

Forord

Kommunerne har en helt central rolle i at få udviklet og skabt en bæredygtig grøn omstilling. I dette katalog beskrives hvad arbejdet med *den cirkulære kommune* kan indebære. Cirkulær økonomi handler om at få mest mulig værdi ud af produkter og materialer, forlænge produkters levetid, undgå affald og om at bevare værdien i ressourcerne længere, herunder at spare på vand og omstille til vedvarende energi.

At arbejde med cirkulær økonomi i kommunen handler om bæredygtig grøn omstilling i alle forvaltninger og samarbejde med erhvervsliv, borgere og uddannelsesinstitutioner. Det handler om at skabe både produktivitet og arbejdspladser, når der arbejdes med, hvordan ressourcer bedst anvendes, genbruges og genanvendes.

EU-kommissionen har i 2015 fremlagt en cirkulær økonomi-pakke der forventes vedtaget i 2017. Pakken består af en EU-handlingsplan for cirkulær økonomi, en række efterfølgende initiativer og forslag til at ændre en række direktiver om affald, hvor bl.a. målene om genanvendelse øges. Pakken udmønter de overordnede mål og rammer for EU's affaldspolitik frem til 2030 og vil betyde juridisk bindende forpligtelser for medlemsstaterne og dermed også kommunerne.

Regeringen er topmotiveret i forhold til den cirkulære dagsorden og nedsatte et Advisory Board for cirkulær økonomi, hvor der frem mod maj 2017 samles forslag til den fremtidige indsats. For at omstillingen til cirkulær økonomi kan ske, skal det forankres lokalt. Cirkulær økonomi er en god mulighed for kommunerne til at tænke nyt, skabe nye typer af erhverv, styrke innovationskraften i de eksisterende og skabe nye arbejdspladser.

Kommunerne har de sidste par år forholdt sig til mål og krav i de nationale strategier: Danmark uden affald I og II. Begge strategier har fokus på at affald helt skal udfases, og at affald skal betragtes som en ressource. Cirkulær økonomi kommer til at spille en stor rolle i de kommende år.

Ikke desto mindre, kan det være svært at sætte fingeren på, hvor og hvordan kommunen kan starte eller videreudvikle sine cirkulære aktiviteter. I dette katalog beskrives hvad cirkulær økonomi er i en kommunal kontekst og hvilke potentialer det rummer. Kataloget delt op i fire overordnede områder, hvor den cirkulære omstilling kan indarbejdes hos kommunen. De fire temaer er: 1) Strategiforsyning, 2) Erhvervsudvikling 3) Indkøb og udbud og 4) Byggeri og anlæg.

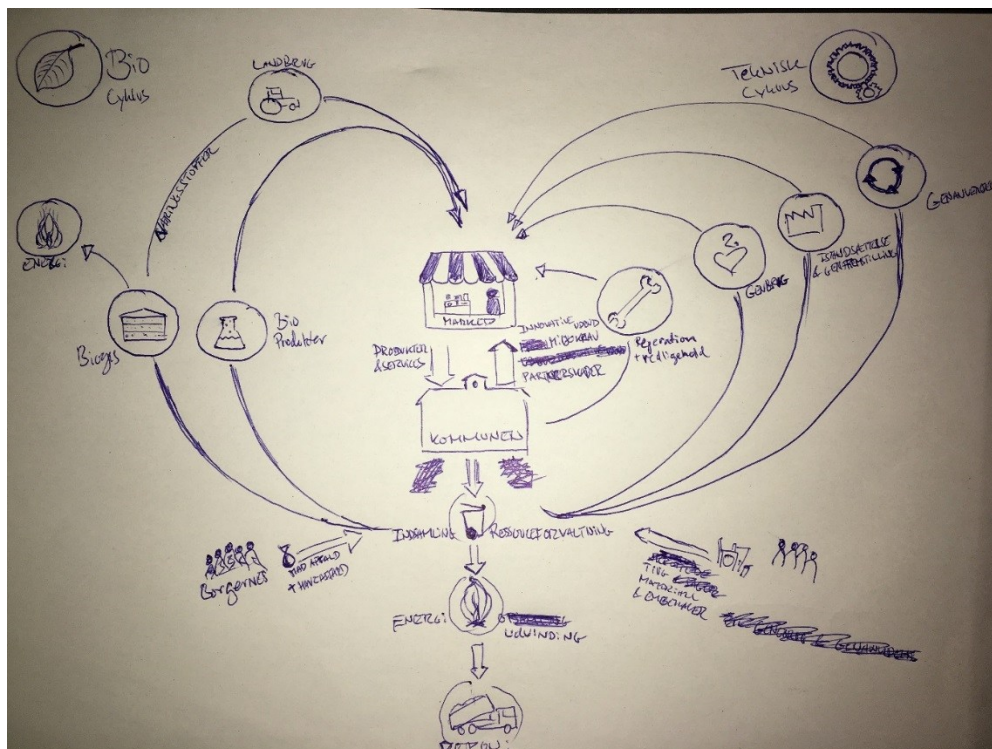
Vi håber, den vil give inspiration til at komme i gang med den cirkulære omstilling.

>evt. underskrevet hilsen fra formand/politiker <<

Indledning

Bæredygtighed og vækst behøver ikke at være hinandens modsætninger. Med det stigende pres på jordens ressourcer er det i højere og højere grad to indbyrdes afhængige størrelser. Derpå, at der kan skabes vækst i både produktivitet og arbejdspladser, hvis der arbejdes med hvordan ressourcerne bedst anvendes, genbruges og genanvendes. Cirkulær økonomi er en global udviklingstrend der handler om at bryde den lige linje, hvor værdifulde råmaterialer produceres, forbruges og til sidst smides væk. Dette konstante tab af værdi er altså både et tab for den virksomhed der producerer, såvel som et tab for den kommune som forbruger. Kommunerne har en central rolle i at få vendt denne udvikling og få skabt en positiv økonomisk grøn omstilling fra det lokale til det globale niveau.

I 2050 vil der være mellem 9 og 10 mia. mennesker på orden. 3 mia. mennesker vil samtidig være rykket op i den globale middelklasse og øge presset på jordens i forvejen knappe ressourcer. Det øgede pres har allerede resulteret i stigende råstofpriser siden årtusindeskiftet, og den cirkulære økonomi kan ses som et modsvar og omstilling af vores system til denne udvikling. Samtidig er cirkulær økonomi en måde at imødekomme behovet for en bæredygtig udvikling for alle, mindske presset på naturen, sikre en robust forsyningssikkerhed af råmaterialer og være basis for en grøn, innovationsdrevet vækst.



Den cirkulære kommune er bindeleddet mellem borgerne og markedet, hvor råmaterialer indsamles og føres op i genbrugs- og genanvendelseskredsløbende. Kommunen arbejder samtidig på at fremme cirkulære aspekter i alle dens egne aktiviteter, når der stilles krav til markedet, laves indkøb og udbud, og ved at indgå partnerskaber der kan fremme udviklingen i det lokale erhvervsliv. Som resultat modtager kommunen service-produkter fra markedet, hvor vedligeholdelse og produkternes efterliv er tænkt med ind fra start. På den måde er kommunen både en vigtig driver for omstillingen til mere genanvendelse af borgernes affald og skabelsen af cirkulære vækstvirksomheder.

Kommunerne som driver i den cirkulære økonomi

Der har været fokus på grøn omstilling i en årrække, hvor kommuner og virksomheder har arbejdet for at bruge mindre energi, udlede mindre CO₂, anvende færre skadelige kemikalier, og genanvende affaldet bedst muligt mv. Men der er stadig et meget stort potentiale, og med den cirkulære økonomi er ambitionen, at gå mere helhedsorienteret til værks. Fx ved at få se på hele kredsløbet og produktets værdikæde for energi, vand og råmaterialer og ikke kun at se på et mindsket energiforbrug. Det handler altså om kun at gøre godt eller bedre, i stedet for lidt mindre godt.

Kommunerne har en afgørende rolle at spille i omstillingen til en mere cirkulær økonomi. Kommunen som driver sørger for, at omstillingen bliver lokalt forankret, så fx små- og mellemstore virksomheder får udviklet deres forretningsmodeller og lavet de nødvendige investeringer. Samtidig kan kommunerne anvende sine økonomiske muskler til at skabe innovation gennem cirkulære grønne indkøbsmodeller og i udbud af bygge- og anlægsprojekter.

En ny cirkulær dagsorden

Den cirkulære økonomi handler om at designe vores produkter, så vi sikrer, at hvert råmateriale, komponent eller stof, som det består af, let kan udskilles, for ultimativt at kunne genanvendes eller gå tilbage til naturen – altså at det ikke bliver til affald – men netop designes, så de holder længere, let kan repareres, har en høj genbrugsværdi etc. Denne design og systemtilgang bliver også kaldt for *vugge-til-vugge* (Cradle-to-Cradle/C2C), hvor fokus er på, at alle materialerne enten kan komme tilbage i det biologiske kredsløb (fx madrester) eller tekniske kredsløb (fx metaller).

I den cirkulære økonomi ser man derfor systemet omkring produktet på en helt ny måde. Her skal vi flytte fokus fra at erhverve produktet og i stedet fokusere på den service som det leverer og de egenskaber det har. Dvs. fokus overføres på kvaliteten af det vi får, så produktet udnyttes mest effektivt over tid. Fx kan virksomheden der sælger kommunen en bil eller kontorstol, i stedet få den tilbage og udnytte ressourcerne mest optimalt til ny produktion eller sælge den videre. Det kan spare penge for begge parter og mindske forbruget af nye ressourcer. Derfor tales der i dag meget om, at *adgang vil overgå ejerskab*. Kommunen får leveret en service og leverandøren fjerner sit fokus fra at sælge flest mulige produkter, hvilket koster dyre råmaterialer og belaster miljøet. I stedet konkurreres på at tilbyde den bedst mulige løsning på markedet – fx bil- eller møbelservice. Markedet går altså fra et klassisk fokus på at sælge flest mulige ting (kvantitet) til at sælge bedst service og funktion til prisen (kvalitet).

Potentiale for Danmark

I et større nationalt case studie, er der udregnet følgende potentiale i den cirkulære omstilling af produktions- og hospitalssektoren, som alene udgør 25 % af dansk økonomi:

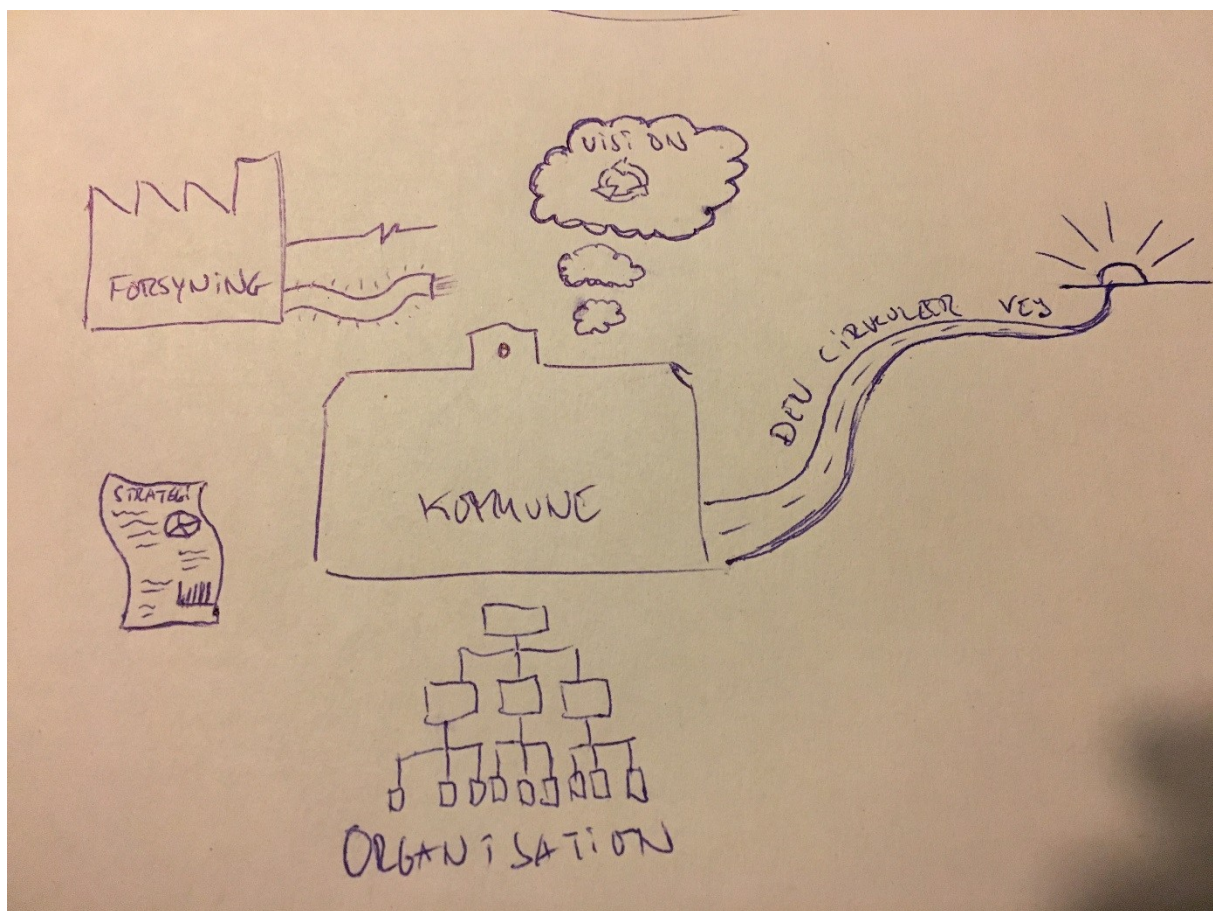
- 0,8-1,4 % vækst i BNP/år
- 7.000-13.000 nye arbejdspladser
- 3-7 % reduktion af CO₂-fodaftrykket
- 5-50 % reduktion i brug af jomfruelige ressourcer for udvalgte materialer

Det Europæiske marked for cirkulære investeringer i fødevarer-, mobilitet -og byggesektorerne, er blevet opgjort til 320 mia. EUR, eller ca. 2400 mia. DKK, frem mod år 2025.

1.Strategi, plan og forsyning

Indledning

De fleste kommuner har en vision og strategi for, hvordan de vil udvikle sig fremadrettet. Visioner er med til at udstikke retning og give identitet i planer og politikker. En god vision gør det klart, hvad forvaltningerne skal arbejde for, når indsatserne skal udformes i hverdagen. For de enkelte områder i kommunen kan der sættes konkrete mål og opstilles indikatorer. Cirkulær økonomi er et strategisk helhedssyn, der kan være med til at udnytte potentialerne i kommunens vision. Herunder sikre bedre udnyttelse af både menneskelige og fysiske ressourcer i kommunen. Den cirkulære økonomiske tankegang er med til drive innovation frem, fordi kommunen *skal* have det lange lys på, og fordi det grundlæggende handler om, hvordan tingene kan gøres nemmere, smartere, billigere og mere ressourceeffektivt.



Den cirkulære kommune danner en vision, der involverer både forsyning og forvaltninger, og laver en køreplan for hvordan hele organisationen skal agere på den cirkulære vej derhen, ned på medarbejderniveau. Her arbejdes med involvering af værdikæder og hvordan kommunen kan gå fra en affaldshåndteringstankegang til ressourceforvaltning.

