOTA, Anita SPASOVSKA, Bedriye TUNÇSİPER, Daniela ANGELKOVİK, Ergün DEMİR, Fatmagül TOLUN, Ilija VUCKHOV, José Vicente GISBERT, Julia MOREIRA, Kadir DEMİR, Maria VENTURA, Meftin AKBULUT, Murat Sabri SARAN, Nurdan ERDOĞAN, Özgür AYCİL, Rosie JAMES, Rükân Kutlu KORLU, Simon SRNKA, Zuzana PALKOVA

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Detta projekt har finansierats med stöd från Europeiska kommissionen. Denna publikation återspeglar endast författarens åsikter och kommissionen kan inte hållas ansvarig för någon användning som kan göras av informationen i den.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

### INLEDNING TILL NOLL AVFALL OCH DESS PRINCIPER

8

1. INLEDNING .....	8
2. ÖVERGÅNG FRÅN LINJÄR EKONOMI TILL CIRKULÄR EKONOMI .....	9
3. NOLLAVFALLSSTRATEGI INOM RAMEN FÖR EU:S HANDLINGSPLAN FÖR DEN CIRKULÄRA EKONOMIN .....	15
4. AFFÄRSMODELLER FÖR CIRKULÄR EKONOMI FÖR NOLL AVFALL .....	16
5. SLUTSATSER .....	22

### CIRKULÄR EKONOMI I EU UNDER NOLLAVFALLSKONCEPTET

25

1. INLEDNING .....	25
2. VAD ÄR CIRKULÄR EKONOMI? .....	26
3. KOPPLINGEN MELLAN CIRKULÄR EKONOMI OCH AVFALLSHANTERING .....	28
4. KÄRNPRINCIPER AV CIRKULÄR EKONOMI .....	29
5. FÖRDELAR MED CIRKULÄR EKONOMI .....	31
6. BARRIÄRER AV DEN CIRKULÄRA EKONOMIN .....	33
7. DRIVKRAFTER FÖR CIRKULÄR EKONOMI .....	35
8. INDIKATORER FÖR CIRKULÄR EKONOMI .....	35
9. CIRKULÄR EKONOMI OCH EUROPEISKA UNIONEN .....	41

### SMARTA STÄDER OCH NOLL AVFALL KONCEPT

46

1. INLEDNING .....	46
2. VAD ÄR EN SMART STAD? .....	47
SMARTA STADSEGENSKAPER .....	52

### MINSKA

57

1. INLEDNING .....	57
2. SÄTTA STOPP FÖR DEN LINJÄRA EKONOMIN .....	58
3 3R:S AVFALLSHIERARKI .....	60
4 DEFINITION AV MINSKA .....	62
5 ATT MINSKA AVFALLSMATERIAL .....	65
6 AFFÄRSMODELLER FÖR CIRKULÄR EKONOMI FÖR MINSKNING SOM GER MÖJLIGHETER 73	

### ÅTERANVÄNDA

75

1. INLEDNING .....	75
2. DEFINITION AV BEGREPPET ÅTERANVÄNDNING .....	76
3 FÖRDELAR MED ÅTERANVÄNDNING .....	78
4 ÅTERANVÄNDNINGSTRATEGIER .....	80
5 ÅTERANVÄNDNING AV AVFALLSMATERIAL .....	83



6 AFFÄRSMODELLER FÖR DEN CIRKULÄRA EKONOMIN FÖR ÅTERANVÄNDNING GER MÖJLIGHETER .....	94
---	----

## **ÅTERVINNING 103**

1. DEFINITION .....	103
2. LAGSTIFTNING .....	105
3 ÅTERVINNINGSPROCESSEN FÖR OLIKA MATERIAL .....	106
4 INNOVATIVA ÅTERVINNINGSPROCESSER .....	109
5 AFFÄRSMODELLER FÖR DEN CIRKULÄRA EKONOMIN FÖR ATT SKAPA MÖJLIGHETER ....	112

## **LAGSTIFTNING PÅ EU OCH NATIONELL NIVÅ 115**

1. INLEDNING .....	115
2. CIRKULÄR EKONOMI OCH KLIMATFÖRÄNDRINGAR - VAD HAR GJORTS AV REGERINGAR HITILLS.....	116
3. INITIATIV KRING NOLLAVFALL .....	123
4. DET POLITISKA RAMVERKET & NOLLAVFALL.....	123
5. HINDER FRÅN DEN RÄTTSLIGA RAMEN TILL ÖVERGÅNGEN .....	125
6. STÖD FÖR ÖVERGÅNGEN .....	126

## LISTA ÖVER FIGURER

<b>Figur 1.</b> Klimatförändringar.....	8
<b>Figur 2.</b> Global uppvärmning (1880-2020) .....	9
<b>Figur 3.</b> Övergång från linjär ekonomi till cirkulär ekonomi.....	10
<b>Figur 4.</b> De nio planetära gränserna .....	12
<b>Figur 5.</b> Den europeiska gröna avtalet .....	13
<b>Figur 6.</b> Måltavla för grön giv Framtiden .....	14
<b>Figur 7.</b> Principer om nollavfall (5R).....	18
<b>Figur 8.</b> Systemdiagrammet för cirkulär ekonomi, känt som fjärilsdiagrammet [10].....	28
<b>Figur 9.</b> 9R-ramverket [9] .....	29
<b>Figur 10.</b> Kärnprinciperna för cirkulär ekonomi.....	31
<b>Figur 11.</b> Värmekarta över hinder för den cirkulära ekonomin [23] .....	34
<b>Figur 12.</b> Systematiska genomförandeskalor för cirkulär ekonomi [29] .....	36
<b>Figur 13.</b> EU:s ram för den cirkulära ekonomin .....	42
<b>Figur 14.</b> Ramen för smart stadskoncept .....	48
<b>Figur 15.</b> The framework of smart city concept .....	50
<b>Figur 16.</b> Skillnader mellan linjär och cirkulär ekonomi .....	59
<b>Figur 17.</b> 3Rs Approach of Japan to Resource Efficiency and a Zero Waste Society.....	61
<b>Figur 18.</b> Responsible waste management hierarchy .....	62
<b>Figur 19.</b> Grundläggande principer för avfallsminskning .....	66
<b>Figur 20.</b> Enkla sätt att minska avfallet .....	70
<b>Figur 21.</b> Nyckelinnovation och möjliggörande åtgärder för att stimulera cirkulära affärsmodeller för att uppfylla cirkulära mål i materialfasen .....	73
<b>Figur 22.</b> 3'R:na .....	76
<b>Figur 23.</b> EU:s avfallshierarki.....	76
<b>Figur 24.</b> Klassificerade klassificeringar i hierarkin för livsmedelsåtervinning .....	84
<b>Figur 25.</b> Exempel på flaskvägg .....	90
<b>Figur 26.</b> Exempel på återanvändning av plastavfall i hemmet .....	93
<b>Figur 27.</b> Olika typer av cirkulära affärsmodeller .....	95
<b>Figur 28.</b> Linjär och cirkulär ekonomi närmar sig .....	103
<b>Figur 29.</b> Nyckelkomponenter i den cirkulära ekonomin .....	104
<b>Figur 30.</b> Ovanstående siffra är hämtad från EUROPEISKA kommissionens publikation "THE ABC of EU Law" (Borchardt, 2018).....	117

## LISTA ÖVER TABELLER

<b>Tabell 1.</b> Affärsmodellinnovationer för att bromsa och stänga resursloopar.....	17
<b>Tabell 2.</b> Huvudkategorier av hinder för genomförandet [22] .....	33
<b>Tabell 3.</b> Kategorisering av indikatorer enligt nano-, mikro-, meso- och makronivåerna i CE .....	37
<b>Tabell 4.</b> Det viktigaste systemet för utvärderingsindikatorer för CE [30] .....	38
<b>Tabell 5.</b> Översyn av några av de tillgängliga bedömningsramarna för den cirkulära ekonomin [31] .....	39
<b>Tabell 6.</b> Indikatorer för övervakning av den cirkulära ekonomin i Europeiska unionen .....	43
<b>Tabell 7.</b> Marknadsandel för cirkulära affärsmodeller "Avfall som värde: återvinning" .....	112

## INLEDNING TILL NOLL AVFALL OCH DESS PRINCIPER

**Dr. Metin Akbulut, Dr. Rükân Kutlu Korlu**

*Izmir Demokratiuniversitet, TR*

### 1. INLEDNING

Med den industrialisering som har utvecklats sedan den industriella revolutionen försöker å ena sidan den ökande världsbefolkningens behov tillgodoses, å andra sidan försöker man lösa de problem som orsakas av den ökade produktionen. Ett av de problem som orsakas av produktion och konsumtion är avfall. Avfallet, särskilt under det senaste halvsekle, har ökat till en nivå som ekosystemet inte kan tolerera, vilket allvarligt hotar de fysiska elementen luft, vatten och jord, liksom ökningen av biologiska element som människor, djur, växter och andra mikroorganismer. I synnerhet har plastproduktionens och plastkonsumtionens och koldioxidutsläppens negativa inverkan på den globala uppvärmningen nått dramatiska nivåer (14).

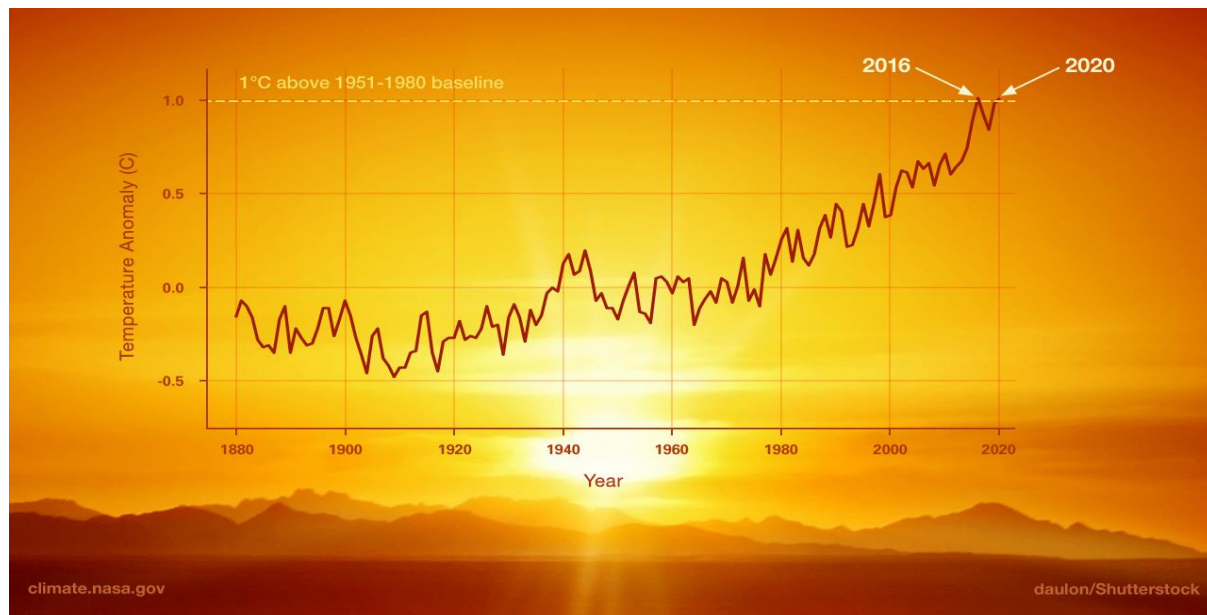
Världen producerar 2,01 miljarder ton fast avfall i städerna per år, varav minst 33 procent inte hanteras på ett miljövänligt sätt. Över hela världen är det genomsnittliga avfallet per person och dag 0,74 kilo, men denna siffra varierar kraftigt från 0,11 till 4,54 kg. Även om de bara utgör 16% av världens befolkning producerar höginkomstländer cirka 34% av världens avfall, eller 683 miljoner ton (15). Från och med 2018 kan endast 9 % av världens avfall återvinnas (16). Även om det är sent har människor insett dessa hot och letar efter sätt att hantera dem. Den cirkulära ekonomin har därför blivit oundviklig, men det är fortfarande en lång väg att gå.



**Figur 1.** Klimatförändringar

**Källa :** <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/>

Den globala uppvärmningen definieras som ökningen av värmefångande växthusgasnivåer i jordens atmosfär på grund av mänsklig verksamhet, främst fossila bränslen, och den långsiktiga uppvärmningen av jordens klimatsystem, som har observerats sedan perioden före industrial (mellan 1850 och 1900). Den globala uppvärmningen mäts generellt som den genomsnittliga ökningen av jordens globala yttemperatur.



**Figur 2.** Global uppvärmning (1880-2020)

**Källa :** <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/>

Diagrammet ovan visar den globala yttemperaturförändringen mellan 1880 och 2020. En ökning observerades efter 1951, men den andra ökande trenden efter 1980 observerades 2016, och ytterligare en ökning observerades. Det uppskattas att den förindustriella eran har mänskliga aktiviteter ökat jordens globala medeltemperatur med ca 1 grad Celsius (1,8 grader Fahrenheit). För närvarande ökar den siffran med 0,2 grader Celsius (0,36 grader Fahrenheit) per decennium. Därför är det absolut nödvändigt för människor att minska sitt koldioxidavtryck (31).

## 2. ÖVERGÅNG FRÅN LINJÄR EKONOMI TILL CIRKULÄR EKONOMI

Den linjära ekonomin, som började med den industriella revolutionen, är en enkelriktad produktions- och konsumtionsmodell och bildades i en buy-build-use-dispose-struktur (1). Med andra ord har denna modell ingen lösning för att återvinna de produkter som produceras efter utgångsdatumet. Man tror att denna modell har antagits eftersom den underlättar kontinuerlig odling och inte bryr sig om efterproduktionsprocessen. Enligt Ellen MacArthur Foundation (2013) började denna modell när industrialiserade västerländska samhällen lyckades samla globala resurser i sina utvecklingsprocesser. På detta sätt kunde dessa societier, som hade rikliga naturresurser, få materiella resurser och energi på detta sätt. På detta sätt har producenterna antagit lönsamheten att få naturresurser billigare än kostnaden för arbetskraft i

produktionsprocessen (2). Den globala ekonomin som antar den linjära ekonomimodellen, stora fabriker måste inrättas, tillräckliga naturresurser måste bearbetas och omvandlas till produkter och den ekonomiska tillväxten måste fortsätta oavsett vilket avfall som genereras. I detta avseende anses man att denna produktionsorienterade modell bortser från användningen av naturresurser och ser eliminering av avfall som en lösning (3). Den linjära ekonomimodellen är en modell som lämnar de råvaror den använder till naturen som avfall. Å andra sidan utgör den cirkulära ekonomin ett alternativ till den linjära ekonomimodell som dominerar idag. Modellen för cirkulär ekonomi definieras som en modell som har en helhetsprocess, möjliggör återanvändning av produkter och råvaror, återvinner avfall, använder energi och alla resurser effektivt, producerar ren produktion på ett sätt som nästan inte producerar något avfall och är ett viktigt verktyg för hållbarhet (1).

Linjär ekonomi

Industriell ekologi

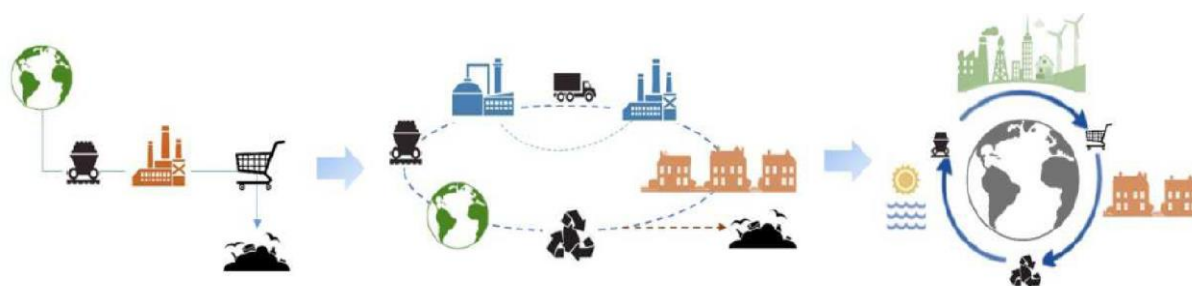
Cirkulär ekonomi

Metabolism Metafor

18 århundrade-1970-

1970-1990-talet

1990-tal-gåva



**Figur 3.** Övergång från linjär ekonomi till cirkulär ekonomi

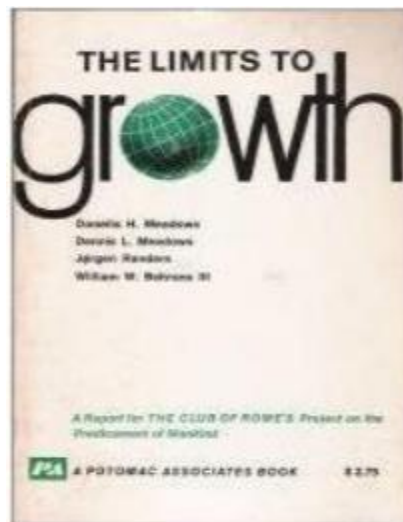
**Källa:** Prieto-Sandoval et al. (2017).

Figur 2, som beskriver övergången från linjär ekonomi till cirkulär ekonomi ovan, visar övergången till cirkulär ekonomi efter den linjära ekonomimodell som började med den industriella revolutionen. Om man tittar på modellen för den cirkulära ekonomin ses det som om det finns en noll avfallsorienterad strategi. Enligt figuren, med den linjära ekonomiprocessen som startade på 1700-talet, ses att det avfall som genereras efter konsumtion kastas direkt i naturen. I den modell som visas med metaforen för metabolism som introducerades efter 1970-talet ses att en del av avfallet omvandlas. I den cirkulära ekonomimodellen planeras en felfri cykel och som ett resultat är en avfallsfri produktions- och konsumtionsprocess riktad.



## 2.1. FÖRSTA STEGET FÖR ATT RÄDDA PLANETEN: GRÄNSERNA FÖR TILLVÄXT

Forskare som insåg att storleken på den förorening som världen upplevde på grund av linjär ekonomi ökade tidigare och kommer att öka under de kommande åren, skrev olika studier. En av dem är rapporten med titeln *Limits to Growth*, som utarbetades av en grupp forskare från Massachusetts Institute of Technology (MIT), som är specialiserade på olika områden, av strategiutvecklingscentret som heter Club of Rome och publicerades 1972. This rapport avslöjade för första gången motsägelsen mellan obegränsad och okontrollerad tillväxt och världens begränsade resurser och gav olika rekommendationer (4). I denna rapport undersöktes med hjälp av en modell sammankopplingarna av de fem delsystemen (rubrikerna) i det globala ekonomiska systemet, nämligen befolkning, livsmedelstrygghet, produktion, miljöföroreningar och konsumtion av icke förnybara naturresurser(4). Som ett resultat av dessa studier avslöjades nackdelarna med att fortsätta den linjära ekonomiska-modellen vid den tiden och i framtiden. Denna studie påminner också om en annan ny studie. I denna studie förklaras begreppet planetära gränser och processer. Begreppet planetära gränser definierades 2009 av ett antal Earth-system och miljöforskare ledda av Johan Rockström och Will Steffen vid Australian National University som begreppet 9 jordsystemprocesser med gränser. Begreppen i figuren nedan är följande (5):



- \* *Förlust av biosfärs integritet* (förlust av biologisk mångfald och utrotning) (Med den snabbt ökande befolkningen i världen ökar öppnandet och olämplig användning av nya jordbruksområden, urbanisering, användning av fossila bränslen och koldioxidutsläpp. Med denna ökning finns det ett hot om minskad biologisk mångfald. (Forskningen fortsätter att fastställa gränserna för kemisk förorening.)
- \* *Klimatförändringar* (Detta är det område där förändringar är mest uppenbara. Åtgärder bör vidtas så att denna gräns inte överskrids innan dess inverkan på det dagliga livet ökar.)
- \* *Havsförurening* (Haven saktar ner uppvärmningen av världen genom att absorbera koldioxid, men koldioxidnivån har nått nivåer som haven inte klarar av.)
- \* *Sötvattenförbrukning och den globala hydrologiska cykeln* (Vatten blir mer och mer knapp dag för dag. År 2050 verkar det troligt att omkring en halv miljard människor kommer att ha problem med vattenförbrukningen. Detta ökar trycket att ingripa i vattensystem.)
- \* *Kemisk förorening och utsläpp av nya enheter* (Även om det finns många exempel på kemikaliers negativa bidrag och synergistiska effekter, har de fortfarande inte analyserats tillräckligt vetenskapligt. Just nu kan den kemiska föroreningsgränsen inte definieras numeriskt, men det är viktigt att forskningen fortsätter på grund av risken att korsa jordsystemets trösklar.)

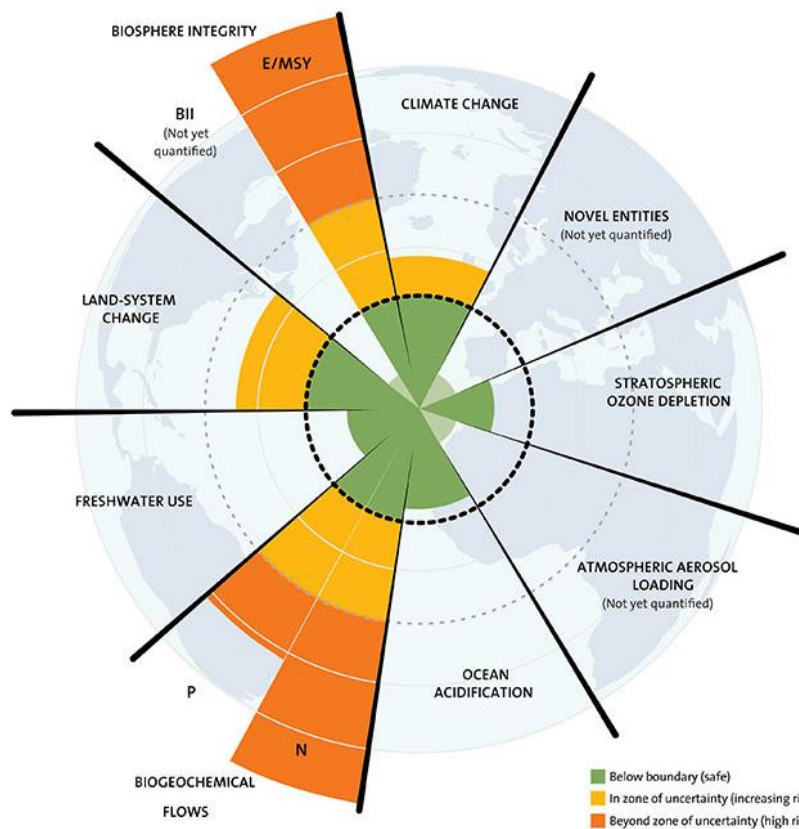


\* *Förändrade landsystem* (Det är en av orsakerna till de drastiska minskningarna av biodiversiteten och dess effekter på vattenflödena och den biogeokemiska cykeln av kol, kväve och fosfor och andra viktiga element.)

\* *Kväve- och fosforflöden till biosfären och haven* (De biogeokemiska cyklerna av kväve och fosfor har ändrats dramatiskt av människor till följd av många industriella och jordbruksprocesser. Kväve och fosfor är viktiga element för växttillväxt, så sättet att producera och tillämpa gödselmedel har blivit en anledning till oro.)

\* *Atmosfärisk aerosolbelastning* (Den atmosfäriska aerosolplanetära gränsen föreslogs på grund av aerosolernas betydande inverkan på jordens klimatsystem. Genom sin interaktion med vattenånga spelar aerosoler en kritiskt viktig roll i den hydrologiska cykeln, vilket påverkar molnbildning och globala och regionala atmosfäriska cirkulationsmönster som monsunsystem i tropiska regioner. Det har också en direkt effekt på hur mycket solstrålning som reflekteras eller absorberas i atmosfären.)

\* *Stratosfärens ozon utarmning* (Det ses att de åtgärder som vidtagits tack vare Montrealprotokollet förblir inom denna gräns. Detta visar hur effektiva människor kan vara.)



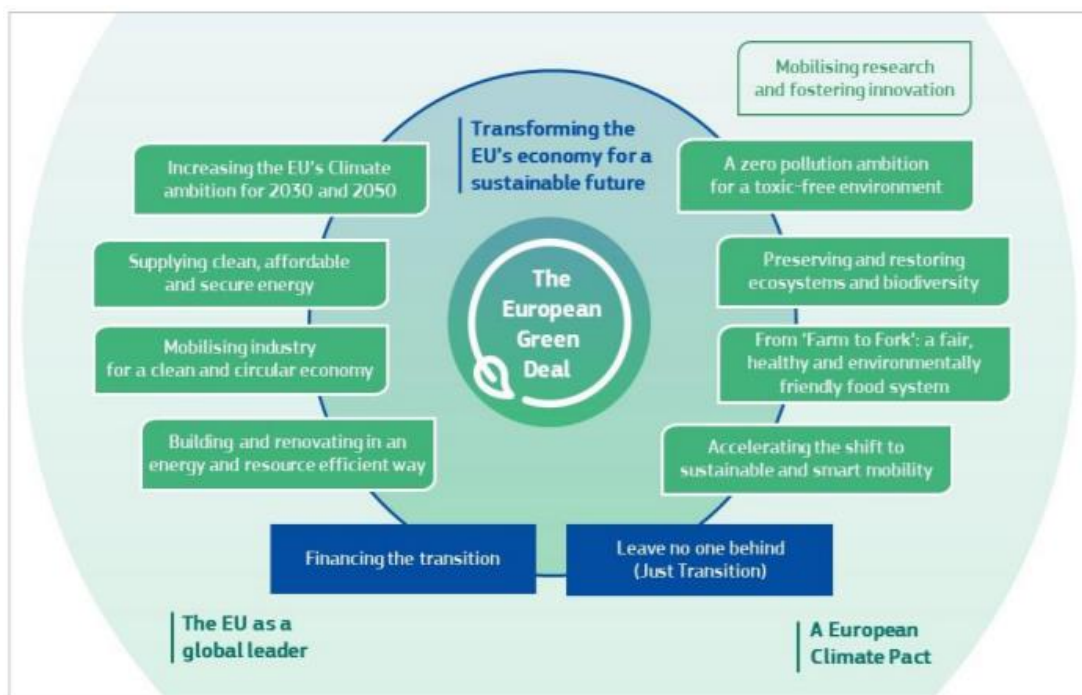
**Figur 4.** De nio planetära gränserna

Källa : <https://stockholmresilience.org>

## 2. 2. EUROPA GRÖNA AVTAL (GRÖN AVTAL)

Handlingsplan för den europeiska gröna avtalet Det syftar till att öka den effektiva resursanvändningen, samt återställa den biologiska mångfalden och minska miljöföroreningarna genom att gå från en ren, linjär ekonomi (LE) till en cirkulär ekonomi (CE). Genom denna handlingsplan och politikområden syftar den till att investera i miljövänlig teknik i produktionen, att uppmuntra innovativa strategier i detta avseende, att producera ren energi, att minska koldioxidutsläppen till noll och att få ett slut på beroendet av användningen av naturresurser. Samtidigt som alla dessa mål uppnås planeras en inkluderande strategi för att samtidigt öka livskvaliteten i samhällena. Därför förväntas alla berörda parter som rör denna fråga vidta åtgärder och fullgöra sitt ansvar.

Den europeiska gröna avtalet framstod som ett svar på dessa utmaningar. Detta avtal ses som en ny tillväxtstrategi som syftar till att omvandla EU senast 2050 till ett rättvist och välmående samhälle med en modern, resurseffektiv och konkurrenskraftig ekonomi, fri från utsläpp av växthusgaser och en cirkulär ekonomi (8). Figuren nedan visar de olika delarna av det gröna samförståndet.



**Figur 5.** Den europeiska gröna avtalet

Handlingsplan för den gröna avtalet. Man syftar till att öka den effektiva resursanvändningen, återställa biodiversiteten och minska föroreningarna genom att övergå till en ren, cirkulär ekonomi. Strategier under huvudrubriken för övergripande och omvälvande politik är följande:

- Att höja EU:s klimatmål för 2030 och 2050.
- Att ge ren, tillgänglig och säker energi
- Mobilisera industrin för en ren och cirkulär ekonomi

- Ett energi- och resurseffektivt sätt att bygga och renovera
- Påskynda övergången till hållbar och smart mobilitet
- Från jord till bord: designa ett rättvist, hälsosamt och miljövänligt livsmedelssystem
- Skydda ekosystem och biologisk mångfald
- Noll föroreningsmål för en giffri miljö

EU har gjort vissa planer och utvecklat mekanismer för att förverkliga den omvandling som är inriktad på försoningen. Dessa anges nedan (8).

- Under rubriken integrering av hållbarhet i all EU-politik.
  - För att få till en rättvis omställning genom att överväga grön finansiering och investeringar,
  - Gröna upp de nationella budgetarna och skicka korrekta prissignaler
  - Mobilisera forskning och främja innovation
  - Möjliggöra utbildning
- EU:s klimatpakt

Det är inte möjligt för EU att uppnå miljömålet med den gröna given genom att agera på egen hand. Klimatförändringarna och förlusten av biologisk mångfald är globala och inte nationellt begränsade. I detta syfte vill EU, utnyttja sin intressesfär, expertis och ekonomiska resurser för att agera kollektivt med sina grannar och intressenter på denna väg. Därför vill EU upprätta allianser genom att leda på internationell nivå (8). Den europeiska gröna given kommer att förbättra medborgarnas och kommande generationers välbefinnande och hälsa genom att tillhandahålla (9):



**Figur 6.** Måltavla för grön giv Framtiden

## 2.3. ALLMÄN RAM FÖR 3.EU AVFALLSPOLICY

Om man tittar på den allmänna ramen för EU:s avfallspolitik ses det som att gemenskapens politik för avfallshantering har fem huvudmål. Dessa är(19):

- Miljövänligt avfall och/eller mindre avfall.
- Producera miljövänliga produkter och förebygga avfall genom att främja intensiv teknik och intensiva processer.
- Främja återanvändning och återvinning och upparbetning av avfall.
- Utveckla lagstiftning för att förbättra avfallshanteringen Inrättande av bindande Miljönormer på EUROPEISK nivå.
- Skärpning av lagstiftningen om transport av farligt gods.
- Det är reningen av de marker som har utsatts för föroreningar genom återvinning av avfall som återigen använder och återför inkomster med igen som ska bearbetas incitament att göras;



Källa: <http://www.yesilokullar.org/>  
Bloggar/Detail/2/Geri-Donusum-ve-Sifir-Atik

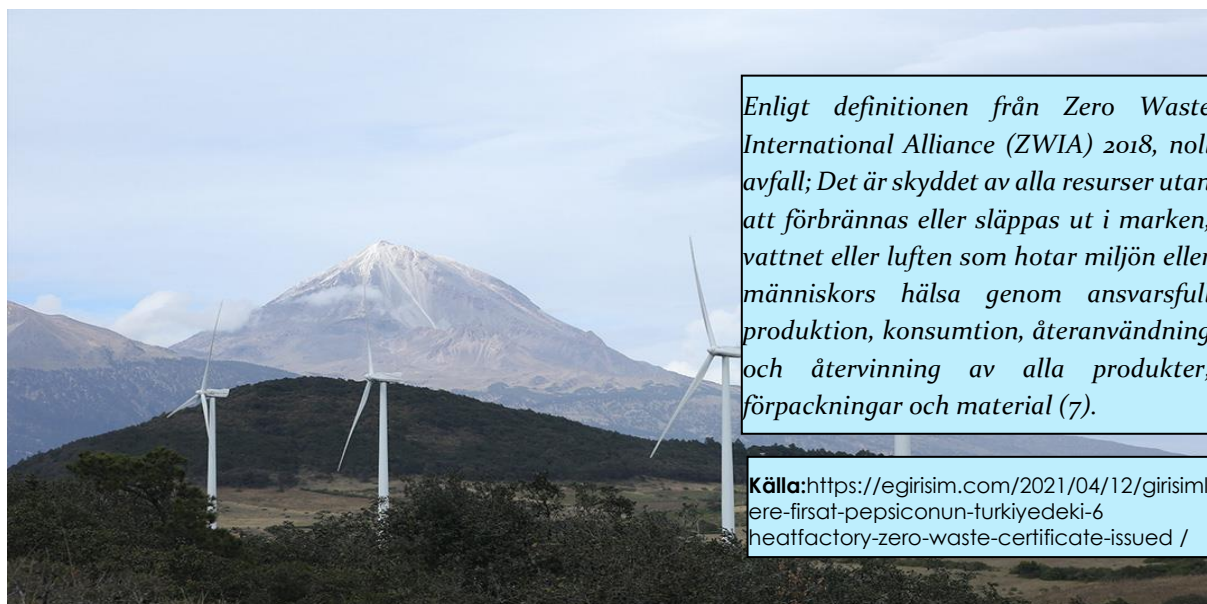
## 3. NOLLAVFALLSTRATEGI INOM RAMEN FÖR EU:S HANDLINGSPLAN FÖR DEN CIRKULÄRA EKONOMIN

År 2015 antog EU-kommissionen sin första handlingsplan för den cirkulära ekonomin. Denna handlingsplan omfattar EU:s övergång till en cirkulär ekonomi och främjande av hållbar ekonomisk tillväxt, ökad global konkurrenskraft och åtgärder för att bidra till att skapa nya arbetstillfällen. Handlingsplanen består av konkreta och ambitiösa åtgärder, med åtgärder som omfattar hela livscykeln, från produktion och konsumtion till avfallshantering och marknaden för sekundära råvaror samt ett reviderat lagförslag om avfall.

Den 4 mars 2019 antog Europeiska kommissionen en omfattande rapport om genomförandet av handlingsplanen. I betänkandet beskrivs de viktigaste vägarna och framtida utmaningarna för att forma den europeiska ekonomin och bana väg för en klimatneutral, cirkulär ekonomi där konsumtions- och föroreningstrycket på natur- och sötvattenresurser och ekosystem minimeras (10).

Tidigare och idag gjorda studier visar det avfall Detta sätt att öka fortsätter att göra vår planettolerans kan inte till de resultat vägen öppnas. Under ledning av EU:s linjära ekonomi i dess ställe cykliska ekonomivetenskapliga kretsar har därför regeringar, icke-statliga organisationer och organisationer inom den särskilda sektorn genom antagande med Inget slöseri med strategitveckling med anknytning till idéunionen vara.





*Enligt definitionen från Zero Waste International Alliance (ZWIA) 2018, noll avfall; Det är skyddet av alla resurser utan att förbrännas eller släppas ut i marken, vattnet eller luften som hotar miljön eller människors hälsa genom ansvarsfull produktion, konsumtion, återanvändning och återvinning av alla produkter, förpackningar och material (7).*

**Källa:** <https://egirisim.com/2021/04/12/girisimlere-firsat-pepsiconun-turkiyedeki-6-heatfactory-zero-waste-certificate-issued/>

Jämfört med utvecklingen av nollavfallstillämpningar verkar konceptet vara gammalt. In 1973, Dr. Paul Palmer använde först termen "nollavfall" för att återvinna kemikalier (20). Även om detta är en bra början stod frågan om nollavfall inte på dagordningen på länge, kanske på grund av kostnader och svårigheter. Nollavfallsrörelsen tros ha startat efter sekelskiftet, om För 20 år sedan. Begreppet "Inget avfall" som förespråkas av återvinningsaktivister har ersatts av begreppet "Nollavfall" som vi känner det idag. Noll avfallsstrategier framkom först vid en konferens i Nya Zeeland ledd av Campaign medlem Warren Snow och spred sig snabbt. En annan milstolpe är Bea Johnsons bok "Zero Waste Home: The Ultimate Guide to Simplifying Your Life" från 2013 där hon beskriver Rs 5-metoden. Denna bok är allmänt erkänd av allmänheten för att införliva principerna för Noll Avfall och betonar konsumenternas aktiva roll i reformen av avfallshanteringsmetoderna. Idag kan man säga att noll avfall är en viktig social rörelse som ständigt växer över hela världen och antas av andra organisationer (6).

## 4. AFFÄRSMODELLER FÖR CIRKULÄR EKONOMI FÖR NOLL AVFALL

Det krävs grundläggande förändringar i övergången från linjära modeller till cirkulära affärsmodeller. För detta måste affärsmodeller som kommer att antas av producenter, konsumenter och alla segment först prövas och sedan spridas (1). I tabellen nedan innehåller Bocken et al. (2016) viktiga affärsmodellsstrategier som passar inom ramen för att sakta ner och stänga resurscykler (11). När man tittar på affärsmodellsstrategierna för att bromsa cyklerna i tabellen nedan syftar det till att använda alla produkter på delad basis i stället för att köpas, eller att använda den på andra plattformar. Till exempel kan dokumentdelning från digitala medier ges. I strategin att utvidga produktens värde syftar det till att den producerade produkten returneras till producenten efter att konsumenten har förbrukat den så att det inte bli ett slöseri. Med andra ord återanvänds de återvinningsbara delarna av

*Nästan alla förpackningsindustrier är för närvarande beroende av engångsförpackningar och detta kommer till en enorm kostnad för miljön och samhället. Återanvändning av förpackningssystem erbjuder stora möjligheter för miljön, människorna och ekonomin." – Larissa Copello, Noll avfall Europa Campaigner (18).*

produkterna av tillverkaren. Återanvändning av delar av bilar, kläder och elektronik. Den viktiga frågan i detta skede är användningen av återvinningsbara material vid tillverkning av kanaler i det första produktions skedet. En annan strategi är att förlänga produkternas livslängd genom att producera hållbara produkter. I detta avseende ges exempel på varaktiga vitvaror eller lyxiga konsumtionsvaror.

**Tabell 1.** Affärsmodellinnovationer för att bromsa och stänga resursloopar.

Definition av affärsmodell	Strategier	Exempel på ärenden
<b>Affärsmodellstrategier för att bromsa loopar</b>		
1 Åtkomst- och prestationsmodell	Tillhandahålla kapacitet eller tjänster för att tillgodose användarnas behov utan att behöva äga fysiska produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildelning</li> <li>• Tvättomater</li> <li>• Dokumenthanteringssystem (t.ex. Xerox, Kyocera)</li> <li>• Tuxido hyra</li> <li>• Uthyrning av jeansbyxor</li> <li>• uthyrning av telefoner</li> </ul>
2 Utökat produktvärde	Utnyttjande av restvärde av produkter – från tillverkning, till konsumenterna och sedan tillbaka till tillverkning – eller insamling av produkter mellan olika affärsenheter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fordonsindustrin – återtillverkning av delar</li> <li>• Gasell som erbjuder konsumenterna kontanter för elektronik och säljer renoverad elektronik (gazelle.com)</li> <li>• Initiativ för att återvända kläder (t.ex. H&amp;M, M&amp;S' Shwopping)</li> </ul>
3 Klassiska longlife-modeller	Affärsmodeller fokuserade på att leverera lång produktlivslängd, med stöd av design för hållbarhet och reparation till exempel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitvaror (t.ex. Miele 20-åriga funktionella livslängd för apparater; [4])</li> <li>• Lyxprodukter som påstår sig vara längre än en livstid (t.ex. lyxklockor som Rolex eller Patek Philippe)</li> </ul>
4 Uppmuntran	Lösningar som aktivt syftar till att minska slutanvändarnas förbrukning genom principer som hållbarhet, uppgradering, service, garantier och reparerbarhet och en icke-konsumentistisk inställning till marknadsföring och försäljning (t.ex. inga försäljningsprovisioner)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Premium-, service- och kvalitetsmärken som Vitsøe och Patagonia [7]</li> <li>• Energy Service Companies (ESCOs)</li> </ul>
<b>Affärsmodellstrategier för att stänga slingor</b>		
5 Utöka resursvärden	Utnyttjande av resursernas restvärde: insamling och inköp av annars "bortkastade" material eller resurser för att omvandla dessa till nya värde former	<p>Gränssnitt – insamling och leverans av fiskenet som råvara för mattor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RecycleBank – ger kunderna belöningspoäng för återvinning och andra miljövänliga aktiviteter (recyclebank.com)</li> </ul>
6 Industriell symbios	En processororienterad lösning som handlar om att använda restproduktioner från en process som råvara för en annan process, som drar nytta av företagens geografiska närhet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalundborg Eco-Industrial Park (<a href="http://www.symbiosis.dk/en">http://www.symbiosis.dk/en</a>) • AB socker- och andra sockerraffinaderier – interna metoder för "avfall = värde"</li> </ul>

**Källa:** Bochen et al., 2016.

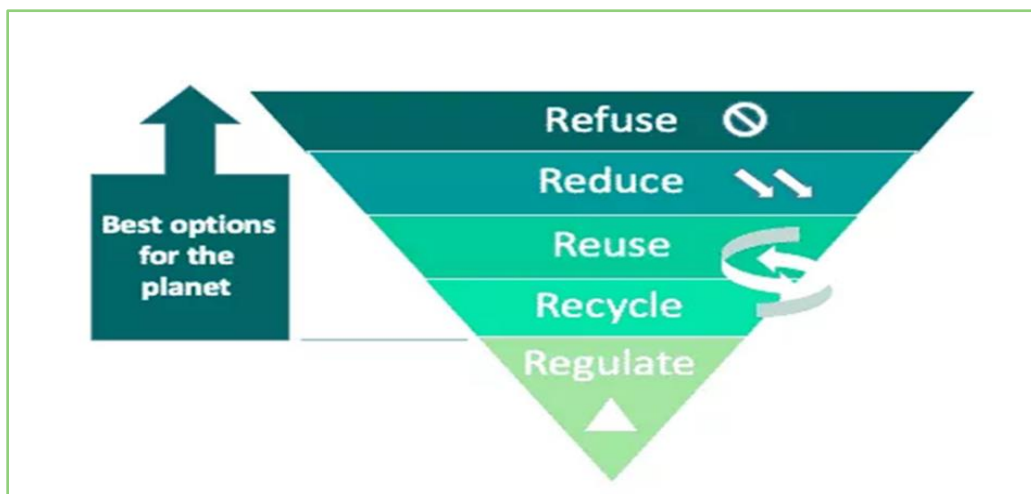
Den andra strategin är att förlänga slutanvändarens livslängd genom att öka produkternas kapacitet. Det syftar till att förlänga tiden för slutanvändaren att köpa produkter igen genom att producera garanti, service och hållbara produkter.

När man tittar på verksamheten modellstrategier för att stänga slingorna, syftar det till att dra nytta av produkternas restvärde. På så sätt syftar det till att använda avfallet som råmaterial istället för att skicka dem till soporna och att skapa en ny produkt. Industriell symbios strategy är ett annat tillvägagångssätt för att stänga loopstrategin. Det är här som restproduktionerna från en produktion används för produktion i en annan anläggning i närheten eller utvärderas i samma anläggning som den integrerade anläggningen. Till exempel kan avfallet från furniture fabriken används för uppvärmning.

*"Strategin för den cirkulära ekonomin kommer också att kunna skydda mot prisförändringar som orsakas av utbudschocker som upplevs av ekonomier som är beroende av naturresurser på grund av utarmningen av dessa resurser (12)"*

### 3. 1. NOLLAVFALLS-PRINCIPER ENLIGT CIRKULÄRA AFFÄRSMODELLER

De principer som kommer att underlätta uppfattningen av den och se till att både producenter och konsumenter antar den ingår i akademiska publikationer och institutionspublikationer. Dessa är listade nedan(13).



