

## Vi skal videre – men hvorhen og hvordan?

### **Afsluttende indlæg om genanvendelsesindsatsen i bygge- og anlægssektoren**

Af Erik K. Lauritzen<sup>1</sup>, Lauritzen Advising

#### **Indledning**

Vi er ved afslutning af to dages vidensformidling om cirkulær økonomi i bygge- og anlægssektoren – som vi kortfattet kalder cirkulært byggeri. Cirkulær økonomi handler om ressourcer, miljø, CO2 og naturligvis økonomi. Jeg vil i dette afsluttende indlæg fokusere på genbrug og genanvendelse af bygge- og anlægsaffald – generelt betegnet som genanvendelse af byggeaffald - og genanvendelsesindsatsen.

Jeg er helt sikker på, at rigtig mange sten er blevet løftet fra jorden og gransket i detaljer gennem de sidste par dage – og det er ikke min hensigt at bidrage med nogen nyheder af betydning. Men det er mit sigte at perspektivere den hidtidige genanvendelsesindsats og det historiske momentum for cirkulært byggeri og genanvendelse af byggematerialer. Med afsæt i Realdanias *Roadmap for cirkulær økonomi i byggeriet 2023*<sup>2</sup>, vil jeg sammenfatte nogle neddyk i mine erfaringer og synspunkter om genanvendelsesindsatsen og komme med nogle bud på den fremtidige indsats, herunder:

- Visionen - *Hvor skal vi hen og hvad skal vi nå?*
- Baggrund og status - *Hvor er vi i dag?*
- Værdikædesamarbejde – *Hvordan kommer vi videre?*
- Omstilling i bevægelse – *Vejen frem!*

*Den langsigtede vision for cirkulær økonomi i byggeriet er, at branchen er drevet af regenerative energikilder og løsninger, at vi udnytter de ressourcer, som vi har i det eksisterende byggeri og at vi undgår primær produktion af materialer og produkter. Dette bidrager til at løse aktuelle klimaudfordringer, ressourceknaphed og biodiversitetskrise.  
Målsætninger: 1. Reducer, 2. Bevar, 3. Recirkuler og 4. Regenerer.*

*Boks 1. Byggebranchens vision. Jf. Realdania Roadmap*

#### **Visionen**

Visionen for cirkulært byggeri handler kort og godt om at spare forbruget af ressourcer og reducere CO2-emission. I oplægget til cirkulær økonomi i 2015 fremhævede EU-parlamentet visionen om at EU's forbrug af ressourcer - råstoffer, energi, luft, vand og jord inden 2050 skulle forvaltes bæredygtigt. UN SDG 12 sigter på at nå målet om bæredygtig forvaltning og hensigtsmæssige forbrug af naturlige ressourcer inden 2030.

For at nå målet om at betragte byggeaffald som ressourcer står vi overfor følgende udfordringer og diskussionspunkter:

*Affald versus ressourcer.* Affald er noget, man ønsker at komme af med. Ressourcer er noget man har brug for. Vi står over for et dilemma, fordi der findes ikke noget entydigt match mellem udbud af affald og efterspørgsel af ressourcer. Affald skal transformeres til godkendte og acceptable produkter, førend affald kan betragtes som ressource. Vi kan ikke bare putte affald i beton og kalde det genanvendelse. Transformerede godkendte produkter – genbrugte eller

<sup>1</sup> Bygningsingeniør, Forsvarsakademiet 1978, DEMEX 1978-2004, NIRAS 2004-2013, Lauritzen Advising fra 2008, Region Hovedstaden fra 2019

<sup>2</sup> Realdania. Roadmap for cirkulær økonomi byggeriet i et 2030-perspektiv

genanvendte materialer – skal betragtes og markedsføres som ligeværdige konkurrencedygtige produkter sammenlignet med traditionelle produkter på markedet for byggesektoren.

**Forberedelse med henblik på genbrug:** Affaldsmaterialer forberedes, så de kan genbruges uden anden forbehandling.

(**Genbrug:** Produkter eller komponenter, der ikke er affald, bruges igen til samme formål, som de var udformet til.)

**Genanvendelse:** Affaldsmaterialer omforarbejdes til produkter, materialer eller stoffer, hvad enten de bruges til det oprindelige formål eller til andre formål.

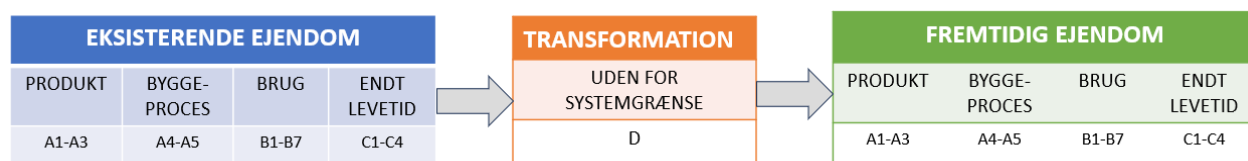
**Anden nyttiggørelse:** Affaldsmaterialer opfylder et nyttigt formål ved at erstatte anvendelsen af andre materialer eller opfylder en bestemt funktion.

**Bortskaffelse:** Affald til deponering og specialbehandling.

*Boks 1. Affaldshierarkiet – Genbrug hører ikke med i affaldshierarkiet. Fokus på genbrug og genanvendelse (fremhævet). Vi sigter primært på genbrug, forberedelse til genbrug og genanvendelse*

**Lovgivning.** Affald er underlagt miljølovgivning, herunder Miljøbeskyttelsesloven og Affaldsbekendtgørelsen. Byggematerialer er underlagt produktlovgivning og byggelovgivningen.

I forbindelse med projekt *Circle House* blev der gennemført en analyse af de væsentligste lovgivningsmæssige barrierer og muligheder ved cirkulært byggeri. Det fremgår heraf, at der ikke er direkte lovgivningsmæssige barrierer, som forhindrer cirkulært byggeri. Der er dog en række uudnyttede muligheder i lovgivningen samt problemområder, der fremtræder som de facto barrierer for cirkulært byggeri. Disse problemområder er bl.a. manglende inddragelse af totaløkonomiske hensyn, ansvar for byggeriet og byggematerialerne samt manglende CE-mærkning eller anden mærkningsordning for genbrugte eller genanvendte byggevarer. Uafhængigt heraf ses en stor del af den nugældende lovgivning heller ikke at fremme cirkulært byggeri, hvilket isoleret set kan opfattes som en barriere<sup>3</sup>.



*Figur 1. Transformation af affald fra eksisterende ejendom (livscyklus 1) til ressourcer i fremtidig ejendom (livscyklus 2). Modul Uden for systemgrænse (fase D), betragtes som transformation af potentielle genbrugelige/genanvendelige bygninger, bygningsdele og materialer. Moduler og faser A1 – D jf. EN 15978:2011.*

#### Værdikæde

Den cirkulære tankegang, hvor der stilles krav om systematisk omstilling og indførelse af cirkulære principper praksis i stedet for lineære, er problematisk. Den cirkulære tilgang og den traditionelle grafiske fremstilling med en cirkel antyder en historie om hvordan vi kører i ring og ikke kommer videre. Problemet består i at den taktiske/operative tilgang ikke er cirkulær, men tidsafhængig og lineær. I genanvendelsesindsatsen taler vi om to livscykler, som vist i figur 1:

- Livscyklus for en eksisterende, nuværende livscyklus for et byggeri eller et anlæg ved sin afslutning.
- Livscyklus for et fremtidigt byggeri eller anlæg under udvikling og planlægning.