Skab jeres cirkulære vision og strategi

En klar vision og strategi for kommunens cirkulære økonomiske udvikling sikrer fælles fodslag og retning gennem hele organisationen. En strategi skal omsættes til indsatser i kommunens forvaltninger, og det er derfor vigtigt at der er politisk opsat klare mål og rammer. Det er vigtigt at identificere kommunens svagheder og styrker med afsæt i den lokale identitet, hvorved bestemte karakteristika kan komme i spil, som er kendetegnet ved kommunen - *storby, småbyer, land, øer, små- og mellemstore virksomheder, industri, landbrug, sport, events, havnen, fiskeriet, naturen, uddannelser, mobilitet, byggeri osv.* Ved at koble den cirkulære strategi op på identitetsbærende emner, kan kommunen sikre samhørighed med borgerne, det lokale erhvervsliv, investorer mv. Flere byer, regioner og kommuner i både ind- og udland har, på politisk og strategisk niveau, netop arbejdet med, hvilke potentialer som knytter sig til der, hvor de er, og hvad de er gode og mindre gode til. Ved at identificere de rette indsatsområder, skabes retningen for arbejdet med kommunens cirkulære vision.

Ligeledes er det vigtigt at inddrage kommunens forsyningsenheder (affald, vand, spildevand, energi) og byggeri, anlæg og mobilitetsenheder, i udviklingen. Herved skabes overblik over, hvor de store produktions- og forbrugskredsløb, som kommunen er ansvarlig for, indgår. Klare og konkrete målsætninger er med til at sikre, at hele kommunen ved, hvad de skal arbejde mod og hvad der måles på, for at følge indsatsen til dørs. Det gør det nemmere for indkøbere, bygherre, byplanlæggere etc. at arbejde med strategien.

De konkrete løsninger og mulige samarbejder er sjældent kendt på forhånd, men vil blive udviklet undervejs mod målet – og hvis det er en succes – skabe såkaldte *spinoff*-projekter. Et fyrtårnsprojekt kan her være med til at skabe opmærksomhed og virke som bannerfører både ift. borgere, virksomheder og medarbejdere. At arbejde både med en visionær strategi og en køreplan (roadmap) kan være med til at sikre, at det står helt skarp, hvor og hvornår indsatser skal starte, slutte og kobles til hinanden.

Alle skal med i indsatsen

Principperne bag cirkulær økonomi går ud på at tænke i værdikæder, og vil påvirke en lang række af forvaltninger i kommunen. Det kan fx være ift. kommunens erhvervsfremmeindsats, indkøb, byggeriet m.m. Ligeledes kan lokal- og kommuneplaner bruges til at indfri kommunens cirkulær økonomiske strategi, med plan og krav for udviklingen af eksisterende og nye boligområder i en mere miljøvenlig retning. Det er også en synlig måde for kommunen at brande sig selv, og tiltrække både beboere og erhvervsliv. Det har de fx gjort i Frederikssund, hvor de er ved at bygge Vinge, deres vision for udviklingen af fremtidens bæredygtige by med plads til 12.000 indbyggere

For at cirkulær økonomi skal lykkes er det nødvendigt at nedbryde siloerne både internt og eksternt i kommunen. Det er ikke kun kommunens miljøafdeling, men også skolerne, erhverv, sundhed etc. Ved at gå forrest kan kommunen vise både civilsamfundet og erhvervslivet, at det kan lade sig gøre. Kommunen kan indarbejde de cirkulære aspekter som en del af deres miljøledelse. Det handler om grønne investeringer og tiltag i hverdagen på skoler, plejehjem eller på rådhuset. Miljøledelsen kan sikre at der tages ansvar for, at ledelse og medarbejdere i institutioner og forvaltninger adopterer planen via konkrete indsatser.

Frederiksberg Kommune har igennem i flere år haft succes med en såkaldt Miljøambassadørordning, hvor hver institution har en fast ansvarlig repræsentant, der bliver kontaktpunkt for kommunens miljøpolitik ift. affald, energi, kemi, mad osv. Det sikrer en lokal ambassadør, der får ansvar for at igangsætte og vedholde nye indsatser om fx medarbejdernes sortering både inde- og udendørs. Aalborg Kommune har etableret

Grønne Agenter som et tilbud til borgere og institutioner, der kan rådgive og assistere ifm. borgernære miljøprojekter og inspirere til en grøn dagligdag.

Selv om der, med succes, har været stort fokus på madspild i de senere år, betyder det ikke, at potentialet er forløst. Kommunen kan her sikre, at alle institutioner arbejder for at forebygge madspild og at alt madaffald indsamles, så det kommer tilbage i det biologiske kredsløb. Der kan screenes for hvor mange af kommunens forvaltninger og institutioner der har en aktiv madspildsindsats og herefter indarbejdes procedurer for forebyggelse og genanvendelse af madaffald, som en del af den generelle madpolitik. Kommunen kan her benytte Madspildsjægerne, som er et gratis tilbud til private og offentlige storkøkkener og kantiner fra Miljøstyrelsen, til at få besøg af en konsulent. Sammen med personalet på stedet kan de skræddersy de helt rigtige løsninger til at mindske madspild i netop det køkken.

Kommunen kan også understøtte etableringen af socialøkonomiske virksomheder som fremmer den cirkulære økonomi. I Randers har de fx netop etableret en fondsdrevet socialøkonomisk virksomhed kaldet GOGGS, med 15-20 medarbejdere med nedsat arbejdsevne, hvor genbrugelige ting som er afleveret af borgerne på byens genbrugspladser istandsættes, for så at kunne blive solgt i byens nye genbrugsbutik. Projektet er et samarbejde mellem Randers Bo- og Erhvervstræning, Jysk Børneforsorg og Thor Trans A/S.

Cirkulær økonomi i forsyningen

Kommunerne har en central rolle på forsyningsområdet, og her kan cirkulær økonomi være med til at sikre bedre miljø, lavere omkostninger og øget forsyningssikkerhed. Der kan skabes velfungerende cirkulære værdikæder mellem de offentlige og private aktører, ved at samarbejde på tværs gennem partnerskaber. Det forudsætter analyse af værdikæden, hvor man kan drøfte, hvor kommunen spiller en rolle og hvor virksomhederne selv skal kunne omstille sig.

De kommunalt ejede forsyningsselskaber har en viden, der kan bringes aktivt i spil og skabe synergi med andre områder. Derfor er kommunens forsyningsselskaber centrale, når produktion og forbrug gentænkes, så der gennem et fokus på hele værdikæden skabes en helhedsorienteret grøn udvikling. Cirkulær økonomi rummer også her den vedvarende energi, fordi systemer til produktion ikke skal være drevet af ikke-fornybare ressourcer. Derfor skal forsyningerne være med til at opfylde kommunernes bæredygtighedsstrategier og deres klima- og energipolitik. Forsyningerne kan arbejde målrettet med at recirkulere strømme af affald, energi og vand - også på tværs af forsyninger.

Politisk skal kommunen, som ejere, sætte klare mål og skabe incitamenter for at genanvende affald, vand og energi, som kan reflekteres i måden, vi prissætter resourceforbrug og forurening på. Fx kan priserne på at aflevere affald til forbrænding blive fastholdt på et niveau som betyder, at genanvendelse og de cirkulære værdikæder fremmes. Der skal tilmed samarbejdes mere på tværs af kommuner og forsyninger, og sammen med virksomhederne fx behandlerne, hvilket kræver et opgør med alle former for silotænkning.

Som et eksempel har Samsø Kommune i visionen Biosamfund Samsø, ambitioner om at alle deres biologiske ressourcer: græs, madrester og landbrugsaffald, skal føde et nyt biogasanlæg, og skabe grøn gas som input til fossilfri færge- og landtransport på Samsø, samtidig med at næringsstofferne føres tilbage til landmændene.

Et andet eksempel er forsøg på bedre udnyttelse af overskudsvarme på havnen i Hirtshals i et samarbejde mellem Hirtshals Havn, Hirtshals Fjernvarme, Nordsøen Forskerpark og Hjørring Kommune.

Et tredje eksempel er industrisymbiosen mellem cementproducenten Aalborg Portland A/S og Nordjyllandsværket A/S, hvor kridt-slam til røggasrensning leveres til kraftvarmeværket, der til gengæld tilbageleverer afsvovlingsgips til cementfremstillingen.

Et fjerde eksempel er, at flere renseanlæg herhjemme er blevet energiproducerende og kan producere mere energi, end de forbruger, og at der rundt i Danmark arbejdes med at udvinde fosfor fra spildevandsslammet. Fosfor er en knap ressource der anvendes til kunstgødning, og forventes at blive en global mangelvare – og dermed et klart eksempel på hvordan det at tænke cirkulært kan lette presset på de knappe ressourcer.

Sortering på vej mod 80% genanvendelse

I den Østriske delstat Oberösterreich genanvender de 80 % af borgernes affald. Det er bl.a. muliggjort gennem et finmasket net af mindre genbrugsstationer, hvor der sorteres i ca. 80 fraktioner. Genbrugspladserne er logistisk forbundet i hele regionen, med et samlet eftersorterings- og afsætningssystem. Heri har man samtidig skabt en høj grad af socialøkonomiske arbejdspladser.

I Holland har man i flere byer med stor succes testet en ny tilgang til kildesortering, hvor indsamlingen af genanvendelige materialer og madaffald placeres tæt ved husstanden, mens restaffald indsamles fra fælles opsamlingsbeholdere i kort gåafstand fra de enkelte husstande. Denne simple øvelse, hvor det er gjort *nemt at gøre det rigtige og besværligt at gøre det forkerte*, har fået borgerne til at udsortere ca. 80% af affaldet til genanvendelse.

Fra affaldshåndtering til ressourceforvaltning

Cirkulær økonomi handler i høj grad om at se sin egen rolle i *værdikæden*. Kommunen *håndterer* i dag affald fra borgerne. Fremover vil kommunen i langt højere grad *forvalte* ressourcer, som indsamles fra borgerne, og skal sikre højest mulig genanvendelse fra de aktører, kommunen samarbejder med. Når de indsamlede materialer udbydes, kan det ske med krav til fx de sorteringsanlæg der entreses med.

Kommunen skal se på "hvad der kommer ind" og sikre "at der kommer noget brugbart ud". I *indsamlingen* skal kommunen i høj grad koncentrere sig om kvalitetssikring af det, som borgerne sorterer. Jo bedre sorteret, desto højere pris og bedre miljøperformance kan der opnås. Derfor bliver borgerne en slags partnere i genanvendelsesindsatsen, hvor kontinuerlig kommunikation, feedback og involvering er afgørende for, at alle borgere i kommunen ser deres daglige sorteringsindsats som nyttig. Den sociale anerkendelse er her en afgørende faktor for succes. Kommunen kan derfor med fordel selv gå forrest ved at "feje for egen dør", hvor en ressourcebevidst adfærd opbygges hos medarbejderne i forvaltningen, på skoler, institutioner osv.

I *afsætningen* skal kommunerne enten selv opbygge kapacitet til eftersortering (fx som det nye anlæg hos Reno-Nord i Aalborg) eller udbyde mængderne, hvortil der kan føres kontrol og stilles miljøkrav med anlægget. Når kommunen og affaldsselskabet afsætter på markedet, kan der være en del forhold udover prisen, som kan være afgørende for, hvor mange ressourcer der endeligt kommer tilbage i cirklen. Samtidig er det kun rimeligt, at kommunen gør alt for at sikre, at flest mulige ressourcer i sidste ende genanvendes, når man beder borgerne om at sortere grundigt i plast, metal, pap, papir, bio osv.,

Vestforbrænding, som dækker over 19 sjællandske kommuner, arbejder med en stærk grad af kontrol og krav til de behandlere, som fx skal sortere på det indsamlede plastik fra husholdningerne. Hertil har man vedtaget en *afsætningsstrategi* med 4 parametre, som følges i det daglige arbejde med at sælge de indsamlede materialer på markedet. **Prisen** afgøres både af den aktuelle pris på markedet, men skal samtidig kunne bære finansieringen af nye tiltag og forsøg, som Vestforbrænding vil rulle ud. Her er man meget opmærksom på, hvordan kvaliteten af det indsamlede og konjunkturerne påvirker afsætningsforholdet. **Miljø** – her sikres, at leverandørerne lever op til kvalitets- og miljøledelsessystemer, arbejdsmiljøforhold og at der

arbejdes efter størst mulig hensyntagen til miljø og natur. **Afsætningssikkerhed** – at man tilgodeser flere afsætningskanaler og afdækning af afsætningsmuligheder i norden og EU. Herunder, at fraktionerne sammensættes, så de kan afsættes bredt til flere aftagere. **Udvikling og viden** – Løbende analyser af affaldet fra afsætningsleddet giver viden om den konkrete sammensætning af deres ressourcer. Den viden giver dem mulighed for at udvikle og tilpasse deres indsamling og afsætning. Der kan i kontrakterne indbygges en procentvis garanti for hvor meget af outputtet fra leverandøren, der fx udsorteres til reel genanvendelse.

Smart brug af data i fremtidens ressourceforvaltning

En af de største megatrends handler om mulighederne i den digitale revolution, hvor alting bliver forbundet og kan snakke sammen i "skyen". Revolutionen bliver populært kaldt fx "the internet of things", "big data" og "Smart City", men fælles er, at mange enheder skal kobles sammen via sensorer, chips og aflæsningssystemer. De skal så automatisk sende værdifulde data til systemejerne, som fx kommunen, der kan udnytte dem til at optimere, tilpasse, visualisere og kommunikere på baggrund af den nye viden, de har fået.

Dette bliver et helt centralt udviklingsområde for kommuner, og kan vise sig at blive en gevinst, der gør affaldshåndteringen smartere, nemmere og ikke mindst meget billigere for borgerne. Ved at udnytte data fra nøglekort, chips, vægte, og sensorer i, kan der genereres viden om brugeradfærd, tømninger, vægtindhold, fyldningsniveau m.m. og eksempelvis give grundlag for at:

- Effektivisere kørslen og indsamlingsmetoderne.
- Optimere det indsamlingsmateriel man har stående i marken og hvor det er bedst placeret.
- Geografisk visualisere de områder hvor der er problemer og skabe mulighed for at gøre en ekstra indsats - helt ned på hustandsniveau.
- Lave elektronisk feedback til borgerne, i stil med intelligente vand- og elmålere i hjemmet, som kan påvirke dem til bedre sortering.
- Skræddersy sorteringsløsninger og kommunikationen med borgerne om deres genbrugs- og genanvendelsesindsats, fx ifm. besøg hos boligforeninger.

Gevinster

- Cirkulær økonomi er en helhedsorienteret tankegang, som kan rumme hele kommunens bæredygtighedsstrategi, og simplificere arbejdet med den grønne omstilling i hverdagen, fordi ressourcebevidst adfærd og ressourceeffektivitet bliver udgangspunktet for kommunens indsatser.
- Kommuner, der optager en cirkulær strategi, får et styrket brand som kan benyttes til skabe synergier med fx erhvervsfremmeindsatser, arbejdsmarkedspolitik, socialøkonomi, uddannelse m.m.
- Den cirkulære tilgang er bygget op om "mere miljø for pengene", fordi værdikædetilgangen er styrene for alle aktiviteter. Her handler det om at skabe et positivt grønt fodaftryk, i stedet for at gøre noget "lidt mindre skidt".

Udfordringer

- Både hos kommunen, virksomheder og borgere kan der mangle viden om, hvad der kan lade sig gøre og hvordan det skal ske. Langt fra alle er lige parate til at arbejde med cirkulær økonomi. Derfor kan det være nødvendigt at tænke i træning og kurser.
- Det vil mange steder kræve nye arbejdsmetoder og tilgange at arbejde med principperne i cirkulær økonomi – derfor er det en kulturforandring. Husk, at det skal helt ind i organisationens kerne og de daglige arbejdsgange.

- Det er altid en udfordring at få et ordentligt samarbejde på tværs af organisationen og på tværs af aktører. Det er essentielt at få tænkt på tværs af forvaltninger og forsyningsenheder, så kommunen udnytter kompetencer og skaber synergier i sine indsatser.

