

# CIRKULÆR GENANVENDELSE

The word 'CIRKULÆR' is rendered in large, bold, blue capital letters. Each letter is filled with a different image representing various aspects of a circular economy: 'C' shows a recycling symbol, 'I' shows a green recycling symbol, 'R' shows a pile of colorful plastic bottles, 'K' shows a pile of food waste, 'U' shows a pile of metal scrap, 'L' shows a pile of electronic components, 'Æ' shows a pile of copper pipes, and 'R' shows a pile of copper pipes. Below this, the word 'GENANVENDELSE' is written in white, bold, sans-serif capital letters.

Ingeniørforeningen IDAs anbefalinger til en national indsats til  
fremme af høj kvalitetsgenanvendelse i en cirkulær økonomi

November 2021



**IDAs ekspertgruppe for cirkulær økonomi, med særlig fokus på genanvendelse** består af Aske Guldberg (tovholder), Annette Hou Adrian, Christian Poll, Henrik Grand Petersen, Mathias Hvam, Marianne Bigum, Stig Hirsbak, Uffe Sønderhousen og IDAs politiske chefkonsulent for cirkulær økonomi Sine Beuse Fauerby.

### Forord

IDAs hovedbestyrelse har nedsat en ekspertgruppe bestående af IDA-medlemmer, der har fået til opgave at fremlægge et omfattende bud på, hvordan vi i Danmark kan sikre, at dansk produceret affald genanvendes i høj kvalitet. Ekspertgruppen lægger i publikationen her op til, hvordan vi kan fremme, at genanvendelse bliver en del af den cirkulære økonomi og ikke blot en forlængelse af den nuværende lineære økonomi, hvor materialer overvejende bruges og siden bortskaffes.

Ekspertgruppen eksemplificerer primært udfordringerne og mulighederne ved genanvendelse ved at se på genanvendelse af tekstiler og elektronik.

I dette dokument får du som læser indføring i, hvorfor vi skal se på genanvendelse med nye øjne. Du får blandt andet præsenteret et oplæg til et såkaldt genanvendelseshierarki, samt konkrete input til, hvad en national strategi for genanvendelse bør indeholde samt forslag til konkrete handlinger på både den korte og længere bane.

I IDA har vi med vores 130.000 medlemmer de miljøfaglige, tekniske og naturvidenskabelige kompetencer til at komme med teknologiske såvel som systemiske løsninger for den videreudvikling, der skal til. IDAs medlemmer kan bidrage med teknologisk knowhow, praktisk erfaring og gennemførlige løsninger samt inddrage klima- og miljømæssige hensyn. Derfor har IDA også forpligtelsen til at spille disse løsninger ind i samfundsdebatten.

Dette er IDAs ekspertfaglige input til, hvad en dansk strategi for genanvendelse bør indeholde samt forslag til en ny forståelse af genanvendelse, hvor vi i Danmark satser på høj kvalitetsgenanvendelse til gavn for klima, miljø og jobskabelse.

**God læselyst.**



## Indhold

|            |                                                                       |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.0</b> | <b>Danmark som udviklingslaboratorium for cirkulær økonomi</b>        | <b>6</b>  |
| <b>2.0</b> | <b>Behov for dansk strategi for genanvendelse</b>                     | <b>7</b>  |
| <b>3.0</b> | <b>Genanvendelse kommer i mange kvaliteter</b>                        | <b>11</b> |
| 3.1        | Hvordan kan et genanvendelseshierarki se ud?                          | 11        |
| 3.2        | Vi skal måle på kvalitet                                              | 14        |
| 3.3        | Definition og forståelse af genanvendelse trænger til modernisering   | 15        |
| 3.4        | Forskellige former for genanvendelse                                  | 15        |
| 3.5        | Design til den cirkulære økonomi                                      | 19        |
| <b>4.0</b> | <b>Vision for genanvendelse af dansk affald</b>                       | <b>20</b> |
| <b>5.0</b> | <b>Anbefalinger til prioriterede indsatsområder for genanvendelse</b> | <b>21</b> |
| 5.1        | Ny forståelse af genanvendelsen                                       | 21        |
| 5.2        | Brug markeds kræfterne                                                | 23        |
| 5.3        | Forskning, teknologiudvikling og innovation                           | 27        |
| 5.4        | Kompetencer til en cirkulær fremtid                                   | 30        |
| 5.5        | Data som nøglen til høj kvalitetsgenanvendelse                        | 33        |
| 5.6        | Verdens mest ambitiøse producentansvar                                | 34        |
| <b>6.0</b> | <b>Muligheder for erhvervslivet, mens vi venter</b>                   | <b>36</b> |
| <b>7.0</b> | <b>Bilag</b>                                                          | <b>38</b> |
| 7.1        | Genanvendelseshierarkiet på materialeniveau                           | 38        |
| 7.2        | EU-rammer for genanvendelse                                           | 40        |
| 7.3        | Mere om elektronik og tekstiler                                       | 41        |
| 7.4        | Eksempler på fremtidens kompetencer:                                  | 45        |
|            | <b>Fodnoter</b>                                                       | <b>46</b> |

## 1.0 Danmark som udviklingslaboratorium for cirkulær økonomi

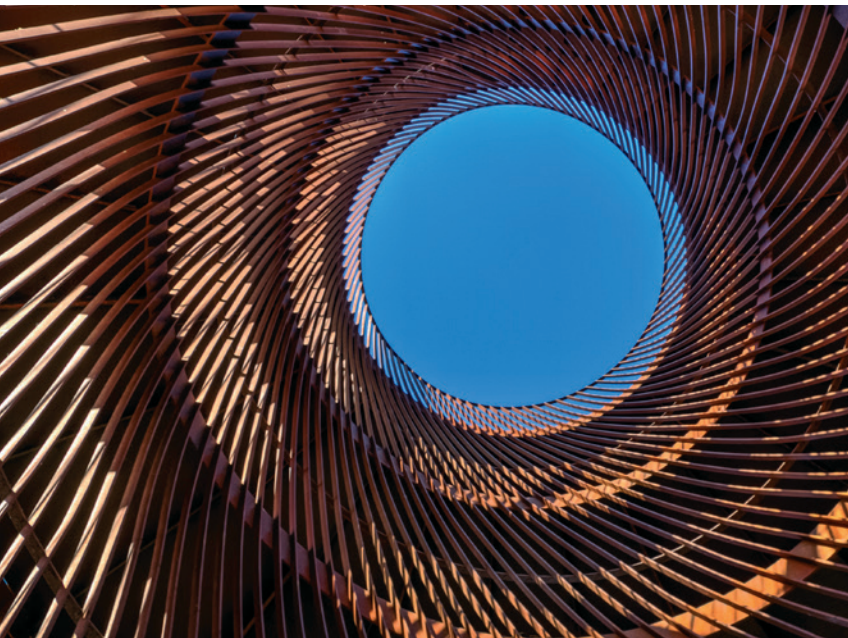
Cirkulær økonomi er fremtidens økonomi. Med global vækst i både befolkningstal og velstand vil det blive en udfordring at sikre et ressourceforbrug, der ikke overbelaster vores klima, miljø og natur, og hvor der er ressourcer nok til alle. Der er brug for bæredygtige materialesystemer, hvor der globalt bruges langt færre ressourcer, end tilfældet er i dag. Nøglen er mere decideret genbrug og levetidsforlængelse af produkter, men også at det affald, som i sidste ende skabes, kan indgå i et cirkulært kredsløb, hvor det kan erstatte jomfruelige råvarer igen og

igen. For at opnå et cirkulært kredsløb, hvor allerede udvundne materialer kan bruges gentagne gange, er der behov for øget fokus på, at der findes mange kvaliteter af genanvendelse – hvoraf nogle er bedre end andre. Den optimale form for genanvendelse kalder vi højkvalitetsgenanvendelse.

Den cirkulære økonomi skal rodfæstes i den globale, europæiske og danske samfundsøkonomi, hvor den skal erstatte fortidens lineære brug-og-smid-væk-økonomi. Denne omstilling er så småt blevet sat i gang. Politisk har

EU-Kommissionen givet den cirkulære økonomi en hovedrolle i transformationen af den europæiske økonomi til en moderne, ressourceeffektiv og konkurrencedygtig økonomi (European Green Deal) og vedtaget en ny handlingsplan for den cirkulære økonomi. Men omstillingen til den cirkulære økonomi kræver investeringer. Der skal investeres i teknologier, nye systemer og ikke mindst i mennesker igennem faglig kompetenceudvikling og inkludering af eksisterende kompetencer i de nye løsninger, der fortsat er underudviklede. Disse investeringer har brug for klare politiske rammer og retning.

Det miljømæssigt bedste og det første led i den cirkulære økonomi er altid at undgå affald og i stedet reparere eller genbruge det eksisterende. Men selv den bedste reparatør kan ikke håndtere alt, og når der samtidig skal være plads til en teknologisk udvikling af samfundet, vil der altid være affald, der skal genanvendes.



Danmark er et lille land, som ikke nødvendigvis skal kunne håndtere samtlige former for fremtidig genanvendelse i stor skala, men vi har både en væsentlig rolle at spille og et indlysende ansvar for at bidrage til en global omstilling til cirkulær økonomi.

I IDA opfordrer vi til, at Danmark bliver et grønt udviklingslaboratorium inden for produktion og forbrug. Vi mener, at vi i Danmark skal bidrage til en global grøn omstilling ved at finde løsninger, der kan bruges i hele verden. Teknologi og know-how udviklet i Danmark vil være til gavn for dansk systemeksport og arbejdspladser og ikke mindst støtte op om den globale omstilling, hvor der er brug for samarbejde og vidensdeling, hvis vi skal nå i mål.

Når vi udvikler og fremviser løsninger, der er til gavn for vores natur, miljø og klima, kan det komme hele verden til gavn, og en omstilling fra den nuværende lineære økonomi til en cirkulær økonomi har et afgørende potentiale. Med cirkulær økonomi producerer vi mere bæredygtigt, reducerer vores træk på jordens ressourcer og genanvender ressourcerne.

Udviklingen af et ansvarligt forbrug og produktion er et af FN's 17 verdensmål (mål 12). En omstilling til cirkulær økonomi er også afgørende for andre verdensmål, som mål 13 angående klimaindsatsen og mål 17 – partnerskaber for handling.

## 2.0 Behov for dansk strategi for genanvendelse

I IDA vurderer vi, at der mangler en klar dansk strategi til fremme af højkvalitetsgenanvendelse i en cirkulær økonomi. Strategien skal bygge på en ny og mere uddybet forståelse af genanvendelse end tidligere set. Det er IDAs anbefaling, at vi i Danmark skal sætte os en ambitiøs, gennemførlig og klar retning, som relevante aktører kan begynde at arbejde efter og samarbejde om. En retning, som kan skabe sikkerhed for de investeringer, der skal til.

En dansk strategi for genanvendelse skal indeholde en vision og klare mål. Strategien skal være det spor, Danmark skal følge, med klare prioriteringer i forhold til, hvad vi i Danmark vil være gode til inden for genanvendelse. Det overordnede mål for en dansk genanvendelsesstrategi skal være at sikre bevarelse og recirkulering af de materialer og råvarer, der allerede er udvundet, således at vi opnår en reel cirkulær økonomi.

