

Greenpaper

#01

Status:

**Sådan står det til
med cirkulært
byggeri i Danmark**

Udgangspunkt for at bygge cirkulært

Hvis vi gerne vil bygge huse og byer om 50 år, er det nødvendigt i højere grad at bruge genbrugte og genanvendte materialer.

Cirkulære byggestrategier



Community: De vigtigste næste skridt

”Alle burde altid have
5-10 cirkulære produkter
med i et byggeri!”

Christian Wittrup, CCO A:GAIN

Du kan være med

VCØB Community er et partnerskab af virksomheder og institutioner, der i fællesskab udvider markedet for cirkulær økonomi. Meld dig ind her.

indhold

05 Leder

06 Udgangspunkt – for at bygge cirkulært

08 Vi siger det lige igen: Cirkulært byggeri er en bunden opgave!

10 Det ved vi om genbrug og genanvendelse af byggevarer

19 Lovmæssige rammer for cirkulært byggeri

28 Branchenormer er fundamentet for udviklingen

34 Cirkulære byggestrategier

36 Analyse: 16 cirkulære strategier

44 Best Practice: Danske referencer

Circle House, Arcgency, DK Beton, Fischer Lighting, Velfac, Woodfiber, Børnehuset Svanen i Gladsaxe Kommune, Brunhøj-skolen i Holbæk Kommune, Musicon i Roskilde Kommune, TRUST i Københavns Kommune, Genbrugshuset i Odense, Ressourcerækkerne, Næste, Stena Recycling

76 Community: De vigtigste næste skridt

78 Samlet anbefaling

79 Interviews med community-medlemmer:

79 Københavns Kommune

80 Tredje Natur

82 Enemærke og Petersen


84 A:GAIN

86 Saint Gobain

88 Kingo

90 RGS Nordic

92 Links



Du kan downloade dette og de kommende Green Papers fra VCØB's hjemmeside. Men du kan også følge diskussionerne og lytte til udvalgte artikler på vores webinarer og i podcasts.

Foto: Lendagers Upcycle Studios

Velkommen

Velkommen til det første Green Paper, udgivet af Videntcenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet, VCØB. Vores Green Papers er én af flere udgivelser fra VCØB, der har til formål at samle byggebranchen om at dele viden, udfordringer og erfaringer for at sætte turbo på omstillingen til cirkulær økonomi og bidrage til at udvide markedet for cirkulære løsninger.

Hvert Green Paper formidler i enkel form nogle af de diskussioner, der foregår mellem de mange engagerede virksomheder, som findes i VCØB Community.

Denne første udgivelse giver en overordnet status på hvor langt vi er nået på det cirkulære område. Ambitionen er, at der vil være inspiration at hente både for jer, der har erfaring med cirkulært byggeri, og som gerne vil have et overblik over feltet i Danmark anno 2022 og for jer, der ikke har de store erfaringer med cirkulært byggeri, men som er interesserede i, hvad det vil sige. Du kan læse dette Green Paper fra ende til anden eller dykke ned i de dele, som er særlig relevante for din virksomhed. Udgivelsen giver en status på cirkulært byggeri fra tre forskellige vinkler:

1. Udgangspunkt – for at bygge cirkulært
Om, hvad det kræver at bygge med genbrug og genanvendelse, rammevilkår, branchenormer og standarder og lovgivning i pipeline.

2. Cirkulære byggestrategier

Analyse og best practise på baggrund af forsker Leonora Eberhardts kortlægning.

3. Community: de vigtigste næste skridt

Branchen får ordet og giver deres bud på, hvad der er særligt vigtigt at have fokus på i 2022.

Du kan downloade dette og de kommende Green Papers fra VCØB's hjemmeside. Men du kan også følge diskussionerne og lytte til udvalgte artikler på vores webinarer og i podcasts. Indholdet vil danne afsæt for workshops, konferencer og studieture, afholdt i samarbejde med jer og andre aktører i branchen, der interesserer sig for og er ambitiøse med omstillingen til cirkulær økonomi i byggeriet.

God læselyst!

Udgangspunkt
for at bygge
cirkulært



Vi siger det lige igen: Cirkulært byggeri er en bunden opgave!

Hvis vi gerne vil bygge huse og byer om 50 år, er det nødvendigt i højere grad at bruge genbrugte og genanvendte materialer.

Sidste år havde Danmark allerede den 26. marts brugt de ressourcer, som jorden naturligt kunne nå at genskabe i løbet af et år. Den dato var den såkaldte Earth Overshoot Day, som er den dag på året, der markerer, at vores forbrug resten af året vil være overforbrug.

I 1970 var Earth Overshoot Day for kloden som helhed allersidst i december. I dag er det midt på sommeren. Og altså i Danmark allerede i marts.

Så faktum er, at vi forbruger langt flere af jordens ressourcer, end den producerer. Og det betyder, at hvis vi også om 25, 50 eller 100 år vil bygge byer og producere varer, er det en bunden opgave at finde nye veje. Så vi ikke overforbruger, men i stedet genbruger og genanvender ressourcer, som vi allerede har brugt en gang.