Anbefalinger

- Identificer hvilke potentialer der er i Jeres kommune, og vælg hvad netop Jeres kommune skal fokusere på. Opstil en vision med målsætninger og lav en eventuel køreplan for hvordan I vil nå derhen. På den måde kan man skridt-for-skridt navigere tilbage fra visionen og se hvad man skal gøre i dag, for at nå i mål.
- Inddrag borgere, medarbejdere, NGO'er og erhvervsliv i udarbejdelsen af Jeres vision - det giver ejerskab og sikrer match med den lokale identitet. Det skaber også synlighed for potentielle interessenter.
- Den cirkulær økonomi spænder bredt og kræver helhedstænkning, hvor kommunerne i forvejen har en lang række lokale planer og politikområder, som fx kommunal og lokalplan, klima, affald, fødevarer, indkøb og erhverv. Her kan der med fordel tilføjes cirkulære aftryk eller tænkes cirkulært, når de skal opdateres. En fælles cirkulær økonomi vision kan hertil assisteres af en køreplan, for at sikre indfasning i fx kommunens indkøbspolitik.
- Partnerskaber kan sikre lokal forankring med virksomheder, uddannelse og forskningsinstitutioner. De kan ligeledes bidrage med andre kompetencer, end kommunen selv har, og være med til at virkeliggøre kommunens vision.
- Kør et eller flere pilotprojekter i stilling og tænkt evt. i et fyrtårnsprojekt der kan skabe opmærksomhed og fokus på strategien, og de bagvedliggende processer. Det vil samtidig skabe viden og grundlag for *spinoff*-projekter.
- Arbejd strategisk med en overgang fra affaldshåndtering til ressourceforvaltning, hvor værdikædetankegangen bliver styrende for kommunens aktiviteter. Se på de smarte muligheder der findes, for at optimere jeres system og generere nye data, der kan anvendes strategisk til mange nye formål.
- Forsyningsledet skal inddrages som et vigtigt led i at få kommunens store produktions- og forbrugsstrømme af affald, energi, vand og spildevand med. Nedbryd siloer på tværs af kommune og selskaber.

Samsø

Samsø har en vision om at blive international foregangsø, ved at være det første lokalsamfund, hvor cirkulær økonomi er implementeret i fuld skala. De har allerede arbejdet med initiativer som et biogasanlæg, affaldssortering, leasing af varmepumper og cirkulære offentlige indkøb. Gennem bl.a. visionsworkshops, udarbejdelse af køreplaner og strategier hvor både borgere, erhvervsliv og politikere vil blive involveret, har Samsø en målsætning om, at øen om 10 år vil være et ægte levende laboratorium og udstillingsvindue for cirkulær økonomi. Samsø arbejder med en køreplansmodel, hvor der skal udvikles en opskrift for hvordan hvert enkelt organisatoriske led og medarbejder skal arbejde cirkulært og udfylde sin rolle i systemet. På den måde håber man, at alle medarbejdere i kommunen kan opnå deres yderste potentiale.

Rønneby

Rønneby er en mindre, svensk by beliggende i Blekinge og svarer i størrelse til en middelstor dansk by. Rønneby har store ambitioner om at blive 'Cradle to Cradle'-kommune og dermed arbejde med ressourceeffektivitet i alle sine beslutninger og indkøb. Rønneby oprettede i 2011 et center for forskning og udvikling

forkortet CEFUR, som har til formål at forankre byens vision ved at støtte og motivere virksomheder og organisationer til at håndtere problemstillinger omkring bæredygtighed.

Flandern

Den belgiske region Flandern har fået en del opmærksomhed siden Flanderns Styrelse for Affald, Materialer og Jord (OVAM) i 2011 satte fokus på cirkulær økonomi med præsentationen af strategien 'The Flanders Materials Programme' (FMP). FMP strategien er baseret på tre grundpiller bestående af en ambitiøs, langsigtet cirkulær vision, en handlingsplan med 45 konkrete initiativer samt udvikling af lovgivningsrelevant research. Strategien har til formål at strømline de mange offentlige og private initiativer inden for bæredygtig håndtering af materialer og ressourcer og er et eksempel på succesfuld samskabelse og medejerskab på tværs af virksomheder, forskningsinstitutioner, regering og miljøorganisationer. Senest er Flanderns strategi blevet tildelt prisen 'The Circulars' for år 2016 i kategorien 'Regeringer, Byer og Regioner'.

Cirkulær inspiration fra europæiske storbyer

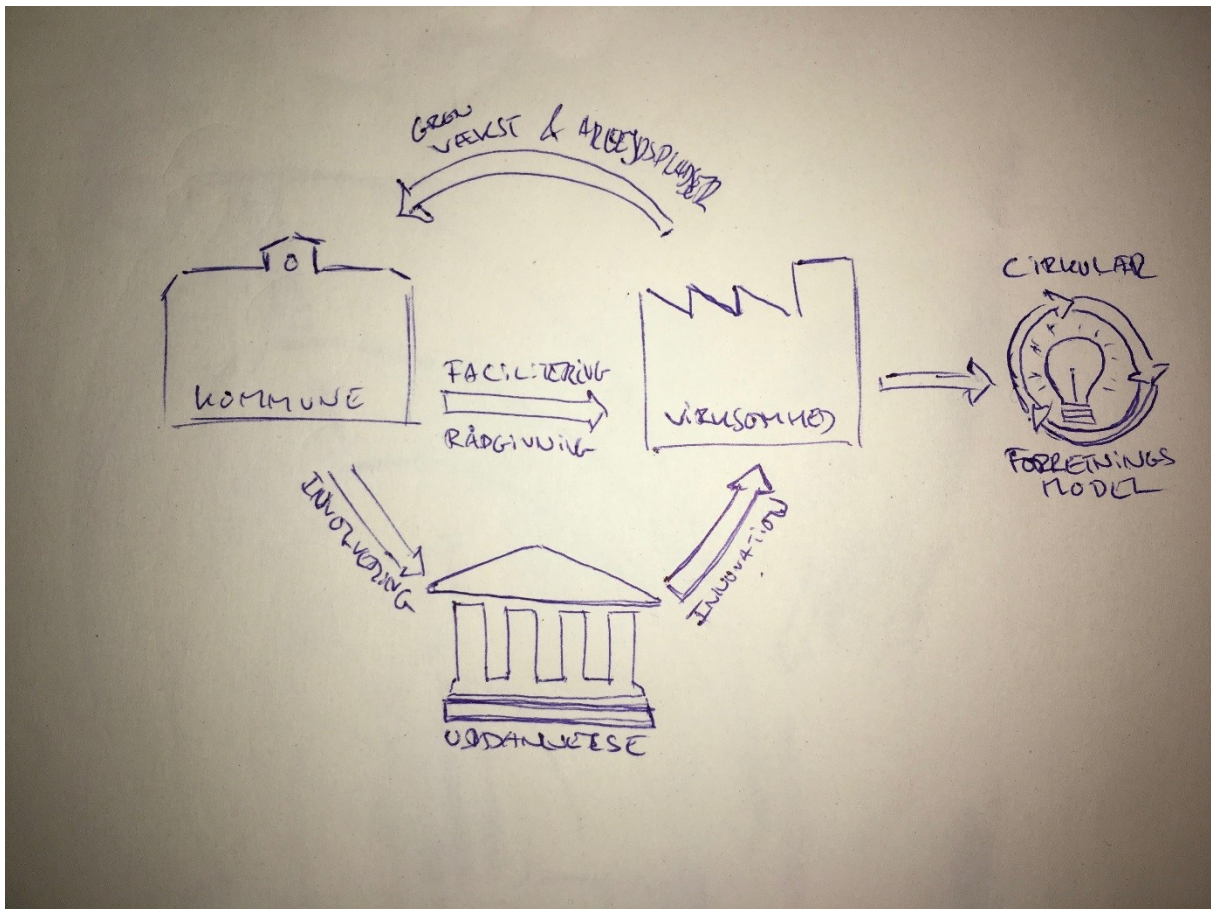
London har udarbejdet strategi-rapporten "Towards a Circular Economy", som skal danne grundlag for fremtidig politik, øge bevidstheden inden for både den private og offentlige sektor, samt engagere interessenter. I strategien er der fokuseret på en lang række områder med potentialer: byggeri, fødevarer, tekstiler, elektronik og plastik, samt digitalisering, finans og service, medier, videregående uddannelse og myndighed.

Glasgow - I et samarbejde mellem lokale og nationale myndigheder, samt social- og erhvervsorienterede interesseorganisationer er der blevet udarbejdet rapporten 'Circular Glasgow - A vision and action plan for the city of Glasgow'. Her fokuseres bl.a. på tre af de største økonomiske sektorer i byen; sundhedssektoren, uddannelse og produktionsindustrien, og kortlægger deres individuelle potentiale til at blive mere cirkulære.

I **Paris** har man udarbejdet en omfattende hvidbog som foreslår 65 konkrete initiativer fordelt på syv strategiske områder. Initiativerne kan tjene som samlende arbejdsstrategier i forbindelse med hovedstadsområdets planlægning. **Amsterdam** har forpligtet sig til cirkulær økonomi som en grundpille i kommunens bæredygtighedspolitik. De har derfor identificeret og udarbejdet strategier for to hovedområder: 1) byggeri og 2) organisk restaffald. Det anslås, at byggesektoren kan opnå en øget produktivitet på 3% årligt og dermed en økonomisk vækst på 85 millioner euro årligt ved bl.a. at fokusere på smart design, afmontering, adskillelse og genbrug af byggematerialer samt materialebanker. I arbejdet med en cirkulær strøm af organisk affald, forventes der gevinster i form af bl.a. en reduktion i drivhusgasudledninger i omegnen af 600.000 tons CO₂ og skabelsen af 1200 jobs. Læs mere på kl.dk/cø

2. Erhvervsudvikling

De fleste kommuner arbejder i dag strategisk med en erhvervsstrategi, der skal servicere de lokale virksomheder, samt skabe vækst og sikre arbejdspladser. Kommunen kan her udnytte sin rolle som tilsynsmyndighed og sit lokale kendskab til erhvervslivet, til at understøtte specielt de små og mellemstore virksomheders udvikling og innovation. Her er cirkulær økonomi en central platform for innovation, hvor forretningsudvikling og vækst sker ikke på trods, men på grund af en miljørigtig ressourcehåndtering. Ved at omstille til en cirkulær forretningsmodel kan virksomhederne spare penge på råstoffer, skabe lokale arbejdspladser, styrke deres eksport, og bruge deres bæredygtighed som konkurrenceparameter.



Kommunen arbejder strategisk med facilitering af netværk og rådgivning af virksomheder for udviklingen af cirkulære forretningsmodeller. Tilsynet kan være med til at skabe kontakt og indsamle viden om omstillingsparate virksomheder. Kommunen inddrager samtidig uddannelserne i arbejdet, hvor de studerende kan være med til at skabe innovation i de lokale produktionsvirksomheder. Samlet er indsatsen med til at skabe grønne vækstvirksomheder og arbejdspladser, hvor også socialøkonomi kan komme i spil.

Fremtidens vækst skabes i den cirkulære økonomi

Cirkulær forretningsudvikling er på mange måder næste niveau af bæredygtighed, hvor de økonomiske og miljømæssige potentialer ikke udligner, men forstærker hinanden. Der er en grund til, at store virksomheder som IKEA, Carlsberg, Phillips, Apple og Lego alle har sat sejl på rejsen mod en cirkulær fremtid. Det er her fremtidens vækst og markeder skal sikres. Det handler ikke bare om branding, men om at kunne tilbyde nye serviceprodukter, i et marked hvor forbrugerne har en stadig stigende miljøbevidsthed. Samtidig er det et

spørgsmål om forsyningssikkerhed og ressourceeffektivitet, som skal sikre den positive bundlinje og virksomhedens levedygtighed på sigt.

Erhvervsudvikling med fokus på ressourcerne

Som kommune indgår man allerede i regionale erhvervsfremmeindsatser under væksthuse og i såkaldte Business Region samarbejder. Samtidig har flere og flere kommuner frie lokale tilbud, fx erhvervsråd eller erhvervscentre med *one entry points*, der yder rådgivningsbistand om fx forretningsudvikling, sagsbehandling, finansiering, opkvalificering eller kobling til arbejdsformidling. Ressourceeffektivitet kan blive et centralt værktøj til at styrke virksomhedernes bundlinje og give dem muskler til at vækste i fremtiden. Hvis kommunen skal understøtte virksomhederne på dette område, er det derfor vigtigt, at den lokale erhvervsfremmeindsats med erhvervskonsulenter og den kommunale forvaltning i et samspil er klædt på til denne opgave.

Kommunen kender de lokale virksomheder og kan orientere sig specifikt mod brancher med højt materialeforbrug fx i fremstillingsindustrien, hvor mindre produktionsvirksomheder typisk er underleverandører af specialkomponenter til store virksomheder. I en større analyse af potentialerne for cirkulær økonomi i Danmark, blev netop fremstillingsindustrien fremhævet. Selvom industrien generelt har styr på mere effektiv energi, vand- og ressourceforbrug, så er der et stort potentiale for mere *genfremstilling* og *istandsættelse* af produkter og komponenter. Et potentiale, hvor der kan være mange penge at spare og som kan åbne nye markeder.

Et konkret eksempel på en erhvervsfremmeindsats kan være at udvikle et *Business Toolkit* (redskabskatalog), som kan hjælpe med at kortlægge de cirkulære forretningsmuligheder for virksomheder. Det er grundlæggende vigtigt, at kommunen her søger, at tale ind i et normalt begrebsapparat, så virksomheden ikke står af, men bliver oplyst om de fordele der kan være i en cirkulær tankegang. Redskabskataloget kan danne fælles referenceramme i mødet med virksomhederne og gøre det nemt at tale om forretningsmodeller, ressourceforbrug og mulighederne for partnerskaber der kan udvikle virksomheden. Et toolkit kunne fx indeholde overvejelser om:

- 1) *Forretningsstrategi* (værdikædeanalyse, forretningsmuligheder, risikoanalyse, gevinstoverblik),
- 2) *Design og innovation* (levetid, standardisering, let reparation, let adskillelse, genbrug, genfremstilling, genanvendelige materialer mv.), og
- 3) *interessent-involvering* (forståelse, prioritering, engagering af; medarbejdere, kunder, underleverandører, videns-institutioner, myndigheder mv.)

Redskabskataloget sikrer også et fælles sprog fra start, så det ikke bliver en flyvsk tale om "den cirkulære økonomi" som ide, men ud fra et velkendt sprog med virksomhedens konkrete situation i mente. Fokus på de lavt hængende frugter – fx anvendelse af genanvendte råmaterialer eller genanvende egne restprodukter - kan være en god måde for virksomheden at komme i gang med udviklingen mod cirkulær økonomi.

5 cirkulære forretningsmodeller

Der findes ikke en "one size fits all" løsning – en cirkulær forretningsmodel skal tilpasses den enkelte virksomhed, og ikke mindst produkt. Derfor er det typisk en kombination af flere elementer, strategier, partnerskaber og udnyttelse af nye teknologier, der i sidste ende skaber den mest cirkulære løsning. Der ses 5

hovedmodeller, som kommunen kan tale ind i, i sit arbejde med eller servicetilbud til virksomhederne:

Industriel symbiose: At levere til eller modtage (affalds-) ressourcer, vand eller energi fra en anden virksomhed, som så kan indgå i ny produktion. Det kan både ske helt lokalt (som i Kalundborg) eller regionalt, på tværs af landet og grænser.

Genanvendelse: At indsamle affaldsprodukter fra slutbrugeren, som kan oparbejdes og indgå i ny produktion.