**Figur 7.** Principer om nollavfall (5R)

**Källa:** puratium.com

**Vägra:** Innan du köper en produkt, ompröva om vi verkligen behöver den produkten och vägrar att köpa produkten. Om personen inte riktigt behöver produkten, vägrar att köpa produkten kommer att förhindra utarmning av de naturresurser som används för att producera produkten, samtidigt som produkten förhindras från att bli avfall efter utgångsdatumet. Därför är den första principen som ska följas för att planeten ska skydda sig på ett hälsosamt sätt att vägra köpa produkten (13). Som ett exempel på denna metod (23):



- Får inte vissa föremål som sugrör, bestick och plastpåsar.
- Ta bilder av visitkort eller flygblad som erbjuds människor istället för att ta dem,
- Inte ta gratis vatten vid olika evenemang genom att hålla gratis vatten på flaska med dem,
- Kampanjer sätt med offer av ytterligare produkter behöver eller inte mottagna och behöver det lämnar,
- Det kan vara att föredra att inte köpa plastförpackade produkter från supertillverkaren, så att producenten hittar andra lösningar eller köper produkterna direkt från gården.
- Det är att planera miljövänliga resor.
- Istället för att köpa kemiska rengöringsmedel och luft fräschare producerar människor sina egna metoder hemma eller hittar andra lösningar,
- Posta en oönskad varning på brevlådan för att inte ta emot pappersleveranser,

**Reducera:** Att förenkla livsstilen är avgörande i nollavfallsresan där en enskild individs beteende är viktigt. Därför är det till stor hjälp för människor att konsumera bara vad de behöver. Det är mycket normalt att ha föremål som har särskild betydelse för människor, men fler föremål kanske inte riktigt behövs och det betyder mycket för en nollavfallsplan. Därför är minskad konsumtion ett viktigt steg(13). Oftast hamnar dessa produkter snabbt i papperskorgen, på baksidan av en garderob eller fastnad i ohållbara förpackningar. Snabbt mode, billig elektronik, och bearbetade livsmedel kommer att tänka på (24). Som exempel (23):

*Engångsblöjor genererar cirka 6 731 000 ton avfall per år i Europa. Den mångsidiga sammansättningen av dessa produkter gör deras återvinning efter användning tekniskt and ekonomiskt komplex och dyr. Av denna anledning kastas 87% av dessa produkter bort och 13% bränns. Idag har tvättbara blöjor blivit det föredragna valet i vissa delar av Europa, som de brukade vara (17).*

- Det är möjligt att donera oanvända föremål. Varje region har kommuner eller välgörenhetsorganisationer som köper oanvända föremål..
- Om oanvända föremål vill säljas kan det göras via lokala butiker eller olika applikationer på internet.
- Konsumtion från galenskapen långt stopp senare kommer inte att användas den som av produkter köper för att tas förhindrar.

**Återanvända:** Huvudpoängen med denna princip är att köpa begagnade föremål istället för nya. På så sätt är det möjligt att spara pengar och hjälpa dem som bor i närheten att göra sig av med de produkter de inte använder. För det andra, gå till butiker som låter dig ta med burkar eller behållare för lösa varor<sup>1a</sup> och stödja nollavfallstrenden. På så sätt bör förpackningen av produkter är begränsade och kommer att kraftigt minska plastförbrukningen och skapa en hållbar cykel. För det tredje och sista är det möjligt för människor att använda naturliga skönhetsprodukter eller köpa begagnade kläder (13). Förutom att följande exempel bör beaktas:

- <sup>2</sup>En glas- eller rostfritt stål vattenflaska och kranvatten istället för vatten på flaska,
- Engångs rakapparater - elektrisk rakapparat eller rakare.
- Istället för att baka pergament, smörj pannan eller använd en silikonmatta,
- Använd en lunchlåda eller burk med lock istället för tennfolie/stretchfilm,
- Bomullsduk istället för disksvamp,
- Ta med egen tygpåse istället för papperspåsar/plastpåsar,
- Bomullsdukar eller mikrofiber istället för pappershanddukar,
- Lös te och te sil istället för tepåsar,
- Fransk press istället för kaffekapslar

bättre.

**Återvinning:** Även om återvinningspraxis per person är begränsad är det mycket lättare att stödja organisationer som främjar återvinning och köpa produkter som är galna av återvunnet material (toalettpapper, böcker etc.). Att särskilt minska användningen av plast och öka användningen av glas är en mycket viktig fråga i dag (13). Å andra sidan får man inte glömma att Noll Avfall är



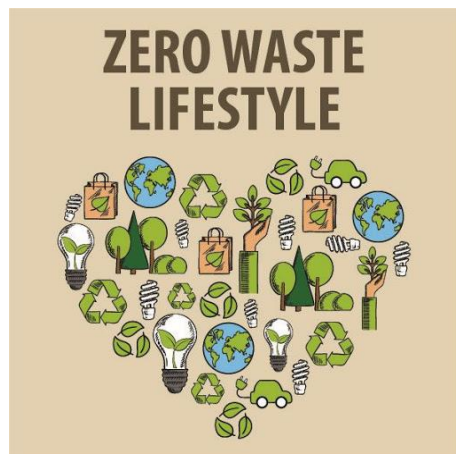
**Källa:** <https://globalwakecup.com/bloggar/senaste/starta-din-egen-noll-avfall-community-in-2019>

<sup>1a</sup> Dessa är ofta produkter som inte har förpackats för en lång resa och kommer från regionalt eller lokalt. Att köpa löst innebär att handla på ett mer miljövänligt sätt.

ett sätt att leva och agera med medvetet tänkande. För detta kan det vara möjligt att agera med olika samhällen (26).

**Reglera:** Bortskaffande av det avfall som genereras av den linjära ekonomin bör ses som en sista utväg. Därför är det mycket viktigt att människor inte tvekar att komma med kreativa idéer för noll avfall och dela dessa idéer med människor. Därför, innan du kastar något skräp, är det möjligt att tänka om och hitta lösningar för att organisera avfall (13).

I vissa källor används ROT i stället för Reglera. Rot är när människor komposterar sitt eget hushållsavfall eller deltar i ett komposteringsprogram för organiskt avfall (23). Vikten av kompostering är att samtidigt som avfall kan sönderdelas naturligt, tvingas alla alfabetiska ämnen som hamnar på deponin att sönderdelas utan tillräckligt med syre och därigenom producera metan, en skadlig växthusgas. Kompostering, antingen genom kommunal insamling eller hemma, kan hjälpa till att avleda nästan hälften av ditt hushållsavfall och mata miljön eller din egen trädgård i processen (27).



**Källa:** <https://www.pencilforchange.com/zero-waste-community/> // **Källa:** [https://ideaexchange.org/idéer/idé/nollavfall och kompostering](https://ideaexchange.org/idéer/idé/nollavfall_och_kompostering)

#### 4. AFFÄRSEXEMPEL FÖR CIRKULÄR EKONOMI

I det här avsnittet kommer några exempel på affärsmodeller som skapats inom ramen för den cirkulära ekonomin att ges. Noll avfallslager, noll avfallsmarknader, noll avfallskaféer, kemikalieåtervinningsföretag, kläder av plast, Vintage butiker är några exempel på företagsexempel inom cirkulär ekonomi.



Källa: <https://www.organicauthority.com/buzz-news/p45536>

## 5. SLUTSATSER

Produktionsmodellen för den linjära ekonomimodellen, som utvecklades i form av köpa-bygga-använda-kasta, har börjat orsaka en tydlig försämring av den naturliga balansen idag. Många problem som global uppvärmning, skogsbränder, översvänningskatastrofer, framväxande newvirus påverkar direkt människors livskvalitet. Därför har det linjära ekonomiska systemet nått en ohållbar punkt för mänskligheten. Den cirkulära ekonomin, som är en ny modell som kan ersätta den linjära ekonomin, antar nollavfallsapproachen i stället för bortskaffande av avfall. Nollavfallsmetod är en livsstil som äger rum i både produktions- och konsumtionsstadier. Det är med andra ord en nollavfallskultur. För att anta denna kultur är det nödvändigt att skapa nya affärsmodeller, omvandla industrier och utbilda konsumenterna i denna fråga. För en värld utan avfall är det därför oundvikligt att anta nollavfallsfilosofi i produktions- och konsumtionsprocesser för en mer beboelig värld.

### Länkar till användbara VIDEOR/webbplatser

- [https://www.youtube.com/watch?v=Y\\_Y6W\\_yIUDU](https://www.youtube.com/watch?v=Y_Y6W_yIUDU)
- <https://www.youtube.com/watch?v=8E9fmr85yQ8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ojON67Ww-RU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=bJWqsHuq7Kg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=D1OzBwpKHcw>
- [https://www.youtube.com/watch?v=nYDQ\\_cBQUdpw](https://www.youtube.com/watch?v=nYDQ_cBQUdpw)
- <https://www.youtube.com/watch?v=PEi2IU-ZyY>
- [https://www.youtube.com/watch?v=ez09N1nH\\_OY](https://www.youtube.com/watch?v=ez09N1nH_OY)
- <https://www.youtube.com/watch?v=LM9nRUwOSdw>
- <https://www.youtube.com/watch?v=jx2B55YG4SY&list=RDCMUC0A0Tlq-WDyKZcGcOt5WpPA&index=2>
- <https://www.youtube.com/watch?v=LL3gh-WrTew&list=RDCMUC0A0Tlq-WDyKZcGcOt5WpPA&index=3>



- <https://www.youtube.com/watch?v=cQqhKzcHnAg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=1-tS7JH4Jyw>
- [https://www.youtube.com/watch?v=vAr4BZM\\_Tzk](https://www.youtube.com/watch?v=vAr4BZM_Tzk)
- <https://www.youtube.com/watch?v=zroxrKf8bu8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Ta-xfpjdcs>
- [https://www.youtube.com/watch?v=f\\_eeiz06Gqg](https://www.youtube.com/watch?v=f_eeiz06Gqg)
- <https://www.youtube.com/watch?v=OagTXWfaXEo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=kXgELGBuMfA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Yfungs2Ovew>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZT0uqEPzbd0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Cg3OA1s8-SI>
- [https://www.youtube.com/watch?v=l8\\_i1gU3gRg](https://www.youtube.com/watch?v=l8_i1gU3gRg)
- <https://www.youtube.com/watch?v=xd30z19Zjl>
- <https://www.zerowastescotland.org.uk/content/what-are-circular-economy-business-models>
- <https://www.greenpeace.org/usa/4-zero-waste-strategies-businesses/>
- <https://hbr.org/2021/07/the-circular-business-model>
- [https://www.appropedia.org/Circular\\_economy?gclid=Cj0KCQiAraSPBhDuARisAM3Js4p8bPZ9DdOGa mlZPgKDdsA9Lzwj6VKKvCQWCTdL5ZFx2EqqaCw1cbla\\_AlcXjEAL](https://www.appropedia.org/Circular_economy?gclid=Cj0KCQiAraSPBhDuARisAM3Js4p8bPZ9DdOGa mlZPgKDdsA9Lzwj6VKKvCQWCTdL5ZFx2EqqaCw1cbla_AlcXjEAL)
- <https://meowmeowtweet.com/blogs/blog/the-five-rs-refuse-reduce-reuse-recycle-rot>
- <https://www.youtube.com/watch?v=2Jq23mSDh9U>

## REFERENSER/Länk till onlineresurser och specifika bilder

- [en (1) Avvikande Veral Evren , (2021), " Cirkulär ekonomi : Barriers , Strategies and Work Models , Ankara University ecology Journal 8(1), pp.7-18.
- (2) Furkan Sariatli , (2017), Linjär ekonomi kontra cirkulär ekonomi: En jämförande och analysatorstudie för optimering av ekonomi för hållbarhet, vol. 6, 2017, nr 1, s.31-34.
- (3) PRIETO-SANDOVAL, Vanessa, Carmen, JACA och Marta, ORMAZABAL, (2017). "Cirkulär ekonomi: Förhållande till utvecklingen av begreppet hållbarhet och strategier för dess implementering". Memoria- Investigaciones mest Ingenieria , (15), 85-95
- (4) Meadows, DH, Meadows, DL, Randers, J., & Behrens III, WW (1972), The Limits to Growth: A Report for The Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind, Universe Books, New York.
- (5) <https://stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/the-nine-planetary-boundaries.html>, Hämtad: 07.11.2021
- (6) <https://puratium.com/zero-waste-principles/>
- (7) <https://zvia.org/zero-waste-definition/>
- (8) [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_en.pdf)
- (9) [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
- (10) [https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en)
- (11) Bocken , NM, de Pauw , I., Bakker, CV& Van der Grinten , B. 2016. Produktdesign och affärsmodellsstrategier för en cirkulär ekonomi. Föra journal över av industriell och produktionsteknik, 33(5): 308-320.
- (12) Preston, F. 2012. En global omdesign? Formning av det cirkulära economy-briefingpapperet. Chatham House, London.
- (13) <https://puratium.com/zero-waste-principles/>
- (14) <https://blog.policy.manchester.ac.uk/>
- (15) Världsbanken
- (16) <https://www.circle-economy.com/news/the-circularity-gap-report-our-world-is-only-9-circular>
- (17) <https://zerowasteurope.eu/our-work/eu-policy/product-redesign/reusable-nappies/>
- (18) <https://zerowasteurope.eu/our-work/eu-policy/product-redesign/packaging/>
- (19) CPS 2012. Avfallshantering Om EU:s acquis directory . Istanbul & Bryssel . [http://www.mess.org.tr/media/filer\\_public/6b/58/6b583c70-1daa-4bc5-96b5-9c988df39db1/mess\\_atik\\_yonetimi\\_ab\\_mevzuat\\_rehberi.pdf](http://www.mess.org.tr/media/filer_public/6b/58/6b583c70-1daa-4bc5-96b5-9c988df39db1/mess_atik_yonetimi_ab_mevzuat_rehberi.pdf).
- (20) P. Palmer, " Komma till noll avfall", Sebastopol: Purple Sky Press, 2004.
- (21) <https://sifiratik.co/>
- (22) <https://www.organicauthority.com/buzz-news/p45536>
- (23) <https://www.unsustainablemagazine.com/the-5-rs-of-zero-waste-living/>
- (24) <https://zerowastexchange.org/551/the-5-rs-of-zero-waste-a-practical-guide>
- (25) <https://www.sayingtruth.com/vancouvers-move-towards-zero-waste-com-kommunitet/>
- (26) <https://www.pencilforchange.com/zero-waste-community/>
- (27) <https://ideaexchange.org/ideas/idea/zero-waste-and-composting>

- (28) <http://www.yesilokullar.org/Blogs/Detail/2/Geri-Donusum-ve-Sifir-Atik>
- (29) <https://sifiratik.co/2018/09/20/gunes-panellerin-nasil-yapildigini-biyor-musuzun/>
- (30) <https://egirisim.com/2021/04/12/girisimlere-firsat-pepsiconun-turkiyedeki-6-fabrikasina-sifir-atik-sertifikasi-verildi/>
- (31) <https://climate.nasa.gov/resources/global-uppvarmning-kontra-klimatforandringar/>

## CIRKULÄR EKONOMI I EU UNDER NOLLAVFALLSKONCEPTET

**Bedriye Tunçsiper, Nurdan Erdoğan, Kadir Demir**

*Izmir Demokratiuniversitet, TR*

**Ilija Vuchkov, Anita Spasovska, Daniela Angelkovik**

*Emkice Consulting, MK*

### 1. INLEDNING

FN:s senaste prognoser tyder på att världens befolkning skulle kunna växa till omkring 8,5 miljarder 2030, 9,7 miljarder 2050 och 10,4 miljarder 2100 [1]. Trots den senaste tidens pandemier, ekonomiska kriser och energikriser förväntas världsekonomin fortsätta att expandera. Som ett resultat kommer efterfrågan på naturresurser att fortsätta att öka under de kommande decennierna. En rimlig prognos är att den globala materialförbrukningen kommer att tredubblas fram till 2050. Även om det bara finns en planet, år 2050, kommer världen att konsumera som om det fanns tre.

Enligt Världsbankens siffror förbrukar den globala ekonomin mer än 100 miljarder ton råvaror varje år samtidigt som omkring 90 miljarder ton kasseras som avfall [2]. Som anges i FN:s miljörapport "Global Resources Outlook 2019" förutspås den globala användningen av resurser som biomassa, fossila bränslen, metaller och mineraler fördubblas under de kommande fyra decennierna, medan den årliga avfallsgenereringen förväntas öka med 70% till 2050 [3]. Det hävdas att resursutvinning och bearbetning orsakar hälften av alla utsläpp av växthusgaser och mer än 90% av förlusten av biologisk mångfald och vattenstress.

Världens växande befolkning och önskan om större välbefinnande är oundvikliga fakta. För att förhindra att jordens gränser överskrids måste mänskligheten i grunden förändra hur den använder sina resurser. I detta avseende har betydande framsteg gjorts under de senaste decennierna. År 2005 använde till exempel den globala ekonomin cirka 30% färre resurser för att producera en BNP-enhet än den gjorde 1980. Icke desto mindre ökar utnyttjandet av naturresurser i absoluta tal. En "normal" ökning av resursförvaltningens effektivitet är otillräcklig. Det är viktigt att hitta lösningar som ökar välbefinnandet för fler människor totalt sett samtidigt som den totala mängden miljöbelastning minskar [4].

Strategin för den cirkulära ekonomin, som definieras som ett systematiskt tillvägagångssätt för kontinuitet i den ekonomiska utvecklingen, kan ses som ett verktyg för att hantera trycket på miljön och samtidigt tillgodose kritiska sociala behov. Med andra ord adresserar den cirkulära ekonomin, miljön och samhället - de tre grundläggande pelarna för hållbarhet och ses som ett av de viktigaste verktygen för att förverkliga begreppet hållbar utveckling. Med tillkännagivandet av handlingsplanen för skydd och förbättring av människor och deras miljö vid FN:s konferens om den mänskliga miljön i Stockholm 1972, där begreppet hållbarhet först uttrycktes, började



miljöregler utvecklas på den internationella arenan. Miljön och relaterade frågor förblev ett av de främsta målen på den globala dagordningen under de följande åren. Trots de åtgärder som vidtagits under en 30-årsperiod avslöjades det dock i Millennium Ecosystem Assessment Report som utfärdades 2005 att människans tryck på livsmiljöer fortsätter med stigande hastighet. Detta belyste behovet av lämpliga verktyg för att tillämpa begreppet hållbarhet, vilket kräver en betydande kompromiss mellan miljö, ekonomi och sociala komponenter.

Sedan slutet av 1970-talet har begreppet cirkulär ekonomi, som ses som ett av dessa verktyg, fått en framträdande plats och fart [5]. Under de senaste åren har den cirkulära ekonomin utvecklats som en avgörande grundsats för industri- och miljöpolitiken i Kina, Afrika, Europeiska unionen (EU) och USA, liksom ett ökande antal företag och kommunala myndigheter. Genomförandet av den cirkulära ekonomin och cirkulära affärsmodeller ifrågasätts också ofta när det gäller dess premisser, genomförbarhet och konsekvenser [6]. Konceptet cirkulär ekonomi kommer att förklaras i denna modul, tillsammans med information om applikationsexempel.

## 2. VAD ÄR CIRKULÄR EKONOMI?

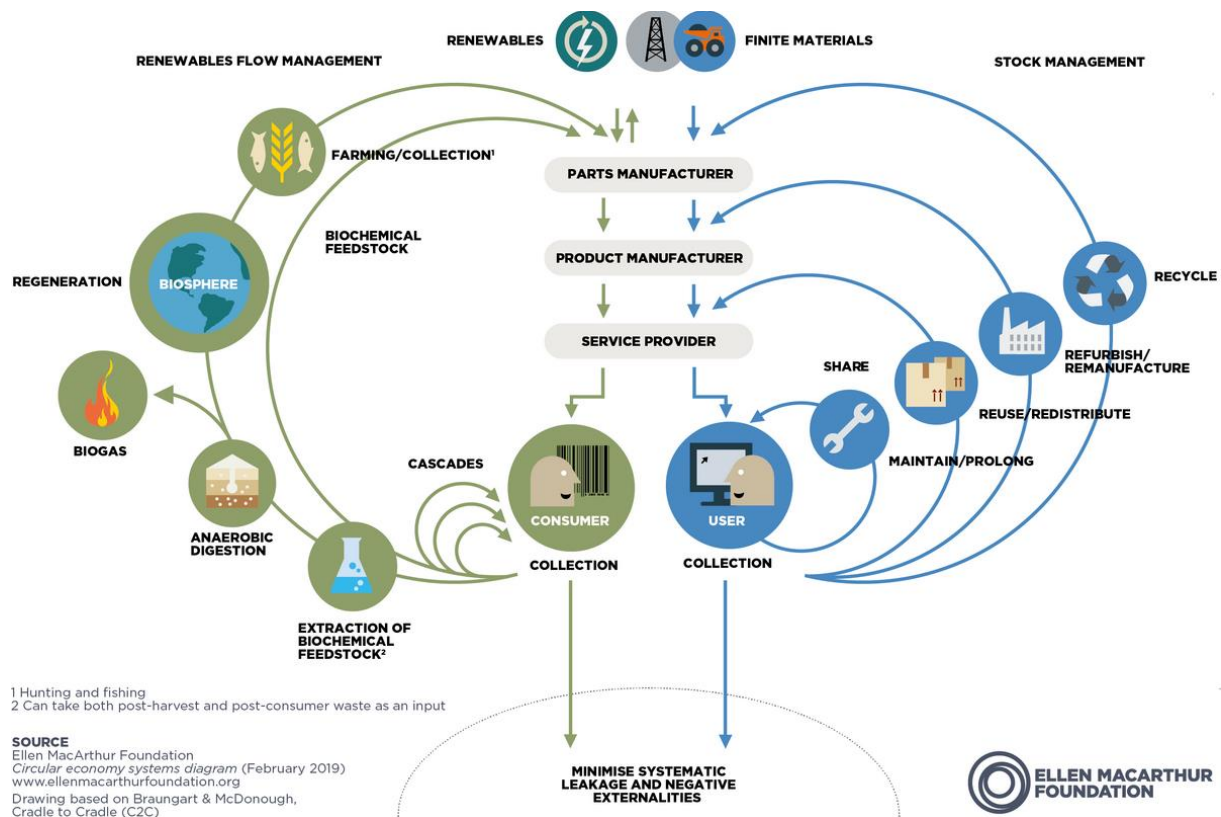
Begreppet cirkulär ekonomi uppträdde först i akademisk litteratur 1966, då den ekologiska ekonomen Kenneth E. Boulding kritiserade den linjära "cowboyekonomin" från det förflutna och beskrev en framtid som en "rymdskeppsekonomi" där alla använda resurser återfördes till systemet, och det har debatterats sedan 1960- och 1970-talen, då den moderna miljörörelsen var i ett tidigt skede [7]. Även om akademiker och praktiker ofta använder termen "cirkulär ekonomi" finns det ingen överenskommelse om vad det faktiskt innebär. Dessutom finns det unika skillnader, uppdelningar och exkluderingar inom forskarsamhällen som deltar i cirkulära ekonomiska studier, såsom forskare inom teknik och näringsliv. Av den anledningen är det mycket lättare att säga vad den cirkulära ekonomin inte är än att säga vad den är. "Den cirkulära ekonomin är inte en teori, utan en framväxande strategi för industriell produktion och konsumtion", enligt World Economic Forum [8].

Cirkulär ekonomi kan definieras som "ett ekonomiskt system som ersätter begreppet uttjänade produkter med minskning, alternativt återanvändning, materialåtervinning och återvinning av material i produktions-/distributions- och konsumtionsprocesser. Det verkar på mikronivå (produkter, företag, konsumenter), mesonivå (ekoindustriella parker) och makronivå (stad, region, nation och bortom), i syfte att uppnå hållbar utveckling och därmed samtidigt skapa miljö kvalitet, ekonomiskt välstånd och social rättvisa, till förmån för nuvarande och kommande generationer" [9].

Ellen Macarthur Foundation utarbetade en av de vanligaste definitionerna, vilket illustreras i det nu berömda "fjärilsdiagrammet" (Figur 1) [10]. Den cirkulära ekonomin är uppdelad i två cykler i denna visualisering: ett biologiskt kretslopp och ett tekniskt kretslopp, som båda består av aktörer och åtgärder. Konsumenten för den biologiska cykeln och användaren för den tekniska cykeln ligger i mitten av diagrammet. Tjänsteleverantören, produkttillverkaren och reservdelstillverkaren är också intressenter enligt denna definition. Detta diagram kompletteras av tre begrepp som

kallas "cirkulära ekonomi principer" av stiftelsen. Den första är bevarandet och förbättringen av naturkapitalet; den andra är den längre cirkulationen av produkter och material i båda cyklerna; och den tredje är eliminering av avfall.

Den biologiska cykeln, avbildad på vänster sida av fjärilsdiagrammet, är för material som kan brytas ned biologiskt och säkert återvända till jorden. Denna cykel handlar mest om förbrukningsvaror, såsom mat. Andra biologiskt nedbrytbara material, såsom bomull eller trä, kan så småningom hitta sin väg från det tekniska kretsloppet till det biologiska kretsloppet efter att ha brutits ned till den punkt där de inte längre kan användas för att tillverka nya produkter. På höger sida av fjärilsdiagrammet är den tekniska cykeln, relevant för produkter som används snarare än konsumeras. Diagrammet visar mindre inre slingor omgivna av större yttre slingor. Inre slingor är där det största värdet kan fångas eftersom de bevarar mer av en produkts inbäddade värde genom att hålla den intakt. Tänk på en smartphone: en fungerande telefon är värd mer än summan av dess komponenter eftersom den tid och ansträngning som gick till att producera den inte slösas bort. Som ett resultat bör inre slingor som delning, upprätthållande och återanvändning ha företräde framför yttre slingor som ser produkten uppdelad och återskapad. Dessa slingor sparar också pengar för kunder och företag eftersom de återanvänder föremål och material som för närvarande används snarare än att investera i nya. I en cirkulär ekonomi är det yttersta kretsloppet, återvinning, alltså det sista valet, eftersom det handlar om att ta bort en produkts inbäddade värde genom att reducera den till dess grundläggande ingredienser [10].



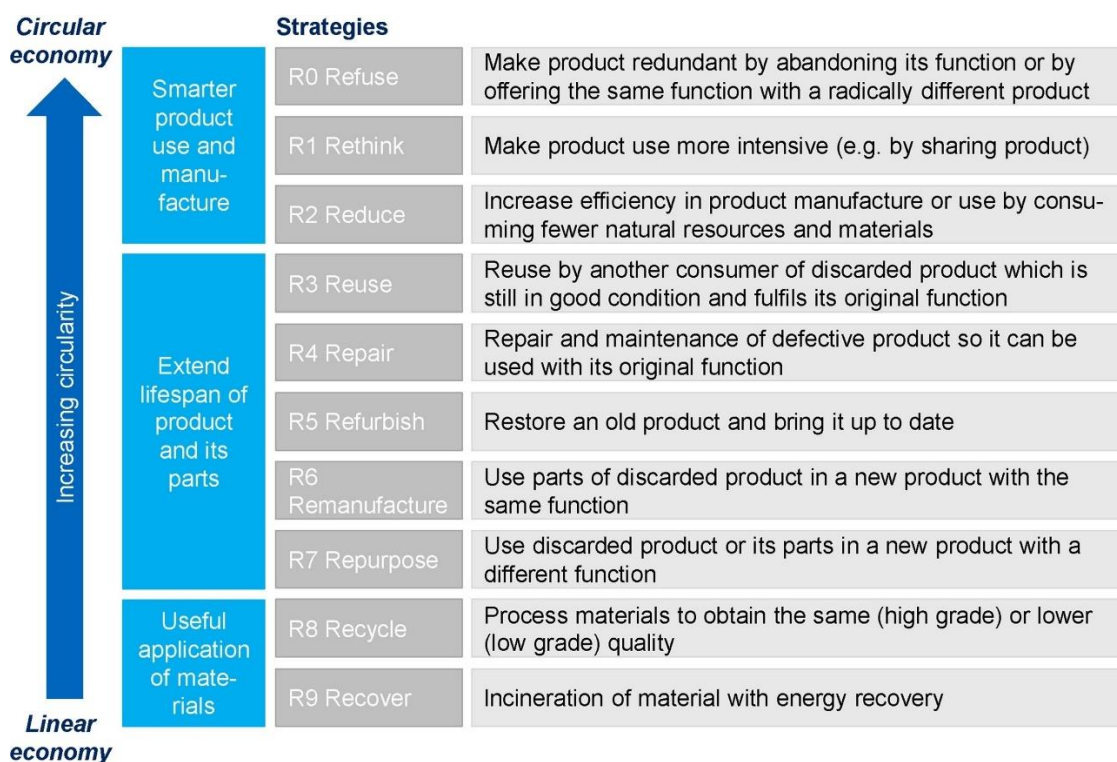
**Figur 8.** Systemdiagrammet för cirkulär ekonomi, känt som fjärilsdiagrammet [10]

### 3. KOPPLINGEN MELLAN CIRKULÄR EKONOMI OCH AVFALLSHANTERING

Fast avfall som genereras av den nuvarande linjära ekonomimodellen för take-make-use-dispose är ett stort hinder för att lösa hållbarhetsutmaningar och säkerställa långsiktig ekonomisk tillväxt, miljöskydd och social välfärd. Den linjära ekonomimodellen har blivit en viktig bidragande orsak till problemet med klimatförändringar och förstörelse av ekosystem. Denna modell prioriterar endast produktionen av varor utan att tänka på hur slutet på varorna produceras. Huruvida slutet på de producerade varorna bara blir avfall och bortskaffas på deponier som kommer att skada marken eller brännas, vilket ger utsläpp till luften, är inte det viktigaste problemet med den linjära ekonomimodellen [11].

Sedan 1970-talet har begreppet avfallshantering främjats för att minska det avfallsproblem som genereras av den linjära ekonomin. Avfallshantering omfattar alla de aktiviteter och åtgärder som krävs för att hantera avfall från generering till bortskaffande. Detta omfattar bland annat insamling, transport, behandling och bortskaffande av avfall samt övervakning och reglering. Det omfattar också lagar och andra författningar för avfallshantering, inklusive riktlinjer för återvinning osv. Målet med avfallshantering är att begränsa avfallens potentiellt skadliga effekter på miljön och människors hälsa samtidigt som man främjar hierarkin för förebyggande, minskning och återvinning av avfall.

Den cirkulära ekonomin kan ses som ett alternativ till nuvarande och dominerande linjär modell genom att fokusera på avfalls- och resurshantering. Det kan definieras som ett regenerativt system som minimerar resursinmatning och avfall, utsläpp och energiläckage genom att sakta ner, stänga och minska material- och energislingor. Som ett resultat är det djupt kopplat till avfallshantering och syftar till att uppnå noll avfall. Därför betonas R-ramverket ofta när man definierar cirkulär ekonomi. Medan 3R-ramverket, som inkluderar begreppen minska, återanvända och återvinna, vanligtvis betonas, introducerade Europeiska unionens (EU) ramdirektiv om avfall "Återvinning" som fjärde R. Det mest omfattande R-ramverket, med 9R, presenteras i figur 2 nedan [9].



Figur 9. 9R-ramverket [9]

## 4. KÄRNPRINCIPER AV CIRKULÄR EKONOMI

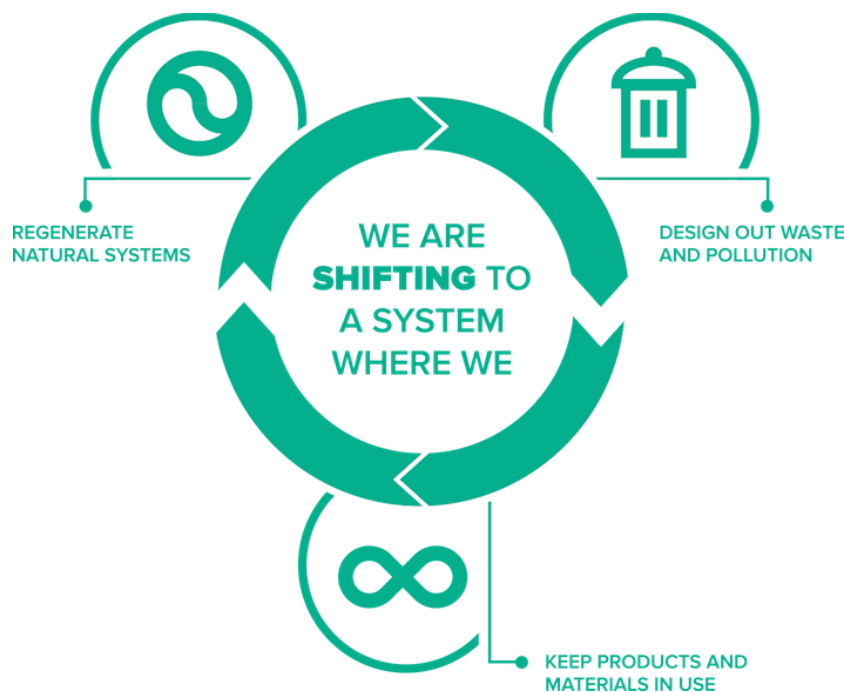
Cirkulär ekonomi, som en återställande och regenerativ ekonomimodell, krävs för att fungera effektivt i alla implementeringsskalor - för stora och små företag, organisationer och individer, över hela världen och lokalt. Enligt Ellen MacArthur Foundation är det i genomförandet baserat på tre principer (figur 3)[12] [];

**Utforma avfall och föroreningar:** En cirkulär ekonomi avslöjar och utformar de negativa effekterna av ekonomisk verksamhet som orsakar skador på människors hälsa och naturliga system. Detta inkluderar utsläpp av växthusgaser och farliga ämnen, förorening av luft, mark och vatten samt strukturellt avfall som trafikstockningar. Dessa principer för den cirkulära ekonomin handlar om att förstå att avfall och föroreningar till stor del är ett resultat av hur vi utformar saker och hitta nya

och innovativa sätt att utforma dessa negativa effekter. Cirka 80 procent av miljöpåverkan bestäms i designfasen, vilket innebär att övergången till detta område mot större cirkularitet kan ha förstärkta effekter under hela materialkretsloppet. Genom att ändra vårt tankesätt för att se avfall som ett designfel och utnyttja nya material och tekniker kan vi se till att avfall och föroreningar inte skapas i första hand.

**Håll produkter och material i bruk:** En cirkulär ekonomi gynnar aktiviteter som bevarar värde i form av energi, arbetskraft och material. Detta innebär att designa för hållbarhet, återanvändning, återtillverkning och återvinning för att hålla produkter, komponenter och material cirkulerande i ekonomin. Cirkulära system använder effektivt biobaserade material genom att uppmuntra många olika användningsområden för dem när de cyklar mellan ekonomi och naturliga system. Principerna bygger främst på en enkel förutsättning: vi kan inte fortsätta slösa med resurser. På en planet med ändliga resurser måste de produkter och material vi konstruerar av dem vi utviner hållas i ekonomin så länge som möjligt. Vissa produkter och komponenter kan utformas för att återanvändas, repareras eller åter tillverkas. Att få saker att hålla längre är dock bara en del av lösningen; De resurser som krävs för att generera dem måste returneras till systemet. Detta gäller särskilt för produkter och resurser med begränsad livslängd, såsom livsmedel och förpackningar, som kan generera enorma mängder avfall om lämpliga resursåtervinningstekniker inte implementeras.

**Regenerera naturliga system:** En cirkulär ekonomi undviker användning av icke-förnybara resurser och bevarar eller förbättrar förnybara resurser, till exempel genom att återföra värdefulla näringsämnen till jorden för att stödja regenerering, eller använda förnybar energi i stället för att förlita sig på fossila bränslen. I naturen finns det inget begrepp om avfall; allt är cykliskt. Alla de stora naturliga kretsloppen – kol, syre, kväve, vatten etc. – arbeta i slutna kretslopp med liten eller ingen förlust av resurser genom sin cykel. Den cirkulära ekonomin syftar till att efterlikna dessa naturliga cykler och skapa en ekonomisk modell som skyddar, stöder och aktivt förbättrar vår miljö.



Figur 10. Kärnprinciperna för cirkulär ekonomi

## 5. FÖRDELAR MED CIRKULÄR EKONOMI

**Miljömässiga Fördelar:** Den cirkulära ekonomin har en rad miljöfördelar, vilket gör den till ett lovande alternativ för att öka hållbarheten och minska miljökonsekvenserna. Genom att minska behovet av råvaror och undvika avfall kan den cirkulära ekonomin bidra till att **bevara naturresurserna**. Detta kan bidra till bevarandet av **biologisk mångfald och ekosystem** samt bevarandet **av naturresurser för de kommande generationerna**. Enligt en undersökning utförd av Europeiska miljöbyrån har den cirkulära ekonomin potential att minska Europas konsumtion av basråvaror med upp till 80 % fram till 2050 jämfört med en linjär ekonomimodell. Den cirkulära ekonomin kan bidra till att minska **utsläppen av växthusgaser** genom att bevara naturresurser, öka resurseffektiviteten, minska avfallet och använda förnybar energi. Detta kan bidra till att **mildra effekterna av klimatförändringarna**. Enligt Ellen Mac Arthur Foundation kan den cirkulära ekonomin minska de globala utsläppen av växthusgaser med upp till 45% fram till 2050 jämfört med en linjär ekonomimodell [14].

**Ekonomiska Fördelar:** Genom att minska avfallet och öka resurseffektiviteten kan den cirkulära ekonomin hjälpa företag och konsumenter att spara pengar. Detta kan resultera i kostnadsbesparingar för råvaror, energi och transport. Enligt Ellen MacArthur Foundation (2015) kan den cirkulära ekonomin ge 4,5 biljoner dollar i ekonomiska fördelar fram till 2030 genom att minska kostnaderna och öka produktiviteten [15].

Den cirkulära ekonomin förväntas också öppna nya ekonomiska möjligheter inom sektorer som återvinning, återtillverkning och delningsekonomiska modeller. Detta kan leda till innovation och



sysselsättningsutveckling samt hjälpa företag att nå nya marknader och kunder. Genom att övergå från en linjär "take-make-dispose"-strategi till en cirkulär modell kan den cirkulära ekonomin generera 4,5 biljoner dollar i nya ekonomiska möjligheter fram till 2030 [16].

Den cirkulära ekonomin kan bidra till att öka den ekonomiska motståndskraften genom att minska beroendet av volatila råvarumarknader och genom att främja lokal anskaffning och produktion. Detta kan hjälpa företag att hantera risker och osäkerhet och att anpassa sig till förändrade ekonomiska och miljömässiga förhållanden. Till exempel fann en rapport från Ellen MacArthur Foundation (2012) att den cirkulära ekonomin kan bidra till att minska risken för störningar i leveranskedjan och prisvolatilitet genom att främja slutna leveranskedjor och lokala inköp [15].

Företag kan öka sitt varumärkes rykte genom att visa sitt engagemang för hållbarhet och minska sin miljöpåverkan genom den cirkulära ekonomin. Detta kan hjälpa till att locka kunder och investerare, samt att utveckla långsiktiga partnerskap med intressenter. Enligt en Accenture-undersökning (2014) är 60 % av konsumenterna villiga att betala mer för produkter och tjänster från företag som är engagerade i miljömässig och social hållbarhet [17].

**Sociala Fördelar:** Den cirkulära ekonomin har potential att skapa nya arbetstillfällen inom sektorer som återvinning, reparation och återtillverkning. Detta kan öppna dörrar för människor med olika förmågor och utbildningsnivåer, samt bidra till att skapa mer inkluderande och hållbara ekonomier. Enligt en forskning från Internationella arbetsorganisationen (ILO) (2018) kan övergången till en cirkulär ekonomi ge upp till 18 miljoner nya arbetstillfällen globalt fram till 2030 [18].

Cirkulär ekonomi kan stödja lokala inköp och produktion, vilket kan erbjuda ekonomiska möjligheter för lokalsamhällen. Detta kan också hjälpa lokala företag, uppmuntra lokala investeringar och förbättra samhällets motståndskraft. Enligt en utvärdering från Ellen MacArthur Foundation (2018) kan den cirkulära ekonomin bidra till att återuppbygga landsbygdsekonomier genom att öka användningen av förnybar energi, hantering av organiskt avfall och hållbart jordbruk [19].

Social jämlikhet är en annan social fråga som den cirkulära ekonomin kan hjälpa till med. Den cirkulära ekonomin kan främja social rättvisa genom att minska avfall och föroreningar och förbättra tillgången till resurser. Detta kan bidra till att lösa sociala och miljömässiga ojämlikheter såsom ojämlik tillgång till ren luft och rent vatten och ojämlik fördelning av miljöskador. Enligt en bedömning från UNEP skulle till exempel den cirkulära ekonomin kunna bidra till att minska socioekonomiska ojämlikheter i låg- och medelinkomstländer genom att erbjuda tillgång till billiga och hållbara produkter och tjänster [20].

Genom att eliminera föroreningar och avfall och uppmuntra till en mer hållbar och hälsosam miljö kan den cirkulära ekonomin förbättra folkhälsan och välbefinnandet. Som anges i Världshälsoorganisationens (WHO) rapport (2017) kan övergången till en cirkulär ekonomi bidra till att minimera miljöriskfaktorer för icke-överförbara sjukdomar som hjärt-kärlsjukdomar, andningssjukdomar och cancer [21].



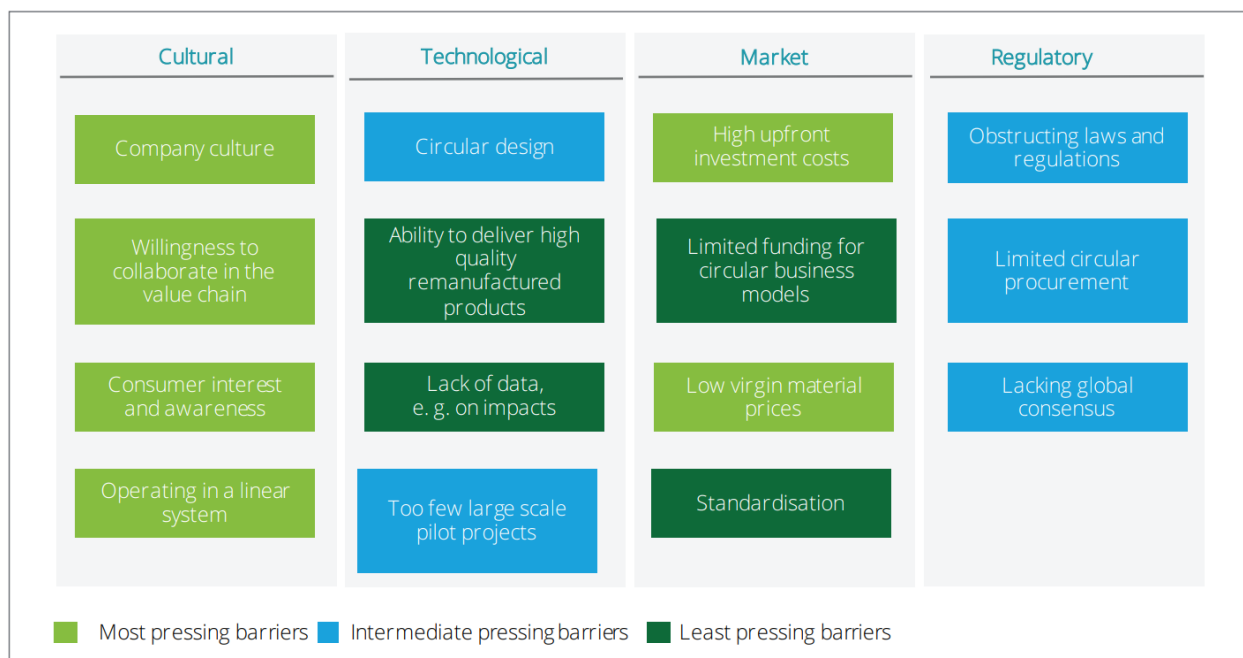
## 6. BARRIÄRER AV DEN CIRKULÄRA EKONOMIN

Övergången till en cirkulär ekonomi kräver en total förändring av hur organisationer genererar värde, vilket är hur de gör affärer - från produktion till konsumtion, reparation och återtillverkning, avfallshantering och sekundära råvaror som matas tillbaka till systemet. Som ett resultat kräver hållbarheten i övergångsprocessen inte bara nya produkter, teknik och processer utan också nya affärsmodeller. På grund av den cirkulära ekonomins komplexa och flerskaliga struktur finns det ett betydande gap mellan konceptet och dess praktiska genomförande inom industrisektorn på grund av en mängd olika hinder, som alla kan spåras tillbaka till bristen på konsekvent och exakt information om resurser, produkter och processer. Dessa hinder kan delas in i sju kategorier som statliga frågor (, ekonomiska frågor, tekniska frågor, kunskaps- och kompetensfrågor, och förvaltningsfrågor för den cirkulära ekonomin, marknadsfrågor (tabell 1)[22]).

