

2018

DEN CIRKULÆRE ØKONOMI I EN DANSK KONTEKST

Modeller til forståelse af den
cirkulære ressourceøkonomi





Titel:

Den cirkulære økonomi i en dansk kontekst
Modeller til forståelse af den cirkulære ressourceøkonomi

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Analyse og Erhvervsfremme
Gregersensvej 1
2630 Taastrup

Martin Eggert Hansen
Stig Yding Sørensen

Modelarbejdet foretaget under rammekontrakt 2016-18 om Cirkulære
Ressource Økonomi for Styrelsen for Forskning og Uddannelse

2018

Indhold

Cirkulære ressourceøkonomi i dansk kontekst	5
Visionen om den cirkulære økonomi	7
Den cirkulære ressourceøkonomi model	9
Eksempel på anvendelse af den cirkulære ressourceøkonomimodel	10
Trekantsmodellen for den cirkulære ressourceøkonomi	11
Hvert materiale sine udfordringer	15
Vejen frem	18
Udvikling af marked kræver branchesamarbejder i værdikæden	19



Cirkulære ressourceøkonomi i dansk kontekst

Den cirkulære økonomi er i det seneste år kommet på den politiske dagsorden for alvor, og lægger sig i halen af de sidste næsten 50 års diskussion af miljø og ressourcer. For 50 år siden var fokus mere på forurening og løsningen at lave rør og skorstene længere. Forureningen blev fortyndet og kunne ikke ses.

Over årene har miljø og ressourcestrategier udviklet sig gennem begreber som fx renere teknologi, livscyklusanalyser, vugge-til-grav, cradle-to-cradle og seneste skud er den cirkulære økonomi. Den cirkulære økonomi handler om at reducere verdens brug af naturlige ressourcer, så vi genbruger og genindvinder i så stort et omfang, at vi ideelt set ikke længere har brug for at tage mere af naturens ressourcer.

Den cirkulære økonomi er et enormt komplekst begreb, som i virkeligheden dækker hele den globale økonomi med transaktioner, råstof-udvinding, produktion, transport, teknologier, udveksling af varer og ressourcer og affaldsbehandling. Der er materialer, aktører, teknologier og muligheder, så det er let at tabe overblikket over den cirkulære økonomi.

Cirkulær økonomi er en intuitiv rigtig og enkel måde at tænke forvaltning af ressourcer på. Men når den cirkulære økonomi skal sættes i spil i praksis, så viser det sig hurtigt, at det er alt andet end enkelt at skabe en cirkulær økonomi.

Ambitionen i denne rapport er at splitte begrebet cirkulær økonomi op i mindre dele, så det bliver lettere at forstå og at få overblik over den cirkulære økonomi.

Det første skridt er at indse, at der ikke er tale om én cirkulær økonomi, men mange cirkulære økonomier, som afhængig af materialerne har vidt forskellige vilkår.

Det næste skridt vil være at se på de aktører og transaktioner, der finder sted i et materiales gang fra vugge til vugge – og endelig det tredje skridt, hvor det er vigtigt at se på de miljømæssige, teknologiske og markedsmæssige muligheder, som den enkelte aktør har.

Derfor præsenterer vi to analysemodeller, der kan anvendes til en mere systematisk forståelse af mulighederne for at skabe en cirkulær økonomi for et givet materiale - begge modeller er udviklet på Teknologisk Institut.

Modellerne kan anvendes til systematisk analyse og kortlægning af den cirkulære økonomi for et materiale og give indsigt i, hvor der skal sættes ind for at skabe en mere cirkulær økonomi.

1

Den cirkulære ressourceøkonomi model

Modellen er udviklet af Teknologisk Institut i en analyse for EU-Kommisjonen om "Waste as a resource". Modellen anvendes til at få overblik over de aktører og transaktioner, som finder sted i den cirkulære ressourceøkonomi.

2

Trekantsmodellen for den cirkulære ressourceøkonomi

Trekantsmodellen for den cirkulære ressourceøkonomi er udviklet i forbindelse med en resultatkontrakt om Cirkulær Økonomi for Styrelsen for Forskning og Uddannelse. Modellen sætter fokus på de tre grundlæggende faktorer for at få en vellykket cirkulær ressourceøkonomi: Miljø, marked og teknologi.

Når vi bruger udtrykket cirkulær ressourceøkonomi frem for blot cirkulær økonomi er det for at understrege, at perspektivet i den cirkulære økonomi er at sikre, at jordens ressourcer også rækker til at brødføde og sikre eksistensen af et uendeligt antal generationer af mennesker og liv i øvrigt på jorden.

Ordet økonomi er vigtigt. Økonomi er græsk og betyder "husholdning", og i dette tilfælde handler det om at holde hus med ressourcerne. Hvad har vi? Hvad har vi brug for nu – og i morgen?

Modellerne, der her præsenteres, er beregnet til at forstå rationalet bag den cirkulære økonomi. I konkrete analyser vil det være nødvendigt med en bred vifte af økonomiske og tekniske kompetencer og analyser.

