



# CIRKULÆR ØKONOMI – HELE VEJEN RUNDT I BYGGEBRANCHEN

---

**Titel**

Cirkulær økonomi – hele vejen rundt i byggebranchen

Udarbejdet under rammekontrakt 2016-2018 om Cirkulær Ressourceøkonomi for Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte

**Udarbejdet af:**

Teknologisk Institut

Gregersensvej 1

2630 Taastrup

Analyse og Erhvervsfremme

**2019**

Forfattere: Stig Yding Sørensen, Peter Ørskov Dall, Anke Oberender

Tak til Rockwool, Lendager group, NCC, MOE rådgivere, LB Consult, FTM byg, Tscherning, Marius Pedersen, Skave Nedbrydning og Genbyg for at stille op til interview og for nyttige kommentarer.

**Foto**

Teknologisk Institut

**ISBN**

978-87-91461-39-2

# Indhold

---

Cirkulær økonomi – hele vejen rundt i byggebranchen	4
Hver anden virksomhed klar til cirkulær økonomi	5
Aktører i den cirkulære økonomi	6
10 aktører fortæller om cirkulær økonomi	8
<b>Fremstillingsvirksomhed</b>	10
Byggematerialer fra ROCKWOOL	
<b>Arkitekterne</b>	12
Her er bæredygtig økonomi en forudsætning for rentabel økonomi	
<b>Entreprenøren</b>	15
NCC: Bygherren betyder meget for potentialet for cirkulær økonomi	
<b>Rådgiverne</b>	18
Bedre budgettering kan bidrage til bæredygtigt byggeri	
Rådgivningen kan give bygherren lyst til at bruge flere penge på bæredygtighed	21
<b>Håndværkerne</b>	24
Volumen af genbrugsmarkedet er både en udfordring og en potentiel løsning	
<b>Nedrivere</b>	26
Bygherren er nøglen – mængderne er udfordringen	
<b>Affaldsbehandler</b>	29
Fra affald til materialer af værdi: Marius Pedersen A/S	
<b>Genbrugsforretning</b>	31
I en genbrugsbranche, hvor lovgivning og marked spænder ben	
Genbyg A/S: "Det skal være ligeså nemt at handle brugt som at handle nyt".	34
Cirkulær økonomi på Teknologisk Institut	36



## Cirkulær økonomi – hele vejen rundt i byggebranchen

Den cirkulære økonomi handler om at reducere verdens brug af naturlige ressourcer, så vi genbruger og genanvender materialer i så stort et omfang, at vi ideelt set ikke længere har brug for at tage mere af naturens ressourcer. Cirkulær økonomi er en intuitiv rigtig og enkel måde at tænke forvaltning af ressourcer på. Men når den cirkulære økonomi skal sættes i spil i praksis, så viser det sig hurtigt, at det er alt andet end enkelt at skabe en cirkulær økonomi. Det lyder lige til – men alt efter materialets karakter, den tilgængelige teknologi og efterspørgslen på markedet er der masser af udfordringer til aktørerne i den cirkulære økonomi.

I denne analyse har Teknologisk Institut interviewet 10 aktører i den cirkulære økonomi med udgangspunkt i byggebranchen for at få en mere nuanceret indsigt i aktørernes udfordringer og vilkår i den cirkulære økonomi alt efter ståsted. Rapporten henvender sig til alle med interesse for cirkulær økonomi. Rapporten illustrerer, at virksomhedernes placering i den cirkulære økonomi og materialernes karakter har stor betydning for vilkårene for den cirkulære økonomi.

### **Cirkulær økonomi er på den politiske dagsorden.**

Regeringen udgav "Strategi for cirkulær økonomi" i september 2018, og regeringens Advisory Board har fremlagt den vision, at Danmark skal være et foregangsland på området og skal have knowhow, som vi kan sælge til udlandet. FN's verdensmål, Paris-aftalen og andre internationale aftaler<sup>1</sup> peger alle på cirkulær økonomi som en del af løsningen på verdens ressourceudfordringer. Cirkulær økonomi kan blive en økonomisk fordel for Danmark og det danske erhvervsliv.

Bygge- og anlægsbranchen er interessant i denne sammenhæng fordi affaldsmængden fra byggeri udgør omtrent en tredjedel af affaldsmængden i Danmark<sup>2</sup>. Store dele af dette affald har potentiale til at kunne blive udnyttet langt bedre, end det bliver i dag. Teknologisk Institut har i denne analyse udarbejdet en række cases med aktører i byggebranchen.

Udarbejdelsen af cases er blevet til som en del af en rammekontrakt for 2016-2018 om Cirkulær Ressourceøkonomi for Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte. Udover de indsamlede cases er datagrundlaget viden om materialer og teknologi på Teknologisk Institut samt et større survey med i bygge- og anlægsbranchen fra foråret 2018, hvor vi interviewede 359 direktører i bygge- og anlægsbranchen om cirkulær økonomi<sup>3</sup>.

1. FN's verdensmål omtaler cirkulær økonomi, Parisaftalen omhandler bl.a. nedsat deponi og begrænset nyproduktion, EU har 'Closing the Loop'-aftalen (Advisory Board for cirkulær økonomi s. 10)

2. Advisory Board for cirkulær økonomi s. 36

3. Teknologisk Institut, "Cirkulær økonomi sætter dagsorden, i fremtidens byggeri", 2018. De deltagende virksomheder er repræsentative for branchen, der i dette tilfælde omfattede fremstillingsvirksomhed af byggematerialer, håndværks- og installationsvirksomheder, entreprenører, nedrivere samt arkitekter og rådgivende ingeniører. Rapporten kan findes på [https://www.teknologisk.dk/\\_/media/72234\\_Cirkul%C3%A6r%20%C3%B8konomi%20s%20dagsorden%20i%20fremtidens%20byggeri.pdf](https://www.teknologisk.dk/_/media/72234_Cirkul%C3%A6r%20%C3%B8konomi%20s%20dagsorden%20i%20fremtidens%20byggeri.pdf)

## Hver anden virksomhed klar til cirkulær økonomi

Teknologisk Instituts 359 interview med direktørerne<sup>4</sup> viste, at hver anden virksomhed i bygge- og anlægsbranchen (51 procent) er parat til cirkulær økonomi.

Virksomheder, der er parate, gav mindst én af tre indikationer:

1. Forventer at bruge mere end 50 procent genanvendte materialer inden for 4-5 år.
2. Designer i høj grad produkter eller bygninger, så materialer, komponenter eller bygninger kan genanvendes.
3. Anvender mindst et værktøj til at vurdere miljøegenskaberne i et materiale.

I virksomheder, som har givet en af de tre indikationer er genanvendelse af materialer, noget der overvejes og tænkes i – og de er med stor sandsynlighed længere i deres overvejelser om genanvendte materialer end virksomheder, som ikke kan svare ja til nogen af punkterne.

Det er især i virksomheder, der fremstiller byggematerialer og hos arkitekter og rådgiverne, at der findes tanker om cirkulær økonomi. Fx svarede 82 procent af fremstillingsvirksomhederne "ja" til mindst en af de tre indikationer. Installatørvirksomheder og bygningsarbejdere fx murerfirmaer, tømrerfirmaer eller malerfirmaer er tilsyneladende mindre optaget af den cirkulære økonomi, men hovedforklaringen er sandsynligvis, at beslutninger om brug af genanvendte materialer, design af produkter eller bygninger, samt vurderinger af materialer i nogen grad ligger andre steder i værdikæden – fx hos virksomheder, der fremstiller byggematerialer, hos arkitekter og rådgivere eller hos bygherren.

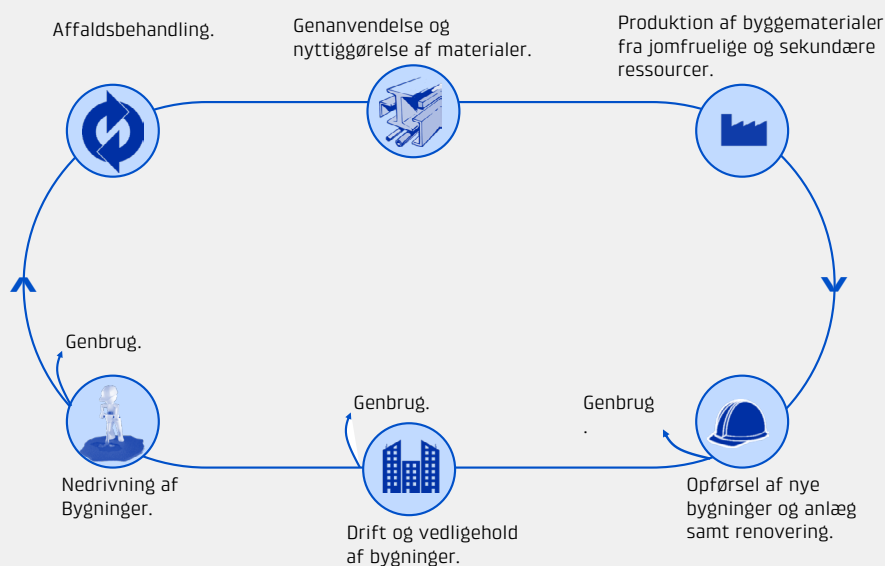
4. Teknologisk Institut, "Cirkulær økonomi sætter dagsorden, i fremtidens byggeri", 2018. De deltagende virksomheder er repræsentative for branchen, der i dette tilfælde omfatter fremstillingsvirksomhed af byggematerialer, håndværks- og installationsvirksomheder, entreprenører, nedrivere samt arkitekter og rådgivende ingeniører. Rapporten kan findes på [https://www.teknologisk.dk/\\_/media/72234\\_Cirkul%C3%A6r%20F8konomi%20s%20E6tter%20dagsorden%20i%20fremtidens%20byggeri.pdf](https://www.teknologisk.dk/_/media/72234_Cirkul%C3%A6r%20F8konomi%20s%20E6tter%20dagsorden%20i%20fremtidens%20byggeri.pdf)

## Aktører i den cirkulære økonomi

For et givet materiale er der mange led i kredsløbet fra materialeproducenter til byggeri, til nedrivning, affaldssortering, oparbejdning og kvalificering

af genanvendte materialer. Den cirkulære ressourceøkonomi er skitseret i figur 1 i et ideelt billede af den cirkulære økonomi.

**FIGUR 1. DEN CIRKULÆRE ØKONOMI**



Note: Grafik af Teknologisk Institut – med inspiration fra Regeringen, Danmark Uden Affald II, April 2015.

Følger man cirklen rundt med uret i figur 1 følger man i princippet et materiale til byggeri fra produktionen af byggematerialer, til opførsel, drift og vedligehold af bygninger. Når bygningens levetid er omme, eller pladsen skal bruges til noget andet, rives bygningen ned og sorteres og behandles materialerne rigtigt kan de genanvendes eller nyttiggøres igen – fx til produktion af nye byggematerialer og så er ringen sluttet. Undervejs er der lokale cirkulationer, hvor materialer genbruges – fx overskydende byggematerialer ved nybyggeri, udskiftede materialer fra renoveringer eller ma-

terialer, som direkte kan genbruges når bygningen rives ned.

Virkeligheden er naturligvis mere nuanceret end den simple figur viser – og materialeforløbet ser også forskelligt ud alt efter hvilket materiale, der er tale om. Metaller lader sig let omsmelte og genanvende i nye produkter af metal, mens andre byggematerialer kræver en anden håndtering. Følger man forløbet rundt i cirklen møder man de forskellige aktører, der kan være involveret i den cirkulære økonomi. Hver "station" i forløbet

afspejler en aktør. I bygge- og anlægsbranchen er det fremstillingsvirksomheder, der laver nye produkter, bygherrer der bestiller nye byggerier, arkitekter og rådgivende ingeniører, entreprenører, håndværkere, nedrivere, genbrugspladser, affaldsbehandlere.

Hvis materialerne skal kunne cirkuleres rundt i cirklen er det nødvendigt, at der er et velfungerende marked, at det er miljømæssigt fornuftigt, og at der findes teknologier, der kan håndtere det<sup>5</sup>. Vilkaerne for den cirkulære økonomi afgøres af teknologiske muligheder, miljømæssig fornuft og markedsvilkår. Hvor udfordringen kan skifte fra led til led i kredsløbet og udfordringerne er typisk forskellige fra materiale til materiale:

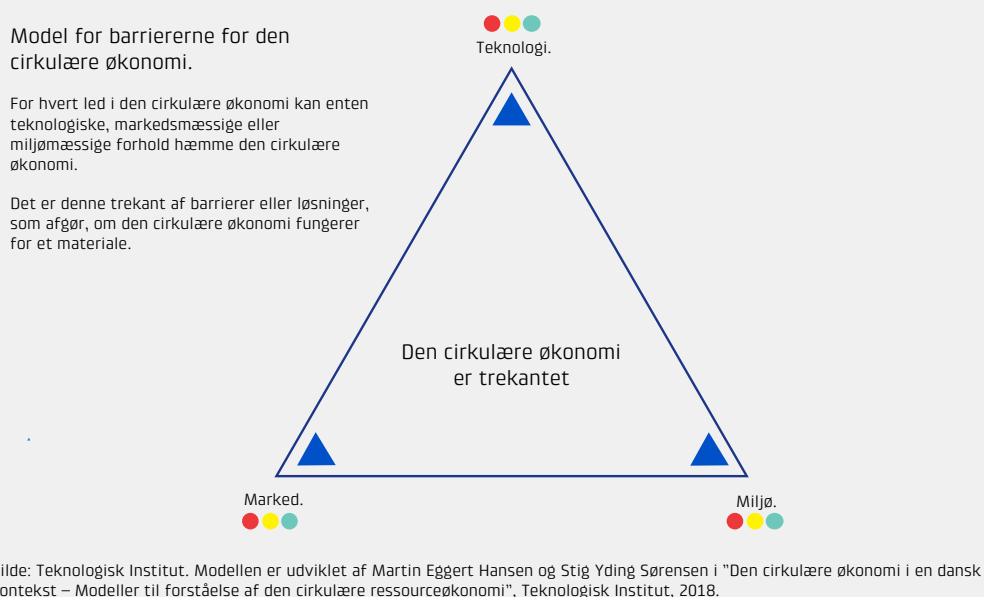
- **Miljø.** Genanvendelse af materialer giver et miljøaftryk, og det er nødvendigt at være opmærksom på om genanvendelse af materialerne miljømæssigt er forsvarligt.
- **Marked.** Materialer skifter kun hænder fra led til led, hvis det kan betale sig. Det er afgørende, at der er et marked for materialerne. Hver forbindelse mellem aktørerne udgør et marked, der skal fungere.
- **Teknologi** er enhver metode eller løsning, der forebygger affald eller kan fremme nyttiggørelsen af materialer. For at teknologi kan fremme bæredygtighed og nyttiggørelsen af materialer

må den for det første eksistere, samt være tilgængelig for de mennesker, som skal anvende teknologierne, hvilket stiller krav til deres viden og kompetencer.