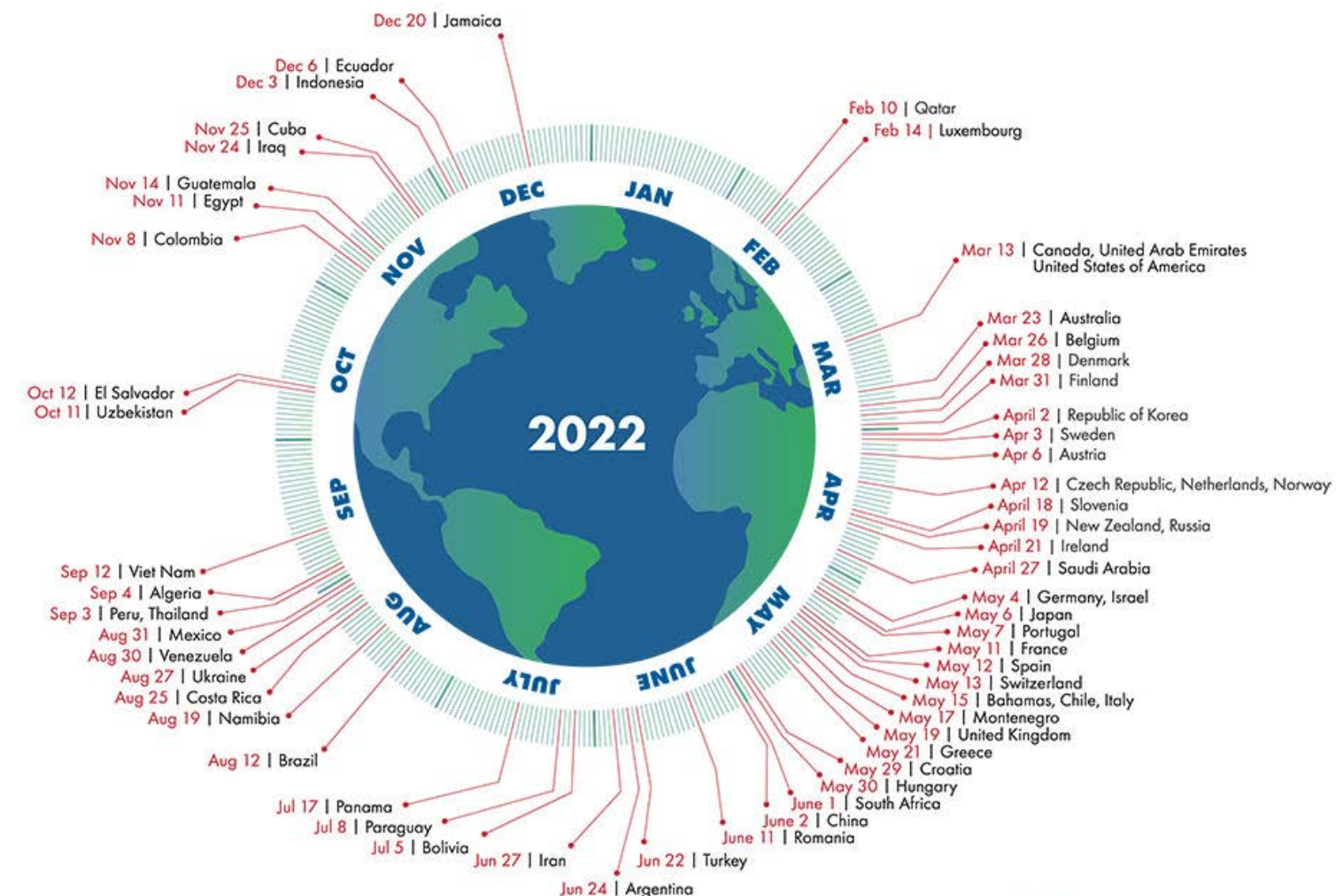
5 mio. tons affald om året

Byggeriet står for op imod halvdelen af verdens affald. I Danmark for op imod 5 mio. tons om året. Og fremskrivninger viser, at over de næste bare 50 år, forventes klodens bebyggelser at være fordoblet. Derfor er cirkulær økonomi, hvor vi undgår affald og sparer jordens primære ressourcer ved at genbruge og genanvende, ikke én af flere mulige udviklinger. Det er den nødvendige udvikling.

Cirkulær økonomi er et opgør med en lineær tankegang, hvor byggerier opføres, bruges, rives ned og bliver til affald. I stedet går man efter at minimere forbruget, forlænge levetider og cirkulere de brugte ressourcer.

Country Overshoot Days 2022

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...

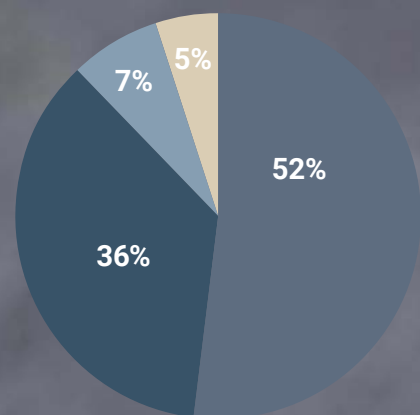


For a full list of countries, visit overshootday.org/country-overshoot-days

Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, 2022 Edition
data.footprintnetwork.org



Vi forbruger langt flere af jordens ressourcer, end den producerer



Oversigt over, hvordan bygge- og anlægsaffald udnyttes:

- Genanvendelse (inkl. forberedelse til genbrug)
- Nyttiggørelse, fx i nedknust form under veje og pladser
- Forbrænding
- Bortskaffelse (deponering)

Kilde

Læs mere i Realdanias temaark om Cirkulær økonomi i byggeriet



Tjek også
Byggeaffald
i tal fra VCØB

Det ved vi om genbrug og genanvendelse af byggevarer

Hvor står vi egentlig, når det kommer til cirkulær økonomi i byggeriet? Hvad ved vi, og hvad mangler vi svar på?

Hvor langt er vi med cirkulær økonomi?

Men hvor langt er vi så med cirkulær økonomi i byggeriet i Danmark? Det har vi ikke entydige svar på. Vi ved ikke, hvor lang tid der går, før materialeknapheden bliver den ultimative gamechanger eller hvor stor en andel af den eksisterende bygningsmasse, der har potentiale til at blive genbrugt.

Men vi ved, at de ca. 5 mio. tons bygge- og anlægsaffald, som genereres årligt, svarer til omkring 40 % af affaldet i Danmark. Vi ved, at lidt over halvdelen af bygge- og anlægsaffaldet bliver nyttiggjort som fx vejfyld og at kun lidt over en tredjedel af al bygge- og anlægsaffald bliver genanvendt. Hvor meget vi genbruger, har vi ikke officielle tal på. Direkte genbrug bliver nemlig ikke anset for affaldshåndtering, hvorfor det ikke er omfattet af vores nationale affaldsstatistik.

Vi ved også, at det kræver informationer om brugte materialers egenskaber, holdbarhed og mulige indhold af miljøskadelige stoffer at genbruge og genanvende dem.