Cirkulær økonomi i en dansk kontekst er overskriften, fordi der stadig er nogen sandhed i at tænke globalt og handle lokalt. Det er i vores egen økonomi og med vores egne materialer, der kan skabes forandringer. Men det er vigtigt ikke at overvurdere, hvad et samfund selv kan gøre. Der kan være både godt miljø og fornuftig økonomi i at finde miljøløsninger uden for landets grænser – fx elektronikaffald, hvor virksomheder i Sverige, Tyskland og Belgien er langt fremme med at genindvinde materialer. Internationalt samarbejde, herunder EU, om forretningsmodeller, teknologiudvikling og miljøløsninger kan der være god mening i.

Perspektivet for denne rapport er, at samfundssplanlæggere i kommuner, regioner og staten anvender modellerne til at tænke i de samme cirkler som materialerne og anlægger en trekantet tankegang, som omfatter teknologi, marked og miljø.

Visionen om den cirkulære økonomi

Væksten i verdensøkonomien og den voksende verdensbefolkning vil betyde en øget global efterspørgsel og en stigning i ressourceforbruget. Et øget forbrug af jordens ressourcer med 'brug og smid væk' er ikke bæredygtigt i det lange løb. Ressourceknaphed kan desuden udløse økonomiske kriser og konflikter.

Derfor er der behov for løsninger, som kan sikre bæredygtighed og forsyningsikkerhed i fremtiden. En oplagt løsning er at undgå at gøre materialer til affald, fx ved at reducere det samlede forbrug. Dernæst er det en mulighed at bruge og genbruge produkter samt at genanvende de ressourcer, vi har, i så stor udstrækning som muligt. Afbrænding af affald kan energiudnyttes, men derefter kan materialerne ikke cirkuleres mere.

Den ringeste mulighed er at deponere affald. I en cirkulær økonomi bliver de ressourcer, som i sidste ende ville være endt som affald, til nye ressourcer, der kan indgå i produktionen igen. Den cirkulære økonomi er på få år blevet et begreb med stort fokus og højt placeret på den politiske dagsorden både i Danmark og internationalt. Med sin umiddelbare logik er visionen om den cirkulære økonomi et stærkt billede på en udviklingsvej, hvor vækst og miljø går hånd i hånd.

Diverse analyser vurderer, at den cirkulære økonomi rummer store potentialer for både miljø, vækst og arbejdspladser. Det vurderes fx, at Danmark i 2035 kan opnå en stigning i BNP på 0,8–1,4 %, tillige med skabelse af, hvad der svarer til yderligere 7.000–13.000

job, 3–7 % reduktion i Danmarks CO₂-aftryk, 5–50 % reduktion i forbruget af nye ressourcer for udvalgte materialer, samt en stigning i nettoeksporten på 3–6 %. (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

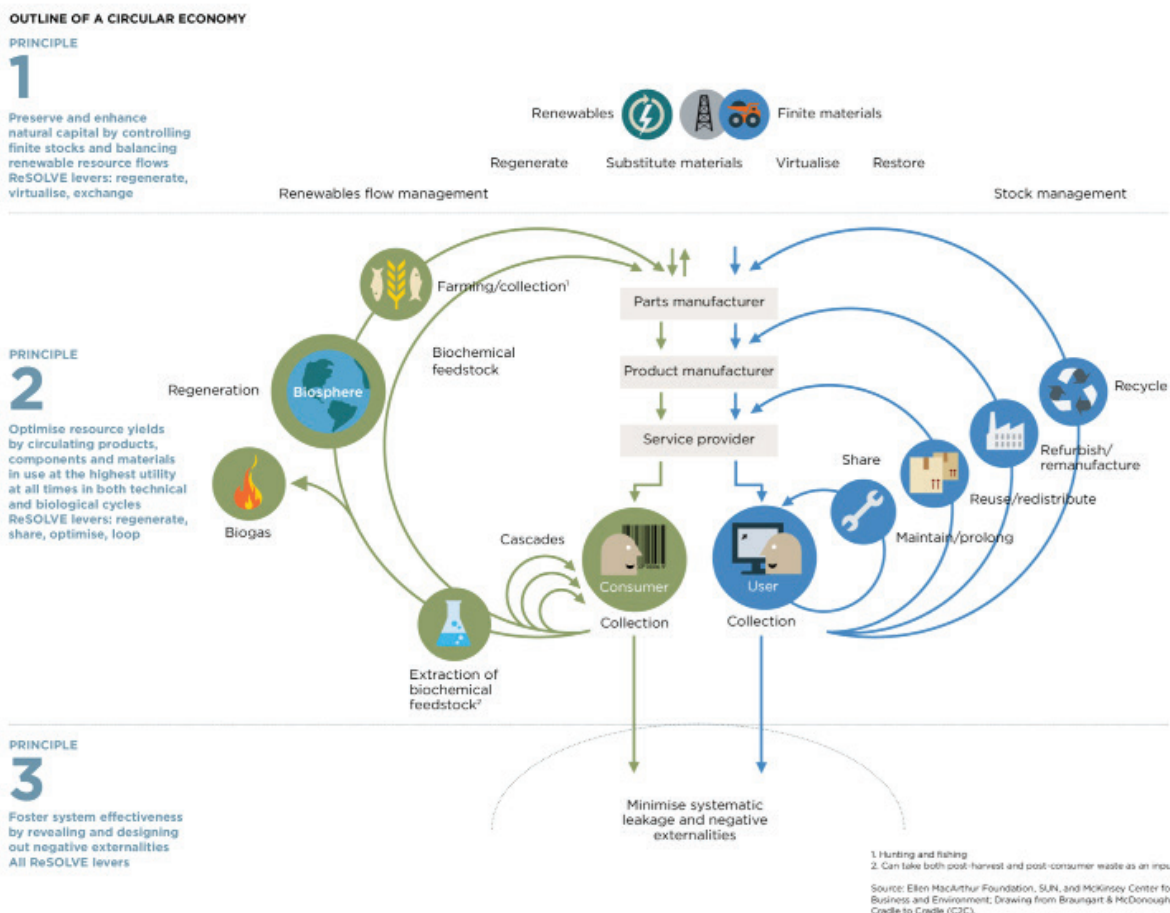
Betegnelsen "den cirkulære økonomi" er relativt ny og er en vision om, at fremtidige generationer får adgang til de samme ressourcer og råmaterialer, som vi har i dag. I begrebet, som det blev lanceret af Ellen MacArthur Foundation, indgår både et biologisk kredsløb og et teknisk kredsløb samt flere niveauer af "affaldspyramiden" fra vedligehold, genbrug og genanvendelse.