Herudover må teknologien også være økonomisk rentabel.

Trekanten med teknologi, miljø og marked er vist i figur 2 og rummer de udfordringer en virksomhed, der vil være en del af den cirkulære økonomi, kan stå overfor. Hvordan udfordringerne ser ud kan være forskellige fra aktør til aktør, og fra materiale til materiale. For nogle materialer er både teknologi og marked på plads og de miljømæssige fordele så indlysende, at det næsten ikke kræver særlig opmærksomhed hos aktørerne før den cirkulære økonomi fungerer. Det gælder eksempelvis jern, stål eller guld. For andre materialer er der behov for hjælp. I Danmark er der eksempelvis en pantordning på flasker, som betyder, at det er rentabelt at sortere og cirkulere glas. Men vilkaerne er ikke blot forskellige fra materiale til materiale – de skifter også fra aktør til aktør. Eksempelvis er kravene til den nødvendige teknologi forskellig alt efter om materialet skal indgå i nye byggematerialer, håndteres på byggepladsen eller ved nedrivning, og efterfølgende ved oparbejdningen.

## FIGUR 2. DEN CIRKULÆRE ØKONOMI ER TREKANTET - ANALYSEMODEL



5. I 2017 udgav Teknologisk Institut rapporten "Cirkulær økonomi i en danske kontekst", hvor analysetrekanten: Teknologi, miljø og marked blev anvendt som analysemodel af den cirkulære økonomis udfordringer. Den rapport blev også til med støtte fra rammekontrakt for 2016-2018 om Cirkulær Ressourceøkonomi for Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte. <https://www.teknologisk.dk/ydelser/den-cirkulaere-oekonomi-er-trekantet/39356>

## 10 aktører fortæller om cirkulær økonomi

Teknologisk Institut har interviewet 10 virksomheder, som hver fra deres plads som aktører i den cirkulære økonomi fortæller om de udfordringer de møder. Det er alle aktører, som aktivt arbejder med at finde fodfæste i den cirkulære økonomi og gerne vil gøre den cirkulære økonomi til en del af deres forretningsgrundlag. Virksomhederne er valgt, fordi det er blandt de aktører, som bedst kan bidrage med at forstå de udfordringer, som virksomhederne – hver fra deres perspektiv – står overfor.




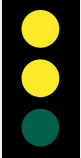




De 10 aktører er Rockwool, Lendager group, NCC, MOE rådgivere, LB Consult, FTM byg, Tscherning, Marius Pedersen, Skave Nedbrydning og Genbyg A/S. Beskrivelsen af udfordringer bygger dels på skriftligt materiale fra virksomheden, fx hjemmesider, og fra interview i virksomheden. Enkelte interviewpersoner optræder anonymt. Interviewene er gennemført i efteråret 2018.





I nedenstående tabel samler vi kort op på de udfordringer, som case virksomhederne står overfor. I alle cases er der markedsudfordringer, for genanvendte materialer er i mange tilfælde lidt dyrere – og det kan være svært at finde tilstrækkeligt materiale i en veldokumenteret kvalitet. Bygherrerne sidder ofte med nøglen og er ikke villige til at betale en merpris. Der er interesse, når det er æstetik, historie og godt håndværk, der til en rimelig pris gemmer sig i materialerne. De teknolo-

giske udfordringer knytter sig ofte til formidlingen af materialerne – det koster sortering, behandling, håndtering, transport og lagerplads for de store mængder materiale og det kræver dokumentation af kvaliteten. Markedsudfordringerne og de teknologiske udfordringer hænger tæt sammen. Ikke mange har peget på miljømæssige udfordringer, men når der er behov for dokumentation af kvalitet er det også fortidens synder med fx indhold af skadelige stoffer, der skal dokumenteres.

Fremstilling	Arkitekter	Entreprenører	Rådgivere
 <p>Teknologi Marked Miljø</p> <p>Fremstillingsvirksomheder kan dels anvende genanvendte materialer og fremstille byggematerialer, der kan genanvendes. Vilkårene er forskellige fra materiale til materiale. Både teknologi, marked og miljø kan være en udfordring. Det er vanskeligt at udlede en konklusion for alle fremstillingsvirksomheder, så derfor er teknologi, marked og miljø markeret med grå.</p>	 <p>Teknologi Marked Miljø</p> <p>Arkitekter kan have stor indflydelse på valg af materialer og dermed den cirkulære økonomi. Det er ikke altid kunderne er med på at tænke cirkulært pga. vænetænkning og økonomiske incitaments-strukturer. For arkitekterne er hovedudfordringen markedet, mens teknologi og miljø afhænger af de løsninger der efterspørges. Der kan ikke konkluderes konkret på det.</p>	 <p>Teknologi Marked Miljø</p> <p>Entreprenørerne kæmper med at balancere forretningsmæssig bæredygtighed med den cirkulære økonomi – og peger på, at bygherrerne sjældent vælger materialer, hvis de er dyrere på længere sigt. Entreprenøren foreslår, at man gør det lettere at genanvende byggeaffald fremfor deponi – og at man i designfasen af byggerier bliver bedre til at medtænke bæredygtighed.</p>	 <p>Teknologi Marked Miljø</p> <p>Rådgivere, der gerne vil arbejde med cirkulær økonomi oplever, at både bygherrer og entreprenører er tilbageholdende, fordi det er markedet for genbrugsmaterialer er umodent. Der mangler overblik, mærkninger, certificeringer der kunne gøre valgene troværdige. Markedet mangler systematik, og udbuddet af genanvendte materialer er for lille.</p>
Håndværkere	Nedbrydere	Affaldsbehandler	Genbrugsplads
 <p>Teknologi Marked Miljø</p> <p>Det er vanskeligt at finde genanvendte materialer i den rigtige mængde, form og kvalitet – og det er vanskeligt at dokumentere kvaliteten. Det kan bedre betale sig at nedknuse materialer end at genanvende, og derfor udbuddet af materialer for lille. Udsortering af overskudsprodukter ved byggeri kan knapt betale sig.</p>	 <p>Teknologi Marked Miljø</p> <p>Det er ofte bygherren, som bestemmer efterspørgslen efter genbrugsmaterialer og hvad dermed kan betale sig at nedrive: Æstetiske materialer med en historie, hvor prisforskellen til jomfruelige materialer kan retfærdiggøres. De store mængder kræver lagerplads og transport, der gør materialerne dyrere. Nedbrydere peger også på, at ressourcekortlægninger er en hjælp.</p>	 <p>Teknologi Marked Miljø</p> <p>Affaldsbehandlerne kunne få flere materialer videre, men viden om genbrugsmaterialer hos de der skal aftage materialerne er for ringe. Affaldsbehandlere efterspørger certificeringsordninger, lagerfaciliteter samt fiskale instrumenter, der kan gøre en øget cirkulær økonomi rentabel.</p>	 <p>Teknologi Marked Miljø</p> <p>På genbrugspladserne genkender man affaldsbehandlernes og nedbrydernes udfordringer. Lagerplads, transport og håndtering koster, så der er kun marked for materialer, som indbringer en merværdi: Æstetiske materialer med en historie, godt håndværk, dekoration mere end byggeri. Fortidens synder – PCB, bly og andet – er vanskelige at dokumentere og håndtere i cirkulær økonomi. Mange materialer må opgives af økonomiske grunde, og ikke af hensyn til miljøet.</p>

# Byggematerialer fra ROCKWOOL

Hos ROCKWOOL A/S har man i mere end 20 år genanvendt stenuld i produktionen af ny stenuld gennem en returordning for overskydende isolering (fraskær) fra byggepladser. Ved leverance af nye ROCKWOOL-produkter til en byggeplads, kan man således levere overskydende isolering tilbage til vognmanden. I 2012 udstedte Miljøstyrelsen en bekendtgørelse, som fastsætter, at kommuner skal udsortere brugt stenuld til genanvendelse. Som opfølgning på dette etablerede ROCKWOOL også en genanvendelsesordning for brugt stenuldisolering fra renoverings- og nedrivningsprojekter.

## Cirkularitet er motiveret af både mennesker og forretning

ROCKWOOL mener, at de er godt klædt på til at bidrage til cirkulær økonomi, idet de fokuserer på hele værdikæden for at identificere virksomhedens væsentligste risici for negativ påvirkning samt interessante muligheder for at maksimere positive påvirkninger<sup>6</sup>. Derudover fremhæves det, at cirkulær økonomi bør være en naturlig del af fremtidens virksomhedsdrift. Jens Birgersson, der er CEO for ROCKWOOL, indrammer motivationen for cirkulær økonomi i almindelighed således:

“The era of sustainability as a “nice to have” is over, if it ever truly existed. A number of forces, from society’s ever-growing insight into the causes of climate change, to 2015’s COP21 commitments and the adoption of the United Nations Sustainable Development Goals make clear where the tide of history is taking us. Today, sustainable business is both a business and human imperative – we must all be sustainable to thrive<sup>7</sup>.”

6. <https://samfundsansvar.dk/rockwool-international>

7. <https://www.rockwool.dk/om-os/group-sustainability/>

8. <https://www.rockwool.dk/vaerd-at-vide/baeredygtighed/miljofordele-ved-rockwool-isolering/genanvendelse-af-rockwool-isolering/>

Selvom bæredygtighed (sustainability) kan dække over mange andre elementer end cirkulær økonomi, kan ovenstående udsagn tolkes som en generel holdning til at få sikret ressourcer i fremtiden. Udsortering sikrer kvalitetsgenbrug og miljøgevinster.

ROCKWOOL samarbejder med RGS Nordic, der står for indsamlingen og håndteringen af stenulden, som sendes til genanvendelse. RGS Nordic indsamler stenulden fra kommunale genbrugspladser eller direkte fra byggepladser, sorterer den, således at andre materialer ikke kommer med, og granulerer den herefter, så materialet overholder den specifikation, som ROCKWOOL kræver, for at materialet kan indgå i produktionen af ny isolering.

Det er vanskeligt at genbruge isoleringen direkte, da der skal være sikkerhed for de tekniske egenskaber. For stenuld er der aldrig tvivl om brandklasse, i og med det er ubrændbart, men isoleringsevne og andre tekniske egenskaber skal deklarerer, når det sendes på markedet. Det er også garantien for, at produkterne har samme høje kvalitet uanset de råvarer, som er indgået i produktionen.

ROCKWOOL vurderer genanvendelse af stenuld som en miljømæssig fordel, da man reducerer brugen af jomfruelige råvarer som sten. Man forsøger ligeledes at mindske transportudgifter og belastning, ved at RGS Nordic granulerer stenulden inden transporten til ROCKWOOL-fabrikken, således at luften i materialet fjernes, hvorved stenuldet fylder mindre<sup>8</sup>.

### **Affaldssorteringen udfordrer vanetænkning**

Indsamling af materialer i byggesektoren udfordrer rutiner og akkorder, fordi udsortering kræver en anden håndtering af materialer, end branchen i mange tilfælde er vant til. ROCKWOOL peger på, at vanetænkning er en udfordring for genanvendelse af materialer. I mange tilfælde er der et tidspres på byggepladsen, som betyder, at det er en økonomisk udfordring at bruge tid på at udsortere materialer i forskellige fraktioner som træ, metal og isolering. Vanetænkningen forårsager altså, at man ikke betragter affaldssorteringens del som en vigtig del af byggeprocessen, og den bliver derfor nedprioriteret under tidspres.

I mange tilfælde betyder dette, at alt smides i samme container. For genanvendelsen af stenuld kræver det således, at affaldsbehandlings- og ressourcevirksomheder som RGS Nordic har et omfattende forarbejdningssystem, som kan foretage den sortering, der ikke er sket på byggepladsen. Af denne årsag er det ofte nødvendigt at have samarbejdspartnere til at klare i hvert fald visse dele af affaldsbehandlingen.

ROCKWOOL påpeger, at fremgang i cirkulær økonomi vil forudsætte et nyt syn på ressourcer. En ændring, som heldigvis er i gang. De oplever en større interesse for genanvendelsesordningen direkte på byggepladsen, men det har taget tid. ROCKWOOL havde estimeret, at de ville kunne genanvende 10.000 ton stenuld om året, men det har taget længere tid at nå dertil, end de havde forestillet sig<sup>9</sup>.

### **Mere regulering kan styrke den cirkulære økonomi**

ROCKWOOL har nogle bud på ændringer, der kunne gøre det nemmere for dem og måske fremstillingsvirksomheder overordnet at bidrage til øget genanvendelse.

Deres første forslag er, at det til enhver tid bør være billigere at genanvende materialer fremfor at deponere dem. ROCKWOOL fremhæver, at hvis det var billigere at genanvende materialerne, ville flere

virksomheder nok vælge denne løsning. Problemet, påpeger de, er imidlertid, at det ikke altid er billigere – især er der variationer mellem kommuner, der gør, at det nogle steder ikke økonomisk kan betale sig at genanvende fremfor at deponere. Omvendt fremhæver ROCKWOOL, at vi i Danmark er langt foran mange andre lande, der har meget lavere afgifter på deponi, og hvor genanvendelse er vanskeligere, fordi der ikke er noget økonomisk incitament.

Udover at øge afgifter på deponi kan man også stille krav om udsortering og genanvendelse ved udbud af renoverings- og nedrivningsprojekter. Det kunne sikre en bedre kvalitet af materialefraktioner og dermed gøre genanvendelsen lettere. Endelig understreger ROCKWOOL, at det er vigtigt at sikre kvaliteten i genanvendelse og genbrug. Kunderne skal kunne stole på, at produkterne er i orden, ellers risikerer indsatsen for cirkulær økonomi at få et dårligt omdømme.

### **Opsamlende om cirkulær økonomi i en fremstillingsvirksomhed**

Overordnet kan det konstateres, at der både bliver gjort noget for den cirkulære økonomi, motivationen er til det og der er muligheder for at gøre endnu mere. ROCKWOOL sikrer genanvendelse i byggeriet ved at alliere sig med RGS Nordic. Deres motivation til at arbejde med cirkulær økonomi skyldes både menneskelige og forretningsmæssige interesser. Selvom ROCKWOOL har godt fat i genanvendelsen af deres byggematerialer, så foreslår de, at man gør det økonomisk endnu mere attraktivt at genanvende, at man i udbud opstiller klare krav til udsortering på byggepladser og at udsortering på byggepladser og at producenter og leverandører sikrer god kvalitet ved byggematerialer, der indeholder genbrugsmaterialer.