Produkt-som-service: At sælge adgangen til produktet og dets funktion, fremfor produktet i sig selv, fx igennem leasing eller abonnementsordninger, for derpå at kunne optimere brugen af produktet i dets levetid.

Levetidsforlængelse: At sikre genbrug og lang holdbarhed ved at reparere, istandsætte og genfremstille ud fra brugte produkter/komponenter.

Delemodel: At give/skabe adgang til brugen af et produkt, så ressourcen udnyttes mere effektivt af flere brugere. Typisk igennem en *pay-per-use* model eller via eksisterende infrastruktur/ materiel/ bygninger/ køretøjer.

Virksomheder med over 100 ansatte har i ca. 75% af tilfældene iværksat materialebesparende tiltag, i modsætning til ca. 35% af virksomheder med færre en 100 ansatte, hvilket tyder på, at virksomheder med større muskler til F&U generelt har fokus på ressource-effektivitet.¹

Kommunen som accelerator i den cirkulære grønne omstilling

Et større antal kommuner er, eller har været, involveret i større projekter i de seneste år, der retter sig mod at fremme cirkulær innovation og forretningsudvikling i det lokale erhvervsliv – specielt med fokus på de små og mellemstore virksomheder. Projekterne har fokus på skræddersyede innovationsforløb for virksomheder, der selekteres gennem screeningsprocesser og fler-fasede udviklingsforløb. På den måde sikres, at de virksomheder, der både har potentialerne og viljen, kan få mest muligt ud af den dedikerede støtte, de får. Efter projektet Rethink Business blev de vigtigste anbefalinger for kommende grønne accelerator-programmer der har fokus på cirkulær erhvervsudvikling opsamlet.

Eksempler på virksomhedsrettede acceleratorprogrammer		
Rethink Business (2012-2014) - Design for Disassembly (2015-2016)	Fra Rest til Ressource (2015-2017)	Bæredygtig Bundlinje (2016-2018)

Eksempler på virksomhedsrettede acceleratorprogrammer		
Projektet Rethink Business har over 3 år fokuseret en udviklingsindsats, hvor 50 virksomheder har fået tilbudt et omstillingsforløb. 30 virksomheder har fået tilbudt, i fællesskab med eksterne konsulenter, at udarbejde en grøn forretningsmodel baseret på cirkulær økonomi og Cradle-to-Cradle principperne. Som en etårig opkobling har projektet "Design for Disassembly" involveret yderligere 9 "forandringsmodne" virksomheder i et lignende forløb hvor man startede med at screene 22. Partnere: Development Centre UMT, Minor Change Group, Vugge-til-Vugge, COWI samt udvalgte midtjyske kommuner. Projektledeelse: Region Midtjylland/UMT Støttet af: Vækstforum, Region Midtjylland og EU Regionalfondsmidler	Projektet vil skræddersy 30 individuelle grønne forretningsmodeller og 10 symbiosemodeller for SMV'er i de 6 partnerkommuner. Som udgangspunkt screenes 100 virksomheder for deres potentialer. 50 af dem får tilbudt finansieret rådgivning, hvorefter 30 af dem vil få tilbudt udviklingen af en grøn forretningsmodel. Projektets succeskriterier er minimum 5% reducerede driftsomkostninger og 2% forøget konkurrenceevne. Desuden forventes energibesparelser på ca. 33.000 GJ, 1 mio. tons sparet materialer og godt 14.000 tons reduceret CO₂e/år. Partnere: Holbæk, Slagelse, Odsherred, Køge, Kalundborg og Guldborgsund kommuner, Dansk Symbiosecenter, Vækstforum Sjælland og DTU. Støttet af: EU Regionalfondsmidler, samt egenfinansieres af kommunerne, Dansk Symbiosecenter og DTU.	Projektet skal hjælpe ca. 100 SMV'er med at skabe innovative og bæredygtig forretningsmodeller for deres produkter og services. Bæredygtig Bundlinje tilbyder de deltagende virksomheder et struktureret halvårligt forløb, som indebærer behovsafdækning, afklaring af mulige forretningsmodeller, konsulentbistand og processtøtte. Det foregår som udgangspunkt i fem procestrin, hhv.: 1) første kontakt, 2) analyse af potentialer, 3) workshops og netværk, 4) grøn forretningsplan og 5) måling af effekt. Partnere: København, Fredensborg, Allerød kommuner, Frederikssund Erhverv, DTU, AAU København. Projektledeelse: Gate 21. Støttet af: EU Regionalfondsmidler, Vækstforum, Region Hovedstaden og Greater Copenhagen

Udgangspunktet for sådanne acceleratorprogrammerne er, at virksomhederne er på mange forskellige stadier i deres egen udvikling og behov. Ligeså er der også stort forskel på, om virksomheden beskæftiger 3, 20 eller 100 mand, hvor kommandoveje og medarbejderinvolvering bliver mere og mere essentielle parametre for omstillingen. Det er derfor vigtigt at arbejde ud fra, at *tilpasse tilbuddet til virksomheden*, fremfor at *tilpasse virksomheden til programmets rammer*. Screeningsprocessen er derfor essentiel, for at kunne finde de virksomheder som er omstillingsdygtige og parate. Erfaringerne viser også, at en omstilling er en rejse der typisk tager 2-3 år fra idé til lancering. Find mere på rethinkbusiness.dk

"Vaner, adfærd, evner og færdigheder", er målt som nogle af de største barrierer for cirkulær omstilling i danske virksomheder

Det brede tilsyn

Mange kommuner har fokus på at udføre mere helhedsorienterede tilsyn, også set som "det brede tilsyn". Tanken er, at kommunens traditionelle rolle som tilsynsmyndighed skal rumme flere dimensioner end kontrol, når kommunen alligevel kommer på besøg. Der skal ikke kun være fokus på påbud og indskærpelser, men også at vejlede og oplyse om tilbud og muligheder for virksomhederne.

I det brede tilsyn kan den uformelle kaffesnak under virksomhedsbesøget gøre, at kommunen bliver opmærksom på, at virksomheden gerne vil udvide og derfor skal bruge en ny miljøgodkendelse og en byggetilladelse. Eller at virksomheden hører lidt om de forskellige erhvervsfremmetilbud. Når kommunen derfor skal ud på miljøtilsyn, og bl.a. tale om virksomhedens affald, er det derfor oplagt, at der også tales om fx mate-

rialeforbrug, biprodukter og minimering af ressourcespild. De elementer der tilføjes i mødet med virksomheden, og som ikke er gebyr, men skattefinansierede, bør derfor ses som en del af kommunens erhvervsindsats. På den måde får virksomheden også en oplevelse af, at kommunen ikke bare er der for at kontrollere, men også hjælpe og vejlede om deres muligheder. Virksomhedsbesøget kan derfor ses som en kærvkommen lejlighed til at tale om innovation, ressourceeffektivitet og forretningsudvikling.

Opfølgning og evaluering på de brede tilsyn er med til at sikre, at virksomhederne får de relevante rådgivnings- og faciliteringstilbud. Det arbejdes der fx med i Gladsaxe Kommune, hvor de efter hvert virksomhedsbesøg udsender et elektronisk spørgeskema, for at samle op på virksomhedens oplevelse.

Op til 70% af danske produktionsvirksomheders omkostninger går til forbrug af materialer og varer, hvor lønomkostninger i snit udgør 25-30%. Omkostninger til energi fylder typisk kun 2% af produktionsomkostningerne. Over 50% af virksomhederne har haft stigende omkostninger til råmaterialer i de senere år. Derfor er cirkulære forretningsstrategier et indsatsområde, hvor fremtidens bæredygtige vækst kan skabes.

Uddannelserne skal med

Det findes mange gode eksempler på, at uddannelsesinstitutioner som professionsskoler, erhvervsakademier og universiteter kan involveres som en kreativ innovationskraft i arbejdet med virksomhederne. Med samarbejder mellem offentlig, privat og uddannelsesinstitutioner (Triple Helix tankegang), kan der være mange frugter at høste, hvis studerende bliver involveret i innovationsforløb, designprocesser, forretningsudvikling, kundeanalyser logistikløsninger m.m. Det kan både ske gennem konkrete studieprojekter, direkte via workshops eller som del af grønne rejsehold. Fordelen ved at anvende studerende i kommunens cirkulære erhvervsstrategi er, at de typisk ser et andet perspektiv end virksomheden selv, der kan være låst fast i sit traditionelle kunde- og produktforhold. Man må ikke underkende vigtigheden af, at de studerende kan stille de skæve spørgsmål, og udfordre virksomhederne på deres normale tankegang. Samtidig fjernes fokus fra kommunen alene, som også kan være udfordret af sin egen rolle som "myndighed". En tilgang man har anvendt i Netværk for Bæredygtig Erhvervsudvikling Nordjylland (NBE-N) med succes. Her har man involveret studerende fra Aalborg Universitet over for medlemsvirksomhederne og samtidig oplevet, at der er blevet skabt flere nye, grønne arbejdspladser.

2.2 Gevinster

- Fastholde og skabe nye lokale arbejdspladser – både inden for viden og produktion. Arbejdspladser der ofte er stedbundne, og dermed understøtter det lokale erhvervsliv.
- Spinoff-effekt som en attraktiv grøn kommune, der kan tiltrække veluddannet arbejdskraft og tilflyttere.
- Virksomhederne får et stærkt, grønt brand, som bliver en del af deres DNA og dermed afsæt for videre udvikling og eksport.
- De første små og mellemstore virksomheder, der har grebet den cirkulære grønne omstilling, opnår typisk to cifrede vækstrater, en ny brandstrategisk position og åbner for flere nye produkter/services i deres pipeline.
- Cirkulær økonomi fordrer åbenhed, og kræver ofte et nyt perspektiv og en anden tilgang, for at nå i mål. Det tvinger innovationen frem.

2.3 Udfordringer

- Små og mellemstore virksomheder har typisk få ressourcer i form af kapital, tid og mandskab til at kunne udføre større omstillingsprocesser. Derfor er det vigtigt, at kommunens tilbud kan *tilføre noget* – oplysning gør det ikke alene. De skal have en hånd – ikke en håndbog.

- Kommunen skal være driveren og etablere den første kontakt – virksomhederne kommer nemlig ikke nødvendigvis til jer.

2.4 anbefalinger

- Uddan og træn jeres erhvervskonsulenter til at kunne tale ind i den cirkulære vækstdagsorden. Udnyt samtidig de tekniske og miljømæssige kompetencer, som jeres miljømedarbejdere besidder.
- Arbejd med "ressource-flow" screenings og match-making af jeres lokale virksomheder. Strategisk opsamling af data om materialestrømme, affald og biprodukter kan danne grundlag for industrielle symbioser og fremtidige virksomhedsforløb.
- Dan partnerskaber (med andre kommuner) om nye cirkulære accelerator-programmer og faciliteter regionale netværk for virksomhederne til vidensdeling og inspiration.
- Tænk uddannelserne med ind i jeres strategiske indsats. De studerende kan udfordre virksomhederne, bringe innovationen frem og måske skabe deres egen arbejdsplads på sigt.

Netværk for Bæredygtig Erhvervsudvikling NordDanmark (NBE-N)

I Nordjylland har man skabt et forum for nordjyske kommuner, virksomheder og uddannelsesinstitutioner, hvor virksomheders arbejde kan videreudvikles med fokus på at fremme den bæredygtige omstilling, med vækst, udvikling og grønne arbejdspladser til følge. Der arbejdes derfor målrettet med at fremme et bæredygtigt energi- og ressourceforbrug i virksomheder gennem konkrete tilbud og projekter. Kerneydelser til netværkets medlemsvirksomheder består af:

- **Screening** af virksomheden, som eksempelvis giver et overblik over potentielle ressourceeffektive løsninger eller symbiose-match med andre lokale virksomheder
- **Plan for bæredygtig forretningsudvikling (PBF)**, som er et strategisk ledelsesværktøj til brug for virksomhedens indsats på bæredygtighedsområdet. Den enkelte virksomhed tilbydes at medvirke i et udviklingsforløb, hvor en skræddersyet plan for forretningsudvikling udarbejdes for den specifikke virksomhed som kan bruge det som fremtidig ledelsesstrategi.
- **Netværksaktiviteter** i form af møder med forskellige temaer efter virksomheders ønsker eller valgt af sekretariatet.

NBE-N har også en række eksterne projekter, som bl.a. tæller: Det grønne rejsehold (innovation i SMV'er med lokale studerende), bæredygtig produktion 3.0 (intensiv virksomhedsforløb til fremme af ressourceeffektiv produktion og forretningsmodeller) og Green Building A-Z (hvor en stor partnerbase bl.a. skal løfte videns- og kompetenceniveauet i byggebranchen).

Komposterbare tryksager blev vejen til vækst

Lejre, Gladsaxe, Hvidovre, Rødovre og Københavns kommuner har indgået samarbejder med trykkerifirmaet KLS PurePrint i forbindelse med bæredygtig tryk af materiale til mindre udbud, magasiner, foldere mm. I en trykkeribranche som ellers er presset af den digitale udvikling, blev et nyt, innovativt, grønt produkt et vendepunkt for et lille trykkeri i Hvidovre. I dag er virksomheden i vækst, ser nye markeder for bæredygtige trykte emballager (også udlands) og er grunden til, at flere virksomheder og kommuner vælger dem fremfor andre. Trykkeriet KLS har som en ud af to virksomheder i verden udviklet 100% giftfri og 100% biologisk nedbrydelige tryksager og emballage – med en Cradle-to-Cradle certificering. Produktet kaldes PurePrint og er blevet til i samarbejde med Gugler GmbH i Østrig efter flere års hårdt arbejde, store investeringer og med støtte fra Erhvervsstyrelsen, Region Hovedstaden og Grøn Omstillingsfond. Udviklingsarbejdet blev igangsat tilbage i 2007 og med udgangspunkt i FN's klimarapport, blev der lagt en strategi om at gøre tanke til handling og dermed blive Skandinaviens grønneste trykkeri. KLS PurePrint arbejder på at fuldende cirklen ved at aftage overskuds PurePrint materialer tilbage, så de kan indgå produktionen af nye.