**Tabell 2.** Huvudkategorier av hinder för genomförandet [22]

Barriärkluster	Exempel på hinder
Regeringsfrågor	<i>Ineffektiv, otillräcklig eller icke-stödjande politik; brist på resultatindikatorer; oklar syn</i>
Ekonomiska frågor	<i>Svaga incitament, brist på internalisering av externa kostnader. höga initialkostnader och otillräckliga kortsiktiga fördelar förhindrar investeringar; resurseffektiva alternativ kan bli dyrare</i>
Tekniska frågor	<i>Produktkomplexitet hämmar separering av material vilket gör återvinning svårare; utmaningar med att övervaka produktkvaliteten under hela livscykeln och upprätthålla produktkvaliteten med återvunnet eller rekonditionerat material; brist på korrekt information vid spårning av materialsammansättning av produkter för att möjliggöra återvinning och återtillverkning</i>
Kunskaps- och kompetensfrågor	<i>Brist på information till och medvetenhet hos allmänheten för att stödja deltagande i återanvändning/återvinning/återtillverkning. brist på nödvändig kompetens i arbetskraften; Konsumenternas medvetenhet om renoverade eller renoverade produkter – uppfattningen att kvaliteten är lägre</i>
Ledningsfrågor	<i>Brist på intresse eller ledarskap för cirkulär ekonomi inom företag på ledningsnivå; högre prioritet ges till andra frågor i leveranskedjan, organisationsstrukturer inom företag hämmar genomförandet av CE-praxis</i>
Ramfrågor om den cirkulära ekonomin	<i>Brist på framgångsrika affärsmodeller; De transnationella leveranskedjornas komplexitet, även när det gäller avfallshantering. tendens att fokusera på återvinning när andra CE-metoder kan vara mer fördelaktiga</i>
Marknadsfrågor	<i>Utmaningar för att driva återtagningssystem med flera inblandade företag och juridiska problem för tjänsteleverantörer som behåller den sålda produkten. brist på standarder och varierande kvalitet på renoverade produkter; Konsumenternas bristande acceptans av "tjänster" snarare än ägandemodeller. Återtillverkning kräver erfarenhet och kunskap</i>
Kulturella och sociala frågor	<i>Brist på goda relationer i leveranskedjan; linjär teknik och praxis djupt rotad; negativa kunduppfattningar om rekonditionerade produkter; "spänning" av nyhet</i>

Enligt litteraturen är de största utmaningarna för genomförandet av den cirkulära ekonomin tekniska och ekonomiska hinder. Forskning har dock visat att kulturella hinder är det största hindret för en övergång till en cirkulär ekonomi (figur 4). Att ändra konsumenternas val inom ramen för mode kan äventyra företagets fokus på produkter med längre livslängd, vilket är en av de grundläggande komponenterna i cirkulär ekonomi. Som ett resultat gör brist på konsumentintresse och medvetenhet det svårt för företag att internalisera cirkulär ekonomi. Å andra sidan ses "tveksam företagskultur", som betraktas som en annan social/kulturell barriär, som ett företags misslyckande med att fullt ut anta den cirkulära ekonomin och betraktar det istället som ett företags sociala ansvar eller miljökänslighetsstrategi. Det är uppenbart att majoriteten av organisationerna ännu inte har integrerat cirkulär ekonomi i sin vision, uppdrag, mål och resultatindikatorer. Företag som verkligen kan övervinna företagskulturen står inför den ytterligare utmaningen att arbeta i ett linjärt system. Endast om ett företags hela leveranskedja är cirkulär kan den leverera en cirkulär produkt. På grund av leveranskedjans konservativa karaktär kommer det dock inte att kunna omsätta den i praktiken även om ett företag följer strategin för cirkulär ekonomi. När de ekonomiska/finansiella begränsningarna beaktas är de låga priserna på jungfruliga råvaror ett av de viktigaste hindren för företag som implementerar CE. Detta beror på att återvinning av många material inte är ekonomiskt i förhållande till produktionen av jungfruligt material. Dessutom har höga initiala investeringskostnader, särskilt investeringar i lärande och innovation, identifierats som ett hinder för övergången till spannmål, utveckling och innovation. Detta tyder på att det är mycket viktigt att tillhandahålla lämpligt ekonomiskt stöd till företag som försöker övergå till spannmål, utveckling och spannmål. Hinder för den cirkulära ekonomin är vanligtvis sammankopplade, vilket kan orsaka en kedjereaktion som leder till CE-misslyckande, och ekonomin fortsätter sedan som vanligt [23].



**Figur 11.** Värmekarta över hinder för den cirkulära ekonomin [23]

## 7. DRIVKRAFTER FÖR CIRKULÄR EKONOMI

Världens nationer pressas att ställa om till en cirkulär ekonomi av ett antal drivkrafter. De viktigaste av dessa faktorer är miljöproblem som klimatförändringar, resursutarmning och avfallsgenerering. Länder över hela världen har enats om att uppfylla målen för begränsning av klimatförändringarna. Ett av målen är att hålla den globala uppvärmningen under 1,5 C° under förindustriell nivå genom att minska koldioxidutsläppen med 45 % till 2030 och nå koldioxidneutralitet senast 2050, i enlighet med Parisavtalet, som antogs av 196 parter vid parternas 21:a toppmöte. Medlemsstaterna bör genomföra ekonomiska och sociala reformer för att uppnå sina klimatförändringsmål.

Resursbrist är en annan drivkraft bakom den cirkulära ekonomin. När världens befolkning expanderar och resursbehovet ökar blir det alltmer nödvändigt att hitta sätt att använda resurser mer effektivt och minska avfallet. Den cirkulära ekonomin kan bidra till att minska efterfrågan på nya resurser och öka resurseffektiviteten genom att främja cirkulära beteenden som återanvändning och återvinning av föremål [16].

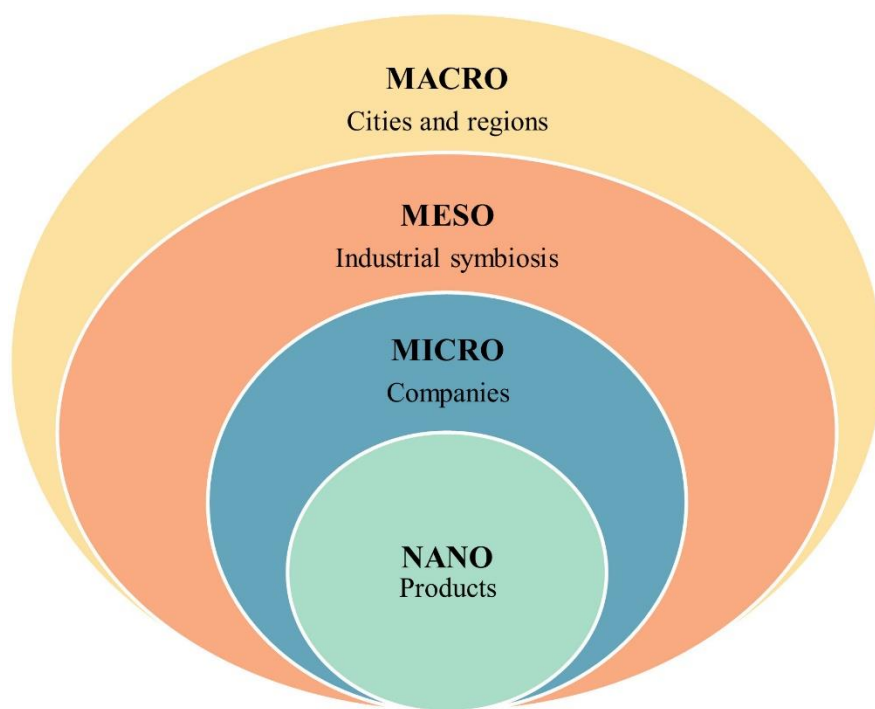
Potentialen för ekonomiska fördelar, såsom skapande av sysselsättning, kostnadsbesparingar och nya affärsmodeller, är en annan drivkraft för den cirkulära ekonomin. Linjära paradigmen för utvinning, produktion, konsumtion och avfallsgenerering är i sig oförenliga med långsiktig utveckling. Företag kan spara kostnader, generera nya intäktskällor och öka sin konkurrenskraft genom att implementera cirkulära processer. Den cirkulära ekonomin har potential att skapa nya möjligheter inom områden som återvinning och återtillverkning. [24].

Politik och regleringar kan också fungera som en drivkraft för den cirkulära ekonomin. Regeringar kan stödja användningen av cirkulära metoder genom politik som mål för avfallsminskning, incitament för resurseffektivitet samt lagar om produktdesign och avfallshantering [25]. Dessutom kräver global eller kontinental lagstiftning som FN:s mål för hållbar utveckling och EU:s gröna giv att mer hållbara ekonomiska och sociala system antas.

## 8. INDIKATORER FÖR CIRKULÄR EKONOMI

Begreppet cirkulär ekonomi, som utvecklades som en politik som syftar till att upprätthålla ekonomin och samtidigt begränsa miljöpåverkan, betraktas som ett paraplybegrepp som omfattar minskad materialanvändning och avfallsproduktion [26]. Olika länder, som Kina, Tyskland och Japan, försöker översätta denna politiska strategi till konkreta program [27]. Tre komponenter måste identifieras i processen att omvandla konceptet cirkulär ekonomi (CE) från politik till praktik: a) vad är det "önskade" resultatet (dvs. primära dimensioner och önskvärda mål), b) hur kan vi blanda oss i befintliga system för att framkalla förändring (strategier och policyer), och, c) Hur kan vi spåra och övervaka framstegen mot det för att utvärdera effektiviteten hos nuvarande metoder och, vid behov vidta korrigerande eller förebyggande åtgärder? [22] CE-indikatorerna befinner sig däremot fortfarande i ett tidigt utvecklingsskede. Därför finns det ett akut behov av effektiva och specifika förfaranden och indikatorer för att utvärdera insatsresultat i olika genomförandeskalor.

När de studier som genomförts över hela världen för att avslöja indikatorerna för den cirkulära ekonomin utvärderas är det uppenbart att det finns ett nära samband mellan indikatorerna och implementeringsskalorna för cirkulär ekonomi. CE-aktiviteter är relaterade till en av tre nivåer [28]: makronivån, som fokuserar på regioner, städer, kommuner eller provinser, mesonivån, som fokuserar på ekoindustriella nätverk, där avfall (material eller energi) från ett företag blir råmaterial för ett annat, och mikronivån, som fokuserar på att förbättra miljöprestandan för en viss organisation. (2017) introducerade en ny produktcenterad term i CE-sammanhanget, nanonivån. Enligt denna definition är nanonivån en mer förfinad nivå som fokuserar på cirkulariteten hos produkter, komponenter och material som ingår i tre bredare systemnivåer och används i hela värdekedjan och hela deras livscykel (figur 5) [29].



**Figur 12.** Systematiska genomförandeskalor för cirkulär ekonomi [29]

Indikatorer på makronivå kan ge information som kan användas för att fatta beslut om nationella initiativ för avfallshantering och resursbevarande samt ekonomisk politik, handelspolitik och miljöpolitik. De är främst inriktade på det materiella utbytet mellan miljön och ekonomin, på internationell handel och på den materiella uppbyggnaden i nationella ekonomier. Under detta paradigm använder CE-övervakning i makroskala tekniker som materialflödesanalys (MFA), Energianalys och input-output-analys [30]. Indikatorer på makronivå belyser ett lands eller en regions särdrag, främst i förhållande till utbyten med resten av världen via handelsflöden.

Indikatorer på mesonivå ger mer differentierad informationsspårning och en mer detaljerad bedömning av materialflöden i ekonomin, som skiljer inte bara materialkategorier utan även industrier eller produktionsgrenar och konsumtionskategorier. Dessa indikatorer på mesonivå fokuserar på en specifik industri, konsumtionsaktivitet eller materialnivå, vilket hjälper till att upptäcka avfall, föroreningsorsaker och möjligheten till effektivitetsökningar inom specifika

sektorer eller konsumtionsområden. Trots att mesoskalan verkar vara centrerad på begreppen ekoindustriella parker eller industriell symbios, förblir dessa strukturer begränsade globalt. Som ett resultat är städer, regioner och de nätverk som förbinder dem, som vanligtvis studeras vid makrostorleken, också signifikant relaterade till användningen av mesoskala. Meso-skala indikatorer representerar den ekonomiska, miljömässiga eller sociala prestandan för en region, produktkategori eller bransch. Indikatorn kan till exempel zooma in på enskilda materialkategorier eller utsläpp.

Indikatorer på mikronivå ger exakta uppgifter för specifika företags eller lokala beslutsprocesser samt för specifika ämnen eller enskilda produkter. Indikatorer på mikronivå hjälper beslutsfattare och beslutsfattare på områden som produktpolitik, energieffektivitet och integrerad avfallshantering att genomföra politik och beslut. Mikroekonomiska indikatorer representerar till exempel en stads, produkts eller företagsekonomiska, miljömässiga eller sociala prestanda.

Fokus för indikatorer på nanonivå ligger på operativ nivå och produktnivå inklusive komponenter och material. De kan fungera som en gemensam nämnare inom dessa tre nivåer och skulle kunna göra det möjligt att inte bara skapa kopplingar mellan dessa nivåer utan också att titta närmare på hur genomförandet av den cirkulära ekonomin lyckas.

**Tabell 3.** Kategorisering av indikatorer enligt nano-, mikro-, meso- och makronivåerna i CE

SKALA	TILLÄMPNING	Exempel
Makro	Städer, regioner, nationer	Utvärdering av CE-utveckling i städer (ECEDC) Regionalt CE-utvecklingsindex (RCEDI) Nationella CE-indikatorsystemet (NCEIS)
Meso	Företag, Industriell symbios	Hållbart cirkulärt index (SCI) Cirkulärt ekonomiskt värde (CEV) Cirkelbedömning (CA)
Mikro	Produkter, komponenter, material	Prototyp för indikator för den cirkulära ekonomin (CEIP) Cirkularitetsmått på produktnivå (PCM) Indikator för materialcirkularitet (MCI)
Nano	Produkt	Utvärderingsmetod med flera kriterier för cirkularitetsstrategier på produktnivå (MCEM-PLCS) Bedömning av produkters resurseffektivitet (REAPro) Prototyp för bedömning av cirkulär byggnad (CBA)

Tyvär är enskilda indikatorer som nämns inom tillämpningsområdet för tillämpningsskolorna ofta otillräckliga för att utvärdera CE: s komplexa karaktär. Dessa tillägg, indikatorsystem, index och beräkningsverktyg skapas med fokus på olika aspekter av CE (tabell 3, tabell 4, tabell 5).

**Tabell 4.** Det viktigaste systemet för utvärderingsindikatorer för CE [30]

	Kriterier	Underkriterier
EU:s indikatorsystem	Indikatorer för indata	Direkt materialinmatning (DMI) som representerar den totala direkta tillförseln av material; Total materialinsats (TMI) som innehåller både DMI och oanvänd inhemsk utvinning; Totalt materialbehov (TMR) inklusive indirekta materialflöden utöver TMI.
	Indikatorer för förbrukning	Inhemsk materialförbrukning (DMC) som mäter den totala mängden material som direkt används i det ekonomiska systemet; Total materialförbrukning (TMC) inklusive det totala material behovet för inhemsk konsumtion; Nettotillskott till lager (NAS) och fysisk handelsbalans (PTB) är de viktigaste balansindikatorerna. (Pintér, 2006).
	Indikatorer för utfall	Inhemsk bearbetad produktion (DPO) är den viktigaste outputindikatorn som mäter alla utflöden av använt material.
Japans indikatorsystem	Resursproduktivitet (RP)	Återanvändning av material (förhållandet mellan bruttonationalprodukten (BNP) och den direkta materialinsatsen (DMI))
	Återvinningsgrad	Förhållandet mellan "total mängd återvunnet och återanvänt material" och "total mängd DMI"
	Graden av avfall	Förhållandet mellan den totala mängden avfall för slutligt bortskaffande och den totala mängden DMI.
EIS2017	Omfattande indikatorer	Huvudsakliga resursproduktivitet; Den huvudsakliga återvinningsgraden för avfall
	Särskilda indikatorer	Energiproduktivitet; Vattenresurser produktivitet; Byggandets produktivitet; Omfattande utnyttjandegrad av grödans halm; Omfattande utnyttjandegrad av allmänt industriellt fast avfall; Upprepad vattenanvändningsgrad för industriföretag i stor skala; Återvinningsgrad för större förnybara resurser. Återvinningsgrad för köksavfall från stadsmåltider; Bearbetningshastighet för avfallshantering i stadsbyggande; Utnyttjandegrad av återvunnet vatten i städerna. Resursåtervinningsindustrins produktionsvärde.
	Referensindikatorer	Mängden bortskaffande av industriellt fast avfall; Industriella utsläpp av avloppsvatten; Bearbetningskapacitet för fast kommunalt avfall. Stora utsläpp av föroreningar



**Tabell 5.** Översyn av några av de tillgängliga bedömningsramarna för den cirkulära ekonomin [31]

CE- bedömning sverktyg (CEAT)	Beskrivning	Nivåer som omfattas			Riktad kategori	Metod
		Makro	Meso	Mikro		
<b>Cirkulytika®</b> (Ellen MacArthur Foundation, 2017)	En organisation kan använda det här verktyget för att bestämma cirkularitetsnivån under hela verksamheten			✓	Företag och organisationer	Odefinierad
<b>Indikator för materialcirkularitet (MCI)</b> (Ellen MacArthur Foundation, 2021)	Företag kan dra nytta av MCI genom att identifiera ytterligare värde från sina produkter och material, samt minska risken för materialprisvolatilitet och materialförsörjning.			✓	Företag och produkter	Indikator för materialcirkularitet (MCI) + livscykelanalys (LCA)
<b>Modifierad materialcirkularitetsindikator (MCI)</b> (Rocchi et al., 2021)	Bedömer cirkulariteten hos biologiska cykler genom en modifierad version av verktyget Material Circularity Indicator (MCI) utvecklat av The Ellen MacArthur Foundation och Granta Design			✓	Biologiska cykler (jordbruk)	Indikator för materialcirkularitet (MCI) + livscykelanalys (LCA)
<b>BS: 8001: 2017</b> (British Standards Institution, 2017)	Syftar till att lyfta fram potentiella sätt att uppnå kostnadsbesparingar, låsa upp nya intäktströmmar och göra organisationer mer motståndskraftiga mot externa chocker och störningar som ett resultat av implementering av principer för cirkulär ekonomi.			✓	Produkter	Val av indikatorer
<b>Vagga till vagg</b> (MBDC, 2021)	En bedömningsram med fokus på materiell hälsa, cirkulär ekonomi, förnybar energi och vattenförvaltning.			✓	Produkter och material	Odefinierad
<b>Avfallshanteringsverktyg för CE</b> (Laso et al., 2016)	En metod för bedömning av miljöprestanda baserad på livscykelanalys som används för att bedöma prestandan		✓	✓	Konserverad ansjovisindustri	Livscykelanalys (LCA)

	hos avfallshanteringsalternativ vid konservindustrin för ansjovis.					
<b>Beslutsverktyg för produktåtervinning med flera kriterier (PR-MCDT) (Alamerew och Brissaud, 2019)</b>	Ett bedömningsverktyg som använder beslutsmetod för att utvärdera livscykelalternativ för produkter i slutet av livscykeln på strategiska nivåer			✓	Produkter	Beslutsverktyg för produktåtervinning med flera kriterier (PR-MCDT)
<b>Återanvändning av mellanliggande bulkcontainrar i den cirkulära ekonomin (Biganzoli et al., 2018)</b>	Bedömer miljöpåverkan i samband med livscykeln för mellanliggande bulkcontainrar för att underlätta övergången till cirkulär ekonomi (CE)			✓	Bulkcontainrar	Livscykelanalys (LCA)
<b>Mot hållbara cirkulära ekonomier: Ett beräkningsramverk för bedömning och design (Thakker och Bakshi, 2021)</b>	Ett beräkningsramverk som implementerar vägdesign för värdekedjenätverk genom att hitta den bästa vägen bland alternativ i en livscykel från vagg till vagg av produkter.			✓	Produkter	beräkningsmetod för livscykelanalys (LCA) med optimeringsbaserade metoder för processsynthes och nätverksrepresentation
<b>Ramverk för cirkulär stadsanalys (Ferreira och Fusco-Nerini, 2019)</b>	Ett system för utvärderingsindikatorer för att fånga upp städernas resultat när det gäller den cirkulära ekonomin		✓		Städer	Val av indikatorer och CE-index
<b>Indikatorer för den cirkulära ekonomin som ett stödverktyg</b>	Presenterar en fallstudie för att spåra CE-framsteg med hjälp av en uppsättning utvecklade indikatorer.	✓			över hela världen eller på lands nivå	Val av indikatorer

för  
europeisk  
regional  
utvecklings  
politik  
(Avdiushch  
enko och  
Zajac, 2019)

## 9. CIRKULÄR EKONOMI OCH EUROPEISKA UNIONEN

Den 11 december 2019 lade EU-kommissionen fram den europeiska gröna given som ett svar på de utmaningar som den globala uppvärmningen, föroreningarna och förlusten av biologisk mångfald innebär. EU:s gröna giv är en övergripande plan för att göra EU:s ekonomi mer hållbar och samtidigt förbättra EU-medborgarnas livskvalitet. Den gröna given omfattar ett brett spektrum av områden, bland annat klimatförändringar, energi, biologisk mångfald, jordbruk och den cirkulära ekonomin. Det definieras som "en färdplan för att göra EU:s ekonomi hållbar genom att omvandla klimat- och miljöutmaningar till möjligheter inom alla politikområden och göra omställningen rättvis och inkluderande för alla" [32].

Den politiska ambitionen i EU:s gröna giv är att EU ska bli världens första klimatneutrala kontinent år 2050. I EU:s gröna giv fastställs en ambitiös färdplan med åtgärder för att främja en effektivare resursanvändning för att ta itu med klimatförändringarna, en idé där den cirkulära ekonomin är central. Den cirkulära ekonomin ses därför som en nyckelkomponent i EU:s ansträngningar att göra sin ekonomi mer hållbar. EU har fastställt ambitiösa mål för den cirkulära ekonomin och håller på att utveckla en rad politiska verktyg och initiativ för att stödja övergången till en mer cirkulär ekonomimodell. Dessa insatser stöds av finansiering och stöd till företag och organisationer som arbetar för att främja den cirkulära ekonomin. Den gröna given syftar till att främja övergången till en cirkulär ekonomi genom att stödja åtgärder såsom ekodesign, produkters hållbarhet, reparerbarhet och återvinningsbarhet samt användning av returråvaror [25].

Som en del av den gröna given har EU fastställt ett antal särskilda mål för den cirkulära ekonomin. Det handlar bland annat om att öka EU:s återvinningsgrad till 65 % senast 2035, minska avfallsgenereringen och främja användningen av miljövänliga produkter och tjänster. Dessutom avser EU att främja den cirkulära ekonomin globalt genom att samarbeta med andra länder och internationella organisationer [25]. För att uppnå dessa mål har EU utvecklat ett antal politiska verktyg och initiativ, bland annat paketet om den cirkulära ekonomin från 2018. Paketet innehåller en rad olika åtgärder som är inriktade på att främja den cirkulära ekonomin, såsom nya återvinningsmål, krav på ekodesign och åtgärder för att minska avfallet [33]. EU ger också medel och stöd till företag och organisationer som främjar den cirkulära ekonomin. EU:s Horisont 2020-initiativ finansierar till exempel forsknings- och innovationsprojekt på områden som cirkulär design, avfallsminskning och resurseffektivitet [34].

Enligt Eurostat, Europeiska unionens statistikbyrå, består den övervakningsram för den cirkulära ekonomin som europeiska kommissionen har fastställt av tio indikatorer indelade i följande fyra

tematiska områden, varav några är ytterligare indelade i delindikatorer (figur 6) (tablo). Övervakning av temaområdet produktion och konsumtion är avgörande för att förstå framstegen mot den cirkulära ekonomin. Området avfallshantering fokuserar på att öka återvinningen, som är en nyckelkomponent i övergången till en cirkulär ekonomi, och på andelen avfall som återvinns och verkligen återförs till det ekonomiska kretsloppet för att fortsätta att ge värde. Området sekundära råvaror betonar mängden återvunnet material, som ersätter naturresurser och minskar miljöpåverkan. Området konkurrenskraft och innovation följer upp två aspekter. Den första är de nya arbetstillfällena som den cirkulära ekonomin förutspås skapa, liksom dess bidrag till tillväxten. Den andra är utvecklingen av innovativ teknik som möjliggör enklare återanvändning av produktdesign och stöder innovativa industriprocesser (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators>).

## Circular economy monitoring framework

### 1 EU self-sufficiency for raw materials

The share of a selection of key materials (including critical raw materials) used in the EU that are produced within the EU

### 2 Green public procurement

The share of major public procurements in the EU that include environmental requirements

### 3a-c Waste generation

Generation of municipal waste per capita; total waste generation (excluding major mineral waste) per GDP unit and in relation to domestic material consumption

### 4 Food waste

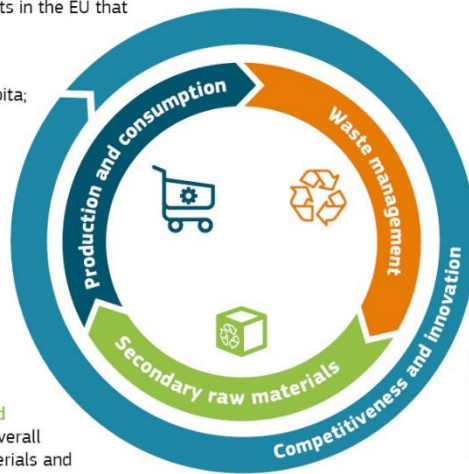
Amount of food waste generated

### 7a-b Contribution of recycled materials to raw materials demand

Secondary raw materials' share of overall materials demand - for specific materials and for the whole economy

### 8 Trade in recyclable raw materials

Imports and exports of selected recyclable raw materials



### 5a-b Overall recycling rates

Recycling rate of municipal waste and of all waste except major mineral waste

### 6a-f Recycling rates for specific waste streams

Recycling rate of overall packaging waste, plastic packaging, wood packaging, waste electrical and electronic equipment, recycled biowaste per capita and recovery rate of construction and demolition waste

### 9a-c Private investments, jobs and gross value added

Private investments, number of persons employed and gross value added in the circular economy sectors

### 10 Patents

Number of patents related to waste management and recycling

Figur 13. EU:s ram för den cirkulära ekonomin

**Tabell 6.** Indikatorer för övervakning av den cirkulära ekonomin i Europeiska unionen

Temaområden	Indikatorer
<b>Produktion och konsumtion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Självförsörjning av råvaror för produktion i EU.</li> <li>• Miljöanpassad offentlig upphandling (som en indikator för finansieringsaspekter).</li> <li>• Avfallsgenerering (som en indikator för konsumtionsaspekter);</li> <li>• Matsvinn.</li> </ul>
<b>Avfallshantering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Återvinningsgrader (den andel avfall som materialåtervinns).</li> <li>• Specifika avfallsflöden (förpackningsavfall, biologiskt avfall, e-avfall osv.).</li> </ul>
<b>Sekundära råvaror</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Återvunnet materials bidrag till efterfrågan på råvaror.</li> <li>• Handel med återvinningsbara råvaror mellan EU:s medlemsstater och med resten av världen.</li> </ul>
<b>Konkurrenskraft och innovation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privata investeringar, arbetstillfällena och bruttofördlingsvärde.</li> <li>• Patent relaterade till återvinning och sekundära råvaror som ett mått på innovation.</li> </ul>

## REFERENSER/Länk till online resurser och specifika bilder

[1] FN:s DESA:s översyn av utsikterna för världens befolkning 2022, [https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022\\_summary\\_of\\_results.pdf](https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf)

[2] Världsbanken. 2022. Squaring the Circle: Politik från Europas övergång till cirkulär ekonomi Världsbanken ©. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/09942500622229520/pdf/P174596025fa8105a091c50fb22f0596fd1.pdf>

[3] Oberle, B., Bringezu, S., Hatfield-Dodds, S., Hellweg, S., Schandl, H., & Clement, J. (2019). Globala resursutsikter: 2019. Internationella resurspanelen, FN:s miljö, Paris, Frankrike. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/244276>

[4] Bastein, A. G. T. M., Roelofs, E., Rietveld, E., & Hoogendoorn, A. (2013). Möjligheter för en cirkulär ekonomi i Nederländerna (s. 1–13). Delft: TNO. <https://www.tno.nl/media/8551/tno-circular-economy-for-ienm.pdf>

[5] Geissdoerfer, M. och Savaget, P. och Bocken, N.M.P. och Hultink, E.J. (2017) 'Den cirkulära ekonomin ett nytt hållbarhetsparadigm?', Journal of cleaner production., 143 . s. 757-768. (<https://dro.dur.ac.uk/29108/1/29108.pdf>)

[6] Corvellec, H., Stowell, A. F., & Johansson, N. (2022). Kritik mot den cirkulära ekonomin. Tidskrift för industriell ekologi, 26 (2), 421-432. (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.13187>)

[7] Grafström, J., & Aasma, S. (2021). Att bryta barriärer för cirkulär ekonomi. Tidskrift för renare produktion, 292, 126002. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621002225>

- [8] Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Cirkulär ekonomi: konceptet och dess begränsningar. *Ekologisk ekonomi*, 143, 37-46.
- [9] Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Konceptualisering av den cirkulära ekonomin: En analys av 114 definitioner. Resurser, bevarande och återvinning, 127, 221-232.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835>
- [10] Ellen MacArthur-stiftelsen. (2019). Fjärilsdiagrammet: visualisering av den cirkulära ekonomin.  
<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>
- [11] Purwanto, E., & Prasetio, T. (2021). Ändra paradigmet för en linjär ekonomi till en cirkulär ekonomi inom avfallshantering i bostäder. I IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 945, nr 1, s. 012054). IOP-publicering.
- [12] <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
- [13] <https://planetark.org/newsroom/news/three-core-principles-of-the-circular-economy>
- [14] Ellen MacArthur-stiftelsen, 2019. Komplettera bilden: Hur den cirkulära ekonomin tacklar klimatförändringarna, <https://www.solvay.com/sites/g/files/srpend221/files/2022-10/Completing%20the%20Picture%20-%20How%20the%20circular%20economy%20tackles%20climate%20change.pdf>
- [15] Ellen MacArthur-stiftelsen, 2015. Mot en cirkulär ekonomi: ekonomiska och affärsmässiga skäl för en snabbare omställning, [https://www.werktrends.nl/app/uploads/2015/06/Rapport\\_McKinsey-Towards\\_A\\_Circular\\_Economy.pdf](https://www.werktrends.nl/app/uploads/2015/06/Rapport_McKinsey-Towards_A_Circular_Economy.pdf)
- [16] Ellen MacArthur-stiftelsen, 2014. Mot en cirkulär ekonomi: Snabbare uppskalning i globala leveranskedjor, World Economic Forum, 2014.
- [17] Lacy, P., Keeble, J., McNamara, R., Rutqvist, J., Haglund, T., Cui, M., & Buddemeier, P. (2014). Cirkulär fördel: Innovativa affärsmodeller och tekniker för att skapa värde i en värld utan gränser för tillväxt/accentur.
- [18] Internationella arbetsbyrån. (2018). Världens sysselsättnings- och socialutsikter 2018: Miljöanpassning med jobb. Internationella arbetsorganisationen (ILO). <https://www.voced.edu.au/content/ngv:79683>
- [19] Ellen MacArthur-stiftelsen, 2018. Cirkulär ekonomi på landsbygden: möjligheter och utmaningar.
- [20] UNEP, 2019. Global Environment Outlook - GEO-6: Hälsosam planet, friska människor. Nairobi. DOI 10.1017/9781108627146.
- [21] Världshälsoorganisationen. (2017). Förebyggande av icke-överförbara sjukdomar (NCD) genom att minska miljöriskfaktorer (nr WHO/FWC/EPE/17.01). Världshälsoorganisationen.  
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258796/WHO-FWC-EPE-17.01-eng.pdf>
- [22] Ekins, P., Domenech, T., Drummond, P., Bleischwitz, R., Hughes, N. och Lotti, L. (2019), "The Circular Economy: What, Why, How and Where", bakgrundsdocument för en OECD/EG-workshop den 5 juli 2019 inom workshopserien "Managing environmental and energy transitions for regions and cities", Paris.  
<https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Ekins-2019-Circular-Economy-What-Why-How-Where.pdf>
- [23] Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Hinder för den cirkulära ekonomin: Bevis från Europeiska unionen (EU). *Ekologisk ekonomi*, 150, 264-272.
- [24] McKinsey Center för företag och miljö, 2015. Europas möjlighet till cirkulär ekonomi.  
<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Europes%20circular%20economy%20opportunity/Europes%20circulareconomy%20opportunity.ashx>
- [25] Europeiska kommissionen, 2020. En ny handlingsplan för den cirkulära ekonomin.  
[https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan\\_en](https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en)
- [26] EASAC, 2016. Indikatorer för en cirkulär ekonomi, EASAC:s policyrapport 30.  
[https://easac.eu/fileadmin/PDF\\_s/reports\\_statements/Circular\\_Economy/EASAC\\_Indicators\\_web\\_complete.pdf](https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Circular_Economy/EASAC_Indicators_web_complete.pdf)



- [27] Geng, Y., Sarkis, J., Ulgiati, S., & Zhang, P. (2013). Mätning av Kinas cirkulära ekonomi. *Vetenskap*, 339 (6127), 1526-1527.
- [28] Yuan, Z., Bi, J., & Moriguchi, Y. (2008). Den cirkulära ekonomin: en ny utvecklingsstrategi i Kina. *Tidskrift för industriell ekologi*, 10 (1–2), 4–8. <https://doi.org/10.1162/108819806775545321>
- [29] Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., & Cluzel, F. (2017). Hur bedömer man produktprestanda i den cirkulära ekonomin? Föreslagna krav för utformning av ett ramverk för cirkularitetsmätning. *Återvinning*, 2(1), 6.
- [30] Wang, N., Lee, J. C. K., Zhang, J., Chen, H., & Li, H. (2018). Utvärdering av urban cirkulär ekonomiutveckling: En empirisk forskning om 40 städer i Kina. *Tidskrift för renare produktion*, 180, 876-887.
- [31] Ahmed, A. A., Nazzal, MA, Darras, B. M., & Deiab, I. M. (2022). En omfattande bedömningsram för cirkulär ekonomi på flera nivåer. *Hållbar produktion och konsumtion*, 32, 700-717.
- [32] Europeiska kommissionen, 2019. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_19\\_6691](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6691)
- [33] Europeiska kommissionen, 2018. Paketet om cirkulär ekonomi. [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/first\\_circular\\_economy\\_action\\_plan.html](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/first_circular_economy_action_plan.html)
- [34] Europeiska kommissionen, 2018. Arbetsprogrammet för Horisont 2020 2018–2020. [https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-intro\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-intro_en.pdf)
- [35] Eurostat, övervakningsram för den cirkulära ekonomin. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>

## SMARTA STÄDER OCH NOLL AVFALL KONCEPT

**Ilija Vuchkov**

Emkice Konsulttjänster

**Ozgur Aycil**

Karesi Kommun

### 1. INLEDNING

Världens stadsbefolkning förväntas fördubblas till 2050, 5 år 2030 kommer sex av tio människor att bo i en stad och år 2050 kommer denna siffra att uppgå till sju av tio, 6 I reala termer ökar antalet stadsbor med nästan 60 miljoner människor varje år. När planeten blir mer urban måste städerna bli smartare. En stor urbanisering kräver nya och innovativa sätt att hantera stadslivets komplexitet. Det kräver nya sätt att ta itu med problem med överbeläggning, energiförbrukning, resursförvaltning och miljöskydd. Det är i detta sammanhang som smarta städer inte bara framstår som ett innovativt arbetssätt för framtidens stadsliv utan som en nyckelstrategi för att ta itu med fattigdom och ojämlikhet, arbetslöshet och energiförvaltning.

Trots den nuvarande vågen av diskussioner och debatt om smarta städers värde, funktion och framtid<sup>7</sup> som begrepp motstår det enkel definition. I grund och botten rycks idén om smarta städer på 800 meter i skapandet och kopplingen av infrastruktur för humankapital, socialt kapital och information och kommunikationsteknik (IKT) för att generera en större och mer hållbar ekonomisk utveckling och en bättre livskvalitet. Smarta städer har definierats ytterligare längs sex axlar eller dimensioner:

- Smart ekonomi
- Smart mobilitet
- Smart miljö
- Smarta människor
- Smart Livsstil
- Smart styrning

Samordningen av politiken i dessa dimensioner återspeglar den positiva återkopplingen mellan stadsutveckling och urbanisering. städer lockar människor samtidigt som tillgången till befolkning och infrastruktur underlättar ekonomisk och samhällig utveckling. Men enbart denna feedback och den tillväxt som den ger upphov till är inte tillräcklig för att ge de förväntade fördelarna, vilket de problem som är förknippade med megastädernas okontrollerade tillväxt tydligt visar.

Kopplingarna mellan ekonomisk, samhällig och miljömässig utveckling är inte skalbara eftersom städer expanderar och är svåra att förutsäga exakt, än mindre kontroll. Deras gynnsamma utveckling måste därför underlättas genom en kombination av ramvillkor och informations- och

kommunikationsinfrastrukturer. På så sätt tillhandahålls en plattform där regeringar, företag och medborgare kan kommunicera och arbeta tillsammans och följa utvecklingen av staden. I den globala profilen för stadsutveckling framträder Smart City som en viktig grund för framtida stadsutvidgning. Europas globala konkurrenter bland tillväxtekonomierna bedriver stora Smart City-program. **Indien** planerar att spendera 66 miljarder euro på att bygga sju smarta städer längs delhi–Mumbais industrikorridor10 med hjälp av en blandning av offentlig-privata partnerskap (80 %) och offentligt finansierade investeringar i trunkinfrastruktur(20 %). **Även Kina** följer en smart cities-strategi som en del av sina ansträngningar för att stimulera ekonomisk utveckling och utrota fattigdomen. Eftersom fattigdomen i Kina till stor del är en landsbygdsbefolkning syftar programmet till att locka landsbygdsarbetare till smarta städer, som sedan kan tjäna som gigantiska knutpunkter för sysselsättning i städerna. I mars 2012 omfattade denna strategi, som bygger på att omvandla befintliga städer, minst 54 Smart City-projekt på totalt 113 miljarder euro. Regeringen i **Syd Korea** upprättade 2010 en it-plan för Smarta Korea som syftade till att sammankoppla och förbättra den allestädes närvarande infrastruktur som har utvecklats genom u-strategin fram till 2030. Målet är att ansluta fysisk infrastruktur, inklusive bredbandsinternet och RFID-teknik med en rad enheter, programvara, plattformar och nätverksteknik. Exempel på implementering är anpassade serviceportaler för medborgare och företag.

Medan mer än hälften av världens befolkning bor i städer ökar den till över två tredjedelar i EU-28 och andelen ökar. Stadsbefolkningen med hög densitet ökar belastningen på energi, transporter, vatten, byggnader och offentliga platser, så lösningar måste hittas som är "smarta", dvs. både högeffektiva och hållbara å ena sidan, samt att generera ekonomiskt välstånd och socialt välbefinnande å andra sidan. Detta uppnås bäst genom att mobilisera alla stadens resurser och samordna sina aktörer med hjälp av ny teknik och framåtblickande gemensam politik.

## 2. VAD ÄR EN SMART STAD?

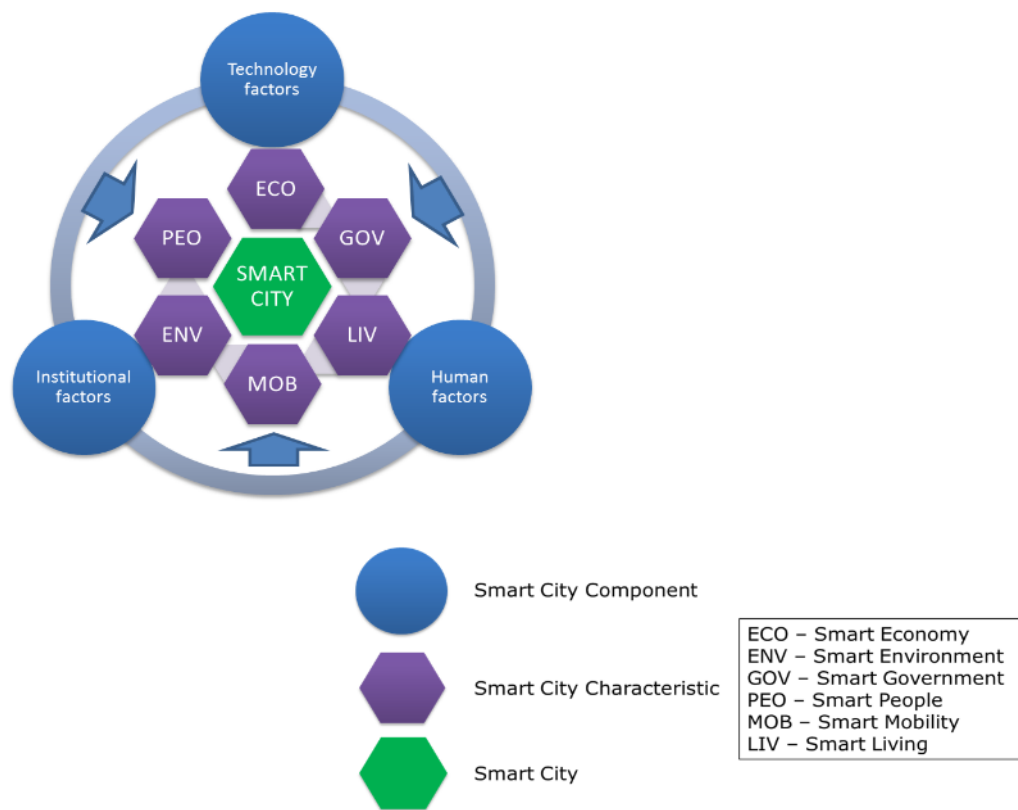
Informations- och kommunikationsteknik (IKT) är en viktig möjliggörare för städer att hantera dessa utmaningar på ett "smart" sätt. I den här rapporten är en smart stad en stad med minst ett initiativ som tar upp en eller flera av följande sex egenskaper: Smart styrning, Smart människor, Smart Livsstil, Smart Mobilitet, Smart Ekonomi och Smart miljö. IKT länkar samman och stärker nätverk av människor, företag, infrastrukturer, resurser, energi och utrymmen samt tillhandahåller intelligenta organisations- och styrningsverktyg. Således kan vi definiera en smart stad enligt följande:

Def 1: Arbetsdefinition av en smart stad "En smart stad är en stad som försöker ta itu med offentliga frågor via IKT-baserade lösningar på grundval av ett kommunalt baserat partnerskap med flera intressenter".