Kilder:

- Samfundsansvar.dk
- Rockwool.dk
- Interview med PA Manager, Susanne Kuehn

9. Interview med PA Manager, Susanne Kuehn

## Her er bæredygtig økonomi en forudsætning for rentabel økonomi

Arkitekterne i Lendager Group har specialiseret sig i at udbrede cirkulær økonomi i fremtidens bæredygtige byer, bygninger og organisationer. Lendager Group har tre ben: Lendager ARC (arkitekter), Lendager UP (materialer) og Lendager TCW (rådgivning). Den tværfaglige tilgang giver ifølge Lendager Group mulighed for at identificere bæredygtige potentialer med balance i økonomi, miljø og sociale aspekter.<sup>10</sup>

### Hvem er Lendager Group?

Lendager Group var oprindeligt et arkitektfirma, men har udviklet sig til en virksomhedsgruppe, der tilbyder cirkulære løsninger inden for arkitektur, byggematerialer og som konsulentvirksomhed. Gruppen er grundlagt af Anders Lendager, som er uddannet arkitekt. Virksomheden, der har specialiseret sig i omkostningsneutralt bæredygtigt byggeri med særligt fokus på cirkulær økonomi, har 50 fastansatte og er grundlagt i 2011. Størstedelen af virksomhedens engagementer bygger på partnerskaber med eksempelvis bygherre, rådgivende ingeniører, leverandører mv. På Lendager arkitekternes hjemmeside står der:

”Visionen for Lendager Group er gennem lavpraktiske og højintelligente løsninger inklusive genbrug at forene boligbehovet med æstetik, forøget livskvalitet og mindre CO<sub>2</sub>-udledning og ressourceforbrug.”<sup>11</sup>

Lendager Group har arbejdet med en række projekter, hvor cirkulær økonomi har været indtænkt:

- Upcycle studios er boliger i Ørestad Syd i København. Her er byggeaffald omdannet til nye boliger. 75 procent af vinduerne stammer fra almene boliger i Nordjylland. Omkring 850

tons genbrugsbeton er støbt af betonaffald fra Københavns Metro. Træ til gulve, vægge og facader er overskudstræ fra Dinesen.

- Ressourcerækkerne er ligeledes et boligprojekt i Ørestad Syd. Her opføres boliger, hvor genbrugsmaterialer som eksempelvis mursten fra de historiske Carlsbergbygninger og træ fra Københavns Metro indgår.
- Pelican Self Storage er en lagerbygning på Prags Boulevard, hvor nedknust beton fra de eksisterende bygninger anvendes som tilslag i den nye beton, hvilket er en mere bæredygtig genanvendelsesmetode sammenlignet med at bruge det som vejfyld.
- Nærgenbrugsstation Nordhavn er et projekt, som skal gøre det mere intuitivt for borgerne at sortere affald, hvilket er forudsætningen for genbrug.
- Nybyggerne er et boligprojekt i Næstved kommune, hvor upcycledede materialer, design og deleøkonomi er med til at sikre bæredygtighed.

### Cirkulær økonomi er en forudsætning for fremtidens forretning

Lendager Group er optaget af cirkulær økonomi, fordi de finder det nødvendigt for i fremtiden også at have en forretning.

”I dag er klimaforandringerne tiltagende, mens materialerne ikke er bæredygtige. Det er en dårlig

<sup>10</sup> <https://lendager.com/>

<sup>11</sup> Citeret fra korrespondance med Head of Communication i Lendager Group, Esben Pedersen



kombination. Vi ønsker at bidrage til en bæredygtig udvikling gennem arkitektur og design", siger Anders Lendager. Det er også i denne forbindelse, man skal finde den anden side af deres motivation for at arbejde med cirkulær økonomi:

At oparbejde gamle materialer til nye fremfor at importere disse kan med den rette innovation give besparelser, der ikke kun giver miljømæssige gevinster, men også økonomiske gevinster.

På denne måde, mener Lendager Group, at man både kan og bør forene det økonomiske og det bæredygtige, hvor Anders Lendager formulerer det således:

"Vækst og bæredygtighed er ikke hinandens modsætninger, men i stedet hinandens forudsætninger. Hvis ikke man forener disse to aspekter, kan man ikke tale om rigtig bæredygtighed, da økonomiske subsidier ikke er bæredygtige på længere sigt".

Cirkulær økonomi har forretningspotentiale. Lendager Group gør meget ud af ikke at anskue eksempelvis klimaproblemer og manglende bæredygtighed i byggeriet som netop problemer, men derimod som et potentiale proportionelt med størrelsen af udfordringen. Det er netop disse udfordringer, som Lendagers forretning er bygget op omkring – dvs., forretningsmodellen er at tage et materiale, som er et problem i dag for eksempelvis naturen eller klimaet, og så neutralisere eller reducere problemerne forbundet med disse udfordringer.

Lendager Groups løsninger på manglende bæredygtighed i byggeriet fokuserer altså mere på, hvordan man kan bidrage til, at byggeriet kan modstå og endda drage nytte af eksempelvis ændrede klimasituationer. Dette, fremhæver de, er kun muligt, idet de kan sælge disse bæredygtige løsninger til samme priser som konventionelle byggeløsninger og derved sælge bæredygtige produkter, men samtidig til konkurrencedygtige priser.

Lendager Group peger på, at en af de største udfordringer for byggeriet er de økonomiske incitamentsstrukturer. Virksomheden påpeger, hvordan deres løsninger producerer væsentlige mindre mængder CO<sub>2</sub>, idet mange af de anvendte materialer er oparbejdet lokalt, således at materialer ikke skal importeres og derfor rejse længere distancer. Imidlertid er dette ikke noget, virksomheden eller bygherre bliver belønnet for økonomisk. Mange virksomheder vælger derfor blot at kassere brugte materialer og købe jomfruelige i stedet, da dette i mange tilfælde er lettere og billigere.

#### **Eksempel på design som løsning**

Lendager Group ser ikke kun øgede regnmasser som følge af klimaændringer som et problem, men også som en udfordring med et potentiale til at designe installationer, som kan lede regnvandet hen til steder, hvor det vil kunne gøre nytte ved at indgå i reservoirer eller som vandforsyningen til rekreative områder. Udfordringen er derfor at tænke innovativt i designfasen, hvis udfordringer skal afsættes til realiserbare løsninger.

Interview med CEO for Lendager Group, Anders Lendager

Lendager Group peger også på, at vanetænkning kan være en stor udfordring vis-a-vis bæredygtigt byggeri – både ud fra en miljømæssig og økonomisk betragtning.

#### **Eksempel på vanetænkning som udfordring**

Branchens vanetænkning illustrerer Lendager Group med deres upcyclede vinduer, som er fremstillet af genbrugsglas. Mange virksomheder vil blot anse brugt glas som en affaldsbyrde, man skal bortskaffe så billigt som muligt. Lendager Group ser anderledes på det ved at se affald – i dette tilfælde glas – som et værdifuldt element. Dette er ofte med god grund, idet, de fremhæver, at upcyclede vinduer anvendt til byggeri er op til 5.000 kr. værd pr. kvm, hvorfor det ud fra denne tilgang også giver rigtig god økonomisk mening at genbruge glas til produktion af nye materialer. Lendager Group genbruger også træet fra vinduesrammerne, men i andre sammenhænge.

Interview med CEO for Lendager Group, Anders Lendager

### **Anbefalinger fra Lendager Group**

Lendager Group mener, at det altid bør kunne betale sig at genbruge materialer fremfor at købe nyt.

Som eksemplet ovenfor viser, er det ikke altid økonomien, der afgør, hvorvidt dette sker. Imidlertid kan ændrede økonomiske incitamentter være med til at sætte fokus på muligheden for at genbruge materialer, hvis det via afgifter eksempelvis bliver meget dyrere at anvende jomfruelige materialer fremfor genbrugte.

For at etablere en afgiftsstruktur, der promoverer cirkulær økonomi, er det imidlertid nødvendigt at have et klassifikationssystem for materialer, der beskriver disses bidrag til eksempelvis CO<sub>2</sub>-udledning.

Det anbefales derfor fra Lendager Group, at man ser på muligheden for at lave et standardiseret deklarationssystem, som skal gøre det nemt og effektivt at se, hvilken miljøpåvirkning brugen af hhv. jomfruelige eller genanvendte materialer bidrager med, og hvor meget denne påvirkning fjører til prisen på materialet i form af afgifter. Dette system skulle gerne medføre acceleration af genanvendelse, da virksomhederne både skal betale mere for ikke at genanvende, og samtidig bliver bevidste om miljøbelastningen fra jomfruelige materialer.

En forudsætning for cirkulær økonomi er ikke blot, at man i sin egen virksomhed genanvender og genbruger materialer. Man er ligeledes nødt til at se på, hvordan andre led i værdikæden gør, og hvordan det relaterer til ens egne aktiviteter i virksomheden, mener Lendager Group. De understreger vigtigheden af dette ved at fremhæve, at en af de første, virksomheden kontakter i forbin-

delse med et nyt byggeri, er nedbryderne, da de kan oplyse om, hvilke og hvor mange materialer de har til rådighed for genanvendelse og genbrug. Det anbefales altså, at man er opmærksom på, hvordan andre led i værdikæden spiller sammen med ens egne aktiviteter i og sidste ende muligheden for at gøre økonomien mere cirkulær.

### **Opsamlende om en arkitektvirksomhed**

Som arkitekt-, upcycling- og rådgivningsvirksomhed er Lendager Group i høj grad en af de spillere på markedet indenfor byggeri, der har stor indflydelse på, hvad der sker inden for cirkulær økonomi i branchen. Som arkitekter peger de på, at deres fremtidige forretning afhænger af, at man gør byggeri bæredygtigt – både miljømæssigt og økonomisk.

Lendager Group mener, at nuværende udfordringer med bæredygtighed rummer store forretningsmæssige potentialer, hvor de samtidig påpeger, at der i branchen findes udfordringer vis-a-vis vane-tænkning og økonomiske incitamentsstrukturer. Lendager Group foreslår at afhjælpe disse udfordringer vha. en standardiseret deklarationsordning og dertilhørende afgifter, således at det kan betale sig økonomisk at genanvende gamle materialer. Afgifterne forventes ligeledes at bidrage til, at man forsøger at identificere, hvad andre led i værdikæden kan bidrage med af genbrugsmaterialer for at slippe for meromkostninger.

Kilder:

- Lendager.com
- Interview med Anders Lendager, CEO Lendager Group
- Emailkorrespondance med Esben Pedersen, Head of Communications

## NCC: Bygherren betyder meget for potentialet for cirkulær økonomi

NCC er en af Nordeuropas førende virksomheder inden for byggeri og ejendomsudvikling. Med Norden som sit hjemmemarked er NCC aktiv i hele værdikæden – udvikling og opbygning af bolig- og erhvervsjendomme samt konstruktion af industrielle anlæg og offentlige bygninger, veje, broer og andre former for infrastruktur. NCC tilbyder også råmaterialer, der anvendes i byggeri, og tager sig af brolægning og vejservice. NCC skaber fremtidens miljøer til arbejde, beboelse og kommunikation baseret på ansvarlige byggeaktiviteter, som resulterer i bæredygtigt samspil mellem mennesker og miljø.<sup>12</sup> NCC har indenfor de to seneste år arbejdet med at indkøbe materialer gennem især deres rammeaftaler, men også på konkrete projekter, der er fri for kontaminanter og kan holde længe.<sup>13</sup>

### Hvem er NCC

NCC har over 100 års erfaring i at udvikle og bygge det danske samfund. Forretningen i Danmark er opstået gennem fusioner i årene 1996-99 mellem entreprenørselskaberne Rasmussen & Schiøtz, Arnton, Superfos Construction og asfaltfirmaet Phønix. I dag har NCC en omsætning på 41,5 mia. kr. og 17.800 medarbejdere.<sup>14</sup> NCC har flere forretningsområder, som indeholder alt fra infrastruktur og industri til projektudvikling og opkøb af grunde. Inden for disse kategorier har de projekter, der omfatter kulturbyggeri, skoler, renoveringer mv.<sup>15</sup>

### Motivationen er ikke genbrug – men rentabelt genbrug

NCC fremhæver, at deres tilgang til cirkulær økonomi ikke i sig selv er at genbruge eller genanvende, idet muligheden for dette allerede findes. I stedet påpeger de, at cirkulær økonomi er unik, fordi det drejer sig om rentabilitet i modsætning til systemet i dag.<sup>16</sup>

”Det vigtige er at skabe stabile systemer, der er i balance med os og naturen”, udtaler NCC og tilføjer, at ”byggebranchen er helt afhængig af genbrug og genanvendelse – altså ressourcer for at vi kan vækste. Hvis vi ikke har ressourcer, kan vi ikke vækste økonomisk – den (red. cirkulær økonomi) er på lang sigt afgørende for, at vi har en forretning”.

### Forretningslogikken kan være hindrende for cirkulær økonomi

Selvom NCC og resten af branchen på lang sigt er afhængige af tilstedeværelsen af materialer af god kvalitet, og at dette reelt kan være i fare, hvis man ikke indtænker cirkulær økonomi mere i branchen, så tilsiger forretningsmodellen imidlertid, at det er udgifterne, man har til materialer på kort sigt, der er vægtet højest, idet prisniveauet er et centralt konkurrenceparameter. Udfordringen i forhold til at bidrage mere til cirkulær økonomi bærer ligeledes præg af et kollektivt handlingsproblem, hvor det er mest hensigtsmæssigt for den enkelte virksomhed IKKE at investere i mere genanvendelse, hvis dette ikke kan betale sig på kort sigt.<sup>17</sup> I stedet er den dominerende strategi at vente på, at andre gør

12. <https://www.ncc.dk/om-ncc/ncc-koncernen/>

13. Interview med Bæredygtighedschef for NCC, Anna-Mette Monnelly

14. <https://www.ncc.dk/om-ncc/ncc-koncernen/ncc-i-danmark/>

15. Interview med Bæredygtighedschef for NCC, Anna-Mette Monnelly

16. Interview med Bæredygtighedschef for NCC, Anna-Mette Monnelly

17. Interview med Bæredygtighedschef for NCC, Anna-Mette Monnelly

det, hvilket skaber problemer på lang sigt, hvor der muligvis ikke vil være tilstrækkeligt med byggemateriale til at møde efterspørgslen.

### **Praktiske og tekniske udfordringer begrænser cirkulær økonomi**

Det er ikke kun manglende vilje, der er skyld i, at der ikke genanvendes flere materialer. Der er også udfordringer, når det kommer til de tekniske løsninger, som omhandler certificeringer og sortering af byggeaffald.