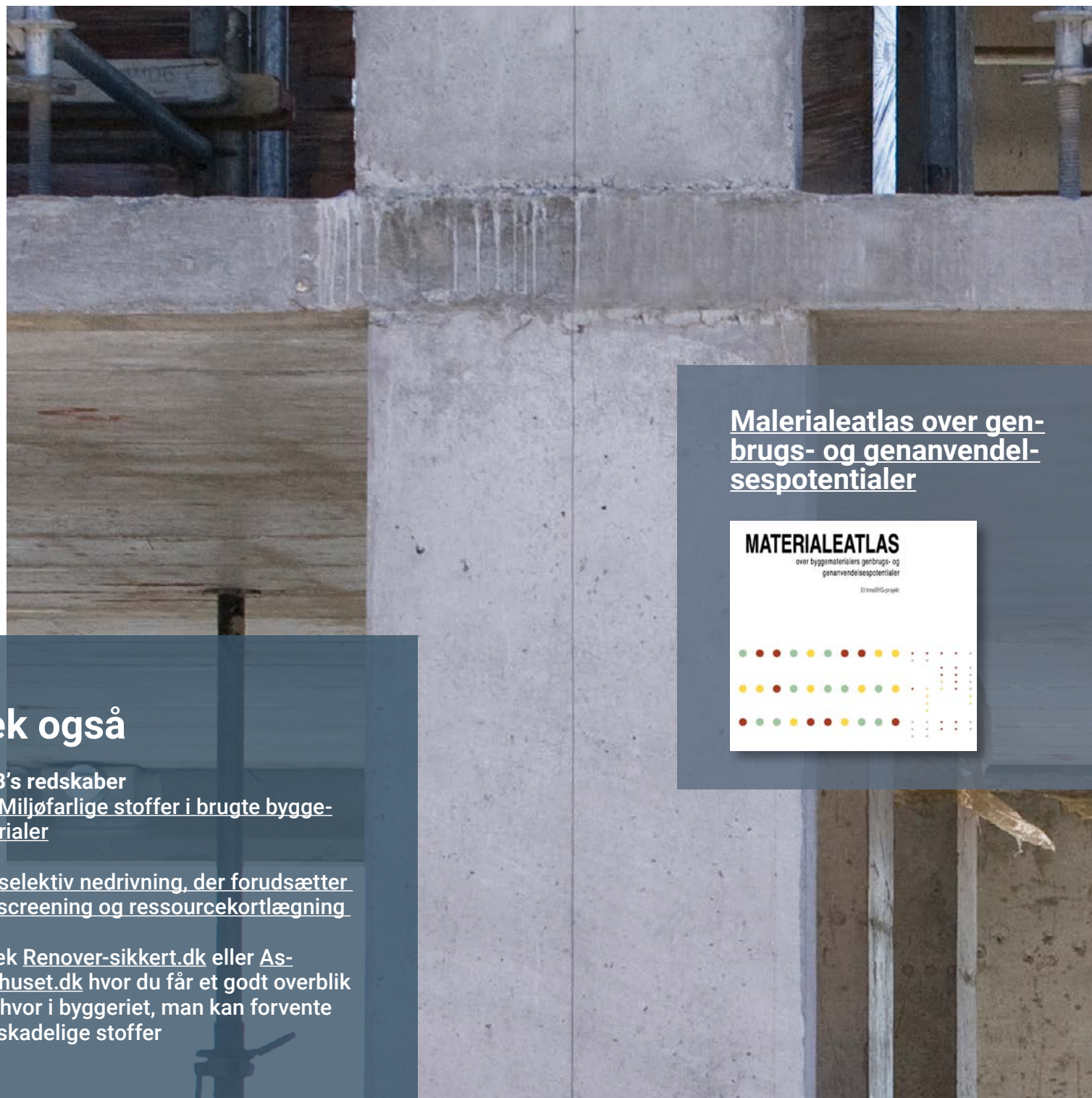
Miljøskadelige stoffer står i vejen

Brugte ressourcer skal ikke genbruges eller genanvendes for enhver pris. For hvis de indeholder miljøskadelige stoffer som fx asbest, PCB eller tungmetaller, risikerer vi at bibeholde og recirkulere stoffer, som hverken er lovlige eller ønskelige at bygge med. Det cirkulære går derfor altid hånd i hånd med screening for miljøskadelige stoffer.

Udsortering skal ske inden nedrivning

Lovgivningen har høje krav til, hvad der skal udsorteres, inden et produkt eller et materiale kan genbruges eller genanvendes. Og udsorteringen af miljøskadelige stoffer skal ske *inden* et byggeri rives ned.

I byggerier eller renoveringer, der er gennemført mellem 1950 og 1986, finder man ofte en lang række forskellige miljøskadelige stoffer. Her vil man typisk skulle fjerne PCB, asbest og tungmetalholdig maling inden nedrivning.



Materialeatlas over genbrugs- og genanvendelsespotentialer



Tjek også

VCØB's redskaber
- om Miljøfarlige stoffer i brugte byggematerialer

- om selektiv nedrivning, der forudsætter miljøscreening og ressourcekortlægning

Og tjek Renover-sikkert.dk eller Asbest-huset.dk hvor du får et godt overblik over, hvor i byggeriet, man kan forvente miljøskadelige stoffer

Lovgivningen har høje krav til, hvad der skal udsorteres, inden et produkt eller et materiale kan genbruges eller genanvendes. Og udsorteringen af miljøskadelige stoffer skal ske *inden* et byggeri rives ned.

Skarpe grænser for genbrug

I dag er der skarpe grænser for, hvad fx en brugt betonsøjle, en brugt jerndrager eller konstruktionstræ kan genbruges til. En betonsøjle, der har haft én funktion i ét byggeri, kan ikke skæres fri og bruges i et andet, før vi har testet netop den specifikke betonsøjles ydeevne. Og det mangler vi værktøjer til. Helt konkret mangler vi ikke-destruktive tests, der kan hjælpe os med at afgøre genbrugte materialers ydeevne.

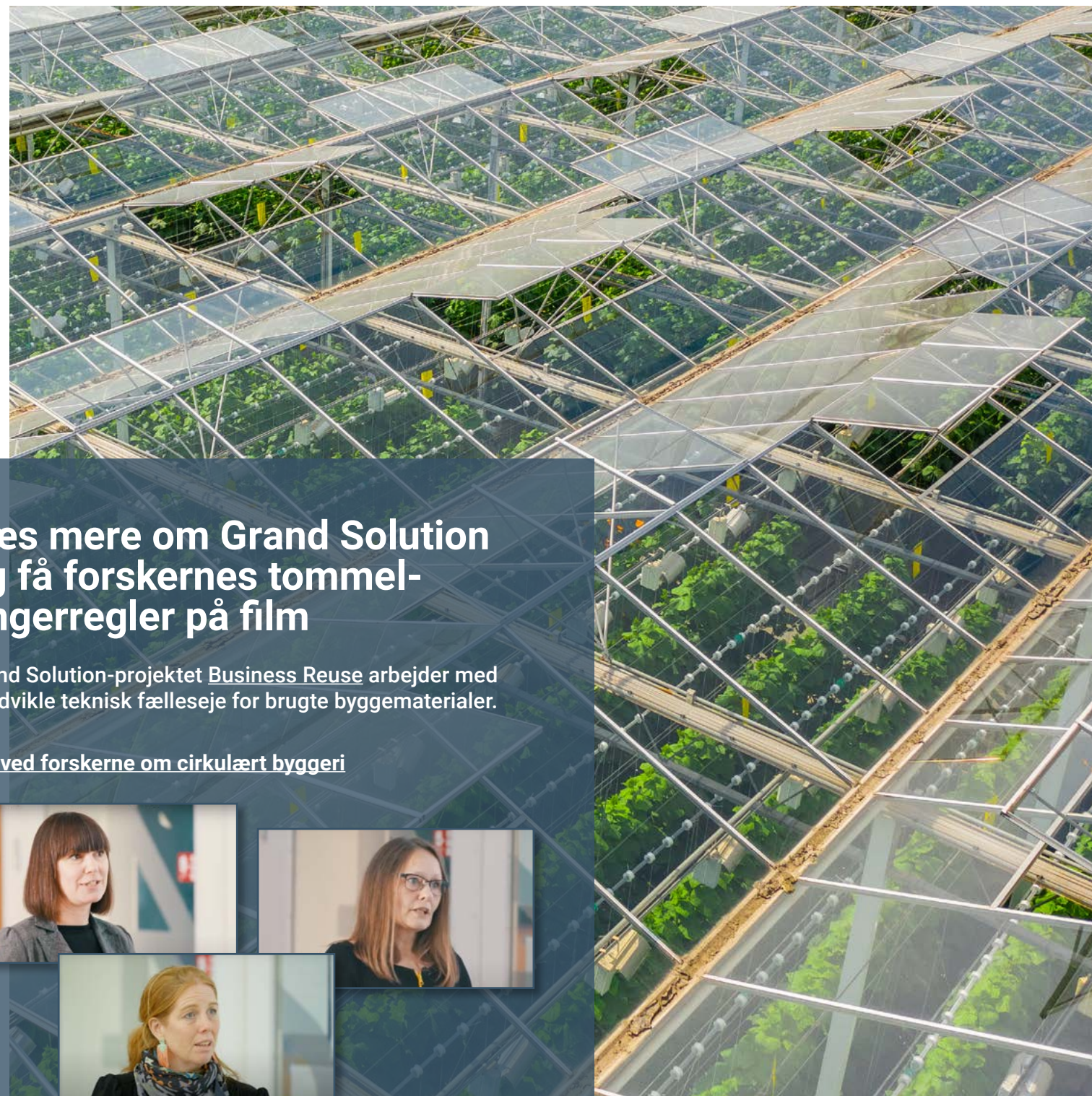
Aldrig på kompromis med kvaliteten

Brugte byggematerialer skal leve op til Bygningsreglementet på samme måde som nye materialer. Genbrug og genanvendelse af materialer betyder ikke, at man har lov til at gå på kompromis med hverken holdbarhed eller kvalitet. Derfor er blandt andre DTU i

gang med at udvikle testmetoder – værktøjer, der gør det muligt at vurdere, om de bærende dele af et hus – råhuset – kan genbruges i lignende funktioner. For det vil betyde, at vi kan genbruge langt mere, end vi gør i dag, og dermed spare på de primære ressourcer, vi bruger, når vi bygger råhuse.

Ud over testmetoder mangler branchen at udvikle "teknisk fælleseje" i form af Byg-erfablade og SBI-anvisninger for brugte byggeprodukter. Så de, der bygger med de brugte materialer, ved, hvordan materialerne skal håndteres og hvad de kan holde til.