En omstilling til cirkulær økonomi kræver, at en bred vifte af løsninger skal i spil. Mange elementer i en omstilling til cirkulær økonomi er indbyrdes afhængige af hinanden. Eksempelvis kan produkternes design være bestemmende for både levetid af et produkt og mulighederne for, at materialerne i produkterne efterføl-

gende kan indgå i en miljø- og klimamæssigt fordelagtig genanvendelse. Ligeledes spiller måden, affald sorteres hos borgere og virksomheder, en afgørende rolle for den efterfølgende genanvendelse, hvilket vi i rapporten her ikke beskæftiger os indgående med på grund af det allerede udbredte fokus på selve affaldssorteringen.

Ikke mindst kan genanvendte materialer kun indgå i nye produkter, hvis genanvendelsen er sket med så høj kvalitet, at materialerne er ført tilbage til en form, som er tæt på kvaliteten i den oprindelige råvare. Det er med tilstrækkelig stor ressourceindsats muligt at genanvende utrolig mange materialer – også selvom de er sammenblandet på kryds og tværs. Men i disse komplicerede tilfælde vil både de økonomiske samt miljø- og klimamæssige gevinster ved genanvendelse reduceres på grund af fx brug af energi, vand og andet ressourceforbrug i genanvendelsesprocessen.

**Der er derfor behov for en koordineret indsats, som målrettet skal understøtte en storstilet udvikling og udbygning af fremtidens genanvendelse. Forandringen skal oplagt sikres i en samlet dansk strategi for fremme af højkvalitetsgenanvendelse.**

Det bør politisk besluttes, hvilke områder og spor, der primært skal satses på i Danmark. Målet bør ikke være at satse på én bestemt teknologi, men at sikre de systemer som teknologierne skal indgå i for, at potentialet i den cirkulære økonomi kan indfries. Der er plads til flere teknologiske løsninger, og plads til alle dem, som effektivt og konkret bringer os i mål som samfund.

**En dansk strategi for genanvendelse skal have tre overordnede, retningsgivende mål:**

- 1. Reducere trækket på nye ressourcer.**
- 2. Sikre at genanvendelse er langsigtet og ikke spænder ben for efterfølgende genanvendelser.**
- 3. Leverer med klima- og miljømæssig effekt for øje og sikre betydelige klimagasreduktioner allerede på kort- og mellemlangt sigt.**

En dansk strategi for genanvendelse skal altså grundlæggende sikre bevarelse og recirkulering af de materialer og råvarer, der allerede er udvundet, frem for at nye udvindes.

Danmark har mange års erfaring med god genanvendelse af visse materiale typer, eksempelvis glas og papir, og vi har de seneste år haft fokus på at opbygge viden om genanvendelse af plast. Men genanvendelse, som vi kender det i dag, skal videreudvikles.



Med en klar og prioriteret strategi har Danmark mulighed for som pilotland at demonstrere, at det er muligt at genanvende ressourcer i et kontinuerligt, smidigt og velfungerende cirkulært kredsløb af høj kvalitet.

Udviklingen af genanvendelsesteknologier og systemer får også stor opmærksomhed i andre lande, fordi det også her bliver set som et vigtigt element i omstillingen til cirkulær økonomi og afgørende, når de globale klimamålsætninger skal indfries. Meget tyder derfor på, at der vil blive konkurrence på markedet om, hvem der kan tilbyde den bedste og billigste genanvendelse, men også at der vil være et marked for eksport af genanvendelsesteknologier.

Det er i IDAs optik hverken realistisk eller ønskeligt, at vi i Danmark bliver verdensmestre i at genanvende alle typer af materialer. Samtidig er affald en vare, der handles på tværs af grænser. I nogle tilfælde må vi erkende, at vores affald skal sendes til andre lande, hvor der er etableret passende genanvendelsesløsninger, som vi hverken økonomisk, teknisk eller miljømæssigt kan konkurrere med. Men visionen bør være, at der fra dansk side også er skalerbare løsninger at byde ind med, og at også det affald, vi sender ud af landet, genanvendes i tråd med de højeste standarder på markedet. Det bør eksempelvis være slut med, at affald genereret i Danmark sendes til videre behandling uden for EU's grænser uden streng kontrol med genanvendelsens karakter.

Vi kan lære meget ved at kigge til andre lande, når det gælder implementeringen af løsninger. Løsninger, som vi i nogle tilfælde kan implementere 1:1 herhjemme, men også bygge videre på. Vi kan med andre ord høste frugterne af andre landes mangeårige erfaringer med genanvendelsesløsninger og implementere det bedste, som er udviklet af andre. Det afgørende er, at vi fra dansk side også bidrager med at udvikle fremtidens løsninger, som resten af verden har brug for. Det er ikke for sent for Danmark at blive blandt de lande, hele verden kigger i retning af inden for cirkulær økonomi og genanvendelse. Danmark og danske virksomheder bør have ekspertise og praktiske erfaringer samt udvikle og være ledende inden for nogle af de bedste genanvendelsesløsninger globalt. Med de rette rammevilkår, vilje til nationale investeringer og samarbejde mellem offentlige og private aktører, kan vi komme langt med en systemisk og strukturel nytænkning af genanvendelse.

En dansk strategi for genanvendelse skal derfor adressere en række udfordringer. Herunder at ikke al genanvendelse er lige attraktiv i den cirkulære økonomi – noget genanvendelse er i en ressource-, klima- og miljøbetragtning bedre end anden genanvendelse.







### 3.0 Genanvendelse kommer i mange kvaliteter

For at opnå et cirkulært kredsløb hvor allerede genanvendte materialer kan recirkuleres igen og igen, er der behov for øget fokus på, at der findes mange kvaliteter af genanvendte materialer – hvoraf nogle er bedre end andre.

Det er IDAs ønske, at vi i Danmark viser, at fremtidens produkter kan og skal produceres af primært genanvendte materialer, og at de materialer, som affald indeholder, kan oparbejdes til en så høj kvalitet, at den kan bruges i industrien til at producere sammenlignelige produkter. Dette vil bidrage væsentligt til at reducere klima- og miljøbelastningen ved vores produktion og forbrug.

IDA ønsker at sætte fokus på, at der er mange kvaliteter af genanvendelse, hvilket er afgørende, når de overordnede mål er at få etableret en cirkulær økonomi, reducere trækket på nye ressourcer samt sikre, at genanvendelsen ikke spænder ben for de efterfølgende genanvendelser. I omstillingsfasen er der behov for overgangsløsninger, men disse skal være et skridt på vejen mod de langsigtede løsninger, som vi skal omstille os til, og de midlertidige løsninger, som ikke bringer os i mål, må ikke forlænge omstillingen eller hindre den.

For at kunne navigere, styre og vælge mellem de mange løsninger, er det vigtigt at differentiere imellem god og mindre god genanvendelse. Etableringen af et genanvendelseshierarki, som kan vejlede aktører og beslutningstagere, vil være en afgørende hjælp til denne differentiering. Ligeledes er der behov for, at vi måler vores genanvendelse både på mængde (EU-krav) og på kvalitet, herunder har fokus på cirkularitetspotentialer.

**Det er altafgørende, at vi fremmer højkvalitetsgenanvendelse, hvor der er fokus på at bevare materialet så tæt på sin oprindelige tilstand som muligt.**

Genanvendelse til en helt anden produkttype kan være den bedste løsning her og nu, med gode klima- og miljømæssige fordele, ligesom det kan være en vigtig læringsproces for markedet i forhold til at arbejde med genanvendte materialer. Men et genanvendelseshierarki er nødvendigt for at sikre den løbende udvikling. Alt skal og kan ikke løses på én gang og derfor skal en dansk strategi for genanvendelse også have visioner inden for forskning og udvikling, så der konstant og strategisk bliver arbejdet med at optimere og forberede fremtidens højkvalitetsgenanvendelse.

#### 3.1 Hvordan kan et genanvendelseshierarki se ud?

Genanvendelse er i dag kendetegnet ved, at affaldsmaterialer omforarbejdes til produkter, materialer eller stoffer. De omforarbejdede materialer kan derefter enten bruges ved fremstilling af samme type produkter, som de oprindelige,



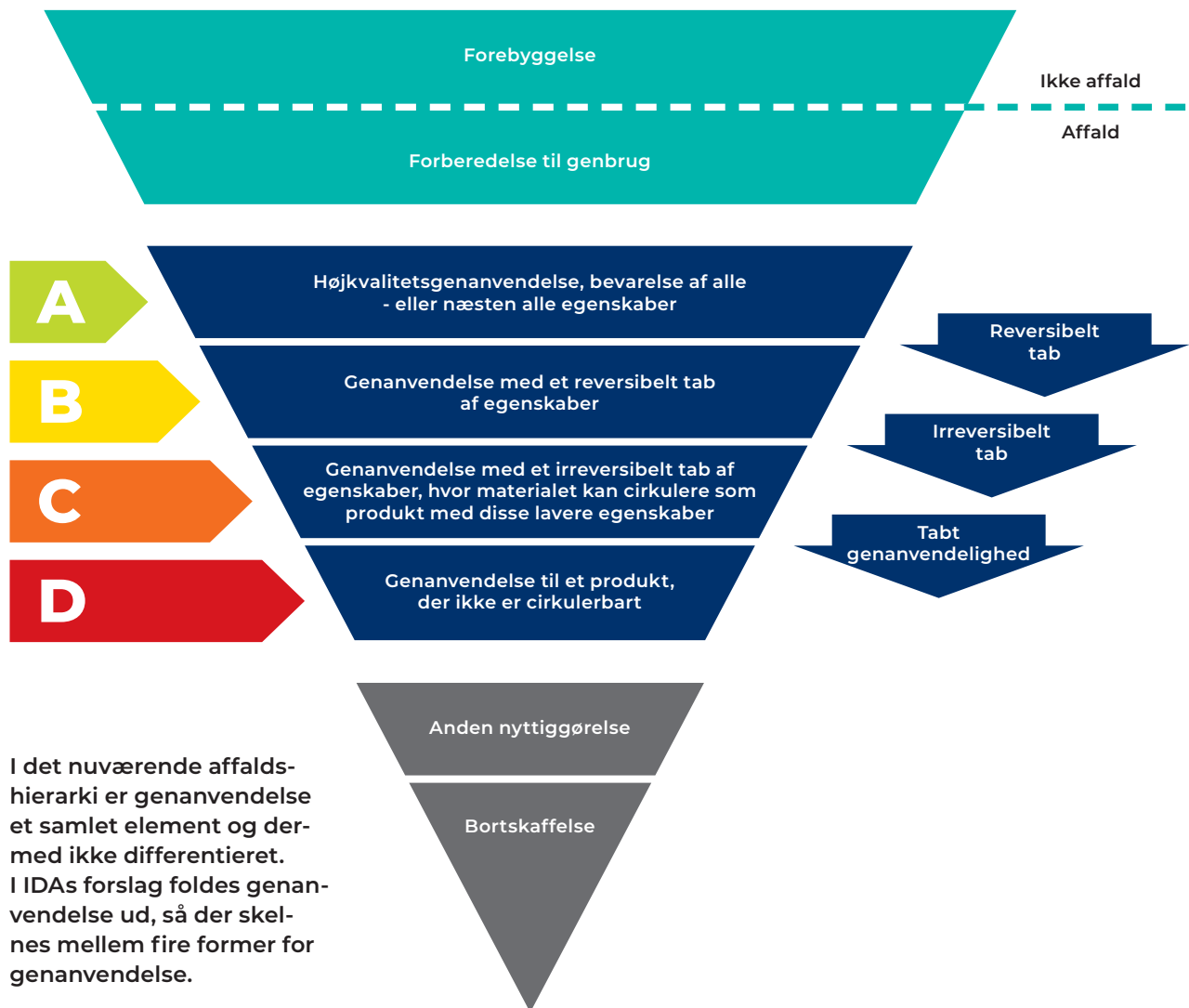
Genanvendelse skal ikke bare supplere den lineære økonomi som et ekstra led. Genanvendelse skal være en del af den cirkulære økonomi ved at levere råvarer af høj kvalitet tilbage i kredsløb, hvor de kan erstatte jomfruelige råvarer af samme kvalitet.<sup>1</sup>

eller til helt andre produkter. I den nuværende forståelse af genanvendelse skelnes der ikke mellem de forskellige kvaliteter af genanvendelse, og det betyder, at al genanvendelse sidestilles som værende lige godt. Denne problematik vil et genanvendelseshierarki være med til at løse.