Ellen MacArthur Foundation lancerede begrebet i 2002. Begrebet blev fx konkretiseret i 2013 i rapporten "Towards the Circular Economy: an economic and business rationale for an accelerated transition, Ellen MacArthur Foundation, 2013.

Visionen er en økonomi, hvor alt designes til at kunne genanvendes, og hvor produkter skal kunne skilles ad og materialerne genbruges i en form, der skaber samme eller mere værdi end tidligere – også kaldet "up-cycling".

Begrebet "den cirkulære økonomi" har i de seneste år haft en stor gennemslagskraft på fx den europæiske dagsorden. Den cirkulære økonomi vurderes af EU som en uomgængelig strategi, fordi den tilbyder en vej ud af krisen mod en genindustrialisering af den europæiske økonomi på grundlag af en ressourceeffektiv vækst, der kan vare ved.

Figur 1: Den cirkulære økonomi



Kilde: Ellen MacArthur Foundation
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/interactive-diagram>

I 2013 blev begrebet cirkulær økonomi indskrevet i EU's ressourcemanifest, hvor det bl.a. beskrives, at "i en verden med stigende pres på ressourcer og miljø, har EU intet andet valg end at overgå til en resourceeffektiv og i sidste ende regenerativ cirkulær økonomi". EU har lanceret "European Resource Efficiency Platform" og et manifest, der lægger op til, at Europa fordobler sin resourceproduktivitet inden 2030 (EU-Kommissionen, 2014).

Selvom visionen om den cirkulære økonomi har bred politisk opbakning, så er selve realiseringen af visionen om en cirkulær økonomi kompleks og langsigtet. At realisere visionen

beror ikke på politiske intentioner og tiltag alene, men i høj grad også på markeders og teknologiers udvikling og kommerialisering. På nogle områder er der kendt og velafprøvet teknologi, som kan genindvinde materialer, på andre er genindvindingen stadig på udviklingsstadiet. På nogle områder er der etablerede velfungerende markeder for udveksling af materialer, mens der på andre områder kun er en begrænset kommerialisering og markedsmæssig udbredelse.

Hvert materiale har forskellige udviklingsvilkår og udfordringer i forhold til at realisere en mere cirkulær genanvendelse af ressourcer.

Den cirkulære ressourceøkonomi model

Begrebet den "cirkulære ressourceøkonomi" omfatter i udgangspunktet samtlige faser og processer, som bruger fysiske råstoffer og producerer, indsamler, transporterer eller behandler fysiske affaldsressourcer med henblik på genbrug eller genanvendelse. I praksis omfatter den cirkulære ressourceøkonomi således også de aktiviteter og den metodeudvikling, der finder sted i designfasen med henblik på affaldsforebyggelse.

Eksempelvis er genbrug af byggematerialer og minimering af affald nært relateret til design og produktion, hvor nye teknologier og metoder kan gøre produkter, fx byggematerialer/komponenter, nemmere at skille ad efter nedbrydning således, at de kan genbruges igen. Den cirkulære ressourceøkonomi omfatter således alle faser og processer, hvor affaldsressourcer forebygges/minimeres, produceres, håndteres og behandles.

I analyser af den cirkulære økonomi er det nyttigt at opdele materialeflowet i hele den cirkulære økonomi. I en analyse for EU-Kommissionen om "Waste as a resource" udviklede Teknologisk Institut en model, der kan anvendes til at få overblik over de aktører og transaktioner, som finder sted i den cirkulære ressourceøkonomi.