#### **Eksempel på forhindringer forårsaget af manglende tekniske og praktiske løsninger**

Der er behov for certificeringer af materialer, så virksomhederne ved, hvad de køber, når de køber genbrugte materialer. I dag findes der ikke en standard for dokumentation af genanvendelighed. En af udfordringerne er, at den relevante viden ligger hos producenterne af genanvendte materialer, så man skal have inkorporeret producentviden i certificeringsordningen. Certificering kunne være med til at adressere spørgsmål, der måtte være om holdbarhed og kvalitet. NCC fremhæver, at de efterspørger deklaration hos deres leverandører, men hvor omfanget af disse typisk ikke er særlig omfattende.

En anden udfordring drejer sig om forudsætningen for genbrug – nemlig sorteringen af affald. NCC nævner, at de nogle uger betaler penge for at komme af med plastikaffald, og andre uger modtager de penge. Derudover er pladsmangel typisk også en udfordring, idet mange byggepladser begrænsede område ikke tillader, at man kan opstille mange forskellige slags containere til udsortering.

Kilde: Interview med Bæredygtighedschef for NCC, Anna-Mette Monnelly

### **Pris og kvalitet kan være udfordrende**

Den rigtige pris og kvalitet kan være svære at sikre på samme tid. NCC påpeger, at bygherrens største fokuspunkt typisk er prisen, og at det samtidig er udfordrende for dem, der bryder huse ned, at sørge for, at de genbrugte materialer bibeholder den gode kvalitet, uden at omkostningerne overstiger dem for nye materialer. Desuden er en stor nok volumen af genbrugsmaterialer ligeledes en forudsætning for, at det kan betale sig at bruge dem i byggeriet. Det handler derfor typisk om, at

man skal have en bygherre, der ikke kun går op i gensalg på kort sigt.<sup>18</sup>

### **Risikabelt at være entreprenør**

En yderligere udfordring ved at anvende genbrugte materialer for NCC er, at de som entreprenørvirksomhed er underlagt skrappe produktkrav på holdbarhed og funktion. Dette betyder, at NCC kun kan anvende genbrugte materiale i et byggeri, hvis de er 100 % sikre på, at disse materialer lever op til kravene, da det er entreprenørvirksomheden, der som byggeriaktør står med hele ansvaret for, at kvaliteten er i orden. Derfor kan det være afskrækkende at bruge genbrugte materialer, da man løber en risiko som entreprenørvirksomhed ved at gøre dette. En mulig løsning kunne være at introducere en forsikringsordning, eller at risikoen fordeles mere ligeligt mellem byggeriets aktører. Det er af samme årsag, at produktdeklarationer er vigtige, da de tillader, man ved, hvad man bygger med.

### **Muligheder eksisterer på trods af udfordringer**

”Der er et trade-off mellem genanvendelige/genanvendte materialer og f.eks. pris. Eksempelvis i Albertslund, hvor vi har et projekt. Her skal der f.eks. laves gulve, hvor det faktisk er billigere at lægge nyt gulv frem for at beholde det gamle gulv. Samtidig har beboerne fornemmelsen af, at nyt er bedre end gammelt, så de føler, at de skulle betale mere for et underlegent produkt.”

Dette eksempel giver NCC for at illustrere, at genbrugte materialer kan være dyrere og anses som underlegent.<sup>19</sup> Men det er ikke altid, at det er tilfældet. NCC fremhæver, at eksempelvis certificeret genbrugstræ ofte kan købes til samme pris som jomfrueligt træ. Her vil det altså ikke fordyre processen at bygge med et bæredygtigt materiale. Udfordringen opstår netop, når prisen ikke er den samme for genanvendte materialer og jomfruelige. Dette er imidlertid ud fra en smagssag, hvor jomfruelige materialer bliver evalueret som værende mere værd end genbrugte materialer. Hvis man kan ændre denne vanetænkning ved både bygherrer og forbrugere, hvorved folk sætter pris på de genbrugte materialer, så bliver prisforskellen en mindre udfordring, idet bæredygtige materialer tilføjer en intrinsisk værdi.

18. Interview med Bæredygtighedschef for NCC, Anna-Mette Monnelly

19. Interview med Bæredygtighedschef for NCC, Anna-Mette Monnelly



### Flere forskellige aktører kunne bidrage mere

NCC peger på, at forskellige aktører har en aktie og en mulighed for at gøre mere for, at byggeriet bliver mere bæredygtigt.

”Man kunne gøre det billigere at komme af med genanvendeligt affald. Kommunen bør også spille en større rolle, da lovgivningen tilsiger, at kommunen skal føre tilsyn med, om byggepladser lever op til kravene ift. om affald bliver behandlet, som det efter loven burde.”

Udover denne mere lovgivningsmæssige indsats kunne det offentlige ifølge NCC også fokusere mere på genanvendelighed i udbuddet af kommunale og statslige byggerier fremfor udelukkende at gøre prisen til konkurrenceparameteret.

NCC fritager ikke sig selv for ansvar for at bidrage mere til cirkulær økonomi, hvor især den langsigtede planlægning er central:

”Man kunne også fokusere på, hvilke ting der skal udskiftes i et byggeri, da der i fremtiden skal udskiftes gulve osv. Dvs. man skal sørge for, at man bygger således, at det er nemt at udskifte materialer igen, og at disse materialer nemt kan tages fra hinanden og så genbruges igen. Dvs. man skal tænke mere langsigtet, således man ikke tænker, at indvendigt inventar kun er en engangsinvestering, men man skal tænke over, hvordan disse bliver slidt løbende. Man skal altså ikke kun kigge på den mængde materialer, man bruger, når

man opfører byggeriet, men også tænke over den mængde, der kommer til at opstå i løbet af byggeriets levetid.”

### Opsamlende om cirkulær økonomi i en entreprenørvirksomhed

NCC er både motiverede og har allerede fundet et par løsninger på, hvordan man kan genanvende mere i byggeriet. Motivationen stammer fra, at man ser et stort potentiale i, at cirkulær økonomi ikke kun fokuserer på materialebæredygtighed, men også forretningsmæssig bæredygtighed. Løsninger handler om at adressere udfordringerne, der især omhandler priser. Hvis genanvendte materialer er dyrere på kort sigt, vil en bygherre sjældent vælge denne type materiale.

Kunsten er derfor at bruge genanvendte materialer, som ikke er dyrere end jomfruelige, eller fremhæve hvordan genanvendte materialer har en anden værdi end jomfruelige. For at kunne bidrage endnu mere cirkulær økonomi foreslår NCC, at man gør det billigere og nemmere at genanvende byggeaffald fremfor at deponere det. Derudover kan man i designfasen af byggerier også blive bedre til at tænke bæredygtighed ind i planen.

Kilder:

- NCC.dk
- Interview med Bæredygtighedschef for NCC, Anna-Mette Monnelly



## Bedre budgettering kan bidrage til bæredygtigt byggeri

MOE er en af Danmarks førende rådgivere inden for Byggeri, Energi & Infrastruktur, der leverer rådgivning til både offentlige og private kunder. Sammen med deres kunder udvikler MOE fremtidssikrede og værdiskabende løsninger. MOE arbejder tværfagligt og helhedsorienteret og lægger vægt på samarbejde og udvikling.<sup>20</sup>

### MOE Danmark har lang erfaring med rådgivning af bygherrer

MOE er en ingeniørvirksomhed med over 800 ansatte fordelt på kontorer spredt ud over hele Danmark suppleret med et par datterselskaber i Norge og Filippinerne. MOE har sine rødder helt tilbage i 1930, hvor civilingeniør, A.J. Moe, fik til opgave et projektere en udvidelse til H.C. Ørstedsværket, i hvilken forbindelse han stiftede virksomheden.<sup>21</sup>

MOE's rolle og bidrag til cirkulær økonomi består ifølge Steffen Maagaard, der er koncernkompetencechef inden for energidesign og indeklimate hos MOE, bl.a. i at gøre bygherre opmærksom på mulighederne for at konstruere mere bæredygtigt, præsentere ideer i denne forbindelse og generelt gøre det så tilgængeligt som muligt for bygherren at vælge den bæredygtige løsning.

MOE har bl.a. været involveret i en række projekter, hvor cirkulær økonomi har været en del af processen:

- **Karolinelund Børnehaven** er et byggeri, hvor de primære bygningsdele er opført i bæredygtigheds certificeret træ, og der er benyttet

miljøvenlige materialer overalt i byggeriet.

- **Nyt Teknisk Fakultet på SDU**, hvor fokus har ligget på et lavt energiforbrug og materialer med mindst mulig miljøbelastning i et livscyklusperspektiv.
- **FBAB Lisbjerg** Fremtidens bæredygtige boliger som er bygget i massivtræ.<sup>22</sup>
- **Aarhus Havnecenter** er en bygning, som er projekteret med fokus på bæredygtige løsninger via aktive og passive tiltag.
- **Plejeboliger på Kasernegrunden** er byggeprojekt for Gentofte Kommune, hvor der er lagt stor vægt på at anvende miljøvenlige materialer.

### Motivation – personlig vilje som forudsætning for bæredygtigt byggeri

Både bygherrens vilje og de(n) involverede ingeniør(er) er meget afgørende aktører for, om der bliver bygget bæredygtigt. MOE ser deres motivation som aggregering af de enkelte medarbejders interesse for bæredygtigt byggeri, idet motivationen hos disse er, hvad der overbeviser en bygherre om at satse på bæredygtighed fremfor hurtig profit. Medarbejderens motivation er vigtig, da det er dennes ideer og præsentation, bygherren hører.

” Motivationen for bæredygtigt byggeri er en personlig agenda hos medarbejderne. Denne personlige bæredygtighedsagenda understøttes af virksomhedskulturen, idet medarbejderne opfordres til at tænke bæredygtigt på projekterne. Det er således både medarbejderne gennem deres personlige engagement og virksomheden gennem understøttelse af tankegangen om bæredygtigheder, der er baggrunden for motivationen til at arbejde med bæredygtighed.”<sup>23</sup>

20. Interview med Koncernkompetencechef for MOE A/S, Steffen E. Maagaard  
21. Interview med Koncernkompetencechef for MOE A/S, Steffen E. Maagaard

22. <https://www.al2bolig.dk/selskaber/al2bolig/afdelinger/128-lisbjerg-bakke/>  
23. Interview med Koncernkompetencechef for MOE A/S, Steffen E. Maagaard

## Lavpraktiske løsninger på systemiske udfordringer

MOE lægger ikke skjul på, at der er mange udfordringer forbundet med at overbevise bygherren om, at denne bør bygge bæredygtigt. Ikke mindst er økonomien et problem, men ikke kun i den åbenlyse forstand, at bæredygtige materialer sommetider er forbundet med større økonomiske omkostninger. MOE identificerer en mere subtil økonomisk udfordring ved at bygge bæredygtigt – aktørerne er ikke vant til at tænke i disse baner.

### Eksempel på udfordringer pga. risikoaversion

”Der er meget vanetænkning, så man overvejer slet ikke muligheden for at bygge anderledes og mere bæredygtigt. Det hænger også sammen med, at entreprenørerne er usikre ved at bygge på en ny og bæredygtig måde, og derfor tilbyder de en højere pris for at være sikre økonomisk. Det er derfor vigtigt, at bygherren tør at bygge bæredygtigt, fordi entreprenører gerne vil bygge på den måde, de altid har gjort, da det giver forudsigelighed – bygherren gør altså en stor forskel ift., om der bygges bæredygtigt, da entreprenører sandsynligvis ikke af egen kraft vil bygge anderledes, end det de kender”

Kilde:

- Interview med Koncernkompetencechef for MOE A/S, Steffen E. Maagaard

MOE påpeger således en udfordring med at få bygherren interesseret i at konstruere bæredygtigt, og hvad denne udfordring skyldes. Når MOE ved, at bygherren er essentiel for, hvilke materialer der anvendes, og at bygherrens tøven typisk stammer fra risikoaversion, så ved de også, hvad de skal forsøge at påvirke, hvis mere bæredygtighed ønskes. Derfor har MOE også forsøgt at være innovative i forhold at minimere den umiddelbare risiko for bygherren ved at anvende andre materialer, end der som regel bruges.

## Eksempel på, hvordan anderledes budgettering kan føre til mere bæredygtighed i byggeriet

Koncernkompetencechef for MOE A/S, Steffen E. Maagaard påpeger, at nogle bygherres uvilje mod at bygge mere bæredygtigt skyldes, at det muligvis bliver for dyrt, hvis en hel konstruktion skal være bæredygtig. Virksomheden anbefaler derfor budgetteringsstrategier på baggrund af opstilling af flere scenarier, når man skal beregne finansieringen af et projekt.

Steffen E. Maagaard beskriver eksempelvis, at en rådgiver kan opstille en række byggescenarier for samme byggeri, men hvor forskellen mellem de forskellige scenarier er mængden af bæredygtige materialer og tilhørende pris. På denne måde sikre man, at bygherren finder et niveau af bæredygtige materialer i byggeriet, som denne selv kan acceptere, hvilket alt andet lige er bedre end ingen bæredygtige materialer i byggeriet.

Kilde:

- Interview med Koncernkompetencechef for MOE A/S, Steffen E. Maagaard

### Et umodent marked

Selvom det lykkes at få nogle bygherrer til at bygge mere bæredygtigt vha. en mere akkommoderende finansiering, forbliver en stor udfordring fortsat ifølge MOE, at tilgængeligheden af de efterspurgte materialer i den rigtige kvalitet, med rigtige specifikationer og til en overskuelig pris er begrænset. Steffen E. Maagaard påpeger, at det er nemmere blot at købe ”nye” materialer, da man så kender prisen og selv kan bestemme materialespecifikationerne.

MOE illustrerer de vanskeligheder, der er ved at anvende genbrugsmaterialer, gennem en historie om, at de selv har måttet tage kontakt til nedrivere for at høre, hvilke materialer de mon havde udsigt til at få hjem.

24. Se <https://byggevaerainfo.dk>. I øvrigt findes der alternativer for de materialer, der ikke er omfattet af en harmoniseret standard. Se fx ETA for genbrugte mursten (<http://www.etadanmark.dk>).

På denne baggrund påpeger de, at det fortsat vil være mere besværligt at bruge genbrugsmaterialer, indtil markedet bliver systematiseret, så det bliver ligeså nemt at købe genbrugsmaterialer som nye materialer, og når markedet får en certificeringsordning, så bygherren/rådgiverne ikke selv skal foretage beregninger og kvalitetsmålinger af genbrugsmaterialer. Dokumentation er ifølge MOE nødvendig, idet genbrugte materialer ikke givetvis er bæredygtige. Det afhænger af, hvor meget energi man i bred forstand har brugt på at få materialerne gjort klar til gensalg.