Kartläggning av smarta städer i EU-28 Genom att undersöka städer i EU-28 med minst 100 000 invånare har 240 (51 %) genomfört eller föreslagit initiativ till Smarta städer. Även om nästan hälften av europeiska smarta städer har 100 000 till 200 000 invånare, är detta bara 43% av denna storlekskategori, medan nästan 90% av städerna över 500 000 invånare är smarta städer. Detta är helt klart ett stort stadsfenomen, där sådana städer var och en har ett stort antal Smart City-initiativ

jämfört med mindre städer. Men i bara hälften av de europeiska smarta städerna genomförs eller genomförs sådana initiativ, och resten är fortfarande relativt omogna.

Det finns smarta städer i alla EU-28-länder, men dessa är inte jämnt fördelade. De länder som har flest är Storbritannien, Spanien och Italien, även om de högsta andelarna finns i Italien, Österrike, Danmark, Norge, Sverige, Estland och Slovenien. Initiativen Smart City är spridda över alla sex egenskaper, men fokuserar oftast på smart miljö och smart mobilitet. Geografiskt finns det också en ganska jämn spridning, även om smart styrningsprojekt främst ses i de äldre medlemsstaterna Frankrike, Spanien, Tyskland, Storbritannien, Italien och Sverige. Också anmärkningsvärt är att vissa egenskaper vanligtvis förekommer i kombination, till exempel Smart People och Smart Living.



**Figur 14.** Ramen för smart stadskoncept

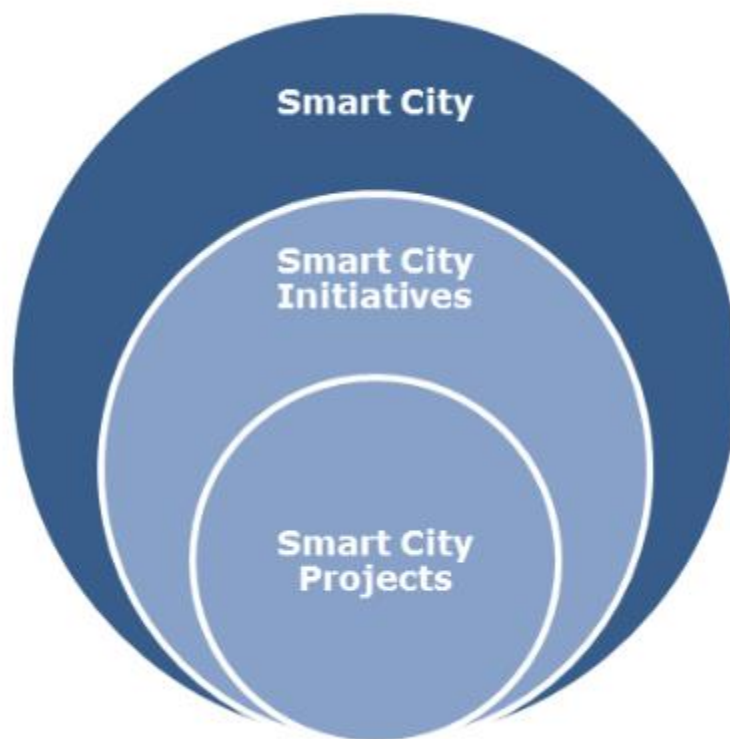
Dessa definitioner tillämpades på ett representativt urval av 50 initiativ från Smarta städer i 37 städer, med beaktande av stadens storlek, geografiska läge, initiativegenskaper, mål, intressenter och styrning, finansiering och resultat. I en analys av detta urval identifierades fem huvudtyper av mål: smarta stadsdelsenheter; Mikroinfrastrukturer med testbäddar. Intelligent trafiksystem. resurshanteringssystem och plattformar för deltagande. Eftersom mer än två tredjedelar av de smart cityprojekt som ingick i planerings- eller pilottestfaserna fortfarande är antalet mogna framgångsrika initiativ relativt lågt. Vår analys visar dock att framgångsrika projekt (dvs. som

uppfyller deras mål och bidrar till att uppnå Europa 2020-målen) är projekt med tydliga mål, mål och baslinjemätningssystem som finns på plats redan från början.

Europa står inte inför problemen med fattigdom på landsbygden eller den skenande megastadsutvecklingen i samma skala som Kina eller Indien, men smart city-idén är ändå mycket relevant. Det kommer att bli nödvändigt att utnyttja kraften i smarta städer för att kunna konkurrera med konkurrerande globala ekonomier. Dessutom kan erfarenheterna av smart stadsutveckling hjälpa Europa att hjälpa utvecklingsländerna att hantera megastadsutveckling på ett sätt som förbättrar deras välfärd, minskar risken för exporterade problem och hjälper dem att bli bättre handelspartner för Europa. Viktigast av allt är att Europa har ett särskilt behov av smart stadstänkande. Den europeiska inre marknadens öppenhet och konnektivitet har gjort det möjligt för dess städer att bli nav för den kreativa ekonomin, teknisk och samhälllig innovation, välfärdsförbättringar och hållbar utveckling. De gör detta genom att utnyttja resurser (mänskliga eller andra) i hela Europa och globen och returnera idéer, inkomster och andra fördelar. Detta komplexa ekosystem är robust och motståndskraftigt, men det står inför allvarliga utmaningar, inklusive ekonomisk och samhälllig ojämlikhet, miljöförändringar och djupgående demografiska förändringar. Andra förändringar, bland annat ökad rörlighet och större tillgång till information, kan både bidra till och hindra denna utveckling. Denna utveckling påverkar direkt hållbarhet<sup>16</sup> och de alleuropeiska bidragen från stadsmiljöer. De kan vändas till fördel<sup>17</sup> av Smart City-initiativ.

Med tanke på de utmaningar som är förknippade med den växande europeiska urbaniseringen, liksom den övergripande agendan för att ta itu med fattigdom, arbetslöshet och miljöanpassning, innehåller Europa 2020-strategin<sup>18</sup> ett åtagande<sup>19</sup> för att främja utvecklingen av smarta städer i hela Europa och investera i den nödvändiga ICT infrastruktur och utvecklingen av humant och socialt kapital. Smarta städer kan spela ut<sup>20</sup> när det gäller att bidra till att uppnå målen i Europa 2020 genom att anta skalbara lösningar som utnyttjar IKT-teknik för att öka effektiviteten, minska kostnaderna och förbättra livskvaliteten.

Den aktuella debatten om definitionen av Smart Citys "framgång" krävde noggrann analys. Eftersom den största aktuella diskussionen om smarta städer är inramad när det gäller de sex axlar som nämns i framtiden, skulle det enklaste tillvägagångssättet vara att likställa framgång med demonstrerad aktivitet över hela spektrumet av dessa dimensioner.



**Figur 15.** The framework of smart city concept

Smarta städer består av en portfölj av initiativ, med olika (men ofta överlappande) fokusområden, modaliteter, deltagare och valkretsar. Till skillnad från idealiska smarta städer är faktiska smarta städer mer process än resultat. Många initiativ befinner sig fortfarande i utformningsfasen eller fasen för ett tidigt genomförande, och deras slutliga resultat och effekter kan inte utvärderas korrekt eller slutgiltigt. Tillvägagångssättet går från de enskilda initiativen till stadsnivån. Vi lånar från konsekvensbedömningspraxis<sup>24</sup> för att följa utvecklingsvägen eller interventionslogiken i Smart City-banan.

När vi överväger utformningen och genomförandet av enskilda initiativ tar vi hänsyn till en rad frågor: Är målen relevanta, lämpliga och anpassade till bredare stadsutvecklingsmål? Tar initiativet upp problem av betydelse för staden i fråga? Är det troligt att blandningen av finansiering, deltagande, komponenter och egenskaper<sup>25</sup> kommer att ge de förväntade resultaten?

Där det är möjligt överväger vi också de förväntade effekterna. Vi försöker ta reda på om de har uppnått (eller är de på väg att främja) initiativets mål, staden och Europa som helhet.

## 2.1. PROBLEM MED DEFINITIONER

Exempel på smarta städer finns i många varianter, storlekar och typer. Detta beror på att idén om den smarta staden är relativt ny och utvecklande, och konceptet är mycket brett. Varje stad är



unik, med sin egen historiska utvecklingsväg, nuvarande egenskaper och framtidsdynamiska. De städer som kallar sig "smarta", eller är märkta som sådana av andra, varierar enormast. Utvecklingen av Smart City-konceptet formas av en komplex blandning av teknik, sociala och ekonomiska faktorer, styrningsarrangemang och politiska och affärsmässiga drivkrafter. Förenklingen av Smart City-konceptet följer därför mycket olika vägar beroende på varje stads specifika politik, mål, finansiering och omfattning.

Varje användbar arbetsdefinition av en smart stad måste införliva dessa mycket olika omständigheter samtidigt som den möjliggör förbättrad förståelse för god praxis, potential för skalning och utveckling av relevanta politiska ramar. Det finns också en betydande överlappning av Smart City-konceptet med relaterade stadskoncept som:

- "Intelligent stad"
- "Kunskapsstad"
- "Hållbar stad"
- "Begåvad stad"
- "Trådbunden stad".
- "Digital stad"
- "Ekostaden".

**Smart City-konceptet** har dock blivit dominerande bland dessa varianter, särskilt på stadspolitiknivå, globalt och i Europa, så här koncentrerar vi oss på de specifika definitionerna och egenskaperna hos den smarta staden.

---

## 2.2. SMART CITIES DEFINITIONER

Många definitioner av Smart City fokuserar nästan uteslutande på den grundläggande rollen för ICT teknologin som kopplar samman stadsomfattande tjänster. Ett förslag är till exempel att en stad är smart när:

*"Användningen av IKT [gör] de kritiska infrastrukturkomponenterna och tjänsterna i en stad, som omfattar stadsförvaltning, utbildning, hälso- och sjukvård, allmän säkerhet, fastigheter, transport och allmännyttiga tjänster, mer intelligenta, sammankopplade och effektiva".<sup>27</sup> Similarly, säger en annan strategi: "Vi tar det särskilda perspektivet att städer är systemsystem och att det finns nya möjligheter att införa nervsystem, intelligent responsivitet och optimering på alla nivåer av systemintegration.*

Andra definitioner, samtidigt som ICT:s viktiga roll bibehålls, ger ett bredare perspektiv, t.ex.

*"En stad kan kallas "Smart" "när investeringar i mänskligt och socialt kapital och traditionell och modern kommunikationsinfrastruktur underblåser hållbar ekonomisk tillväxt och en hög livskvalitet, med en klok förvaltning av naturresurserna, genom deltagande styrning".*

Sådana definitioner tenderar att balansera olika ekonomiska och sociala faktorer med en dynamik i stadsutvecklingen. De tjänar också till att öppna definitionen potentiellt för små och mindre utvecklade städer som inte nödvändigtvis kan investera i den senaste tekniken. Denna senare punkt betonas också av ett antal källor: "Medan megastäder [definierade som över 5 miljoner invånare] har fångat mycket offentlig uppmärksamhet, kommer den största delen av den nya tillväxten att ske i mindre städer, som har mindre resurser för att reagera på förändringens omfattning.

## SMARTA STADSEGENSKAPER

Som vi har beskrivit kan den stora mängden initiativ i den dynamiska socioekonomiska, tekniska och politiska miljön i EU potentiellt ge upphov till en mängd olika smarta stadskaraktäristiska. Dessa kan kopplas till olika mål (till exempel allmänna, specifika och operativa) och med olika mönster för aktörsroller och relationer, policyinstrument och genomförandemetoder. Var och en av dessa kvaliteter kan i sin tur kartläggas på olika platser, stadsstorlekar, finansieringsarrangemang och ramvillkor och deltagande. För att fånga upp så många av dessa omständigheter som möjligt föreslår vi en ram för karaktäristisk. Detta kommer att göra det möjligt för oss att identifiera relevanta projekt och initiativ som, när de är berörda, bidrar till bildandet av en smart stad. Vi kommer sedan att använda dessa projekt och initiativ som identifierats i denna studie för att fylla en strukturerad evidensbas. Vi kan härmed analysera möjliga samband mellan egenskaper, försöka dra kausala slutsatser och på grundval av detta utveckla rekommendationer om god praxis och strategier. Med vår arbetsdefinition av en smart stad, kompletterad med de ytterligare bevis som framhålls ovan, kan vi sammanfatta Smart City-konceptet som fast förankrat i ICT:s möjliggörande kraft, som kopplar samman system och stimulerar innovation för att underlätta politiska mål. Med tanke på stadernas behov av att konkurrera omfattar sådana politiska mål ekonomisk tillväxt, som i sin tur underbyggs av välutvecklat humankapital. Det finns också ett behov av att göra den ekonomiska utvecklingen hållbar i miljöhänseende. Detta skulle kunna inbegripa IKT-baserade "smarta nätverk" för att minska kostnaderna för energiöverföring och förbättra nätens motståndskraft genom att matcha efterfrågan och utbudet dynamiskt. Sådana nät skulle ha den ytterligare fördelen att den lokala kraftvärmen kan tillgodose det lokala elbehovet. De skulle också kunna ge enskilda allmännyttiga användare korrekt och tidlig information så att de kan ta hänsyn till kostnader och miljöpåverkan när de väljer och använder apparater.

En annan klass av exempel tillhandahålls av stadens mobilitetssystem som använder sensorer, processorer och IKT-drivna trafikkontroller för att tillhandahålla smarta och effektiva artärer. Men som vi har gjort är andra aspekter (sociala, välfärd, kulturella, livskvalitet) också avgörande för balansen i Smart Citys utveckling. Till grund för var och en av dessa funktioner ligger behovet av nya modeller av holistisk styrning nedifrån och upp och uppifrån och ned, som också möjliggör och uppmuntrar till att alla intressenter deltar och engagerar sig i alla aspekter av en stads liv. Med utgångspunkt i arbetet med det europeiska smart cityprojektet, liksom många andra källor, föreslår vi sex smarta stadsegenskaper:

- Smart styrning

- Smart ekonomi
- Smart mobilitet
- Smart miljö
- Smarta människor
- Smart Livsstil

Samma sex egenskaper används av ett antal studier för att utveckla indikatorer och smart city utvecklingsstrategier.

Denna typ av karakteriseringsramar är väl motiverade och dokumenterade och används redan i praktiken av ett ökande antal städer och beslutsfattare. Ramen syftar till att fånga upp de viktigaste dimensionerna av de europeiska smarta städer som beskrivs ovan och samtidigt behålla enkelheten genom att specificera ett relativt litet antal egenskaper som definierar dessa initiativ och täcker utbudet av befintliga projekt. När du definierar en smart stad i den aktuella studien måste minst en av de sex egenskaperna finnas i ett visst Smart City-projekt eller initiativ. Detta är dock en baslinje, och vi måste också komma ihåg de smarta stadsdefinitioner och sammanfattningar som beskrivs ovan. Dessa pekar på införandet av flerdimensionella strategier, som består av många komponenter och projekt som är utformade för att vara synergistiska och ömsesidigt stödjande. De mest framgångsrika Smart City-strategierna kan faktiskt förväntas anta en flerdimensionell strategi för att maximera sådan synergi och minimera negativa spridningseffekter, vilket kan hända, om en smart ekonomistrategi prioriterades som var skadlig för miljön. Av denna anledning kan vi förvänta oss att se mer än en egenskap närvarande i de mest framgångsrika smarta städerna.

**Smart styrning:** Med smart styrning menar vi förenad styrning inom staden och över hela staden, inklusive tjänster och interaktioner som länkar samman och, i förekommande fall, integrerar offentliga, privata, civila och europeiska gemenskapsorganisationer så att staden kan fungera effektivt och effektivt som en organism. Det viktigaste verktyget för att uppnå detta är ICT (infrastruktur, hårdvara och programvara), som möjliggörs av smarta processer och effektivitet och drivs av data. Internationella, nationella och inlandsförbindelser är också viktiga (bortom staden), med tanke på att en smart stad skulle kunna beskrivas som ett globalt nätverksnav. Det innebär offentliga, privata och civila partnerskap och samarbete med olika intressenter som arbetar tillsammans för att uppnå smarta mål på stadsnivå. Smarta mål inkluderar transparens och öppna data genom att använda IKT och e-förvaltning i deltagande beslutsfattande och samskapade e-tjänster, till exempel appar. Smart styrning, som en övergripande faktor, kan också orkestrera och integrera några eller alla andra smarta egenskaper.

**Smart ekonomi:** Med smart ekonomi menar vi e-handel och e-handel, ökad produktivitet, IKT-aktiverad och avancerad tillverkning och leverans av tjänster, IKT-aktiverad innovation samt nya produkter, nya tjänster och affärsmodeller. Det etablerar också smarta kluster och ekosystem (t.ex. digitalt företagande och entreprenörskap). Smart Ekonomi innebär också lokal och global sammankoppling och internationell inbäddning med fysiska och virtuella flöden av varor, tjänster och kunskap.

**Smart mobilitet:** vi menar IKT-stödda och integrerade transport- och logistiksystem. Hållbara, säkra och sammankopplade transportsystem kan till exempel omfatta spårvagnar, bussar, tåg, tunnelbana, bilar, cyklar och fotgängare i situationer som använder ett eller flera transportsätt. Smart Mobilitet prioriterar rena och ofta icke-motoriserade alternativ. Relevant information och realtidsinformation kan nås av allmänheten för att spara tid och förbättra pendlingseffektiviteten, spara kostnader och minska koldioxidutsläppen, samt till nättransportchefer för att förbättra tjänsterna och ge återkoppling till medborgarna. Användare av mobilitetssystem kan också tillhandahålla sina egna realtidsdata eller bidra till långsiktig planering.

**Smart miljö:** Genom smart miljö inkluderar vi smart energi inklusive förnybara energikällor, IKT-aktiverade energi nät, mätning, föroreningskontroll och övervakning, renovering av byggnader och bekvämligheter, gröna byggnader, grön stadsplanering samt resursanvändningseffektivitet, återanvändning och resursersättning som tjänar ovanstående mål. Statstjänster som gatubelysning, avfallshantering, dräneringssystem och vattenresurssystem som övervakas för att utvärdera systemet, minska föroreningar och förbättra vattenkvaliteten är också goda exempel.

**Smarta människor:** vi menar e-färdigheter, som arbetar med IKT-aktiverat arbete, har tillgång till utbildning, mänskliga resurser och kapacitetshantering, i ett inkluderande samhälle som förbättrar kreativiteten och främjar innovation. Som en egenskap kan det också göra det möjligt för människor och samhällen att själva mata in, använda, manipulera och anpassa data, till exempel genom lämpliga dataanalysverktyg och instrumentpaneler, att fatta beslut och skapa produkter och tjänster.

**Smart Livsstil** vi menar IKT-aktiverade livsstilar, beteenden och konsumtion. Smart Livsstil är också hälsosamt och tryggt boende i en kulturellt levande stad med olika kulturella faciliteter och innehåller bostäder och boende av god kvalitet. Smart Livsstil är också kopplat till hög social sammanhållning och social capita

### Förhållandet mellan egenskaper och komponenter

Eftersom Smart City-initiativ går längre än utveckling och tillämpning av teknik – att sätta in deltagare och ge effekter – måste vi ta hänsyn till mänskliga eller sociala faktorer, såsom utbildning och socialt kapital, eller institutionella faktorer kring upptagningstagarnas och finansierarnas roll. Endast på detta sätt kan vi komma fram till en fungerande konceptualisering av förhållandet mellan komponenter och egenskaper:

Technology factors	Human factors	Institutional factors
Physical infrastructure	Human infrastructure	Governance
Smart technologies	Social capital	Policy
Mobile technologies		Regulations and directives
Virtual technologies		
Digital networks		

## REFERENSER/Länk till online resurser och specifika bilder

I följande tabell sammanfattas de dokument som refereras i det här dokumentet.

- [1]. [https://www.businessart.at/download/EEB-ZeroWasteEU\\_%20Waste-timeline.pdf](https://www.businessart.at/download/EEB-ZeroWasteEU_%20Waste-timeline.pdf)
- [2]. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5d4f8cde-de25-11e7-a506-01aa75ed71a1>
- [3]. [https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2020/07/zero\\_waste\\_europe\\_policy-briefing\\_achieving-the-eu%E2%80%99s-waste-targets.pdf](https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2020/07/zero_waste_europe_policy-briefing_achieving-the-eu%E2%80%99s-waste-targets.pdf)
- [4]. <https://www.britishecologicalsociety.org/wp-content/uploads/2017/05/An-introduction-to-policymaking-in-the-UK.pdf>
- [5]. <https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-1>
- [6]. <https://www.eea.europa.eu/publications/92-9167-052-9-sum/page005.html>
- [7]. <https://www.eltis.org/in-brief/legislation-policies>
- [8]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=EN>
- [9]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>
- [10]. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_19\\_6691](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6691)
- [11]. <https://www.zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2017/07/Rethinkingeconomic-incentives2.pdf>
- [12]. <https://eitrawmaterials.eu/wp-content/uploads/2020/07/EIT-RawMaterials-project-POLICE-Final-report.pdf>
- [13]. <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/1183.pdf>
- [14]. <https://www.un.org/en/conferences/environment>
- [15]. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- [16]. [https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/single-use-plastics\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/single-use-plastics_en)
- [17]. InterregEurope, 2020. Sustainable waste management in a circular economy - A Policy Brief from the Policy Learning Platform on Environment and resource efficiency
- [18]. Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A. and Hekkert, M., 2018. Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, pp.264-272.
- [19]. Nylén, E. J. A. and Salminen, J. M. (2019) 'How does the circular economy discourse affect policymaking? The case of streamlining waste utilisation in Finnish earthworks', *Resources, Conservation and Recycling*. Elsevier B.V., 149, pp. 532–540. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.06.029.
- [20]. Rajendran, Karthik & Björk, H. & Taherzadeh, Mohammad. (2013). Borås, a Zero Waste City in Sweden. *Journal of Development Management*. 1. 3-8.
- [21]. Watkins, E. et al. (2012) Use of Economic Instruments and Waste Management Performances
- [22]. Watkins, E. et al. (2017) EPR in the EU Plastics Strategy and the Circular Economy: A focus on plastic packaging
- [23]. World Business Council for Sustainable Development (2020) Circular Economy Action Plan 2020 Summary for businesses: Implications and next steps.
- [24]. [https://www.businessart.at/download/EEB-ZeroWasteEU\\_%20Waste-timeline.pdf](https://www.businessart.at/download/EEB-ZeroWasteEU_%20Waste-timeline.pdf), European Environmental Bureau and Zero Waste Europe: A timeline for the EU's transition to a circular economy.
- [25]. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5d4f8cde-de25-11e7-a506-01aa75ed71a1>, "The ABC of EU Law" (Borchardt, 2018)
- [26]. Whalen, K. A., Milios, L. and Nussholz, J. (2018) 'Bridging the gap: Barriers and potential for scaling reuse practices in the Swedish ICT sector', *Resources, Conservation and Recycling*. Elsevier, 135, pp. 123–131. doi: 10.1016/J.RESCONREC.2017.07.029
- [27]. [https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2020/07/zero\\_waste\\_europe\\_policy-briefing\\_achieving-the-eu%E2%80%99s-waste-targets.pdf](https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2020/07/zero_waste_europe_policy-briefing_achieving-the-eu%E2%80%99s-waste-targets.pdf), Zero Waste Europe, 2020 "Achieving the EU's waste targets"
- [28]. <https://www.eltis.org/in-brief/legislation-policies>, Eltis, n.d. "EU legislation & policies"
- [29]. <https://www.eea.europa.eu/publications/92-9167-052-9-sum/page005.html>, EEA, 2016. "Case Study 2: Sweden"
- [30]. <https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-1>, EEA, 2019. "Trends and projections in Europe 2019"
- [31]. <https://www.britishecologicalsociety.org/wp-content/uploads/2017/05/An-introduction-to-policymaking-in-the-UK.pdf>, British Ecology Society, 2017 "Policy Guide"
- [32]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=EN>, European Commission, 2015 "Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy"
- [33]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>, EUR-LEX, 2019 "The European Green Deal"



- [34]. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_19\\_6691](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6691), European Commission, 2019 "The European Green Deal sets out how to make Europe the first climate-neutral continent by 2050, boosting the economy, improving people's health and quality of life, caring for nature, and leaving no one behind"
- [35]. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_en), European Commission, n.d. "The Just Transition Mechanism: making sure no one is left behind"
- [36]. <https://www.euractiv.com/section/circular-economy/news/circular-economy-is-number-one-priority-of-european-green-deal/>, Simon, 2019 "Circular economy erected as 'number one priority' of European Green Deal"
- [37]. [https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en), European Commission, n.d.1 "First circular economy action plan"
- [38]. [https://www.researchgate.net/publication/256298319\\_Boras\\_a\\_Zero\\_Waste\\_City\\_in\\_Sweden](https://www.researchgate.net/publication/256298319_Boras_a_Zero_Waste_City_in_Sweden), Rajendran, Karthik & Björk, H. & Taherzadeh, Mohammad. (2013). Borås, a Zero Waste City in Sweden. *Journal of Development Management*. 1. 3-8.
- [39]. [https://docs.wbcsd.org/2020/11/WBCSD\\_Circular\\_Economy\\_Action\\_Plan\\_2020%E2%80%93Summary\\_for\\_business.pdf](https://docs.wbcsd.org/2020/11/WBCSD_Circular_Economy_Action_Plan_2020%E2%80%93Summary_for_business.pdf), World Business Council for Sustainable Development (2020) Circular Economy Action Plan 2020 Summary for businesses: Implications and next steps.
- [40]. Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A. and Hekkert, M., 2018. Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, pp.264-272.
- [41]. <https://eitrawmaterials.eu/wp-content/uploads/2020/07/EIT-RawMaterials-project-POLICE-Final-report.pdf>, EIT Raw Materials, 2020. "Policy instruments and Incentives for Circular Economy. Name of the author/Responsible partner: Teuvo Uusitalo, Elina Huttunen-Saarivirta, Jyri Hanski, Maria Lima-Toivanen, Jouko Myllyoja, Pasi Valkokari.
- [42]. <https://www.zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2017/07/Rethinkingeconomic-incentives2.pdf>, Mitjans Sanz, V. et al. (2017) 'Rethinking economic incentives for separate collection'
- [43]. <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/1183.pdf>, Eurostat data, 2016b. Waste statistics, statistics explained
- [44]. <https://www.interregeurope.eu/policy-solutions/policy-briefs.html>, InterregEurope, 2020. Sustainable waste management in a circular economy - A Policy Brief from the Policy Learning Platform on. Environment and resource efficiency
- [45]. Watkins, E. et al. (2012) Use of Economic Instruments and Waste Management Performances
- [46]. Watkins, E. et al. (2017) EPR in the EU Plastics Strategy and the Circular Economy: A focus on plastic packaging
- [47]. Nylén, E. J. A. and Salminen, J. M. (2019) 'How does the circular economy discourse affect policymaking? The case of streamlining waste utilisation in Finnish earthworks', *Resources, Conservation and Recycling*. Elsevier B.V., 149, pp. 532–540. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.06.029.
- [48]. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>, Unfccc.int. 2022. [online] Available at: <<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>> [Accessed 7 April 2022].
- [49]. <https://www.un.org/en/conferences/environment>, United Nations, 2022. Conferences | Environment and sustainable development | United Nations. [online] United Nations. Available at: <<https://www.un.org/en/conferences/environment>> [Accessed 7 April 2022].
- [50]. [https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/single-use-plastics\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/single-use-plastics_en), European Commission, Environment. n.d. Single-use plastics. [online] Available at: <[https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/single-use-plastics\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/single-use-plastics_en)> [Accessed 7 April 2022].
- [51]. Source: Joyita Ghose, Shilpi Kapur (The Energy and Resources Institute (TERI), 2019

## MINSKA

**Zuzana Palkova, Simon Srnka**  
Slovakiska lantbruksuniversitetet, SK

### 1. INLEDNING

En cirkulär ekonomi är en hållbar modell för produktion och konsumtion. Den använder, återanvänder, reparerar, renoverar, delar och slutligen återvinner. Detta säkerställer att det maximala värdet extraheras från föremål med minimal påverkan och minimalt avfall.

För livsmedelsproduktion är den modell för förnyelse vi ser i naturen idealet. Noll avfall produceras, eftersom det blir en integrerad del av en annan livscykel.

Till exempel växer fruktträd och producerar mat i naturen. Djur och andra livsformer äter från trädet (och från marken). Sedan sönderdelas någon oäten frukt för att befrukta jorden själv, vilket stöder ny tillväxt. Den naturliga världen är cyklisk, och växtens (och alla) materiens liv och förfall är ett självförstärkande, självständigt system.

Kort sagt, en cirkulär ekonomi skulle efterlikna detta. Grundprincipen skulle kunna tillämpas på olika specifika branscher, till exempel mode, där varje klädesplagg är utformat med sin framtida användning och eventuell återvinning i åtanke.

En cirkulär ekonomi är motsatsen till vad vi för närvarande har, som är en linjär ekonomi. Producera artiklar, använd dem och kassera dem. Den linjära modellen har en oproportionerlig inverkan på miljön, förvärrar resursbristen och förvärrar social och ekonomisk ojämlikhet över hela världen.

[1]



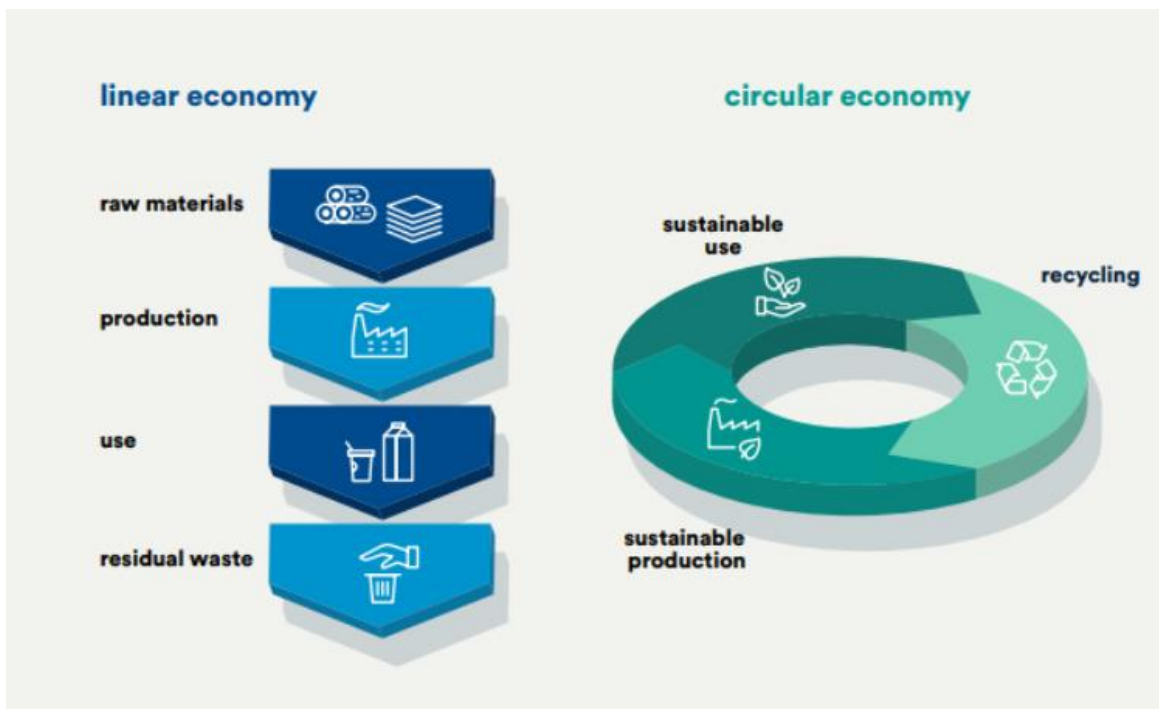
Källa: <https://www.weforum.org/whitepapers/circular-economy-in-cities-evolving-the-model-for-a-sustainable-urban-future>

## 2. SÄTTA STOPP FÖR DEN LINJÄRA EKONOMIN

För det första hjälper det att förstå hur vår nuvarande ekonomiska modell ser ut – en modell som tyvärr är motsatsen till en cirkulär ekonomi. I den traditionella "linjära" ekonomin har våra resurser en livscykel av take-make-dispose: vi extraherar råvaror för att producera produkter, vi använder produkterna och sedan bortskaffar vi dem som avfall efter användning. Detta beror antingen på att produkterna är svåra att återvinna, på grund av produktdesign eller svårigheter att samla in materialet, eller helt enkelt för att samhället inte bryr sig om att återvinna dem.

I denna nuvarande take-make-dispose-modell går stora mängder material bokstavligen till spillo. Detta är ett ohållbart system för både människor, planet och vinst – eftersom vår miljö och våra ekonomier över hela världen är beroende av en planet som bara har ändliga resurser. Uppskattningar visar till exempel att över 70 procent av plastförpackningarna hamnar på soptippen eller, ännu värre, skräpas ned på våra gator och hav. Men de flesta plaster kan faktiskt återvinnas flera gånger – så när plast kasseras går inte bara själva materialet förlorat, utan också dess framtida värde.

Totalt har 8,3 miljarder ton plast producerats sedan 1950-talet – men endast 9 procent har återvunnits. Forskare uppskattar att 6,3 miljarder ton material har gått till spillo. Om vi fortsätter denna bana med "business som vanligt" har ny forskning uppskattat att 29 miljarder ton plast kommer att hamna i havet på årsbasis. Och det är bara plast; Detta inkluderar inte ens glas, aluminium eller material som används i konstruktion, såsom stål och cement.



**Figur 16.** Skillnader mellan linjär och cirkulär ekonomi

**Källa:** <https://newsroom.tomra.com/what-is-the-circular-economy/>

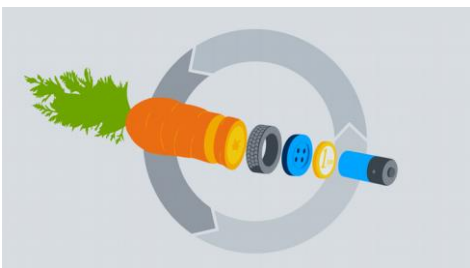
Cirkulär ekonomi är en metod för systemdesign som erbjuder välbehövlig förändring. Eftersom det snarare är ett tankesätt eller ett sätt att skapa ett system, och inte en specifik teknik eller sak, används konceptet ofta i många olika sammanhang. Cirkulär ekonomi kan definieras som ett regenerativt system, där vi omdefinierar vad tillväxt är, och ser till att vi bygger ekonomier som har positiva effekter på naturligt, socialt såväl som ekonomiskt kapital. Den cirkulära ekonomin bygger på tre principer:

- Designa produkter för att undvika avfall och föroreningar
- Håll produkter och material i bruk
- Regenerera naturliga system

Ett enkelt sätt att förstå konceptet är att tänka på våra ekonomier – våra system för vad vi köper, äter och bär – i analogin av ett träd. Ett träd använder solljus, näringsämnen och vatten från jorden och koldioxid för att göra gröna blad och producera syre. När hösten kommer faller dessa löv till marken. Efter vintern absorberas näringsämnena från bladen tillbaka i jorden, användbara för antingen det ett trädet eller till och med trädet bredvid det. Och så fortsätter det i oändliga cykler, där allt har ett syfte och ingenting går till spillo. Enkelt uttryckt är dessa naturliga processer vad den cirkulära ekonomin syftar till att efterlikna.

En viktig del av cirkulär ekonomi är idén om "design för återvinning". Återvinning kan avse olika processer, men det viktigaste är att material och produkter har många livscyklar eftersom de är utformade på ett sätt som upprätthåller värde och kvalitet. Om du var en flaskproducent som

skulle göra en ny flaska skulle du fråga dig själv: hur kan jag göra den här flaskan så att den kan återvinnas efter att den är tom och har högsta möjliga värde för flaskproducenten och återvinnarna?



**Källa:** <https://www.dw.com/en/global-ideas-in-focus-circular-economy/a-59855315>

En nyligen genomförd studie belyser vikten av återvinning inte bara för materialändamål, utan också för att minska utsläppen i samband med produktionen. Särskilt när det gäller plastmaterial kompenserar ett ton återvunnen plastråvara i genomsnitt utsläppen av växthusgaser motsvarande 1,9 ton koldioxid. Återanvändningsmodeller, återvinning och verklig cirkulär ekonomi för material (till skillnad från deponi och förbränning) genererar också intäkter och gröna arbetstillfällen. Återvinning är ett av de viktigaste sätten för en cirkulär ekonomi, att se till att material inte går förlorat och minska miljökostnaderna för förbrukningen. [2]

### 3 3R:S AVFALLSHIERARKI

I grund och botten är 3R-konceptet (Minska-Återanvända-Återvinna) en sekvens av steg om hur man hanterar avfall på rätt sätt. Högsta prioritet är MINSKA, som är att minska avfallsgenereringen, sedan återanvända och sedan återvinna, för att ge avfallsmaterial en andra chans innan de kasseras till deponin.

Med tiden introduceras 5R-konceptet efter 3R-konceptet. Ytterligare 2 steg i avfallshanteringsprocessen läggs till i 5R-konceptet: det första är ÅTERSTÄLLA - återställa material som inte längre kan återvinnas till energikällor / miljövänliga material för att undvika dem från deponi.

Det sista steget är Bortskaffande, som är fördelningen av sopor som inte längre kan återvinnas eller återställas på deponin. Omvänd triangel 3R-koncept (MINSKA -ÅTERANVÄNDA -ÅTERVINNA) illustrerar mängden avfallsvolym som ska hanteras i varje sekvens.

Detta innebär i huvudsak att den största delen av avfallsproduktionen bör minskas från början. Först när avfallsproduktion inte längre kan undvikas återanvänds föremålen, en av metoderna för återanvändning är genom upcyclings-processen eller hantverk.

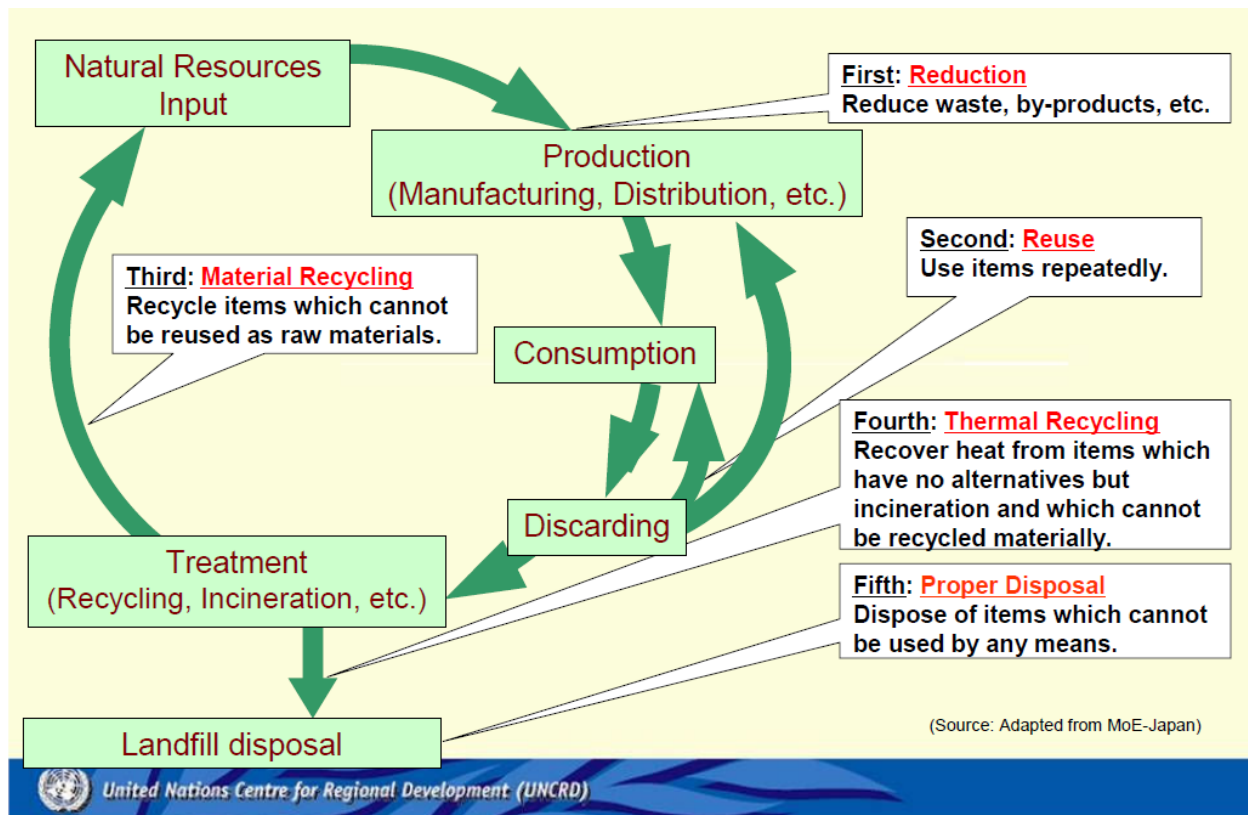
När material inte längre kan användas igen återvinns avfallet, som smälts, hackas, för att formas till en ny produkt som kan drabbas av en kvalitetsminskning.

Kvalitetsminskningen i återvunnet material, liksom den energi och de resurser som behövs för att återvinna avfall, är två av flera anledningar till att återvinning inte är den första prioriteringen för att hantera avfallet på rätt sätt. Huvudprioriteten är alltid att minska/förhindra avfallsgenerering från början (minska).



5R omvänd triangelkoncept (MINSKA, ÅTERANVÄNDA, ÅTERVINNA, ÅTERSTÄLLA, BORTSKAFFA) med följande information:

- Minska – minska avfallsgenereringen från början genom att ta med egna matkassar, använda produkter som kan användas upprepade gånger och så vidare
- Återanvända – återanvänd material som kan och är säkra att återanvända, en av dem är genom att göra hantverk eller genom upcyclingprocessen
- Återvinna – återvinning av avfall genom smältning, hackning som ska ombildas till nya produkter som mest sannolikt kommer att uppleva en kvalitetsminskning
- Återställa – när det inte kan återvinnas, hitta sedan ett sätt att producera energi eller nytt material genom att bearbeta det icke återvinningsbara avfallet (restprodukter)
- Bortskaffa – biprodukter från återvinningsprocessen som i allmänhet är i form av aska eller annat avfallsmaterial förs till deponin för att bearbetas för att inte skada miljön[3]



Figur 17. 3Rs Approach of Japan to Resource Efficiency and a Zero Waste Society

Källa: [https://sustainabledevelopment.un.org/content/dsd/csd/csd\\_pdfs/csd-19/learningcentre/presentations/May%209%20am/1%20-%20Learning\\_Centre\\_9May\\_ppt\\_Mohanty.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/dsd/csd/csd_pdfs/csd-19/learningcentre/presentations/May%209%20am/1%20-%20Learning_Centre_9May_ppt_Mohanty.pdf)



## 4 DEFINITION AV MINSKA

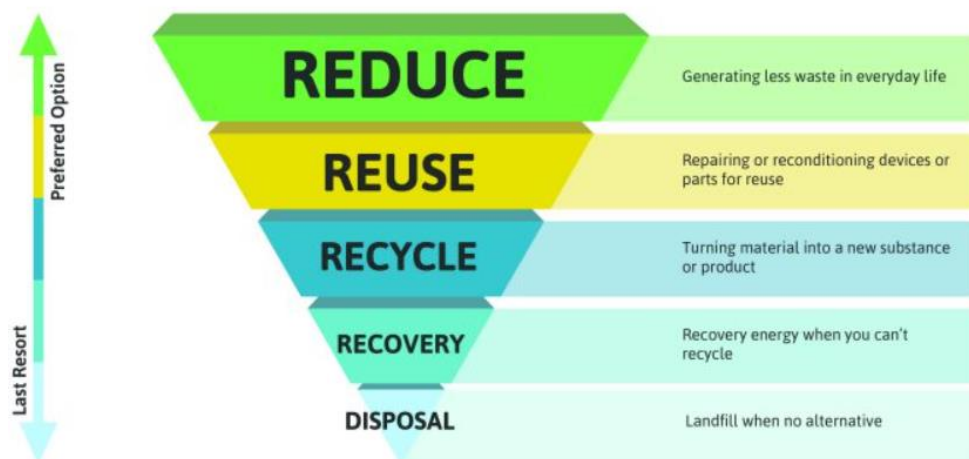
Konceptet att minska det som produceras och vad som konsumeras är avgörande för avfallshierarkin. Logiken bakom det är enkel att förstå – om det finns mindre avfall finns det mindre att återvinna eller återanvända.