Det område bliver undersøgt nærmere i Grand Solution-projektet, Business Reuse, som DTU Byg har ledelsen af.



Læs mere om Grand Solution og få forskernes tommelfingerregler på film

Grand Solution-projektet [Business Reuse](#) arbejder med at udvikle teknisk fælleseje for brugte byggematerialer.

[Det ved forskerne om cirkulært byggeri](#)



Genbrug er lettest, når det drejer sig om sekundære byggerier – dvs. udendørs byggeri, som skure, garager, drivhuse, haveanlæg, mv. Her er der mindre stramme regler og lavere dokumentationskrav end i bygningsreglementet.

Reduktion af CO2

Hver gang vi genbruger og genanvender materialer, sparer vi de primære ressourcer, som materialet erstatter. Det er cirkulært. Men besparelse af ressourcer er ikke nødvendigvis lig med reduktion af CO2.

Når vi genbruger 1:1, sparer vi meget CO2, da forarbejdningsprocessen er minimal. Når vi genanvender, sparer vi væsentligt mindre, da forarbejdningsprocessen ofte kræver energi.

Fx er CO2-besparelsen på over 90% ved genbrug af tagsten og kassevinduer med termoruder sammenlignet med hhv. konventionelle tagsten og konventionelle vinduer. Derimod er CO2-besparelsen tæt på nul ved beton med 20% genanvendt tilslag sammenlignet med konventionel beton.

Den store forskel i CO2-aftrykket på genbrug og genanvendelse kan selvfølgelig ændre sig over tid i takt med, at produktionsprocesser og energisammensætning ændrer sig. Når vi overgår til grøn - frem for sort energi, vil forarbejdning af de genanvendte materialer have et mindre CO2-aftryk.

Men uanset om vi genbruger eller genanvender materialer, sparer vi de primære ressourcer, som materialet erstatter.

Eksempler på genbrug af byggeprodukter

(Listen er ikke udtømmende)

Mursten

Mursten fra før 1950 kan genbruges, da man indtil da brugte kalkmørtel. Efter 1950 gik man over til cementmørtel, hvilket betyder, at murstenene ikke kan skilles ad. Det arbejder man på at finde teknologiske løsninger på. Én løsning, som allerede er i brug, er at skære stenene ud i større felter og genbruge dem.

Konstruktionstræ

I korrekt ventilerede tagrum og etagedæk er levetiden lang for konstruktionstræ, og det vil derfor kunne genbruges flere gange. Som tommelfingerregel er træ fra før 1950 af bedre kvalitet end nyere træ. Man skal være opmærksom på fugt, råd, overfladebehandling og asbest.

Gulvbrædder

Massivt parketgulv og plankegulve kan genbruges. Især hvis det ikke er sømmet eller limet sammen. Man skal være opmærksom på overfladebehandling med miljøskadelige stoffer.

Bygherrens krav er altafgørende

Hvordan byggeaffald håndteres i dag, er i stort omfang afhængig af, hvilke krav bygherren stiller ved nedrivning og renovering. Hvis bygherren ikke stiller krav om at løfte ressourcer op til genbrug eller genanvendelse, kommer det ikke til at ske.

Tagbeklædning

Tegl og naturskiffer kan genbruges. Man skal være opmærksom på, hvad taget er understrøget med, fx asbestholdig understrykning.

Vinduer

Vinduer kan genbruges. Man skal være opmærksom på, om de overholder kravene i Bygningsreglementet. Termoruder og fuger omkring vinduer, der er produceret fra 1950 – 1977 kan desuden indeholde PCB.

Døre

Døre kan genbruges. Her skal man være opmærksom på brandkrav og dimensionering, der skifter over tid.

Få byggerier har genbrug i klimaskærmen

Fra dansk byggeri kender vi især Lendagers Ressourcerækker – se billedet på næste side – og Upcycle Studios.

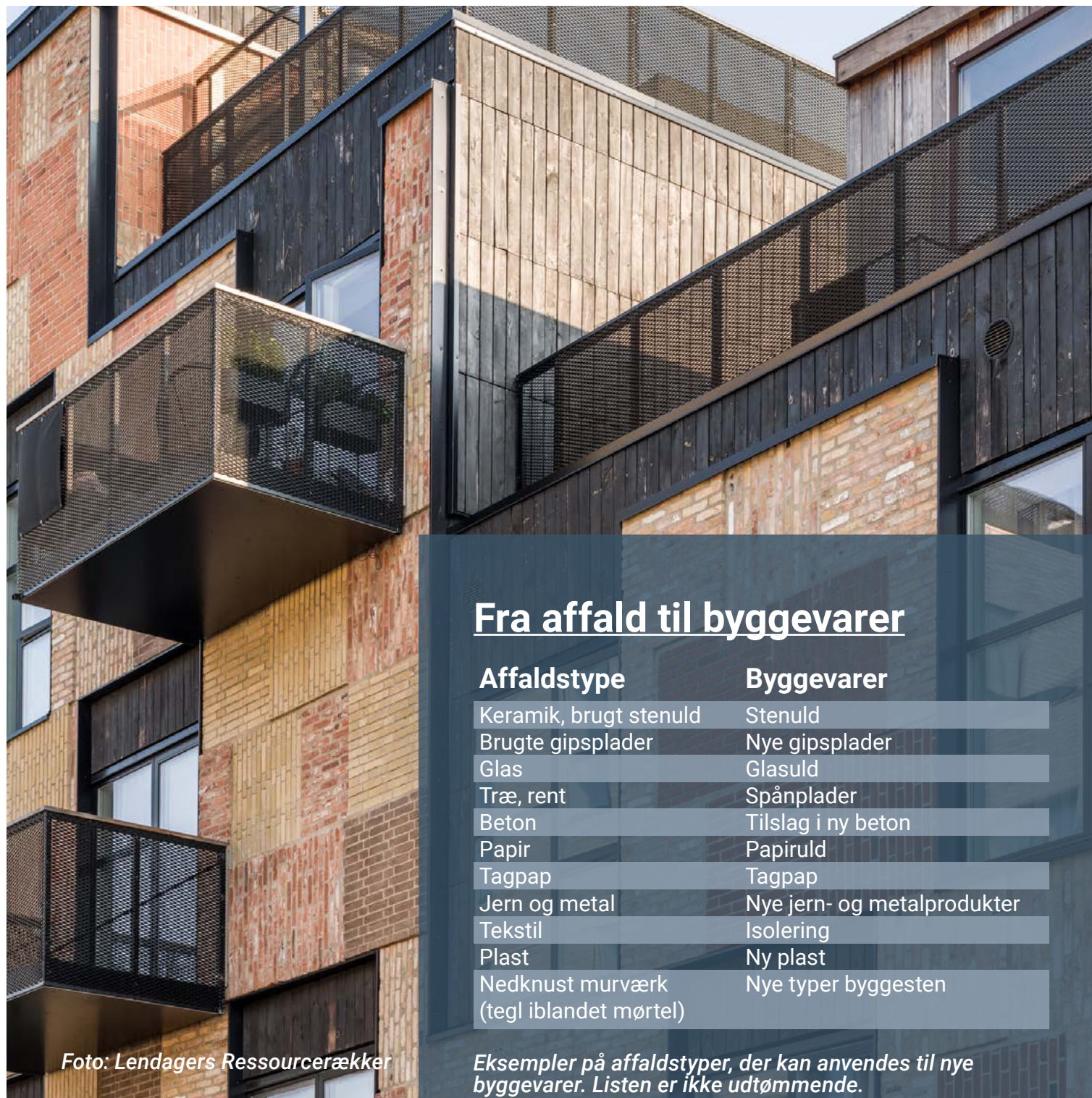
CO₂-besparelse i byggevarer

Nøgletal for klimabesparelse ved at bygge med genbrugte eller byggevarer med genanvendt indhold