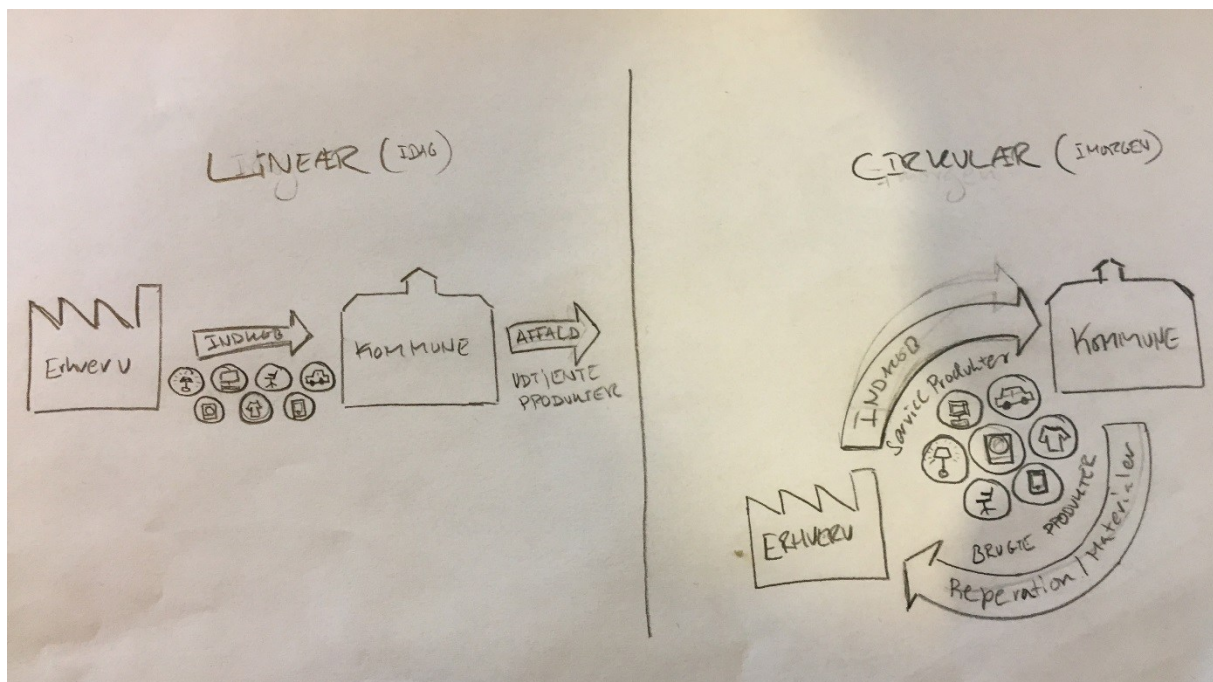
Fiskenet og plastikflasker bliver til tæpper

Egetæpper er en af Europas største virksomheder, der designer, udvikler og producerer tæpper. Virksomheden stiftede bekendtskab med cirkulær økonomi i 2009 og har siden da i samarbejde med Vugge til Vugge gennemført Cradle-to-Cradle certificeringer der dækker næsten hele deres sortiment. Egetæpper har bl.a. udviklet tæpper, der primært består af genbrugsplastflasker og genanvendte fiskenet opsamlet i verdenshavene. Desuden har de udviklet et "take-back" system, hvor de tager brugte tæppefliser retur og renser dem og sælger dem videre som brugte. Dette projekt kaldes "Recover by ege" og er bl.a. finansieret af midler fra Erhvervsstyrelsens pilotprogram, "Innovative grønne forretningsmodeller".

Gennem de mange initiativer har Egetæpper indtil videre opnået førstepladsen to år i træk i en CSR rating af de 100 største danske børsnoterede selskaber. I 2020 er målsætningen, at den cirkulære økonomi skal være fuldt implementeret i egetæpper.

Indkøb og udbud

Hvad sker der, hvis vi køber "lys" i stedet for lamper, "læringsmiljøer" i stedet for møbler eller "kontorpladser" i stedet for IT udstyr? I fremtiden skal kommunen flytte sit hovedfokus fra produktet i sig selv over på den funktion eller service, som kommunen rent faktisk ønsker og skal bruge. Her køber kommunen sig fx adgang til brugen af produktet og efterspørger i stedet, at leverandøren står for alt det praktiske med vedligehold, reparation, udskiftning og sikring af genanvendelse af materialerne. Vi kender det allerede lidt, når kommunen i dag leaser køretøjer eller har en renseri-aftale for arbejdsbeklædning. Centralt for det hele er, at kommunen må interessere sig for, hvad der sker før, under og efter brugen af produkterne. Som resultat kan der totalt set både spares penge og sikres en stærk bæredygtighedsprofil.



Lineær praksis: Traditionelt indkøbes produkter, som kommunen forbruger til at levere services til borgerne, hvorefter de kasseres som affald. Både virksomheden, der solgte produktet, og kommunen som nu ejer det, taber den ressource- og produktmæssige værdi som det består af, når det ender sit liv.

Cirkulær Praksis: I et cirkulært indkøb vil hele produkter, eller dets komponenter og råmaterialer, skulle gå tilbage til virksomheden, for enten at blive repareret (serviceret) eller indgå i nye produkter. Det sidste kan ske som direkte genbrug, istandsættelse, genfremstilling eller som genanvendelse. Fordi det fra start er bygget ind ejer- og kontraktforholdet, så leveres produkterne mere som en service, så ressourcerne kan forblive i cirkulation længst muligt – og hermed spare penge for begge parter og minimere miljøaftrykket.

Fremtidens indkøb er cirkulære

Hvis kommunen fremover tænker sine indkøb cirkulært, kan der opnås en masse fordele. Først og fremmest kan der totalt set spares penge, ved at levetiden måske forlænges og fordi der kan være en gevinst til slut, hvis produkterne tilbagetages af leverandøren eller de videresælges til genbrug. Kommunen optimerer dermed brugsfasen, ved i stedet at fokusere på kvalitet og hvordan leverandøren kan genbruge sine egne produkter, efter kontraktperioden slutter. Hvis indkøbet tænkes mere som en service- eller leasingkontrakt, vil der samtidig kunne fjernes en masse drift og besvær fra brugs- og bortskaffelsesfasen. Ejer leverandøren stadig sit produkt, giver det et stort incitament til effektivisere dets anvendelse og få mest mulig værdi ud i

dets levetid. Totalt set sparer leverandøren ressourcer til ny produktion og kommunen sparer omkostninger ved kun at betale for en samlet service, hvor fx løbende vedligehold og bortskaffelse er noget som leverandøren tager sig af. Det hele kræver dog, at kommunen er parat til at bruge ressourcer på at gå i dialog med markedet og få udviklet de nye udbud.

"De danske kommuner køber ind for ca. 85 mia. kr. om året. Samlet køber det offentlige Danmark ind for ca. 300 mia. kr. om året og i hele EU købes der ind for ca. 2000 mia. EUR."

Det er ikke bare store beløb en kommune køber ind for årligt, det er også et enormt potentiale for at bidrage til en innovativ og bæredygtig udvikling af markedet – og derigennem samfundet. En dansk virksomhed der byder på en kommunal opgave i dag, byder måske på en opgave et andet sted i Europa eller verden i morgen. En ny udviklingstilgang til kommunens indkøb kan derfor være med til at skabe danske virksomheders fremtidige forretningsmodel og eksportsucces. Cirkulære indkøb handler derfor om at se kommunens indkøb i et helt nyt lys. At se de mange mio. kr. som hvert år pumpes ud i markedet, som et af kommunens allervigtigste håndtag til at påvirke samfundet; skabe de bedste services for borgerne og drive innovationen frem i erhvervslivet. Kommuner, der vælger at indarbejde de cirkulære elementer i sine indkøb, kan derfor se det som en investering, hvor afkastet fx kan måles i skabte arbejdspladser, sundere medarbejdere, bedre totalomkostninger og mindre påvirkning af klima, jord, luft og vand.

Der er dog behov for mange flere pilotprojekter som showcases og vejvisere for kommunerne. Det giver mulighed for at være først på bolden, sparke den i mål og skabe en hel ny måde at tænke på i sin organisation. Et første skridt kunne være at screene for *"hvor gør vi noget i forvejen som bidrager til genbrug og genanvendelse?"* og dernæst spørge *"hvad fungerer godt og hvordan kan vi gøre mere af det?"*. På den måde bygges der videre på egen og kendt praksis, som kan overføres til andre steder i forvaltningen.

Samtidig er det vigtigt, at der ikke kun fokuseres på, at nye indkøb skal foretages på nye præmisser. Som en slags almen formuepleje må kommunen skabe overblik, sikre deling og brug af de ressourcer man har i forvejen. Det er jo fx spild af ressourcer at købe nye møbler, hvis kælderen er fuld af dem, de kan repareres eller som andre af kommunens institutioner kan få gavn af. Her kan kommunen måske oprette bytteordninger eller videresælge til genbrug både internt og eksternt.

Cirkulære elementer

Der er mange elementer der kan anvendes til at gøre indkøbene i kommunen mere cirkulære. For hvert enkelt produkt må man have en strategi, som kunne indeholde; leasing, leje, serviceydelser, deling, reparation, opdatering, tilbage-tagning, tilbagekøb, videresalg mv. Opgaven ligger så i at finde frem til den kombination eller metode, der giver bedst mening for det givne produkt eller behov der skal løses. En overvejelse som både skal skelne mellem de økonomiske, praktiske og miljømæssige fordele og ulemper for kommunen.

I et udbud er det vigtigt både at overveje hvordan de cirkulære økonomiske elementer spiller ind i et produkts brugsperiode og efter brug. *I brugsperioden* er det nødvendigt at se på hvilken grundlæggende model og redskaber som skal anvendes. Dernæst er det nødvendigt at forholde sig til hvad der sker *efter brugsperioden*, så genbrug, istandsættelse, genfremstilling og genanvendelse kan sikres på sigt.

I brug (Service og funktion)

Efter brug (Efterliv og genbrug)

<i>I brug (Service og funktion)</i>	<i>Efter brug (Efterliv og genbrug)</i>
• Abonnementsordning og "pay-per-use" aftaler • Leasing (for kontraktperioden) • Leje (midlertidig brug/adgang) • Deleordninger (1 ting - flere brugere) • Kvalitet, service og design (levetid, reparation, sanering, adskillelse, opdatering, genanvendelige materialer mm.)	• Tilbage-tagning af et produkt for sikring af genbrug/genfremstilling/genanvendelse/ • Tilbagekøb til en kontraktforhandlet pris • Eget videresalg til direkte genbrug • Istandsættelse til genbrug (Refurbishment) • Afsætning til behandling og genanvendelse

Ved at kombinere disse overvejelser om både brugsperioden og et produkts efterliv, kan kommunen strukturere og tilpasse et indkøb til at blive mere cirkulært. Fx hvis "leasing" er en del af strategien, bliver det nødvendigt at fokusere meget på, hvordan en leverandør ville sikre optimal udnyttelse af materialerne, når produkterne en dag er leveret tilbage.

Produktmæssigt kan overvejelserne handle om; bedre udnyttelse af det man ejer i forvejen og indkøb af kvalitet, samt produkter der er designede til adskillelse og reparation. På den måde tænkes forebyggelse af merforbrug, sammen med en optimal udnyttelse af råmaterialerne. Kort sagt, så handler cirkulære indkøb i grunden om, at holde produkternes værdi i loopet så lang tid som muligt.

Et vigtigt hovedværktøj til at opgøre fordele og ulemper i et cirkulært indkøb, er ved at se på de totale omkostninger (TCO). På den måde fastlægges prisen ikke ud fra en simpel indkøbspris, men hvad produktet samlet koster kommunen i både anskaffelses- og i brugsfasen (heri til fx service, garanti, energiforbrug, reparation og bortskaffelse). Evalueringen af tilbud kan evt. også udvides til at se på livscyklusomkostninger (LCC), hvor der ses på miljøomkostningerne fra råmateriale til produktet ender sit liv.

Kommunen kan også tænke over hvilke produkter eller services, som indkøbes fra lokale virksomheder. Nærhed og kendskab kan være en fordel, og samtidig kan man som kommune se sin ekstra indsats som led i sin erhvervsudviklingsstrategi, der kan skabe arbejdspladser og vækst.

Hvilke produkter kunne så komme på tale? Potentielt alt: *IT, print- og kopi, hårde hvidevarer, møbler, legetøj, arbejdstøj, lyskilder, fødevarer, maskiner, værktøj, køretøjer, osv.* Populært er det blevet sagt at "*every product is a service to happen*", fordi det her ventes, at *adgang* kommer til at betyde langt mere en *ejerskab* fremover. Med andre ord er det de muligheder og funktioner tingene giver os, og ikke selve ejerskabet, som interesserer os.

Samarbejde mellem leverandør og kommune bliver vigtigere

Cirkulære indkøb kræver derfor ofte, at der stilles andre krav og lægges vægt på andre elementer end i et traditionelt indkøb. Her skal kommunen stille både de rigtige og rimelige krav samt sikre, at leverandørerne arbejder for at optimere ressourcekredsløbet omkring produktet. En opgave der kræver en proaktiv indstilling til det at foretage indkøb, helt generelt. Her skal forholdet til leverandørerne derfor ses mere som et partnerskab med kommunen, som bruger af deres services.

Hvis kommunen køber et *produkt-som-service* løsning, så forbliver ejerskabet og ansvaret naturligvis hos leverandøren. Leverandøren får derfor et helt nyt incitament til arbejde med genbrug i sin forretningsmodel. Den kloge leverandør vil nemlig have absolut mest mulig værdi ud af sit produkt, i hele dets funktionelle levetid.

Derfor vil den potentielle leverandør skulle henledes til at overveje, hvordan de indretter deres forretningsmodel på både; at få mest mulig værdi ud af 1. brugsfase og i en evt. 2. og måske 3. brugsfase. Herefter at kunne genbruge dele eller genanvende materialer derfra.

Det kan også være, at leverandøren skal indrette sin forretningsmodel til at kunne "servicere", "reparere", "opgradere" eller "aftage" kommunens ejendele, som ikke nødvendigvis er leveret af dem selv. Det lægger et ekstra pres på de potentielle leverandører, som derfor typisk skal overveje en masse spørgsmål der omfatter hele deres forretning, herunder kvalitet, ansvarsfordeling/ejerskab, logistik, teknisk formåen, ressourcer og kapitaldækning. Derfor er det vigtigt, at kommunen ser det som et samarbejde med potentielle tilbudsgivere, hvor det rigtige udbud skal udvikles og tilpasses, så de kan byde ind.

Nødvendigt med aktiv markedsdialog

Med de nuværende erfaringer om cirkulære indkøb bl.a. fra udlandet, peges der på, at en aktiv markedsdialog er essentiel for at nå i mål. Spillerne på markedet skal modnes og nogen gange trænes, for at kunne snakke med om det kommunen ønsker og tænker. Det kunne fx være dialog om at finde en gangbar leasingmodel for IT-udstyr.

At udvikle udbuddene, og ikke bare bruge den klassiske skabelon, kræver flere ressourcer i starten. Det kræver dialog at få indblik i de innovative produkter og services der kan tilbydes, eller som kommunen ønsker udviklet. Omvendt kan virksomhederne tit være forbeholdne overfor at skulle bruge mange ressourcer på at tale sig ind på hinanden. Grundige overvejelser om begge parter brug af ressourcer, og kompleksitets-niveauet af løsningen kommunen efterspørger, bør derfor gå forud for enhver dialog. Samtidig, undgår kommunen at få et enøjet blik på "hvad man vil have" og dreje det mere over på "hvad virksomhederne kan tilbyde?", hvis der fokuseres på fordelene for begge parter.

Udbudsloven giver rige muligheder for at prioritere en aktiv markedsdialog på mange niveauer og for brug af kommunens og virksomhedernes ressourcer fornuftigt. Overvej derfor hvordan de forskellige dialogformer kan anvendes strategisk til at sikre cirkulære indkøb i kommunen, som giver gevinster for alle parter.

Sunde overvejelser og viden sat i spil

Markedsdialogen er afgørende for, at den faglighed, som virksomhederne selvfølgelig ligger inde med, sættes i spil, ift. det givne produkt/service de tilbyder. Det er samtidig vigtigt at udnytte de faglige kompetencer kommunen besidder på tværs af forvaltningen. Det ikke nødvendigvis kun et spørgsmål om at engagere indkøbs- og miljømedarbejderne på tværs af kontorer, selvom det kan være en klog vej at gå. Kommunen kan arbejde med at opbygge et miljø, hvori der er mulighed og plads til, at interessere sig for hinandens arbejde. Det kunne fx være jævnlige sparringsmøder om kommende udbud, medarbejderfora til vidensdeling eller decideret projektsamarbejder om udvalgte udbud.

Når kommunen udvikler de cirkulære elementer i et nyt udbud, er der utrolig mange forhold, som *kunne* kravspecificeres ned til mindste detalje. Ser man midlertidigt bort fra de grundlæggende elementer i et udbud (mindste krav, hvilkår m.m.), kan det være sundt at lave et grundigt forarbejde ift. baggrunden (for ud-

buddet), en realistisk tidsplan, om man vil modtage alternative tilbud, ens tildelingskriterier og kontraktperioden.