"Minska" innebär att man använder färre resurser i första hand. Detta är det mest effektiva av de tre R: na och platsen att börja. Det är också det svåraste eftersom det kräver att man släpper några mycket amerikanska föreställningar, inklusive ju större desto bättre, nya trumfar gamla och bekvämlighet är bredvid gudfruktighet. Men du behöver inte släppa taget helt eller helt på en gång. "Minska" är ett jämförande ord. Det står: skär ner från där du är nu.

När du handlar, handla annorlunda. Leta efter saker som kommer att hålla, saker som inte bara är hållbara och välgjorda, men användbara och vackra nog att behaga dig under lång tid. De extra pengar du spenderar på deras förvärv kommer att kompenseras av de pengar du inte spenderar på att ersätta dem. Jaga inte det senaste modet. De åldras snabbast.

Med elektronik kan extravagans betala. En superladdad dator kommer fortfarande att köra programvaran som kommer ut om två år, och en stor bildskärm kommer att rymma de allt bredare webbsidorna som företag kommer att bygga då. På samma sätt kommer en mobiltelefon med en fulltexttangentyd (eller iPhone) att se dig genom sms-eran som är över oss. När du gör ett köp bör du ta reda på hur du håller artikeln i form. Behåll den sedan i enlighet därmed och reparera den vid behov. [4]

## Responsible Waste Management Hierarchy



**Figur 18.** Responsible waste management hierarchy

**Källa:** <https://waste4change.com/blog/waste4change-supports-3r-reduce-reuse-recycle-green-concept/>

---

#### 4.1. UTVÄRDERING AV REDUKTIONSVÄRDET FÖR EN PRODUKT ELLER EN PROCESS

- Steg 1: Finns det något annat som kan användas för detta ändamål?

Att använda fleranvändningsartiklar är viktigt för att påbörja minskningen. Ett exempel skulle vara en kaffekanna och en cappuccino-tillverkare. Båda gör tydligt olika saker, men du kan köpa en kaffekanna som har en ångande fastsättning på den så att den kan göra båda.

Köpet av en artikel innebär att du inte använder två. Det minskar mängden produktion och mängden förpackningsmaterial som kommer att genereras.

- Steg 2: Är detta något som behöver göras?

Mycket av vårt avfallsmaterial kommer från artiklar som anses vara "engångsartiklar". Inte i den meningen att du använder något en gång och sedan kastar bort det, det kan faktiskt vara en del av miljöansvaret när du arbetar med medicinska artiklar - engångs i den meningen betyder om det som objektet tillåter dig att göra har någon verklig mening eller syfte.

- Steg 3: Är objektet en del av något som du behöver göra eller vill göra i ditt liv?

Det finns en gräns för vad du behöver vara beredd på i livet. Chansen är stor att du inte behöver en bil som är utrustad för att hantera en sandstorm i öknen.

Att köpa en uppmuntrarproduktion, slösar bort dina resurser och skapar mer generativt avfall än du kan föreställa dig. Se alltid till att det du konsumerar, eller håller i ditt liv som förberedelse, matchar verkligheten av potentiella möjligheter i ditt liv. [5]

---

#### 4.2. MINSKA-STRATEGIER FÖR KOMMUNER OCH FÖRETAG

- Minska och bevara material

Vägra – Uppmuntra producenter att tillhandahålla produkter eller förpackningar som begränsar avfall eller utsläpp.

Retur – Ställ in system som kräver att producenterna tar tillbaka produkter och förpackningar som skapar avfall eller utsläpp.

Minska användningen av giftiga ämnen – Eliminera användning av giftiga kemikalier; ersätta dem med mindre giftiga eller giftfria alternativ.

Designa ut slöseri – Identifiera varför material kasseras och omforma systemet för att bli mer effektivt och kassera inte längre dessa material.

Minska förbrukningen och förpackningen – Använd mindre; köpa mindre och med mindre förpackning; undvika engångsartiklar, ta med din egen.

- Uppmuntra cyklisk användning av resurser och flytta incitament för att sluta slösa
  - Flytta statliga medel eller ekonomiska incitament (på alla nivåer) från att stödja avverkning och användning av jungfruliga naturresurser för att stödja den cirkulära ekonomin.
  - Myndigheter och företag bör genomföra hållbara inköp som stödjer sociala och miljömässiga mål.
  - Se till att det finns incitament för cyklisk användning av material och avskräckningsmedel för slöseri (politik, forskningsfonder, förordningar osv.)
  - Inrätta system för att uppmuntra lokala ekonomier. (t.ex. användning av närhetsprincipen, marknadsföringsstöd, politik, incitament, sociala och miljömässiga inköpsmetoder, informationsutbyte osv.)
- Tillverkare designar produkter för hållbarhet och ta-tillbaka
  - Design för att vara hållbar, reparerbar, återanvändbar, demonteras, vara helt återvinningsbar, från återanvända, återvunna eller hållbart skördade förnybara material utformade för enkel demontering.
  - Märk produkter för att identifiera vem som har tillverkat den och vad den är gjord av.
  - Minimera volym och toxicitet hos material som används i produktionen.
  - Leasa tjänster och produkter i stället för att bara sälja produkter till kunder.
  - Ta tillbaka produkter och förpackningar efter att de har använts, återanvänd eller återvinn dem tillbaka till ekonomin eller naturen. [6]

## 4.3. MINSKA HUSHÄLLENS STRATEGIER

Det bästa sättet att hantera avfall är att inte producera det. Detta kan göras genom att handla noggrant och vara medveten om några riktlinjer:

- Köp produkter i bulk. Större produkter i ekonomistorlek eller produkter i koncentrerad form använder mindre förpackningar och kostar vanligtvis mindre per uns.
- Undvik överförpackade varor, särskilt de som är packade med flera material som folie, papper och plast. De är svåra att återvinna, plus att du betalar mer för paketet.
- Undvik engångsartiklar, till exempel pappersplattor, koppar, servetter, rakhyvlar och tändare. Throwaways bidrar till problemet och kostar mer eftersom de måste bytas ut om och om igen.
- Köp kapitalvaror – de som är välbyggda eller som har goda garantier. De kommer att hålla längre, spara pengar på lång sikt och spara deponiutrymme.
- På jobbet, gör dubbelsidiga kopior när det är möjligt.
- Underhåll centrala filer i stället för att använda flera filer för enskilda personer.
- Använd e-post eller huvudbulletintavla.
- Ta bort ditt namn från e-postlistorna över material som du inte längre vill ta emot: skriv till Mail Preference Service
- Använd tygservetter istället för pappersservetter.
- Använd en disktrasa istället för pappershanddukar. [7]



Källa: <https://www.wastesorted.wa.gov.au/blog/10-ways-to-reduce-waste-at-home>

## 5 ATT MINSKA AVFALLSMATERIAL

Avfallsminskning, även känd som källminskning, är praxis att använda mindre material och energi för att minimera avfallsgenerering och bevara naturresurser. Avfallsminskningen är bredare än återvinning och innehåller sätt att förhindra att material hamnar som avfall innan de når återvinningsstadiet. Avfallsminskning omfattar återanvändning av produkter som plast- och glasbehållare, inköp av mer hållbara produkter och användning av återanvändbara produkter, såsom disktrasor i stället för pappershanddukar. Att donera produkter, från kontorsutrustning till glasögon och kläder, minskar mängden material som tillverkas totalt sett. Att köpa produkter som ersätter farliga material med biologiskt nedbrytbara ingredienser minskar föroreningar och avfall. I allmänhet erbjuder avfallsminskning flera miljöfördelar. Ökad effektivitet i produktion och användning av produkter innebär mindre energiförbrukning, vilket resulterar i mindre föroreningar.

Mer naturresurser bevaras. Produkter som använder mindre farliga material används. Slutligen hamnar mindre fast avfall på soptippar.

Avfallsminskning innebär också ekonomiska besparingar. Färre material och mindre energi används när avfallsminskningssmetoder tillämpas. I stället för att använda den traditionella vaggan till graven antas ett vagger-till-vagger-system. I detta vagger-till-vagger-system, även kallat industriell ekologi, används produkter inte under en begränsad tid. I stället för att kassera material, eller komponenterna i en produkt efter en enda användning, överförs produkterna för vidare användning. Detta anses vara ett flöde av material. Detta kan tillämpas inom en organisation, eller mellan organisationer som kan betraktas som orelaterade, på samarbetsbasis. [8]



**Figur 19.** Grundläggande principer för avfallsminskning

**Källa:** <https://www.southpasadenaca.gov/government/departments/public-works/environmental-programs/waste-reduction>

## 5.1. MINSKNING AV MATAVFALL

Ungefär en tredjedel av all mat som produceras som livsmedel går förlorad eller går till spillo. I städerna utgör livsmedel ofta den största delen av det avfall som hamnar på soptippar, där det gradvis sönderdelas och släpper ut metan, en potent växthusgas.

Metanutsläpp från organiskt avfall som mat och växtavfall kan till stor del förebyggas. Åtgärderna för att minska dessa utsläpp – att förebygga avfall vid källan, avleda avfall från deponier och upprätta separat insamling, behandling och energiåtervinning – skapar ytterligare sociala och ekonomiska möjligheter.



Genom att minska mängden mat som slösas bort i städerna kan regeringarna ta itu med deponeringsutmaningar, bekämpa osäker livsmedelsförsörjning och mildra klimatförändringarna. För att ta vara på dessa möjligheter stöder Klimat- och renluftscoalitionens kommunala initiativ för fast avfall städer runt om i världen att hantera mat och annat organiskt avfall.

De flesta människor inser inte hur mycket mat de slänger varje dag - från oätta rester till bortskämda produkter. EPA uppskattar att cirka 68 procent av den bortkastade maten vi genererade - eller cirka 42,8 miljoner ton - under 2018 hamnade på deponier eller förbränningsanläggningar. Genom att hantera livsmedel på ett hållbart sätt och minska avfallet kan vi hjälpa företag och konsumenter att spara pengar, skapa en bro i våra samhällen för dem som inte har tillräckligt att äta och spara resurser för kommande generationer.



**Källa:** <https://losspreventionmedia.com/collaboration-food-waste-reduction/>

### Sätt att minska matsvinn:

Planering, förberedelse och förvaring av mat kan hjälpa ditt hushåll att slösa mindre mat. Nedan följer några tips som hjälper dig att göra just det:

#### Planeringstips

Genom att helt enkelt göra en lista med veckomåltider i åtanke kan du spara pengar och tid och äta hälsosammare mat. Om du inte köper mer än vad du förväntar dig att använda, kommer du mer sannolikt att hålla det färskt och använda allt.



- Håll en löpande lista över måltider och deras ingredienser som ditt hushåll redan tycker om. På så sätt kan du enkelt välja, handla och laga mat.
- Gör din inköpslista baserat på hur många måltider du ska äta hemma. Vill du äta ute den här veckan? Hur ofta?
- Planera dina måltider för veckan innan du shoppar och köp bara de saker som behövs för dessa måltider.
- Inkludera kvantiteter på din inköpslista och notera hur många måltider du ska göra med varje artikel för att undvika överköp. Till exempel: salladsgrönsaker - tillräckligt för två luncher.
- Titta i ditt kylskåp och skåp först för att undvika att köpa mat du redan har, gör en lista varje vecka över vad som behöver användas och planera kommande måltider runt den.
- Köp bara det du behöver och kommer att använda. Att köpa i bulk sparar bara pengar om du kan använda maten innan den förstörs.

## Tips för lagring

Det är lätt att köpa för mycket eller glömma färsk frukt och grönsaker. Förvara frukt och grönsaker för maximal färskhet; de kommer att smaka bättre och hålla längre, vilket hjälper dig att äta mer av dem.

- - Ta reda på hur du lagrar frukt och grönsaker så att de håller sig färska längre inuti eller utanför ditt kylskåp.
- - Frys, bevara eller kan överskott av frukt och grönsaker - särskilt rikliga säsongsbetonade produkter.
- - Många frukter avger naturliga gaser när de mognar, vilket gör att andra närliggande produkter förstör snabbare. Förvara bananer, äpplen och tomater i sig och förvara frukt och grönsaker i olika behållare.
- - Vänta med att tvätta bär tills du vill äta dem för att förhindra mögel.
- - Om du gillar att äta frukt i rumstemperatur, men den bör förvaras i kylskåpet för maximal färskhet, ta vad du ska äta för dagen ut ur kylskåpet på morgonen.

## Förberedsetips

Förbered färsivaror strax efter shopping. Det blir lättare att piska upp måltider eller snacks senare i veckan, vilket sparar tid, ansträngning och pengar.

- När du kommer hem från affären, ta dig tid att tvätta, torka, hugga, tärna, skiva och placera dina färska matvaror i tydliga förvaringsbehållare för snacks och enkel matlagning.
- Bli vän med frysen och besök den ofta. Till exempel
- Frys mat som bröd, skivad frukt eller kött som du vet att du inte kommer att kunna äta i tid.
- Minska din tid i köket genom att förbereda och frysa måltider i förväg.

- Förbered och koka färskvaror och frys dem sedan för användning under hela månaden.
- Till exempel baka och frys kycklingbröst eller steka och frysa tacokött.

### Sparsamhet tips

Tänk på gamla ingredienser och rester du behöver använda upp. Du slösar mindre och kan till och med hitta en ny favoriträtt.

- Handla i ditt kylskåp först! Laga mat eller ät det du redan har hemma innan du köper mer.
- Har produkter som passerat sina bästa år? Det kan fortfarande vara bra för matlagning. Tänk soppor, grytor, rör om pommes frites, såser, bakverk, pannkakor eller smoothies.
- Om det är säkert och hälsosamt, använd de ätbara delarna av mat som du normalt inte äter. Till exempel kan gammalt bröd användas för att göra krutonger, kan sauteras för en utsökt sidorätt och grönsaksrester kan göras till lager.
- Lär dig skillnaden mellan "sell-by", "use-by", "best-by" och utgångsdatum.
- Är det troligt att du har rester från någon av dina måltider? Planera en "ät resterna" natt varje vecka.
- Grytor, pommes frites, soppor och smoothies är också bra sätt att använda rester. Sök efter webbplatser som ger förslag på hur du använder överblivna ingredienser.
- På restauranger, beställ bara vad du kan avsluta genom att fråga om portionsstorlekar och var medveten om sidorätter som ingår i förrätter. Ta hem resterna och behåll dem för eller för att göra din nästa måltid.
- På allt du kan äta bufféer, ta bara vad du kan äta. [9]

---

## 5.2. MINSKNING AV PLASTAVFALL

Vi vet alla att plast är ett problem. Trots att det har många positiva egenskaper – billigt, lätt att göra, flexibelt och tillgängligt – blir det allt tydligare att plastavfallet är utom kontroll och orsakar enorma skador på miljön. Till exempel hålls 12 miljoner ton plast i havet varje år, och forskare har nyligen upptäckt mikroplaster inbäddade djupt i den arktiska isen. Men vad är lösningen?



**Figur 20.** Enkla sätt att minska avfallet

**Källa:** <https://www.treehugger.com/easy-ways-reduce-your-plastic-waste-today-4858814>

## Hur kan vi minska vårt plastavfall?

Nu till den viktigaste delen – hur kan vi göra skillnad? Lyckligtvis finns det flera förändringar du kan genomföra som individ som kan ha en positiv inverkan. Det är dock värt att nämna att enskilda åtgärder inte räcker i sig.

Lagstiftning och politik är avgörande för att ta itu med globala plastföroreningar. Det kan vara allt från lagar om nedskräpning till lagstiftning om avfallstransporter och avfallshantering.

## Undvik engångsplast

Plastartiklar för engångsbruk är en av de största förbrytarna när det gäller plastföroreningar. Du kanske tycker att det är svårare än du tror att hålla dig borta från dem, men att märka hur utbredda de är i det dagliga livet är ett bra första steg.

Några vanliga exempel som innehåller engångsplast är plastinslagna grönsaker i stormarknader, våtservetter, bomullspinnar, plastbestick, kaffekoppar, sugrör, sanitetsprodukter och cigaretter. Lyckligtvis finns det många alternativ om du letar efter dem.

### Använd alternativa förpackningar

Om du äger ett litet företag kan det verkligen göra skillnad om du letar efter alternativa förpackningsalternativ. Oavsett om du äger ett kafé eller har ett litet företag på Etsy kan du prova mer hållbara förpackningsalternativ, inklusive papper och kartong.

Ibland behöver vi förpackningar som åtminstone efterliknar plast för att skydda produkter, särskilt när det gäller livsmedel. Bioplaster är plast tillverkad av förnybara, biobaserade material som cellulosa, och de har potential att biologiskt nedbrytbara snabbare än vanlig plast.

### Gör en skräpgranskning

En skräprevision är i princip där du tittar på ditt skräp och spårar vad du kastar ofta. Ofta kastar vi bort saker utan en tanke, så det här är ett bra sätt att förstå exakt hur mycket avfall vi skapar. En skräprevision gör det också möjligt för oss att hitta substitut för våra mest regelbundet kasserade artiklar.

Om du till exempel hittar många kaffekoppar i papperskorgen vet du att det är dags att köpa en återanvändbar kopp. Alternativt, om du har många skarpa paket, överväg att köpa ett större paket nästa gång och hitta förpackningar som är återvinningsbara.

### Hitta återanvändbara alternativ

Vi berörde detta i våra tidigare punkter om engångsplast, men att hitta återanvändbara alternativ är det bästa sättet att se till att du slutar använda så många engångsplastartiklar. Dessa behöver inte heller vara snygga bambualternativ - även att placera vanliga metallbestick i din väska, eller ta med dig en gammal plastvattenflaska till jobbet räcker. [10]

---

### 5.3. MINSKNING AV PAPPERSAVFALL

Pappersavfall är ett viktigt bidrag till det totala avfallet vid deponier, eftersom det är ungefär 26 procent av det. Över två miljoner träd huggs ner för global pappersförbrukning varje dag. Det innebär att fyra miljarder träd huggs ner varje år bara för att tillgodose våra pappersbehov! Visste du att förhindra skapandet av bara ett ton typiskt kontorspapper kan spara cirka 24 mogna träd? Pappersanvändning är en av de viktigaste faktorerna som bidrar till klimatförändringar och miljöförstöring i dag, och när papper blir en billigare och billigare vara ökar dess snabba användning bara.

Så med det i åtanke är här ett antal sätt som du kan minska din pappersförbrukning på alla områden i ditt liv: hemma, i skolan, på kontoret och på språng.

**Källa:** <https://www.forafinancial.com/blog/small-business/reduce-paper-waste-at-business/>

## Minska pappersanvändningen hemma

- Använd inte pappershanddukar. Använd återanvändbara, tvättbara handdukar istället.
- Lagra viktiga dokument online i molnet.
- Återvinn som du menar det.
- Spara bruna pappers strimlor till din kompost.
- Vägra skräppost.
- Använd inte en kaffebryggare som kräver pappersfilter. Prova en fransk press istället.



**Källa:** Eionet-rapporten - Affärsmodeller i en cirkulär ekonomi publicerad av Jeroen Gillabel (VITO), Saskia Manshoven (VITO), Francesca Grossi (CSCP)

## Minska pappersanvändningen i skolan

- Använd en lunchlåda eller återanvändbar påse, snarare än den traditionella bruna papperssacken.
- Packa smörgåsar i återanvändbara behållare, inte papper eller plast.
- Uppmuntra barn att bara ta vad de behöver för att förhindra bortkasta.
- Spara pappersrester till hantverksprojekt hemma.
- Skapa ett återanvändningscenter för papper där barn kan lägga papper som bara har använts på ena sidan. Återanvänd för beräkningar eller utkast!
- Tillåt och uppmuntra barn att skicka in uppgifter via e-post.
- Använd en projektor eller svarta tavla för att minska mängden fotokopior som delas i klassen.
- Köp hållbara klassrumsmaterial som innehåller återvunnet innehåll eller som kan återvinnas senare.

## Minska pappersanvändningen på kontoret

- Bli digital. Använd e-post för att utbyta dokument och pm i stället för att skriva ut eller faxa.
- Justera dokumentformateringen så att den får plats med mer text på ett enda blad.
- När du delar rapporter skriver du ut två sidor på ett standardark och skriver ut på båda sidor av papperet.
- Oroa dig inte för att lagra papperskopior. Använd elektronisk datalagring istället!
- Eliminera duplicering på pappersutskickslistor eller gå bort från skräppostlistor tillsammans.
- Använd återvunna, klorfria pappersprodukter. Och prova soja eller andra agri-baserade bläck för utskrift.
- Dirigera meddelanden och publikationer. I stället för att distribuera enskilda utskrivna meddelanden för hela personalen gör du en kopia och bifogar ett operationsföljdsblad.
- Återvinn allt använt papper och pappersprodukter, inklusive kartongförpackningar och boxning.

## Minska pappersanvändningen när du är ute!

- Säg nej till pappersservetter på restauranger och kaféer.
- Hämta inte en tidning, men surfa online.
- Ta med din egen återanvändbara reseugg till kaféer.
- Använd en digital app i stället för en pappersplanerare för schemaläggningsändamål.
- Läs från en Kindle. [11]

## 6 AFFÄRSMODELLER FÖR CIRKULÄR EKONOMI FÖR MINSKNING SOM GER MÖJLIGHETER

För att bidra till den cirkulära ekonomin kan företag överväga att integrera följande cirkulära mål i sina affärsmodeller:

- Minska användningen av stödresurser – vatten, energi osv. – och generering av avfall under produktion av råvaror, öka processeffektiviteten.
- Öka produktionen av återvunnet material från avfall och integrera materialåtervinning i ny materialproduktion, stänga materialslingor.
- Minska produktionsvolymen för material genom att övergå till materialrelaterade tjänster som är mindre beroende av maximeringen av vikt- och volymbaserad produktion och försäljning.



**Figur 21.** Nyckelinnovation och möjliggörande åtgärder för att stimulera cirkulära affärsmodeller för att uppfylla cirkulära mål i materialfasen



Den första vägen för att öka cirkulariteten är att minska användningen av stödresurser – energi, vatten, mark, kemikalier etc. – och att minska avfallsproduktionen. I detta fall optimeras den befintliga affärsmodellen ytterligare genom att produktionskostnaderna sänks och kostnaderna för avfallshantering minskas. Denna väg kräver inte en grundläggande förändring av den befintliga affärsmodellen, eftersom strategierna för att skapa, föreslå och fånga värde förblir desamma. Det krävs dock vanligtvis teknisk innovation för att öka produktionsprocessens effektivitet. Processförändringar måste utformas och genomföras för att till exempel återcirkulera processvatten, återvinna processvärme, regenerera kemikalier eller möjliggöra direkt återvinning av produktionsskrot i produktionsprocessen.

I många fall är en effektivare produktionsprocess ekonomiskt förnuftig, och även om praktiska hinder kan uppstå kan denna strategi enkelt genomföras av företag inom olika sektorer. Politiska åtgärder kan dock ge ytterligare incitament att integrera detta cirkulära mål i nuvarande affärsmodeller. Projektstöd för forskning och utveckling av resurseffektiva produktionsprocesser kan uppmuntra teknisk utveckling. Investeringsstöd för användning av bästa tillgängliga teknik kan övervinna finansiella hinder. Införandet av avgifter eller förbud mot bortskaffande av produktionsavfall stimulerar företagen att ta itu med sina avfallsproblem och bidra till mindre markanvändning och markförorening i samband med brytning av råvaror. Skatter på användning av jungfruliga resurser kan uppmuntra produktutvecklare att övergå till användning av återvunnet material. Dessutom är en viktig del av ett framgångsrikt antagande av denna väg att skapa medvetenhet och ge utbildning till företag om affärs- och samhällsfördelarna med att minska resursanvändning och resursavfall. [12]

## REFERENSER/Länk till onlineresurser och specifika bilder

[1] <https://www.livekindly.co/what-is-a-circular-economy/>

[2] <https://newsroom.tomra.com/what-is-the-circular-economy/>

[3] <https://waste4change.com/blog/waste4change-supports-3r-reduce-reuse-recycle-green-concept/>

[4] <https://www.thebalancesmb.com/the-3-r-s-reduce-reuse-and-recycle-3157809>

[5] <https://www.conserve-energy-future.com/reduce-reuse-recycle.php>

[6] <https://zerowasteurope.eu/2013/04/zero-waste-hierarchy/>

[7] <https://www.sustainablesanantonio.com/practices-technology/reduce-reuse-recycle/>

[8] <https://www.encyclopedia.com/earth-and-environment/ecology-and-environmentalism/environmental-studies/waste-reduction>

[9] <https://www.epa.gov/recycle/reducing-wasted-food-home>

[10] <https://www.futurelearn.com/info/blog/how-to-reduce-plastic-waste>

[11] <https://zerowastememoirs.com/baby-step-15-paper-waste/>

[12] Eionet-rapport - Affärsmodeller i en cirkulär ekonomi publicerad av Jeroen Gillabel (VITO), Saskia Manshoven (VITO), Francesca Grossi (CSCP)

[13] Fallstudier om modeller för cirkulär ekonomi och integrering av mål för hållbar utveckling i affärsstrategier i EU och LAC" publicerade av Yanina Kowszyk och Rajiv Maher 2018

## ÅTERANVÄNDA

**Dr. Fatmagül Tolun, Prof. Dr. Ergün Demir**

*Balikesir University, TR*

### 1. INLEDNING

Den linjära ekonomiska modellen, kallad "take, make and dispose"-modellen, har uppnått en aldrig tidigare skådad tillväxtnivå, men har också satt allvarliga utsläppsrisker och avfallsgenereringstryck på antroposfären [1]. Den nya trenden, cirkulär ekonomi (CE), står högst upp på den politiska dagordningen, särskilt i Europa. Denna nya trend förväntas skapa nya jobb och jobbmöjligheter, spara på materialkostnader och samtidigt stödja ekonomisk tillväxt genom att minska utsläppen av växthusgaser, miljöbelastningar och effekter. Det uppskattas att ekodesign, förebyggande av avfall och återanvändning kan leda till nettobesparingar på upp till 600 miljarder euro för EU:s företag. Detta beräknas öka resurseffektiviteten med 30 % fram till 2030 och även skapa 2 miljoner extra arbetstillfällen [2]. Medan avfallsgenereringen från all ekonomisk verksamhet i EU är 2,5 miljarder ton per år, eller 5 ton per capita, genererar varje medborgare ungefär ett halvt ton kommunalt avfall per år [3].

Handlingsplanen **för den nya cirkulära ekonomin** är en av de viktigaste byggstenarna i den **europiska "Green Deal"**, som fastställer en ambitiös plan för att åstadkomma en klimatneutral cirkulär ekonomi. Den nya planen kommer att göra cirkularitet ett givet koncept i våra liv och påskynda den gröna omställningen av vår ekonomi [4]. Zero waste tar oss in i 2000-talet genom att byta fokus från avfallshantering mot en korrekt förvaltning av jordens värdefulla resurser. Den viktigaste lärdomen av covid-19-pandemin är att för att förhindra nya pandemier måste vi stoppa den miljöförstöring som föder dem. Vi måste främja återanvändbara lösningar som fungerar på kort och lång sikt. **Zero waste** är "bevarande av alla resurser genom ansvarsfull produktion, konsumtion, återanvändning och återvinning av produkter, växling och material, utan bränning och utan utsläpp i marken, vattnet eller luften som hotar miljön eller människors hälsa" [5].

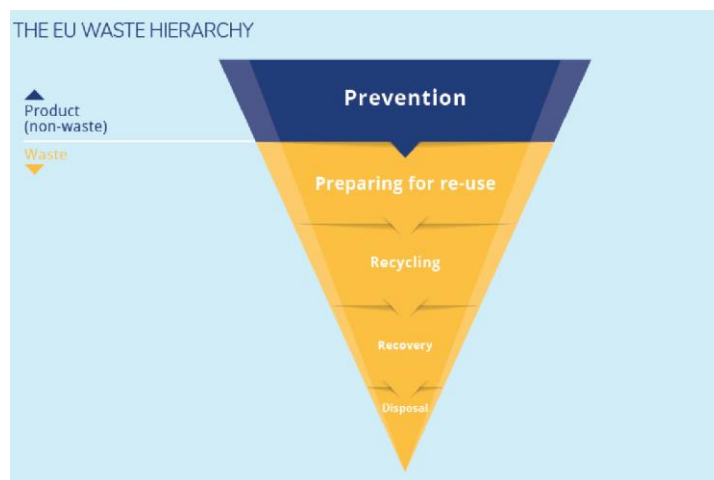
Minska, återanvända och återvinna – Reduce, Reuse, Recycle, de **"tre R: na"** för hantering av fast avfall – listas i prioritetsordning för åtgärder som bör vidtas för att hantera fast avfall. Reduce, Reuse, Recycle – dessa tre R-ord är en viktig del av ett hållbart liv, eftersom de bidrar till att minska mängden avfall som vi måste slänga.



**Figur 22.** 3'R:na

**Källa:** Länk: <https://www.solarschools.net/knowledge-bank/sustainability/reduce-reuse-recycle> [6].

Cirka 2 169 miljoner ton avfall bearbetades i EU under 2018 [7]. Enligt **EU:s avfallshierarki** är förebyggande åtgärder som följs av återanvändning högsta prioritet när det gäller avfallshantering och politik. Prioriteringsordningen beskrivs i avfallshanteringshierarkin [3].



**Figur 23.** EU:s avfallshierarki

**Källa:** EEB, Länk: <https://eeb.org/> [3]

## 2. DEFINITION AV BEGREPPET ÅTERANVÄNDNING

**Det andra R:et "Reuse" - återanvända-** innebär att man tar produkter som annars skulle kastas bort och återanvänder dem i sin nuvarande form eller med få reparationer eller modifieringar. Detta "R:et" är baserat på hur man kan använda dem igen (helst flera gånger) innan man ändrar vissa element. Återanvändning är handlingen eller praxisen att använda ett föremål för dess ursprungliga syfte (traditionell återanvändning) eller för att utföra en annan funktion (kreativ återanvändning eller återanvändning) [8].

Folk säger ofta att de återvinner något när de faktiskt återanvänder något [9]. Återanvändning är erkänt som skilt från återvinning, både i doktrinen och vid behandling av material som denna unika industri tar bort från avfallsströmmen. Återanvändare, å andra sidan, håller materialet borta från avfallsströmmen genom att skicka de varor de samlar in till andra med liten eller ingen behandling. Det finns också former av hantering av material som reparation och återtillverkning som inte är helt återanvända eller helt återvunna [10].

Skillnaden mellan begreppen återanvändning, återvinning och återvinning är viktig för att förstå och genomföra de mål som anges i **EU:s avfallsstiftning**. Definitionerna av återvinning och återanvändning i de avfallsspecifika direktiven skiljer sig något från definitionerna av ramdirektivet om avfall [11]:

1. Den term **för återvinning** som anges i avfallsspecifika direktiv omfattar i synnerhet inte återfyllningsverksamhet.
2. **Återanvändning** enligt definitionen i förpackningsdirektivet 94/62/EG och WEEE-direktiv 19/2012 från den 4 juli 2012 om avfall som är elektriskt och elektroniskt (WEEE) innehåller specifikationer som ramdirektivet om avfall inte innehåller.

**I EU:s paket för den cirkulära ekonomin** betonas vikten av att förlänga produktens livslängd och handlingsplanen syftar till att reparera och återanvända produkter för att säkerställa att produkterna når sin optimala livslängd. Förmågan att återanvända produkter och material är kärnan i nollavfallsstrategin och en grundläggande förutsättning för utvecklingen av en cirkulär ekonomi. För att återanvändning ska användas av allmänheten måste ett antal lokala och nationella system både utformas och aktiveras [12].

Återanvändningsprocessen börjar med antagandet att använt material, som gäller under hela livet, kan vara en resurs snarare än ett avfall. En persons sopor är en annan persons skatt. Om vi verkligen tittar på de saker vi slänger kan vi lära oss att se dem som material som kan återanvändas för att lösa vardagliga problem och möta dagliga behov. Återanvändning sparar pengar, sparar resurser och tillfredsställer kreativiteten [13]. Varje samhälle behöver mer återanvändning på grund av den befintliga formen av återanvändning och ekonomiska svårigheter idag. Volontärsatser, vinstdrivande företag och välgörenhetsorganisationer vänder sig alla till återanvändning, genom [14]:

- Second hand butiker och välgörenhetscenter,
- Återanvändningsstationer, utrustning och material,
- "Drop & swap"-stationer på soptippar,
- Butiker för begagnad utrustning och bärgningsgårdar,
- Lokala och regionala materialutbyten.

### 3 FÖRDELAR MED ÅTERANVÄNDNING

Inköp och användning av återanvändbara produkter stöder de avfallshanteringsmål som EU har fastställt. Det är viktigt att inse att den ihållande ökningen av återanvändningsinsatserna, liksom återanvändningsindustrins fortsatta intresse, till stor del beror på hierarkin för minskning av fast avfall: minska, återanvända och sedan återvinna. Återanvändning är ett sätt att förhindra att fast avfall kommer in på soptippar, förbättrar våra samhällen och ökar våra medborgares materiella, pedagogiska och yrkesmässiga välbefinnande genom att köpa och tillverka användbara produkter som kastas bort av dem som inte längre vill ha dem. I många fall ger återanvändning skatteförmåner och minskade avfallshanteringsavgifter till givarföretag samtidigt som man stöder lokala och sociala program [10].

Återanvändning har flera huvudsakliga **fördelar jämfört med** återvinning [9]:

- Det sparar eller försenar kostnader för förvärv och avyttring,
- Skyddar resurser,
- Minskar avfallsflödet,
- Orsakar mindre föroreningar än återvinning eller tillverkning av nya produkter av rena material,
- Tillhandahåller nödvändiga material för dig som inte har råd att köpa nytt.

Några **fördelar med** återanvändning [9]:

- Förhindrar föroreningar genom att minska behovet av ny råvaruskörd,
- Det sparar energi,
- Minskar utsläppen av växthusgaser som bidrar till globala klimatförändringar,
- Hjälper till att skydda miljön för kommande generationer,
- Det leder till besparingar,
- Det säkerställer att produkterna används till fullo.

---

#### 3.1. MILJÖFÖRDELAR

Många återanvändningsprogram har utvecklats från lokala mål för minskning av fast avfall, eftersom det kräver mindre resurser, mindre energi och mindre arbetskraft än återvinning, bortskaffande eller tillverkning av nya produkter från naturliga resurser. Återanvändning är ett utmärkt och miljömässigt föredraget alternativ till andra avfallshanteringsmetoder eftersom det minskar luft-, vatten- och markföroreningar och begränsar behovet av nya naturresurser som

timmer, olja, fibrer och andra material. Avfallsminskning är en viktig metod för att minska utsläppen av växthusgaser, vilket är en bidragande faktor till den globala uppvärmningen [10].

Återanvändning av en produkt kan minska **koldioxidutsläpp och koldioxidavtryck med** mer än 50 % under hela produktens livscykel. Ett relativt okänt effektivt sätt att minska koldioxidutsläppen och koldioxidavtrycket är att återanvända produkter. Ofta är tillverknings- och leveranskedjans relativa koldioxidavtryck okänt. Eftersom produktion av nya produkter utarmar våra begränsade naturresurser och bortskaffandet av oönskade material förorenar vår miljö, kämpar våra samhällen för att hitta de prisvärda produkter de behöver. Att återanvända något använder lite eller inget vatten, energi eller andra resurser, och det är också osannolikt att det orsakar föroreningar. Utöver dessa fördelar eliminerar återanvändning de miljöskador som skulle uppstå om produkten förstördes istället för återanvändes. Omvänt förbrukar produktion av en produkt från råvaror (och i mindre utsträckning återvinning) resurser, orsakar föroreningar och producerar avfall [14].

---

### 3.2. GEMENSKAPSFÖRMÅNER

I många år har återanvändning använts som ett viktigt sätt att tillhandahålla nödvändiga material till många missgynnade befolkningar. Återanvändning är ett utmärkt sätt för människor att få mat, kläder, byggmaterial, arbetsutrustning, medicinska förnödenheter och andra föremål som de är i desperat behov av. Återanvändning kan också vara till stor nytta för missgynnade människor som inte har råd att köpa nya varor. Det finns dock andra sätt som återanvändning gynnar samhället. Många återanvändningscentra som samlar in och distribuerar återanvändbara varor kan också ge samhällsnytta genom att delta i arbetsträningsprogram, allmän utbildning för långtidsarbetslösa, program för funktionshinder och funktionshinder eller program för ungdomar i riskzonen. Förutom att ge ett positivt bidrag till minskningen av fast avfall, betraktar välgörenhetsorganisationer många återanvändningsprogram som ett sätt att tillhandahålla produkter till låginkomsttagare eller missgynnade människor. Att donera våra överskottsartiklar kan också hjälpa till att utrusta ett ideellt kontor och ytterligare stödja det samhälle vi lever i genom att förse en skola med grundläggande förnödenheter [10,14].

---

### 3.3. EKONOMISKA FÖRDELAR

Återanvändning av material i stället för att skapa nya produkter från råvaror lägger mindre börda på ekonomin som helhet. I och med återanvändning minskar importen av råvaror och produkter. Återanvändning är ett ekonomiskt sätt för många människor att få de produkter de behöver. Att köpa en begagnad produkt är nästan alltid billigare än en ny [10,14].

Företag kan spara avsevärt på bortskaffande genom att sälja vidare eller donera produkter som inte längre behövs. Många kemikalier and lösningsmedel som inte längre är användbara för en organisation kan användas av andra organisationer i andra områden. Denna "**materialutbytesmetod**" leder till besparingar vid bortskaffandet för företaget som producerar, och besparingar vid inköp av materialet för inköpsorganisationen.



## 4 ÅTERANVÄNDNINGSTRATEGIER

Återanvändningsprocessen börjar med inställningen att produkter och material ska vara användbara utöver ägarens ursprungliga avsikt. Återanvändning innebär att minimera avfall och maximera resurser. Detta innebär att få mer för pengarna, oavsett om det är en individ, hem, företag, institution, statlig myndighet eller industri [9].

Det är välkänt att det bästa sättet att hantera avfall inte är att producera det. Det finns många möjligheter som kan tillämpas i detta sammanhang [15]:

- Med tanke på återanvändbara produkter,
- Underhåll och reparation av hållbara produkter.
- Återanvändning av påsar, behållare och andra föremål.
- Upplåning, uthyrning och delning.
- Försäljning och donationer.

---

### 1.1. ÅTERANVÄNDNINGSTRATEGIER FÖR ENSKILDA OCH HUSHÅLL

Det enklaste sättet att återanvända material som går till spillo är att spara och återanvända det till sitt ursprungliga ändamål. Några förslag för individer och hushåll i detta avseende är följande [16,17,18,19].

- Köp begagnade, återanvändbara artiklar istället för engångsartiklar.
- Föredra produkter som kan underhållas och repareras.
- Köp produkter som använder mindre förpackning.
- Hyr eller låna saker du sällan använder.
- Köp återanvändbara produkter som uppladdningsbara batterier.
- Ha tomma behållare för att förvara matrester och andra hushålls- och butiksartiklar.
- Återanvänd plast- eller glasbehållare för att förvara mat eller andra hushållsartiklar.
- Återanvänd shoppingväskor, lådor och timmer.
- Återanvänd förpackningsmaterial eller donera dem till fraktbutiker.
- Ge bort dina oönskade föremål.
- Reparera trasiga eller slitna produkter istället för att byta ut dem.

- Donera användbara, oönskade föremål till second hand butiker, välgörenhetsorganisationer och sociala serviceorganisationer.
- Ge dina tidningar, tidningar, kataloger och böcker till grannar, sjukhus, bibliotek, skolor och äldreboenden.
- Gör omslagspapper från serietidnings- och tidningssidor eller återanvänd gammal presentinpackning.
- Tvätta och återanvänd aluminiumfolie och plastpåsar.
- Slå in postpaket med papperskassar.
- Ha en loppmarknad.

---

#### 4.2. ÅTERANVÄNDNINGSTRATEGIER FÖR FÖRETAG OCH ANDRA ORGANISATIONER

Den nya planen för att öka återvinningen och återanvändningen av produkter i EU kommer att påskynda EU:s övergång till en cirkulär ekonomi [20]. I detta sammanhang kommer följande att tillhandahållas:

- Stärka EU:s industri,
- Att bidra till att bekämpa klimatförändringarna,
- Skydda EU:s naturliga miljö.

Strategier för den cirkulära ekonomin syftar till att minska de totala resurserna från miljön och minska det avfall som produceras av mänsklig verksamhet för människors välbefinnande [21]. Vi kan återanvända våra material och vår utrustning i vår egen verksamhet eller en annan organisation kan återanvända ditt avfall. Återanvändning av vårt eget affärsavfall kan minska våra kostnader eftersom det gör det möjligt för oss att köpa råvaror eller betala för att bortskaffa avfallet. Vi kan också generera intäkter från material och varor som är värdefulla för en annan organisation. Varor och material som du kan återanvända kan variera beroende på typ av arbete [22].

**Kontorsbaserade företag:** De kan till exempel:

- Påfyllning av toner- och bläckstrålepatroner,
- Använda pappersavfall som anteckningspapper,
- Använda hållbara glasögon, muggar, glas och bestick i stället för engångsalternativ,
- Återanvändning av kuvert och andra förpackningar,
- Donera begagnad utrustning och möbler till välgörenhetsorganisationer,

- använda gråvattenåtervinningssystem för sina toaletter.

**Tillverkningsföretag:** De kan till exempel återanvända förpackningar och skära produkter och återanvända den spillvärme som genereras i produktionsprocesser för uppvärmning eller återanvändning någon annanstans i produktionen. Vi bör tala med de anställda och be dem tänka innan de kastar sitt avfall då någon annan kanske vill ha det. Vi kan erbjuda avfallsmaterial, begagnade produkter, uttjänta produkter och föråldrad utrustning till andra organisationer som kan använda dem utan ersättning.

**Business-to-business:** Vi kan prova online-utbyten från företag till företag som handlar med en mängd olika begagnade industriella förnödenheter och utrustning. Vi kan också sälja varor och material på online auktionssajter.

- Skrothandlare kan ta en del av vårt avfallsmaterial. De kan använda skrotmaterial för lekaktiviteter för barn, vilket sparar på återvinningskostnader.
- Genom webbplatser kan företag få tillgång till välgörenhetsorganisationer och samhällsprojekt som behöver donerade varor och material.
- Att donera varor och tillbehör till skolor och välgörenhetsorganisationer kan förbättra bilden av vår verksamhet och visa vår policy för företagets sociala ansvar.