Klimabesparelse samt procentvis besparelse			
Genbrugsmursten	49,3	kg CO ₂ -ækv./m ² murværk	77 %
Genbrugte murstenselementer	38,9	kg CO ₂ -ækv./m ² murværk	61 %
Genbrugstagsten	14,2	kg CO ₂ -ækv./m ² tagsten	98 %
Beton med 20 % genanvendt tilslag	0,91	kg CO ₂ -ækv./m ³ beton	0,3 %
Genbrugte betonelementer/søjler/bjælker	295	kg CO ₂ -ækv./m ³ beton	96 %
Genbrugte stålprofiler	2.240	kg CO ₂ -ækv./t stål	78 %
Facadebeklædning af genbrugte ventilationsrør	12,2	kg CO ₂ -ækv./m ² stålfacade	56 %
Genbrugte aluminiumsplader	5.030	kg CO ₂ -ækv./t aluminiumsplader	81 %
Genbrugte bærende træbjælker og -stolper	28,2	kg CO ₂ -ækv./m ³ massivt træ	77 %
Genbrugte gulvbrædder	0,62	kg CO ₂ -ækv./m ² trægulv	78 %
Spånplade med 70 % genanvendt træ	15,2	kg CO ₂ -ækv./m ³ spånplade	9,4 %
Gipsplader med 25 % genanvendt gips	0,11	kg CO ₂ -ækv./m ² gips	10 %
Genbrugte indvendige døre	40,2	kg CO ₂ -ækv./m ² dør	80 %
Kassevinduer af genbrugte termoruder	41,8	kg CO ₂ -ækv./m ² vindue	95 %
Tagpap med 10 % genanvendt tagpap	5,07	kg CO ₂ -ækv./m ² tagpap	69 %

Vær opmærksom på, at CO₂-besparelserne er i forskellige enheder. Man kan derfor ikke bruge tabellen til at sammenligne på tværs af materialer. Værdierne i tabellen er baseret på publikationen Livscyklusvurdering for cirkulære løsninger med fokus på klimapåvirkning, forundersøgelse (SBI 2019:08). De oprindelige tal i publikationen, der ligger til grund for tabel 1, kan ses i tabel 2 på sidste side i denne guide. For en nærmere beskrivelse af de scenarier, processer og antagelser, der ligger bag værdierne, henvises til den oprindelige publikation.

Foto: Lendagers Upcycle Studios



Fra affald til byggevarer

Affaldstype	Byggevarer
Keramik, brugt stenuld	Stenuld
Brugte gipsplader	Nye gipsplader
Glas	Glasuld
Træ, rent	Spånplader
Beton	Tilslag i ny beton
Papir	Papiruld
Tagpap	Tagpap
Jern og metal	Nye jern- og metalprodukter
Tekstil	Isolering
Plast	Ny plast
Nedknust murværk (tegl iblandet mørtel)	Nye typer byggesten

Eksempler på affaldstyper, der kan anvendes til nye byggevarer. Listen er ikke udtømmende.

Foto: Lendagers Ressourcerækker

Lovmæssige rammer for cirkulært byggeri

Særligt tre sæt lovgivninger er afgørende for at bygge med genbrugte og genanvendte materialer: byggevareforordningen, bygningsreglementet og affaldslovgivningen.

Byggerier og materialer, der anvender brugte eller genanvendte elementer, skal leve op til samme lovgivning som alle andre byggerier og materialer. Det samme gælder byggerier, som er designet til at kunne genbruges i fremtiden.

Byggeri med genbrug og genanvendelse kræver fokus på særligt tre sæt lovgivninger:

1. Byggevareforordningen

Alle nye byggevarer, der er omfattet af en harmoniseret standard, skal CE-mærkes. Det vil sige, at byggevarens funktion, sikkerhed og ydeevne skal deklarerer efter fælles retningslinjer, udviklet af EU. De harmoniserede standarder fastlægger, hvordan en byggevares ydeevne skal vurderes og kontrolleres, samt hvilke krav og tekniske detaljer en byggevarefabrikant skal opfylde. Når en

byggevareproducent har mærket sin byggevare, har producenten ansvaret for, at byggevaren lever op til de krav, der er formuleret i CE-mærkningen.

Selvom genbrugte byggevarer er omfattet af byggevareforordningen, når de bringes i omsætning eller gøres tilgængelige på markedet igen, kan de ikke CE-mærkes. Brugte byggeprodukter vil nemlig sjældent passe ind under de harmoniserede produktstandarder i CE-mærkningen. Netop fordi de er brugte. Producenten kan få dokumenteret de brugte byggeprodukters ydeevne ved at få udarbejdet en ETA, der er fælleseuropæisk metode til at deklarerer de produkter, som endnu ikke er CE-mærkede. Det kan den blive med en ETA, hvilket *Gamle Mursten* er et eksempel på.

En ETA kan føre til CE-mærkning

Hvis der ikke findes en harmoniseret standard, kan producenten i stedet vælge at få udarbejdet en ETA (European Technical Assessment - Europæisk Teknisk Vurdering), som er en europæisk teknisk godkendelse på baggrund af en EAD (European Assessment Document - Europæisk Vurderingsdokument). Det er frivilligt at få lavet en EAD, men har man fået udarbejdet en ETA på produktet, skal produktet også CE-mærkes.

En europæisk teknisk vurdering (ETA) bliver udstedt på grundlag af et Europæisk Vurderingsdokument (EAD). ETA'en danner grundlag for fabrikantens udarbejdelse af en Ydeevnedeklaration (DoP) og CE-mærkning af byggevaren. ETA-Danmark kan hjælpe med de nødvendige indledende vurderinger og med at udarbejde en ETA. (BOKS slut)

Udfordringen for de fleste genbrugte byggeprodukter er, at der ikke findes nok, der er ens og af samme type til, at det giver mening at få udarbejdet en ETA for dem.

Produkter, der indeholder genanvendte brugte ressourcer som fx beton, der produceres med genanvendt tilslag, skal CE-mærkes i henhold til den relevante produktstandard. Produktstandarderne skal omfatte en beskrivelse af og krav om, hvilke ressourcer og hvor meget, der må indgå i produktet.

Der er krav om CE-mærkning, hvis man oparbejder byggematerialer i høj grad og dermed ændrer deres ydeevne, og de bliver sat på markedet i et nyt navn som en produkttype, der er omfattet af en harmoniseret standard.

GamleMursten.dk er CE-mærkede på baggrund af en ETA



Foto: GamleMursten.dk



Læs mere om CE-mærkning

På byggevareinfo hos Bolig- og Planstyrelsen

Hos VCØB

Den danske standard DS/EN 206 DK NA:2020, der hedder "Beton – specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse – regler for anvendelse af EN 206 i Danmark", åbner op for mere genanvendelse af knust beton som tilslag og beskriver, hvor meget der må erstattes og hvilke krav til prøvning af tilslaget samt produceret beton, der gælder.

Læs mere om love og regler for byggeaffald

Hos VCØB

Hos Miljøstyrelsen



Affaldslovgivningen beskriver blandt andet, at affaldshåndteringen skal ske i henhold til et affaldshierarki, hvor ambitionen er at bruge ressourcer på det højest mulige niveau.