Kommunens indkøbsfolk kan tit havne i spørgsmål såsom: *"Hvad var det nu, vi gjorde sidst?"*, *"hvor er markedet nu?"* og *"hvilke ting var det nu, vi diskuterede med leverandørerne sidste gang?"*. Gennem markedsdialog har kommunen brugt en masse energi og kræfter på at tale med potentielle leverandører, for at stykke det bedste udbud sammen. Ligeledes kan der være foretaget en del research ifm. de mere traditionelle udbud. Denne viden kan let gå tabt mellem udbudsrunderne, også fordi sammensætningen af medarbejdere og organisation hele tiden ændrer sig. Tabes denne viden, fordrer det ikke innovation og nye måder at gøre tingene på. For at styrke innovationskraften, og kunne bygge oven på de erfaringer man fik ved sidste udbud, kan opsamling og en progressiv tilgang til evaluering af udbud være essentiel. Det gøres ved systematisk at lade udbuds-konsulenten eller indkøbs-teams forberede sig til "næste gang". Det kan også lette evt. overlevering. Herunder, kunne inddragelse virksomhederne (også dem som ikke vandt), give vigtig viden og indblik til det videre arbejde.

Se kl.dk/cø, for flere materialer om cirkulære indkøb og vejledende overvejelser om tilbudsgiveren, markedsdialog, evaluering mm.

Gevinster

- Cirkulære indkøb vil skabe en stærk grøn profil, fordi man som kommune både kan forbygge forbrug 1:1 og kan sikre, at produkterne genbruges eller genanvendes optimalt.
- Tættere dialog og samhørighed med markedet. Det giver både bedre indblik i hvad der er muligt "nu" og "på sigt". Kommunens indkøb kan skabe innovative løsninger og nye former for partnerskaber med markedet.
- Et styrket marked og innovation hos fx de lokale virksomheder. Kommunen har en unik position til at efterspørge cirkulært og rykke markedet, så morgendagens arbejdspladser og vækst bliver skabt.
- Direkte besparelser på kommunens budget eller sparede omkostninger, man vil opnå på sigt.

Udfordringer

- Indkøb- og driftsbudget er sjældent det samme. Når man som kommune køber ind i år 1, kan besparelser/omkostninger som bogføres på driftsbudgettet i år 2, 3, 4 osv. være svære at tilbageføre. Specielt i en blæksprutteorganisation, som en kommune.
- Specielt mindre virksomheder kan blive udfordret af, om bankerne er villige til at bakke op om nye forretningsmodeller baseret på fx leasing. Virksomheder har som udgangspunkt et stærkt indtjeningskrav, hvor en spredt indtjening over år, med dertilhørende usikkerheder, kræver en stor fleksibilitet hos banken eller solid egenkapital.
- Procesplanlægning og forståelse for at "tid = penge", hvorfor især små og mellemstore virksomheder vil se udfordringer i et øget ressourceforbrug.
- Kulturændring og ændring af praksis er aldrig nemt i enhver organisation, men der er behov for en fælles forståelse for hvordan indkøberne skal arbejde med cirkulær økonomi i det daglige.

Anbefalinger

- Kommunen må adressere, hvordan gevinster fra et større fokus på totalomkostninger kan medtænkes i budgetteringen fremover. Både når driftsomkostninger bliver mere faste (fx ifm. udvidet garanti, servicekontrakter), men også hvis kvalitet, levetid, tilbage- eller videresalg skal godtgøres i evalueringen af tilbud. Her kan samfundsøkonomi og livscyklusbetragtninger evt. også tages i brug.

- Overvej om de kvalitative elementer skal være mere toneangivende end prisen, når I designer jeres tildelingskriterier, da økonomien har tendens til at overskygge de specifikke ting som efterspørges i tildelingen. Test eventuelt jeres evalueringsmodel ved afprøve fiktive tilbud, så der bliver en tilpas ligelig fordeling mellem totaløkonomien og de kvalitative (cirkulære) elementer, I ønsker.
- Skab og tilpas en øget markedsdialog om hvad der er muligt at få leveret. Det sikrer både opdateret viden hos kommunen, og virksomhederne får en større forståelse af hvad kommunen efterspørger, og hvorfor. Det kan være med til at skubbe innovationen i gang hos fx små lokale leverandører
- Husk fokus på at markedsdialogen skal imødekomme et rimeligt ressourceforbrug både for kommunen og virksomhedernes side.
- Se på kommunen ud fra et fælles perspektiv. Hvem indkøber hvad til hvem? Og hvordan kan vi sikre, at alle arbejder på tværs for at styrke forebyggelse (af affald), genbrug og genanvendelse?
- Udnyt indkøb under tærskelværdierne til at teste produkter og modeller, som kan give værdifuld viden til større eller andre udbud.

Lys som en service

Kernen i den cirkulære tankegang for fremtidens indkøb, symboliseres meget konkret i idéen om *"lys som service"*. I stedet for at kommunen selv indkøber *dyrt lysarmatur/lyskilder* til bygninger og gader, så købes den *nødvendige lysmængde* der skal bruges til en given bygning, gade eller torv. Leverandøren sørger så for at opsætte den rette kapacitet af lyskilder, samt vedligeholdelse, udskiftning og tilbagetagning af produkterne, de anvender. På den måde beholder leverandøren ejerskabet, får incitament til at produkterne lever længst muligt, og kan genbruge komponenter og materialer, når de en dag er udtjent, eller kontrakten ophører. På den måde sparer kommunen omkostninger til den tekniske vedligeholdelse og bortskaffelse, og man sikrer den mest effektive brug af produkterne. Leverandøren indsamler samtidig forbrugsdata, så de hele tiden kan effektivisere brugen vha. den nyeste LED og Smart teknologi. Det mest kendte eksempel på dette er fra Schiphol-lufthavnen i Amsterdam, som har lavet en såkaldt *"pay-per-Lux"* kontrakt med Phillips.

Aarhus og Hedensted genbruger kontormøbler og skaber nye arbejdspladser

Indkøb af nye møbler til kontoret kan være en stor omkostning for både private og offentlige virksomheder, men det er ikke længere nødvendigt at investere i helt nyt udstyr for at få god kvalitet, og samtidig kan der spares 60-70% i forhold til nypriserne. Virksomheden 3R Kontor istandsætter, sælger og opkøber brugte kontormøbler som f.eks. el hæve-sænke borde, kontorstole og konferencemøbler fra anerkendte producenter. 3R har blandt andet leveret til Aarhus og Hedensted kommuner, som derved både kan høste gevinster i form af besparelser på møbelindkøb samt skåne miljøet ved at undgå, at møblerne ender som affald. 3R er samtidig en virksomhed der sætter de socialøkonomiske aspekter højt, og har ca. 40% udsatte unge ansat og donerer årligt møbler til mindre bemedlede skoler, foreninger og organisationer.

Sønderborgs computere kommer tilbage i cirklen

Selvom teknologiudviklingen af IT-udstyr går stærkt i dag, behøver udstyret ikke at ende direkte som affald, når kommunen udskifter kontorernes computere, skærme og smartphones. Der er nemlig tit både masser af værdi og liv tilbage i den brugte notebook. I stedet for at betale for at komme af med det udtjente IT udstyr, er Sønderborg Kommune en af de kommuner, der har indgået et samarbejde med IT-virksomheden Refurb. De har indtil nu aftaget mere end 2.500 af kommunens brugte computere, når de skulle udskiftes og dataslettet. Sønderborg Kommune har derved både opnået en økonomisk gevinst på 1,5 mio. kr., samt sparet klimaet for mere end 600 tons CO2. Udover Sønderborg, har Refurb bl.a. opkøbt IT-udstyr af Nordfyns, Brønderslev og Lemvig kommuner. Deres forretningsmodel går ud på at købe partier af brugt IT fra både private og offentlige virksomheder, for derved at istandsætte, dataslette og opdatere det med det nyeste

software. Herefter tilbage- eller videresælges udstyret til virksomheder eller offentlige institutioner igen. Det som ikke sælges i hele partier, sættes til salg på nettet, hvor almindelige forbrugere kan købe det. Ca. 95% - 97% af det udstyr Refurb håndterer kommer tilbage til markedet som genbrugt IT og forlænger dermed sin levetid. Eksempelvis har en topmodel bærbar notebook til ca. 12.000 kr. i ny-indkøb, efter 3-4 år brug stadig en tilbagekøbsværdi på 3000-4000 kr., forklarer virksomheden. Sønderborg har indtil nu været yderst tilfredse med samarbejdet, som de kalder nemt og ligetil.

I selve produktionen af en computer ligger ca. 80% af CO₂-udledningen, set over produktets livscyklus. Derudover undgås store mængder af miljøfarlige stoffer til jord og luft (fra både produktionen og som endt affald), når en computer genbruges og til slut genanvendes optimalt.

Cirkulær indkøbsaftale på kontormøbler i Venlo

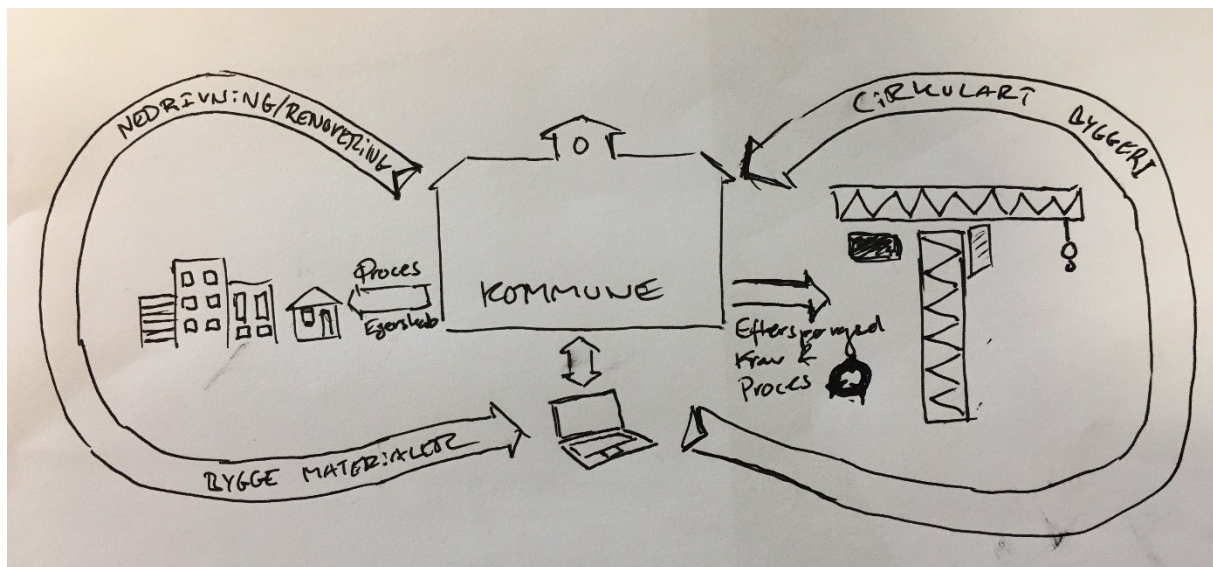
Da Venlo Regionen (NL) skulle indrette deres nye rådhus, lavede man et udbud med fokus på totaløkonomien og møblernes genbrugsværdi. Her fastsatte man en teknisk værdi på 10 års levetid, og krævede at leverandøren tilbagetog og istandsatte enhederne derefter. Samtidig krævede man, at leverandøren lavede en service- og vedligeholdelses-plan, hvor de stod for årlige reparationer og udskiftning af defekte møbler. Med udgangspunkt i Cradle-to-Cradle princippet sikrede man, at møblerne var designet til adskillelse, ikke indeholdte miljøfremme stoffer og ved endt liv let kunne genanvendes. Tildelingskriterierne i evalueringen var fordelt mellem: I evalueringen af tilbud, talte kun 30 % økonomien, hvor de resterende point blev fordelt på 10% for kvalitet, 30% for Cradle-to-Cradle certificering og 30% for æstetik. Økonomien blev opgjort som totalomkostninger, hvor gensalgsværdien efter de 10 år skulle medregnes. Den vindende leverandør kunne i den sammenhæng garantere en gensalgspris på 18% af udsalgsprisen.

Indkøb af bæredygtig arbejdsbeklædning i Odense

Odense Kommune har vægtet bæredygtighed i produktionen og bortskaffelsen af arbejdsbeklædning, købt ind til kommunens sundhedsfaglige personale, som tæller godt 2200 medarbejdere. Der er her indgået aftale med De Forenede Dampvaskerier, som står for afhentning (på kommunens institutioner), vask, tørring, pakning og tilbagelevering. Ressourceforbruget mindskes ved at indsnævre varesortimentet og sørge for tøjets høje kvalitet. Alle tekstiler er samtidig certificeret økologiske og fair trade. Når arbejdstøjet er udtjent, vil det blive genanvendt til at producere nye tekstilvarer, bl.a. kommunes eget indkøbsnet. Odense Kommune har samlet opnået en besparelse på 27% af deres årlige budget på 6 mio. kr.

Byggeri og anlæg

Kommunerne er tilsammen en af landets største bygherrer, når der fx bygges nye kontorer, skoler, plejehjem, veje, parker, broer og rådhus. Potentialerne for gentækning, genbrug og genanvendelse er samtidig store, for 1/3 af alt affald i Danmark er bygge- og anlægsaffald, som kunne gøres til en værdifuld ressource. Her er der behov for, at kommunerne går forrest for at rykke dagsordenen det næste skridt. Den cirkulære tankegang er, i disse år, på vej til at indtage en større rolle i byggeriet, hvor entreprenørfirmaer, rådgivningshuse og arkitekter også har fået fokus på det. Nogle af de nyeste eksempler fra branchen viser samtidig, at omkostningerne tit er neutrale eller ligefrem giver sorte tal på bundlinjen.



Kommunen indgår og tager ejerskab i nedrivnings- renoveringsprocesser, så byggematerialer til genbrug kan afsættes på markedet. Data om nedrivningsmodne bygninger anvendes her strategisk, samtidig med at kommunen parrer genbrug og genanvendelsesmuligheder med naboprojekter. Kommunen efterspørger genbrug, stiller miljøkrav og følger samtidig processen tæt, så nyt byggeri, lokalplaner og byfornyelse bliver en del af en cirkulær bæredygtig byudvikling.

Cirkulært byggeri er det nye bæredygtighedsstempel

Ud fra en cirkulær tankegang er det gode ved byggeriet, at mængderne er store, at det er forholdsvis simple materialer og at mange byggekomponenter er standardiserede. Det betyder dog ikke, at det er nemt at få det hele til at gå op i en højere enhed, da byggemetoder, daglig praksis og kvalitetsparametre alle skal tilpasses den nye, cirkulære forståelse. Her skal der mere kvalitet i nedrivning og sortering af byggematerialer. Det er en vigtig parameter, at vi bevæger os op i affaldshierarkiet, og får genbrugt flere hele byggematerialer, i stedet for at de bliver knust og brugt som fx støttelag under veje. Det giver materialerne meget større værdi, hvor hver sparet krone kan udvide kommunens tekniske anlægsramme. Der er derfor behov for at afprøve nye metoder og sætte nye standarder. Kommunen har her en unik position til at bruge sine økonomiske muskler, når der skal bygges nyt eller renoveres. Herunder at efterspørge cirkulære designløsninger, rene materialer samt genbrug og genanvendelse. Ligeledes at anvende lokal- og kommunalplanredskaberne til fx at sætte standarder for nye byggeområder og byfornyelsesprojekter.