Udfordringen går på at skabe overgang (transformation) mellem bortskaffelse af affald fra eksisterende byggeri og levering af ressourcer til fremtidigt nyt byggeri. Udfordringen gælder også – og ikke mindst - i tilfælde af levetidsforlængelse og renovering af eksisterende byggeri ved transformation til nye formål. Derfor er det nødvendigt, at vi bliver enige om at opstille en værdikæde fra nedrivning/renovering til nybyggeri/renovering til systematisk beskrivelse af alle aktiviteter, processer og andre forhold som skaber et fælles grundlag for gensidig forståelse og samarbejde mellem de involverede aktører.

<sup>3</sup> Horten og Lauritzen Advising: Analyse af de væsentligste lovgivningsmæssige barrierer og muligheder ved cirkulært byggeri, november 2017.

## Baggrund og status for genanvendelsesindsatsen

Når vi taler om genbrug, genanvendelse eller nyttiggørelse af materialer fra byggeaffald skal dagens indsats ses i lyset af ikke blot de sidste fem år, som detaljeret beskrevet i Realdanias Roadmap. Men vi skal tilbage til perioden 1980'erne og 90'erne med de tre huse i Horsens, Odense og København med 80-90% genbrugte/genanvendte materiale.

I perioden 1970-1990 var byfornyelsen i København præget af overgangen fra den brutale byfornyelse på Nørrebro med omfattende nedrivninger af utidssvarende boliger og udtjente industribygninger til den mere nænsomme renovering og kvarterløft på Vesterbro. I byfornyelsen på Vesterbro prioriterede man renoveringer af de eksisterende ejendomme og karréer med gårdrydninger, udbygning af altaner og tilbygninger til elevatorer, køkkener og toiletter.

År	Begivenhed
1978 - 1984	Lov om genanvendelse og begrænsning af affald. Genanvendelsesrådet og handlingsprogrammer om Genanvendelse og Renere Teknologi.
1981 - 1990	Udvikling af nedrivningsbranchen med en selvstændig <i>nedbrydningssektion</i> under <i>Entreprenørforeningen</i> og medlem af <i>European Demolition Association (EDA)</i> . Bevarelse af <i>Brandts Klædefabrik</i> , genanvendelse af knust beton <i>Københavns Lufthavn</i> . Knusning af byggeaffald på mobilt knuseanlæg under nedrivning af <i>NKT's Kabelværk</i> , nu <i>Dalgas Have</i> , Frederiksberg. <i>Dansk Betonforenings anvisning for genanvendelsesmaterialer i passiv miljøklasse 1989</i> . Prognose for bygge- og anlægsaffald i perioden fra 1990 – 2015 ( <i>PROBA</i> ) Indførelse af affaldsavgift i begyndelsen med 40 kr./t (1987 – 1989), stigende gennem perioden til 350 kr./t i 1997 (differentieret afgift).
1991 - 2000	<i>RGS 90</i> (nu <i>RGS Nordic</i> ) og genanvendelses anlæg <i>Grøften</i> . Genanvendte huse i Horsens, Odense og København med 80-90% genanvendte materialer. <i>Selektiv nedrivning</i> udviklingsprojekt, Nedbrydningssektionen og <i>NMK 96, KSN 96</i> Nedrivningsfirma Henning Hockerup <i>Den mobile grusgrav</i> . International RILEM-konference i Odense 1993 om genanvendelse af beton og tegl.
2001 - 2015	<i>Gamle Mursten</i> udvikler teknologi til rensning af mursten, CE-mærkning af genbrugssten. Udvikling af metoder til undersøgelse af farlige stoffer, specielt PCB, og sanering bygninger. Udvikling af jordrensning Sprængning af Højhuse Rødovre og Gasbeholder i Valby 2012.
2015 - 2024	Indførelse af Cirkulær Økonomi. Videnscenter for cirkulær økonomi i byggeriet ( <i>VØCB</i> ). Genanvendt tilslag af nedknust beton. <i>Norrecco</i> og <i>RGS Nordic</i> certificeres til CE-mærket tilslag. Genanvendt tilslag i beton: <i>Pelican Storage</i> , <i>Ressourcerækkerne</i> , <i>Sydhavn Genbrugsstation</i> , <i>Høje Taastrup Rådhus</i> m.fl. <i>Circle House</i> , <i>3xNielsen</i> og <i>Lejerbo</i> <i>Børnehuset Svanen</i> , <i>Gladsaxe</i> Regeringens strategi for Cirkulær Økonomi 2020, <i>Initiativ 14 Selektiv Nedrivning</i> . Digitalisering, partnerskaber, platforme, EU HORIZON 2020 projekter m.v. <i>Circular Build Forum</i> – det årlige højdepunkt for formidling og dialog. Og mange flere initiativer og projekter, som detaljeret beskrevet i Realdanias Roadmap kapitel om baggrund.

Tabel 1. Oversigt over genanvendelsesindsatsen siden 1980'erne. Nærmere beskrivelse af den tidlige genanvendelsesindsats fremgår af Miljøstyrelsens orientering nr. 10 1996<sup>4</sup>.

Inspirationen til genanvendelsesindsatsen og en mere hensigtsmæssig byfornyelse opstod på grundlag af en begyndende forståelse af samfundets behov for miljøbeskyttelse og bedre håndtering af affald. Med den første lov om miljøbeskyttelse i 1973 og loven om genanvendelse og begrænsning af affald i 1978, revideret i 1984, var der skabt grundlag for en målrettet udvikling af genanvendelse af affald. Der blev nedsat et *Genanvendelsesråd*, som støttede udviklingsprojekter, og der gennemførtes handlingsprogrammer under hashtag *Genanvendelse og Renere Teknologi*. Internationalt blev vi stimuleret af Brundtland-rapporten *Vor fælles fremtid* fra 1987 og FN's Agenda 21 fra Rio

<sup>4</sup> Orientering fra Miljøstyrelsen, nr. 10 1996 *Genanvendelsesindsatsen i bygge- og anlægssektoren 1986-1995*

konferencen i 1992 om en bæredygtig udvikling af verdenssamfundet. Hermed så vi de første spirer til den indsats, som vi i dag kalder *cirkulær økonomi*.

Der opstod større interesse for bevarelse af bygninger ved levetidsforlængelser af ældre kvalitetsbyggeri og genanvendelse af bygninger til andet formål. De første tiltag til genanvendelse af bygge- og anlægsaffald blev demonstreret med nedknusning og genanvendelse af knust beton. Håndteringen af bygge- og anlægsaffald i Hovedstadsregionen blev organiseret med et centralt beliggende knuseanlæg i Grøften, Kalvebod Fælled.

Nedrivningsbranchen indså hurtigt mulighederne for at afsætte genanvendte byggematerialer, og det varede ikke længe før de fleste havde et mobilt knuseanlæg. Samtidig blev der taget skridt til udvikling af selektiv nedrivning, som resulterede i en aftale mellem *Miljøministeriet* og *Entreprenørforeningens Nedbrydningssektion* om *Miljøkvalitetsordning NMK 96* og *Kvalitetssikring for nedriver KSN96*. Denne aftale blev fulgt op med bekendtgørelse om selektiv nedrivning, som stadig er gældende og venter på at blive erstattet af nye regler for selektiv nedrivning pr. juli 2024 på grundlag af initiativ nr. 14 i *Regeringens strategi om Cirkulær Økonomi, 2020*.

Omkring tusindårsskiftet var der udviklet normer for genanvendelse af nedknust beton som tilslag og som ubundne bærelag. Genbrug af mursten og andre materialer var accepteret. Knust beton blev efterspurgt som genbrugsstabil. Selektiv nedrivning var udviklet og implementeret i nedrivning af offentlige bygninger og bredt anvendt af både offentlige og private bygherrer. Målet for genanvendelsesprocenten for bygge- og anlægsaffald på 60% var nået.