EU-Kommissionens affaldshierarki – også kaldet affaldspyramiden – bør udbygges. Hierarkiet opstiller rammer for prioriteringen inden for affaldshåndtering, eksempelvis således at egentligt genbrug altid rangeres højere end enhver form for genanvendelse.

I indsatsen for at fremme mere højkvalitetsgenanvendelse skal affaldshierarkiets genanvendelseselement så at sige foldes ud, så der opnås en graduering inden for genanvendelse og skelnes og rangordnes mellem de forskellige genanvendelseskvaliteter. Det er centralt, at vi ikke skubber et problem foran os ved at acceptere en genanvendelse, der betyder, at materialerne ikke kan bruges igen og igen (også kaldet downcycling) i et håb om, at teknologien vil udrydde problemet med tiden. Dette er også afgørende for at forsyne industrien med genanvendte materialer fra år 1 og ikke eksempelvis år 10. Et genanvendelseshierarki vil kunne understøtte behovet for en mere nuanceret tilgang til genanvendelse. I en dansk strategi for fremme af højkvalitetsgenanvendelse skal et genanvendelseshierarki derfor stå centralt. IDAs forslag til et sådant ses i illustrationen på side 13.

## IDAs genanvendelseshierarki



I det nuværende affaldshierarki er genanvendelse et samlet element og dermed ikke differentieret. I IDAs forslag foldes genanvendelse ud, så der skelnes mellem fire former for genanvendelse.

I bilag 7.1 illustreres genanvendelseshierarkiet på materialeniveau.

Et genanvendelseshierarki vil kunne fungere som en central vejledning i omstillingen til en cirkulær økonomi. Forbrugere, om det er kommunale indkøbere, indkøbere i store virksomheder eller den almindelige dansker, skal vejledes bedre. Hierarkiet synliggør, at ikke alle former for genanvendelse reelt bidrager til den cirkulære økonomi men i mange tilfælde udgør en kortsigtet løsning her og nu. Det er også derfor, at genanvendelse af nogle mere ses som "genanvendelsesøkonomi" og ikke cirkulær økonomi.

Et genanvendelseshierarki skal også tjene det formål, at vi som samfund undgår fejlinvesteringer. En tydeliggørelse af hvilke former for genanvendelse, vi først og fremmest skal bestræbe os på, skal være en vejviser i forhold til investeringer i genanvendelsesanlæg samt guide de miljøgodkendelser, der skal tildeles i den forbindelse.

### 3.2 Vi skal måle på kvalitet

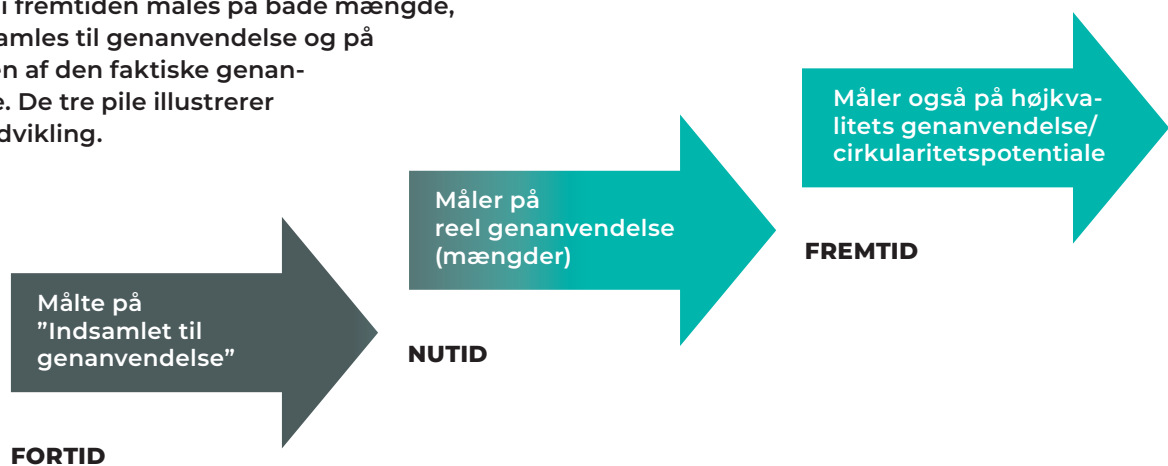
Vi står midt i et skifte i forhold til, hvordan vi måler og dokumenterer genanvendelse. Fra at have målt på mængde "indsamlet til genanvendelse", vil der fremadrettet blive målt på "reel genanvendelse" – altså hvor meget af det affald, der er indsamlet til genanvendelse, bliver egentligt genanvendt. Uanset hvem, der har ansvaret for at sikre genanvendelsen, gælder en række mål, som i Danmark bygger på EU-regulering. (se bilag 7.2 for uddybning)

Fra EU's side vil der uanset denne forbedring blot være et mindstekrav til genanvendelse. Kra-vene vedrører nemlig fortsat udelukkende, at den krævede andel af affaldet (i vægt) skal genanvendes. Der er i EU's regulering ingen mindstekrav, når det gælder kvalitet i genanvendelsen. Det eneste, der indgår i vurderingen, er vægten af det affald, som "ankommer til genanvendelse".

Men det er, som tidligere skitseret, helt nødvendigt, at der opstilles mål for kvalitet i genanvendelse. Det er ikke tilfældet i dag.

IDAS anbefaling er, at der skal være langt mere fokus på recirkuleringspotentialer, så der i fremtiden bliver målt på både mængde, der indsamles til genanvendelse (EU-krav) og på kvaliteten af den faktiske genanvendelse. Således at omdrejningspunktet for genanvendelse er cirkularitetspotentialer.

Der skal i fremtiden måles på både mængde, der indsamles til genanvendelse og på kvaliteten af den faktiske genanvendelse. De tre pile illustrerer denne udvikling.



### 3.3 Definition og forståelse af genanvendelse trænger til modernisering

Der er behov for en modernisering af definitionen og forståelsen af genanvendelse med flere nuancer, og hvor den specifikke kvalitet af genanvendelsen afspejles.

På længere sigt bør målet være, at alle produkter primært fremstilles af genanvendte materialer. Det er derfor en forudsætning, at alt affald oparbejdes til materialer af en tilstrækkeligt høj kvalitet til at kunne erstatte de oprindelige jomfruelige råvarer.

Den gældende definition af genanvendelse er meget rummelig. Alle processer, der genvinder materialer fra affald, kan ligge inden for denne. Men kvalitet indgår ikke i den nuværende definition og forståelse af genanvendelse – ligesom forståelsen primært begrænser sig til anvendelse af et begrænset spektrum af processer til omforarbejdning af affald til nye materialer.

**En mere nuanceret forståelse er nødvendig, hvis vi skal fastholde flest mulige materialer i kredsløb – for igen at undgå indvinding af nye, jomfruelige ressourcer.**

Genanvendelse, af nogle også kaldet genvinding, kan ske gennem mange forskellige metoder, hvor både fysiske og kemiske processer indgår.

#### Nuværende definition af genanvendelse<sup>2</sup>

”Enhver nyttiggørelsesoperation, hvor affaldsmaterialer omforarbejdes til produkter, materialer eller stoffer, hvad enten de bruges til det oprindelige formål eller til andre formål. Heri indgår omforarbejdning af organisk materiale, men ikke energiudnyttelse og omforarbejdning til materialer, der skal anvendes til brændsel eller til opfyldningsoperationer”.

### 3.4 Forskellige former for genanvendelse

#### Kemisk og mekanisk genanvendelse

En meget stor del af materialerne i vores produkter er dannet ved kemiske reaktioner. Hvis vi skal kunne adskille disse stoffer igen – og oparbejde dem til en kvalitet, der kan erstatte jomfruelige råvarer, er det i nogle tilfælde nødvendigt også at genvinde ved anvendelse af kemiske processer.

Der bør lægges vægt på at fastholde mest muligt affald/materiale i den såkaldt reversible håndtering. For at kunne gøre det, vil det være nødvendigt at anvende en bred palette af forskellige typer processer for at få neddelte affaldet og gen-dannet anvendelige materialer.

Alle processer til omforarbejdning og opbygning af nye materialer kræver energi. Målet bør oplagt være, at materialer genvindes til bedst mulig kvalitet med det – samlet set – laveste energiforbrug. Dette forhold skal stå centralt ved prioritering af de processer, som inddrages i genvindingen af materialer fra affald.

Det er IDAs indstilling, at en proces, der omdanner affald til nye materialer alene kan anses som et kvalificerbart element i cirkulær økonomi, hvis det materiale, som affaldet bliver lavet om til, kan indgå som byggesten i nye produkter i samme kvalitet. Kemisk genanvendelse af affald til brændsel eller til produkter, der ikke er cirkulærbare, er ikke cirkulær økonomi.

## **Mekanisk genanvendelse**

Ved mekanisk genanvendelse kan der indgå både mekaniske og termiske processer. I de mekaniske bliver materialet neddelt i mindre dele ved manuel adskillelse eller mekanisk neddeling (fx scredding eller knusning). Der kan også være tale om opløsning, centrifugering, magnetisk separation m.v. Ved termiske processer bliver materialet behandlet (fx smeltning og fordampning inkl. metallurgiske processer). Fælles for alle processerne i mekanisk genanvendelse er, at materialernes molekylestruktur fastholdes.

## **Kemisk genanvendelse**

Ved kemisk genanvendelse ændres molekylernes sammensætning. Det kan foregå ved dekomponeringsreaktioner, som fx elektrolytiske, kemiske og pyrolysebaserede processer - eller det kan foregå ved syntesereaktioner, hvor molekyler kombineres til nye stoffer. Et nyere eksempel på genanvendelse gennem dekomponering og syntese er forbrænding og efterfølgende genvinding af forbrændingsprodukter (Carbon Capture and Utilization, CCU samt "Power-to-X").

Ved kemisk genanvendelse nedbrydes materialerne ikke blot fysisk men også på molekylenniveau. Såfremt affald ved kemiske processer eksempelvis omdannes til olie, der brændes af i en forbrændingsmotor, er der altså ikke tale om genanvendelse.



Det kræver energi at omforarbejde affald til materiale. Jo mere omfattende behandling – desto mere forbrug af energi. Mekanisk genanvendelse har generelt set det laveste energiforbrug og bør derfor have førsteprioritet. Det vil sige, at mekanisk genanvendelse skal prioriteres men med stadig fokus på at sikre tilstrækkelig kvalitet i det pågældende materiale så det kan indgå i den cirkulære økonomi. Termiske processer (som eksempelvis omsmeltning) kræver mere energi end øvrige former for mekanisk genanvendelse, og ikke mindst er visse kemiske processer som eksempelvis termisk dekomponering/pyrolyse meget energikrævende. Sidstnævnte processer er desuden kendetegnet ved et generelt større materialetab end mekaniske processer, herunder også de termiske.