Design og viden om materialer er nøglen

I mange århundreder har vi faktisk, historisk set, været vant til at bygge cirkulært. Tænk på bindingsværk, hvor det er muligt at tilbygge, fjerne, indsætte, reparere (eks. vinduer og døre), uden at ændre på tavleskelettet. Det betød, at bygninger var opført så de kunne skilles ad igen og sågar flyttes som hele huse til opførsel på et nyt sted, hvis jordejerforholdene skiftede.

På mange måder er det den tankegang, som nu kan vinde frem igen i moderne byggeri, men med brug af nyeste teknologi, moderne design og opsamling af viden om materialerne via såkaldte BIM systemer (Building Information Modelling) og VDC (Virtual Design & Construction). Med disse software er det blevet en hel del nemmere at designe nyt byggeri præcist i 3D modeller, som hele byggeteams kan arbejde på simultant. Samtidig kan man registrere information om fx bygningselementer, deres materielle/visuelle egenskaber og udregne priser. Disse softwareløsninger er, sammen med virtual reality (VR), derfor ved at revolutionere byggebranchen. Det betyder, at entreprenører fremover vil kunne effektivisere og eliminere størstedelen af fejl, allerede inden det første spadestik er taget. Det giver samtidig muligheden for at opbygge et såkaldt *materialepas* for hver bygning, som præcist beskriver hvad bygningen består af, hvordan den er samlet og på sigt skal nedrives igen forsvarligt. Kommunen kan på den måde spare ressourcerne op i sine bygninger til eftertiden.

Ressource- og genbrugspotentialerne ligger derfor i, at bygninger *designes til adskillelse*, så de på sigt kan blive en *materialebank* for næste generation. En udvikling som desværre gennem det sidste århundrede er gået i den modsatte retning, hvor bygninger nu i udbredt grad svejses, limes og støbes sammen, så materialerne bliver låst i en nedrivningsproces. Ligeledes gemmer byggeriet, på miljøfarlige stoffer som PCB, asbest, metaller, flammehæmmere, chlorparafiner m.m., hvorfor bygningssanering er nødvendig, inden det kan rives ned og de genbrugelige eller genanvendelige materialer kan sorteres ud. Derfor handler cirkulært byggeri også om at minimere brugen af materialer og stoffer, der potentielt kan vise sig miljøfarlige.

Som modsvar til denne udvikling har MT Højgaard og GXN Arkitekter udgivet bogen "Building a Circular Future", som via et gennemgående case eksempel om et stort byggeri af fire statslige styrelser til 860 mio. kr., når frem til, at bygningernes kernematerialer (stål og beton) alene ville give en plusværdi på 35 mio. kr., hvis de blev designet til adskillelse fra start. Og det set i forhold til, at nedrivningen under normale omstændigheder ville være en tocifret millionudgift og bygningens andre materialer stadig også kunne komme i spil. I projektet har de samtidig identificeret og analyseret konstruktionsløsninger, til fx mekaniske samlinger af store betonelementer, som viser hvordan det kan lade sig gøre.

Redskaber til det cirkulære byggeri: Innovationsnetværket for bæredygtigt byggeri (InnoBYG) har sammen med CINARK og Teknologisk Institut udviklet et inspirerende *idékatalog* for design af genbrug og genanvendelse i byggeriet og et *materialeatlas*, der viser byggematerialers potentialer og problemer som et opslagsværk. Hent dem på innobyg.dk

Klar politisk linje baner vejen

Processen omkring et nyt byggeri kan være omfattende, hvor der er mange parter involveret. Samtidig, og afhængig af kommunens størrelse, kan mange bygge- og anlægsopgaver være spredt ud i forskellige forvaltningsgrene og tilmed forsyningsenheder, som kommunen har ejerskab i. Derfor er der behov for en klar retning og stærk styring.

Et generelt budskab fra udbudsmedarbejdere, der har arbejdet med genbrug og genanvendelse i byggeriet, er, at et stærkt politisk mandat er nødvendigt, fx i form af at fastsatte krav, som kommunens bygge- og anlægsansvarlige kan arbejde ud fra. I Københavns Kommune har de siden 1998 haft en politisk fastsat ramme (MBA – Miljø i Byggeri og Anlæg), som nu tæller 33 byggekrav der omhandler alt, hvor kommunen er bygherre eller byggeprocesser som kommunen har et ben i (kommunens byggeri, almene boliger, bygningsfornyelse, kommunale anlæg, gårdhaver og håndværkerydelser).

Det gør det nemmere for byggeprojektlederne at prioritere og stille krav, når det handler om fx miljøskadelige stoffer, genanvendelse, genbrugsmuligheder og nyttiggørelse af materialer. Ligeså kan der lægges faste rammer for indretning af udendørs kildesortering i gårdmiljøer, placering af affaldsbeholdere og indendørs-sortering, så man fx har ordentlige sorteringsforhold i byens institutioner. En vigtig betragtning er dog, at der er behov for, at det politisk *kræves* at kommunens byggeprojekter skal prioritere genbrugsmaterialer - både som producent og som aftager deraf. Ellers er det op til den enkelte byggeprojektleder at prioritere alene.

Københavns politik for Miljø i Byggeri og Anlæg (MBA16)

København har samlet alle deres miljø-byggekrav til inspiration og fri brug af andre. Hent den her:

kk.dk/miljoe-byggeri-anlaeg

Kortlægning, smart design og multifunktionalitet

Cirkulær økonomi i byggeriet handler også om at forebygge øget ressourceforbrug og kommunerne administrerer her en stor bygningsmasse. I første omgang kan der derfor være sund fornuft i at få identificeret alle de bygninger, som kommunen råder over, kortlægge det ressourcemæssige potentiale og se på udnyttelsesgraden af bygningerne. Ligeledes kan der laves en strategi for alle nedrivningsmodne huse. Igennem projektet Genbyg Skive fik kommunen således identificeret og skabt et partnerskab for genbrug af byggematerialerne fra de ca. 150 huse, de årligt skal rive ned.

I nyt bygningsdesign kan man søge at sikre mere fleksibilitet på sigt og multifunktionalitet i brugen af bygningerne. På den måde kan kommunen tænke i en forebyggelse af ressourceforbrug, ved at samle og bedre udnytte flere af kommunens funktioner og faciliteter for borgere, politikere og personale. Både i nye og eksisterende bygninger. I Skanderborg Kommune har de fx netop opført et nyt multifunktionelt rådhus, der kombinerer sportshal, forsamlingshus, politistation, koncertsal m.m. Kontorfaciliteterne for 650 ansatte er kun dimensioneret til de 80% af dem, som forventes at være i huset ad gangen. Kantinen fungerer samtidig som åben café- og restaurant for både borgere og personale, og når byrådssalen ikke er i brug, indgår den som en del af disse faciliteter.

Husk cirklen i kommunens renovering og mindre entrepriser

Kommunen har mulighed for at stille krav og gå mere i dialog med de mindre entrepriser, der hver dag bliver udført hos dem. Det gælder alle fagområder, fra VVS til tømrerarbejde, som udfører renovationsprojekter på fx en skole eller i en børnehave. Hvordan den enkelte kommune organiserer sig ift. håndværksydelser kan selvfølgelig variere fra, at det op til den enkelte institution, over til samlede udbud af serviceaftaler på tværs af organisationen. Kommunen kan derfor arbejde med at etablere en styrket praksis i forhold til fx: sammenlagt plan for sortering på pladsen, entreprenørernes brug af genanvendelige materialer, grønne produkter og byggelementer, samt nyttiggørelse og genbrug af materialer der tages ud.

Selektiv "og mere intelligent" nedrivning

Før nedrivning eller ombygning af kommunens bygninger, bør der laves en bygningsinspektion af kommunens rådgiver for at kortlægge genbrug/genanvendelsespotentialer. Samtidig identificeres miljøskadelige stoffer såsom PCB, asbest og tungmetaller, som der altid skal tages højde for, før en nedrivning påbegyndes. Efter en miljøsanering af fx malede overflader, kan der opnås høje genbrugsprocenter af de eksisterende materialer og samtidig spares penge, fordi materialerne enten kan sælges eller erstatte materialer til eget nyt byggeri. Derfor vil det være en fordel, hvis kommunen tager kontraktmæssigt ejerskab over byggeaffaldet fra start, så kommunen kan opnå den potentielle økonomiske gevinst fra ressourcerne og holde snor i processen.

Klog nedrivning af skole blev en gevinst for Holbæk Kommune

Da Brunhøjskolen i Holbæk skulle nedrives, en slidt bygning fra 1971, opnåede de genbrug og genanvendelse af 97,5 % bygningen via en grundig forundersøgelse og et stærkt samarbejde mellem kommunen som bygherre, deres rådgiver NIRAS og Søndergaard Nedrivning A/S. Samtidig opnåede man et plus på bundlinjen med en besparelse på 0,3 mio. kr. mindre end de budgetterede 4,7 mio. kr., det ellers ville have kostet. Et stort engagement fra kommunens side var essentielt for, at projektet lykkedes. Fx fik parterne koordineret genanvendelse af 2000 ton jord fra et nærtliggende vejprojekt, som blev anvendt til opfyldning af udgravninger på grunden. Ved at være tidligt ude og have helhedstanken med fra start, fik man således kortlagt, miljøsaneret og genanvendt: metal, glas, beton, tagpap, isolering, træ, sanitet, gips og elektronik. Identificeret problemaffald såsom asbest, fuger, forurenede træ, klinker og linoleum blev samtidig bortskaffet på forsvarlig vis, i stedet for potentielt, at kunne blive gemt i en nedknusningsproces.

>>Besked til Kit – Eksempel, som evt. kan blive til brødtekst, hvis du mangler plads<<

Byggematerialer skal tilbage i loopet

Ved løbende at screene projekterede bygge-, anlægs- og nedrivningsprojekter, kan der kortlægges en portefølje af genbrugsmatch mellem kommunens byggeprojekter. En indsats der med fordel også kunne tænkes på tværs af kommuner i området. Ved at medtænke råmaterialer fra *naboprojekter*, skaber kommunen selv grundlaget for at mere genbrug kan opstå.

I dag mangler der tit en kobling af genbrug eller genanvendelse fra nedrivning og renovering, til hvem der kan aftage materialerne og afsætte dem til bæredygtige byggeprojekter. Ideen om en åben online platform for genbrugsmaterialer er nu blevet til virkelighed igennem projektet Gen Byg Data. Platformen kaldes *Dansk Genbyg.dk* og er fri til at benyttes, men også hjælpe med at videreudvikle – kommune såvel som virksomhed. Med baggrund i Skive Kommunes eget datasystem kaldet Geografisk Web og data fra fx Bygnings- og boligregistret om de tomme huses vægge, tage og areal, er det muligt at lægge hele huse/materialer til salg på platformen, som så fx nedrivningsfirmaer kan byde på. De kalder det selv "et lager-system for byggematerialer i den eksisterende bygningsmasse". Med støtte fra Region Midt, blev projektet drevet af Skive Kommune, Erhvervsakademi Dania, Nomi4S, Skiveegnens Erhvervs- og Turistcenter, hvori der blev dannet partnerskaber med 4greenArchitecture, RGS 90 A/S og Salling Entreprenørfirma A/S. Platformen drives i dag 100% kommercielt af den nyoprettede virksomhed Dansk Genbyg.

75 år gamle mursten fra Bispebjerg hospital blev til ny skole i Vanløse

I forbindelse med nedrivningen af en ældre psykiatribygning på Bispebjerg Hospital, blev 140.000 sten udsorteret og rensat til genbrug i facaderne på Katrinedalskolen i Vanløse. Københavns byggerienhed fik

sammen med sin rådgiver og entreprenør lavet matchet, så den historiske bygning kunne få et helt nyt liv blandt skolebørn. Udover at bygningen fik et æstetisk flot særpræg, med stolte murersvende til følge, så sparede man samtidig penge og skånede miljøet. Selv om det var nyt land for både kommunen som bygherre, entreprenør og rådgiver, viste processen, at der var meget få problemer, når det kom til stykket.

Fra de tusindvis af gamle huse og bygninger der hvert år nedrives, er det efterhånden blevet en god miljørigtig forretning at genbruge teglsten til mur og tag, hvilket kommunerne kan drage fordel af. Siden 2003 har den socialøkonomiske virksomhed Gamle Mursten rensset mursten til genbrug. Hver genbrugt mursten sparer klimaet for 0,5 kg CO₂, hvilket beviser, at miljøindsats, social ansvarlighed og forretning med fordel kan kombineres. Efterspørgsel på brugte mursten vokser samtidig, hvorfor virksomheden nu har åbnet sin 2. fabrik i Hedehusene. Gamle Mursten har således leveret sten til en lang række kommunale byggeprojekter. Her kan bl.a. nævnes Roslev Skole i Skive, Skovby Børnehave i Skanderborg, Brobækken børnehave i Odense og til genbrugsstationer i hhv. Fredericia, Sønderborg og Svendborg kommuner.

Bæredygtigheds-certificering og OPP som løftestang

I 2012 blev det besluttet, at vi i Danmark skulle følge den tyske bæredygtigheds-certificering DGNB. Derfor har vi i dag en dansk version af ordningen som administreres under Green Building Council. Det spirer frem med eksempler på nye byggerier og bygninger, der bliver certificeret. Et grundelement er, at der her arbejdes med en udpræget helhedstænkning, hvor der ligeligt fordeles point mellem miljø, sociale og økonomiske parametre. Samtidig arbejdes der med totaløkonomiske principper, som passer godt med den cirkulære tankegang og en evt. offentligt-privat-partnerskabsmodel (OPP).

I certificeringen måles på mange forskellige parametre, hvor der både skal tages hensyn til energiforbrug, indeklima, miljøvenlige materialer, tryghed, affaldshåndtering m.m. Eksempelvis indeholder DGNB et kriterium, som giver point efter i hvor høj grad bygningen er genanvendelig og dermed let kan skilles ad, ikke indeholder miljøfremmede stoffer mm. Konkret gives der fx kredit for: 'Egnethed for nedbrydning', 'Egnethed for sortering' og 'Affalds- og genbrugskoncept'. På den måde kan en certificering være en vej til at få rådgiverne med fra start, og herigennem til at udvikle grundlaget for et cirkulært byggeri. I Kolding er Vonsild Have Kvarterets plejecenter netop blevet tildelt en DGNB-certificering. Plejecenteret åbnede i 2015 og er som det første plejecenter opført som et OPP projekt. Anlægs- og driftsfasen har været tænkt sammen fra start, og det har hele tiden været meningen, at byggeriet skulle være mere end blot et plejecenter, hvor flerkunktionalitet giver plus til byggeriet og ressourceforbruget. Derfor er Vonsild Have Kvarteret også blevet et lokalt mødested med både café og wellnessfaciliteter, som kan benyttes af både beboere og lokalområdets borgere.

2.2 Gevinster

- Det er en myte, at genbrug og genanvendelse er en fordyrelse af byggeriet. Der kan tit opnås besparelser eller omkostningsneutralitet. Samtidig udvider potentialet den tekniske anlægsramme for kommunen, så der fås mere for samme penge.
- Behandling til genbrug og upcyclet byggeaffald er beviseligt med til at skabe både faglærte og ufaglærte arbejdspladser og aktiviteter, der samtidig er med til at skabe innovation i byggeriet.
- Genbrugte byggeelementer har en historie med sig, som er med til at gøre bygningen unik og tilføje et æstetisk særpræg, som øger livskvaliteten for både bruger og beskuer.
- Ressourceeffektivitet, genbrug af byggematerialer og cirkulært design af bygninger er et af fremtidens vigtigste parametre for bæredygtigt byggeri.