2. Bygningsreglementet

Bygningsreglementet fastsætter de krav, som et byggeri skal overholde, så det er tilfredsstillende både i forhold til brand, sikkerhed og sundhed.

De brugte byggevarer kan være produceret på en anden måde, end man gør i dag. De kan have ændret deres egenskaber på grund af påvirkninger under deres anvendelse. Det kan også være, at man ønsker at anvende dem et sted og på en måde, som de ikke oprindeligt var tålt. Men ikke desto mindre skal de kunne leve op til samme krav som nye materialer i det, de skal bruges til.

Ønsker man at anvende en byggevarer, der ikke lever op til bygningsreglementets krav, kan bygherren søge om **dispensation hos kommunen**. Det er kommunen som byggemyndighed, der vurderer, om byggevareren lever op til kravene, om dokumentationen er tilstrækkelig, og om der evt. skal gives særlige vilkår i byggetilladelsen.

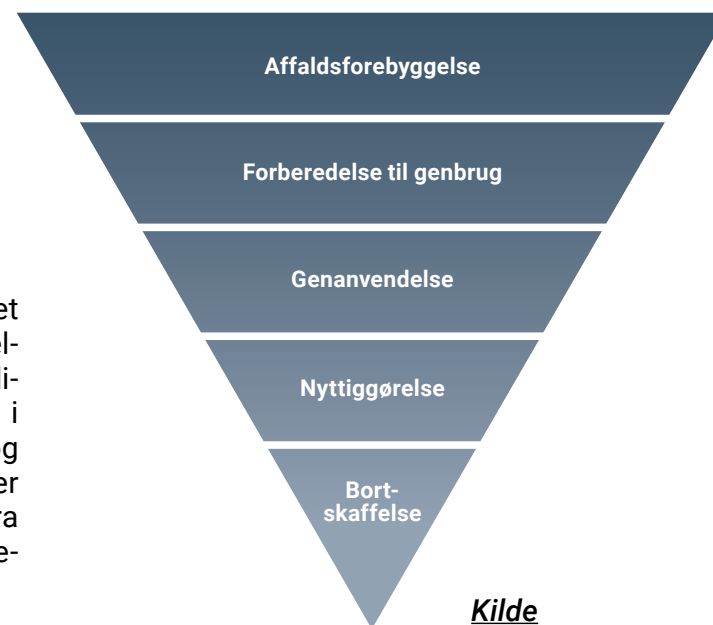
Mange genbrugte produkter bruges i dag i sekundære byggerier som skure, drivhuse, havemure og på udendørsarealer, hvor der ikke gælder samme skrappe krav som i de primære byggerier.

3. Affaldslovgivningen

Affaldslovgivningen beskriver bl.a., at affaldshåndteringen skal ske i henhold til et affaldshierarki, hvor ambitionen er at bruge ressourcer på det højest mulige niveau.

Affaldsforebyggelse, som fx at lade bygninger forblive bygninger som de var tænkt, og at renovere eller transformere dem, for at bevare mest muligt af dem, er højest i hierarkiet. Det forebygger affald og er også en form for genbrug. Ligesom det er at genbruge 1:1. Det kan fx være vinduer, gulvbrædder, døre, køkkenelementer, jernbjælker, betonklodser. Produkter forbliver de produkter, de oprindeligt var udformet som, og de bruges igen til samme formål.

Affaldshierakiet



Kilde

Dernæst kommer genanvendelse, hvor det oprindelige produkt knuses, findeles, smeltes eller forarbejdes på anden vis for at blive brugt som nyt produkt eller materiale i nye produkter. Fx beton, der nedknuses og bruges som tilslag i ny beton, træflis, der bruges i spånplader, eller restmaterialer fra landbrugssektoren, der bruges til nye byggematerialer.

Næstsidst i hierarkiet er nyttiggørelse, hvor det brugte materiale fx opfylder et nyttigt formål ved at erstatte anvendelsen af andre materialer. Det kan fx være ved at indgå i vejfyld. Det kan også være forbrænding af affald med energiudnyttelse.

Nederst i affaldshierarkiet er bortskaffelse. Det omfatter deponering eller forbrænding af affald uden energiudnyttelse.

At arbejde med at beholde eksisterende byggeri og renovere i stedet for at rive ned og bygge nyt er det væsentligste tiltag, en offentlig eller privat bygherre kan forfølge for at styrke cirkulariteten og mindske ressourcerforbruget. Denne del taler man normalt ikke så meget om i forbindelse med cirkulært byggeri.

Lovgivning i pipeline

Nyt bygningsreglement: I løbet af 2022 skal bygningsreglementet revideres, da der fra 2023 indføres et maksimum for, hvor meget CO₂, nye bygninger må udlede. De krav, der stilles, har været testet i branchen gennem brug af Den frivillige bæredygtighedsklasse, som netop har stillet krav til bl.a. CO₂-beregning gennem livscyklusanalyser.

For nybyggeri på over 1.000 m² er loftet for CO₂-udledning sat til 12 kg CO₂e (CO₂-equivalenter)/m²/år. For alle andre typer byggeri er der endnu ikke et loft, men blot et krav om, at klimapåvirkningen skal beregnes. Da pro-

I midten af affaldshierakiet er genanvendelse, hvor det oprindelige produkt knuses, findeles, smeltes eller forarbejdes på anden vis for at blive brugt som nyt produkt eller materiale i nye produkter.



duktion af byggematerialer belaster mere end den efterfølgende drift af nye bygninger, kan den nye lovgivning være et positivt incitament til at nedbringe CO2-udledningen gennem genbrug og genanvendelse.

Selektiv nedrivning: Det har gennem de sidste 10-20 år løbende været diskuteret, hvordan man kan indføre selektiv nedrivning i byggebranchen. Dette er sket samtidig med, at ambitionerne om cirkulær økonomi i byggeriet er blevet styrket i form af forskellige nationale strategier. Samtidig er der blevet indført en række krav, der skal sikre, at miljøfremmede stoffer fjernes fra bygge- og anlægsaffaldet, herunder krav om, at der skal udføres en miljøkortlægning inden nedrivning af en bygning jf. Affaldsbekendtgørelsen.

Der indføres i 2023 krav om **standardiserede nedrivningsplaner og kompetencekrav** til selektiv nedrivning af byggerier, så værdifulde materialer i højere grad end i dag genbruges og genanvendes, før de nyttiggøres som fx fyld under veje eller i støjvolde.

Med selektiv nedrivning nedtager man bygningen, så bygningens materialer sorteres korrekt og efterfølgende anvendes bedst muligt. Samtidig udsorteres man de materialer, som indeholder problematiske stoffer. Med bedst mulig anvendelse menes, at materialerne anvendes så tæt på deres oprindelige funktion og dermed så højt oppe i affaldshierarkiet som muligt.

I dag er der alene krav om selektiv nedrivning for statslige bygninger med mere

end **10 tons affald**. De standardiserede nedrivningsplaner forventes at kortlægge byggeriets materialer og indhold af problematiske stoffer, vurdere materialernes genbrugs- og genanvendelsesværdi, samt beskrive hvordan nedrivningen skal ske, og hvordan eksisterende kildesorteringskrav overholdes.

Byggevareforordningen er også undervejs med en revision. Desuden har EU-Kommissionen igangsat en gennemgang af det tekniske regelsæt under byggevareforordningen (teknisk Acquis). Det skal sikre, at byggevareforordningens krav til byggevarers bæredygtighed kan indarbejdes i standarderne under forordningen. Det er ikke på plads i den gældende byggevareforordning, hvorfor det ikke er muligt at understøtte effektiv genbrug af byggevarer i bygningsreglementet, og det er meget besværligt at deklarere ydeevnen af genbrugsmaterialer ift. sundhed, holdbarhed og sikkerhed.