### **Ensartet marked er et fælles ansvar**

MOE fremhæver, at dokumentation er et vigtigt element i forbindelse med at udvikle et modent marked. I denne forbindelse foreslår MOE konkret, at man i byggeriet kunne indføre en pendant til CE-mærkningen, hvor der således ville komme en ensartethed i markedet for genbrugte materialer, og at der ville være kontrol med, om forhandlere og nedbrydere levede op til disse krav.<sup>24</sup> Denne ordning kunne - udover at være instrumentel i forhold til at gøre markedet mere overskueligt - medvirke til, at genbrugsmaterialer også ville få en større troværdighed i både kunders, rådgiveres og bygherrers øjne, hvilket i sig selv ville kunne bidrage til, at det blev nemmere at få genanvendte materialer på markedet.

Udover certificeringer til at ensarte markedet tilføjer MOE ligeledes, at man kunne forsøge at modne markedet ved at have en "materialebank" med genbrugte materialer, hvor man på samme måde som ved jomfruelige materialer kunne være sikker på, at man fik materialer, som var i ordentlig kvalitet, farve, dimensioner, mængde men derud-

over også kunne være sikker på, at det var bæredygtige materialer. I forlængelse af dette nævner MOE også, at det er vigtigt at både lovgivere og brancheorganisationer gør en indsats på området, hvor en begyndelse eksempelvis kunne være, at aktørerne forsøger at dele mere af den viden, de ligger inde med om genbrugsmaterialer.

### **Opsamlende om cirkulær økonomi i en rådgivningsvirksomhed**

MOE Danmark har gennem en række projekter vist, at de er i stand til at bidrage til cirkulær økonomi. De har også motivationen til det, som stammer fra medarbejdernes personlige og faglige interesse i bæredygtighed og virksomhedens understøttelse af dette inden for byggebranchen.

MOE's bidrag til cirkulær økonomi udfordrer imidlertid af entreprenørers og byggeherrers risikoaversion. MOE forsøger gennem ændret budgettering af byggerier at sikre, at bygherren har forskellige valg, når det kommer til brugen af genanvendte materialer, således at det ikke er et spørgsmål om enten eller men et gradspørgsmål.

Afslutningsvis anbefaler Steffen E. Maagaard, at man bør forsøge at systematisere markedet for genbrugsmaterialer mere.

Kilder:

- Interview med Koncernkompetencechef for MOE A/S, Steffen E. Maagaard
- Moe.dk
- AI2bolig.dk
- Byggevarerinfo.dk



## Større udbud af genanvendelige materialer sætter skub i bæredygtige byggerier

LB Consult er et rådgivende ingeniørfirma, der leverer byggeteknisk rådgivning. Deres kernekompetencer er bygherrerådgivning og ingeniørrådgivning. LB Consult har projekteret alt fra klimasikring af huse og opførelse af boliger og erhvervslokaler til ombygning af sygehuse samt reovering og nybyggeri af skoler og institutioner med fokus på bedre indeklima og bæredygtighed. Med udgangspunkt i kundens behov og et fokus på at få økonomi, bæredygtighed og funktionalitet til at gå op i en højere enhed finder LB Consult den bedste løsning, der sikrer kunden mest mulig værdi både nu og i fremtiden.<sup>25</sup>

### Hvem er LB Consult

LB Consult er en rådgivende ingeniørvirksomhed med ca. 40 ansatte fordelt på kontorer i Aarhus, Kolding og Grenaa. Medarbejdskaren udgøres fortrinsvis af ingeniører og konstruktører, hvis projektportefølje spænder vidt. LB Consult rådgiver om murværk, beton, stål, brand og bæredygtighed, og på VVS-området er de specialiseret inden for projektering af vand, varme, køling og energi, mens kompetencerne på el-området dækker over alt fra solceller og el i familiehuse til elinstallationer i højteknologisk og sundhedsfagligt regi.

I arbejdet som bygherrerådgiver er det centralt for LB Consult at være inde over så mange dele af byggeriet, som muligt, og fra så tidligt et stadie, som muligt. På den måde kan LB Consult sikre sig, at det er de bedste løsninger, der udarbejdes og implementeres, idet man kan strømline processen og sikre en effektiv byggeproces fra start til slut. Samtidig kan de vise bygherren mulighederne for at bygge mere bæredygtigt og give bygherren

indsigt i alternative materialevalg og på den måde gøre det så tilgængeligt som muligt for bygherren at vælge den bæredygtige løsning.

LB Consult fremhæver, at materialer sjældent i sig selv er bæredygtige, men at det afhænger af, hvordan de behandles, når de er på plads, så det kan gøre dem genanvendelige.

LB Consult har bl.a. været involveret i følgende projekter, som har haft fokus på bæredygtighed:

- **Myretuen.** Naturbørnehave i Hedensted Kommune der erstatter et eksisterende institutionsbyggeri. Der anvendes bl.a. certificeret træ.
- **Finanshus til Danske Bank og Sydbank.** Bjert Invest står bag byudviklingsområdet Design City Kolding. Bygningen er LEED-certificeret.
- **Botilbud Kragelund.** Botilbud til mennesker med psykiske problemer beliggende i Højbjerg ved Aarhus. Fokus på en overskuelig og nem drift på længere sigt.

### Personlig motivation driver bæredygtigt byggeri

LB Consult fremhæver, at virksomhedens fokus og interesse for cirkulær økonomi i høj grad skyldes medarbejdernes personlige interesse herfor. Medarbejdernes motivation for bæredygtigt byggeri er derfor afgørende for, om der bliver bygget bæredygtigt, da det er deres personlige motivation, der kan overbevise bygherren om at satse på bæredygtighed.

Dette skyldes den simple årsag, at medarbejderne helt naturligt gerne vil stå inde for de projekter, de er involveret i. Derfor gør de et oprigtigt forsøg på at få bygherren eller entreprenøren til at vælge

25. <https://www.lb-consult.dk/om-os/>

26. <https://www.lb-consult.dk/vores-historie/>

27. Interview med Partner i LB Consult, Nicolai Juul

28. <https://www.danskybyggeri.dk/for-medlemmer/teknik-processer/baeredygtighed-ce-maerkning/udvalgte-koncepter-og-certificeringsordninger/lead/>

materialer, der repræsenterer byggeri, som LB Consult både personligt og professionelt kan stå inde for.

”Det er også en personlig motivation. Vi interesserer os for byggeri, og vi vil gerne kunne stå inde for det, vi laver, og derfor vil vi gerne påvirke bygherren til at træffe mere bæredygtige beslutninger.”

### **Økonomi og vanetænkning hæmmer brugen af genanvendelige materialer**

LB Consult ser gerne, at der anvendes langt flere bæredygtige byggematerialer, men deres handlemuligheder er naturligt begrænset af bygherrens eller entreprenørens præferencer – og her findes bæredygtighed typisk ikke øverst på listen. Derimod er økonomi og vanetænkning den største udfordring ved at bygge bæredygtigt, mener LB Consult.

”Bygherren fokuserer mere på up front-omkostningen og har generelt mere fokus på pris end bæredygtighed.”<sup>29</sup>

Et bud på denne spænding mellem pris og bæredygtighed er, at bygherren ønsker at afsætte byggerierne hurtigst muligt, og da bæredygtighed kan øge omkostningerne, bliver det ofte valgt fra. Imidlertid mener LB Consult ikke altid, at der er modsætning mellem pris og bæredygtighed – især hvis man bygger med træ, er der økonomiske incitamenter til at se på genanvendelige materialer. Ofte kræver det dog, at LB Consult er med inde over projektet fra begyndelsen, så materialer, der kan genbruges, indtænkes i helheden, uden at det bliver dyrere eller af dårligere kvalitet.<sup>30</sup>

Selvom brugen af genanvendelige materialer ikke nødvendigvis fordyrer et projekt, er det langt fra givet, at bygherren vil gøre brug af disse materialer. LB Consult påpeger en underliggende udfordring ved at bygge bæredygtigt; vanetænkning fra aktørernes side. Mange overvejer slet ikke muligheden for at bygge anderledes og mere bæredygtigt, men vælger de materialer og fremgangsmåder, de kender og er trygge ved, som eksemplet nedenfor illustrerer.

### **Eksempel på, at prisen og vanetænkning betinger udbredelsen af bæredygtige materialer**

Bygherren på et projekt entrerer ofte med en entreprenør, der skal gennemføre projektet. Bygherren kan i denne forbindelse have en masse ønsker til udformning, æstetik og også materialevalg. Typisk vil entreprenøren imidlertid have stor indflydelse på, hvilke materialer der bruges, idet få bygherrer har præferencer på alle områder mht. materialevalg. Derfor vil entreprenøren i vidt omfang kunne råde over valget af materialer, hvor den letteste løsning er at bygge med de materialer, man kender, er nemme at arbejde med og nemme at skaffe i ensartede og store mængder.

Kilde:

- Interview med Partner i LB Consult, Nicolai Juul

Typisk kan krav til rådgivere og entreprenører også begrænse brugen af genanvendte materialer.

”En udfordring er også rigiditet i byggeriet, hvor det f.eks. ligger ret fast, hvilke materialer man skal bruge, og hvor meget det må koste.”

Dette fænomen besværliggør naturligvis muligheden for anvendelse af bæredygtige materialer, da de vil være en smule dyrere på kort sigt, og hvor budgettet ikke tillader et ret stort manøvrerum.

### **Valgmuligheder kan være løsningen**

De udfordringer, LB Consult påpeger, har de forsøgt at løse ved at udvikle strategier, der skal gøre det mere attraktivt for bygherren at vælge den mere bæredygtige løsning. Dette inkluderer både strategier i relation til materialevalg, men også i relation til udformningen af byggeprojektet. Strategien er at illustrere de mange muligheder, der er for at bygge bæredygtigt.

29. Interview med Partner i LB Consult, Nicolai Juul

30. Interview med Partner i LB Consult, Nicolai Juul

### **Opstilling af illustrative alternativer kan gøre det attraktivt for bygherren at bruge flere penge**

"Man kan også rådgive ved at sige, at man giver bygherre en pris for byggeriet uden bæredygtighed, og så kan man give en pris, der måske er lidt dyrere men mere bæredygtig, og så kan man lade det være op til bygherre at lade sig inspirere af muligheden for at få mere bæredygtighed ind. Så valgmuligheder til bygherre er en mulighed".

Kilde: Interview

Ved at opstille alternativer og valgmuligheder kan LB Consult også give bygherren et indblik i de fordele genanvendelige materialer giver på den lange bane – både i forhold til drift, men også i forhold til reducere af ressourceforbruget. Gennem et fornuftigt materialevalg kan man tage hensyn til, hvordan materialerne bortskaffes eller genanvendes efter endt levetid.

### **Nøglen er at øge udbuddet, og så skal efterspørgslen nok komme**

LB Consult peger på, at det er fint at have krav og økonomiske incitament, der skal få byggebranchen til at minimere mængden af materialer, der bliver deponeret, og øge materialemængden der bliver genanvendt i byggeriet. Det er imidlertid ikke aftagerne af de genanvendte materialer, der bør være fokus på i forbindelse med krav og økonomiske incitament.

"Man skal have mere fokus på nedbrydningen. Bygherren får ikke nødvendigvis bygget mere bæredygtigt, hvis der er økonomiske incitament, da der måske ikke altid er materialer nok at aftage. Derfor skal man have fokus på nedbrydning ved at have incitament for nedbryderne, så der bliver genbrugt mere, hvorved udbuddet af tilgængelige genanvendte materialer stiger."

Budskabet er altså, at selvom det lykkes at få flere bygherrer til at bygge mere bæredygtigt, er det fortsat en stor udfordring at tilgængeligheden af de efterspurgte materialer i den rigtige kvalitet og til den rigtige pris er begrænset. Derfor skal man måske i første omgang sikre, at der er nok genanvendelige materialer til rådighed, før man begynder at fokusere på, hvordan man får virksomhederne til at bruge dem. På den måde kan man afvikle prisfaktoren som undskyldning for

ikke at bygge bæredygtigt og begynde at nedbryde vanetænkningen i branchen.

LB Consult mener, at inden for en overskuelig fremtid vil bæredygtighed være en mere naturlig del af byggebranchen, da flere og flere virksomheder i byggebranchen tilslutter sig FN's verdensmål og ønsket om en bæredygtig klode.

### **Opsamlende om cirkulær økonomi i en rådgivningsvirksomhed**

LB Consult er en virksomhed, der er velfunderet som rådgivningsvirksomhed, hvor deres hovedbeskæftigelse er rådgivning af bygherrer. De er motiveret til at arbejde med cirkulær økonomi, idet både deres personlige og professionelle holdninger tilsiger dette. De identificerer imidlertid udfordringer med at få bygherren til at gøre brug af genanvendte materialer, hvor de mest tungtvæjende årsager udgøres af økonomien og manglende kendskab og tryk ved genanvendte materialer.

Virksomheden påpeger, at de også har forsøgt at komme disse udfordringer til livs ved bl.a. at opstille alternativer for byggeriet og derved inspirere bygherren til at vælge mere bæredygtighed. LB Consult anbefaler, at man fremadrettet begynder at fokusere på de krav og incitament, der er for nedbrydere til at nedrive så materialerne kan genanvendes. Hvis man fokuserede mere på dem, der tilvejebringer genanvendelige materialer, så vil det også blive nemmere at få entreprenører og andre aftager til at bruge genanvendte materialer i deres projekter.

Kilder:

- Interview med Partner i LB Consult, Nicolai Juul
- Lb-consult.dk
- Danskbyggeri.dk

## Volumen af genbrugsmarkedet er både en udfordring og en potentiel løsning

FTM Byg, som i sin fulde længde hedder Fjelstervang Tømrer og Murerfirma Aps, beskæftiger sig med mange forskellige slags arbejdsopgaver, der typisk involverer opførelse af nye huse, industribygninger og støbe- og kloakarbejde. Virksomheden har mellem 5-8 ansatte, og det er Anders Dalgård Sørensen, der er anden generation, som står for mere og mere af driften.<sup>31</sup> Idet tømrer- og murervirksomheden holder til i Vestjylland og er et mindre foretagende sammenlignet med mange af de andre typer virksomheder i byggebranchen, er det en interessant virksomhed at følge, da den sandsynligvis vil stå over for de samme muligheder og udfordringer, som mange andre typer virksomheder i denne størrelse og branche i områder, der ligner den vestjyske demografi.