Följande är en lista över återanvändningsaktiviteter som kan utföras av företag och andra organisationer [16]:

- Designa produkter för återanvändning.
- Återanvänd eller donera förpackningsmaterial.
- Be leverantörerna att använda kartonger, pallar och lådor som kan återanvändas.
- Skapa presentprogram för skadade material, pallar och virke.
- Använd återanvändbara behållare för distribution på produktlinjer.
- Beställ mappar som kan återanvändas.
- Reparera eller donera gamla möbler och utrustning till välgörenhetsorganisationer.
- Återvinna och återanvända spillvärme, skrot, plastskrot, kylmedel, lösningsmedel och andra tillverkningsmaterial.
- Använd påfyllningsbara, återanvändbara tonerkassetter.
- Köp påfyllningsbara pennor.
- Vänd på mapparna så att de kan återanvändas.

- Använd gammalt brevpapper för interna anteckningar.
- Använd en raderbar anteckning eller tavla för meddelanden.
- Använd muggar istället för engångsmuggar.
- Återanvänd papper som är tryckt på ena sidan.
- Köp raderbara, återanvändbara väggkalendrar.
- Använd dubbelsidiga kuvert och postpåsar.
- Förvandla rester och rester till antecknings- och svarskuddar.
- Skapa ett clearing hus för kontorsmaterial.

## 5 ÅTERANVÄNDNING AV AVFALLSMATERIAL

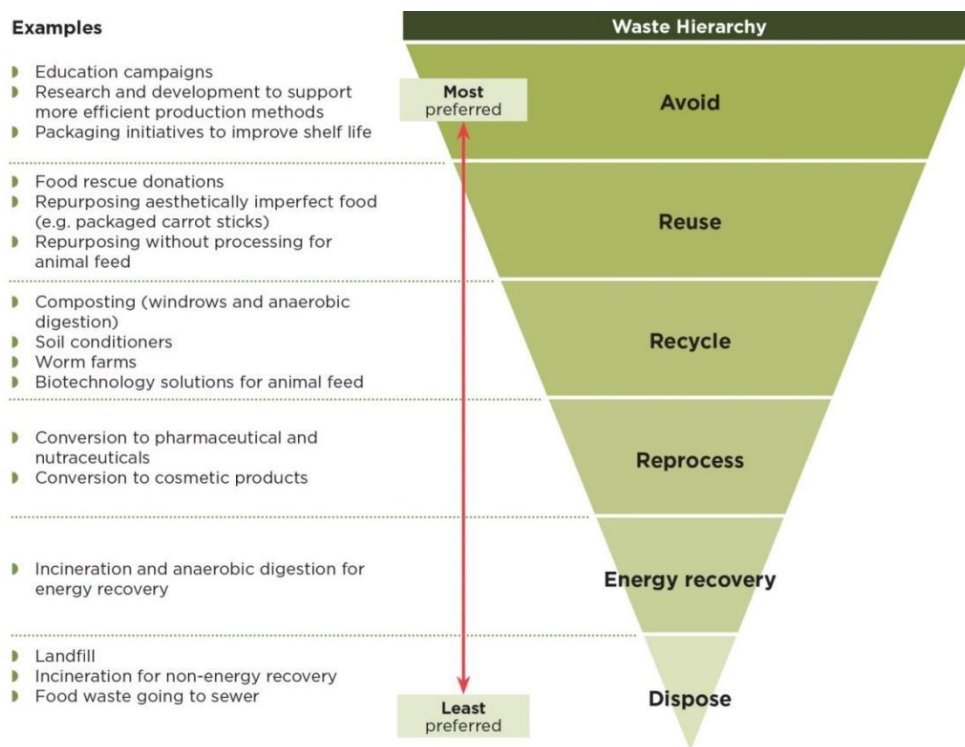
Utvinning och bearbetning av naturresurser står för ungefär hälften av de globala växthusgasutsläppen. En strategi för cirkulär ekonomi är avgörande för att minska utsläppen av växthusgaser och se till att samhällena inte bär miljöpåverkan från användningen av naturella resurser. En cirkulär ekonomi minskar materialanvändningen, omformar material till att vara mindre resurskrävande och återerövrar "avfall" som en resurs som kan fungera som råmaterial för att tillverka nya material och produkter. Det mest effektiva sättet att minska avfallet är att inte skapa det i första hand. Som ett resultat är minskning och återanvändning de mest effektiva sätten att spara naturresurser, skydda miljön och spara pengar. Återanvändning av avfall innebär all verksamhet genom vilken produkter eller komponenter som inte är avfall används igen till samma ändamål som de utformades för. Skillnaden mellan termerna återanvändning, återvinning och minskning är viktig för förståelsen och tillämpningen av de mål som anges i EU:s avfallslagstiftning.

---

### 5.1. ÅTERANVÄNDNING AV ORGANISKT AVFALL

#### **Matrester**

Matavfall är organiskt material som fyller våra soptippar mest. En stor del av livsmedelsresterna i världen går till spillo. När matavfallet begravs på soptippen bryts det ner anaerobt och frigör metan, en växthusgas som är 25 gånger skadligare än koldioxid. Det bästa sättet att minska matsvinnet är att undvika att generera det till att börja med. Vi kan inte helt se till att alla våra produkter äts, men vi kan omvandla matavfall till värdefulla resurser, inklusive gödningsmedel, energi och ett gäng innovativa produkter. Hierarkin för livsmedelsåtervinning klassificerar strategier för matsvinn för att undvika, återanvända, återvinna, uppjobba, återvinna energiåtervinning och bortskaffa [23].



**Figur 24.** Klassificerade klassificeringar i hierarkin för livsmedelsåtervinning

**Källa:** Nationell strategi för matsvinn 2017, miljö- och energidepartementet. CC0 [23]

Det finns ett antal sätt att återanvända matavfall i köket och runt huset. Här är några idéer för att återanvända matrester istället för att kasta dem i papperskorgen [24,25]:

- Vitlökskinn eller lökskinn kan läggas till soppor eller benbuljong, för extra vitaminer och mineraler.
- Kaffesump kan användas som skadedjursbekämpning för att hålla myror och sniglar borta.
- Äggskal kan spridas under jorden för att öka tillväxten av växter med dess höga kalciuminnehåll.
- På grund av den höga andelen fiber och antioxidanter kan avokadofrön torkas, skäras i bitar och slipas i ett fint pulver och sedan läggas till smoothies eller shakes.
- Köttben kan användas för att göra hemlagad buljong som kan lagras i frysen för användning när du lagar mat.
- Apelsin- och citronskal kan frysas eller torkas för senare användning. Att kombinera dem med vatten och vinäger gör en bra hemlagad multifunktionell rengöring.
- Bananskal kan hjälpa huden att återfuktas.

- Det finns många användningsområden för mjölk som har gått ut. Innan du sköljer dina bestick med vatten kan du lägga dem i lite mjölk som gått ut, så blir de skinande rena. Att hålla sur mjölk vid basen av dina växter eller i din trädgård fungerar som ett bra gödningsmedel. Sur mjölk är också en ingrediens för flera rätter.

Extrakt och oljor som erhålls från frukt- och grönsaksavfall används i kosmetiska produkter. Fördelarna med apelsinskal mot cancer undersöks. Dessutom undersöks produktionen av **bioplast** från potatisskal av Fight Food Waste CRC. Att omvandla matavfall till bioplast kan minska mat- och plastavfall samt minska utsläppen vid plastproduktion. Delar som utvinns ur matavfall kan till och med användas för att skapa flytande biobränslen som biodiesel och bioetanol [23].

### Kompost

Kompostering sker i syfte att organiskt fast avfall som genereras från olika källor, ska återvinnas genom att stabilisera och dra mer volymen av avfallsmaterial, så att de blir till kompost. [26]. Det finns två typer av kompostering, kall (långsam) kompostering och varm kompostering. Gröna, matrester, bruna, och återvinningsbart förpackningsmaterial kan användas i kompost:

- Frukt- och grönsaksrester, löv, klippta gräsklipp;
- Äggskal, hasselnötsskal och skal;
- Kaffesump och filter, tepåsar,
- Kartong, papper mm., halm, sågspån och träflis, bomulls- och ullbitar;
- Avfall från pistaschproduktion, produktionsavfall från vegetabiliskolja (utom svart vatten);
- Avfall livsmedel, fruktjuicepulpa, material från sockerbetor.

Svarta valnötsträdblad eller grenar, kol- eller kolaska, mjölk och mejeriprodukter, sjuka och insektsätande växter eller växtpartiklar, oljor, fetter, oljor, köttrester, fiskben och andra rester och avfall, katt och hundsavföring eller använt kattskräp, sönderdelade blad på trädgården som behandlats med bekämpningsmedel, kvistar på trädgården, andra växtrester, vilda växter som innehåller frön, plast, glas, metallhaltiga material, rengöring av material, te- och kaffepåsar, bearbetade papper och aluminiumpapper, medicinskt avfall, citrusfrukter, tidningar, tidskrifter och blankt papper är inte lämpliga för kompostering [27-29].

Följande fördelar med kompost viktiga att notera [30]:

- ✓ Kompost är resultatet från organiskt avfall.
- ✓ Växthuseffekten hanteras när metanutsläpp från soptippar förhindras.
- ✓ Med hjälp av kompost i jordbruket kan markkvaliteten återställas eller förbättras.
- ✓ Kompost kan ge näringsämnen som gödningsmedel när växter behöver det.



- ✓ Kompost kan ersätta torv i trädgårdsodling och hemodling.
- ✓ Anaerob nedbrytning har den extra fördelen att producera biogas för att använda som bränsle.
- ✓ Kompost accelererar tillväxten och stärker växter.
- ✓ Kompost har sjukdomshämmande egenskaper. Användningen av bekämpningsmedel kan minskas genom korrekt användning av kompostens egenskaper.

---

## 5.2 ÅTERANVÄNDNING AV FÖRBRUKADE BATTERIER

Batterier och ackumulatörer spelar en viktig roll för att säkerställa att många dagliga produkter, apparater och tjänster fungerar korrekt. Varje år kommer cirka 800 000 ton bilbatterier, 190 000 ton industribatterier och 160 000 ton konsumentbatterier in i EU. Kommissionen föreslog en ny **batteriförordning** den 10 december 2020. Denna förordning syftar till att säkerställa att batterier som släpps ut på EU-marknaden är hållbara och säkra under hela sin livscykel. När avfallsbatterierna har renats från skadliga metaller som kvicksilver och bly återvinns de och ädelmetallen erhålls [31].

Tyvärr återanvänds även förbrukade batterier igen, utan att återvinnas. Man ser att elmotorer använder från skotrar till motorcyklar, sportbilar, skolbussar, lastbilar, tåg till och med flygplan. Detta beror till stor del på fallande kostnader och förbättrad produktion av **litiumjonbatterier**. År 2030 beräknas de batterier som är slut på tjänsten kunna överstiga över 2 miljoner ton per år. Återanvändning av batterier förlänger batteriernas livslängd och minskar även användningen av nya batterier i vissa tillämpningar. I vissa fall kan batterier förnyas och användas direkt i ett annat fordon. Av denna anledning, när ett batteri dör för tidigt, kan fungerande moduler och celler kombineras för att skapa renoverade batteripaket för ett annat fordon.

När service livslängden på de batterier som används i elbilar är slut på service, har de kapacitet att lagra 70% av sin ursprungliga kapacitet. Således kan de återanvändas för en "**andra livslängd**" energilagringsanvändning i nya applikationer. De kan återanvändas i vissa områden som elnät och kommunikationstorn, samt energilagring för solcellsparker, vindkraftsparker och andra förnybara energikällor [32].

"**EV BATTERY RECYCLING & REUSE 2022 Expo and Conference**" kommer att hållas i Detroit, Michigan för att utforska ledande bilföretags initiativ för återvinning och återanvändning av nästa generations EV-batterier.

---

## 5.3 ÅTERANVÄNDNING AV METALLAVFALL OCH KOMPOSITAVFALL

### Metaller

Metaller är återvinningsbara oändligt. Till exempel är stål det mest återvunna materialet i världen. Dessutom är energin som används för att återvinna aluminium 95% mindre än den energi som krävs för att producera den från malm. Vanligtvis **återanvänds metaller efter återvinning**. Men det

måste tänkas återanvändas av metaller utan återvinning. Återanvändning ger en ännu större miljöfördel än återvinning. Det finns inga (eller mycket få) miljökonsekvenser i samband med upparbetning. Återanvändning av metaller behöver ingen energi.

Vissa metallskrot återanvänds inom vissa sektorer. Till exempel återanvänds metallbilsdelar hela tiden, särskilt när en bil tas ner till delar. Dessutom kan metallbehållare användas vid lastförsändelser och aluminiumfolie kan återanvändas. Andra metaller-Tomma behållare kan användas som behållare, pennhållare, kakskärare, muffins/ muffinsformar eller mätkoppar [33].

Koppartråd kan användas genom att bli lätt böjd och formad till vacker konst. Det kan också göras många saker som handdukhållare kruklockhållare, magasinshållare, tablethållare, krukväxthållare, skålar kransar och dekorationer, ramar för vinstockar, tomater och andra växter, från klädhängare [34].

Stålets hållbarhet gör att många produkter kan återanvändas i slutet av sin livslängd. Förutom att förlänga produktens livscykel undviker återanvändning behovet av att transportera och smälta om stålet och att skapa nya produkter [35]. Redan nu återanvänder vissa industrier som jordbrukssektorn ofta stålkonstruktioner och beklädnadskomponenter. Stålkonstruktioner och stålkonstruktionsprodukter är mycket och i stort sätt nedmonterbara. Många stålkonstruktionsprodukter och komponenter som pålar, spårviddsprodukter som purliner och skenor och strukturella delar är mycket återanvändbara [36,37].

## Kompositer



Idag ökar användningen av **kompositmaterial** i olika sektorer dag för dag. Kommersiell luftfart, vindkraft, försvar, flyg- och rymdindustri, fordons-, bygg- och andra industriområden ligger i framkant inom dessa sektorer. Kompositmaterial, som produceras med hjälp av material som plast, paper, metall, glas, trä, används också i stor utsträckning inom förpackningsindustrin. När de försöker förstöra kompositavfall genom processer som förbränning eller nedgrävning orsakar de stor skada på miljön. Dessutom förhindras slöseri med resurser genom att det inkluderas i nyproduktion [38,39].

Källa:<http://www.radikal.com.tr/radikalist/geri-donusumle-evde-yapabileceginiz-15-yaratici-esya-1220210/> [41]

Under de senaste åren har betydande händelser som har ägt rum bidragit enormt till att utveckla hållbara lösningar för sammansatt återvinning. Förbudet mot kompositlagring i Tyskland 2009, slutet på livslängden för de första stora kompositvindturbinerna och avvecklingen 2019–2020, påskyndandet av avvecklingen av flygplan på grund av covid-19-pandemin och den ökande användningen av termoplastiska kompositer inom bilindustrin, återvinning av kompositmaterial gjorde det nödvändigt att utveckla transformationsläsningar [40].



Källa: <http://www.radikal.com.tr/radikalist/geri-donustumle-evde-yapabileceginiz-15-yaratici-esya-1220210/> [41]

Kompositavfall återvinns och återanvänds också som metallavfall. De kan dock återanvändas genom att ordna med enkla tekniker hemma utan återvinning. Till exempel kan ett soffbord eller en puff vara gjord från bildäck med enkla arrangemang. Mjölk- eller läskburkar kan förvandlas till en plånbok med ett enkelt arrangemang. Chiplådor kan användas som lådor för att lagra olika föremål genom att helt enkelt rengöra utan att göra några ändringar hemma [41].

## 5.4 ÅTERANVÄNDNING AV ELEKTRONISKT AVFALL

Elektroniskt avfall (**e-avfall**) har ökat med 21 procent under de senaste fem åren, enligt rapporten Global E-waste Monitor 2020. E-avfall, som den snabbast växande avfallsströmmen globalt, förväntas öka dubbelt fram till 2045. Det är farligt för miljön och människans hälsa, eftersom e-avfall innehåller giftiga tillsatser och farliga ämnen som kvicksilver. Europa ligger på andra plats efter Asien när det gäller e-avfall med mer än 12 miljoner ton trasig utrustning årligen. Enligt en rapport från UNEP, "E-avfall är ett brett begrepp som inkluderar en rad elektrisk och elektronisk utrustning som kan återges som uttjänt elektronisk utrustning och inte har något värde för sina ägare. E-avfall är elektroniska produkter som är oönskade, inte fungerar, och närmar sig eller i slutet av deras "livslängd". Datorer, TV-apparater, videobandspelare, stereoapparater, kopiatorer och faxmaskiner är elektroniska vardagsprodukter" [42–44].



Källa: <https://ewasteaus.com/process/> [45]

De flesta konsumenter tror att det kommer att kosta dem nästan lika mycket att reparera det som att köpa en ny. **Reparationskaféerna, som det finns 1500 av i världen**, är mötesplatser som uppstod i Nederländerna 2009, där människor tar med sig trasiga föremål hemifrån och ett team av frivilliga hjälper dem att reparera dem. Således kan de undvika den snabba cykeln att köpa, använda, kasta samtidigt som de skapar en "community" av reparatörer.

Europeiska unionen tog ett viktigt steg för att främja elektroniska produkters reparerbarhet genom att genomföra **EU:s nya ekodesignåtgärder**, som ålägger tillverkare av vissa elektroniska produkter

att underlätta reparationen den 1 mars 2021. EU:s ekodesign är ett verktyg som fastställer obligatoriska miniminormer för energieffektivitet för de produkter som säljs inom EU:s medlemsstater. På grund av detta säkerställs att de lågpresterande artiklarna inte längre säljs i EU-länderna. Dessa åtgärder gäller för fyra typer av elektriska apparater som TV-apparater eller andra elektroniska skärmar, kylskåp, tvättmaskiner och diskmaskiner. Dessa åtgärder är utformade för reparation och återanvändning gäller, vilket innebär att produkten måste utformas på ett sätt som den kan demonteras. Övriga reparationskrav för reservdelar, tillgång till reparationsinformation, träder i kraft den 1 mars 2023.

Under 2017 infördes också nya skattelagar för reparationstjänster för vissa apparater som kylskåp och tvättmaskiner i Sverige och Österrike. Även i Spanien godkändes förlängningen av den lagstadgade garantiperioden för produkter upp till tre år och för att öka den minimitid där tillverkarna måste ha reservdelar när upp till tio år godkändes i april 2021 [42–45].

CD- och DVD-skivor är e-avfall. E-avfall kan doneras till olika välgörenhetsorganisationer eller föreningar, så att de som är användbara ges till människor i nöd. Genom att göra några enkla arrangemang med elektroniska gamla eller skadade CD- och DVD-skivor kan man göra enkla föremål som underlägg, trädgårdsprydnader, fotoramar göras som kan användas hemma.

Några fördelar med återanvändning och recycling av e-avfall är [46,47]:

- Naturresurserna bevaras. Återvinning och återanvändning av e-avfall säkerställer att värdefullt material från utgångna elektroniska varor återvinns och används i nya produkter.
- Energibesparingar uppnås, miljöföroreningar förhindras, utsläppen av växthusgaser minskar och naturresurserna skyddas.
- Återvinning av avfall av avfall säkerställer att miljön skyddas genom att giftiga ämnen som kvicksilver, bly och kadmium återvinns i avfall utan att skada miljön.
- Återvinning av avfall som en växande sektor skapar nya arbetstillfällen och en andra marknad för återvunnet material.
- Återvinning av avfall av avfall förhindrar att våra bördiga marker fylls med avfall i onödan, vilket minskar vårt behov av soptippar.

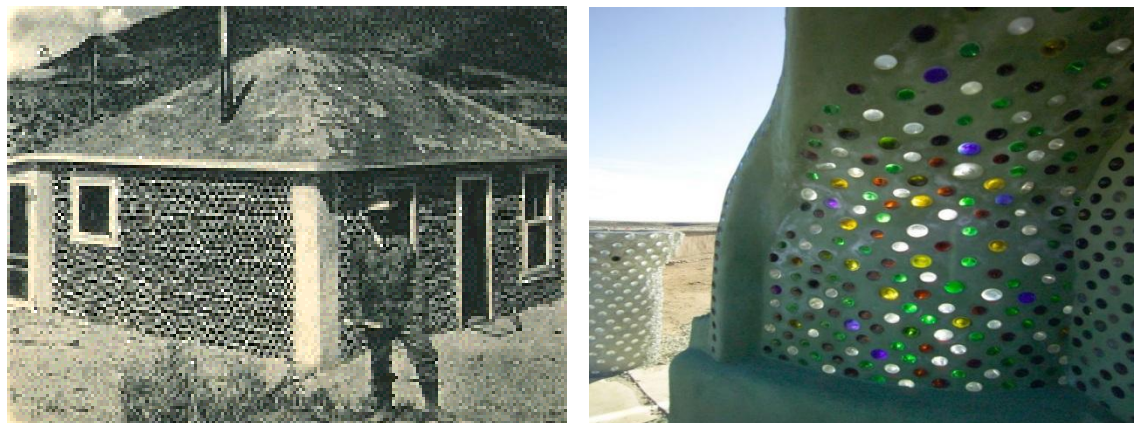
---

## 5.5 ÅTERANVÄNDNING AV GLASAVFALL

Avfallsglas är huvudelementet i fast avfall. Det finns i många former inklusive plåtglass, glasflaskor, fönsterglas och glasbehållare, och glödlampor. Glas har utmärkta och estetiska egenskaper som kan vara återvinningsbara, och av hög prestanda. Deponering av avfallsglas är inte önskvärd eftersom den inte är biologiskt nedbrytbar och inte miljövänlig [48].

Glasavfallsflaskor används inom byggbranschen. Idén att bygga väggar från flaskor går tillbaka till antiken. Det är känt att tomma amforor användes i konstruktion under den antika romerska

perioden. Tack vare dessa **amforor** har användningen av betong på byggnadernas övre delar minskat. Cirkusen i Maxentius är en av dessa strukturer. De första "flaskhuset" tros byggas i Nevada av William F. Peck år 1902. Tiotusen glasflaskor användes vid byggandet av huset. Huset, som stod i många år, revs på 1980-talet. Idag finns det också många exempel på byggnader gjorda med väggar som i sin tur är gjorda av avfallsglasflaskor [49].



**Figur 25.** Exempel på flaskvägg

**Källa:** <http://yapiguncesi.blogspot.com/2011/04/sise-duvar.html> [49]

Till exempel i en studie undersöktes dess egenskaper när det användes för utbyte av cement, fint aggregat och grovt aggregat i betongblandningen. Testresultaten från studien visar att det är möjligt att använda avfallsglas som ett fint aggregat med samma egenskaper som naturligt sandaggregatbetong som tillhandahålls [48]. I en annan studie utvärderades användningen av glasavfall istället för frit som används i glasyrkompositioner inom keramikindustrin. Därför är det lämpligt att använda 3 viktprocent glasavfall i stället för the frit vid tillverkning av bordsartiklar av keramiskt material [50]. Av resultaten från den andra undersökningen fastställdes lönsamheten för produktion av byggmaterial som innehåller spillglas [51].

Spillglas kan återvinnas och återanvändas många gånger. Glasbehållare är perfekta för återanvändning. Glasburkar, flaskor och andra typer av glasbehållare kan alla återanvändas eller återanvändas på olika sätt. Du kan till exempel återanvända glasbehållare för hantverk, lampskärmar, förvarings- eller gör-det-självt-projekt eller som vas, dricksglas eller krukor [52,53].

## 5.6 ÅTERANVÄNDNING AV PAPPERSAVFALL

Den globala pappersförbrukningen har ökat med 400 procent under de senaste 40 åren. Pappersavfall utgör cirka 26 procent av det totala avfallet på soptippar. Även om nya träd planteras över hela världen, är de flesta trädplanteringar monokultur. Denna situation skapar sina egna miljöproblem. Dessutom är massa- och pappersindustrin den femte största energikonsumenten och står för fyra procent av all energianvändning i världen.

Från 2010 till 2060 förväntas den globala förbrukningen av massa och papper fördubblas. Ökad pappersproduktion kommer att ytterligare öka det redan kritiska och ständigt försämrade trycket



på världens skogar. Mellan 2001 och 2019 gick totalt 386 miljoner hektar skog förlorad globalt. Denna förlust innebär en nästan 10-procentig minskning av trädtäcket sedan 2000. För 1 ton massa krävs 2 ton träd och 20 träd huggs ner för detta. Det är viktigt att notera att endast 200 000 sidor, det vill säga 80 lådor A4-kopieringspapper, kan produceras genom 20 nedhuggna träd. Återvinning av papper sparar energi och minskar miljöföroreningar under produktionen. Men även om 1 ton råpapper kräver 24 000 liter vatten för att skapas, kräver återvunnet papper fortfarande 12 000 liter vatten per ton. Med andra ord är det viktigt att minska pappersförbrukningen och återanvända pappersavfall som återvinningspapper [55–56].

Pappersavfall återvinns till största delen, det produceras som papper igen och återanvänds. Det finns dock områden där pappersavfall kan användas utan att återvinnas. Det finns akademiska studier om användningen av pappersavfall som fyllnadsmaterial vid produktion av olika kompositmaterial. Enligt resultaten av forskningen är det lämpligt att tillsätta pappersavfall vid tillverkningen av kompositmaterial [57,58]. Det finns också en forskning om användningen av pappersavfall som grundmaterial vid odling av ostronsvampar. Resultaten av studien är framgångsrika [59].

Mängden papper som används på kontor är mycket stor. Det genomsnittliga kontoret använder 12,1 biljoner pappersark per år. Det finns dock många sätt att återanvända avfallspapper. Vi kan till exempel använda den andra sidan av papperet, som endast används på ena sidan. Det kan sparas ett dokument som en PDF i stället för att skriva ut.

Det finns många bra sätt att återanvända pappersavfall. Om du blir kreativ och skapar kan du göra fantastiska och användbara vävda korgar och brickor av tidningar och reklamblad. Pappersavfall kan användas för att göra anteckningar. Det kan rivas upp och läggas i komposthögen. Upprivet avfallspapper kan användas som sängkläder för husdjur. Tidning är bäst för detta ändamål, pappersavfall kan återanvändas som presentinpackning. Gamla tidskrifter kan skänkas till gemenskapsplatser [60-62]. Äggkartonger kan doneras till lokala jordbrukare och på så sätt kan de återanvändas [63].

En stor mängd avfall från tomma pappershanddukar och toalettpappersrullar skickas också till soptippar. Enligt EPA skickas cirka 9 600 ton "använda" pappershanddukar till soptippen varje dag (3,5 miljoner varje år). Det kan användas på alternativa sätt hemma istället för att kasta bort dem. De kan till exempel användas till att lagra juldekorationer, och ljus för att förhindra trassel eller kan doneras till grupper som kan behöva tomma rullar för hantverksprojekt [63].

---

## 5.7 ÅTERANVÄNDNING AV PLASTAVFALL

Allt plastavfall som består av petroleumderivat kallas plastavfall. Vatten- och läskflaskor, kapsyler, förpackningar, nylonpåsar, plastlådor, husdjurskoppar och förpackningar för rengöringsmaterial utgör det viktigaste plastavfallet. Sedan 1970 har användningen av plast femdubblats. Särskilt på grund av Covid-19-epidemin har mängden plastavfall ökat avsevärt från de hygienmaterial som används i världen och i vårt land.

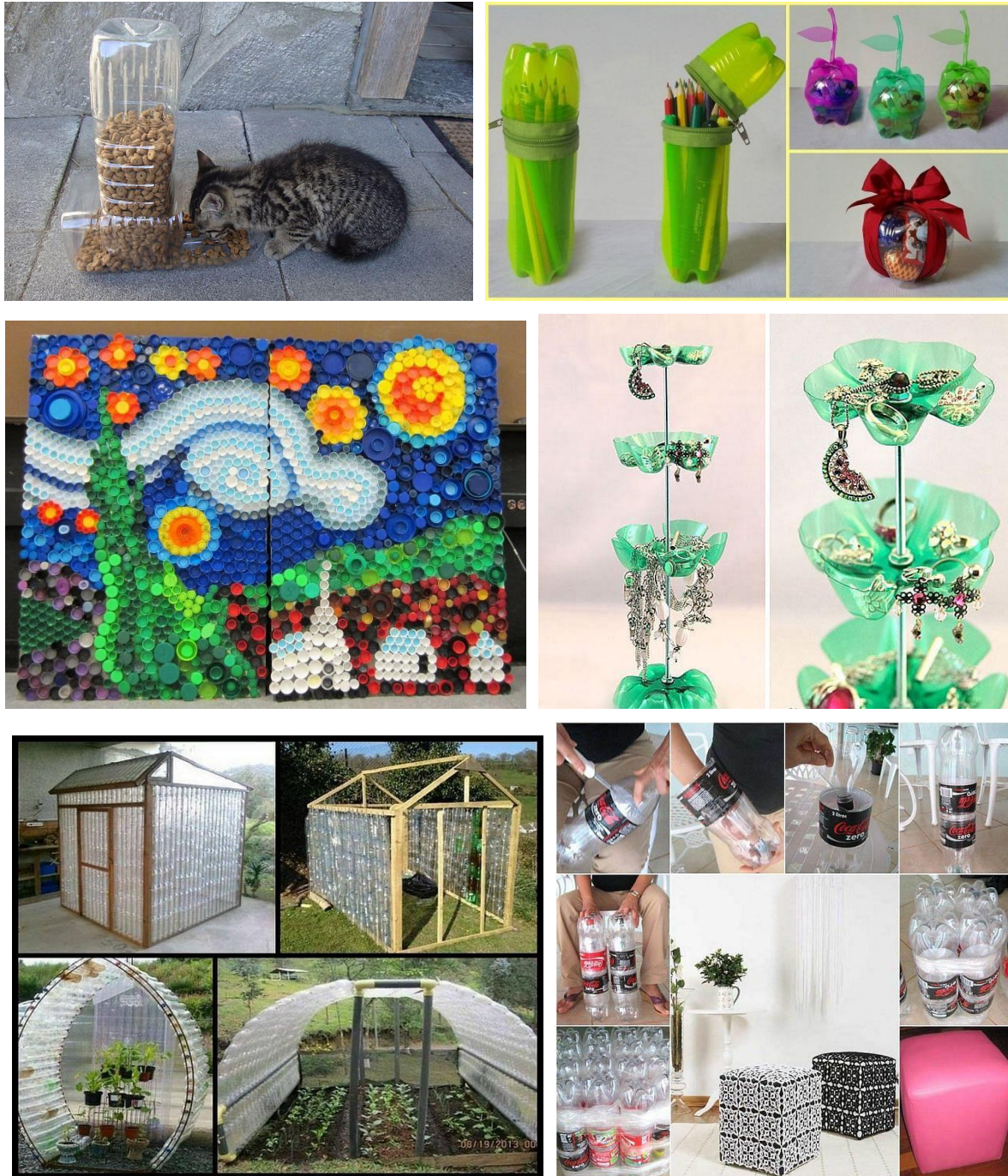


Återvinning och återanvändning av plastavfall är viktigt för att behålla våra naturresurser för kommande generationer och skydda den ekologiska balansen i vår värld. Lagstiftningen som förbjuder engångsplattor och koppar av plast i EU-länderna trädde i kraft den 3 juni 2021. År 2029 planeras återvinningen av plastflaskor på kontinenten till 90 procent. I Turkiet offentliggjordes nollavfallsförordningen den 12 juli 2019.

Med 1 ton återvinning av plastavfall sparas 16 fat olja, 7774 kWh energi, 41 ton minskning av växthusgaser och 23 m<sup>3</sup> lagringsutrymme. Det finns dock god praxis för återanvändning av plastmaterial utan att återvinna dem på enkla sätt [64–65].

Plastlådor av avfall kan rengöras och användas för att lagra baljväxter i köket. Pennfack eller förvaringslådor kan tillverkas av avfallsflaskor genom att fästa en dragkedja. Det kan återvinnas till en fågelmatare, fågelhus och husdjursmatare. En flaskspidare som ska användas för trädgårdsbevattning kan tillverkas av avfallsflaskor med plast. Plastflaskor av avfall kan användas i olika hantverk för att skapa vackra konstverk som mosaik. Dekorativa ottomaner kan tillverkas genom att sammanföra läskflaskor av plast och täcka dem. Plastflaskor av avfall kan omvandlas till ett växthus [66].

Det finns också många akademiska studier om återanvändning av plastavfall. I och med ökningen av mängden fast avfall över hela världen och krav på användning av hållbara och miljövänliga material i byggprojekt genomfördes många studier för att undersöka användningen av fasta avfallsmaterial som byggmaterial, särskilt i asfaltbeläggningar. På grundval av resultaten av studierna skulle användningen av plastavfall i vikt av aggregat i asfalt göra flexibel beläggningsdesign miljövänligare och mer hållbar, eftersom en stor mängd plastavfall skulle kunna införlivas utan att påverka prestandan hos varmblandad asfalt [67–70]. I en annan studie undersöktes plastflaskor både strukturellt och termiskt för användning som byggnadsenheter för att ersätta traditionella betongblock. Även om bruttostyrkan hos dessa plastflaskor är mycket mindre än konventionella block, visade beräkningar att luftfyllda flaskblock fortfarande kan användas som lämpliga strukturella enheter för skiljeväggar eller bärande väggar för en takplåt. Termiskt visade de luftfyllda flaskorna bättre termisk isolation än traditionell blockkonstruktion, som kunde fungera som ett värmeisoleringsmaterial [71].



**Figur 26.** Exempel på återanvändning av plastavfall i hemmet

Källa: <https://www.thebetterindia.com/58509/reuse-plastic-bottles-reduce-pollution-waste/> [66]

### 5.8 ÅTERANVÄNDNING AV TEXTILAVFALL

Textilavfall består av avfall från konstgjorda garnfabriker, textiltillverkningsavfall och konsumentavfall. Det tar 8 ton eller mer vatten för att producera en enkel t-shirt och jeans. Samtidigt används oförutsägbara kemiska material och energi för att förvandla tyger till kläder. En stor mängd och olika kemikalier frigörs till miljön från de tygfärger som används när kläderna skapas.

Koldioxidavtrycket, som visar mängden kol som frigörs per person, minskar i och med återinförandet av kläder i produktionscykeln. Det hjälper till att återanvända 32 kg kol och 400 MJ energi som släpps ut i luften genom att återvinna ett enda par jeans i produktion, vilket håller mängden kol som släpps ut i luften konstant snarare än att öka. Skyddskläder kan doneras till olika organisationer och återanvändas för människor i nöd. Eller kläder som vi inte längre använder kan säljas i second hand-butiker. Dessutom, med enkla arrangemang, lapptäcken, mattor som kan användas hemma och liknande saker kan göras av gamla kläder. Gamla handdukar kan användas som rengöringsdukar [72-75].

## 6 AFFÄRSMODELLER FÖR DEN CIRKULÄRA EKONOMIN FÖR ÅTERANVÄNDNING GER MÖJLIGHETER

En framgångsrik övergång till en cirkulär ekonomi kommer i hög grad att bidra till att uppnå målen för hållbar utveckling, Parisavtalets mål, målen i den europeiska Greenavtalet och koldioxidneutralitet i Europa senast 2050. Att uppnå denna övergång till en cirkulär ekonomi i Europa är beroende av att minska de resurser som används för produktion. Det är nödvändigt att förlänga produkternas livslängd, återanvända och samutnyttja produkter, reparera och återanvända, och främja detta genom att anta återvinning av material.

### 6.1. AFFÄRSMODELLER FÖR DEN CIRKULÄRA EKONOMIN

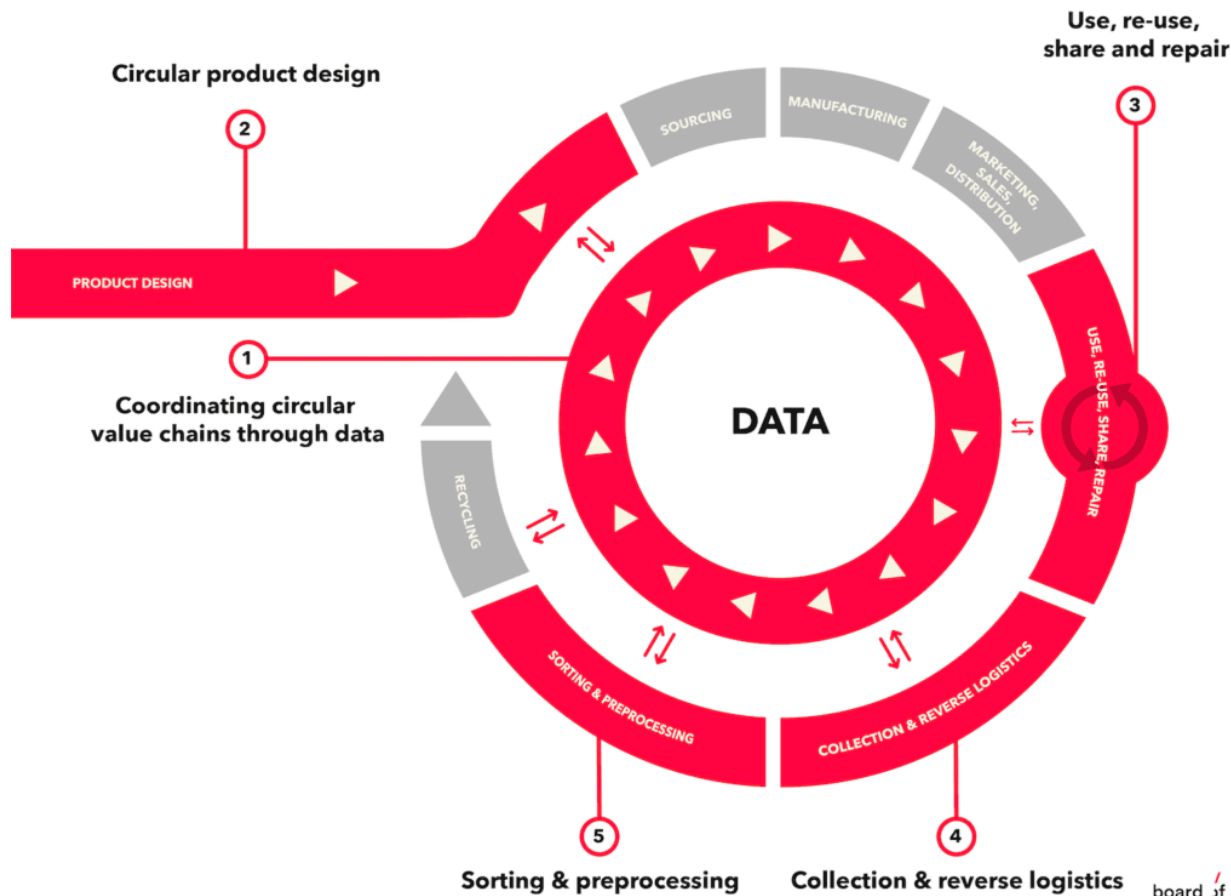
Affärsmodeller inom den cirkulära ekonomin håller avsiktligt produkter och material i bruk så länge som möjligt för att härleda maximalt värde från dem [76]. De viktigaste principerna för cirkulära affärsmodeller är [77]:

- Att få produkter och material från **ekonomin**, inte från ekologiska reserver.
- Skapa värde för kunderna genom att tillföra värde till **befintliga** produkter och material.
- Generera värdefulla indataföretag **utanför** din kund.

Kategorier av cirkulära affärsmodeller består också av [78]:

1. Samordning av cirkulära värdekedjor genom data.
2. Cirkulär produktdesign.
3. Använd, återanvända, dela och reparera.
4. Insamling och omvänd logistik.
5. Sortering och förbearbetning.





**Figur 27.** Olika typer av cirkulära affärsmodeller

**Källa:** World Economy Forum (2019) ve Accanture (2018)

Dessa affärsmodeller för den cirkulära ekonomin kommer att möjliggöra följande:

- o Att erbjuda nya kommersiella möjligheter,
- o Bidra till verksamhetens tillväxt och hållbarhet,
- o Att få nya inkomstkällor,
- o Att förändra ett företags relation till sina kunder,
- o Skydda ekonomin från resursbrist och stigande materialkostnader.

Design och delning av avfall för återanvändning kan bli värdeskapare i de cirkulära affärsmodeller som beskrivs nedan [79]

**Avfallsvärdesmodell:** Avfallsvärdesmodellen är ett ganska enkelt sätt att införliva cirkulära principer i en affärsmodell. Avfall som genereras i en linjär produktionsmodell samlas in och allt återvinningsbart restvärde subtraheras från den. Avfallshanterings- och återvinningsföretag använder vanligtvis avfallsvärdesmodellen.

**Omvänd loop-modell:** Övergången till den cirkulära ekonomin kräver cirkulärt tänkande för att nå tillverkare och produktdesigners. Detta måste maximera värdet och varaktigheten av produkternas hela livscykel, från produktionsstadiet till de närmaste användningscyklerna och slutligen till bortskaffande. Med den cirkulära designen blir uttjänade produkter helt enkelt "slutet på cykeln". Företag kan specialisera sig på att förbereda dem för nästa cykel och använda dem som indata, vilket antar omvänd loop-modell.

**Cirkulär ingångsmodell:** Den cirkulära ingångsmodellen syftar till att minimera utarmningen av våra naturresurser. I den här modellen ses det att produktdesigners maximerar procentandelen av den totala inmatningen som är cirkulär. Det innebär att använda återanvända eller återvunna insatsvaror, samt att använda förnybara resurser som ekosystemet kan fylla på snabbare än det är uttömt.

**Integrerad cirkulär modell:** Ett mer integrerat tillvägagångssätt används med hjälp av livscykelanalys (LCA), där designers strävar efter att eliminera negativa effekter på naturkapitalet i alla skeden av en produkts livscykel. Denna modell fokuserar på inköp och produktion. LCA mäter och minimerar också de förväntade negativa effekterna av användning och slutförvaring under produktdesignfasen. Det är därför produktdesigners fokuserar på reparerbarhet, uppgraderingsbarhet, återanvändning, enkel demontering och återvinningsbarhet för alla komponenter i en produkt.

**"End of life" ansvarig modell:** I denna modell returnerar människor produkter efter användning till tillverkaren, som har ett direkt ekonomiskt intresse av att extrahera alla sina återvinningsbara värden. Produktdesign kommer att fokusera på att göra värdeåtervinning efter användning enkelt och effektivt. Användare kan antingen erbjudas incitament att returnera produkter eller avtalsenligt förbinda sig till detta i sina "Product as a Service" (PaaS) planer. Dessa avtal är den mest framgångsrika formen av livstidsansvarsmodellen: ägandet av produkterna lämnar aldrig tillverkaren. Användare betalar bara tillfällig åtkomst till den prestanda som produkterna erbjuder och returnerar den sedan. Detta kan också uppmuntra fler att förlita sig på samma produkter för att tillgodose sina behov ("delningsekonomi").

---

## 6.2. ÅTERANVÄNDA AFFÄRSMODELLER FÖR DEN CIRKULÄRA EKONOMIN

Vanligtvis **finns det två typer av återanvändningsprocesser**. Den första tillhandahåller någon form av mäklar- och listningstjänster, och den andra ger det fysiska utrymmet (lager eller skyltfönster) för att lagra befintliga material för återanvändning. Några exempel på återanvändningsåtgärder är [80]:

- **Swapbutiker** tar använt material som normalt skulle slängas och göra dem tillgängliga för anställda eller allmänheten till liten eller ingen kostnad. Byteshandel i företag och

branscher kan betecknas som områden där anställda kan samla in begagnade föremål. Lokala myndigheter kan inrätta bytesaffärer på deponier eller uppsamlingscentraler där allmänheten kan lämna av icke-farliga återanvändbara föremål och köpa förnödenheter som de kan använda.

- **Överskottsbutiker** accepterar oönskade produkter och erbjuder dem till försäljning internt till andra byråer eller till allmänheten. Överskottsbutiker drivs ofta av stora institutioner som universitet och regeringar. Det ger en bra källa till begagnad utrustning, verktyg och förnödenheter för överskottslager, institutioner och lokala myndigheter.