EU's Green Deal og Taksonomiforordningen: EU har vedtaget en grøn pagt, Green Deal, der har som målsætning, at EU fra senest 2050 stopper med at nettoudlede CO2. Det vil blandt andet kræve et lavere forbrug af primære ressourcer og vil derfor fremme cirkulær økonomi.

EU har iværksat en række initiativer, der skal bidrage til at **realisere den europæiske grønne pagt**.

EU har også iværksat en ny og omfattende rapportering på bæredygtig virksomhed: EU-taksonomien. Formålet er at hjælpe investo-

rer med at investere mere bæredygtigt. Det sker gennem præcise krav til virksomheder om at rapportere på nøgletal, der afspejler deres bæredygtighed. Herunder nøgletal for cirkulær økonomi.

Målet er, at EU-taksonomien skal give virksomheder, investorer og politiske beslutningstagere præcise definitioner og mål for, hvilke økonomiske aktiviteter, der kan betragtes som miljømæssigt bæredygtige og skabe tryghed for investorer i forhold til greenwashing. Dvs. at taksonomien definerer

rer, hvad der kan betegnes som bæredygtig produktion inden for de industrier og brancher, som forordningen er målrettet til.

De nøgletal, der skal rapporteres, gælder både omsætning, anlægs- og driftsudgifter for aktiviteter, der i taksonomien defineres som bæredygtige.

EU-taksonomien blev endeligt besluttet af EU-Parlamentet i december 2021. Det er endnu ikke besluttet, hvordan den implementeres i årsregnskabsloven i Danmark.

De seks overordnede kriterier for bæredygtighed, som taksonomiforordningen er bygget op omkring:

1. Bekæmpelse af klimaforandringer
 2. Tilpasning til klimaforandringer
 3. Bæredygtig brug og beskyttelse af vand
 4. Omstilling til cirkulær økonomi
 5. Forhindring af forurening
 6. Beskyttelse og genopretning af biodiversitet og økosystemer
- [Læs mere om EU-taksonomien](#)

Branchenormer er fundamentet for udvikling

Branchenormer og standarder er afgørende for, at cirkulært byggeri kan vinde frem. Men også skabeloner og vejledninger bidrager til at skabe den tryghed, det kræver at bygge på nye måder.

Hvis cirkulært byggeri for alvor skal vinde frem i den danske byggebranche, er der behov for branchenormer, så alle parter omkring et byggeri ved, hvad der menes, når der tales om cirkulært byggeri, design for adskillelse, upcycling, recycling, downcycling, materialepas, mv.

En række aktører er allerede i gang med at gøre genbrug, genanvendelse og cirkulære byggestrategier til begreber, der er præcist defineret og kan efterspørges i udbud af byggeri eller krav til byggevarer.

Nogle af de væsentligste standardiserings-tiltag er:

Dansk Standards arbejde i europæisk standardisering

Dansk Standard (DS) er i regi af den europæiske standardiseringsorganisation, CEN, i gang med at udvikle en række standarder, der skal understøtte den cirkulære omstilling af bygge- og anlægssektoren og sikre et fælles sprog for og fælles forståelse af, hvad cirkulær økonomi i byggeriet dækker over.

Dansk Standard har kortlagt den danske byggebranches ønsker til standarder (se nedenfor). Lignende kortlægninger er undervejs i de øvrige europæiske lande. Samtidig er det besluttet at gennemføre en Gap-analyse på tværs af landene, før deltagerne i den europæiske komité endeligt bestemmer, hvilke standarder der skal udvikles.

Den første standard, som er besluttet, er en ramme standard "Framework, principles and definitions", der sammen med Gap-analysen, skal hjælpe komitéen med at fastlægge arbejdsprogram for komitéen og prioriteringen af de kommende standarder.

DGNB, Cradle to Cradle og andre mærkningsordninger

DGNB er branchens foretrukne certificering af byggerier. DGNB indeholder en række cirkulære kriterier under overskrifterne: effektivisering, vedligehold og dokumentation. Selve tilgangen i DGNB afspejler ønsket om at skabe langtidsholdbart byggeri, hvilket i sig selv er ressourcebesparende og derfor cirkulært. Men certificeringen er som sådan

Medlemmer – S-878



- Vejdirektoratet
- Bygge- og Planstyrelsen
- Miljøstyrelsen
- Municipality of NUUK, Greenland
- Danmarks Tekniske Universitet (DTU)
- Teknologisk Institut
- Aalborg Universitet Build
- Århus Universitet, Dep. of Civil Engineering
- Dansk Brand- og Sikringsteknisk Institut, DBI
- ETA Danmark A/S
- Molio
- Danske Arkitektvirksomheder
- DI Dansk Byggeri
- DI Aluminium Danmark
- DI Betonelementforeningen
- DANSKE TEGL
- Foreningen af Rådgivende Ingeniører
- Henning Larsen Architects A/S
- 3XN A/S
- Lendager Up ApS
- HomeEarth
- NCC Danmark
- Jorton A/S
- Per Aarsleff A/S
- Kim Consult
- Omtanken (W&D advisors)
- RGS Nordic (Waste treatment)
- Rambøll
- Trap Rose & Ekblad, Rådgivende Ingeniører
- Bewi Synbra Denmark A/S
- Blücher Metal A/S
- H+H Danmark A/S
- JELD-WEN Danmark A/S
- Lemvigh-Müller A/S
- Nordic Waterproofing A/S
- Rockwool International A/S
- Spæncom A/S
- VELTEK
- VELUX A/S
- Würth Danmark A/S
- Xella Danmark A/S
- Green Building Council Denmark

Afdækning startet af ERST

Analyse udført af bl.a. DS og COWI



Uddrag af ønsker til standarder 2018-2020

1. VEDLIGEHOLDELSE-, RENOVERINGS-, GENBRUGS- OG NEDRIVNINGSAFASER

- Standard for krav til selektiv nedrivning
- Standard for klassificering af affald og håndtering af affald/affaldsstrømme
- Standard for identifikation og testing on-site af nedrevne materialer
- Standard for håndtering af on-site recycling
- Standard for formidling af materialer (code of conduct for affaldshåndteringsvirksomheder)
- Standard for test af genbrugte byggevarers restlevetid
- Standard for katalog med brugbare muligheder for anvendelse af genbrugte byggevarer

2. DESIGN OG PRODUKTION AF BYGGEVARER

- Standard for gode designprincipper for cirkulær byggevare
- Standard for design for adskillelse
- Standard for deklareret af byggevarers levetider
- Standard for rammesætning af upcycledede produkter
- Standard for sporbarhed, kvalitet og til sikring af forsyningsikkerhed