### Svært at appellere til kundeforholdet

FTM Bygs kunder består hovedsageligt af private eller mindre virksomheder, som ikke nødvendigvis har bæredygtighed og genbrug som deres første-prioritet, når det kommer til evalueringen af en bygning. Dette hænger sammen med, at genbrugte materialer sjældent er billigere at anvende, og at kunderne ikke ser nogen umiddelbar ekstraværdi i genbrugte materialer fremfor jomfruelige. FTM Byg fremhæver eksempelvis mursten, hvor nye mursten koster så lidt, at genbrugte mursten ofte vil være dyrere end jomfruelige.<sup>32</sup>

### Hvorfor er genbrugte materialer dyrere end jomfruelige?

Det virker kontraintuitivt, at brugte materialer er dyrere end nye. FTM Byg beskriver imidlertid en del af forklaringen. Det er ikke kun oparbejdningen, der gør genbrugte materialer dyrere. FTM Byg

nævner bl.a. 3 faktorer, der besværliggør og derfor fordyrer anvendelsen af genbrugte materialer fremfor jomfruelige:

- Lokalisere materialerne
- Finde dem i rigtig mængde, form og kvalitet
- Dokumentation for kvalitet

FTM Byg beskriver udfordringen med at lokalisere de rigtige materialer således:

”Det tager længere tid at finde genbrugte materialer – man kan ikke bare ringe til en forretning med genbrugsmaterialer, og så kan man bestille lige præcis de materialer med meget konkrete specifikationer og leveret inden for kort tid. Det er meget få forhandlere af genbrugsmaterialer, der opererer på denne måde.”

Derudover beskriver FTM Byg, hvordan dokumentationskrav også bidrager til at besværliggøre brugen af genbrugsmaterialer:

”Man skal kunne dokumentere og være sikker på, at materialerne lever op til kravene, som er forskellige i dag i forhold til for få år siden, hvilket gør, at det er svært at genanvende materialer direkte. Vi står til ansvar for byggeriet i et antal år, hvorfor vi ikke nødvendigvis er sikre ved at anvende genbrugsmaterialer. Lovgivningen er også lidt i vejen, da der er en del lovkrav til, at man eksempelvis ikke bare kan anvende gamle vinduer. Der er altså tilfælde, hvor det er muligt, men dette er ofte meget standardmaterialer som eksempelvis tagsten.”

<sup>31</sup> Ftmbyg.dk

<sup>32</sup> Interview med Byggeleder i FTM Byg ApS, Anders Dalgård Sørensen



## Udfordring at udsortere

FTM Byg har sjældent et økonomisk incitament til at anvende genbrugsmaterialer i deres byggerier. Dette skyldes de udfordringer, som er beskrevet ovenfor. Barriererne i forhold til at bidrage til cirkulær økonomi begrænser sig imidlertid ikke kun til anvendelsen af materialer, der stammer fra genbrug, men ligeledes, når FTM Byg er ude på byggepladsen og skal tænke cirkulært. Her fremhæver FTM Byg, at man naturligvis godt kan skabe forudsætningerne for mere genbrug, hvis man udsorterede alt det kasserede byggemateriale. Dette ville imidlertid være arbejds- og tidskrævende, hvilket gør denne mulighed til en dårlig forretning.

## Genbruger, hvor det giver mening

Selvom udfordringerne besværliggør FTM Bygs muligheder for at bidrage til den cirkulære økonomi, fremhæver virksomheden, at de forsøger at bidrage, hvor de kan. Eksempelvis nævner de, at de genanvender stålplader, idet disse nemt kan smeltes om eller genbruges direkte. FTM Byg påpeger også, at man kan nedknuse materialer som beton og tegl og på denne måde genanvende det, hvis det ikke er muligt at genbruge materialerne direkte.

## Løsningen kan være flere krav til branchen

Når FTM Byg møder mange udfordringer i forhold til at kunne bidrage til cirkulær økonomi, er det relevant at forstå, hvad der kan ændres for at give håndværkervirksomheder som FTM Byg bedre forudsætninger.

Det første FTM Byg nævner er, at det i dag bedre kan betale sig at rive materialerne ned og deponere dem eller nedknuse dem end at genbruge materialerne. Dette ville være første skridt til at sikre mere genbrug i byggeriet – at alternativerne ikke er billigere.

FTM Byg mener, at det er centralt, at man stiller krav til nedrivning, og hvad/hvor meget der skal nedrives med henblik på genbrug. Dette sikrer, at alle har lige vilkår, således at det ikke bedre kan betale sig at deponere end at genbruge. FTM Byg ser muligheder i, at der stilles krav til hvilke materialer, nye bygninger skal konstrueres af. Hvis disse krav omfattede genbrugsmaterialer, ville der kun-

ne afsættes flere genbrugsmaterialer, hvilket også kunne bidrage til at øge volumen af genbrugsmarkedet, så man på længere sigt ville kunne etablere et udbud, der har tilstrækkeligt store mængder og kvalitet, så man meningsfuldt kan bygge med genbrugsmaterialer. I denne forbindelse kunne man også opnå, at folk ændrer deres opfattelse af genbrugsmaterialer, som FTM Byg giver udtryk for, er begrænsende for anvendelse af genbrugsmaterialer.

Afsluttende påpeger FTM Byg, at man også bør tage fat i, hvordan man i første omgang kan få flere genbrugte materialer på markedet, hvilket forudsætter, at affaldet bliver udsortet enten i forbindelse med nedrivning eller opførelse af en bygning. FTM Byg påpeger, at det i dag ikke kan betale sig at udsortere, og at man derfor bør stille krav til graden af dette. Ikke kun for håndværkervirksomheder, men for alle dele af værdikæden, der har noget med udsortering at gøre.

## Opsummerende om en tømrer- og håndværkervirksomhed

FTM Byg er en tømrer- og håndværkervirksomhed, der drives videre af anden generation i virksomheden. De er optagede af cirkulær økonomi og er motiverede til at bidrage, men er udfordrede af, at det økonomiske grundlag sjældent er der, idet kunder ikke efterspørger genbrugsprodukter. Derudover begrænses FTM Bygs bidrag til cirkulær økonomi af, at det er svært at lokalisere genbrugsmaterialer, finde dem i tilstrækkelig volumen og kvalitet og kunne dokumentere denne kvalitet. Dertil kommer, at udsortering af overskudsprodukter i forbindelse med byggeri typisk er en dårlig forretning. Dette efterlader kun få standardprodukter tilbage, som faktisk kan betale sig at genbruge så som tagsten og stålplader. Ellers nedknuses materialerne eller deponeres. FTM Byg foreslår, at man stiller flere krav til branchen i forbindelse med nedrivning, hvilket omfatter krav til mængden af genbrug, genbrug i nye bygninger og krav til udsortering.

Kilder:

- Ftmbyg.dk
- Interview med Byggeleder i FTM Byg ApS, Anders Dalgård Sørensen

## Bygherren er nøglen - mængderne er udfordringen

Tscherning er en nedrivnings- og anlægsvirksomhed, som har omkring 220 ansatte, hvoraf størstedelen beskæftiger sig med nedrivning. Virksomheden er meget optaget af tankegangen og mulighederne, som cirkulær økonomi indebærer på det forretningsmæssige plan. Indholdet af Tschernings bidrag til cirkulær økonomi omhandler, hvordan man sikrer sig, at man kan genbruge materialer fra et nedrivningsprojekt. Tschernings bidrag består derfor konkret i at demontere fremfor egentlig nedrivning på de projekter, hvor der fokuseres på genanvendelse.<sup>33</sup> De har erfaring med at demontere stålkonstruktioner, betonelementer, tagkonstruktioner, kedler, turbiner, vinduespartier og facadeelementer med henblik på genanvendelse.<sup>34</sup>

### Hvem er Tscherning?

I 1975 købte Georg Tscherning sin første gravemaskine. Siden gik det slag i slag med en ny gravemaskine hvert år, og de første 18 år levede Tscherning næsten udelukkende af maskinudlejning. Men fra 1993 har Tscherning udviklet sig til også at være en af de mest anerkendte nedrivningsvirksomheder, og Tscherning har i dag nok Danmarks største kapacitet på området.

Siden sønnen Søren Tscherning indtrådte som direktør i 1997, er omfanget af anlægssopgaver blevet udvidet betragteligt. Også på miljøområdet viser Tscherning fremsynethed og har med grundig forberedelse altid været blandt de første, når nye miljøopgaver skulle løses.<sup>35</sup>

### Tscherning motiveres af en grøn profil i samspil med forretningspotentiale

Tscherning anser cirkulær økonomi som en god mulighed, idet samarbejde i værdikæden bliver promoveret, hvilket giver Tscherning muligheden for at øge handlen med aktører, der ikke før var relevante. "På denne måde får virksomheden en grøn profil, hvilket er ønskværdigt for enhver virksomhed, men forretningsdelen i cirkulær økonomi gør ligeledes, at systemet kan være økonomisk bæredygtigt."<sup>36</sup>

### En række begrænsninger men med potentialer

Selvom Tscherning ser cirkulær økonomi som en god mulighed for deres virksomhed – både på den miljømæssige og økonomiske dimension, er virksomheden begrænset i deres muligheder for at genbruge. Dette skyldes, at det er bygherren og ikke Tscherning, der ofte bestemmer, hvad der skal rives ned med henblik på genbrug.

"Bygherren har næsten altid på forhånd udvalgt, hvad der skal genbruges. Materialer bliver kun genbrugt, når de eksplícit efterspørges"<sup>37</sup>.

Selvom det er en begrænsning, at det hovedsageligt er bygherren, som bestemmer, hvad der skal genbruges, så åbner det også op for nogle muligheder. Dette skyldes, at Tschernings erfaring er, at nogle bygherrer kan være interesseret i at få opført et byggeri med præg af genbrugsmaterialer.

33. Interview med Produktionsdirektør i Tscherning, Rune Holm Madsen

34. <http://tscherning.dk/p/loesninger/nedrivning>

35. <http://tscherning.dk/p/om-os/vores-historie>

36. Interview med Produktionsdirektør i Tscherning, Rune Holm Madsen

37. Interview med Produktionsdirektør i Tscherning, Rune Holm Madsen

### **Eksempel på, at/hvornår bygherrer kan være interesseret i at anvende genbrugsmaterialer**

Nogle bygherrer har fordomme omkring genbrugte materialer, og de anser dem måske som underlegne materialer. Mange bygherrer har imidlertid fået øjnene op for mulighederne i genbrugsmaterialer. Dette gælder især under to betingelser:

- 1) Genbrugsmaterialerne skal være med til at fortælle en historie om det nye byggeri og give det en æstetisk og historisk ballast, som kan bidrage til markedsføring.
- 2) Prisforskellen mellem jomfruelige og genbrugsmaterialer skal kunne retfærdiggøre at anvende sidstnævnte. Således vil bygherren sjældent vælge udelukkende genbrugsmaterialer, da dette sandsynligvis ville indebære uforholdsmæssige omkostninger.

### **Udfordring at afsætte efterspurgte materialer**

Tscherning fremhæver, at de ofte kan skaffe de materialer, som bygherren efterspørger fra en nedrivning, hvis de tilknyttes projektet fra påbegyndelsen. Omfanget af disse anskaffelser er dog begrænset, da firmaet kun leverer, hvad den direkte efterspørgsel fra diverse bygherrer dikterer. Og denne efterspørgsel er i dag ganske lav.

Tscherning fremhæver altså, at genbrug fra nedrivning typisk begrænses af, at efterspørgslen på genbrugsmaterialer i byggeriet typisk ikke står mål med den tilgængelige volumen af disse materialer. De kommende år kan efterspørgslen dog potentielt stige. Og sker det, så står virksomheden med et andet, logistisk problem. For så kan det blive svært at skaffe genbrugsmaterialer nok direkte fra det enkelte byggeri, inden for den smalle tidsramme, et byggeri normalt skal foregå i.

Her peger de imidlertid selv på en potentiel løsning. Dette drejer sig om, at man i stedet for at transportere materialerne direkte fra nedrivningspladsen til den nye byggeplads, så kunne man i stedet opbygge et lager, hvor der så kunne opbygges en større volumen og udvalg. Tscherning påpeger dog, at denne løsning sandsynligvis ville medføre en højere pris på materialerne, hvilket kunne være med til at bremse omstillingen.

Tscherning fremhæver altså, at genbrug fra nedrivning typisk begrænses af volumen af materialer, der typisk ikke står mål med efterspørgslen i byggeriet. De peger imidlertid selv på en potentiel løsning. Dette drejer sig om, at man i stedet for at transportere materialerne direkte fra nedrivningspladsen til den nye byggeplads, så kunne man i stedet opbygge et lager, hvor der så kunne opbygges en større volumen og udvalg. Tscherning er naturligvis hurtige til at påpege, at denne løsning sandsynligvis ville medføre dyrere materialer, hvilket ville mindske deres attraktivitet yderligere.

### **Muligheder i forbedret teknologi og mentalitetsændring**

Tscherning påpeger, at der naturligvis er udfordringer i forbindelse med cirkulær økonomi. Imidlertid regner de med, at cirkulær økonomi kun lige er begyndt. Derfor forventer de, at man vil se forbedringer fremadrettet, og de mener, at det lader til, at mange folk tilsyneladende er med på tankegangen bag cirkulær økonomi. Tscherning tilføjer, at folk i dag i forbindelse med eksempelvis et huskøb sjældent kun går op i prisen – bæredygtigheden betyder i flere tilfælde også noget for køberens evaluering af byggeriet.

Derudover er teknologiske løsninger også med til at forbedre kvaliteten, anvendeligheden og nedbringe prisen på genbrugsmaterialer, hvilket alt sammen bidrager til materialernes attraktivitet.

Slutteligt er der en oplysningsudfordring. Viden om, hvordan man bedst høster og bruger genbrugsmaterialer, skal udbredes i branchen. En opgave Tscherning via deres initiativ Tscherning-akademiet allerede er begyndt at løfte med kurser i netop håndtering af genbrugsmaterialer.

### **Offentlige indsatser kan være et skridt imod mere cirkulær økonomi**

Tscherning beskriver, hvordan udbud på offentlige byggerier kunne indrettes mere hensigtsmæssigt, hvis man gerne ville øge volumen af materialer, der nedrives med henblik på genbrug. Man kunne indføre krav om, at når offentlige byggerier skal rives ned, skal en vis procentdel af nedrivningen være med det formål at genbruge materialerne. Denne indsats, foreslår Tscherning, kunne måske hjælpes på vej af at ændre, hvad miljørapporter eller lignende skulle fokusere på. Tscherning

beskriver, at man eksempelvis kunne stille krav til, at miljørapporten for en bygning skulle indeholde en gennemgang af materialer, der har mulighed for at blive genbrugt og evt. til hvilket formål, når bygningen engang skal rives ned. En ressourcekortlægning ville kunne bidrage til, at nedrivere generelt ville have nemmere ved at rive ned med genbrug som formål, idet relevante materialer allerede er identificerede. Det ville samtidig også kunne gøre en bygherre mere tryk ved at vælge genbrugsmaterialer, da man i en officiel rapport vil kunne se, at materialerne er velegnede til genbrug.