Genanvendelsesindsats fra 2000 til 2015 var præget af, at der ikke længere var ambitiøse visioner og udfordringer som tidligere. Genanvendelse af byggeaffald var stadigvæk højt prioriteret, men fokus var ændret til frasortering af farlige stoffer fra bygge- og anlægsaffald og genanvendelse af andre affaldsfraktioner, fx vindmøllevinger. Bekymringerne og risici for miljøfarlige stoffer i materialerne resulterede i en opbremsning af interessen for at bygge med genanvendte materialer. Bortset fra industrialisering af rensning af mursten hos *Gamle Mursten* i Svendborg og øget byggeri med genbrugte mursten er der efter min mening ikke sket nogen væsentlig udvikling af genanvendelse af bygge- og anlægsaffald i den mellemfaldende periode. Dette bekræftes, af at der i Miljøministeriets oversigt<sup>5</sup> over bevilligede tilskud til Miljø- og udviklingsprojekter fra 2007 til 2014 ikke ses tilskud til nogen betydelige projekter om genanvendelse af bygge- og anlægsaffald.

I perioden siden 2015 med den opfølgende indsats, fem år tilbage som detaljeret beskrevet i Realdanias Roadmap, er der gennemført en lang række tiltag for at fremme cirkulær økonomi. Men når vi taler om genanvendelsesindsatsen med hensyn til den materiale-specifikke indsats, så er der ikke rigtig sket nogen fremdrift af betydning.

#### *De genanvendte huse*

I 1990 tog Miljøstyrelsen og det daværende *Byfornyelsesselskab København* initiativ til indledende undersøgelser af et demonstrationsprojekt om opførelse af en ny bygning som huludfyldning med størst mulig genanvendelse af bygningsmaterialer, herunder nedknust beton og tegl, mursten, konstruktionstræ, vinduer m.v. Projektet skulle udføres i forbindelse med byfornyelse i København, og det skulle kombineres med initiativer til renere teknologi, herunder minimering af vand- og elforbrug. Der gik ikke længe før Horsens og Odense kommune fik samme idé. Husene stod færdige i 1994. Alle tre projekter blev støttet af Genanvendelsesrådet og koordineret af Miljøstyrelsen.

Fælles for de tre huse blev der fokuseret på genanvendelse af beton, tegl, skiffer og træ. De største problemer var, som det fremgår af rapporten, fremskaffelsen af de nødvendige materialer til rette tid og i rette mængder samt tilfredsstillende kvalitet. Som bekendt er det stadig en af de store udfordringer for genanvendelse og cirkulær økonomi i dag. Selve byggeriet med de genanvendte materialer på byggepladsen skete uden problemer. Håndværkerne var gennemgående tilfredse med materialerne<sup>6</sup>.

Realdania har udgivet rapport om de tre huse 30 år efter. Rapporten og bilag giver en grundig beskrivelse af genbrug og genanvendelsen af materialerne, se Box 3. Vi har således lært, at der ikke er problemer med genanvendte

<sup>5</sup> Miljøministeriets oversigt over bevilligede tilskud [Bevilgede tilskud \(ecoinnovation.dk\)](https://www.ecoinnovation.dk)

<sup>6</sup> Se video *Projekt Genbrugshus i Odense*, engelsk og dansk version, Wessing Film-TV udgivet af Miljøstyrelsen og Byfornyelsesselskabet Odense 1993.

materialer med hensyn til holdbarhed og styrker gennem 30 år. Interviews med repræsentanter for boligselskaber, driftsansvarlige og beboere bekræfter en positiv opfattelse af genbrugte/genanvendte materialer i de tre huse.

**Er genbrugsmaterialer lige så holdbare som nye materialer? - Ja**

- Ingen problemer med at bygge nye huse med genbrugte og genanvendte materialer i forhold til holdbarhed og styrke gennem 30 år.
- Boligselskaber, driftsansvarlige og beboere bekræfter den positive opfattelse af genbrugte og genanvendte materialer i de tre huse.
- Der har ikke været øgede udgifter til vedligeholdelse gennem årene.
- Mange af beboere har slet ikke bemærket, at de bor i et hus bygget af genbrugte og genanvendte materialer.
- De udførte undersøgelser i projektet understøtter bredt den bærende konklusion i projektet, at genbrugte og genanvendte materialer i længden holder lige så godt som tilsvarende nye materialer.
- Det er dog vigtigt at bemærke, at de genbrugte og genanvendte materialer, der anvendes til byggeriet skal udvælges med omhu, og at der kan være særlige forhold, der skal iagttages under selve byggeprocessen, for at sikre et godt resultat.

Boks 2. Uddrag af konklusionerne i sammenfatningsrapport om de genanvendte huse 30 år efter, Realdania<sup>7</sup>

Hvad der imidlertid ikke fremgår af tilstandsvurderingerne og interviews er erfaringerne fra de indledende processer, herunder planlægning, projektering og fremskaffelsen af genanvendte materialer. Som det fremgår af Miljøstyrelsens orientering nr. 10, 1996<sup>8</sup>, har vi overordnet for mange år siden lært,

- at udarbejdelse af normer for materialer og fastsættelse af kriterier for det praktiske arbejde med genanvendte materialer er en vigtig forudsætning for genanvendelse af byggematerialer i en større sammenhæng på samme konkurrencemæssige betingelser som andet byggeri,
- at oprettelse af lokale depoter og sikring af professionelle forsyninger af genanvendte materialer er nødvendig for at sikre levering af genanvendte materialer med rimelig fleksibilitet til konkurrencedygtige priser.

Disse erfaringer går direkte på nutidens udfordringer med hensyn til dokumentation, sporbarhed og kvalitet med løsninger omhandlende, selektiv nedrivning, certificering, CE-mærkning, materialepas, fysiske og digitale materialebanker m.v.

Materialefraktion	Mængder		Genbrug		Genanvendelse		Nyttiggørelse		Forbrænding		Deponering	
	Ton	%	Ton	%	Ton	%	Ton	%	Ton	%	Ton	
Ubehandlet træ	54.000			40	21.600			60	32.400			
Beton	455.000					97	441.350				3,0	13.600
Mursten	185.000	5	9.250			92	170.200				3,0	5.550
Tagsten	42.000	3	1.260			94	39.480				3,0	1.260

Tabel 2. Status for slutdisponering af træ, beton, mursten og tegltagsten i Københavns Kommune, jf. rapport om bedre udnyttelse af ressourcer i byggesektoren for Københavns kommune<sup>9</sup>. Mængderne er justeret på grundlag af Affaldsdatasystemet ADS 2019.

**Hvor er vi i dag?**

Vi har klare regler og specifikationer, herunder CE-mærkning af genanvendt tilslag, for genanvendelse af knust beton som tilslag i ny beton, men det finder stadig ikke sted i nævneværdigt omfang. Vi har fuldt styr på genbrug af mursten, hvor der også er udviklet CE-mærket levering af genbrugssten, men det sker ikke i tilstrækkelig grad. Desuden er vi er kommet godt i gang med genbrug og genanvendelse af træ, men heller ikke rigtig noget der rykker.

<sup>7</sup> Realdania. De genanvendte huse 30 år efter. Sammenfatningsrapport – Er genbrugsmaterialer lige så holdbare som nye materialer. Golder (WSP) Øllgaard Rådgivende Ingeniører m.fl. januar 2022.

<sup>8</sup> Orientering fra Miljøstyrelsen, nr. 10 196 Genanvendelsesindsatsen i bygge- og anlægssektoren 1986-1995

<sup>9</sup> Københavns kommune. Bedre udnyttelse af ressourcer i byggesektoren. Kortlægning af tab – analyse og anbefalinger til forøget genanvendelse og genbrug. Norion Consult, TRE, Lauritzen Advising og Om Affald, 2023.