- **Skrotutbyten** accepterar överskott av snårskrot eller skrivare och distribuerar dem gratis eller säljer dem till nominell kostnad till skolor, daghem, specialistcenter och ideella organisationer med konstprogrammering. Skolor och andra organisationer kan kontakta företag direkt eller använda en skrotutsänd för att få skrotleveranser.

- **Industriella materialutbytestjänster** är avfallshanteringsprogram för företag och industrier som associerar producenter av återanvändbart "avfall" med andra företag som kan använda dessa artiklar eller material. Sådana program utbyter information på avfallsplatsen genom att samla in information om tillgängligt eller önskat avfall och överskottsmaterial och publicera dem i nyhetsbrev, kataloger eller elektroniska anslagstavlor. Företag kommunicerar antingen direkt med varandra eller går igenom utbytestjänsten.

- **Enskilda återanvändningsprocesser för materialutbyte** riktar sig till specifika material och kör dem löpande eller som endagshändelser.

- **Begagnade butiker** kan vara av privat eller ideell typ, och vissa har använt föremål de säljer, medan andra får sändning. Många ideella organisationer sätter upp sparsamma butiker för att gynna lokala skolor, sjukhus och andra samhällsprojekt. Även om sparsamma butiker inte traditionellt ses som ett alternativ för avfallsminskning, ger de ett utlopp för föremål som kan återanvändas snarare än kastas bort.

Dessa återanvändningsmodeller har potential inom följande områden [81]:

- minska kostnaderna,
- bygga varumärkeslojalitet,
- anpassa sig efter individuella behov,
- förbättra användarupplevelsen,
- optimera verksamheten och samla in information.



### 6.3. NÅGRA EXEMPEL PÅ AFFÄRSMODELLER FÖR DEN CIRKULÄRA EKONOMIN FÖR ÅTERANVÄNDNING SOM GER MÖJLIGHETER

**Återanvändbara** fraktcontainrar: En av de största effekterna som företag och industri kan ha för att minska avfall som hamnar på deponier är att ersätta engångsfrakt containrar med återanvändbara. Under sin livstid kommer en återanvändbar fraktcontainer av plast på 250 gånger att ersätta 250 engångskartonger, vilket minskar avfallet med 98,5 procent och kostnaderna per användning med upp till 92 procent [80].

**Återanvändbara förpackningar:** Återanvändbara förpackningar är en viktig del av lösningen för att eliminera plastföroreningar. Organisationer inser att man, när så är lämpligt, bör undersöka återanvändning av affärsmodeller för att minska behovet av plastförpackningar för engångsbruk. Att ersätta 20 % av plastförpackningarna för engångsbruk med återanvändbara alternativ innebär globalt en möjlighet på minst 10 miljarder US-dollar [81].

**Slutna program:** Dessa gäller främst förpackningsartiklar, till exempel när ett företag är involverat i den reguljära transporten av varor från en central tillverkningsanläggning till lager eller från lager till butiker. I dessa fall finns det betydande fördelar med att använda återanvändbara "transportförpackningar" som plastlådor eller pallar. Fördelarna med återanvändning av slutna slingor beror främst på de låga extra transportkostnaderna i samband med återlämnande av fordon med tomma lådor [8].

**Påfyllningsbara flaskprogram:** Påfyllningsbara flaskor används ofta i många europeiska länder; till exempel i Danmark är 98% av flaskorna påfyllningsbara och 98% av dem returneras av konsumenterna. Dessa system stöds vanligtvis av insättningslagar och andra förordningar [8].

**Återanvändningscenter och virtuell shopping:** Dessa tjänster underlättar utbyte och omfördelning av oönskade men helt användbara material och utrustning från en enhet till en annan. Organisationer som drar nytta av båda sidor av den här tjänsten (som givare, säljare, köpare eller buyers) kan vara företag, ideella organisationer, skolor, samhällsgrupper och individer. Vissa tillhandahåller ett fysiskt utrymme (återanvändningscenter) och andra fungerar som en matchande tjänst (virtuellt utbyte). Återanvändningscentra skyddar vanligtvis både lager och lastbilar [8].

**Produkt som en tjänst (PaaS):** PaaS prioriterar erfarenhet framför ägande av en produkt. Det är en kombination av produkter som följs av tillverkarens tjänster. En sådan affärsmodell kan tillämpas på ett brett spektrum av produkter, såsom elektroniska produkter, tillverkare av originalval och möbler [82].

Affärsmodell för återanvändning av delad garderob: Denna affärsmodell för återanvändning har implementerats i årtionden främst i ideella installationer som välgörenhetsorganisationer och samhällstjänster. Denna modell har nyligen spridit sig till vinstorienterade online-marknadsplatser som Australian Clothing Exchange och Danish TrendSales, som förbinder privata användare som vill sälja, köpa eller handla kläder. Dessa marknadsplatsmodeller kan ta sig många uttryck, till exempel den delade garderoben, inklusive affärsmodells baserade på delningsplattformen [83].

Några bra exempel på affärsmodeller för återanvändning finns på följande länkar:

- **Slinga:** <https://loopstore.com/>
- **Globelet:** <https://www.globelet.com/>
- **Packa om:** <https://www.repack.com>
- **reCIRCLE :** <https://www.recircle.ch/en/>
- **Vrhnika:** <https://vrhnika.si/>
- **Påfyllning:** <https://www.refillapp.com/>
- **Oobject:** <https://oobject.com/>
- **EME:** [https://excessmaterialexchange.com/en\\_us/](https://excessmaterialexchange.com/en_us/)

#### REFERENSER/Länk till online resurser och specifika bilder

- [1] Zhang, C., Hu, M., Di Maio, F., Sprecher, B., Yang, X., Tukker, A., 2021. An overview of the waste hierarchy framework for analyzing the circularity in construction and demolition waste management in Europe. *Science of the Total Environment*, 803 (2022): 1-13.
- [2] Kalmykova, Y., Sadagopan, M., Rosadoc, L., 2018. Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, Conservation & Recycling*, 135 (2018): 190–201.
- [3] EEB, Link: <https://eeb.org/>
- [4] Interreg Europe, 2020: Link: <https://www.interregeurope.eu/>
- [5] <https://zerowasteurope.eu/about/about-zero-waste/>
- [6] <https://www.solarschools.net/knowledge-bank/sustainability/reduce-reuse-recycle>
- [7] [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics)
- [8] <https://en.wikipedia.org/wiki/Reuse>
- [9] <https://content.ces.ncsu.edu/before-you-recycle-choose-to-reuse>
- [10] [https://loadingdock.org/redo/Benefits\\_of\\_Reuse/body\\_benefits\\_of\\_reuse.html](https://loadingdock.org/redo/Benefits_of_Reuse/body_benefits_of_reuse.html)
- [11] [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Reuse\\_of\\_waste](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Reuse_of_waste)
- [12] <https://zerowastecities.eu/webinar/creating-effective-systems-for-reuse/>
- [13] Abdul-Rahman, F., 2021. Reduce, Reuse, Recycle: Alternatives for Waste Management. Guide G-314. NM State University. Link: [https://aces.nmsu.edu/pubs/\\_g/G314/welcome.html](https://aces.nmsu.edu/pubs/_g/G314/welcome.html)
- [14] <https://www.open.edu/openlearncreate/mod/oucontent/view.php?id=80574&printable=1>
- [15] <https://lessismore.org/materials/30-reuse-tips/>
- [16] Sherman, R., 2021. Before You Recycle, Choose to Reuse. NC State Extension Publications. Link: <https://content.ces.ncsu.edu/before-you-recycle-choose-to-reuse>
- [17] <https://www.epa.gov/recycle/reducing-and-reusing-basics>
- [18] <https://recyclingnearyou.com.au/education/25-things-to-reuse>
- [19] <http://www.dec.ny.us/website/dshmr/redrecy>
- [20] <https://ec.europa.eu/>

- [21] Foster, G., 2020. Circular economy strategies for adaptive reuse of cultural heritage buildings to reduce environmental impacts. *Resources, Conservation and Recycling*, 152 (2020): 1-14.
- [22] <https://www.netregs.org.uk/environmental-topics/waste/reduce-reuse-and-recycle-your-business-waste/reusing-waste/>
- [23] <https://www.science.org.au/curious/earth-environment/transforming-food-waste-making-something-out-of-rubbish>
- [24] <https://myheartbeets.com/reuse-13-things-normally-throw-away/>
- [25] <https://moveforhunger.org/reusing-food-waste-scraps-leftovers>
- [26] Quazi, H. B., Koenig, A. 2001. Effect of air recirculation and reuse on composting of organic solid waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 33 (2001) 93–111.
- [27] <https://www.conserve-energy-future.com/smart-ways-recycle-food-waste.php>
- [28] <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cyam/editordosya/Kompost.pdf>
- [29] TC. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıdanı Koru Sofrana Sahip Çık, Gıda Artık ve Atıklarından Kompost Yapımı, Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü'nün destekleriyle hazırlanmıştır, 2021
- [30] Editor(s): P Lens, B Hamelers, H Hoitink, W Bidlingmaier, *Resource Recovery and Reuse in Organic Solid Waste Management*, IWA Publishing, 2004, ISBN13: 9781843390541 eISBN: 9781780402765
- [31] [https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/batteries-and-accumulators\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/batteries-and-accumulators_en)
- [32] [https://www.usa.ev-battery-recycling.com/?utm\\_medium=ppc&utm\\_source=adwords&utm\\_term=electrical%20waste&utm\\_campaign=BTE+2020+All&hsa\\_grp=130639420512&hsa\\_net=adwords&hsa\\_cam=15359186573&hsa\\_src=g&hsa\\_ad=564002039717&hsa\\_acc=7549439803&hsa\\_tgt=kwd-329795233195&hsa\\_ver=3&hsa\\_kw=electrical%20waste&hsa\\_mt=b&aclid=Cj0KCQiAwgCOBhCdARIsAEPyW9ldFy1PWefocFUKAKNE6lqhB2jTSwv9dBHsV0h-EdN\\_UM58YmsgRBlArlEALw\\_wcB](https://www.usa.ev-battery-recycling.com/?utm_medium=ppc&utm_source=adwords&utm_term=electrical%20waste&utm_campaign=BTE+2020+All&hsa_grp=130639420512&hsa_net=adwords&hsa_cam=15359186573&hsa_src=g&hsa_ad=564002039717&hsa_acc=7549439803&hsa_tgt=kwd-329795233195&hsa_ver=3&hsa_kw=electrical%20waste&hsa_mt=b&aclid=Cj0KCQiAwgCOBhCdARIsAEPyW9ldFy1PWefocFUKAKNE6lqhB2jTSwv9dBHsV0h-EdN_UM58YmsgRBlArlEALw_wcB)
- [33] <https://transmetal.co.uk/reduce-reuse-recycle-metals/>
- [34] <https://www.metalsmenrecycling.com.au/3-ways-to-reuse-household-metals/>
- [35] Steel - The permanent material in the circular economy, World Steel Association, 2016. ISBN 978-2-930069-86-9 Design by double-id.com
- [36] [https://www.steelconstruction.info/Recycling\\_and\\_reuse](https://www.steelconstruction.info/Recycling_and_reuse)
- [37] Branca, T.A., Colla, V., Algermissen, D., Granbom, H., Martini U., Morillon, A., Pietruck, R., Rosendahl, S., 2020. Reuse and Recycling of By-Products in the Steel Sector: Recent Achievements Paving the Way to Circular Economy and Industrial Symbiosis in Europe, *Metals* 345(2020), doi:10.3390/met10030345.
- [38] <https://www.cevremuhendisligi.org/index.php/sifir-atik/1103-kompozit-atiklarin-geri-kazanimi#:~:text=Kompozit%20at%C4%B1klar%20geri%20kazan%C4%B1m%20tesislerinde,hali%20getirilir%2C%20mobilya%20yap%C4%B1m%C4%B1nda%20kullan%C4%B1m%C4%B1r.>
- [39] <https://www.compositesworld.com/articles/reselling-reusing-composite-materials-and-parts>
- [40] Krauklis, A.E., Karl, C.W., Gagani, A.I., Jørgensen, J.K., 2021. Composite Material Recycling Technology—State-of-the-Art and Sustainable Development for the 2020s, *Journal of Composites Science*, J. Compos. Sci. 28(2021) 5, <https://doi.org/10.3390/jcs501002>
- [41] <http://www.radikal.com.tr/radikalist/geri-donusumle-evde-yapabileceginiz-15-yaratici-esya-1220210/>
- [42] <https://outride.rs/en/the-repairers-how-europeans-are-fighting-e-waste-through-circular-economy-initiatives/>
- [43] Barapatre, S., Rastogi, M., 2021. e-Waste Management: A Transition Towards a Circular Economy, Chapter , Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2021 C. Baskar et al. (eds.), *Handbook of Solid Waste Management*, [https://doi.org/10.1007/978-981-15-7525-9\\_68-1](https://doi.org/10.1007/978-981-15-7525-9_68-1)
- [44] Rene, E.R., Sethurajan, M., Ponnusamy, V.K., Kumar, G., Dung, T.N.B., Brindhadevi, K., Pugazhendhi, A., 2021. Electronic waste generation, recycling and resource recovery: Technological perspectives and trends, *Journal of Hazardous Materials*, 416(2021) 125664, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.125664>
- [45] <https://ewasteaus.com/process/>
- [46] <http://www.gclcevre.com/e-atik-geri-donusum-faydalari>

- [47] Geraldo Cardoso de Oliveira Neto\*, Auro de Jesus Cardoso Correia, Adriano Michelotti Schroeder, Economic and environmental assessment of recycling and reuse of electronic waste: Multiple case studies in Brazil and Switzerland, Resources, Conservation & Recycling 127(2017) 42-55, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.011>
- [48] Rabnawaz juj, Farhan Hussain Wagan, Abdullah Sand, Ghulam Hussain Wagan, Reuse of glass in concrete analysis with minimizing impact of solid waste on environment, MOJ Civil Engineering, 2018, 4(3):131–134, DOI: 10.15406/mojce.2018.04.00109
- [49] <http://yapiguncesi.blogspot.com/2011/04/sise-duvar.html>
- [50] Gol, A., Yilmaz, A., Kacar, E., Simsek, S., Saritas, Z.G., Ture, Ç., Arslan, M., Bekmezci, M., Burhan, H., Sen, F., 2021. Reuse of glass waste in the manufacture of ceramic tableware glazes, Ceramics International, 47(2021) 21061–21068, <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2021.04.108>
- [51] Demir, I., 2009. Reuse of waste glass in building brick production, Waste Management & Research 27(2009) 572–577, ISSN 0734–242X, DOI: 10.1177/0734242X08096528
- [52] <https://www.techni-glassinc.com/2019/04/sustainable-glass-reuse-and-recycle/#:~:text=Glass%20ars%2C%20bottles%2C%20and%20other,sanitize%20the%20glass%20between%20uses!>
- [53] <https://www.forgerecycling.co.uk/blog/reuse-glass-jar/>
- [55] <https://sustainability.uic.edu/green-campus/recycling/paper-waste-reduction/>
- [56] <https://www.larton.com.tr/tr/bizden-haberler/dunyada-kagit-urefimi-ve-tuketimi>
- [57] Calegari, E.P., Porto, J.S., Angrizani, C.C., de Oliveira, B.F., Duarte, L.d.C., Amico, S.D., 2017. Reuse of waste paper and rice hulls as filler in polymeric matrix composites, Revista Materia, 22(2017) 2, ISSN 1517-7076 artigo e-11846, 10.1590/S1517-707620170002.0179
- [58] Ojo, E. O. Okwu, M., Edomwonyi-Out, L., Oyawale, W.A., 2019. Initial assessment of reuse of sustainable wastes for fibreboard production: the case of waste paper and water hyacinth, Journal of Material Cycles and Waste Management 21(2019) 1177–1187 <https://doi.org/10.1007/s10163-019-00871-z>
- [59] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852403000282> makale
- [60] <https://www.forgerecycling.co.uk/blog/paper-how-to-reuse-it/>
- [61] <https://www.ecoideaz.com/showcase/10-ways-re-use-waste-paper>
- [62] <https://www.bioenergyconsult.com/tag/reuse-of-paper-waste/>
- [63] <https://myheartbeets.com/reuse-13-things-normally-throw-away/>
- [64] <https://sifiratik.gov.tr/plastik-atik>
- [65] <https://www.centerforecotecnology.org/plastic-pollution/>
- [66] <https://www.thebetterindia.com/58509/reuse-plastic-bottles-reduce-pollution-waste/>
- [67] Abu Abdo, A.M., 2017. Investigation the effects of adding waste plastic on asphalt mixes performance, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, 12(2017) 15 4351-4356, ISSN 1819-6608, Asian Research Publishing Network (ARPN).
- [68] Abu Abdo, A.M., Khater, M.E., 2018. Enhancing the performance of asphalt binders by adding plastic waste, Proceedings of the International Conference on Civil and Infrastructure Engineering, ICCIE - 2018 March 13 – 15, 2018, Ras Al Khaimah, UAE
- [69] Hayat, U., Rahim, A., Khan, A.H., Rehman, Z.U., 2020. Use of plastic wastes and reclaimed asphalt for sustainable development, The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering 15(2020) 2, 182-196, ISSN 1822-427X/eISSN, <https://doi.org/10.7250/bjrbe.2020-15.479>
- [70] Angelone, S., Casaux, M.C., Borghi, M., Martinez, F.O., 2016. Green pavements: reuse of plastic waste in asphalt mixtures, Materials and Structures 49(2016), 1655–1665, DOI 10.1617/s11527-015-0602-x
- [71] Mansour, A.M.H., Ali, S.A., 2015. Reusing waste plastic bottles as an alternative sustainable building material, Energy for Sustainable Development, 24(2015) 79-85, <https://doi.org/10.1016/j.esd.2014.11.001>
- [72] <https://nonwoventechnology.com/tekstil-geri-donusumu-hem-ekonomiye-hem-dogaya-buyuk-katki-sagliyor/>
- [73] <https://www.escarus.com/tekstil-sektorunde-atik-yonetimi>
- [74] <https://www.textiletoday.com.bd/recycling-textile-wastes/>
- [75] <https://www.bbc.com/future/article/20200710-why-clothes-are-so-hard-to-recycle>

- [76] <https://www.zerowastescotland.org.uk/>
- [77] Gillabel, J., Manshoven, S., Grossi, F., Mortensen, L.F. and Coscieme, L., 2021. Business Models in a Circular Economy. Eionet Report - ETC/WMGE 2021/2.
- [78] Shahbazi, K., 2021. 10 circular business model categories. Link: <https://www.boardofinnovation.com/blog/circular-business-model-examples/>
- [79] <https://www.triodos-im.com/articles/2017/remodeling-circular-economy-business-models>
- [80] Rothenberg, S., Ryen, E.G., Sherman, A.G., 2019. The Evolution of Research on Sustainable Business Models: Implications for Management Scholars. *Journal of Environmental Sustainability*, 7(1):28-51.
- [81] <https://plasticsmartcities.org/products/reuse-models>
- [82] <https://waste4change.com/blog/5-circular-economy-business-models/>
- [83] Guldmann, E., 2016. Best Practice Examples of Circular Business Models. The Danish Environmental Protection Agency. ISBN no. 978-87-93435-86-5.

## ÅTERVINNING

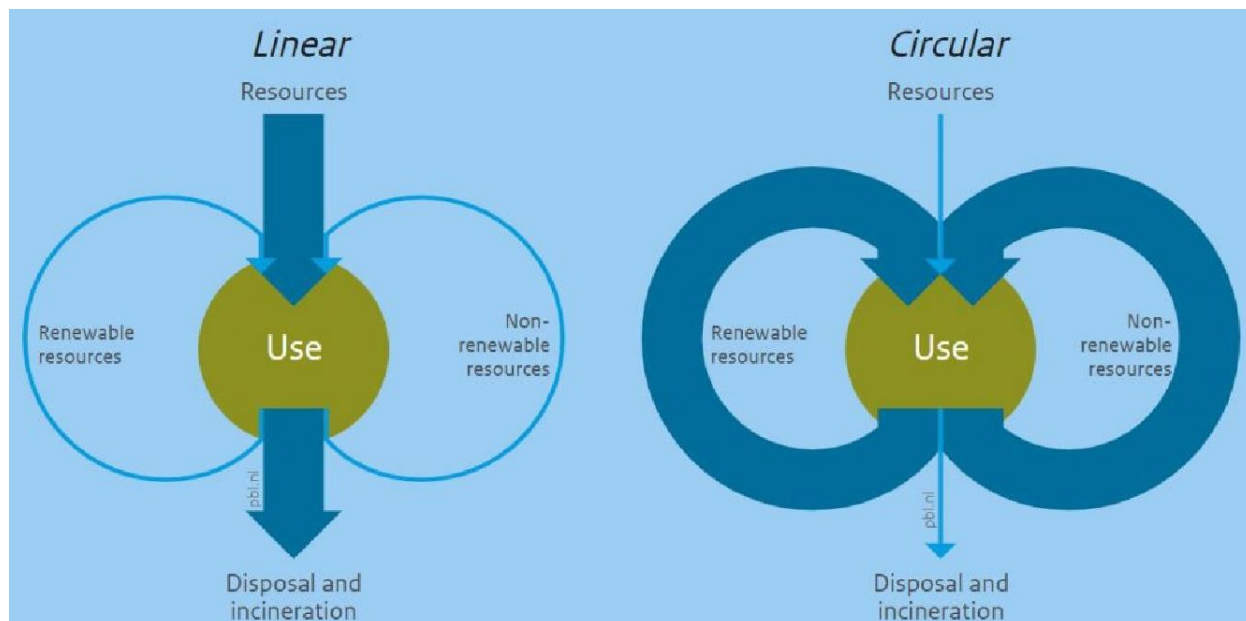
José Vicente Gisbert, Adrián Mota, Maria Ventura

FUE-UJI, ES

### 1. DEFINITION

Den cirkulära ekonomin bygger på att modifiera generering och bevarande av resursernas värde genom teknik som bygger på analys av livscykeln och beaktande av avfall som en produkt, därav begreppet nollavfall.

Ur detta perspektiv tas skräp eller avfall bort från ekonomisk terminologi. Resultatet av produktionsflöden måste därför betraktas som en ny produkt som enligt definitionen måste bli en del av produktionscykeln i några av dess olika faser genom lämpliga tekniker. Återvinning är en av dessa tekniker.

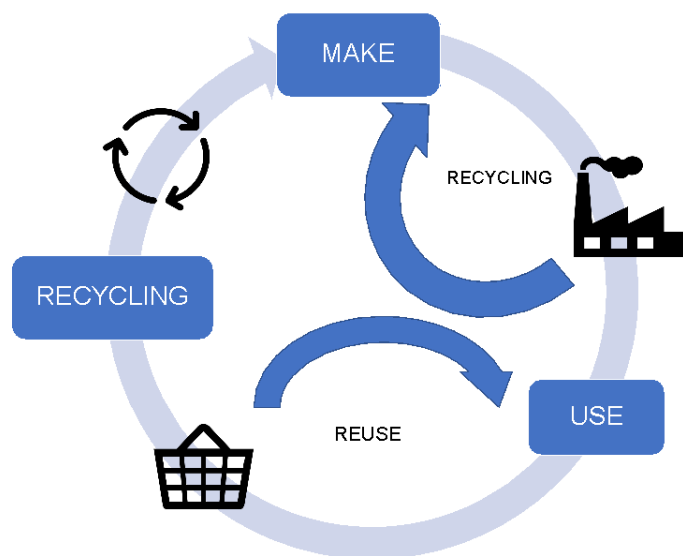


**Figur 28.** Linjär och cirkulär ekonomi närmar sig

I direktiv 2008/98/EG definieras materialåtervinning som "varje återvinningsåtgärd genom vilken avfallsmaterial upparbetas till produkter, material eller ämnen, antingen för ursprungliga eller andra ändamål. Det omfattar upparbetning av organiskt material, men omfattar inte energiåtervinning och upparbetning till material som ska användas som bränsle eller för återfyllning."



Enligt Europeiska kommissionens doktrin bör "förebyggande av avfall vara en prioritering av avfallshanteringen och återanvändning och materialåtervinning av materialet bör föredras framför energiåtervinning av avfall, i den mån de är de bästa ekologiska alternativen".



**Figur 29.** Nyckelkomponenter i den cirkulära ekonomin

I detta avseende har EU fastställt en avfallshierarkiordning med prioriteringar för förebyggande och hantering av avfall:

1. Förebyggande
2. Förberedelse för återanvändning
3. Återvinning
4. Andra typer av återvinning (t.ex. energiåtervinning)
5. Bortskaffande

Samtidigt ger den åt medlemsstaterna i uppdrag att anta åtgärder för att främja materialåtervinning av hög kvalitet genom att inrätta separat insamling av avfall för de berörda materialåtervinningssektorerna.

I detta avseende fastställs ett mål att före 2020 garantera att öka minst 50 % av sin globala vikt genom att förbereda för återanvändning och återvinning av avfallsmaterial som papper, metaller, plast och glas från hushållsavfall och andra avfallskällor.

Ellen Macarthur Foundation definierar återvinning som:

"Omvandla en produkt eller komponent till dess basmaterial eller ämnen och upparbeta dem till nya material. Inbäddad energi och värde förloras i processen. I en cirkulär ekonomi är återvinning den sista utvägen".

## 2. LAGSTIFTNING

### A.- EUROPEISKA

Europaparlamentet och Europeiska unionens råd (2018). Konsoliderad text: Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG från den 19 november 2008 om avfall och om upphävande av vissa direktiv. Hämtad online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0098-20180705&from=EN> (senaste åtkomst 14-maj-2022).

Genom förordningen inrättas en rättslig ram för behandling av avfall i EU. Ramverket är utformat för att skydda miljön och människors hälsa genom att lägga vikten på korrekt avfallshantering, återvinning och återvinningsteknik för att minska trycket på resurser och förbättra deras användning.

I detta direktiv fastställs åtgärder för att skydda miljön och människors hälsa genom att förebygga eller minska de negativa effekterna av generering och hantering av avfall, minska resursanvändningens totala effekt och effektivisera användningen av sådan användning.

Europaparlamentet och Europeiska unionens råd (2018). Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/851 av den 30 maj 2018 om ändring av direktiv 2008/98/EG om avfall. Europeiska unionens officiella tidning L 150, 109-140.

I detta direktiv fastställs åtgärder för att skydda miljön och människors hälsa genom att förebygga eller minska genereringen av avfall, de negativa effekterna av generering och hantering av avfall och genom att minska resursanvändningens övergripande effekter och effektivisera denna användning, vilket är avgörande för övergången till en cirkulär ekonomi och för att garantera unionens långsiktiga konkurrenskraft. '

### B.- NATIONELL

Jefatura del Estado (2022). Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Boletín Oficial del estado n 85 (lag 7/2022 av den 8 april om avfall och förorenad mark för en cirkulär ekonomi).

Syftet med denna lag är att reglera det rättsliga ramverket som är tillämplig för att lägga ut produkter på marknaden som påverkar hanteringen av deras avfall, liksom den rättsliga ordningen för förebyggande, produktion och hantering av avfall, inklusive upprättande av ekonomiska instrument som är tillämpliga på detta område, och den rättsliga ordning som är tillämplig på förorenad mark.

Syftet med denna lag är att förebygga och minska genereringen av avfall och de negativa effekterna av dess generering och hantering, att minska resursanvändningens totala effekt och att effektivisera användningen av sådan användning i det yttersta syftet att skydda

miljön och människors hälsa och att genomföra övergången till en cirkulär och koldioxidsnål ekonomi med innovativa och hållbara affärsmodeller. Produkter och material för att säkerställa en effektivt fungerande inre marknad och Spaniens konkurrenskraft på lång sikt.

Denna lag syftar också till att förebygga och minska vissa plastprodukters inverkan på människors hälsa och miljön, med fokus på vattenmiljön.

#### C.- AUTONOM REGION

Generalitat Valenciana. Llei 10/2000, de 12 de desembre, de Residus de la Comunitat Valenciana. Modificado por Decreto-Ley 4/2016, de 10 de junio. Versió vigent: 01.01.2018 – 31.12.2021. Diari Oficial de la Generalitat. Lag 10/2000 av den 12 december om avfall i Valencia. Tillgänglig online på: [https://dogv.gva.es/auto/dogv/docvpub/rlgv/2000/L\\_2000\\_10\\_ca\\_DL\\_2016\\_4.pdf](https://dogv.gva.es/auto/dogv/docvpub/rlgv/2000/L_2000_10_ca_DL_2016_4.pdf) (senaste åtkomst 14-maj-2022).

Syftet med denna lag, inom ramen för Generalitat, är att fastställa den rättsliga ordningen för produktion och hantering av avfall och reglering av förorenad mark för att skydda människors hälsa och miljön.

### 3 ÅTERVINNINGSPROCESSEN FÖR OLIKA MATERIAL

#### Återvinningsprocess för papper

Det använda papperet måste samlas in och separeras från annat avfall för att undvika färgning och kontaminering.

Papperet går igenom följande faser:

#### 1. Omvandling till cellulosamassa

Pappret omvandlas tillbaka till cellulosamassa genom kemiska och mekaniska processer. Pastan som kommer från allt material återvinns i ett pulpa instrument, där det blandas med vatten. Därefter behandlas den med olika ämnen och mineraler för att ha de önskade egenskaperna.

#### 2. Sällning

Denna cellulosamassa passerar genom en sil, som är ansvarig för att utvisa den i ett tunt skikt på pappersmaskinens tyg, där pastan cirkulerar. Det bildar ett ark som, placerat på tyget eller nätet, börjar torka.

#### 3. Rengöring av massan

Därefter centrifugeras allt material för att separera dess olika element genom deras densitet. Nästasteg består av att eliminera bläcket med luftbubblor. Därefter tvättas all denna pappersmassa för att avlägsna små partiklar som kan finnas kvar genom att tvätta, ta bort bläck, och separera den rena massan från resterna.

#### 4. Raffinering och blekning

Därefter renas pappersmassan genom filtrering och centrifugering för att eliminera möjliga partiklar av icke-fiberelement som bland annat trådar, lacker, sand eller rep. Därefter bleks papperet, vanligtvis med användning av väteperoxid eller natriumhydrosulfit.

#### 5. Beredning av det återvunna papperet

Pastan passerar genom en serie rullar och hål vars yttre del bildas av ett nät. Målet är att ta bort resten av vattnet. När den har fått en viss konsistens elimineras resten av fukten genom tryck och värme. När de har torkat sammanförs de initialiserade och våta fibrerna och torkas för att bilda det slutliga papperet.

#### Återvinningsprocess för plast

##### 1. Mottagande av råvaror

Olika plastmaterial kan återvinnas (HDPE, LDPE, PP, PET, PS, ABS ...). Materialets kvalitet måste vara förklassificerad och kan komma från olika applikationer.

##### 2. Urvalsprocess

Plastmaterial som är olämpliga på grund av typologins låga kvalitet (etiketter, järnhaltiga material, partiklar etc.) separeras. Sedan delas plast också enligt färgerna.

##### 3. Strimlad

Bitarna bryts och strimlas med en uppsättning roterande knivar, vilket reducerar dem till små bitar. Plastens granulometri är homogen.

##### 4. Tvätt

Plasten placeras i industriella tvättstugor. I botten av diskbänken kommer eventuella föroreningar som smuts, stenar, metaller, kartong, PVC etc. att deponeras.

##### 5. Torkning och spinning

Materialet som extraheras från tvättstugorna går till centrifugerna, där de, förutom att utföra torkningsfunktionerna, kommer att eliminera eventuella föroreningar som fortfarande kan komma från tvättstugorna.

##### 6. Homogenisering

När plasten har krossats, tvättats och torkats förvaras den i en stor silo. En mekanisk process blandar den tills materialet är homogent i färg, struktur och beteende.

##### 7. Extruderade

Värme och friktion möjliggör mjukning och uniformering av partiklarna.

## 8. Filtrering

Med den nödvändiga strukturen och fluiditeten filtreras plasten fortfarande för att undvika föroreningar som fästs vid materialet: rester av kartong, små bitar av trä, tyg mm.

## 9. Granced

Plasten lämnar extruderhuvudet i form av monofilament eller trådar som svalnar i kontakt med vattnet som deponeras i badkaret. Trådarna passerar till nudeln, där ett roterande blad skär dem och får lämpligt korn eller pellets.

## 10. Analys och kvalitetskontroll

Produktionen av pellets delas upp i satser, där de viktigaste egenskaperna analyseras (fluiditet, densitet, aska etc.) .

## 11. Förpackning

Pelletsflyttas för att använda en pneumatisk installation till en tank där en cyklon tar bort kvarvarande fukt. Därefter förpackas produkten enligt kundens krav.

## 12. Förvaring

God förvaring av den färdiga produkten är avgörande för att undvika eventuella skador: slag, dåligt väder, försämring etc.

## 13. Logistik

Materialet är klart att levereras.

### Återvinningsprocess för glas

Lägg glaset i behållarna.

Medborgarna introducerar burkarna och flaskorna i motsvarande behållare.

### Selektiv insamling

Lastbilarna lastar in allt glas i containrarna för att transportera det till reningsverket.

### Ankomst till behandlings- och rengöringsanläggningen

Lastbilarna lastar av det använda glaset. Därefter avlägsnas föroreningar (lock, proppar, metall, plastrester och keramik och porslin).

### Glas krossning

När det väl har valts utförs en slippprocess där vatten inte är nödvändigt.

Eliminering av rester och erhållande av råmaterialet

Det krossade glaset passerar genom maskiner med optiska läsare som eliminerar eventuella ogenomskinliga rester. Dessa är små bitar av rent glas som blir råmaterial för att generera nya föremål.

## 4 INNOVATIVA ÅTERVINNINGSPROCESSER

### Plast

#### Göra polypropen mer återvinningsbar

PureCycle Technologies utvecklade en revolutionerande process för att avlägsna färg, lukt och föroreningar från plastavfall av polypropen och omvandla det till ett formbart och rent harts som ligger till grund för plastprodukter. Polypropylen är den näst mest använda plasten globalt, men endast 1% återvinns för närvarande.

#### Utveckling av plastvägar

Företag testar nu en ny strategi för att smälta plastprodukter, kombinera tillsatser och använda blandningen för att bana vägar. MacRebur är ett av pionjärföretagen när det gäller att bygga vägar gjorda av plast med engångsplast.

#### Eko-tegelstenar

Med Ecobricks fylls tomma plastflaskor med ren, torkad och engångsplast fylld inuti till randen. Detta gör dem motståndskraftiga och som en tegelsten, som sedan kan fungera som återanvändbara byggstenar för flera ändamål som att bygga bord, sängar, scener eller till och med väggar.

#### Plast av trä

Tekniska forskningscentralen VTT har skapat ett komposterbart material av jord- och skogsbrukets biprodukter som kan användas för förpackning av müsli, nötter, torkad frukt och ris. Dessa trä biprodukter plastalternativ är bra för att minska plastförbrukningen vi har i förpackningsindustrin.

#### 3D-utskrift av gatumöbler

Delar från återvunna plastprodukter används för att 3D-printa stadsmöbler som bänkar. Företag som "The New Raw har gjort det här". Detta är dock bara en användning för 3D-utskrift med bortkastad plast - tänk på vad mer vi kan skriva ut i 3D- möjligheterna är oändliga.

#### Använda magneter för att göra återvinningsbar plast till ett effektivare förpackningsmaterial

Aronax Technologies har funnit att användning av en magnetisk tillsats till återvinningsbar plast kan skapa bättre luft- och fuktisolering. Tillsatsen kommer att ge plast mycket bättre förmåga att blockera gaser som syre men kan identifieras och separeras i återvinningskedet. Detta gör det



lämpligt att skydda känsliga produkter som kaffe och medicinska produkter samtidigt som de återvinns.

#### Flyktingförläggningar från plast

Antalet flyktingar och hemlösa i världen har ökat. Detta ökar behovet av att komma fram till överkomliga bostadslösningar. Forskare från Bath Universitet har arbetat med plastteknikföretaget Protomax för att designa och testa återanvändbara skydd. Materialet som används till skyddsrum kallas Storm Board och är tillverkat av återvunnen plastavfall. Sådana billiga och lättbyggda bostäder kommer att bli mer och mer efterfrågade under de kommande dagarna och kan verkligen vara en del av en lösning på den stora plastavfallspandemin.

#### Blomkrukor av återvunnen plast

En nederländsk framgångssaga: Företaget Elho från Tilburg har använt plastavfall som råvara i flera år. Deras motto: "Ge utrymme till naturen". Från vattenkannor till krukor i alla möjliga färger: varje tumme blir grön av sig själv! Till exempel är vattenkanna från Elho tillverkad av 12 plastflaskor flytande tvättmedel.

#### Halm istället för frigolit

Landpack-företaget från den bayerska staden Alling producerar isoleringsmaterial från halm. Halmmattorna isolerar lika bra som polystyren och kan användas i matfrakt, men är mycket mer miljövänliga och billiga. Och bönderna får också ut något av det: en köpare till sitt halm som de inte behöver.

#### Engångsporsverk tillverkat av växtrester

Bio-Lutions, baserat i Hamburg och Bangalore, har utvecklat en effektiv lösning på plastavfall: Komposterbara förpackningar tillverkade av växtrester. Jordbruksavfall kan användas för sådana förpackningar, dvs. komponenter i växter som inte längre används för andra ändamål, t.ex. tomater, paprika, zucchini, humle eller hampväxter samt halm och gräs. Kemiska tillsatser används inte i hela produktionsprocessen av engångsbestick. I Tyskland är Bio-lutions-produkterna nu tillgängliga från PapStar, partytillverkaren av engångsserviser.

#### Glas

##### Fluidiserad sängtork

Glas kan framställas genom att smälta ner kullett som ersättningsmaterial; Det sparar energi och är skonsammare för miljön eftersom färre råvaror kräver utvinning: varje ton kullett som används kan spara 1,2 ton i råvaror.

Men utmaningen med glasåtervinning är att det kan vara svårt att veta exakt vad som finns i kulletten. Standard branschpraxis är nu att passera kullett genom en serie operationer som upptäcker och tar bort främmande föremål.

Optisk sortering använder digitala videokameror utrustade med sensorer för att skilja glas från icke-transparenta material som keramik, porslin och sten. Om det upptäcks matas dessa ut. Tyvärr hindras dessa sensorer ofta av organiska rester på glaset.

G.R.L.-Glasrecycling (belgiskt företag) bestämde sig för en ny kombination av tekniker. Innan glaset genomgår en optisk separation skickas det genom ytterligare två enheter. Den första är fluidized sängtork, som pumpar stora mängder varm luft genom glaset. Denna process torkar helt ut allt organiskt material som finns i satsen, vilket får det att hålla fast vid glaset.

Detta kan verka kontraproduktivt, men det gör att glaset lättare kan rengöras i den andra enheten, i huvudsak en stor trumma där det uttorkade organiska ämnet poleras från glaset.

#### Optisk glasseparation

Glasförpackningsavfallet separeras, rengörs utan vatten, frigörs från föroreningar och krossas i små fragment.

Företaget PICVISA erbjuder ECOGLASS optisk separationsutrustning för att underlätta denna process. Tack vare sin tillämpade teknik baserad på artificiell syn och djupinlärning identifierar och separerar den material enligt deras kemiska sammansättning, former och färger med mångsidighet, hastighet och precision. Dessa maskiner får raffineringsavslag, från vilka de kan separera glas från material som CSP (keramik, stenar och porslin) och andra olämpliga material.

Kvaliteten på den resulterande produkten är glas med mindre än 5% böter på mindre än 10 mm, mindre än 0,7% porslin, sten och keramik och mindre än 2% föroreningar.

#### Papper

En viktig utmaning har varit att bestämma återvinningsprocessens totala effektivitet från början till slut. Nuvarande verktyg kan avgöra hur effektivt en återvinningsanläggning bearbetar råmaterial vid varje given tidpunkt, men att uppnå en global bild av hela processen har varit utmanande. EU REFFIBRE-projektet har utvecklat nya verktyg för att uppnå just detta.

Projektets koncept är att genom att samla in information om den potentiella effekten av nya processer, råmaterialinsatser och produktinnovationer - och kombinera denna information med viktiga bearbetningsdata - kommer papperstillverkare att vara utrustade för att fatta de mest informerade besluten om hur de ska driva sin verksamhet så effektivt som möjligt.

REFFIBRE började med att identifiera och sedan testa olika produktions- och processmodelleringsverktyg. Eftersom råvaruval och lagerberedning kan påverka massaegenskaperna har verktyg för att förutsäga detta utvecklats. Detta innebär att viktiga parametrar, såsom den genomsnittliga fiberåldern (antal gånger en fiber har använts innan den gick in i ett pappersbruk) och det genomsnittliga antalet användningar (antal gånger en fiber kommer att användas efter att ha lämnat pappersbruket), nu kan beräknas.

REFFIBRE-partners har också arbetat med verktyg för att hjälpa papperstillverkare att överväga frågor som påverkan på energianvändningen utanför pappersbruket och vad som händer om återvinningsmaterial av reducerad kvalitet matas in i processen.

## 5 AFFÄRSMODELLER FÖR DEN CIRKULÄRA EKONOMIN FÖR ATT SKAPA MÖJLIGHETER

Resursåtervinningsmodeller återvinner avfall till sekundära råvaror och avleder därmed avfall från slutligt bortskaffande samtidigt som utvinning och bearbetning av jungfruliga naturresurser förskjuts. När det gäller affärsmodellen för resursåtervinning kan produktion av råvaror via återvinning, snarare än från icke-förnybara naturresurser, minska utsläppen av växthusgaser med så mycket som 90 % (främst observerat i aluminiumburkar).

Återvinning, återanvändning och reparation har funnits i årtusenden. Att dela med sig av hushållsartiklar som inte används har funnits i århundraden. Att ge tillgång till produkter, snarare än ägande av dem, skiljer sig inte så mycket från traditionell produktleasing. Det som är nytt är den växande mångfalden och sofistikeringen av dessa affärsmodeller och de olika sektorer de antas i.

**Tabell 7.** Marknadsandel för cirkulära affärsmodeller "Avfall som värde: återvinning"

Sektor	Marknadspenetration
Massa och papper	38%
Stål	25%
Plast	13%
Sällsynta jordartsmetaller (REE)	<1%

Som World Economic Forums webbplats indikerar visar handboken för cirkulär ekonomi överlägsenheten i affärsmodellen för födda cirkulära företag:

### Cirkulära ingångar

I en cirkulär ekonomi används förnybara, återvunna eller mycket återvinningsbara insatsvaror i produktionsprocesser. Tillverkare som använder principer av cirkulär ekonomi kan förvänta sig lägre kostnader för sin produktionsinsats eftersom den inte behöver brytas från knappa resurser. De drar också nytta av höga material- och komponentåtervinningsgrader i originalkvalitet och ökad materialflödeskontroll. Designade produkter som är cirkulära blir inte uttjänta. Istället blir de slutet av den nuvarande användningsslingan.

Till exempel, när ett däck når sin återvinningsfas, extraherar de alla sina ursprungliga material och använder dem för att producera nya däck. Det är betydligt bättre att återvinna begagnade däck till gummigolvplattor, bläck, mattor eller bildelar än att exportera dem till Indien, vilket ökar en av världens värsta föroreningskriser. Men i båda fallen ser vi en förlust av värdet, eftersom det höghållfasta stålet, kevlar och fibern är borta för alltid.

### Konceptet delningsekonomi

En cirkulär ekonomi maximerar hur lediga tillgångar används i ett samhälle samtidigt som kunderna får prisvärd och bekväm tillgång till produkter och tjänster. Detta inkluderar att dela

industriella tillgångar som ett transportband, gaffeltruck, maskiner och lager. Tillgång till en tillgång kräver inte längre köp eller uthyrning från traditionella leverantörer utan tillhandahålls av enskilda personer och företag. "Born-circular" har därför en högre utnyttjandegrad av sina dyra tillgångar.