De kemiske processer bør altså alene anvendes, hvis det er nødvendigt for at opnå en højere kvalitet i de genanvendte materialer end hvad er muligt med mekanisk genanvendelse, og med en sammenlignelig høj genanvendelsesgrad.

Kemisk genanvendelse er ikke en teknologi, der kan løse alle genanvendelsesudfordringer. Men kemisk genanvendelse kan være en løsning i de tilfælde, hvor mekanisk genanvendelse ikke slår til, og hvor det ikke igennem redesign hos producenten er muligt at designe til mekanisk genanvendelse. Den kemiske genanvendelse kan i disse tilfælde tilbyde muligheder for højkvalitetsgenanvendelse som mekanisk genanvendelse ikke kan.

Når mekanisk genanvendelse skal prioriteres skyldes det kemisk genanvendelses generelt høje energiforbrug, men også at teknologien ofte har en lavere genanvendelsesgrad ift. mekanisk genanvendelse. Dette fremgår af en rapport fra Miljøstyrelsen fra 2020, som angav et tab på omkring 40 procent af de sorterede plastmaterialer<sup>3</sup>. Ligeledes kan teknologien ligesom den mekaniske kun genanvende specifikke polymerer eller tekstilfibre.

IDA mener, at den kemisk genanvendelse kan give et væsentligt bidrag til den cirkulære økonomi, når denne sker som supplement og samspil til den mekaniske genanvendelse.









### 3.5 Design til den cirkulære økonomi

Hvis målsætningen om høj kvalitetsgenanvendelse skal indfries, er et vigtigt element kvaliteten af design. Design er en stærk medbestemmende faktor i afgørelsen af, hvorvidt et produkts materialer kan genanvendes, og de rigtige beslutninger i designfasen kan yderligere udgøre forskellen mellem genanvendelse af lav og høj kvalitet.

Når vi skal lykkes med etableringen af en cirkulær økonomi, skal vores produkter altså designes dertil. Med det rette ambitionsniveau skal 'design til genanvendelse' gå fra i dag at være niche og frivillig prioritet til at være et politisk fastsat krav og en etableret norm, der også oplagt kan supplere, at genbrugsløsninger og reparation helt overordnet kommer til at udgøre en langt større del af markedet end for nuværende.

### Design og cirkulær økonomi

Design er generelt et helt afgørende element i en omstilling til cirkulær økonomi. Først og fremmest skal produkterne være designes til at kunne holde længe, blandt andet via reparation og direkte genbrug. Derudover skal produktdesignet fremme mulighederne for høj-kvalitetsgenanvendelse.

### Cirkulære designprincipper

Første skridt i omstillingen af designnormerne er at opnå enighed om, hvordan design til cirkulær økonomi rent faktisk ser ud. Hertil er der behov for både konsensus om den underliggende, faglige miljøvurdering og for at få aktiveret den fulde produktions- og branchetekniske viden og indsigt. Endvidere vurderes det fordelagtigt, at designprincipperne opstilles branchespecifikt. Således opnås den rigtige balance i principperne mellem at blive tilstrækkeligt specifikke og aktuelle for den enkelte producent og virksomhed- og samtidig at kunne drage de nødvendige fordele af stordrift fra et samlet branchesegment.

Vi ser i dag allerede eksempler på sådanne branche- og sektorsamarbejder. Eksempelvis i Plastindustriens brede samarbejde for omstillingen af plastemballager, hvor enighed søges og omsættes til principper for design i fødevarebranchen. Samarbejdet har senest udmøntet sig i en designmanual, som i dag anvendes bredt i branchen.

Mens udarbejdelsen af designprincipper er vigtig for groft sagt at øge kvaliteten af affaldet, er udbredelsen af dem afgørende for at sikre kvantiteten. Når den cirkulære økonomi skal lykkes, er det ikke alene et spørgsmål om kvalitet, men ligeledes om de mængder, der er at arbejde med. Derfor bliver den branchespecifikke- og konsensusføgende tilgang igen her afgørende for at sikre en skala, der muliggør et etableret marked. Ligeledes vil skala også spille en afgørende rolle i

udvikling, etablering og kommercialisering af de teknologiske løsninger, som skal udgøre de forestående kvantespring.

Vigtigheden af design er også anerkendt på EU-niveau<sup>4</sup>, hvor der strammes op på ecodesigndirektivet. Formålet herfra er at styrke den cirkulære økonomi

i hele værdikæden ved tiltag, der forbedrer produkters holdbarhed, genbrugelighed, opgraderingsmuligheder og reparationsmuligheder, nedbringe indholdet af farlige kemikalier i produkter og øge deres energi- og ressourceeffektivitet. Fra EU side er der også fokus på at øge mængden af genanvendt indhold i produkter, samt at nedbringe produkternes CO<sub>2</sub>- og miljøaftryk.



## 4.0 Vision for genanvendelse af dansk affald

I en bæredygtig fremtid skal affaldskurven knækkes. Der er ingen tvivl om, at der skal produceres langt mindre affald per person, end hvad tilfældet er i dag. Dertil kommer, at det affald, der ikke kan undgås skal genanvendes langt mere optimalt.

**Vision: Affald indsamlet til genanvendelse i Danmark bliver højkvalitetsgenanvendt. En satsning på højkvalitetsgenanvendelse skal understøtte, at Danmark bliver et reelt udviklingslaboratorium for højkvalitetsgenanvendelse senest i år 2024.**

Visioner, prioritering, investeringsvillighed og de rette politiske rammevilkår er, hvad vi i dag mangler på genanvendelsesområdet. Det er nødvendigt at sikre udbredt fokus på, hvordan vi får videreudviklet og omstillet den nuværende, relativt begrænsede form for genanvendelse, og det vil uden tvivl kræve en ekstraordinær indsats at nå den skitserede vision i år 2024.

Vores ressourceforbrug udgør et velunderbygget problem for klimaet, miljøet og naturen, og det er i IDAs optik inden for de næste 3-5 år, at vores ressourceforbrug skal ændres markant.

I næste kapitel gennemgås derfor syv forskellige indsatsområder med specifikke forslag til konkrete handlinger på prioriterede indsatsområder. Områderne

udgør ikke en udtømmende liste, men de er IDAs anbefalinger til nødvendige indsatser, der som minimum skal sættes i gang for at opnå ovenstående vision for dansk genanvendelse af affald. En national strategi for fremme af højkvalitetsgenanvendelse bør reflektere disse prioriteter.

### 5.0 Anbefalinger til prioriterede indsatsområder for genanvendelse

En dansk strategi for genanvendelse skal indeholde konkrete indsatser, der sikrer en udvikling mod en højere kvalitet af genanvendte materialer. Strategien skal understøtte tiltag, der sikrer højkvalitetsgenanvendelse af dansk affald og etablere en ny dansk styrkeposition i den grønne omstilling.

Det haster med at bremse vores forbrug af nye ressourcer og de medfølgende negative konsekvenser, og der er behov for handling her og nu. Nedenfor gennemgås seks forskellige indsatsområder med forslag til konkrete handlinger. IDAs vurdering er, at disse både er realistiske og nødvendige at indfri inden udgangen af år 2024.

#### 5.1 Ny forståelse af genanvendelsen

Det skal tydeliggøres over for både virksomheder og forbrugere, at der er forskel på genanvendelse. Klare definitioner af, hvad der er god genanvendelse (niveau A og til dels niveau B i hierarkiet) er nødvendigt. Det skal herunder være tydeligt, at god genanvendelse er langsigtet. Den udbredte opfattelse af, at al genanvendelse groft sagt har samme værdi er problematisk.

For at kunne navigere, styre og vælge mellem de mange løsninger på området er det vigtigt at differentiere imellem god og dårlig genanvendelse. Etablering af et genanvendelseshierarki, som kan vejlede aktører og beslutningstagere, vil være en afgørende hjælp til denne differentiering. Ligeledes er der behov for, at vi måler vores genanvendelse på kvalitet og har fokus på cirkularitetspotentialer. Derudover skal en mere nuanceret forståelse af definitionen på genanvendelse etableres.

#### Mål

En nuanceret og differentieret tilgang til genanvendelse, hvor der er en forståelse af, at ikke al genanvendelse er egentlig cirkulært. Denne forståelse gennemsyrrer enhver form for genanvendelse af dansk affald.

## For at nå målet kræver det følgende handlinger:

### 1. Udarbejdelse af et genanvendelseshierarki, der sætter rammerne for den danske indsats

Det danske Folketing skal operationalisere EU's affaldshierarkis genanvendelseselement yderligere for at underbygge en graduering/prioritering inden for genanvendelse. Det er et oplagt grundlag for at kunne skelne og rangordne mellem de forskellige genanvendelseskvaliteter og stræbe efter mest mulig høj kvalitetsgenanvendelse. IDAs forslag til et genanvendelseshierarki er illustreret i kapitel 4.

### 2. Etablering af afgiftsstrukturer på baggrund af det nye genanvendelseshierarki

Økonomiske virkemidler bør fremme investeringer i høj kvalitetsgenanvendelse (fx kunne niveau A genanvendelse jf. IDA's forslag til hierarki for genanvendelse, have den laveste afgift og niveau D den højeste) for at gøre det attraktivt at bruge genanvendte materialer så optimalt som muligt, både i forhold til kvalitet og dermed fremtidigt genanvendelsespotentiale samt ressourceforbrug.

### 3. Opsætning af målsætninger for høj kvalitetsgenanvendelse for alle affaldsfraktioner

Der skal udvikles modeller med afsæt i IDA-forslag til hierarki for genanvendelse, så der i fremtiden kan måles på andelen af høj kvalitetsgenanvendelse, og der skal opstilles målsætninger for høj kvalitetsgenanvendelse for hver fraktion.

### 4. Etablering af datagrundlag til kortlægning og beregning af genanvendelsesmængder og -kvaliteter

I dag findes ingen data, som klarlægger hvilke affaldsmængder, der blot bliver levetidsforlænget og hvilke mængder, der indgår i reel høj kvalitetsgenanvendelse. De danske myndigheder bør således lave et dansk tillæg til EU-regler, der sikrer, at der også måles og rapporteres i forhold til kvalitet.

### 5. Udarbejdelse af en let forståelig vejledning, der udfolder kvalitetsbegrebet og dermed synliggør forskellen på kvaliteten af genanvendelse

Denne vejledning skal kunne bruges af forbrugere, virksomheder, offentlige indkøbere med flere.

### 6. Fastsættelse af målsætninger for kvaliteter i genanvendelsen

Målsætningen skal kunne gradueres, og IDAs forslag er, at den over de næste 5 år går fra, at 20 procent af indsamlet affald skal høj kvalitetsgenanvendes i år 2023 – til at 80 procent i 2025 indgår i en høj kvalitetsgenanvendelse.



### 7. Genoprettelse af et nationalt genanvendelsesråd

Rådet bør have en bevilling på 100 mio. fordelt over de næste fem år. Et sådant råd har tidligere været oprettet i 1980'erne i forbindelse med genanvendelsesloven, hvor det var udstyret med en bevilling på 50 millioner kroner over 5 år. Rådet blev senere udvidet med inddragelsen af renere teknologi og frem til omkring år 1996 blev der brugt cirka 780 millioner kroner til at fremme genanvendelse.