Modellen ovenfor er den cirkulære ressourceøkonomi model. Den er inspireret af MacArthur Foundations illustration af den cirkulære økonomi, men i denne model er der fokus på de "stationer", et materiale møder

undervejs i cirklen. På hver station er der teknologier, miljøvilkår og forretningsmodeller, som har betydning for, om materialet bliver udnyttet og sendt videre i cirklen. Vilkårene på hver station er forskellige, og der er forskellige aktører.

Tegningen er simpel og afspejler ikke den kompleksitet, der er for forskellige materialer. Men som grundanalyse af den cirkulære økonomi er modellen uhyre nyttig. Når grundmodellen tilpasses et materialeflow, giver modellen et godt overblik.

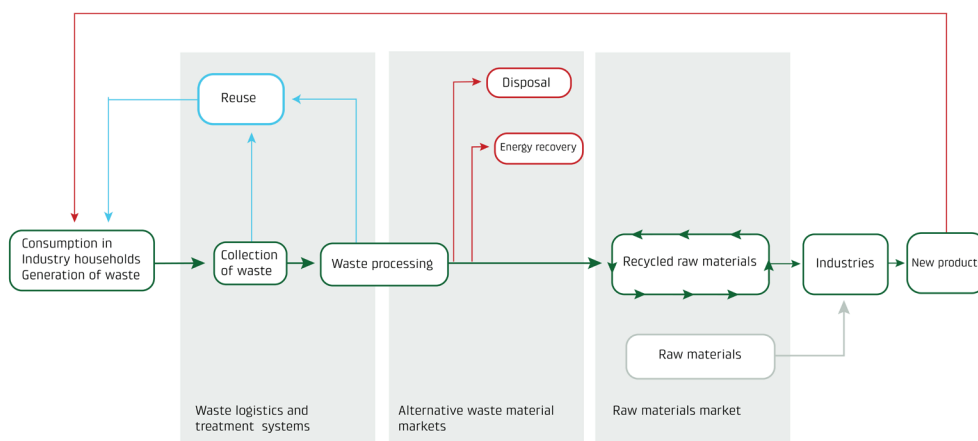
Teknologisk Institut har sammen med partnere anvendt modellen ved analyser for EU-Kommissionen og belyst store variationer, der kan findes fra fx genanvendelse af jern og stål til byggeaffald, plast, dæk, elektronikaffald eller papir.

Det hænger naturligvis sammen med, at materialer har forskellige egenskaber, men også, at de tekniske og forretningsmæssige vilkår er forskellige. Der er naturligvis tale om en principmodel, som må gentegnes for hvert materiale.

Når den cirkulære økonomi er på dagsordenen er modellen effektiv til at identificere de brændpunkter i cirklen, hvor materialets cirkulation af en eller anden årsag går i stå.

Til at lede efter årsager til, at cirkulationen af materialer går i stå, har vi udviklet model nummer 2: Trekantsmodellen for den cirkulære ressourceøkonomi.

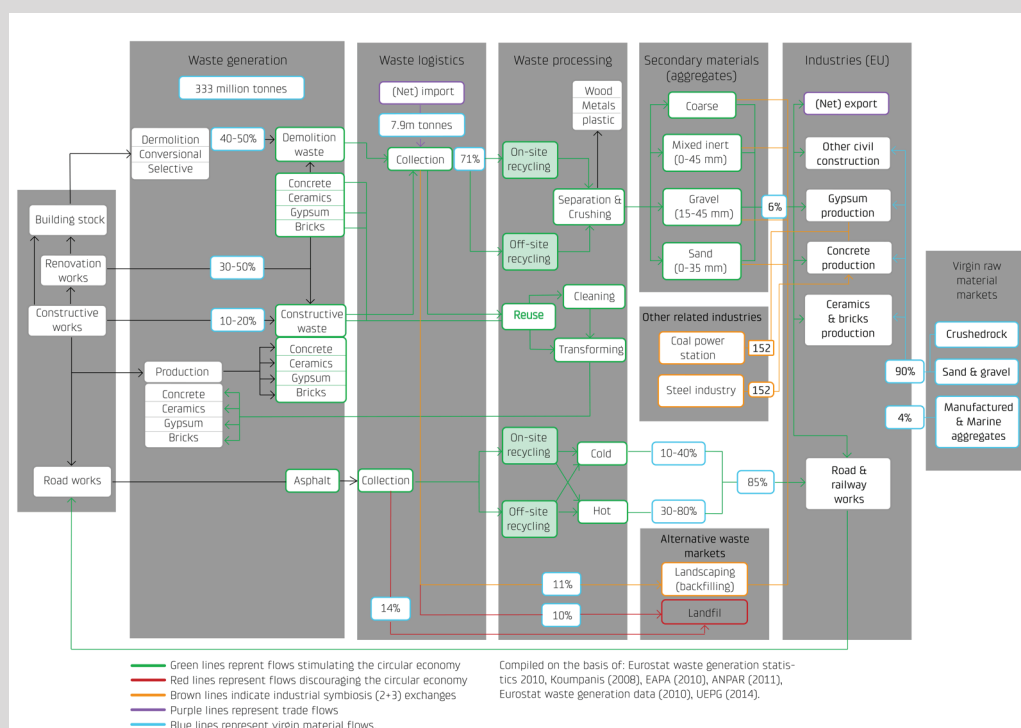
Figur 2: Den cirkulære ressourceøkonomi model



Kilde: Model udviklet af Teknologisk Institut til EU-Kommissionen. DTI et al., "Waste as a resource", EU-Kommissionen, 2011.