Tabel 2 viser, at i Københavns Kommuner er der så små mængder af genbrugt og genanvendt beton, at de ikke kan registreres og, at mængderne af genbrugt mursten og tegltagsten ligger på henholdsvis 5% og 3%. Mængden af genanvendt beton, dvs. beton knust til genanvendt tilslag til ny beton er så lille, at den ikke kan registreres.

Teknologierne er til stede, men markedet og materialestrømmene fungerer ikke. Det skyldes ikke mangel på de 28 nævnte indsatser i Realdanias Roadmap eller utallige andre forslag til indsatser, som vi finder i den endeløse strøm af rapporter om cirkulær økonomi, genanvendelse m.v. Årsagerne til at vi teknologisk set er hvor vi var for 30 år siden, og at implementering af cirkulære principper i nyt byggeri udestår, skyldes for eksempel:

- *Genanvendelsesindsatsen mangler fokus, prioritering og vilje til operationel indsats.* Det er ikke nok med at byggebranchen har erfaringer med afprøvning af demonstrationsprojekter og forsøger at implementere løsninger omkring genbrug og genanvendelse som nævnt i Realdanias Roadmap. Fokus på genanvendelsesindsatsen i dag er flyttet til digitalisering og overordnede systemløsninger for udvikling og implementering af cirkulær økonomi i den danske byggesektor. Stor opmærksomhed er rettet mod genbrug af beton, til trods for at forudsætningerne for genbrug af betonelementer først er til stede om mange år. Der er behov for, at bygherrer tager konkrete initiativer til flere almindelige udviklingsprojekter med genbrugte mursten, beton med genanvendt tilslag, genbrugt tømmer og brædder m.v. i nyt byggeri.
- *Byggebranchens agerer konservativt og fortsætter med "business as usual".* Der mangler i branchen en forståelse af bæredygtighed og økonomi i et værdikædeperspektiv. Byggeri med genbrugte/genanvendte materialer ikke altid er økonomisk fordelagtig. Fordelene og konkurrenceevnen ligger i besparelse af affaldshåndtering og reduktion af transport, energi og CO<sub>2</sub>-emission. Derfor er det nødvendigt med konkrete incitamenter i form af regulative krav og økonomiske virkemidler m.v. samt udvikling af forretningsplaner og beslutningsværktøjer, der kan fremme interessen for udviklingsprojekter med cirkulære materialer. Nybyggeri i fremtiden bør ske med størst mulig brug af genanvendte materialer under almindelige konkurrencemæssige vilkår uden særlige tilskud eller favoriserende bygherreleverancer.
- *Byggebranchen mangler overordnet sammenfatning og konsolidering af viden og erfaringer.* Det skyldes, at vi ikke lærer af og følger op på den hidtidige indsats. Videnscenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet (VCØB) og Værdibyg bidrager i høj grad til vidensformidling. I Realdanias Roadmap gives en præsentation af de mange betydelige tiltag og projekter gennem de seneste fem år. Men der mangler en sammenfattende og kortfattet opgørelse over status for viden og erfaringer. Hvad har vi fået ud af de mange MUDP-projekter og den danske deltagelse i internationale EU-støttede projekter, bl.a. HORIZON 2020-programmet? Hvilket indtryk har branchen af erfaringerne fra den tidlige genanvendelsesindsats<sup>10</sup> og de tre genanvendte huse? Hvad har vi fået ud af de store projekter, så som CIRQUIT, CITYLOOPS og CIRCULAR CITY, som bidrager til den fælles platform af konkret betydning for øget byggeri med genbrugte/ genanvendte materialer?

Der er behov for en løbende erfaringsopsamling og status over, hvor langt man er nået, og hvad der mangler for at komme videre – i ganske korte og overordnede træk. Realdania-rapporten om de genanvendte huse og dens anbefalinger bidrager til konsolidering af tilliden til genanvendte byggematerialer og dermed inspirerer bygherrer og deres rådgivere til byggeri med genbrugte/genanvendte materialer. Det skal også nævnes organisering af den årlige CBF-konference er en fremragende platform for formidling og dialog. Måske burde SBI-anvisning nr. 171 Nedrivning af bygninger og anlægskonstruktioner 1991 opdateres med state-of-the-art inden for nedrivning og genanvendelse til støtte for bygherrer og projekterende.

- *Byggebranchens aktører mangler viden, uddannelse og erfaring.* Mangel på viden og erfaring i byggebranchen er roden til konservatisme, risikoangst (MGO-frygt), ansvarsbekymring og uvillighed til at bygge med ikke-traditionelle materialer, der trods certificering og godkendelse er fundet egnet som byggematerialer. Det gælder i især større rådgivende ingeniørfirmaer, hvor afdelinger for bygge- og anlægsprojekter ikke altid sidder på skødets af afdelingerne for affald og miljø. Det er ikke tilstrækkeligt at

<sup>10</sup> Realdania. De genanvendte huse 30 år efter. Sammenfatningsrapport – Er genbrugsmaterialer lige så holdbare som nye materialer. Golder (WSP) Øllgaard Rådgivende Ingeniører m.fl. januar 2022.

<sup>10</sup> Orientering fra Miljøstyrelsen, nr. 10 196 *Genanvendelsesindsatsen i bygge- og anlægssektoren 1986-1995*

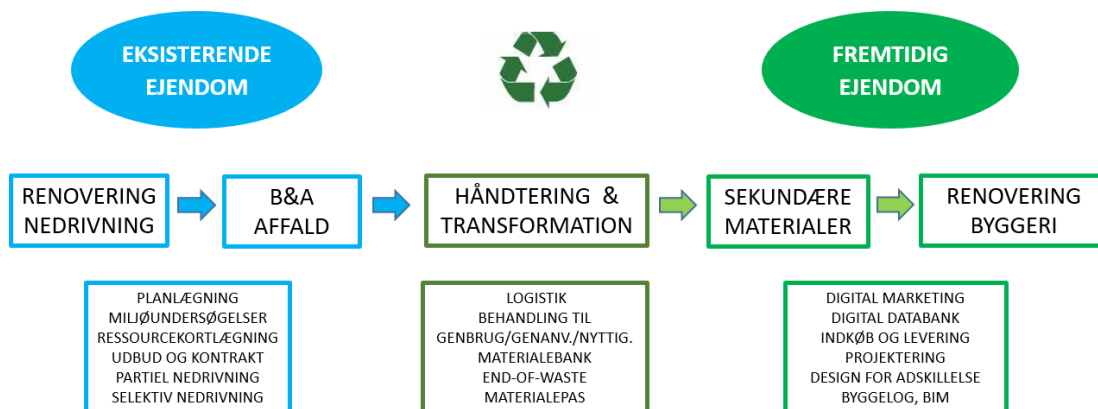


nedriverene har en obligatorisk uddannelse om selektiv nedrivning og genanvendelse af nedrivningsmaterialer. Der bør indføres obligatoriske kurser på alle niveauer i alle branchetyper om byggeri med genbrugte/genanvendte materialer.

- *Manglende forståelse for lineært værdikædesamarbejde.* Enhver form for projektudvikling er lineær. Byggebranchens forståelse af cirkulært byggeri bør gå på, at bevarelse af ressourcer i et cirkulært kredsløb sker i en tidlineær værdikæde. Det er nødvendigt at alle aktører har en gensidig vilje til samarbejde og forståelse for alle processer og aktiviteter i værdikæden fra nedrivning til nybyggeri.