### 8. Udarbejdelse af vejledning til, hvornår produkter i markedsføring må anprises som værende produceret af genanvendte materialer

Der er behov for klare rammer, så vi ikke ser produkter markedsført som bæredygtige, selvom de reelt kun består af eksempelvis 5 procent genanvendte materialer. Der skal derfor være klare standarder for, hvornår en producent må markedsføre sine produkter som bestående af genanvendte materialer. IDA foreslår, at et produkt skal bestå af minimum 55 procent genanvendte materialer, før det må markedsføres som bestående af genanvendte materialer, og procentdelen skal altid angives.

### 5.2 Brug markeds kræfterne

IDA vurderer, at et markedstræk efter genanvendte materialer er nødvendigt for at få etableret langt mere høj kvalitetsgenanvendelse.

For målbart at reducere trækket på nye ressourcer, bør flest mulige nye produkter være produceret af genanvendte materialer. Det skal være attraktivt for producenter, at deres produkter har større indhold af genanvendte materialer. Den kommende ændring af ecodesign direktivet vil indføre EU' mindste krav for nogle produkter, men det skal være attraktivt at gå videre end mindstekravet. For produkter og emballager, som ikke er omfattet af ecodesign direktivet, er der helt givet et potentiale for frivillige aftaler med udvalgte brancher og virksomheder om at anvende en vis andel genanvendte materialer i nyproduktion, men det vil også være anbefalelsesværdigt med regulering for nogle materialetyper for at sikre denne udvikling.

#### Mål

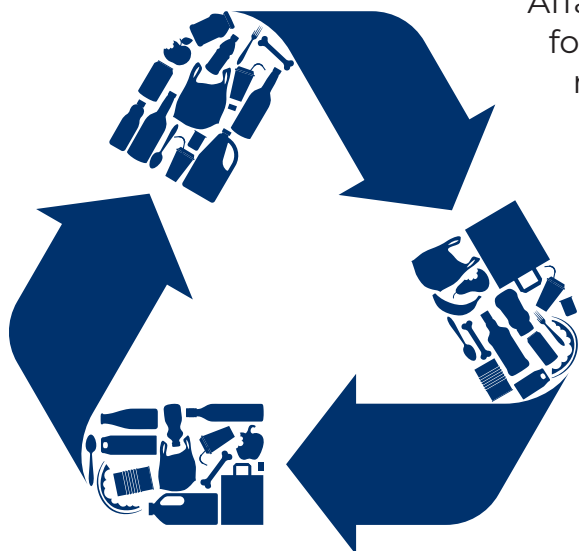
Vi har i Danmark en regulering, der sikrer et stort markedstræk efter genanvendte materialer til alle produkttyper. Det understøtter, at danske virksomheder inden for de kommende 5 år er blandt de absolut førende globalt set til at fremstille produkter af genanvendte materialer.

Med den danske klimaplan for affaldssektoren er det, der kan betegnes som en hønen-og-ægget-problemstilling forsøgt lagt i graven. Langt mere affald – og flere affaldsfraktioner – vil nu blive indsamlet og sendt ud på markedet til genanvendelse. Derfor er det altså nu på genanvendelsesmarkedet, at for-

andringerne og forbedringerne primært skal ske.

Affaldsmarkedet fungerer dog for nuværende ikke for en lang række fraktioner, da markedstrækket mangler, og en forbedring af markedstrækket vurderes af IDA som værende essentielt for at opnå en cirkulær økonomi i Danmark.

Det er også nødvendigt at skabe en efterspørgsel efter produkter, der er designet til genanvendelse. Her er der behov for initiativer, som fremmer efterspørgslen. Fremmelse af produkter, der er designet til genanvendelse, kan i princippet foregå ud fra samme principper som for produkter med højt indhold af genanvendt materiale.



### For at nå målet kræver det følgende handlinger:

#### 1. Etablering af pilotprojekter, der skal demonstrere de kommercielle samt miljømæssige potentialer i lukkede materialekredsløb

Der bør igangsættes et antal fyrtårnsprojekter til demonstration af, hvordan såkaldt lukkede kredsløb<sup>5</sup> kan etableres, kommercialiseres og bidrage til et reduceret træk på klodens ressourcer. I Danmark skal vi via konkrete projekter på udvalgte produktområder være blandt de absolut bedste til at fremstille produkter af genanvendte materialer.

#### 2. Definition af branchespecifikke standarder og normer for genanvendelseskvaliteter som grundlag for handel

Genanvendte materialer skal både være konkurrencedygtige på kvalitet og pris, og krav til kvaliteten af de genanvendte materialer er nødvendig. Efterspørgslen på genanvendte materialer er altafgørende for, at der kommer en industri i Danmark, og vi er afhængige af, at de genanvendte materialer i højest mulig kvalitet bliver attraktive for designere og producenter.

### **3. Udvikling af europæiske standarder og certificeringer som hjælpemiddel til aktørerne i markedet**

Standarder og certificeringer skal baseres på konsensus omkring de graduerede kvaliteter i både designet og genanvendelsen af materialet og produktet. For at der kan opnås et effektivt marked kræves det, at der eksisterer standarder for de producerede genanvendte materialer, og at producenterne kan basere deres designs på disse i udviklingsfasen. Dette vil også gøre løsningerne i den cirkulære økonomi tilgængelige for alle producenter – store som små.

### **4. Udformning af afgiftsstrukturer til fremme af efterspørgslen af genanvendte materialer**

Det er i dag langt billigere at producere en vare af jomfruelige ressourcer frem for genanvendte materialer. En fundamental forudsætning for at indfri potentialerne ved genanvendelse er en afgiftsstruktur, der gør det attraktivt at bruge genanvendte materialer i nye produkter. Herunder bør det indtænkes, at højkvalitetsgenanvendelse skal nyde økonomisk incitament i forhold til lavkvalitetsgenanvendelse, jævnfør det foreslåede genanvendelseshierarki.

### **5. Miljømærker skal understøtte en højkvalitetsgenanvendelse**

Danmark bør aktivt arbejde for, at krav om at nye produkter skal bestå af genanvendte materialer – samt være egnet til efterfølgende genanvendelse – bliver yderligere fremmet af miljømærker som det nordiske Svanen og EU-blomsten.

### **6. Offentlige udbud skal vægte indkøb af genanvendte materialer**

På samme måde som offentlige indkøb ifølge udbudsloven må efterspørge miljømærkede produkter, bør dette redskab anvendes til at fremme efterspørgslen på produkter baseret på genanvendte materialer.

### **7. Øgede krav til kvalitet og kontrol i udbud og afsætning af det nationale affald**

Affald genereret i Danmark bør ikke sendes til videre behandling uden nogen form for opfølgning på den videre behandling. Eksporten af affald til lande uden for EU's grænser bør begrænses og kun tillades, når der er garanti for, at dette fører til bedre genanvendelse end ved behandling inden for EU.







### 5.3 Forskning, teknologiudvikling og innovation

#### Fokuser på de største udfordringer i affaldsspanden.

IDA vurderer ikke, at en enkelt teknologi alene kan reducere trækket på nye ressourcer tilstrækkeligt og sikre langsigtet genanvendelse, der ikke spænder ben for efterfølgende genanvendelser. En dansk strategi skal derfor ikke handle

om at træffe et ekskluderende teknologi-valg, men om at understøtte udviklingen af en bred vifte af løsninger, der supplerer hinanden og har samme mål.

#### Mål

Sektorpartnerskaber, forskning og udvikling på tværs af værdikæden samt konkrete handlingsplaner fra politisk niveau sikrer, at Danmark har adgang til teknologier, der understøtter vores målsætninger om høj kvalitetsgenanvendelse for alle fraktioner, enten i Danmark eller andet sted i EU. Mindst en af disse teknologier – optimalt set for en af de mest udfordrende former for genanvendelse – er udviklet i Danmark.

Med de genanvendelsesteknologier vi ser i dag, er det tydeligt, at der er behov for udvikling af nye genanvendelsesteknologier for at gøre op med en altovervejende forringelse af ressourcernes omfang og kvalitet. Målet bør være at udvikle teknologier, der kan oparbejde ressourcerne, når de har været igennem en given sorteringsteknologi. Der skal således udvikles teknologier, som kan oparbejde selv de mest besværlige produkttyper til nye ressourcer.

At sikre høj kvalitetsgenanvendelse er mere problematisk og udfordrende for nogle affaldstyper end for andre. Komplexiteten varierer meget afhængig af, om det eksempelvis er pap eller elektronik, der skal genanvendes, for nu at pege på to yderligheder. En række affaldstyper har dog

det til fælles, at de er yderst komplekse at få ind i et kredsløb, hvor vi sikrer en høj kvalitetsgenanvendelse. IDA anbefaler, at en dansk strategi skal have særlige indsatser inden for de mest udfordrende fraktioner.

For flere affaldsfraktioner har vi gode genanvendelsessystemer og teknologier, hvor genanvendelse er en del af et cirkulært kredsløb. Men i den anden ende af spektret skiller særligt to produkttyper sig ud. Elektronik, hvor man ikke får genanvendt de mest sjældne og værdifulde materialer, og tekstiler, hvor det er uhyre svært på en miljømæssigt forsvarlig måde at omsætte udslidt tøj til nyt tøj. Elektronik og tekstiler har i det hele taget det til fælles, at produktionen og forbruget har stor negativ betydning for natur og miljø samt et stort klimatryk på globalt plan<sup>6</sup>.

En stor andel af kasseret elektronik indgår allerede i forskellige former for genanvendelse, hvor særligt bestemte typer metaller recirkuleres. Det gælder i udpræget grad jern, kobber og aluminium. Imidlertid findes der i mindre mængder et stort antal mere sjældne og værdifulde metaller i elektronikprodukter og disse går i stort omfang tabt<sup>7</sup>.

En del af udfordringen er, at elektriske og elektroniske apparater bliver mere og mere komplekse i deres opbygning og et stigende antal metaller indgår, samtidig med at mængden af de enkelte værdifulde metaller bliver mindre. Den komplekse sammensætning bliver et problem, fordi det rent metallurgisk kan blive umuligt at adskille metaller, hvis de bliver smeltet sammen på en "forkert" måde. Dertil kommer, at elektronikafald som oftest også består af andre materialer som eksempelvis plast, glas og keramiske materialer, og hvor adskillelse kan være vanskelig.

På samme måde er tekstiler ofte sammensatte produkter, der både består af bomuld, silkeuld, polyester med mere. Der er altså tale om en meget åbenlys udfordring med et presserende behov for radikal forandring.



## For at nå målet kræver det følgende handlinger:

### 1. Nedsættelse af sektorpartnerskaber, der skaber løsninger

På baggrund af en identifikation af de mest udfordrende områder for højkvalitetsgenanvendelse bør der nedsættes relevante sektorsamarbejder for de enkelte fraktioner, nærmere bestemt partnerskaber på tværs af værdikæden. IDA foreslår specifikt et sektorsamarbejde for tøj, et for boligtekstiler og et for adskillelse af forskellige elektronikfraktioner, eksempelvis udtjente mobiltelefoner. Som en del af partnerskaberne bør opsættes mål for højkvalitetsgenanvendelse i de enkelte sektorer.

### 2. Udspecificering af national handlingsplan

Regeringen bør opjustere sin handlingsplan for cirkulær økonomi (fra 2021) med konkrete indsatser for de fraktioner, der er særligt svære at genanvende indenfor, og hvor der er store udfordringer med at opnå højkvalitetsgenanvendelse. Et vigtigt element vil være at fastsætte nationale mål for andelen af højkvalitetsgenanvendelse for de forskellige fraktioner og en plan for, hvordan målene indfries.