Eksempel på anvendelse af den cirkulære ressourceøkonomimodel

Figur 3: Flowdiagram for byggeaffald i EU. Med brug af model for den cirkulære ressourceøkonomi.



Modellen er eksempelvis blevet anvendt på en analyse af byggeaffald i EU (Construction and Demolition Waste).

Kilde: Bilsen et al. Model udviklet af Teknologisk Institut i samarbejde med Idea Consult, 2015

Analysen er præsenteret i Bilsen et al., "Analysis of certain waste streams and the potential of Industrial Symbiosis to promote waste as a resource for EU Industry", European Commission, 2015.

Analysen handlede om bygge- og nedrivningsaffald, som er den mest omfattende affaldsstrøm i Europa ud fra en volumenbetragtning.

Op mod halvdelen af affaldet er genereret ved nedrivning af eksisterende bygninger og infrastruktur, mens resten primært kommer fra renovering og en mindre del fra byggeri.

Affaldet er typisk blandede materialer og indeholder beton, keramik, mursten, fliser og gipsplader – men kan også være ret homogent og fx indeholde asfalt.

Analysen kortlagde affaldsstrømmene, og på diagrammet i figuren ser det ret komplekst ud. Følger man det enkelte materiale bliver det mere enkelt, men eftersom materialerne er sat sammen i bygninger og infrastruktur er der et fælles udgangspunkt for analysen. Analysen blev anvendt til at kortlægge "stationerne" for materialerne – og til at identificere teknologier, markeder og miljøgevinster for hver af stationerne.

Trekantsmodellen for den cirkulære ressourceøkonomi

Teknologisk Institut har på baggrund af analyser af en række materialeområder opstillet en model for udviklingsvilkår for den cirkulære økonomi. Vilkårene for den cirkulære økonomi er populært sagt trekantede og bygger på et indbyrdes samspil mellem de tre vilkår:

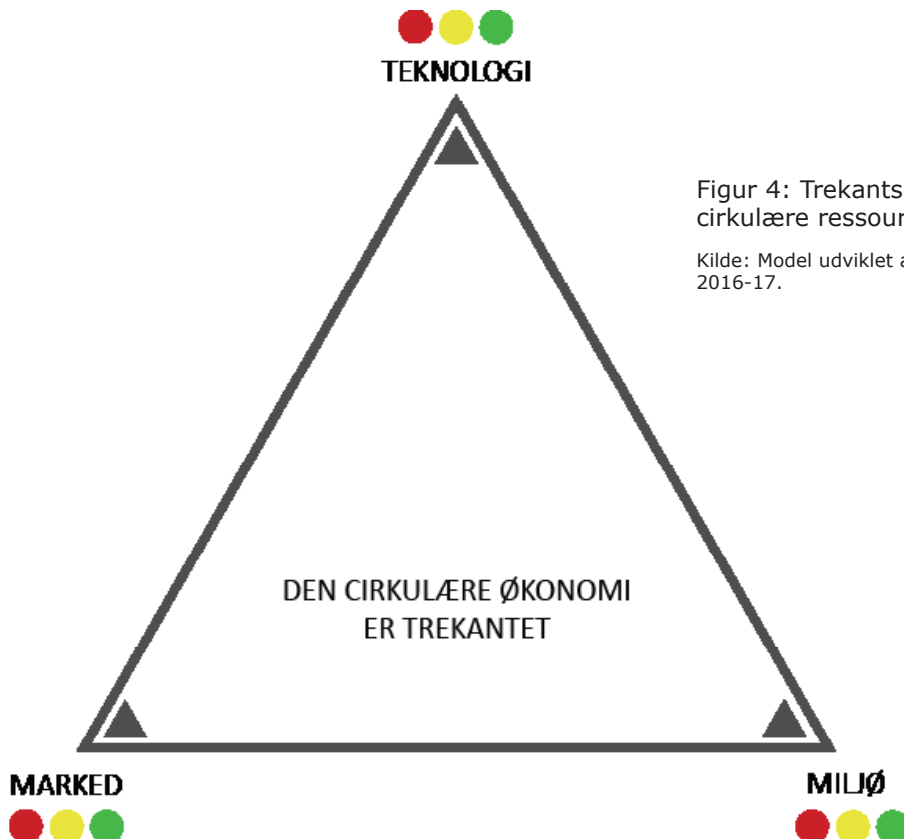
- 1) Teknologi,
- 2) Miljø og
- 3) Marked for et givet materiale.

Den cirkulære ressourceøkonomi kan således siges at være trekantet.

I analysen identificeres de tre vilkår for hver "station" eller aktør i modellen for den cirkulære ressourceøkonomi, og det kan ligeledes være relevant at se på forbindelserne mellem "stationerne", således at transport og distribution af materialer tages med i analyserne.