### Værdikæden

Til støtte for visionen om at betragte al byggeaffald som ressourcer og som værktøj til implementering af den cirkulære strategi skal vi se nærmere på værdikæden. I forbindelse med det EU-støttede projekt *CityLoops*<sup>11</sup> har Region Hovedstaden på grundlag af den tidlineære tankegang, som udtrykt i figur 1, udviklet en værdikæde, som vist i figur 2. Det er regionens hensigt, at værdikæden skal betragtes som rygrad for alle processer og aktioner vedrørende materialestrømme samt give input til projektsamarbejde om genbrug/genanvendelse, herunder dialog om fysiske og digitale materialebanker, ressourcehoteller, materiale-hubs, logistiske faciliteter m.v.



Figur 2. Værdikæde for et tænkt udviklingsscenarie omfatter nedrivning og renovering af eksisterende bygninger samt nybyggeri i et større privat eller offentligt udviklingsprojekt, jf. Region Hovedstaden, projekt *CityLoops*.

### Planlægning

Værdikæden starter med initiativ til udvikling af en eksisterende ejendom efter endt brug og vurdering af spørgsmålet om ejendommen skal renoveres eller nedrives. Henset til cirkulær økonomi vil man i dag gå efter renovering og levetidsforlængelse i langt højere grad end hidtil, hvor nedrivning betragtes som en traditionel forudsætning for udvikling af nyt byggeri. I større udviklingsprojekter vil man typisk se en kombination af nedrivning af bygninger, renovering af bygninger og byggeri af nye bygninger. Det er derfor nødvendigt at se nærmere på forløbet i et typisk udviklingsprojekt, som beskrevet i tabel 3 med faser, jf. Bygherrevejledningen<sup>12</sup>.

Implementering af cirkulært byggeri i et udviklingsprojekt er betinget af en tidlig opmærksomhed og prioritering af de konkrete muligheder for renovering i stedet for nedrivning, genanvendelse af bygningsaffald og effektiv udnyttelse af ressourcer. Det er derfor vigtigt, at man allerede i initiativfasen har øje for de cirkulære muligheder og at de indtænkes i idéoplægget med konkrete målsætninger. Byggeprogrammet bør indeholde specificerede krav om undersøgelse af muligheder for genanvendelse af materialer i nyt byggeri. I overvejelser af udbudsstrategi med valg af entrepriseformer bør der også lægges vægt på integrering af nedrivningsarbejder i det samlede udviklingsprojekt. På grundlag af byggeprogrammet gives forslag til nedrivning af bygninger, renovering af bygninger og nybyggeri.

<sup>11</sup> CityLoops <https://cityloops.eu/about/cityloops-project>, Horizon 2020, om genanvendelse af bygge- og anlægsaffald med deltagelse af Region Hovedstaden, Roskilde kommune, Høje Tåstrup kommune m.fl.

<sup>12</sup> Bygningsstyrelsen: Vejledning til offentlige bygherrer om byggeri. Bygherrevejledning 2019. [bygherrevejledning-2019.pdf \(bygst.dk\)](#)

Projektfase	Nedrivning	Renovering	Nybyggeri	Styring af materialestrømme
Initiativfase	Organisering, behovsafklaring, eksisterende forhold, udbudsstrategi			Obs. materialer ressourcer, bæredygtighed, certificering
Ideoplæg	Samlet vurdering af tilstand af bygninger, funktion og behov, økonomi.			<b>Indledende materialekortlægning.</b> Dialog om CØ og nedrivning/renovering og genanvendelse af materialer.
Byggeprogram	Total nedrivning	Partiel nedrivning	Nyt byggeri	Dialog og krav til CØ og genanvendelse Cirkulær handlingsplan
Dispositionsforslag	Bygninger og etageareal	Dele af bygninger og etageareal	Bygninger og etageareal	Forslag til renovering/nedrivning. Forslag til renovering/ byggeri med genanvendte materialer
Projektforslag	Nedrivning	Nedrivning / Byggeri	Byggeri	Design af bygninger med henblik på adskillelse <b>Ressource- og materialekortlægning</b> <b>Kortlægning af miljøfarlige stoffer</b>
• Myndighedsprojekt	Nedrivnings-tilladelse	Byggetilladelse	Byggetilladelse	Lokalplan m. plan for genanvendelse Affaldsanmeldelse m.v.
• Udbudsprojekt	Total og partiel nedrivning		Renovering og nybyggeri	Krav om selektiv nedrivning og håndtering af genbrugte/genanvendte materialer. Krav om miljøsønering Krav om genanvendelse i nyt byggeri
Gennemførelse	Selektiv nedrivning		Byggeri med genanvendte materialer	Logistisk styring. Materialebanker Matching af materialestrømme
Aflevering	Dokumentation af afsætning af materialer	Dokumentation af byggeri med genanvendte materialer		Dokumentation af materialestrømme Materialepas

Tabel 3. Oversigt over et typisk udviklingsprojekt med fokus på cirkulær økonomi, nedrivning og renovering af eksisterende bygninger samt supplerende nybyggeri med forslag til aktioner til styring af materialestrømme.

#### Ressourcekortlægning

Med indførelse af cirkulært byggeri har bygherren interesse i cirkulering af ressourcer og genanvendelse af affald fra nedrivning. I stedet for den hidtidige praksis om at overlade ejerskab og ansvar for afsætning af byggeaffald til nedrivningsentreprenøren, kan bygherren vælge at genanvende byggeaffald som sekundære ressourcer i eget nybyggeri, eller han kan vælge muligheder for fordelagtig afsætning af byggeaffaldet til andre parter med henblik på ekstern genanvendelse. Hvis bygherren vælger en cirkulær løsning, må han indtænke de mulige løsninger på et tidligt tidspunkt i projektorløbet.

Mulighederne for genanvendelse af materialer fra nedrivning som sekundære ressourcer i nybyggeri undersøges nærmere og specificeres. Det gælder især genanvendelse af materialer, som kræver forberedelse af afsætning, planlægning og projektering. Det anbefales, at ressourcekortlægningen opdeles i to trin:

- *Indledende materialekortlægning med henblik på projekteret afsætning.* Kortlægning (*screening*) af fraktioner, kvalitet, mængder, værdi og afsætningsmuligheder i det omfang, som har bygherrens interesse og som er nødvendig og tilstrækkelig for afsætning og design af de genanvendte materialer i nyt/renoveret byggeri. Kortlægningen gælder især de store fraktioner beton, mursten, tagsten, træ og stål, som er egnet som sekundære ressourcer til erstatning af primære ressourcer i professionelle byggeprojekter.
- *Detaljeret materialekortlægning med henblik på traditionel afsætning.* Kortlægning af alle materialer, som vurderes at have et genbrugs-/genanvendelsespotentialer i forbindelse med nedrivning/renovering. Kortlægningen gælder især mindre, forskellige fraktioner til markedsføring på det private genbrugsmarked. projektering og udbud.



Kortlægning af ressourcer gennemføres som forskrevet i Miljøstyrelsen vejledning *Ressourcekortlægning af bygninger*<sup>13</sup> samt *Værdibyg*s tre vejledninger *Cirkulær Nedrivning*, *Udbud af nedrivningsopgaver* og *Miljøkortlægning og nedrivning*<sup>14</sup>. Desuden henvises til den internationale vejledning *CityLoops Guide for Pre-Demolition Audit*<sup>15</sup>.

*Region Hovedstadens Program for bæredygtigt og cirkulært byggeri* arbejder for tiden med udvikling af systematiserede metoder til kortlægning af regionens bygninger. Der er udført indledende kortlægning af de store fraktioner: beton, tegl og træ i bygninger på Rigshospitalet<sup>16</sup> med henblik på forestående renoveringer og nybyggerier i de næste 10 år. Der er udført detaljeret kortlægning af materialer i Bygning 7, eksisterende akutbygning, Bispebjerg Hospital med afprøvning af *Milva's digitale online kortlægningsmetode*.