### **Opsamlende om cirkulær økonomi i en nedrivningsvirksomhed**

I virksomheden Tscherning er man motiveret til at bidrage til cirkulær økonomi, da man både går ind for den bæredygtige tankegang, der ligger bag, og

man kan ligeledes forene denne tankegang med den økonomiske tankegang, som gør det rentabelt at fokusere på bæredygtighed. Tscherning kan ikke altid styre, hvor meget de genbruger. Da de ikke har mulighed for at lagere genbrugsmaterialer, og der endnu ikke findes en praktisk infrastruktur til videresalg af disse, river virksomheden hovedsageligt ned med henblik på genbrug, når en bygherre eksplicit har bedt om konkrete genbrugsmaterialer fra en bygning under nedrivning. Og da efterspørgslen på genbrugsmaterialer fra bygherrerne er lav, sætter det for øjeblikket den største begrænsning for virksomheden i forbindelse med cirkulær økonomi. Tscherning ser imidlertid også muligheder for at bidrage mere, idet nogle bygherrer er villige til at anvende genbrugsmaterialer, hvis de er med til at fortælle en "god historie" om den nye bygning, og at materialer ikke er uforholdsmæssigt meget dyrere at anvende end jomfruelige. Til sidst nævner virksomheden, at man med fordel kunne stille krav til især offentlige byggerier, når det kommer til, hvor meget af nedrivningen, der skal foretages med henblik på at genbruge materialerne.

Derudover fremhæver de også muligheden for at kombinere miljøkortlægning med ressourcekortlægning, så genbrugs- og genanvendelsespotentialer identificeres.

Kilder:

- Interview med Produktionsdirektør i Tscherning, Rune Holm Madsen
- Tscherning.dk

## Fra affald til materialer af værdi: Marius Pedersen A/S

Marius Pedersen A/S arbejder som affaldsbehandlingsvirksomhed dagligt med at forvandle affald til materialer af værdi. Virksomheden har lang erfaring med affaldsbehandling inden for forskellige affaldstyper og brancher, og hvor byggebranchen også udgør en del. Virksomheden forsøger vha. nye metoder indenfor affaldsbehandling og promovning af mere professionelle tilgange til genanvendelse at øge graden af cirkulær økonomi inden for bl.a. byggeriet.<sup>38</sup>

### Hvem er Marius Pedersen A/S

Marius Pedersen A/S er etableret i 1925, og beskæftiger sig med affaldsbehandling i bred forstand, hvor affald fra byggeriet udgør en del af dette. Affaldsbehandlingen foretages på forskellig vis, og virksomheden har en rolle i affaldsbehandlingen på mange forskellige måder og i mange faser. Både i forbindelse med rådgivning af kunder omkring lovgivningen, udlejning af containere og afhentning af affald og så de egentlige sorterings- og produktionsanlæg, hvor affaldet forædles ved udsorteres og behandling, hvorefter det afsættes som en sekundær råvare, der kan indgå som materiale i nye produkter. På denne måde indgår de affaldsbehandlede materialer typisk som bestanddele i nye produkter (genanvendelse) og ikke som direkte genbrug.

### Har altid arbejdet med cirkulær økonomi

Når man spørger ind til, hvorfor Marius Pedersen A/S beskæftiger sig med cirkulær økonomi, er svaret, at det simpelthen giver mening – både på et lokalt og globalt niveau. "Vi har egentlig altid arbejdet med cirkulær økonomi – det har bare tidligere heddet noget andet – vi har altid gerne villet

få så meget værdi ud af affaldsmaterialerne som muligt frem for at forbrænde".

Grunden til, at det giver mening at genanvende flere materialer, er ifølge virksomheden, at behandlingsmetoderne og markedet er der til det, og især med fokus på fremtiden og bæredygtighed bliver genanvendelse endnu mere centralt for industrien og for byggebranchen, idet ressourceknaphed kan blive en realitet.<sup>40</sup>

### Udfordringer afhænger af formålet med cirkulær økonomi

Marius Pedersen A/S mener generelt, at der er gode muligheder for at genanvende byggematerialer, hvor udfordringerne varierer på baggrund af hvilke materialer, man ønsker at genanvende træ, gips og beton, idet forskellige materialer kræver forskellige produktionsmetoder til oparbejdning.

Virksomheden beskriver imidlertid, at den største udfordring ved cirkulær økonomi er, hvis man med dette mener direkte genbrug i den oprindelige form. Dette ville kræve store lagerfaciliteter, hvor man kunne opbevare emner som f.eks. døre, vinduer, vægge indtil de skulle anvendes i et andet byggeri.

### Manglende viden og certificeringer som udfordring

Marius Pedersen A/S fremhæver desuden, at manglende viden om genanvendte materialer hos private og bygherrer kan være en udfordring i forhold til at genanvende mere. Nogle er kritiske overfor genanvendte materialer på trods af, at de er af sammenlignelig kvalitet med jomfruelige materialer. Denne udfordring forværres muligvis også af, at der i dag ikke findes en tilstrækkelig

38. <https://www.mariuspedersen.dk/>

39. Interview med Salgs- og marketingsdirektør hos Marius Pedersen A/S, Jeanett Vikkelsøe

40. Interview med Salgs- og marketingsdirektør hos Marius Pedersen A/S, Jeanett Vikkelsøe

certificeringsordning, der hurtigt kan kommunikere til kunden, at selvom materialet er fremstillet af genanvendte materialer, så er det af sammenlignelig kvalitet og uden skadelige stoffer.

### **Stadig endnu større potentiale for cirkulær økonomi**

Selvom mulighederne i dag er gode, og at disse udnyttes, mener Marius Pedersen A/S, at der fortsat kan tages initiativer, der udvikler og udvider den cirkulære økonomi.<sup>41</sup>

Virksomheden peger på, at man ved hjælp af fiskale instrumenter eksempelvis kunne gøre det dyrere at bringe materialerne til deponi ved at pålægge afgifter, eller man kunne operere med subsidier, der ville gøre det mere økonomisk attraktivt at genanvende byggematerialer. Derudover skal der skabes et marked for genanvendte råvarer i stor skala, og der kan man begynde med at ensarte affaldsindsamling fra husholdninger og genbrugspladser, så der kommer mængder og kvalitet, der kan indgå i produktion af nye råvarer i industriel skala. Derudover fremhæver virksomheden også, at en måde at øge genanvendelsesgraden kunne være ved at få aktører til at efterspørge materialer af genanvendte råvarer. Her fremhæves især den offentlige sektor, der har store indkøb af byggeri, og at de derfor vil kunne rykke noget i forhold efterspørgslen, hvis de krævede, at der skulle anvendes genanvendte materialer i byggematerialerne. Den underliggende præmis for alle disse mulige initiativer er, at Marius Pedersen A/S ser skabelsen af et udbud og efterspørgselsmarked for genanvendte materialer som omdrejningspunktet for større grad af cirkulær økonomi i byggebranchen.

Denne efterspørgsel kunne også skubbes på vej allerede når fremtidens byggerådgivere – eksempelvis ingeniører – skal uddannes inden for cirkulær økonomi. Her kunne initiativer som undervisning i materialers egenskaber suppleres med viden om, hvordan det forholder sig med genanvendte materialer, og viden om hvorfra og hvordan man kunne skaffe genanvendte materialer til et byggeri. På denne måde øger man den tilgængelige viden om genanvendte materialer, som kunne skabe et cirkulær økonomi-marked for dem.

### **Opsamlende om en affaldsbehandlingsvirksomhed**

Marius Pedersen A/S er en affaldsbehandlingsvirksomhed, der er motiveret til at bidrage til den cirkulære økonomi, som, de beskriver, de altid har arbejdet med. Udfordringen med cirkulær økonomi er fra Marius Pedersen A/S' synspunkt størst, hvis man mener direkte genbrug, da dette sjældent vil passe med virkeligheden inden for byggebranchen. De mener, der er bedre muligheder for at genanvende materialerne, hvis de eksempelvis nedknyttes og indgår i produktionen på ny. Derudover efterlyser virksomheden også mere oplysning omkring genanvendte materialer, som eksempelvis kunne ske gennem en certificeringsordning. Virksomheden foreslår desuden, at man bør gøre det dyrere at bringe affald til deponi, da det vil skabe til genanvendelse. Afsluttende påpeger Marius Pedersen A/S også, at den offentlige sektor, når den køber bygninger, idet efterspørgsel efter genanvendte materialer i denne forbindelse ville kunne flytte noget.

Kilder:

- <https://www.mariuspedersen.dk/>
- Anbefalinger fra Advisory Board for cirkulær økonomi.
- Interview med salgs- og marketingsdirektør hos Marius Pedersen A/S, Jeanett Vikkelsøe

41. Interview med Salgs- og marketingsdirektør hos Marius Pedersen A/S, Jeanett Vikkelsøe



## I en genbrugsbranche, hvor lovgivning og marked spænder ben

Skave Nedbrydning er ejet af Lisbeth og Steen Madsen. Nedbrydningsvirksomheden blev grundlagt midt i 1960'erne af Svend-Åge Madsen, Steens far. Steen og Lisbeth overtog firmaet i 1998. Nedbrydningen er meget baseret på handel med genbrugsmaterialer og overskudsmaterialer - også nedbrydning af huse og ejendomme, dog ikke i så stor stil som tidligere. 3. generation er også stille og roligt på vej, hvor de smedeuddannede sønner så småt er ved at blive kørt i stilling til at overtage virksomheden.<sup>42</sup>

### Fascineret af gamle materialer med god kvalitet

Lisbeth og Steen er meget fascinerede af gamle materialer, der er af god kvalitet, og som vil kunne holde meget længere end materialer købt i eksempelvis detailhandlen. De ser stor værdi i gamle materialer, og det er derfor også deres motivation for at arbejde med disse materialer. Samtidig har Lisbeth og særligt Steen – givet at det var hans far, der startede virksomheden – stort set aldrig kendt andet end denne branche, hvilket gør, at de ved rigtig meget om den, (og er blevet nærmest helt skøre med genbrugte materialer, hvis man spørger Lisbeth.)

### Udfordringer fra lovgivningen

På pladsen i Skave finder man næsten alle tænkelige gamle byggematerialer fra mursten og fliser til nyproducerede termovinduer og gamle nærmest antikke døre. Der er derfor mange forskellige muligheder for kunder til at finde det, de mangler. Disse kunder udgøres hovedsageligt af følgende grupper:

- Enkeltperson og hobbyentusiaster (størstedelen)
- Små håndværkervirksomheder
- Arkitekter/designere

Materialerne er blandt andet opbevaret i haller, hvor rigtig mange forskellige materialer er stuvet tæt sammen. Størstedelen af materialerne er imidlertid opmagasineret udendørs på grunden rundt om hallerne, hvor der er genbrugsmaterialer så langt øjet rækker.

Dette store udvalg af materialer er imidlertid ikke uden udfordringer for Skave Nedbrydning. Der er mange krav til opbevaring af byggematerialer, hvor de nævner, at bl.a. vinduer kan være besværlige at opbevare.

### Eksempel på krav i forbindelse med opbevaring af vinduer

Hvis vi skal sørge for at vinduer ikke suger fugt eller på anden vis forgår, når de opbevares hos os, er vi nødt til at have dem beskyttet med vind og vejr. Der er dog en del krav i forbindelse med at opføre en bygning, der skal beskytte materialer mod vejr. Lisbeth nævner, hvordan vinduer med plastikkarmer er forbundet med en række krav, hvis de skal opbevares i et lukket rum. Bl.a. brandbælter såvel som andre krav, der gør det økonomisk uhensigtsmæssigt at bygge ordentlig opbevaring, der ellers kunne sikre, at de genbrugte materialer nemmere kunne gensesælges og derfor genanvendes.

Kilde:

- Interview med Direktør ved Skave Nedbrydning, Steen Madsen

42. Fra <https://www.skave-nedbrydning.dk/> og interview med Direktør ved Skave Nedbrydning, Steen Madsen

En anden udfordring, der relaterer sig til lovgivningen er, at når enten Skave Nedbrydning selv har revet en bygning ned, eller de er ude på en plads efter materialer, hvor en bygning er blevet revet ned af andre, så kan de som regel ikke uden videre sælge disse materialer videre. Dette skyldes, at materialernes kvalitet og renhed skal kunne dokumenteres, og det kan de ikke, da Skave Nedbrydning ofte ikke er bekendt med, hvordan disse materialer præcist er blevet produceret. Dette er en stor barriere i forhold til at få genbrugsmaterialer ind i nybyggeri. Ofte ender materialer, der kan knuses, netop som dette, og ellers bliver de solgt til skrot, da dette ofte bedre kan betale sig end at forsøge at sælge materialerne som genbrugsmaterialer.

### Udfordringer fra markedet

"Det giver mest mening bare at skrotte tingene, der rives ned". Dette er tilbagemeldingen fra Lisbeth og Steen, hvis der spørges ind til, hvad man gør med alle de materialer, der opstår som følge af en nedrivning. Dette skyldes bl.a., at materialer ikke har den værdi, som de tidligere havde. Dette betyder, at nye materialer typisk er billigere, når alle omkostninger ved at genanvende materialer indregnes. Disse omkostninger inkluderer nemlig både hensigtsmæssig nedrivning, rensning og adskillelse fra andet materiale, transport fra nedrivningen til salgspladsen og opbevaring, indtil materialerne kan sælges.

Når disse materialer så har været igennem processen beskrevet ovenfor og bliver solgt, så er det ifølge Lisbeth og Steen i meget små mængder.

### Eksempel på, at markedet for genbrugsmaterialer ikke er stort

Der bliver ikke afsat store mængde genbrugsmaterialer. Typisk vil det kun være ét vindue eller få mursten og tagsten, der bliver brugt i et byggeri – enten som dekoration eller som erstatning for materialer, hvor de nye materialer skal ligne de gamle.

Kilde:

- Interview med Direktør ved Skave Nedbrydning, Steen Madsen

Udover ovenstående eksempel vil der også ofte opstå en interessekonflikt med håndværkere, som eksempelvis skal reovere eller opføre en bygning. Håndværkerne vil typisk gerne købe nye materialer, da han så "får salget", han kan nemmere få leveret materialer i større mængder med bestemte specifikationer og han kommer ligeledes til at arbejde med den type materiale, som han er vant til.

Når brugen af genbrugsmaterialer så ikke er et krav fra enten arkitekter eller bygherre, så bliver det ofte kun, hvad Lisbeth kalder for "religiøse" folk indenfor genbrug, som gør brug af genbrugte materialer, hvilket begrænser afsætningsmuligheder og derfor omfanget af genanvendelse.