Analysemetoden er således at undersøge vilkårene for den cirkulære økonomi for hver station eller aktør. Blokeringer for den cirkulære økonomi kan findes flere steder fra materialets start ind i produktionen til det senere skal indsamles og oparbejdes igen.

På hver station og for hver aktør gør hvert af de tre vilkår: marked, miljø og teknologi sig gældende. Der angives et lille lyssignal med rød, gul og grøn. Grønt, hvis vilkårene er gode og rødt, hvis vilkårene er umulige som det ser ud lige nu. Gult som en mellemform. Vilkår kan jo ændres med tiden, så hvis markedsvilkårene ændres fx gennem lovgivning kan signalet måske skifte fra rødt til grønt.



Figur 4: Trekantsmodellen for den cirkulære ressourceøkonomi

Kilde: Model udviklet af Teknologisk Institut, 2016-17.

Teknologi



Teknologi er i denne sammenhæng bredt forstået som enhver metode eller løsning, der kan forebygge affald eller fremme nyttiggørelsen af materialer. Det kan fx være design til reduktion af materialeforbrug i produkter eller produktion, design til lettere adskillelse i materialefraktioner – eller det kan være metoder til indsamling, sortering og oparbejdning af affald til genanvendelse.

Hvilken teknologi, der er relevant, vil variere fra station til station i det cirkulære forløb. Hos virksomheder, der producerer varer, handler teknologi og know-how fx om at reducere behovet for materialer, at vælge genanvendte materialer, at vælge materialer, som ikke er sjældne, at vælge materialer, der holder længe, at minimere spild, at designe sådan, at man let kan reparere, og designe, så produktet efter endt levetid let kan adskilles og materialerne genanvendes.

Hos affaldsbehandlerne handler det om at identificere produkter, som kan genbruges, at få sorteret effektivt, at behandle materialerne skånsomt og undgå, at de

bliver blandet, at få materialerne gjort klar til videresalg mv.

Den cirkulære økonomi er afhængig af, at den relevante teknologi overhovedet eksisterer. Hvis relevante teknologier mangler, så kan forskning og udvikling være vejen frem, og i nogle tilfælde kan det være en samfundsmæssig opgave at finde løsningerne.

Teknologier er relevante, når det miljømæssigt kan betale sig at anvende teknologien, når kompetencerne til at anvende teknologierne er tilstede, og når rettigheder og priser tillader, at teknologien anvendes. En teknologi, som sviner, som er for kompleks eller dyr, er ikke relevant at anvende.

Det kan også være et spørgsmål om viden og kompetencer hos de mennesker, som skal anvende teknologierne. I nogle tilfælde findes teknologierne ikke og vi må leve med nedgradering af materialer, afbrænding og i sjældne tilfælde deponi i stedet for at bruge materialerne igen.

Marked



Selvom der findes teknologier til genanvendelse, så beror deres anvendelse i høj grad på, om de er forretningsmæssigt rentable, om der er etableret et marked for genanvendelsen af de genanvendte materialer, og om den viden eller know-how, der skal til for at udnytte teknologien eller de genanvendte materialer, er tilstede hos de relevante aktører.

Den kapitalistiske verden er efterspørgselsdrevet, og hvis ikke der er efterspørgsel efter de genanvendte materialer, der udbydes efter affaldsbehandlingen, så går cirklen i stå. Det kan fx være, at kvaliteten af de materialer, som affaldsbehandlerne kan genindvinde, er så lav, at der ikke er nogen efterspørgsel. Det kan der være flere løsninger på, fx at udvikle teknologi, så kvaliteten bliver i orden, at ændre i produktdesign, så de lidt ringere materialer alligevel kan indgå, eller acceptere en nedgradering og finde nye anvendelsesmuligheder for de genanvendte materialer.

Der er markeds kræfter mellem alle stationerne i cirklen: Mellem virksomheder og forbrugere, mellem forbrugere og affaldsindsamlere, mellem affaldsindsamlere og affaldsbehandlere, og på råvaremarkedet.

Et eksempel på markeds kræfternes effekt er fx gamle bildæk, der brænder lige så godt som olie, og derfor er der grænser for, hvor høje priser et bildæk kan opnå. Hvis markeds kræfterne har frit spil, så bliver dæk afbrændt, når oliepriserne er højere end gamle bildæk, og (måske) genanvendt, når olieprisen er lavere end det, affaldsbehandlerne kan betale. Hvis man ønsker, at dæk ikke skal afbrændes men genanvendes, så er der her en markedsfejl, som kan ændres ved at ændre spillereglerne på markedet, fx gennem lovgivning. Det kunne være pantordninger, som fx med glas og flasker, der i stor stil indsamles i Danmark, fordi vi gennem lovgivning har ændret spillereglerne

Miljø



Hvis genanvendelsen af materialer skal være meningsfuld, så skal den miljømæssige effekt og ressourceforbruget ved genanvendelse være fordelagtig i forhold til ikke-genanvendelse (eller alternative anvendelsesmetoder) set i et livscyklusperspektiv. Det er en enkel betragtning, men desværre en kompliceret øvelse at finde det rigtige resultat.