### 3. Igangsætning af konkrete forsknings- og udviklingsprojekter

Eksempler på konkrete projekter kan være i metoder til at adskille metalholdige fraktioner i elektronik og adskille fibergenvendelsesteknologier inden for tekstiler. Vi har i de nordiske lande en enestående mulighed for at gå forrest med udvikling af avanceret tekstilfiberforarbejdning i stor skala, hvilket både kan blive en håndsækning til modebranchen, dansk eksport og miljøet og klimaet globalt set, uden at forbrugerne af den grund skal undvære tøj i klare farver. Inden for samme område kunne der være store perspektiver i at udvikle teknologier til en tekstilfibermølle, som ved hjælp af blandt andet enzymer kan rense fibre fra danskernes aflagte tøj. Disse rensede tøjfibre kan blive til en ny råvare, som kan genindfarves mere miljøskånsomt og blandes med fibre, som stadig er lange nok til at blive spundet, vævet eller strikket op til nyt tøj. En sådan tekstilfibermølle vil kunne mindske forbruget af nye råvarer markant og åbne nye muligheder for dansk teknologiekspert<sup>8</sup>.

### 4. Matchmaking på tværs af værdikæden som grundlag for innovation

For at fremme innovation og sætte yderligere skub i den grønne omstilling inden for genanvendelse, er det en oplagt løsning, at producenter og affaldsaktører – eller rettere sagt genanvendelsesaktører – i højere grad samarbejder. Med genanvendelsesaktører menes både dem, der oparbejder affald til genanvendelige materialer, men også producenterne, som skal benytte genanvendelsesmaterialer og designe med henblik på genanvendelse. I sidste ende skal der ske en udmøntning med et kundebehov for øje, så der er en efterspørgsel på de udviklede løsninger. Målet må i sidste ende være at øge efterspørgslen på nye råvarer, der er baseret på genanvendte materialer. Det kan skabe et træk både på affald fra husholdninger og erhverv. Der skal derfor iværksættes en matchmaking, hvor eksempelvis kommunernes behov for at sikre, at materialer kommer ind i et genanvendelsesforløb, matches med producenters behov for genanvendte materialer. På den måde kan det cirkulære kredsløb lukkes.

## 5.4 Kompetencer til en cirkulær fremtid

Det er i IDAs optik afgørende, at vi som samfund sikrer os de nødvendige kompetencer til en cirkulær omstilling. I et samfund, hvor cirkularitet er normen, kræver det både et specifikt tankesæt og evnen til tværfaglighed, hvilket skal indtænkes i relevante uddannelser og efteruddannelse. På den måde skal vi sikre os de rette kompetencer til at fremstille

produkter af genanvendte materialer, herunder at udvikle og markedsføre dem på en måde som muliggør, at materialerne til stadighed kan genanvendes i god kvalitet.

### Mål

På alle relevante uddannelser – fra produktionsrettede til design – får de studerende kompetencer og tankesæt, hvor cirkularitet er normen. Opkvalificering, omskoling og efteruddannelse til en cirkulær forståelse og udnyttelse nyder prioritet.

I Danmark er vi gode til at udvikle og designe produkter og har en lang række uddannelser, som sigter mod at skabe de nødvendige kompetencer. Traditionelt set har fokus i kompetencer inden for udvikling og design af produkter taget udgangspunkt i en lineær tænkning, hvor produkter sammensættes af jomfruelige råvarer med henblik på en enkelt cyklus.

Det kan på mange måder være mere kompliceret at genvinde råvarer fra det, der traditionelt set har været betragtet som

affald, end at indvinde de jomfruelige råvarer. Det stiller i sagens natur store krav til specifikke kompetencer, som skal tillæres.

Udvikling af produkter baseret på genanvendte materialer kræver grundlæggende andre tilgange end udvikling af produkter baseret på jomfruelige råvarer. Ofte kan et produkt fremstilles af genanvendte materialer, som har en ringere kvalitet end den jomfruelige råvare – uden at det bliver på bekostning af kvaliteten af slutproduktet. Uddannelsessektoren skal fremover rumme og imødekomme disse udfordringer og gøre håndteringen til et slags 'new normal' i både produktion og design<sup>9</sup>.



### For at nå målet kræver det følgende handlinger:

#### 1. Kortlægning af, hvilke kompetencer det kræver at sikre højkvalitetsgenanvendelse

Et konkret projekt skal konkretisere de kompetencer, som er nødvendige for at fremme cirkulær økonomi.

#### 2. Uddannelse i design for genanvendelse

Uddannelsesudbuddet med særlige kompetencer i cirkulær økonomi og genanvendelse skal være på størrelse med det mere lineært orienterede uddannelsesudbud, vi kender i dag. Der er i dag – i begrænset omfang – adgang til kompetencer relateret til design for genanvendelse og med anvendelse af genvundet materiale. Men omfanget her er langt mindre end det, der er relateret til mere traditionel design/produktudvikling og ditto forretningsmodeller. Det er nødvendigt at omfang og bredde i uddannelser specialiseret til den cirkulær økonomi som et minimum er på niveau med det, der i dag findes relateret til lineær økonomi.

#### 3. Gør undervisning i produktion baseret på genanvendte materialer til normen

Alle produktions- og designuddannelser, fra håndværksuddannelserne, over professionsbachelor i design til ingeniøruddannelser, skal inkludere undervisning i produktion baseret på genanvendte materialer, og hvordan design til genanvendelse inkluderes i produktdesign.

#### 4. Sikring af evnen til tværfaglighed

Et minimum af viden om cirkularitet skal indarbejdes i øvrige uddannelser. I den cirkulære økonomi er der behov for særlige kompetencer i forhold til skabe velfungerende rammebetingelser (love, regler, afgifter/tilskud). Dette kræver, at der sikres kompetencer, som kan samordne jura, samfunds-faglighed og økonomi med alle de relevante fagligheder relateret til genvinding, design/produktudvikling og forretningsmodeller.





### 5.5 Data som nøglen til højkvalitetsgenanvendelse

Digitaliseringen af samfundet udgør i IDAs optik en vigtig komponent i omstillingen til cirkulær økonomi og i særdeleshed i forhold til at fremme højkvalitetsgenanvendelse.

For at kunne skabe højkvalitetsgenanvendte materialer er viden om affaldets indhold essentielt. Dette kan være på et overordnet niveau, men via digitalisering vil det være muligt at kende til et produkts præcise sammensætning og anvendelseshistorik. For nogle affaldsfraktioner, især de mest komplekse som elektronik og tekstil, kan denne data være en decideret gamechanger for genanvendelsesmulighederne.

I en rapport<sup>10</sup> fra 'Advisory Board for cirkulær økonomi' peges der også på behovet for at "udnytte dansk styrkeposition inden for digitalisering og ny teknologi til at understøtte den cirkulære omstilling", og i 2021 har Erhvervsstyrelsen præsenteret sit bud på brug af data i den cirkulære omstilling<sup>11</sup>, hvor der peges på vigtigheden af at have styr på data i værdikæden, ikke mindst sporbarheden, som er central for at kunne skabe et marked for genanvendte materialer. IDA er enig i disse analyser og mener, at Danmark bør gå forrest i denne indsats på europæisk plan.

### Mål

Danmarks digitale styrkeposition udnyttes og udbygges med, at Danmark bliver et udviklingslaboratorium for cirkulære digitale løsninger. Eksempelvis ved at Danmark er testland for EU's Digital Product Passport.

### For at nå målet kræver det følgende handlinger:

#### 1. Oprettelse af et digitalt partnerskab

Oprette et partnerskab for et digitalt produktpas i Danmark. Et eksempel kan være elcykelbatterier, der i Danmark har en stor udbredelse, som giver en god mulighed for at føre an i udviklingen, også af de efterfølgende behandlingsteknologier.

#### 2. Danmark som testland for Digital Product Passport

På EU-plan kan man tilbyde, at Danmark agerer testland for det foreslåede Digital Product Passport.

## 5.6 Verdens mest ambitiøse producentansvar

Udbredelsen af et ambitiøst producentansvar er i IDAs vurdering afgørende for en øget kvalitet i genanvendelsen. Det kræver en implementering, hvor der stilles høje krav, som sikrer reelle forbedringer af både kvalitet, kvantitet og produktdesign. Et ambitionsniveau, der ikke må blive statisk, men skal øges i takt med de teknologiske muligheder.

### Mål

Danmark har verdens mest ambitiøse producentansvar, hvor der er udpræget fokus på cirkularitet.

Producentansvar betyder, at producenterne har ansvaret for indsamling og genanvendelse af de produkter, de har bragt på markedet. En del af dette ansvar indebærer finansiering af disse aktiviteter. Særligt det udvidede producentansvar, hvor ejerskabet til produktet forbliver hos producenten eller dennes agent, vil kunne levere en

særligt optimal ramme for omstillingen til en cirkulær økonomi med maksimal genanvendelse. Når producenten i princippet ejer sit produkt – også efter at en forbruger er færdig med produktet – får producenten en række incitament og en forpligtelse til at designe og håndtere sit produkt til opgradérbarhed, vedligehold, lang levetid og genanvendelse<sup>12</sup>.

Det er på EU-plan allerede vedtaget, at der skal implementeres et producentansvar på emballager, og der eksisterer tilmed et producentansvar på elektronik, omend det kan betegnes som værende dysfunktionelt. Danmark er blandt de sidste lande i EU til at implementere emballageproducentansvaret, hvorfor målet bør være at implementere det mest vidtrækkende og bedst fungerende. På tekstilområdet har kun enkelte lande implementeret et producentansvar.



### For at nå målet kræver det følgende handlinger:

#### 1. Implementering af det mest ambitiøse producentansvar i verden

For at opnå dette skal følgende sikres ved producentansvaret:

- a. Producentansvaret skal have gradueret betaling for markedsførte produkter, som først og fremmest tilgodeser de genbrugelige produkter, dernæst de let genanvendelige produkter, og produkter lavet af genanvendte materialer. Producentansvaret skal ydermere indebære en forpligtigelse til at bruge genanvendte materialer fra egne produkter eller lignende produkttyper i sine produkter.
- b. Gradueringen skal i en løbende cyklus opdateres således, at kun de bedste løsninger opnår den billigste afgift. Dette vil skabe et evigt pres for forbedring af løsningerne og sikre imod teknologiske "lock-ins", da nye teknologier vil kunne inkluderes i vurderingen, når gradueringen opdateres.
- c. Såfremt mere end et producentansvar kan etableres, vil det være optimalt, at konkurrence imellem disse alene bliver på miljø og kvalitetsparametre, prisbaseret konkurrence bør ikke accepteres, da denne kan ventes at føre til et "race to the bottom".

#### 2. Nytænkning af producentansvaret for elektronik

Producentansvar for elektronik er dysfunktionelt, og i overdreven grad præget af prismæssig konkurrence, der ikke sikrer et tilstrækkeligt fokus på cirkularitet, teknologiudvikling og bæredygtighed. Dette bør derfor genskabes efter samme principper som beskrevet ovenfor.

#### 3. Indførelse af producentansvar for tekstiler

Producentansvar for tekstiler skal være klar til håndtering af tekstilaffald, når indsamlingen af dette ved danske husstande igangsættes inden for de kommende år jævnfør EU-krav. Danmark vil her kunne være blandt de første lande, der implementerer og gør det på meningsfuld vis. Med Danmarks store design- og tekstilindustri er det oplagt, at Danmark på dette område vil kunne vise vejen med et ambitiøst producentansvar, baseret på de samme tre principper som beskrevet tidligere.