### Selektiv nedrivning

Ved indførelse af selektiv nedrivning jf. Lov om ændring af lov om miljøbeskyttelse (Selektiv nedrivning af visse byggerier)<sup>17</sup> pr. 1. juli 2024, hvor stilles krav om plan for nedrivning, indførelse af miljø- og ressourcekoordinator (MRK) og certificering af aktører, forventes en betydelig effekt på øget genbrug og genanvendelse.

- **Bygherrens** forpligtelser.
- **Miljø- og ressourcekoordinatorens** forpligtelser, uddannelse og regler om egenbetaling for uddannelsen.
- **Nedrivningsvirksomhedens** forpligtelser og autorisation, herunder at autorisation kan nægtes, tilbagekaldes og bortfalde.
- **Den ressourceansvarliges** forpligtelser, uddannelse og regler om egenbetaling for uddannelsen.
- **Kommunalbestyrelsens** behandling og vurdering af nedrivningsplaner

*Boks 3. Nye krav til selektiv nedrivning.*

Vi vil se antagelig også krav om sortering af beton i to fraktioner: Beton egnet til genanvendelse som tilslag i ny beton og beton egnet til anden nyttiggørelse i bærelag eller som fyldmaterialer. Desuden forventes, at den relativt store fraktion af blandet bygnings- og nedrivningsaffald (EAK-kode 170904) vil kunne begrænses til næsten ingenting. Implementeringen af selektiv nedrivning forudsætter imidlertid, at bygherrer og kommuner håndhæver de hermed forbundne konkrete krav til nedrivningsplanlægning og nedrivningstilladelser, affaldsanvisning og tilsyn.

### Transformation

Den succesfulde genanvendelsesindsats – cirkulære indsats - er betinget af materialer fra byggeaffald har gennemgået en behandlings- og godkendelsesproces, der er kvalitetssikret og opfylder kommunens krav til *Affaldsfasens ophør*<sup>18</sup> (end-of-waste kriterier). Udarbejdelse af normer for materialer og fastsættelse af kriterier for det praktiske arbejde med genanvendte materialer er en vigtig forudsætning for genanvendelse af byggematerialer i en større sammenhæng på samme konkurrencemæssige betingelser som andet byggeri. Bygherrerne og deres rådgivere skal have den fulde tillid til de genbrugte/genanvendte materiale. Derfor er det yderst betænkelig og kritisabelt, at der i den seneste tid er markedsført såkaldt genbrugsbeton med tilslag af forskellige typer affald, fx gips og isolering.

### Logistik

Byggeri med cirkulære materialer er betinget af match mellem udbud og afsætning af cirkulære materialer. Det kræver sammenhæng og flow af materialestrømme fra nedrivning til nybyggeri. Der er behov for en særlig logistisk styring af materialestrømmene for at sikre forsyninger af genanvendte materialer i rette mængder til rette tid. Materialestrømme og logistik for cirkulære materialer er et problem sammenlignet med leverancer af traditionelle materialer på grund af den diskontinuerte tilgængelighed, som afhænger af aktuelle nedrivnings- og renoveringsprojekter. For genanvendelse af knust beton som tilslag eller bærelag skelner vi mellem forskellige scenarier, fx:

<sup>13</sup> Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2006, Ressourcekortlægning af bygninger, Teknologisk Institut, 2018

<sup>14</sup> [Værdibyg - anbefalinger, vejledninger og værktøjer til byggeprocesser \(vaerdibyg.dk\)](#)

<sup>15</sup> Draft: CityLoops Guide for Pre-Demolition Audit 26.3.2021

<sup>16</sup> Region Hovedstaden Program for bæredygtigt og cirkulært byggeri. Materialekortlægning. Baggrund, metode og sammenfatning, Rigshospitalet Blegdamsvej. December 2023. Upubliceret.

<sup>17</sup> [Skabelon for lovforslag - ændringslov \(windows.net\)](#)

<sup>18</sup> BEK nr. 2512 Bekendtgørelse om affald, kapitel 4, §6. Affaldsfasens ophør

- Lokal genanvendelse med selektiv nedrivning, knusning og anvendelse i nyt byggeri på samme matrikel/byggefelt.
- Ekstern genanvendelse med selektiv nedrivning, transport af materialer til modtageanlæg, knusning og anvendelse i byggeri på anden matrikel/byggefelt.
- Lokal genanvendelse med selektiv nedrivning, ekstern knusning og senere returnering til nybyggeri efter nedrivning.
- Kombinerede scenarier med genanvendelse af knust beton som genanvendt tilslag og knust beton som bærelag til forskellige bygge- og anlægsprojekter.

I alle scenarier er der behov for transport og plads til oplagring, sortering, knusning m.v. Der er behov for en særlig logistisk styring og oprettelse af *digitale og fysiske materialebanker* og depoter til sikring af professionelle forsyninger af genanvendte materialer i rette mængder til rette tid og konkurrencedygtige priser. Region Hovedstaden har derfor igangsat projekt om udvikling af forslag til materialebanker i en bredere forstand.

#### *Byggeri med cirkulære materialer*

Visionen om cirkulært byggeri og genbrug/genanvendelse går på en øget afsætning af materialerne. Det er nødvendigt at skabe og konsolidere tilliden til genanvendte byggematerialer og dermed inspirerer bygherrer og deres rådgivere til byggeri med genbrugte/genanvendte materialer. Nybyggeri i fremtiden bør ske med størst mulig brug af genanvendte materialer under almindelige konkurrencemæssige vilkår uden særlige tilskud eller favoriserende bygherreleverancer.

Vi har en række eksempler på succesfulde byggerier med cirkulære materialer fx de tre genanvendte huse, ressourcerækkerne i Ørestaden m.fl. som nævnt i tabel 2. Fælles for dem alle er at der skal være styr på værdikæden, materialestrømmen og logistikken. Som eksempel på værdikæde-samarbejder skal nævnes genbrugte mursten til Katrinedalsskolen, genanvendt beton til Sydhavn GenbrugsCenter og hvorledes det lykkedes for Høje Taastrup kommune at matche beton fra nedrivning af blokke i Taastrupgård med genanvendt beton i kommunens nye rådhus.

#### **Omstilling i bevægelse**

Af Realdanias roadmap fremgår, at der er behov for, at byggebranchen i fællesskab skaber en bevægelse, der skal bidrage til de kortsigtede mål om implementering af cirkulære principper og til de mere langsigtede mål om en total transformation af byggebranchen. Bevægelsen er tredelt: 1) udbredelse, 2) kommerialisering og 3) værdiforståelse, der tilsammen skal bidrage til de overordnede langsigtede mål; reducer, bevar, recirkuler og regenerer. Der anbefales en systematisk tilgang frem mod 2030 i fem indsatsområder med i alt 28 indsatser.

Begrebet *Roadmap* er en metafor for en plan for opnåelse af et mål. Der gives ingen bestemte rammer eller former. Man kan frit vælge system og metodik for sit roadmap. Der gives mange eksempler på roadmaps software og grafiske udformninger. Vi taler fx om roadmaps for de 17 verdensmål, som Foreningen for Byggeriets Samfundsansvar (FBSA) har givet et bud på<sup>19</sup>. Innobyg har i 2017 udgivet rapport om *Roadmap for bygningers rolle i den grønne omstilling*<sup>20</sup>.

I projektsamarbejdet *Affald og Ressourcer på Tværs (ART)* har Region Hovedstaden udviklet roadmap<sup>21</sup> for cirkulære kredsløb for byggematerialer. Det blev besluttet at fokusere på to spor: *Udvikling af markedet og viden og kompetencer*. Visioner, endelige mål og delmål for de to udviklingsspor er beskrevet.