2.3 Udfordringer

- I de seneste årtier har et bæredygtighedsfokus med høje krav til lavt energiforbrug skabt en praksis, hvor limninger og kompositmaterialer besværliggør fremtidens muligheder for genbrug. Der er derfor behov for at medtænke cirkularitet i design og opførsel af nyt byggeri, fx når der stilles krav.
- Mangel på generel viden i byggebranchen om de cirkulære potentialer, stiller krav til kommunen som byggherre, som må være en vedholden *driver* før og under nyt byggeri.
- Der er behov for at praktisk viden formidles helt ud til manden på byggepladsen. Der kan i nogle tilfælde være behov for træning af håndværkere og planlægning af affaldssortering med entreprenøren.

2.4 anbefalinger

- Det er essentielt, at Kommunen har en bygherrerådgiver, der jævnligt følger op på bæredygtighedskravene i byggefasen.
- Vær tidligt ude og etabler en nedrivningsstrategi allerede i design og projekteringsfasen. Her kan der arbejdes med totalomkostningsprincipperne, hvor nedrivningsfasen medregnes når der bygges nyt.
- Tag ejerskab over ressourcerne i nedrivningsprojekter, i stedet for at lade entreprenører om det. Tving rådgiverne til at tage stilling til, hvor materialerne skal hen (og gøre gavn) efterfølgende.
- Kortlægning af ressourcerne i eksisterende byggeri.
- Kontinuerlig match-making af mulighederne i fremtidige byggeprojekter, så der kan skabes symbioser mellem "nabo bygge- anlæg- og renovationsprojekter".
- Vær med til at stimulere markedet for genbrugsmaterialer og udfordr dem som skal bygge for Jer. Det er vigtigt, at kommunen fastholder ambitionsniveauet fra start til slut, da et byggeri kan tage mange drejninger mellem arkitekttegning og afslutning af byggeriet. Der *skal* være et politisk krav herom.
- Genbrug/genanvendelse skal ind i udbuddene (ift. prækvalifikation, tildelingskriterier, konkurrenceparametre, prissætning, incitamenter og i inddragelsen af entreprenør)
- De gode intentioner skal følges til dørs – kommunen skal sørge for beskrivelse af nedrivningsmetode, kvalitetskrav og tilsynsbehov.

Pionererne viser vejen i nyt byggeri med genbrugsmaterialer

Virksomheden Lendager Arkitekter har i de seneste år markeret sig kraftigt, ved at gentænke hele fundamentet for hvordan vi bygger og udviklet nye metoder til at genbruge og upcycle træ, metal, gummi, plastik, glas, beton, mursten m.m. i byggeriet. Samtidig beviser de, at både reducerede omkostninger og CO2 udledning kan opnås på fornemste vis med en cirkulær tilgang til tingene. I et nyt **self-storage byggeri** på Amager (Pelikan Storage), har man, ved at oprette en "cirkulær byggeplads" med nedknusningsfaciliteter på byggegrunden, formået at få en 65% genbrugsandel i tilslaget ved at anvende 100% af den beton, der var lagret i den tidligere fabriksbygning på samme grund. Det gav en 95% reduktion i CO2 for genbrugsbetonen, sammenlignet med ny beton, og er opnået til samme pris. I et nyt projekt kaldet **Ressourcerækkerne** i Ørestad Syd vil de gentænke rækkehuse og lejlighedsskarreren. I et samspil mellem bæredygtighedsparametre for *livskvalitet, biodiversitet, vand, energi og materialer*, er der bl.a. medtænkt: regnvandsopsamling, væksthuse, taghaver, fælles kolonihaver, vertikal beplantning, solenergi, brug af naturligt lys, kompostsystemer, byttestationer, affaldssortering og meget mere, for at bidrage til en cirkulær livsstil. Byggematerialerne skal bl.a. komme fra nogle af de tusindvis af nedrivningsklare tomme huse, som findes rundt om i landet, hvor hele murstensblokke skal skæres ud til at beklæde facaderne sammen med genbrugstræ.

Cirkulær børnehave i Sverige

I Rönneby har kommunen bygget børnehaven Backsippan i 2014, baseret på designprincippet Cradle-to-Cradle, hvor alt skal kunne komme tilbage i det tekniske og biologiske kredsløb. Bygningen er opført så alle dele kan identificeres i en materialedatabase og samtidig er det sikret, at materialerne er så kemi- og giftfrie som muligt. Dette gør det både lettere at udskifte eller reparere på bygningen, og samtidig kan materialerne indgå i nye kredsløb. Derudover har man fokuseret på indendørsmiljøet, både ift. legetøj uden miljøfremmede stoffer og fx støj- og støvabsorberende gulvbelægning, indeklimastyring og mulighed for naturlig ventilation. Børnehaven er ligeledes forsynet med 100% vedvarende energi og bruger udelukkende LED og naturlig belysning. Desuden har børnehaven egen køkkenhave med kompostsystem og krydderurter, så børnene kan være med til at dyrke deres egen mad, og skoven er inddraget som et "lærende naturrum".

Det cirkulære rådhus

I Venlo-regionen i Holland har de bygget deres rådhus som fyrtårn for regionens Cradle-to-Cradle strategi. Fokus har her været, at rådhuset skulle bidrage positivt til både lokalområdet, medarbejderne, miljøet og økonomien. Som en særlig strategi for opførslen af rådhuset, blev det stillet som krav i udbudsmaterialet, at der skulle angives en tilbagebetalingspris, hvilket resulterede i nye og bedre tilbud og dermed en væsentlig billigere løsning. Heri fokuserede man på bygningens "added human value", hvor 90% af bygningens driftsomkostninger går til medarbejderne. Derfor har det været afgørende, at bygningen bidrager til et optimalt arbejdsmiljø, idet syge medarbejdere udgør en af de største omkostning i bygningens levetid. Nogle af bygningens vigtige elementer kan fremhæves som: Miljøvenlige materialer fx i form af gulvbelægning af genanvendte plastikflasker, delvist genanvendt beton, møbler af gummitræ mm., hvor genbrugsværdien er sikret gennem et materialepas for bygningen. Kontorinventar der nemt kan adskilles, istandsættes og genbruges og dermed bevare værdi og indgå i et fortsat kredsløb. Udnyttelse af regnvand, el- og varmemeforbrug baseret på solenergi. Grønne facader til rensning af luften og naturlig ventilation i bygningen, grønne haver på taget og opladestationer til elbiler og -cykler.

Kalkmørtlen vender tilbage i bæredygtigt byggeri

I dag bygges der stort set kun med cementmørtel, som umuliggør adskillelsen af murstenen på sigt. KALK A/S er en virksomhed der sælger kalkmørtel til restaurering af bevaringsværdige bygninger, og som på få år har formået at gentænke sin vision og produkter ift. bæredygtigt byggeri med fokus på genbrug. Med rådgivning fra Minor Change Group og økonomisk støtte fra Grøn Omstillingsfond og MUDP midler fra Miljøstyrelsen, er det lykkedes KALK at udvikle en vækststrategi og miljørigtige produkter, der har givet dem en ny plads på markedet for bæredygtigt byggeri. Deres produkt er en cradle-to-cradle-certificeret "cementfri" funktionsmørtel som sikrer, at mursten også genbruges efter bygningens levetid, idét murværket så kan skilles ad. Derfor har KALK også har indgået et naturligt samarbejde med virksomheden Gamle Mursten. Fx har deres mørtel været anvendt til byggeriet af Katrinedalsskolen.

Gamle lamper lyser op igen

Det er ikke længere nødvendigt at begynde helt forfra, når et kontor eller institution skal udskifte dyr og dårlig belysning. Virksomheden Fisher Lighting har udviklet et koncept kaldet LED-RETROKIT, så de kan ombygge eksisterende lys-armaturer til energi-effektive og langtidsholdbart LED. En teknisk renovationsløsning, som giver gevinster i form af både ressource-, energi- og CO2-besparelser og meget overskuelige tilbagebetalingstider. Ifølge tal fra virksomheden, opnås der gennemsnitligt en besparelse på omkring 1/3 ift. en normalt investering, hvilket både omfatter selve prisen og arbejdstiden forbundet med opsætning og evt. udskiftning af loftsplade. Fischer Lighting fik støtte til udviklingen af løsningen gennem Grøn Omstillings-

fonds acceleratorprogram. Herefter har de leveret flere forskellige løsninger til en række kommuner, bl.a.: Uddannelsescenteret KUC i Kolding Kommune, som fik udskiftet belysningen i auditorie, kantine og gangarealer med en samlet besparelse på 1.3 mio. DKK. Og Teknik- og miljøforvaltningen i Københavns Kommune, som fik ny belysning i administrationsbygningen med en tilbagebetalingstid på ca. to år, via en større besparelse på elregningen.

Baggrund

Projektet er gennemført af KL i 2016 med støtte fra Miljøstyrelsen. Foruden diverse rapporter, undersøgelser og materialer (se referencer på kl.dk/cø), er projektet primært funderet på interviews og dialogmøder med relevante interessenter, samt viden fra diverse seminarer og konferencer. Herunder har vi været i kontakt med både kommuner, virksomheder, staten, konsulenter og organisationer. KL vil gerne takke alle der har bidraget til projektet. I den forbindelse vil vi gerne takke Aarhus, Sønderborg, Aalborg, København, Skive, Odense, Frederiksberg, Næstved (Ressource City), Gladsaxe og Frederikssund kommuner, samt Region Midtjylland, Midtjysk Erhvervsudviklingsakademi, Region Hovedstaden, Lendager Group, Gate 21, Erhvervsstyrelsen, AAU, MT Højgaard, GXN, PlanMiljø/Forum for Bæredygtige Indkøb, Refurb, Kalk, KLS Pure Print, Fischer Lighting, Minor Change Group, NIRAS, Ditte Lysgaard Vind/Cirkulær Økonomi Netværket, VHGB, Vugge-til-Vugge, Circle Development, Ouroboros, Vækstforum Hovedstaden, og Miljøstyrelsen.

En særlig tak skal lyde til projektets strategi- og sparringsgruppe: Hanne Juel, Region Midtjylland, Hanne Tokkesdal Jensen, Aarhus Kommune, Christopher Mammen Rau, Odense Kommune, Michael Damm, Aalborg Kommune, Alan Sørensen, Miljøstyrelsen, Trine Bjørn Olesen, Aarhus Universitet, og Hanne Stensen Christensen, Lejre Kommune.

Projektledeelse og publikation: Mathias Vang Vestergaard

Projektteam: Hjalte Norman Bie, Anders Christiansen og Katrine Vestergaard Petersen

Cirkulære nøglebegreber

- **Ressourcer** – ressourcer er en bred betegnelse, som typisk bliver anvendt om indsamlede affaldsfraktioner, der kan sorteres og forarbejdes til genanvendelse.
- **Nyttiggørelse** – når et affaldsprodukt anvendes til at udfylde et nyttigt formål og erstatter brugen af andre materialer.
- **Genanvendelse (Recycling)** – når ressourcen/ressourcerne som et produkt består af, udsorteres eller forarbejdes på ny, så de kan indgå i produktionen af nye produkter.
- **Genbrug (Reuse)** – når et produkt/komponent tages i brug igen, til samme formål og funktion som det oprindeligt er lavet til, uden videre ændringer.
- **Upcycling** – når en ressource, der før havde en lavere materiel værdi, forarbejdes og genanvendes i et produkt der giver det en højere samlet materiel værdi.
- **Downcycling** – når en ressource, forarbejdes og genanvendes i et produkt, på en måde der giver det en lavere samlet materiel værdi.
- **Godtgørelse (Reimbursement)** – ved overdragelse tilbageføres kredit/penge til ejeren for den nutidsværdi, eller dele af, som et produkt har. Nutidsværdien kan tage udgangspunkt i fx den samlede materielle værdi eller forventede gensalgsværdi.
- **Istandsættelse (Refurbishment)** – Opsamling af produkter i god tilstand, hvorefter de sanitæres og hvor evt. beskadede delkomponenter udskiftes, for så at kunne sælge produktet igen med fuld eller delvis garanti.
- **Genfremstilling (Remanufacturing)** – Adskillelse og udtagning af delkomponenter fra gamle produkter, som genbehandles og kvalitetssikres, så de kan anvendes i produktionen af nyt. Det kunne fx være standardiserede metaldele, hvor virksomhedens omkostninger til råmaterialer, forarbejdningsprocesser og arbejdstid, kan minimeres ved at genbruge dem i nye produkter.
- **Leasing** – længerevarende kontrakt, hvor et produkt og services stilles til rådighed. Ejerskab beholdes af udbyder, mens ansvarsfordeling med kontraktholder, varierer fra produkt til produkt, og mellem udbydere på markedet.
- **Leje (Rent)** – kortvarigt/tidsbegrænset brug af en virksomhed produkt og services, mod enkel-betaling.
- **Product-as-service** – når en virksomhed vælger at sælge et fysisk produkt som en funktionel ydelse (tidsbegrænset kontrakt), i stedet for at overdrage ejerskab ved et normalt salg.
- **Pay-per-use** – et produkts funktionelle ydelse sælges mod en engangsbetaling, fx 1 print/kopi for 2 kr.
- **Tilbagebetaling (Take-back)** – ordning hvor producent/udbyder af et produkt, står for indsamling og videre håndtering af dette produkt efter ejeren er færdig med at bruge det.
- **Pant-system (Deposit-Refund Scheme)** – når der vedhæftes en monetær værdi på et produkt, som refunderes ved tilbagelevering til udbyderen. Kan anvendes til mange andre formål end flasker, såsom fx kopper, emballage eller batterier.
- **Efterliv** – et produkts efterliv, starter når det afleveres til genbrug, istandsættelse, genfremstilling og genanvendelse og involverer typisk kommune, renovatører, behandlere, servicevirksomheder eller produktionsvirksomheder, i at bibeholdes dets højeste mulig værdi, så dets liv kan forlænges.
- **Reversed Logistics** – bruges typisk om serviceudbydere der lever af, at håndtere, forarbejde eller istandsætte produkter eller ressourcer, så de kan returneres til genbrug eller genanvendelse.
- **Retrofitting** – når et produkt, typisk installeret, opgraderes eller tilpasses, så dets levetid kan forlænges og/eller funktion forbedres.
- **Repurpose** – når et helt produkt anvendes og evt. modificeres til at kunne blive anvendt til et formål det oprindeligt ikke var tiltænkt.
- **Livscyklus** – omhandler et produkts liv fra råmateriale til affald, og i en analyse heraf, ses på alle de miljøpåvirkninger der er, i dets forskellige livsfaser. Genbrug kan derfor minimere miljøpåvirkningen set over et produkts livscyklus og behovet for nyt.
- **Livscyklusomkostninger** – her analyseres de miljø- og samfundsmæssige miljøpåvirkninger i et produkts livscyklus og opgøres efterfølgende i et monetært værditab.
- **Værdikæde (Value Chain)** – betragtes som alle aktører der har et aktivt et produkts livscyklus – fra udvinding af råmaterialer til det indgår som ressource i nye produktions- eller forbrugscykler. Samarbejde i værdikæden går ud på at minimere restprodukter og generering af affald, i hvert et led, som her betragtes som tab af værdi (spild).
- **Vugge-til-Vugge (Cradle to Cradle/C2C)**: er et internationalt design koncept, som bygger på, at alle materialer eller stoffer anvendt i et produkt, skal være 100% genanvendelige eller biologisk nedbrydelige, og dermed kunne returnere til enten den biologiske eller tekniske cyklus. Produkterne designes samtidig til nem adskillelse og reparation (Design for Disassembly).
- **Primary raw material** – er jomfruelige råmaterialer som er udvundet (fra jord, mine, vand, skov, land) og forarbejdet til ønsket grundform der kan indgå i produktion.
- **Secondary raw materials** – er engang anvendte råmaterialer (ressourcer), som er forarbejdet til sin grundform, så de kan genanvendes i ny produktion.