### **Produkt som en tjänst**

Kunden köper en tjänst under en begränsad tid medan leverantören behåller ägandet av produkten och förblir stimulerad för dess pågående underhåll, hållbarhet, uppgradering och behandling i slutet av användningen. Cirkulär ekonomi skiftar fokus från volym till prestanda, vilket maximerar användningsfaktorn och livslängden. "Born-circular" drar nytta av fortsatt kundkontakt och insikter om hur deras produkter används. Det får tillgång till potentiella outnyttjade möjligheter för företag, till exempel en ny marknad för renovering/renovering.

SKFs Oil as a service (RecondOil) ändrar till exempel användningen av industrioljor till en cirkulär affärsmodell. Traditionellt har det varit nästan omöjligt att avlägsna förorenande partiklar som är mindre än en mikro ur industriolja, varför smörjoljans kvalitet kontinuerligt försämras. RecondOil håller oljan i omlopp ständigt ren genom att fånga upp och separera partiklar och andra föroreningar ner till nano-storlek.

### **Tillägg för produktanvändning**

Born-circular designar sina produkter för reparerbarhet, uppgraderingsbarhet, återanvändbarhet, enkel demontering, rekonditionering och återvinningsbarhet av alla komponenter. I den linjära ekonomin säljer du din produkt till nästa i raden, och det primära intresset är att sälja så många nya produkter som möjligt. Som jämförelse utformar born-circular sina affärsmodeller för att ha en fortsatt inkomst genom produktens användningscykler.

### **Resursåterställning**

Born-circular har ett direkt ekonomiskt intresse av att utvinna alla sina produkters återvinningsvärde. Deras design fokuserar på att göra värdeåtervinning enkelt och effektivt. Deras affärsmodell säkerställer att användarna stimuleras att återvända produkterna, till exempel kontraktuellt, genom insättningar eller i product-as-a-service-modellen. De framtida materialflödena styrs av born-circular, inte av gruvindustrin.

Till exempel uppmuntrar Vodafones inbytestjänst kunderna att återlämna sina gamla mobila enheter och surfplattor i utbyte mot rabatt på en ny gadget eller butikskredit. De returnerade artiklarna renoveras och säljs vidare, eller så avlägsnas och återvinns komponenterna.

### **Företag måste anpassa sig för att överleva**

För många företag som grundas i den linjära ekonomin kommer övergången till en cirkulär ekonomi att vara lika knepig som övergången till en digital verksamhet. Vi kommer att se många äldre företag, som inte kan anpassa sig i tid, förlora till born-circular som erbjuder: lägre kostnader, återkommande inkomstkällor under hela användningscyklerna, mer klimatvänliga och attraktiva produkter, högre kundintimitet och ökad motståndskraft på grund av bättre kontroll över materialflödet. Företagen måste anta cirkulära element i sina affärsmodeller, starta pilotinitiativ och bygga en övergångsstrategi med konceptet cirkulär ekonomi som en viktig drivkraft.

**REFERENSER/Länk till online resurser och specifika bilder**

- [1]. <https://www.20minutos.es/noticia/4865411/0/el-ayuntamiento-de-estepona-se-suma-a-la-campana-solidaria-de-reciclaje-de-vidrio-contra-el-cancer-de-mama/>
- [2]. <https://www.leonoticias.com/alfoz/sanandresdelrabanedo/ecovidrio-ayuntamiento-andres-20211015122648-nt.html>
- [3]. <https://www.lanuevacronica.com/reciclar-vidrio-para-investigar-el-cancer-de-mama>
- [4]. <https://www.puertollano.es/puertollano-competira-con-catorce-ciudades-en-sumar-mas-reciclado-de-vidrio/>
- [5]. [https://www.diariodealmeria.es/vivir/Ayuntamiento-Ecovidrio-Recicla-Vidrio-Cancer\\_0\\_1621339641.html](https://www.diariodealmeria.es/vivir/Ayuntamiento-Ecovidrio-Recicla-Vidrio-Cancer_0_1621339641.html)
- [6]. <https://www.larazon.es/medio-ambiente/20211026/kwmj3byu7ve6xqsbfnf2p2koam.html>
- [7]. <https://forocoheselectricos.com/2021/10/leon-primera-planta-de-reciclaje-de-baterias-de-coches-electricos-de-espana.html>
- [8]. <https://forocoheselectricos.com/2021/10/leon-primera-planta-de-reciclaje-de-baterias-de-coches-electricos-de-espana.html>
- [9]. <https://www.linkedin.com/pulse/deathlon-eliminate-plastic-paper-bags-all-stores-garc%C3%ADa-fern%C3%A1ndez/>
- [10]. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-6651>
- [11]. <http://eko3r.com/reciclaje-de-aceite-domestico/>
- [12]. [https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/plastic-bags\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/plastic-bags_en)
- [13]. <https://ecoalf.com/es/p/materiales-80>
- [14]. <https://www.comercialaviles.com/blog/proceso-de-reciclaje-del-papel/>
- [15]. <https://hablandoenvidrio.com/la-cadena-del-reciclado-de-vidrio-1-la-planta-de-tratamiento/>
- [16]. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/descubre-cual-es-el-proceso-de-reciclaje-del-vidrio/>
- [17]. <http://www.recicladoslared.es/proceso-de-reciclaje-de-plasticos/>
- [18]. <https://www.ecoagricultor.com/el-reciclaje-del-vidrio-proceso-aplicaciones-y-ventajas/>
- [19]. <https://www.cheaperwaste.co.uk/blog/innovations-in-plastic-recycling-new-technology-and-initiatives/>
- [20]. <https://www.17goalsmagazin.de/en/9-innovations-to-up-cycle-plastic-waste/>
- [21]. [https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/good-practices/eu/759\\_en](https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/good-practices/eu/759_en)
- [22]. <https://picvisa.com/en/glass-recycling-efficient-process/>
- [23]. <https://phys.org/news/2016-09-methods-efficient-paper-recycling.html>

## LAGSTIFTNING PÅ EU OCH NATIONELL NIVÅ

**Julia Moreira, Rosie James**

*Swideas AB*

### 1. INLEDNING

En cirkulär ekonomi utan avfall har potential att skapa nya arbetstillfällen, metoder, produktionsätt, konsumtion och livsstil, vilket återspeglar lokala, nationella och internationella regeringars ambitioner. Dessa regeringar är avgörande för att stödja övergången till en cirkulär ekonomi utan avfall, särskilt när det gäller att inrätta regler och förordningar som kan erbjuda investeringsmöjligheter och skapa incitament för innovation. Förändringar på det politiska området handlar dock ofta om samhällets framväxande krav, vilket innebär att det är nödvändigt att både medborgare och akademiker i Europa är medvetna om den nuvarande lagstiftningen i EU och deras egna länder som antingen hindrar eller stöder en cirkulär ekonomi utan avfall. Genom denna ökade medvetenhet kan vi arbeta för att kräva politisk förändring.

Den politiska sfären är avgörande för att främja och stödja ett hållbart antagande av åtgärder som uppmuntrar nollavfall och cirkulär ekonomi. Det kan driva både producenternas och konsumenternas beteenden, samtidigt som det skapar de nödvändiga incitamenten för att göra dessa förändringar möjliga. I en värld som leds av ekonomiska incitament och målet att maximera vinst och utforska ekonomiska fördelar, gör lagstiftningen skillnaden i att få något att gå från att vara osannolikt, till att vara möjligt och fördelaktigt för företag, samhället och miljön. Inom det nuvarande kapitalistiska och vinstorienterade systemet är det anmärkningsvärt att ekonomiska incitament fortfarande ofta leder producenterna till en linjär strategi, samtidigt som konsumenterna tvingas till den billigaste produkten. Därför spelar politiken en viktig roll för att förändra vinstresultaten genom att internalisera miljökostnaderna, som till största delen externiseras i industriproduktionen. Det kan till exempel handla om att beskatta koldioxidutsläppen eller att minska beskattningen av förnybara resurser. Dessutom kan lagstiftning också uppmuntra övergången till nya lösningar och standarder genom att främja innovation genom att skapa en uppmuntran framväxten av nya marknader som har en cirkulär ekonomistrategi (Vinnova, 2019).

Således att ge information om lagstiftning som rör den cirkulära ekonomin och nollavfall till människor på ett sätt som uppmuntrar dem att på ett hållbart sätt anta begrepp och praxis samt att stödja en övergång från den linjära ekonomin, är viktigt för medborgarna att börja reflektera över lagstiftning som finns och kräva förbättringar. Att lära sig om lagstiftningar som handlingsplanerna för den cirkulära ekonomin och hur de utvecklades är avgörande för att förbättra förståelsen för hur lagstiftningen kan förändras snabbt och vilka effekter detta kan få på miljön och på ytterligare innovationer. Resultaten från Eurobarometern från 2017 om miljöattityder visar faktiskt att EU-medborgare anser att lagstiftningsåtgärder är de mest effektiva för att ta itu



med miljöproblem, vilket visar den upplevda betydelsen av statliga beslut. Detta belyser vidare vikten av att sprida tillgänglig information om vad dessa lagstiftningar innebär och vilka effekter de kan ha på miljöskyddet.

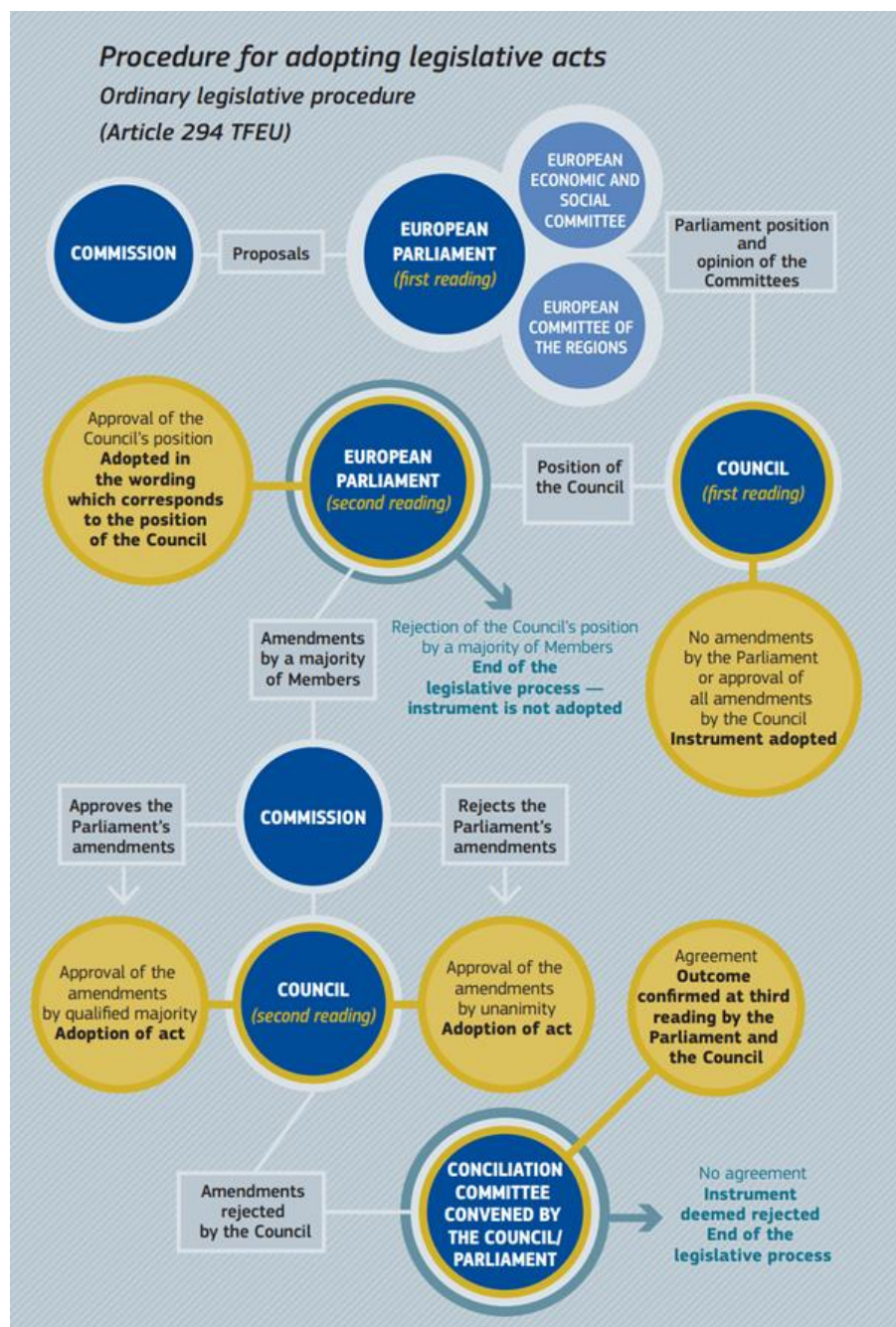
Det är viktigt att klargöra att lagstiftningar fastställer lagen och därmed det förfarande eller den standard som människor och organisationer måste följa, medan en politik är en handlingsväg eller handlingsprincip som antagits eller föreslagits av en organisation eller individ, och ett direktiv är en rättsakt från Europeiska unionen som kräver att medlemsstaterna uppnår vissa mål utan att begränsa dem att uppnå det.

Nedan kan du se processen för att anta lagstiftningsakter i Europeiska unionen:

Regeringar runt om i världen är för närvarande skyldiga att fastställa och genomföra åtgärder som kan bidra till att bekämpa klimatförändringarna, vilket tros vara ett allvarligt problem för 93% av EU:s medborgare (Eurobarometern, juli 2021). I samband med detta utgör resursförbrukningen och den därav följande avfallshanteringen viktiga utmaningar som måste hanteras om vi ska kunna anpassa våra samhällens utveckling till planetens gränser och börja vända klimatkrisen. "Den årliga globala utvinningen av material tredubblades från 1970 till 2017 och "ungefär hälften av de totala utsläppen av växthusgaser och mer än 90% av förlusten av biologisk mångfald och vattenstressen kommer från resursutvinning och bearbetning" (EUR-LEX, 2019). Nollavfall och den cirkulära ekonomin har därför framträtt som allt mer relevanta i klimatkussioner som lovande lösningar.

## 2. CIRKULÄR EKONOMI OCH KLIMATFÖRÄNDRINGAR - VAD HAR GJORTS AV REGERINGAR HITTILLS

Att genomföra åtgärder på EU-nivå är avgörande för att skapa en gemensam grund för övergången till en cirkulär ekonomi utan avfall, för att minimera förlusten av material i EU, främja skapandet av arbetstillfällen och förbättra öppenheten mellan förordningar som kan underlätta cirkulära metoder, såsom återvinning och återanvändning. Globalt har detta potential för en ännu större inverkan. Transparens är avgörande för att säkerställa att olika aktörer över hela världen kan återanvända eller återvinna material från produkter i större skala. Dessutom är stöd för cirkulär design avgörande för att minimera avfall, eftersom det förlänger produkternas livslängd och möjliggör användning av material för nya ändamål.



**Figur 30.** Ovanstående siffra är hämtad från EUROPEISKA kommissionens publikation "THE ABC of EU Law" (Borchardt, 2018)

Finns på: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5d4f8cde-de25-11e7-a506-01aa75ed71a1>

Europeiska unionen har redan en bakgrund av att genomföra miljöåtgärder som, samtidigt som de främjar ekonomisk tillväxt, har lyckats minska utsläppen av växthusgaser. Under 28 år, medan BNP ökade med 61 procent, minskade utsläppen med 23 procent i EU (1990–2018) (EES, 2019).

Senast 2020 är dock minst 50 procent av EU:s 27 medlemsstater inte på rätt väg för att uppnå målet om återvinningsgrad på 50 procent för det året, vilket ökar behovet av snabba åtgärder och ambition hos regeringarna för att leverera den cirkulära ekonomin och nollavfallspolitiken (Zero Waste Europe, 2020).

Dessutom tillkännagav EU-kommissionen 2019 investeringen av 11 miljarder euro i nya lösningar som tar itu med samhällsutmaningar och driver innovationsledd hållbar tillväxt. I denna budget ingår vidare en investering på 1 miljard euro för att stödja den cirkulära ekonomin (Europeiska kommissionen, 2019).

"Under 2020 öronmärks 206 miljoner euro för projekt för att omvandla sektorer som traditionellt är energiintensiva till konkurrenskraftiga, koldioxidsnåla och cirkulära industrier och för att avsevärt minska sitt miljöavtryck. 132 miljoner euro kommer att stödja utvecklingen och produktionen i Europa av nästa generations batterier, som en del av satsningen på en koldioxidsnål, klimattålig framtid. Tio nya ämnen om plast med en total budget på 135 miljoner euro bidrar på olika sätt till EU:s plaststrategi." (Europeiska kommissionen, 2019)

---

## 2.1. MILJÖLAGSTIFTNING ÖVER HELA VÄRLDEN

Över hela världen har regeringar gått samman för att nå en gemensam grund när det gäller klimattförändringar och miljöskydd. Miljökonferenser har startat i FN:s konferens om den mänskliga miljön, som hölls i Stockholm 1972. Sedan dess har världens ledare träffats vart 20:e år för att diskutera frågor om hållbarhet, miljöskydd och klimattförändring.

År 1972 antogs Stockholmsdeklarationen och handlingsplanen med "principer för bevarande och förbättring av den mänskliga miljön, med rekommendationer för internationella miljöåtgärder. Konferensen skapade också FN:s miljöprogram (UNEP), det första FN-programmet som enbart fokuserade på miljöfrågor" (FN, 2022).

1992 möttes världens ledare i Rio de Janeiro, Brasilien, på världstoppmötet. Under detta toppmöte samlades ledarna för att ompröva den ekonomiska utvecklingen och ta fram lösningar för att ta itu med föroreningar och utarmningen av planetens naturresurser. Under toppmötet antog 172 regerings- och regeringsavtal tre viktiga avtal, bland annat följande:

- Agenda 21, "ett officiellt globalt samförstånd om utveckling och miljösamarbete. (...) Agenda 21 var tänkt att återspegla ett internationellt samförstånd för att stödja och komplettera nationella strategier och planer för hållbar utveckling. Parlamentet uppmanar alla stater att delta i att förbättra, skydda och bättre förvalta ekosystemen och ta ett gemensamt ansvar för framtiden" (FN, 2022).
- Riodeklarationen som med sina 27 principer betonade behovet av statligt samarbete och partnerskap för att "bevara, skydda och återställa integriteten i jordens ekosystem" (Ibid).
- "Uttalande om skogsprinciper, en uppsättning principer för att stödja en hållbar förvaltning av skogar över hela världen" (Ibid).

Under toppmötet öppnades också två rättsligt bindande instrument för undertecknande: FN:s ramkonvention om klimatförändringar och konventionen om biologisk mångfald.

Toppmötet följdes av ett extra möte i generalförsamlingen 1997, "Earth summit+ 5", som syftade till att undersöka genomförandet av Agenda 21 och föreslå ett program för ytterligare genomförande. År 2000 fastställdes de åtta millennieutvecklingsmålen, som granskades 2005, 2008 och 2010.

En ny handlingsplan inrättades 2002 under världstoppmötet om hållbar utveckling i Johannesburg. År 2012 var Rio återigen hem för FN:s konferens om hållbar utveckling, Rio + 20, varefter FN:s miljöförsamling inrättades, världens beslutsfattande organ på hög nivå om miljön. Miljöförsamlingen sammanträder för att fastställa prioriteringar för den globala miljöpolitiken och utveckla internationell miljölagstiftning.

Två år före tidsfristen 2015 för att uppfylla Millennium Development Goals hölls ett särskilt evenemang i New York. Under detta evenemang enades medlemsstaterna om att anta en ny uppsättning mål som skulle bygga på den grund som läggs genom millennieutvecklingsmålen. FN:s toppmöte om hållbar utveckling 2015 födde Agenda 2030 och dess sju ton mål för hållbar utveckling.

Samma år sammanförde det första rättsligt bindande avtalet av nationerna för att "göra ambitiösa insatser för att bekämpa klimatförändringarna och anpassa sig till dess effekter" (Unfccc.int. 2022). Avtalet kallas Parisavtalet, som antogs den 12 december 2015 av 196 parter vid COP 21 i Paris.

"Målet är att begränsa den globala uppvärmningen till långt under 2, helst till 1,5 grader Celsius, jämfört med förindustriella nivåer (...) Parisavtalet arbetar på en femårig cykel av allt mer ambitiösa klimatåtgärder som genomförs av länder. Senast 2020 lämnar länderna in sina planer för klimatåtgärder som kallas nationellt fastställda bidrag." (Ibid)

---

## 2.2. DEN EUROPEISKA NIVÅN

### **DEN FÖRSTA HANDLINGSPLANEN FÖR DEN CIRKULÄRA EKONOMIN (2015)**

Den första handlingsplanen för den cirkulära ekonomin som upprättades 2015 bröt mot politiska silos och fastställde 54 konkreta åtgärder inom sju politikområden: kemikalier; Cirkulär ekonomi; Cirkulär ekonomi på global nivå. Industri; Plast; Hållbar utveckling; Avfall och återvinning . Den reviderade också den rättsliga ramen för avfall (Rizos, 2019) och antog en ram för övervakning av den cirkulära ekonomin "för att mäta framstegen mot en cirkulär ekonomi på EU-nivå och nationell nivå" (SB Insight, 2019). Det fokuserade på samarbete och omfattande åtgärder, som omfattade hela produktens cykel, vilket gjorde den lämplig för olika politiska och ekonomiska sammanhang. (Europeiska kommissionens handlingsplan för den cirkulära ekonomin – FN:s plattform för partnerskap för målen för hållbar utveckling, 2020).

Planen var helt klar 2019 och dess 54 åtgärder har genomförts, även om arbetet med några av dem fortsätter efter 2019 (Europeiska kommissionen, n.d.)



## DEN EUROPEISKA GRÖNA ÖVERENSKOMMELSEN (GREEN DEAL) (2019)

Den 11 december 2019 presenterade Europeiska kommissionen den **europiska gröna överenskommelsen (Green Deal)** som ett svar på de utmaningar som den globala uppvärmningen, föroreningarna och förlusten av biologisk mångfald innebär. I EU:s gröna överenskommelse fastställs en ambitiös färdplan med åtgärder för att främja en effektivare resursanvändning för att ta itu med klimatförändringarna, en idé som den cirkulära ekonomin är central för. Det trotsas som "en färdplan för att göra EU:s ekonomi hållbar genom att omvandla klimat- och miljöutmaningar till möjligheter inom alla politikområden och göra övergången rättvis och inkluderande för alla" (Europeiska kommissionen, 2019). Som en del av EU:s gröna giv beaktas de lokala sammanhangen i EU:s medlemsstater i mekanismen för en rättvis omställning, vilket säkerställer att länder som får mer koldioxidintensiv verksamhet får bättre stöd under övergången för att skydda medborgarna, lokala företag och landets infrastruktur. (Europeiska kommissionen, n.d.).

EU:s gröna överenskommelseens politiska ambition är att EU ska bli världens första klimatneutrala kontinent år 2050. Att uppfylla EU-tjänstemän kan den cirkulära ekonomin samt nya avfalls- och återvinningslagar utgöra hälften av EU:s insatser för att uppnå detta mål (Simon, 2019). Övergången till en cirkulär ekonomi – där värdet av produkter, material och resurser upprätthålls i ekonomin så länge som möjligt och avfallsgenereringen minimeras – erkänns av Europeiska kommissionen som "ett viktigt bidrag till EU:s insatser för att utveckla en hållbar, koldioxidsnål, resurseffektiv och konkurrenskraftig ekonomi" och som en "möjlighet att förändra vår ekonomi och skapa nya och hållbara konkurrensfördelar för Europa" (Europeiska kommissionen, 2015). Därför antog EU 2015 sin första handlingsplan för den cirkulära ekonomin som innehöll 54 konkreta åtgärder och ambitionsåtgärder i sju politiska efterläpningar (kemikalier; Cirkulär ekonomi; Cirkulär ekonomi på global nivå. Industri; Plast; Hållbar utveckling; Avfall och återvinning) som har levererats senast 2019 (Europeiska kommissionen, n.d.1). Efter denna framgångsrika strävan har en andra handlingsplan för den cirkulära ekonomin fastställts 2020 som en av de viktigaste byggestenarna i EU:s gröna överenskommelse.

Med EU:s gröna överenskommelsens mål att främja tillväxt inom en resurseffektiv och konkurrenskraftig ekonomi ses flera EU-avfallslagar över. Detta var fallet med EU:s viktigaste lagstiftning om avfall, som godkändes i maj 2018, som syftar till att föra Europa mot en cirkulär ekonomi och har reviderat följande lagstiftning: Direktiv om avfall (2008/98/EG); Direktiv om förpackningar och förpackningsavfall (1994/62/EG). och direktiv om deponering av avfall (1999/31/EG). Genom Thes avfallsdirektiv från 2008 fastställs en rättslig ram för behandling av avfall i EU:s as samt en avfallshierarki som placerar förebyggande åtgärder som den bästa metoden, framför återanvändning, återvinning, återvinning och slutligen bortskaffande. Inom ramen för direktivet om avfall är medlemsstaterna skyldiga att "använda ekonomiska instrument och andra åtgärder för att skapa incitament för tillämpningen av avfallshierarkin" (Zero Waste Europe, 2020). Efter det att direktiven har trätt i kraft har medlemsstaterna upp till 24 månader på sig att anpassa sig och införliva dem i nationell lagstiftning. Juli 2021 var den tidsfrist som europeiska kommissionen fastställde för EU:s medlemsstater att införliva ett lagstiftningspaket om

avfall som innehåller krav som bidrar till att bygga upp grunden för en cirkulär ekonomi i Europa, inklusive deponering av avfall och förpackningar.

Även om de nationella regeringarna är ansvariga för införlivandet av EU-direktiven är det ofta de lokala myndigheterna som har behörighet och ansvar för avfallshanteringen och bör därför överväga de minimimål som FASTSTÄLLTS av EU. I samband med detta arbetar nästan 400 europeiska kommuner med programmet Nollavfall i Europas städer, efter att ha åtagit sig ambitiösa strategier för nollavfall. De tillhandahåller metoder som kan kopieras i hela Europa för att stödja övergången till en cirkulär ekonomi och uppnåendet av nollavfallsmål.

I praktiken skrivs målen i EU:s gröna överenskommelse in i lagen genom den europeiska klimatlagen. Det återspeglar målet att minska utsläppen med 55 procent jämfört med 1990 års nivåer till 2030 och fastställa klimatneutralitetsmålet för 2050. Den trädde i kraft den 29 juli 2021 (förordning (EU) 2021/1119)

*"Den europeiska klimatlagen kräver att all EU-politik bidrar till att uppnå EU:s mål för den gröna överenskommelsen. Som ett resultat av detta ser EU-kommissionen över alla EU-lagar för att säkerställa att den anpassas till EU:s utsläppsminskningsmål, inom ramen för en övning som kallas "Fit for 55-paketet". (Norton Rose Fulbright, 2021)*

Det innebär en översyn av ett urval av viktiga lagstiftningar:

- Direktivet om förnybar energi.
- Energieffektivitetsdirektivet.
- Systemet för handel med utsläppsrätter.
- Förordningen om ansvarsfördelning.
- Förordningen om förändrad markanvändning, markanvändning och skogsbruk.
- Direktivet om byggnaders energiprestanda. och
- energiskattedirektivet.

### **Mer information om EU:s gröna överenskommelse:**

Huvudelement:

- Klimatåtgärder.
- Ren energi.
- Hållbar industri.
- Byggnader och renoveringar.
- Hållbar rörlighet.
- Eliminera föroreningar.
- Jord till gaffel.
- Bevara den biologiska mångfalden.
- Forskning och utveckling.
- Förhindra illojal konkurrens från koldioxidläckage.

Den behandlar viktiga politikområden genom strategier som:



- "Från jord till bord", som syftar till att säkerställa mer hållbara livsmedelssystem.
- "Ren energi", som förutser möjligheter till alternativa, renare och förnybara energikällor.
- "Hållbar industri", som är inriktad på mer hållbara och miljömässigt respektfulla produktionscykler.
- "Byggnad och renovering", där behovet av en renare byggsektor erkänns.
- "Eliminera föroreningar", som syftar till att effektivt minska föroreningarna (Europeiska kommissionen, 2020c).

### **HANDLINGSPLANEN FÖR DEN NYA CIRKULÄRA EKONOMIN (2020)**

Efter den första handlingsplanen för den cirkulära ekonomin upprättades en ny 2020 för att ge kontinuitet till det som inleddes 2015. I den nya planen betonas medborgarnas aktiva deltagande och konsumenterna ges egenmakt, på grundval av Eurobarometerundersökningen från mars 2020, där det framhålls att

- 83 % av EU-medborgarna anser att EU-lagstiftning är nödvändig för att skydda miljön
- Medborgarna är villiga att bli mer delaktiga i miljöskydds målet
- Medborgarna anser att förändringar i konsumtion och produktion är det "mest effektiva sättet att ta itu med miljöproblem" (Europeiska kommissionen, 2020).

I 2020 års plan anges 35 åtgärder inom sju politikområden och focuses om de sektorer som använder mest resurser och där potentialen för cirkularitet är stor, t.ex. elektronik och IKT, batterier och fordon, förpackningar, plast, textilier, bygg och byggnader, livsmedel, vatten och näringsämnen. Det seeks också för att säkerställa mindre avfall. I detta avseende kommer fokus att ligga på att helt undvika avfall eller omvandla det till sekundära högkvalificerade resurser som drar nytta av en välfungerande marknad för sekundära råvaror. Kommissionen strävar efter att se till att EU inte exporterar sina avfallsutmaningar till tredjeländer och kommer att undersöka fastställandet av en EU-omfattande, harmoniserad modell för separat insamling av avfall och märkning.

Det främjar vidare entreprenörskap och små och medelstora företag genom att erbjuda en konkurrensfördel samtidigt som hälsa och arbetskraft främjas på marknaden. Detta inbegriper anpassning av lagstiftningen för att göra det möjligt för små och medelstora företag att konkurrera bättre, för vilket ändamålen bör belöna produkter som baseras på deras olika hållbarhetsresultat, bland annat genom att koppla höga prestationsnivåer till incitament.

Det uppmuntrar också fiscal åtgärder för att stimulera initiativ inom den cirkulära ekonomin och avskräcka från ohållbara beteenden som uppmuntrar små och medelstora företag att tillhandahålla innovativa lösningar för att möta allmänhetens efterfrågan på grönare produkter och tjänster, t.ex. Skatter på föroreningar och naturresurser, regler om företagets ekonomiska ansvar och öppenhet

Slutligen kommer strategin för små och medelstora företag att inriktas på att främja partnerskap mellan små och medelstora företag genom utbildning, rådgivning från Enterprise Europe Network (EEN) och kunskapsöverföring via det europeiska kunskapscentret för resurseffektivitet.

### 3. INITIATIV KRING NOLLAVFALL

- Zero Waste Europe, som skapades 2014, är "det europeiska nätverket av samhällen, organisationer, lokala ledare, experter och förändringsagenter som arbetar för att eliminera avfall i vårt samhälle". De har spelat en roll för att påverka några av de viktigaste lagstiftningsprocesserna i EU när det gäller avfallsminskning.
- Zero Waste Europe's Cities-programmet omfattar nästan 400 europeiska kommuner som har åtagit sig ambitiösa nollavfallsstrategier. De tillhandahåller metoder som kan kopieras i hela Europa för att stödja övergången till en cirkulär ekonomi och uppnåendet av nollavfallsmål.
- Ändringar av ramdirektivet om avfall 2018: Det anges nu att EU:s medlemsstater ska vidta åtgärder för att förebygga avfall, till exempel genom att främja och stödja hållbara produktions- och konsumtionsmodeller och genom att uppmuntra utformning, tillverkning och användning av produkter som är resurseffektiva, hållbara, reparerbara, återanvändbara och uppgraderingsbara.

### 4. DET POLITISKA RAMVERKET & NOLLAVFALL

Några politiska initiativ har tagits för att främja nollavfall. Dessa inkluderar:

- Direktivet om deponering: Högst 10 procent av avfallet får gå till deponier senast 2035. För närvarande är genomsnittet för EU-28 28 procent med mycket blandade realiteter mellan länderna. Estland, Grekland, Kroatien, Lettland, Malta, Rumänien och Slovakien säkrade en femårig förlängning, förutsatt att de minskar nivån på det kommunala avfallet som går till deponier till under en fjärdedel till 2025. Kommissionen kommer sedan senast 2024 att överväga att fastställa ett kvantitativt mål per capita för deponering.
- Ny EU-harmoniserad metod för att räkna återvinningsgraden för kommunalt avfall: Europeiska kommissionen ålägger alla medlemsstater en harmoniserad metod för att mäta återvinningsgraden för kommunalt avfall. Metoden gör det bara möjligt för dessa material att räknas in i återvinningsmålen som inte genomgår ytterligare bearbetning innan de går in i en återvinningsprocess, till exempel en glasugn, en massaoperation eller en extruderingsprocess. Återvinningsgraden fastställs därför inte längre i enlighet med de mängder som samlas in för återvinning utan på den mängd avfall som de facto direkt kommer in i återvinningsprocesser som sekundär råvara. Detta nya sätt att räkna kommer att ge länderna flera procentenheter i sina återvinningsprestanda och göra det ännu mer ambitiöst att uppnå de nya målen.
- 2018 – ambitionen inom EU:s ramdirektiv om avfall höjdes

- Genom den enades EU:s medlemsstater och institutioner om en omfattande uppsättning lagar som syftar till att förebygga hushållsavfall och öka återvinningen. I direktivet fastställs rekommendationer om införande av ekonomiska instrument såsom deponerings- och förbränningskatter, pantsystem, avgifter med mera.
  - Europeiska hushåll och företag måste återvinna minst 55 procent av sitt kommunala avfall senast 2025 och nå 65 procent 2035. Strängare regler kommer att införas för att garantera separat insamling av ytterligare avfallsflöden, inklusive allt bioavfall (senast 2023) och använda textilier (senast 2025).
- Minska förbränningen av värdefulla resurser: Europeiska kommissionen betonade vikten av att utforma nya investeringar i framtida anläggningar för avfallshantering i ett långsiktigt perspektiv av den cirkulära ekonomin och i överensstämmelse med EU:s avfallshierarki och EU:s mål.
- Höga förbränningsgrader är oförenliga med mer ambitiösa återvinningsmål. Avfallsförbränning med eller utan energiåtervinning har klassificerats som "annan återvinning" och "bortskaffande" och kommer inte att bidra till uppfyllandet av återvinningsmålen.
- 2019 – antagandet av EU:s plastdirektiv för engångsbruk, en pionjärlagstiftning för att minska konsumtionen av en av de största källorna till plastföroreningar. Det fastställdes att det är lätt att få tillgång till hållbara alternativ och att plastprodukter för engångsbruk inte kan släppas ut på EU-medlemsstatens marknader. Genom direktivet tillämpas olika åtgärder på olika produkter, även med tanke på om det finns mer hållbara alternativ (Europeiska kommissionen, miljö, n.d.) . De tio punkter som behandlas i direktivet är följande:
- Bomullspinnar
  - Bestick, tallrikar, sugrör och omrörare
  - Ballonger och pinnar för ballonger
  - Livsmedelsbehållare
  - Koppar för drycker
  - Dryckesbehållare
  - Cigarettfimpar
  - Plastpåsar
  - Paket och omslag
  - Våtserverter och sanitetsartiklar

- Ekodesigndirektivet: "fastställer en ram för prestandakriterier som tillverkarna måste uppfylla för att lagligen kunna föra ut sin produkt på marknaden. Den föreskriver dock ännu inte särskilda åtgärder eller standarder och fastställer inga övergripande energibesparingsmål. Ett reviderat direktiv utvidgar tillämpningsområdet för det befintliga direktivet genom att i princip omfatta alla energirelaterade produkter." (<https://www.eceee.org/ecodesign/process/>)
- Ekodesignarbetsplan 2016-2019: innehåller en vägledande lista över prioriterade produktgrupper. (Ibid)
- Utökat producentansvar: en uppsättning instrument som ska genomföras genom administrativa, ekonomiska och informativa politiska instrument. I EPR utvidgas producentens ansvar för en produkt till efter användningsfasen av en produkts livscykel (InterregEurope, 2020).
- EU:s miljömärke: EU:s miljömärke inrättades 1992 och är ett miljömärke som tilldelas produkter och tjänster som uppfyller höga miljöstandarder under hela deras livscykel: från utvinning av råvaror till produktion, distribution och bortskaffande. (<https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>)

## 5. HINDER FRÅN DEN RÄTTSLIGA RAMEN TILL ÖVERGÅNGEN

Även om de rättsliga och politiska ramarna spelar en avgörande roll för att stödja övergången finns det för närvarande flera faktorer som utgör ett hinder för den. Dessa inkluderar:

- Olika nationell lagstiftningar i frågor som återvinning och återanvändning, vilket leder till mer avfall
- Inkonsekvent "bäst före" och moms lagstiftning för donerade livsmedel, som ökar matsvinnet
- Hög administrativ börda och kostnader för transport av avfall för materialåtervinning inom EU.
- Osäkerhet om ämnen som ingår i produkterna.
- Låga framsteg när det gäller att fastställa miljödesignkrav för icke-energirelaterade produkter.
- Stora skillnader i avfallshanteringsprestanda mellan medlemsstaterna och brist på infrastruktur för insamling och bearbetning av avfall i flera länder.
- Åtgärder för den cirkulära ekonomin kräver ofta partnerskap och nätverk mellan viktiga resursanvändare och intressenter
- För att uppnå resurseffektivitet och övergång till en cirkulär ekonomi krävs samordning mellan organen för att anpassa politiken inom olika sektorer

- Den låga tillgången till information om bästa praxis och tillgänglig teknik kan hindra utvecklingen av cirkulära affärsmodeller och importerad teknik importerar kanske inte är tillräcklig för inhemsk kapacitet
- Det finns ett fokus på återvinningssystemens effektivitet och relevans bland avfallsgeneratorer

Det är värt att nämna att marknaden själv utgör hinder för sådana låga priser på jungfrumaterial och höga initiala investeringskostnader för affärsmodeller inom den cirkulära ekonomin. Forskning visar dock att kulturella hinder spelar en nyckelroll för att hindra en cirkulär ekonomi, särskilt konsumenternas preferenser, som att föredra att köpa nya produkter. Dessutom verkar marknads- och kulturhinder vara mer akuta än tekniska hinder.

## 6. STÖD FÖR ÖVERGÅNGEN

Ramen kan dock stödja övergången till en cirkulär ekonomi utan avfall genom flera initiativ, t.ex.

- Etablera finansiering/investeringar
- Hjälpa länder att bero på koldioxidtunga verksamheter
- Hjälpa att flytta fokus från incitament till forskning och innovation
- Sätta incitament för att sänka kostnaderna för jungfruligt material.
- Förse investeringar i förväg, vilket kan uppmuntra till avgörande kulturella förändringar.

### EXEMPEL

Några exempel på hur detta stöd kan se ut i praktiken är (Kirchherr et al., 2018):

- Incitament för uppköp
- Monetära incitament
- Mekanismer för att minska arbetskraftskostnaderna (sänkta arbetsskatter)
- Rättsliga, rättsliga och rättsliga ramar
- Utökad producentansvar
- Skatteincitament
- Definitioner av juridiskt avfall som påverkar produktens datering
- Kompetensutveckling (utbildning och utbildningsverksamhet) - t.ex. utbildning för upprustare
- [Skyldigheter att] tillhandahålla reservdelar
- [Skyldigheter att] tillhandahålla produktinformation till reparatörer, renoverare, återtillverkare
- Tillämpning av längre garantiperioder för konsumenter

- Stöd till innovativa, cirkulära affärsmodeller
- Utveckling av infrastruktur för konsumenter att lämna in begagnade produkter
- Införande av materialeffektivitet och hållbarhet i produktdesignregleringen
- Rättslig ram för att underlätta handeln med reparerade och renoverade varor
- Minskning av mervärdesskatt (moms) för renoverade produkter
- Inrättande av subventioner för återanvändning som skulle kunna bidra till att minska driftskostnaderna och bidra till återanvändning.

## REFERENSER/Länk till online resurser och specifika bilder

- [1]. <https://www.zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2017/07/Rethinkingeconomic-incentives2.pdf>
- [2]. <https://eitrawmaterials.eu/wp-content/uploads/2020/07/EIT-RawMaterials-project-POLICE-Final-report.pdf>
- [3]. <https://www.government.se/4ad42c/contentassets/d5ab250cf59a47b38feb8239eca1f6ab/circular-economy--strategy-for-the-transition-in-sweden>
- [4]. [https://www.government.se/498282/contentassets/16ef73aaa6f74faab86ade5ef239b659/livsmedelsstrategin\\_kortversion\\_eng.pdf](https://www.government.se/498282/contentassets/16ef73aaa6f74faab86ade5ef239b659/livsmedelsstrategin_kortversion_eng.pdf)
- [5]. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/07/20190712-9.htm>
- [6]. <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/1183.pdf>
- [7]. [https://www.businessart.at/download/EEB-ZeroWasteEU\\_%20Waste-timeline.pdf](https://www.businessart.at/download/EEB-ZeroWasteEU_%20Waste-timeline.pdf)
- [8]. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5d4f8cde-de25-11e7-a506-01aa75ed71a1>
- [9]. <https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2020/07/zero-waste-europe-policy-briefing-achieving-the-eu%E2%80%99s-waste-targets.pdf>
- [10]. <https://www.eltis.org/in-brief/legislation-policies>
- [11]. <https://www.eea.europa.eu/publications/92-9167-052-9-sum/page005.html>
- [12]. <https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-1>
- [13]. <https://www.eltis.org/in-brief/legislation-policies>
- [14]. <https://www.britishecologicalsociety.org/wp-content/uploads/2017/05/An-introduction-to-policymaking-in-the-UK.pdf>
- [15]. <https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-1>
- [16]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=EN>
- [17]. <https://www.euractiv.com/section/circular-economy/news/circular-economy-is-number-one-priority-of-european-green-deal/>
- [18]. [https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en)
- [19]. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_19\\_6691](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6691)
- [20]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>
- [21]. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- [22]. <https://www.un.org/en/conferences/environment>
- [23]. [https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/single-use-plastics\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/plastics/single-use-plastics_en)
- [24]. InterregEurope, 2020. Sustainable waste management in a circular economy - A Policy Brief from the Policy Learning Platform on Environment and resource efficiency.
- [25]. Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A. and Hekkert, M., 2018. Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, pp.264-272.
- [26]. Nylén, E. J. A. and Salminen, J. M. (2019) 'How does the circular economy discourse affect policymaking? The case of streamlining waste utilisation in Finnish earthworks', *Resources, Conservation and Recycling*. Elsevier B.V., 149, pp. 532-540. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.06.029.
- [27]. Rajendran, Karthik & Björk, H. & Taherzadeh, Mohammad. (2013). Borås, a Zero Waste City in Sweden. *Journal of Development Management*. 1. 3-8.
- [28]. Watkins, E. et al. (2012) Use of Economic Instruments and Waste Management Performances
- [29]. Watkins, E. et al. (2017) EPR in the EU Plastics Strategy and the Circular Economy: A focus on plastic packaging
- [30]. Whalen, K. A., Milios, L. and Nussholz, J. (2018) 'Bridging the gap: Barriers and potential for scaling reuse practices in the Swedish ICT sector', *Resources, Conservation and Recycling*. Elsevier, 135, pp. 123-131. doi: 10.1016/J.RESCONREC.2017.07.029
- [31]. World Business Council for Sustainable Development (2020) Circular Economy Action Plan 2020 Summary for businesses: Implications and next steps.