Fælles for de nævnte roadmap-eksempler er, at der gives forslag til en række aktioner, indsatsområder og delmål, som vi alle stort set kan være enige om på et overordnet politisk og strategisk niveau. Men en mere systematisk udvikling af et forenklet roadmap for genanvendelsesindsatsen er påtrængende. Det anbefales, at man ud over definition af visioner og overordnede mål beskriver og bliver enige om rammebetingelser og virkemidler samt prioritering og sammenhæng af delmål.

<sup>19</sup> Roadmap for verdensmål – skræddersyet til den danske ejendoms- bygge- og anlægsbranche  
<https://www.byggerietsamfundsansvar.dk/images/Roadmap.pdf>

<sup>20</sup> [https://www.innobyg.dk/media/75132/roadmap-rapport\\_final.pdf](https://www.innobyg.dk/media/75132/roadmap-rapport_final.pdf)

<sup>21</sup> [Cirkulært byggeri - Affald & Ressourcer På Tværs \(affaldsomressourcer.dk\)](http://Cirkulært_byggeri_-_Affald_&_Ressourcer_På_Tværs_(affaldsomressourcer.dk))

### *Rammebetingelser*

Rammebetingelserne består af love, bekendtgørelser, tekniske standarder, brancheaftaler og myndighedsgodkendelser m.v. – kort sagt alt hvad man skal opfylde for at gennemføre et udviklingsprojekt. Vi ser frem til en bekendtgørelse med bemyndigelse og implementering af de nye krav til selektiv nedrivning og aktørernes forpligtelser, som vist i Boks 3.

Byggeloven, Råstofloven og Miljøbeskyttelsesloven har begge i §1 et eksplicit sigte på at spare og genanvende råstoffer og ressourcer. Men det kniber med udmøntning og implementering.

### *Virkemidler*

Ud over eksplicite krav i rammebetingelserne taler vi om virkemidler som kan anvendes til støtte for en målrettet genanvendelsesindsats fx økonomiske incitamenter, vejledninger, uddannelse, erfaringsformidling, materialebanker og frivillige ordninger af forskellig karakter. I den frivillige bæredygtighedsklasse stilles krav om livscyklusanalyser og registrering af affald på byggepladser. Registrering er ikke nok. Det er nødvendigt med konkrete målsætninger. Afgift på indvinding af råstoffer på 5,27 kr. pr. m<sup>3</sup> og afgift på affald, der afleveres til deponering på 475 kr. pr. ton affald trænger til en væsentlig forøgelse.

En ny regel er, at for genbrugte materialer sættes klimapåvirkningen til 0 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter for alle moduler er indført fra 1. januar 2024. Men da der specifikt nævnes genbrugte materialer, er værdien af denne regel tvivlsom for genanvendte materialer, specielt beton med genanvendt tilslag.

Der er behov for simple forretningsmodeller, som kan hjælpe aktørerne til at overskue økonomien i genanvendelsesprojekter og dermed medvirke til forståelse af risici og sikre økonomisk tryghed.

### *Mål*

Det er nødvendigt at opstille en række af delmål og endelige mål for at nå visionen. Vi har et EU-mål for genanvendelse inklusive nyttiggørelse af byggeaffald på 70%. Det mål har Danmark nået for mange år siden. 85% i 2017. Fra og med 2018 blev genanvendelse betragtet som genanvendelse uden nyttiggørelse, dvs. at genanvendelsesprocenten røg langt ned under de 70%, 36% genanvendelse og 50% anden nyttiggørelse i 2021.

Bortset fra EU's genanvendelsesmål savner vi mål for ressourceforbrug, produktion af byggeaffald under nybyggeri, genbrug og genanvendelse af materialer i nybyggeri m.v. Henset til kvaliteten ønskes genanvendelsen løftet op på det højeste niveau i affaldshierarkiet, nemlig genbrug og dernæst genanvendelse. Nyttiggørelse tæller ikke rigtig med længere. Derfor er det svært at sætte generelle procentvise krav til genanvendelsesindsatsen. I stedet anbefales materialespecifikke mål.

Den samlede indvinding af grus, ral og sten i Danmark, land og hav, i 2021 var ca. 31 mill. m<sup>3</sup> svarende til ca. 53 mill. t<sup>22</sup>. Mængderne af byggeaffald i 2021 er opgjort til 5,2 mill. t, jf. Affaldsdatasystemet. Hvis vi regner med 50% af affaldsmængder er beton, ca. 2,6 mill. t vil vi potentielt kunne erstatte 5% af de naturlige råstoffer med nedknust beton fra bygningsaffald. Hvis vi ser på indvindingen af grus, ral og sten i Hovedstadsregionen, opgjort til 524.000 t og skønnes de potentielle mængder genanvendt beton til ca. 1 mill. t i Hovedstadsregionen tegner der sig et meget fordelagtigt genanvendelsesaspekt.

Går vi ned på et taktisk/operativt niveau mangler vi nogle praktiske tiltag og konkrete mål som opfylder krav til SMART-modellen: Specifikt, målbart, attraktivt, realistisk og tidsbestemt. Vi har sat SMART-mål for cirkulært byggeri med hensyn til CO<sub>2</sub>-emission i 2030 og 2050. Vi har sat mål for tilladelig udledning af nybyggeri med 12 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, som forventes nedsat til 8 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> i Den frivillige Bæredygtighedsklasse, og der stilles krav om LCA-analyser til at vurdere udledningen af CO<sub>2</sub> i bygnings levetid.

Vi har brug for et mål om reduktion af affald fra nybyggeri. I mangel af konkrete erfaringer, antager man i dag at affald fra nybyggeri i form af emballage, afkortninger, fejlbehæftede materialer, overskud m.v. ligger omkring 10% af det samlede materialeforbrug. Et mål som fx 5% er ikke urimeligt.

---

<sup>22</sup> Danmarks Statistik RST01 og RST04

I Projekt Selektiv Nedrivning, som har skabt grundlag for indførelse af revideret lovbestemmelse om selektiv nedrivning pr. 1. juli 2024, vurderes, at en større andel, 24 %, vil blive genanvendt som tilslag i ny beton fremfor at blive nyttiggjort som ubundet bærelag i vejbyggeri<sup>23</sup>.

I analyse om bedre udnyttelse af ressourcer i byggesektoren for Københavns kommune<sup>24</sup> er det opgjort, at 13% af kommunens mængder af byggeaffald på 855.000 t i 2022 går til genbrug/genanvendelse og at der er et samlet potentiale på ca. 400.000 t egnet til genanvendelse. For ubehandlet træ, beton og mursten er der opstillet mål som vist i tabel 4, 5 og 6. Oversigt over de væsentligste anbefalinger og specifikke virkemidler er listet i tabel 7.

Ubehandlet træ	Genbrug		Genanvendelse		Forbrænding		I alt
	%	t	%	t	%	t	t
Status	0 %	0	40 %	22.000	60 %	32.000	54.000
Potentiale	7 %	4.000	56 %	30.000	37 %	20.000	54.000
Mål 2023/2024	2 %	1.000	46 %	25.000	52 %	28.000	54.000

Tabel 4: Status, potentiale og mål for forbedret udnyttelse af træaffald, fordelt på behandling.

Beton	Genbrug		Genanvendelse		Nyttiggørelse		Dep./spec.behadling		I alt
	%	t	%	t	%	t	%	t	t
Status	0%	0	0%	0	97%	441.000	3%	14.000	455.000
Potentiale	1,54%	7.000	38,46%	175	57%	259.000	3%	14.000	455.000
Mål 2023/2024	0,04%	1.820	10%	45.500	86,96%	393.680	3%	14.000	455.000

Tabel 5. Status, potentiale og mål for forbedret udnyttelse af betonaffald, fordelt på behandling.