Hvis genanvendelse eksempelvis kræver et højt energiforbrug eller megen transport, skal miljøbelastningen og ressourceforbruget regnes med ind i det samlede regnskab. Livscyklusanalyser kan blive meget komplicerede, og resultaterne

beror i nogen grad på fx tidshorizonten eller hvilke miljøparametre, der regnes med eller udelades, eller hvilke aktiviteter, der medregnes.

Der kan desuden være omkostninger ved en cirkulær økonomi, som rammer andre aktører, som så må ty til andre løsninger.

Miljø er en vigtig del af trekanten, men også den mest ressourcekrævende at analysere. I nogle tilfælde, som fx med genbrug af papir, plast og flasker, kan udregning og diskussion af miljømæssige fordele og ulemper trække ud i mange år.

Hvert materiale sine udfordringer

Et umiddelbart kig på en række materialer illustrerer de forskellige udviklingsvilkår og udfordringer i forhold til at realisere en mere cirkulær genanvendelse af ressourcer. I det følgende præsenteres en række eksempler på den cirkulære økonomi for materialer, som Teknologisk Institut arbejder med og har gennemgået det seneste år.



Træ

Teknologi til genanvendelse er modnet, men markedet er mættet

En stor del af det ikke-imprægnerede træaffald (rent træaffald) genanvendes i dag til spånpladeproduktion i Danmark eller det nordlige Tyskland. En fortsat markedsudvikling for genanvendelse af rent sorteret træ møder nu nærmere den udfordring, at markedet for genanvendelse til spånpladeproduktion er mættet.

Mængden af genbrugstræ på genbrugspladserne er steget så meget, at afsætningen er blevet sværere, da spånpladefabrikkerne har nok træ. En stigende del går til energiproduktion.

Set i et fremtidsperspektiv er det derfor vigtigt, at der udvikles bredere genanvendelsesformer for affaldstræ, da spånpladeproduktion er blevet en for ensidig og dominerende afsætningsmulighed.



Plast

Teknologi til genanvendelse udviklet og miljømæssigt fordelagtig, men de indsamlede mængder ikke rentable

Med hensyn til genanvendelsen af plast fra husholdninger ligger Danmark i bund i EU. Plast ender som oftest i forbrændingsanlæg, hvor der udvindes varme og elektricitet. Danmark har i EU den laveste genanvendelsesgrad (ca. 10 %) af plastaffald fra husholdninger og ligger langt under lande som Tyskland, Estland, Spanien m.fl., der ligger på 40-50%.

I forhold til en øget cirkulær genanvendelse af plast er de to "ben" i trekanten nogenlunde på plads: Dels er der udviklet og modnet en bred vifte af teknologier, som kan omdanne plastaffald til brændstof eller granulater, der kan genanvendes til fremstilling af ny plast. Dels er der miljømæssig fordelagtighed ved disse teknologier fremfor deponi, da genanvendelsen erstatter forbrug af nye råstoffer. Men muligheden for genanvendelse afhænger dog meget af kvaliteten og renheden af det indsamlede plastaffald.

En øget genanvendelse af plastaffald i Danmark vil derfor i første instans kræve en forbedret sortering af blandet plastaffald – især fra husholdningerne. Etableringen af det tredje ben, markedsudvikling for genanvendelse af plast i dansk sammenhæng, kræver at der udvikles forretningsmæssig rentabilitet i to led - dels i indsamlingen og sorteringen af plastaffald, og dels, at der udvikles marked og afsætningsmuligheder for den genanvendte plast.



Beton

Teknologien er modnet, men ikke markedet

For beton er teknologien til cirkulær genanvendelse modnet og udviklet, hvori- mod der kun i begrænset omfang er sket en kommerialisering og markeds- mæssig udvikling for genbrugsbeton i Danmark.

Dels er interessen i byggebranchen for genbrugsbeton begrænset, da branchen er skeptisk mht. dens kvalitet, styrke og levetid, og dels sætter normer og standarder for betonens holdbarhed grænser for, hvilke byggerier genbrugsbeton kan anvendes til.



Gips

Alle tre ben på plads - teknologien er modnet, miljømæssigt fordelagtig og markedsmæssigt rentabel

For bare 20 år siden blev stort set alt gipsaffald fra byggeri og nedrivning i Danmark deponeret på losseplads, da der ikke var et system, som kunne håndtere genanvendelsen af gamle gipsplader, der var forurenede med for eksempel tapet, maling, søm og skruer.

Men siden 2002, hvor virksomheden Gypsum Recycling udviklede en metode til at oparbejde gipsaffald til gipsplader, er det blevet et område, hvor alle ben i "trekant-en" spiller godt sammen: Teknologien er modnet, og den fjerner urenheder og karbonen rundt om gipskernen, som herefter knuses til en fuldt genanvendelig råvare.

Genanvendelsesanlægget er mobilt, så gipsproduktionen kører hen, hvor gipsaffaldet er. Dette bidrager til at sikre den miljømæssige fordelagtighed, idet der ikke skabes forurening ved transport af gipsaffald.