#### 4. Indførelse af producentansvar på nye produktgrupper

Det bør evalueres om yderligere områder med fordel kan underlægges et producentansvar. Potentielle kandidater kunne være legetøj og aviser.

## 6.0 Muligheder for erhvervslivet, mens vi venter

Ansvar for en omstilling til langt mere højkvalitetsgenanvendelse af dansk affald er i høj grad politisk, da den i udpræget grad er betinget af de rette rammer og strukturer. Dog er omstillingen også afhængig af erhvervslivet som medspiller, særligt i kraft af private investeringer og teknologiudvikling. Heldigvis er der virksomheder, der af egen fri vilje ser konkurrencefordele og brandingværdi i både at efterspørge genanvendte materialer, men også bruge de genanvendte materialer på sådanne måder, at ressourcerne kan indgå i et reelt cirkulært kredsløb. Produkter bliver designet på nye måder, og nye forretningsmodeller udvikles, også når det gælder højkvalitetsgenanvendelse.

Vi er fortsat i en overgangsperiode, hvor højkvalitetsgenanvendelse ikke er den mest udbredte genanvendelsesform. Men mange gør sig allerede nu dyrebare erfaringer med at bruge genanvendte materialer i deres produktion. IDA ønsker, at disse erfaringer bliver omsat og brugt til i fremtiden at sigte efter langt mere højkvalitetsgenanvendelse. Samtidig er der behov for en anerkendelse af, at det

"bedste ikke skal være det godes værste fjende", forstået på den måde, at de virksomheder, der lige nu gør sig erfaringer med genanvendelse inden for eksempelvis genanvendelseshierarkiets niveau C og D, skal bruge disse erfaringer til at bevæge sig opad til niveau B og A.



IDA ser derfor en række vigtige indsatsområder for det private erhvervsliv:

- Konkretisering af bæredygtighedsmål for virksomheden forankret i topledelsen.
- Optimering af materialevalg på eksisterende produktportefølje og 'design for cirkularitet', når det gælder nyudvikling.
- Optimering af leverandørvalg.
- Skabelse af nye samarbejdsrelationer på genanvendte materialer på tværs af brancher samt etablering af branchenetværk med fokus på cirkulær økonomi. Og etablering af offentlig-privat sektorsamarbejde.
- Udbyd "Golden carrot"-projekter. For en række materialer mangler både genanvendelsesteknologien og det tilhørende marked i en slags 'hønen og ægget'-situation. Her kan der hentes inspiration fra "Golden Carrot"-metoden, altså at der udloddes en stor ordre til den første, der kan producere x antal tons genanvendt materiale i en specifik kvalitet inden for et givent område.
- Have fokus på at undgå greenwashing og overholdelse af vejledningerne om grøn markedsføring.

Det private erhvervsliv kan således være en vigtig aktør ved at bidrage til:

- Forskning målrettet oparbejdning af affald til højkvalitetsmaterialer, der kan erstatte virgine materialer.
- Vidensdeling og partnersamarbejder på tværs af værdikæder.
- Design til cirkularitet, herunder design for højkvalitetsgenanvendelse.
- Satsning inden for udvikling og brug af smart teknologi, der kan sikre højkvalitetsgenanvendelse.

Understøttet af en lang række af politiske initiativer som skitseret igennem rapporten, vil disse aktiviteter kunne medvirke til en højeffektiv genanvendelsesudvikling i Danmark. Eksisterende virksomheder vil være fremtidsparate og omstillet rettidigt med dertilhørende konkurrencefordele, og nye grønne virksomheder vil etablere sig i Danmark, og vi kan sikre en ny førerposition på en endnu underudviklet men afgørende flanke i den grønne omstilling globalt.

## 7.0 Bilag

### 7.1 Genanvendelseshierarkiet på materialeniveau

For at illustrere hvordan IDAs genanvendelseshierarki vil fungere i praksis, er nedenfor indsat eksempler på hierarki indenfor udvalgte materialegrupper, og på den måde eksemplificeres rangordning af forskellige kvaliteter af genanvendelse.

Sondringerne mellem reversibelt/irreversibelt og fastholdelse/tab af egenskaber danner grundlag for en fortsat proces hen mod opstilling af mål om (og måling af) genanvendelse i forskellige niveauer af kvalitet.

| Guld                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Højkvalitetsgenanvendelse, bevarelse af alle - eller næsten alle - egenskaber                                                     | Guld til guld<br>Guld kan uden videre omsmeltes<br>Genanvendes direkte som det oprindelige guld                                                                                      | A |
| Genanvendelse med reversibelt tab af iboende egenskaber                                                                           | Guld blandet i kobber<br>Kan genanvendes som kobber legeret med guld - men begge materialer kan udvindes hver for sig som rene metaller                                              | B |
| Genanvendelse med irreversibelt tab af iboende egenskaber, hvor materialet kan cirkuleres som produkt med disse lavere egenskaber | Guld blandet i jern<br>Kan anvendes som jern (ikke-tilsigtet) legeret med guld. Små mængder guld i jern vil give jernet ubetydeligt forringede egenskaber. Guldet er tabt for altid. | C |
| Genanvendelse til et produkt, der ikke er cirkulerbart                                                                            | Formstøbt keramisk materiale, der rummer oxideret guld.                                                                                                                              | D |



### Glas

|                                                                                                                                   |                                                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Høj kvalitetsgenanvendelse, bevarelse af alle - eller næsten alle - egenskaber                                                    | Klar glas til klar glas<br>Genanvendelse som klar glas                                | <b>A</b> |
| Genanvendelse med reversibelt tab af iboende egenskaber                                                                           |                                                                                       | <b>B</b> |
| Genanvendelse med irreversibelt tab af iboende egenskaber, hvor materialet kan cirkuleres som produkt med disse lavere egenskaber | Klart glas blandet med farvet glas<br>Genanvendelse som farvet glas                   | <b>C</b> |
| Genanvendelse til et produkt, der ikke er cirkulerbart                                                                            | Glas i slagge fra forbrændingsanlæg eller genanvendelse som fyldmateriale i fx beton. | <b>D</b> |

### Bomuldsfiber

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Høj kvalitetsgenanvendelse, bevarelse af alle - eller næsten alle - egenskaber                                                    | Hvid bomuld til hvid bomuld (dog kortere fibre <sup>13</sup> ).<br>Fibre kan genvindes til ny hvid bomuldstråd                                                                                                                                                                                                       | <b>A</b> |
| Genanvendelse med reversibelt tab af iboende egenskaber                                                                           | Hvid bomuld til farvet bomuld.<br>Hvid bomuld blandet med farvet bomuld kan gennem en (kemisk) affarvning genskabes som hvid bomuld igen.                                                                                                                                                                            | <b>B</b> |
| Genanvendelse med irreversibelt tab af iboende egenskaber, hvor materialet kan cirkuleres som produkt med disse lavere egenskaber | Hvid eller farveblandet bomuld, som har været håndteret så mange gange, at fibrene ikke længere kan gendanne tråd. Genanvendelse kan fx være via kemisk genanvendelse hvor tråden laves til cellulose-baseret fiber, der kan genanvendes som sådan.<br>Cellulose baseret fiber kan ikke blive til bomuldsfiber igen. | <b>C</b> |
| Genanvendelse til et produkt, der ikke er cirkulerbart                                                                            | Hvid bomuld sammenblandet med andre fibre og hjælpestoffer til fx plader eller interiørprodukter eller genanvendelse som isole-ringsmateriale.                                                                                                                                                                       | <b>D</b> |

## 7.2 EU-rammer for genanvendelse

Det er EU's regulering, der sætter et minimum for, hvor stor en andel af vores affald, der skal genanvendes. I EU-regi er der vedtaget en række mål angående genanvendelse, og det er selvfølgelig reguleringer Danmark som minimum skal overholde. Men selv EU-minimumskrav kommer ikke af sig selv. Fx er det et EU-krav, at vi i 2030 genanvender 60 procent af husholdningsaffald og 65 procent i 2035. På EU-niveau er der også særlige fokusområder, fx tekstilområdet. Tekstilerne betragtes som en del af husholdningsaffaldet, og det forventes, at EU kommer med en tekstilstrategi i 2022, som potentielt kan medføre specifikke krav for denne fraktion.

Derudover stiller EU-regulering eksempelvis krav til indsamling af tekstiler. EU's medlemslande skal sørge for, at der indføres separat indsamling af tekstiler senest pr. 1. januar 2025.<sup>14</sup> Tekstilaffaldet kommer således til at tælle med i Danmarks mål for genanvendelse af husholdningsaffald. Vi skal derfor finde den optimale metode til husstandsindsamling af tekstiler samtidig med, at det genbrugssystem, der allerede fungerer, ikke ødelægges. Og der skal findes løsninger i forhold til, hvordan det indsamlede tekstilaffald kan genanvendes til nye tekstiler.



### 7.3 Mere om elektronik og tekstiler

Et hurtigt blik i affaldscontaineren illustrerer at affald er mange ting, og der er behov for mange forskellige genanvendelsesløsninger. Om vi snakker glas, pap, papir, madaffald, metal, plast osv. Elektronik og tekstiler vurderes til at være to affaldsfraktioner, der ikke har fået nok opmærksomhed, og hvor der mangler løsninger.

#### Elektronik

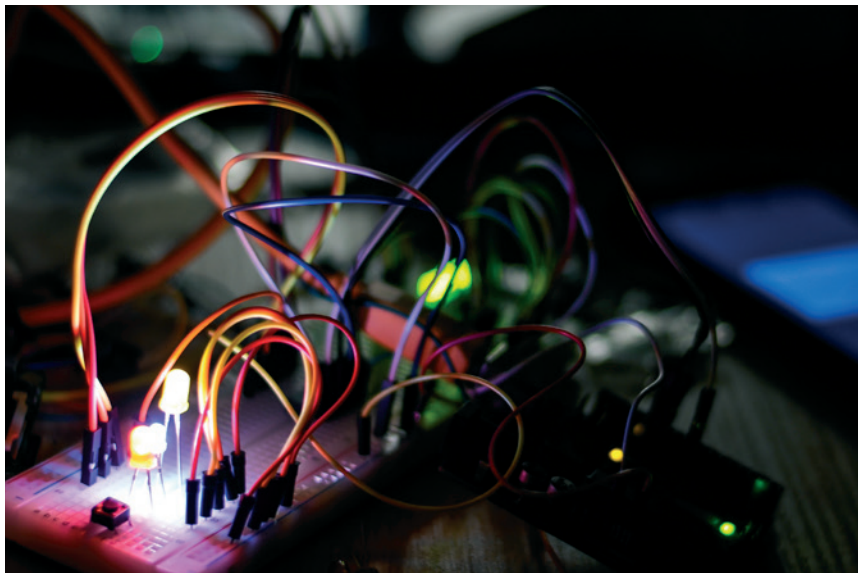
Elektronik er den hurtigst voksende affaldskilde i verden. FN har kaldt det en "tsunami af elektronikskrot". Europa og USA står alene for næsten halvdelen af verdens elektroniske affald. Det vurderes, at der blev smidt 48,5 millioner tons elektronikskrot ud i 2018. Det tal kan i værste tilfælde stige til over 120 millioner ton i 2050, hvis ikke noget ændrer sig.

En del af udfordringen er, at elektronik og andre elektriske apparater bliver mere og mere komplekse i deres opbygning med et stigende antal metaller samtidig med, at mængden af de enkelte værdifulde metaller bliver stadig mindre.