Mursten	Genbrug		Genanvendelse		Nyttiggørelse		Dep./spec.behadling		I alt
	%	t	%	t	%	t	%	t	t
Status	5%	9.250	0%	0	92%	169.750	3%	6.000	185.000
Potentiale	35,7%	66.000	4,3%	8.000	56,9%	105.000	3%	6.000	185.000
Mål 2023-24	8,8%	16.187	1,2%	1.943	87%	160.870	3%	6.000	185.000

Tabel 6: Status. Potentiale og mål for forbedret udnyttelse af murstensaffald, fordelt på behandling.

#### Den fremtidige genanvendelsesindsats

Den fremtidige genanvendelsesindsats blive præget af:

- Nedrivning og sanering af det kvalitetsfattede byggeri i 1960-1970erne, det gælder især udskiftning af en-familie-huse.
- Fortsat nedrivning og sanering af forurenede bygninger.
- Fortsat nedrivning af usælgelige/udtjente ejendomme, landbrugsbygninger m.v.
- Selektiv nedrivning og ekstern adskillelse og sanering af bygningsdele (kompositter, integrerede isoleringsmaterialer, solceller m.v.) på modtageanlæg og materialebanker.
- Øget efterspørgsel af genbrugte/genanvendte materialer i nybyggeri.
- Byggeri med bygningsdele designet for adskillelse.
- Nedrivning af bygninger, designet for adskillelse.
- Nedrivning af bygninger opført ved anvendelse af nye materialer og teknologier så som 3-D printing.

<sup>23</sup> Miljøstyrelsen. Selektiv nedrivning i byggebranchen, Miljøprojekt 2188, 2022. [Rapport \(mst.dk\)](#)

<sup>24</sup> Københavns kommune. Bedre udnyttelse af ressourcer i byggesektoren. Kortlægning af tab – analyse og anbefalinger til forøget genanvendelse og genbrug. Norion Consult, TRE, Lauritzen Advising og Om Affald, 2023.

Materiale	Specifikke anbefalinger
Ubehandlet træ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tydeliggørelse, formidling og håndhævelse af regler på byggepladsen:</li> <li>- Selektiv nedrivning.</li> <li>- Krav til kildesortering af træ til genbrug og genanvendelse.</li> <li>- Formidling om genbrugsmuligheder (f.eks. GENTRÆ, Stark).</li> <li>- Krav til modtageanlæg om kontrol af modtagne læs og bedre udsortering.</li> <li>- Dialog med modtageanlæg.</li> </ul>
Beton	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav til bygherrer om tidlig ressourcekortlægning.</li> <li>- Krav til kommunens bygherrer om brug af nedknust beton som tilslag i ny beton i kommunens bygge- og renoveringsprojekter.</li> <li>- Selektiv nedrivning af beton til genanvendelse</li> <li>- Håndhævelse af krav om udsortering af genanvendelig beton under selektiv nedrivning og fra blandet affald med sigte på genanvendelse som tilslag.</li> <li>- Håndhævelse af Københavns Kommunes cirkulære krav til deres bygherrer.</li> <li>- Formidling af information om genbrug og genanvendelse af beton.</li> </ul>
Mursten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav til bygherrer om tidlig kortlægning og undersøgelse af mursten.</li> <li>- Krav til entreprenører om skånsom nedrivning af mursten med henblik på genbrug.</li> <li>- Krav til kommunens bygherrer om genbrug af mursten i kommunens bygge- og renoveringsprojekter.</li> <li>- Facilitering / investering i lokale anlæg til rensning af mursten.</li> </ul>

Tabel 7. Oversigt over anbefalinger og virkemidler

#### Den internationale indsats

Danmark har støttet genopbygning efter jordskælv og konflikter, fx Bosnien, Kosovo, Haiti, Nepal m.fl. og danske erfaringer inden for nedrivning, oprydning, affaldshåndtering og genanvendelse af byggematerialer er blevet udnyttet<sup>25</sup>. Krigene i Ukraine og Gaza har medført ufattelige ødelæggelser og utænelige mængder af byggeaffald. Der er et stort markedspotentiale for dansk knowhow om nedrivning, oprydning, affaldshåndtering, genanvendelse og udnyttelse af de genanvendte ressourcer. Det gælder især organisering af og støtte til den lokale genopbygningsindsats i de krigsramte områder.

#### Ord med på vejen frem til CBF 2025

##### Til bygherrerne:

- Ved enhver ide om et nyt udviklingsprojekt, skal muligheder for bevarelse af eksisterende bygninger og genbrug/genanvendelse af ressourcer indtænkes fra start.
- Stil krav til jeres rådgivere om forslag til muligheder for genbrug/genanvendelse af eksisterende bygninger og materialer på et så tidligt tidspunkt som muligt.
- Vær opmærksom på jeres forpligtigelser til implementering af selektiv nedrivning med opfyldelse af krav om nedrivningsplan, kortlægning og miljø- og ressourcekoordinator.

##### Til rådgiverne:

- Bygherrer forventer, at deres rådgivere er kompetente og på forkant med cirkulært byggeri og genanvendelse. De ønsker proaktiv rådgivning med forslag til genbrug/genanvendelse af bygninger og materialer.
- Se på muligheder frem for barrierer og undlad at fokusere på risici og rådgiveransvaret – start med dialog og samtænkning.
- Søg den bedst mulige uddannelse på området – om nødvendigt egenfinansiering af uddannelsen.

##### Til nedriverene:

- Nedriverene skal betragte sig som leverandører af materialer til den danske byggesektor.
- Der er behov for en større sorteringsindsats, det gælder sortering af den gode beton fra den dårlige beton, nænsom nedrivning og sortering af mursten fra puds og mørtel og sikring af tømmer og brædder i bedst mulig kvalitet.

<sup>25</sup> Erik K. Lauritzen Construction, Demolition and Disaster Waste Management. An Integrated and sustainable approach, CRC press 2019.

- Tidlig dialog med bygherrer og rådgivere om den mest fordelagtige afsætning af materialerne til genbrug/genanvendelse.

*Til kommunerne:*

- Se kritisk på ansøgninger om nedrivninger og affaldsanmeldelser og hjælp bygherrer/entreprenører med dialog, inspiration og fortolkning af muligheder for genbrug/genanvendelse.
- Opfølgning af godkendte nedrivninger og anmeldelser med tilsyn og håndhævelse. Opfølgning af byggetilladelser med muligheder genanvendte materialer, evt. med dispensationer.
- Kommunernes bygge- og anlægsprojekter udføres som forbillede med størst mulig andel af genbrugt/genanvendte materialer, fx 20%.

*Til alle:*

- Cirkulært byggeri handler om klima og ressourcer og skal ses i en større integreret kontekst. Med hensyn til genanvendelse af materialer skal man fokusere på de store mængder, nemlig beton – især som tilslag til ny beton -, tegl og træ, som kræver en tidlig opmærksomhed i projektudvikling.
- En væsentlig forudsætning for genanvendelse af byggematerialer er selektiv nedrivning, sortering på byggepladserne og modtageanlæg. Vi skal undgå blandingsfraktionerne og sikre den størst mulige andel til genbrug/genanvendelse.
- Den største driver til cirkulært byggeri og genanvendelse er samtænkning, herunder værdikædesamarbejde, gensidig forståelse og tidlig dialog samt vilje til genanvendelse.

På gensyn til CBF 25!

Erik K. Lauritzen  
Ekl@Lauritzenadvising.dk