Markedet har været under stærk udvikling siden 2002, hvor denne metode kom på markedet, og størstedelen af gipsen genanvendes nu til dette formål i Danmark. Det vurderes, at ca. 85% af gipsaffaldet i dag bliver genanvendt.



Mineraluld

Teknologi modnet og miljørigtig, men ikke rentabel

Teknologien til at genanvende brugt mineraluld til at fremstille ny mineraluld er fuldt modnet, og livscyklus-analyser viser, at det miljømæssigt er fordelagtigt at genanvende brugt mineraluld fremfor deponering.

Alligevel er det ikke lykkedes at etablere forretningsmæssig rentabilitet i genanvendelsen. En del af forklaringen er, at råmaterialet sten er billigt.

Vejen frem

Hvert materiale har således sine udfordringer. Hvad der skal til for at fremme den cirkulære ressourceøkonomi vil således i høj grad afhænge af det givne materialets markedsvilkår. Gennemgangen af materialer fra især bygge og anlæg tegner nogle generelt vigtige drivere for den fremtidige cirkulære økonomi.

Den cirkulære økonomis udvikling rummer betydelige potentialer i dansk sammenhæng og viser, at danske virksomheder på en række områder er gået foran og har skabt nye markeder og vækst gennem udvikling og kommercialisering af nye teknologier til genanvendelse.

Bedre og tidligere sortering - især af byggeaffald

En afgørende forudsætning for, at cirkulær genanvendelse af ressourcer er både miljømæssigt og forretningsmæssigt rentabel, er mængder: desto større og bedre sorterede mængder af en given affaldstype, desto bedre økonomisk rentabilitet vil der være i genanvendelsen.

Selvom de forskellige typer byggematerialer har hver deres markedsvilkår, så er der én hovedudfordring, der berører alle områder: behovet for bedre sortering af byggematerialer ved nedrivning og renovering. En del af byggeaffaldet indeholder miljøfremmede stoffer, som skal fjernes, da de kan udgøre en risiko for miljøet og menneskers sundhed.

Men den cirkulære økonomi kan kun delvis fremmes gennem politisk styring og lovregulering, da markedskræfterne er afgørende for den cirkulære økonomis levedygtighed.

Selvom der findes modnede og miljømæssigt fordelagtige teknologier til genanvendelse, så beror deres kommercialisering i høj grad på, om genanvendelsen er rentabel for genanvendelsesvirksomhederne og at der er afsætningsmuligheder for og markedsmæssig efterspørgsel på de genanvendte materialer. Ligeledes er det vigtigt, at aktører på markedet har adgang til teknologisk viden og know-how, evt. i form af samarbejde med teknologileverandører.

Politisk er der stigende fokus på denne udfordring, og affaldslovgivningen har i senere år indført øgede krav til både erhvervslivets og husholdningers anmeldelse og sortering af farligt affald. Dog har der vist sig væsentlige udfordringer med hensyn til at implementere reglerne således, at der sker en bedre styring af affaldsstrømmene - og kun få nedrivninger gennemføres efter reglerne.

En del af forklaringen vurderes at være, at der er manglende økonomisk incitament for nedrivningsfirmaer til at nedrive bygninger således, at affaldet kan sorteres til rene fraktioner. Set i et fremtidsperspektiv er der derfor givetvis både behov for udvikling og spredning af teknologier indenfor selektiv nedrivning og for at styrke markedsudviklingen og den økonomiske rentabilitet i selektiv nedrivning.

Udvikling af marked kræver branchesamarbejder i værdikæden

At øge den cirkulære økonomi og genanvendelse af materialer afhænger ikke kun af, at der indsamles og sorteres rentable mængder, men også, at der etableres markedsmæssig efterspørgsel og afsætning hos forbrugerne. Det sidste kan kun i begrænset omfang fremmes gennem politik og regulering, men beror i høj grad på, at branchen og virksomheder i værdikæden samarbejder om at udvikle produkter og markeder med kommerciel konkurrencedygtighed.

Hvis eksempelvis genanvendelsen af affaldsplast i Danmark skal øges, så kræver det ikke kun etablering af et bedre indsamlings- og sorteringssystem, men også, at markedets efterspørgsel øges ved mere dialog og samarbejde mellem indsamlere, genanvendelses-anlæg og producenter.

En afgørende faktor for at skabe mere efterspørgsel vil være at udvikle materialer og produkter af genanvendt plastik, som økonomisk og kvalitetsmæssigt kan konkurrere med plastik af nye materialer. Dette vil kræve dialog mellem aktører i værdikæden om bedre udvikling og design af produkter af genanvendt plastik.



Teknologisk Institut
Analyse og Erhvervsfremme
Gregersensvej 1
2630 Taastrup

Kontakt

Seniorspecialist Stig Yding Sørensen
Teknologisk Institut
stys@teknologisk.dk
72 20 27 04

Udarbejdet af

Teknologisk Institut

Analyse og Erhvervsfremme

Gregersensvej 1

2630 Taastrup

Martin Eggert Hansen

Stig Yding Sørensen

2018