### Genbrug sker på trods af udfordringer

Selvom der på pladsen i Skave findes store mængder materialer, er der i de fleste tilfælde foretaget en helt bevidst – om end ofte implicit – vurdering af, om de pågældende har potentiale til at blive videresolgt. Det er i denne henseende, at der muligheder for mere genanvendelse, men det kræver, at man ved, hvilke typer materialer, som kunder er interesserede i, når man skal udvælge materialer fra en nedrivning. Steen fremhæver, at især døre og gulvplanker er eftertragtede varer, som typisk kan genanvendes. Desuden kan træ anvendes som biobrændsel, hvis man ikke finder andre genanvendelsesmuligheder, og metalprodukter kan sælges som skrot og smeltes om, hvis materialet ikke kan genanvendes direkte.

### Krav af forskellig karakter skal ændres, hvis man skal genanvende mere

Lisbeth og Steen er lidt tøvende i forhold til at pege på, hvad man kunne ændre for at give dem bedre muligheder for at genanvende mere. De mener imidlertid, at det ikke nytter noget at anvendelse af genbrugsmaterialer i byggeriet begrænses af lovgivning, men hvor de også godt kan se, at lempelse af krav til genbrugsmaterialer kan foranledige andre til at mærke deres materialer som genbrugte. En anden ændring, der kunne føre mere genanvendelse med sig, skulle være, at folk får et andet syn på værdien af genbrugsmaterialer, og

at deres fokus ligger på kvaliteten af materialerne fremfor facaden, som typisk vil være pænere på nylakerede spånplader fra Silvan end egeplanker, der har 40 år på bagen.

### Opsamlende om cirkulær økonomi i en genbrugsvirksomhed

Lisbeth og Steen er fascinerede af genbrugsprodukter, og de ved, hvordan man skal afsætte dem. De har mange små kunder, og de har store opbevaringsarealer, således at de både kan tilbyde et stort udvalg og har mulighed for at holde længe på produkter, der måske tager længere tid at afsætte. Deres muligheder for at afsætte genbrugte materialer udfordres af lovgivningen i forhold til opbevaring og den omstændighed, at man ofte ville skulle holde lang tid på genbrugsmaterialer for at få dem afsat, da markedsvolumen er lav. Udfordringen er at få andre end "genbrugsreligiøse" folk til at anvende materialerne. Det kræver viden om, hvad kunder vil købe af genbrugsprodukter, når man skal beslutte sig for, hvad man skal beholde i forbindelse med en nedrivning. Lempede krav til genbrugsmaterialer i forhold jomfruelige og en ændret værdimæssigt syn på genbrugsmaterialer blandt aftagere vurderes at være nødvendigt, hvis Skave Nedbrydning skal kunne bidrage mere til den cirkulære økonomi.

Kilder:

- <https://www.skave-nedbrydning.dk/>
- Interview med Direktør ved Skave Nedbrydning, Steen Madsen



## Genbyg A/S: Det skal være ligeså nemt at handle brugt som at handle nyt

Firmaet Genbyg A/S er Danmarks største forhandler af brugte byggematerialer. Genbyg A/S sælger online, og direkte fra butikken på Amager eller lagre i Vordingborg eller Sorø. Genbyg A/S har rødder tilbage til "Nørrebros Tømmerhandel". Genbyg A/S kom i gang med hjælp fra Den Grønne Fond i 1998. Visionen er cirkulær økonomi, hvor materialer genbruges. Der spares på både energi og nye ressourcer. Genbyg sælger både til private og professionelle.

### Hvem er Genbyg A/S?

Genbyg A/S modtager og køber alt fra døre, termovinduer, gulvbrædder og el-artikler. Genbyg A/S sælger materialerne videre som de fremstår eller upcycler til fx bordplader, reoler eller andet. Genbyg A/S er en forretning, så det er især materialer med en høj håndværksmæssig kvalitet, der genbruges. Det gælder fx fyldningsdøre, vinduer, særlige fliser, dørgreb, tømmer eller gulvbrædder. Målet er, at få så mange materialer som muligt ud af bygningerne til genbrug.

### Markedet efterspørger genbrug af godt håndværk

Ifølge Genbyg A/S vil kunderne betale for kvalitet og æstetik i de gamle materialer, mens det er meget få kunder, der betaler ekstra blot fordi, det er genbrugsmaterialer. Byggematerialer af ringe kvalitet eller til lav nypris er det langt vanskeligere at videresælge rentabelt. De er derfor stort set ikke en del af Genbyg A/S's sortiment, selvom de får materialerne tilbudt fra fx nedrivere.

Ofte indgår materialerne i udsmykninger, kunstneriske installationer eller som arkitektoniske finesser i større byggerier. En anden motivation især i mindre byggerier er at spare penge ved at genanvende fx branddøre, kontakter eller gulve.

Materialerne indgår både i nybyggeri eller supplerer ved renoveringer eller restaureringer.

Ifølge Genbyg A/S fungerer markedet ikke for alle typer af materialer. Indkøbschef i Genbyg A/S, Tom Jørgensen, forklarer at materialeudfordringerne kan omfatte både lav kvalitet og fortidens synder:

- **Lav kvalitet.** Mange nye materialer har ikke samme håndværksmæssige kvalitet, som det man finder i ældre huse. Nye døre er fx ofte billigere og af ringere kvalitet end ældre døre. En brugt dør kræver håndtering til fx registrering, opbevaring og levering uanset kvalitet. Hvis nye døre er billige skal de brugte døre i samme kvalitet være endnu billigere, og så kan det ikke betale sig at tage i mod nyere døre i dårlig kvalitet. Det sætter grænser for, hvilke materialer det kan betale sig at genbruge.
- **Fortidens synder.** Ældre materialer kan indeholde miljøskadelige stoffer. Eksempelvis kan vinduer være malet med blyholdig maling. Genbyg rådgiver omkring genbrug af vinduer med blyholdig maling. Genbyg har oplevet at smukke gamle fyldningsdøre er blevet kasseret som affald af en kommune og ikke genbrugt, fordi der var anvendt blyholdigt maling.

### Markedsplads for udveksling af byggematerialer

Genbyg A/S er en markedsplads for brugte byggematerialer, som kan fungere uden at leverandører eller kunder kender hinanden. Men Genbyg A/S's placering mellem leverandører af genbrugsmaterialer og kunder til genbrugsmaterialer er ikke uden udfordringer:

### **Leverandørernes forventninger**

Genbyg A/S samarbejder med en lang række nedrivningsfirmaer, som ofte er dem, der skal bortskaffe byggeaffald. Genbyg A/S er ofte nødt til at betale for materialerne, selvom alternativet for nedrivningsfirmaet er at aflevere materialerne som affald. Omkostningerne øger kravene til, at de genanvendte materialer skal kunne sælges rentabelt.

### **Kundernes forventninger**

Genbyg A/S har været i kontakt med en tegnestue mulighederne for at anvende genbrugsdøre i nybyggeri. I det konkrete tilfælde handlede det om branddøre, men brugte branddøre kan have brugsmærker, og i byggerier, hvor man forventer, at de materialer man får er så gode som nye uden at det må koste mere, er det vanskeligt at blive enige om pris og kvalitet. Genbyg A/S oplevelse i København var, at det der for dem er en simpel operation: "At levere et antal brugte branddøre" blev så kompliceret af krav og med så mange aktørers medvirken, at det ikke kunne betale sig at levere dørene.

### **Opsamlende om cirkulær økonomi i en genbrugs-**

### **virksomhed**

Hvis markedet for genbrugte materialer skal vokse, ifølge Genbyg A/S, så er det de økonomiske rammer, der skal ændres på. For hvis ikke cirkulær økonomi er en god forretning, så forbliver det en lille forretning og kun for nogle materialer. Genbyg peger desuden på, at den miljømæssige fordel ved at anvende genbrugte materialer kan have en selvstændig værdi, hvis den er synlig. Hvis eksempelvis CO2 besparelsen ved at anvende 100 genbrugsdøre i et byggeri frem for 100 nyfremstillede døre kunne dokumenteres og værdisættes, så vil det kunne udvide markedet. Incitamentet til at betale lidt ekstra for en usynlig miljøfordel er ifølge Genbyg A/S mindre, end hvis miljøfordelen er synlig og indlysende.

Genbyg A/S har en holdbar forretningsmodel i at opkøbe og sælge byggevarer af god, håndværksmæssig kvalitet. Men standardvarer til lave indkøbspriser for nye varer er ikke rentable at indkøbe, transportere, sortere, registrere, opbevare og levere til det nuværende marked. Dertil er kundernes forventninger om lave priser svære at imødekomme – og indkøbsprocedurerne ved storindkøb for komplekse.

Kilder:

- Interview med Indkøbschef Tom Jørgensen
- Genbyg A/S hjemmeside: [www.genbyg.dk](http://www.genbyg.dk)

# Cirkulær økonomi på Teknologisk Institut

Teknologisk Institut er dybt involveret i at omsætte cirkulær økonomi i byggeri og anlæg til praksis. Dette sker både via relevante resultatkontrakter, der skaber forskellige nye løsninger i forhold til cirkulær økonomi samt via en bred vifte af projekter og opgaver inden for cirkulær ressourceøkonomi i byggeriet i forbindelse med både vidensopbygning, metodeudvikling og teknologiudvikling.

## Viden og kompetencer via resultatkontrakter under Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte

Teknologisk Institut har via aktiviteter i flere resultatkontrakter med cirkulær økonomi tilvejebragt ny viden og udviklet nye koncepter og værktøjer, der alt sammen understøtter branchens omstilling til en cirkulær økonomi. I resultatkontrakterne er der fx fokus på affaldsforebyggelse i byggeri, på metoder og teknologier til sortering, oparbejdning og dokumentation, samt på renoveringer i totalværdiperspektiv. Dermed kan Institutet stille viden til rådighed, der kan understøtte regeringens strategi for cirkulær økonomi, som blev lanceret i september 2018.

Konkrete eksempler på resultater er:

- Teknologisk Institut har i tæt samarbejde med byggebranchen arbejdet målrettet på at udvikle og afprøve et koncept for digitalt bygningsspas
- Indhentning af data om affaldsforebyggelse på byggepladser (<http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/100320-affaldssortering-pa-byggepladser-kraever-fokus-og-disciplin>) samt guidelines til nulspiltsbyggepladser
- Dokumentationsmetoder for genbrugsmursten (<https://www.teknologisk.dk/ydelser/murverk-og-tegltag/genbrugte-mursten-og-tag->

[sten-proevning-og-raadgivning/22658,10?cms.query=mursten](https://www.teknologisk.dk/ydelser/proevning-og-raadgivning/22658,10?cms.query=mursten))

- Publikation om miljøvurderinger i byggebranchen
- (<https://www.teknologisk.dk/ydelser/baeredygtigt-byggeri/miljoevurderinger-i-byggebranchen/30894,8>)
- Den cirkulære økonomi i en dansk kontekst – modeller til forståelse af den cirkulære økonomi (<https://www.teknologisk.dk/ydelser/den-cirkulaere-oekonomi-er-trekan-tet/39356?cms.query=cirkul%E6r+%F8k>)

## Cirkulær økonomi kræver viden

VHGB står for Videntcenter for Håndtering og Genanvendelse af Byggeaffald. Videntcenteret er et uvildigt og neutralt videntcenter, hvor byggeriets aktører kan få viden og vejledning om krav og regler i forhold til byggeaffald samt om mulighederne for en bedre ressourceudnyttelse af byggematerialer. VHGB har til huse på Teknologisk Institut, der driver videntcenteret sammen med et konsortium.

## Cirkulær økonomi kræver teknologiudvikling

Avancerede teknologier, der kan gøre det nemmere, hurtigere og billigere at fjerne miljøskadelige stoffer og skille bygninger ad, er essentielle for cirkulær økonomi. Inden for dette felt arbejder Teknologisk Institut bl.a. med optimering af termisk oprensning af PCB og nedbrydning af cementmørtel med mikrobølger under Miljøstyrelsens Udviklings- og Demonstrations Program. Dette er to centrale udviklingsprojekter, som er med til at få cirkulær økonomi til at virke i praksis. PCB er et særdeles miljø- og sundhedsskadeligt stof, som har været anvendt i byggeriet i perioden



1950-1977. Termisk oprensning er en metode til at fjerne PCB, så byggematerialerne kan genanvendes, og i projektet arbejdes der på at udvikle metoden ved hjælp af elpaneler og mikrobølger. Stærke cementmørtler, som har været anvendt siden 1960'erne til hovedparten af murværk i Danmark, forhindrer en simpel mekanisk afrensning og dermed genanvendelse af murstenene. I projektet udvikles en metode, hvor opvarmning med mikrobølger bevirker sprængning af cementens bindinger i mørtlen. Cirkulær økonomi kræver metoder og overblik.

Hvis materialer skal genanvendes og genbruges i høj kvalitet kræver det dokumentation af, hvor materialerne kommer fra. Inden for metodeudvikling har Teknologisk Institut gennemført projekter om selektiv nedrivning og ressourcekortlægning for Miljøstyrelsen og har været projektleder for Miljøstyrelsens partnerskab for affaldsforebyg-

gelse og bæredygtigt byggeri, som har samlet en lang række aktører i værdikæden. Pt. deltager Teknologisk Institut i et InnoBYG projekt sammen med bl.a. Enemærke & Petersen og Tscherning om udvikling af en cirkulær ressourceplan. Andre projekter gennem InnoBYG har omhandlet udvikling af et materialeatlas og et materialepas.

På det nordiske plan samarbejder Teknologisk Institut bl.a. med VTT og IVL om at beskrive "Waste Audits", som er de forundersøgelser, der skal laves, inden en bygning rives ned.

#### Kontaktpersoner:

Centerchef Kathrine Birkemark,  
tlf. 72202216  
e-mail: kabo@teknologisk.dk

Faglig leder Anke Oberender,  
tlf. 72203179  
e-mail: aob@teknologisk.dk







Den cirkulære økonomi handler om at reducere verdens brug af naturlige ressourcer, så vi genbruger og genanvender materialer i så stort et omfang, at vi ideelt set ikke længere har brug for at tage mere af naturens ressourcer.

Cirkulær økonomi er en intuitiv rigtig og enkel måde at tænke forvaltning af ressourcer på. Men når den cirkulære økonomi skal sættes i spil i praksis, så viser det sig hurtigt, at det er alt andet end enkelt at skabe en cirkulær økonomi. Det lyder lige til – men alt efter materialets karakter, den tilgængelige teknologi og efterspørgslen på markedet er der masser af udfordringer til aktørerne i den cirkulære økonomi.

I denne analyse har Teknologisk Institut interviewet aktører i den cirkulære økonomi med udgangspunkt i byggebranchen for at få en mere nuanceret indsigt i udfordringerne ved den cirkulære økonomi fra et aktørperspektiv.