Den komplekse sammensætning bliver et problem, fordi det rent metallurgisk er umuligt at adskille metaller, hvis de bliver smeltet sammen på en "forkert" måde.

For at fremme høj kvalitetsgenanvendelse er det derfor nødvendigt at kunne adskille metalholdige fraktioner så effektivt som muligt – allerede tidligt i behandlingen.

Metaller som jern og kobber genanvendes allerede i store mængder i dag, men kobolt, lithium og vanadium genanvendes slet ikke i samme omfang. Men ifølge Den Svenske Naturfredningsforenings rapport "Metals – en begrænset ressource med uendeligt potentiale", er der et stort potentiale for øget genanvendelse af flere metaller. Der er imidlertid behov for politikker og instrumenter på flere niveauer for at skabe en rentabel genanvendelse af metallerne.



## Kompleksiteten i at genanvende elektronikaffald

Udfordring: Komplex blanding af materialer i elektronik.

Ved genanvendelse af materialer fra kasseret elektronik er det vigtigt at være opmærksom på, at elektronik og elektriske apparater består af et stort antal – forskelligartede – materialer, primært:

- Metal
- Plast
- Glas
- Keramik

Og hver af disse kategorier findes i mange forskellige typer.

Der findes mange forskellige metaller i apparaterne:

- Jern
- Kobber
- Aluminium
- Ædelmetaller
- Sjældne jordarters metaller
- Andre metaller (typisk i legeringer) fx zink, tin, bly, nikkel m.v.

Tilsvarende findes mange typer plast – herunder fx:

- Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS),
- High impact polystyrene (HIPS),
- Polypropylene (PP),
- Polyamides (PA),
- Polycarbonate (PC),
- Blends of PC with ABS (PC/ABS),
- Mineral and glass filled grades of PP,
- Polyvinyl chloride (PVC),
- Polyoxymethylene (POM)

Disse plasttyper vil ofte være "forurenet" med fx:

- Farvestoffer (iblandet / coated / ...)
- Blødgørere
- Flammehæmmere
- "Armering" (glasfibre)

Endelig kan materialerne være limet sammen med en række forskellige typer lim.

For at opnå genanvendelige materialer af høj kvalitet er det nødvendigt at kunne adskille produkterne – og materialerne – så resultatet bliver "rene" materialer.



I dag er genanvendte materialer fremstillet af mange metaller generelt dyrere end metal udvundet gennem minedrift. Der er også en række andre hindringer for genanvendelse. Fx manglende viden om kvaliteten af genanvendte materialer, og at produkterne ikke er designet til at blive genanvendt.

En del af udfordringen er, at elektronik og andre elektriske apparater bliver mere og mere komplekse i deres opbygning.

Elektronik består i stigende grad af et meget stort antal metaller i meget små mængder. Denne kompleksitet i produkterne er en udfordring i forhold til øget genanvendelse af metallerne.

### **Tekstiler**

Også produktionen af tekstiler er problematisk. En baggrundsrapport fra Ellen MacArthur Fonden har vist, at den globale tekstilproduktion medfører massive miljøudfordringer, idet den bl.a. anvender mere end 98 millioner ton ikke-fornybare ressourcer såsom olie, kunstgødning og kemikalier til at producere tøj til de globale markeder, og at den globale produktion udleder 1,2 mia. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, hvilket ifølge rapporten svarer til mere end den globale fly- og shippingindustri tilsammen<sup>17</sup>. Rapporten har ligeledes vist, at der i den anden ende af værdikæden også går, hvad der svarer til én lastbilfuld tekstiler til spildevand hvert sekund, idet tekstilerne enten bliver brændt eller deponeret.

På europæisk niveau har et nyere studie fra Det Europæiske Miljøagentur vist, at den gennemsnitlige europæer forbruger omkring 26 kg tekstiler og sko hvert år, hvilket bl.a. medfører et ressourcetræk på omkring 1.3 ton råmaterialer, samt mere end 100 m<sup>3</sup> vand pr. person, hvilket gør det europæiske forbrug af tekstiler til den fjerde mest miljøbelastende forbrugskategori i EU efter fødevarer, bolig og transport<sup>18</sup>. Langt størstedelen af miljøbelastningen sker imidlertid uden for EU's grænser, idet 85 procent af råvareforbruget, 92 procent af vandforbruget, 93 procent af arealforbruget samt 76 procent af klimagasudledningerne forekommer uden for den europæiske union. I studiet påpeges det ydermere, at man har identificeret omkring 3.500 forskellige kemiske stoffer i forbindelse med tekstilproduktion, hvoraf 750 af dem betegnes som værende farlige for mennesker og 440 som farlige for miljøet.

Der er med andre ord tale om en meget åbenlys udfordring, hvor der er behov for forandring, men samtidig også et område, hvor der fortsat er mange udfordringer og derfor hårdt brug for gode idéer og kræfter. Mens genbrugsmarkederne for tekstiler generelt er veludviklede og velfungerende omend pressede på grund af bl.a. billige nyproducerede varer, så er status i 2021, at kun ganske

få mængder sendes til genanvendelse. Ifølge Ellen MacArthur Fonden genanvendes bare 12 procent af de globale tekstilmængder til et produkt af en lavere værdi (den såkaldte kaskade-genanvendelse eller downcycling) som eksempelvis isoleringsmateriale, til bilindustrien eller til pudseklude, mens mindre end 1 procent af tekstilerne genanvendes i et closed-loop kredsløb (fiber-til-fiber)<sup>19</sup>.

På dansk niveau er der tale om, at knap 6 procent af de markedsførte mængder genanvendes i enten Danmark eller i udlandet, mens hvad der svarer til mere end 50 procent af de markedsførte mængder hvert år enten sendes til forbrænding i Danmark eller til forbrænding eller deponi i udlandet<sup>20</sup>.



Den primære årsag til de lave genanvendelsesrater er, at tekstiler er komplekse, idet de som regel består af adskillige forskellige fibertyper, der ikke umiddelbart kan genanvendes til et produkt af høj kvalitet. Mens der findes løsninger til at genanvende rene fibertyper som eksempelvis uld, bomuld, akryl og polyester, så er det langt sværere med blandings-

produkterne som især post-forbruger tekstilerne primært består af. I disse år testes og udvikles der hele tiden løsninger, der bl.a. skal kunne adskille og neddele produkter, identificere fibertyper, adskille forskellige fibertyper fra hinanden samt genanvende fibre på en måde, så de beskadiges mindst muligt, men langt de fleste er endnu på udviklings- eller teststadiet og dermed endnu ikke klar til at operere i stor skala. Og med udgangspunkt i det kommende EU-krav om separat indsamling af tekstiler senest fra og med 2025, har den europæiske forskningsenhed JRC i en ny rapport estimeret, at genanvendelseskapaaciteten for ikke-genbrugsegnete tekstiler skal vokse med mellem 60.000 og 90.000 tons om året, hvis markedet skal kunne følge med de forventede mængder<sup>21</sup>. Men idet teknologierne for closed-loop løsninger fortsat er på et tidligt udviklingsstadium, opfordrer forskningsenheden i sin rapport til, at man, for at komme de massive mængder i møde, i en periode fremover satser på investeringer i både closed- og open loop løsninger.

### 7.4 Eksempler på fremtidens kompetencer:

Som led i genvindingen af materialer er det nødvendigt at have kompetencer relateret til at indsamle, sortere samt i forskellig grad at forbehandle det indsamlede "affald" med henblik på oparbejdning. Her vil kompetencer indenfor logistik, fysik (fx sortering ud fra vægtfylde), robotteknologi, process engineering, maskinkonstruktion mv. være nødvendige. Dernæst kræver det kompetencer at genanvende materialerne. Skal en høj kvalitetsgenanvendelse lykkes, kræver det også de rette kompetencer i designfasen.

For eksempel vurderes det, at vi i fremtiden vil mangle "Kandidater i tekstilfibre" idet det vurderes at en dyb forståelse på fiberniveau er essentiel for genanvendelse af tekstil.

## Fodnoter

- 1 Figuren er inspireret af den kendte figur:  
<https://community.materialtrader.com/the-circular-economy-more-than-just-recycling-better/>
- 2 Bekendtgørelse om affald, BEK nr. 2159 af 09/12/2020, §3 punkt 23.
- 3 <https://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2020/maj/markeder-og-potentialer-for-dansk-plastgenanvendelse/>
- 4 EU Ecodesign arbejdsplan for 2020-2024 omfatter en række nye produkter som fx mobiltelefoner, smartphones og tablets og batterier.
- 5 Lukkede kredsløb kan være mere eller mindre lukkede. Der kan være tale om delvist åbne kredsløb som fx hos Dansk Retursystem, der afsætter til andre fødevareremballager, men også til andre brancher som fx tekstilindustrien.
- 6 Læs mere om tekstiler og elektronik i Bilag 7.3
- 7 Kilde: PACE/WEF (2019); A New Circular Vision for Electronics Time for a Global Reboot In support of the United Nations E-waste Coalition <https://www.weforum.org/reports/a-new-circular-vision-for-electronics-time-for-a-global-reboot>
- 8 Et nyt EU-affaldsdirektiv sætter fra 1. januar 2025 en stopper for, at overskudstekstiler brændes. Det vil i sig selv fungere som en motivation for sortering af tøj og genanvendelse af fibre. Fra om knap fem år er hele EU således forpligtet til at indsamle tekstiler separat. Herved skabes en stor volumen af tilgængelige råvarer for fibergen anvendelse.
- 9 Se bilag 7.4 for mere information om kompetencer til den cirkulær omstilling.
- 10 <https://mim.dk/miljoe/strategi-for-cirkulaer-oekonomi/anbefalinger-om-cirkulaer-oekonomi/>
- 11 Brug af data i den cirkulære omstilling. Oplæg af Markus Bjerre Erhvervsstyrelsen 19 januar 2021
- 12 Producentansvar er et regulativt værktøj, der ikke skal forveksles med nye forretningsmodeller, hvor producenter har en forretningsmodel, hvor de fx lejer deres produkt ud som en service eller laver lokale tilbagetagsordninger, kaldet "Produkt som en Service" eller "Produkt Service System", hvilket også er gode cirkulære modeller, der fremmer den cirkulære omstilling, hvor produkterne har lang levetid, bliver repareret, og genbrugt.
- 13 Uanset, at den hvide bomuld forbliver hvid bomuld, vil den efter flere loop/genanvendelser få så korte fibre, at det hermed bliver umuligt at fastholde egenskaben at gendanne tråd. Der vil for bomuld derfor altid være et mindre tab, som også indgår i definitionen. Det bliver således på sigt kun muligt at genanvende med irreversibelt tab af iboende egenskaber, hvor materialet kan cirkuleres som produkt med disse lavere egenskaber i.
- 14 <https://dakofa.dk/element/nyt-krav-om-separat-indsamling-af-tekstiler/>
- 15 <https://mst.dk/affald-jord/affald/indsamleruddannelsen/haandtering-af-affald/elektronikaffald/>
- 16 Artikel 11 (og bilag V) i WEEE direktivet, 2012/19/EU.
- 17 <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/make-fashion-circular>
- 18 <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-wmge/products/etc-reports/textiles-and-the-environment-in-a-circular-economy>
- 19 <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/make-fashion-circular>
- 20 <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2018/06/978-87-93710-32-0.pdf>
- 21 <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/08cfc5e3-ce4d-11eb-ac72-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-222335807>





## IDAS genanvendelseshierarki