3. INITIATIV, BESLUTNINGS- OG PLANLÆGNINGSFASEN INKL. UDBUD

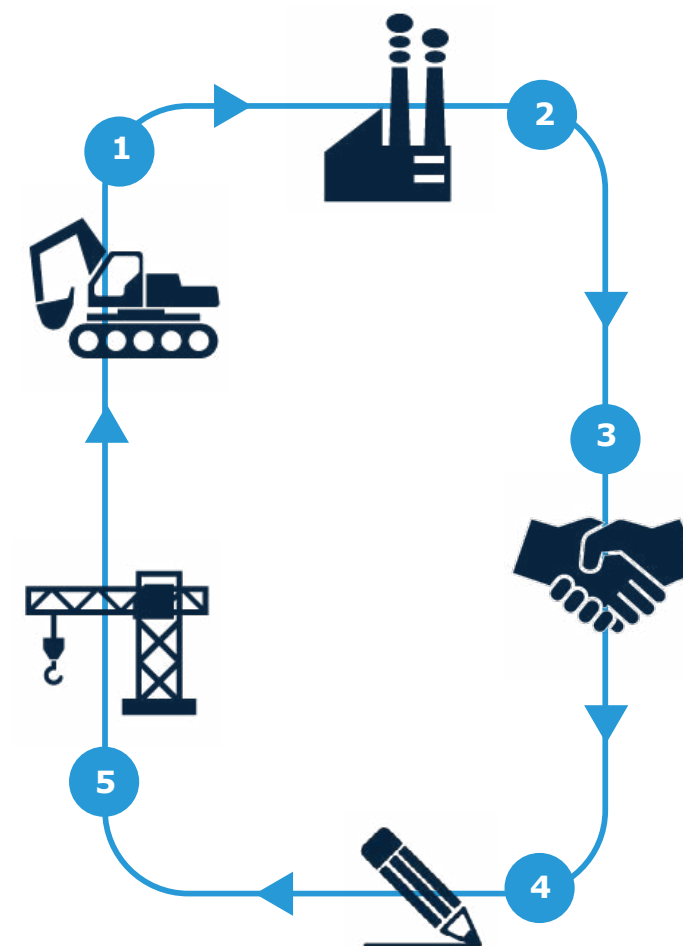
- Standard for at måle cirkularitet i byggeriet
- Standard med definitioner af begreber og terminologi for cirkulær økonomi
- Standard for krav til fremme af cirkulær økonomi i byggeudbud
- Guide for indkøbere til at vurdere en cirkulær byggevare

4. DESIGN- OG DIMENSIONERINGSFASEN

- Standard for design for dekonstruktion af bygninger
- Standard for dynamisk bygningspas
- Standard for dynamisk materialepas
- Standard for materialeeffektivitet på bygningsniveau
- Standard til screening af behov for udskiftning og vedligehold

5. UDFØRELSESAFASER

- Standard for minimering af byggeaffald i byggeprocessen
- Standard for takeback-ordninger i byggeprocessen



ikke en mærkning af, at et byggeri er konstrueret efter cirkulære designprincipper. De cirkulære kriterier er indtaget som en del af en bæredygtig helhed.

På produktniveau er Vugge til Vugge eller Cradle to Cradle med sin nye version 4.0 den certificeringsform, der er længst fremme med præcise kriterier for, hvornår et produkt kan kaldes cirkulært. Den internationale mærkningsordning Cradle to Cradle Certified™ har som mål at fremme produktion, der ikke påvirker kloden negativt. Det er den certificering, som flest producenter med høje ambitioner på det cirkulære felt benytter. Produkter, der er Cradle to Cradle-certificerede, giver desuden points i DGNB.

Øvrige mærkningsordninger som fx Svemærket arbejder også med cirkularitet gennem krav til fornybare, recirkulerede og bæredygtige råvarer, skrappe kemikaliekrav, mv. Forventningen er, at cirkulære kriterier, der handler om at få ressourcer til at have værdi længst muligt, vil få plads i stadig flere mærkninger og certificeringer i takt med, at ikke alene CO₂-besparelse, men også resourcebesparelse, kommer højere på den politiske dagsorden.

EPD (miljøvaredeklaration)

Data om byggevarers miljømæssige egenskaber er afgørende for et cirkulært byggeri. Både nye og brugte byggevarer kan have miljøvaredeklarationer, der giver brugeren information om produktets miljøbelastning.

En EPD er ikke en certificering, men en beskrivelse af miljømæssige egenskaber i et givent produkt. En EPD udarbejdes efter internationale standarder, så den kan bruges på tværs af grænser.

EPD Danmark har en liste over danske byggeprodukter med EPD'er, og de er garanter for, at data er anvendt korrekt og tredjepartsverificeret. Der findes både branche-EPD'er, der beskriver et gennemsnit for en branche/produkttype, fx betonelementer, mursten, konstruktionstegl eller lignende, som et konkret produkt kan spejle sig i, og der findes produktspecifikke EPD'er, der er baseret på de præcise miljødata for et specifikt produkt.

Andre vejledninger og skabeloner skaber tryghed

Byggebranchens organisationer har udviklet en række vejledninger, der kan hjælpe bygherren, rådgiveren eller nedriveren med effektivt at udføre cirkulære processer som fx nedrivning eller projektstyring. Værdibygs vejledninger giver konkrete anbefalinger og værktøjer.

Danske Arkitektvirksomheder har sammen med Danske Advokater udarbejdet en vejledning i, hvordan cirkulært byggeri kan udbydes. Formålet er at skabe tryghed hos bygherrer og rådgivere, der ønsker at stille krav om genbrug, genanvendelse eller andre cirkulære designkriterier i udbud af byggeprojekter.



Vejledninger fra Værdibyg.



Find miljøvaredeklarationer registreret hos EPD Danmark.

Tjek VCØB for et overblik over miljømærkninger og -certificeringer.



Skabeloner for cirkulære udbud.



Fra vugge til vugge.

Cirkulære byggestrategier



Foto: GXN/Soja O Kaniue

Cirkulære byggestrategier

Forsker Leonora Eberhardt fra BUILD, Aalborg Universitet, har kortlagt de strategier, der eksplicit er cirkulære.

Analyse: 16 cirkulære strategier

Hvad betyder det i praksis at genbruge og genanvende ressourcer? Det har forsker Leonora Eberhardt fra BUILD, Aalborg Universitet undersøgt. I ph.d.-afhandlingen "Building Design- and Construction Strategies for a Circular Economy" kortlægger hun 16 forskellige cirkulære strategier, hvor byggeriet eksplicit har til formål at bevare eller recirkulere ressourcer. De 16 byggestrategier er indhentet fra hele verden og kan både kombineres og stå alene.



Design til adskillelse (også kaldet design for adskillelse og design for disassembly)

Byggekomponenter, systemer og hele byggerier, der er konstrueret, så enkeltdelene let kan tages fra hinanden og genbruges, genanvendes og vedligeholdes.



Bevidste materialevalg

Valg af de materialer, der er mindst belastende for klodens ressourcesituation. Enten fordi de kan dyrkes – som fx træ – eller fordi de er genbrugt eller genanvendt.



Fleksibilitet/tilpasningsevne

Byggerier, der er konstrueret fleksibelt, så de kan anvendes til mange formål. Fx ved at ændre på rumstørrelse og etageadskillelse. På den måde kan boliger blive kontorer, børneinstitutioner, parkeringshuse, ...



Moduler

Byggerier af moduler, der let kan skilles ad og bruges i andre sammenhænge.



Præfabrikation

Leanproduktion for at undgå spild, så der forbruges færrest mulige ressourcer.



Genanvendte materialer

Brug af brugte materialer i byggevarer frem for nye.



Design til adskillelse



Præfabrikation



Komponent- og materialeoptimering



Uafhængige levetider



Bevidste materialevalg



Genanvendte materialer



Genbrug af bygninger, systemer og komponenter



Materialelager



Fleksibilitet/tilpasningsevne



Robusthed



Optimering



Kortere levetider



Moduler



Standardisering



Øget tilgængelighed



Symbioser

16 forskellige cirkulære strategier, hvor byggeriet eksplicit har til formål at bevare eller recirkulere ressourcer. De 16 byggestrategier er indhentet fra hele verden og kan både kombineres og stå alene.



Robusthed

Byggerier, der er designet til at bestå i lang tid.



Standardisering

Brug af så få samlinger, komponenter og materialer som muligt, så de enkelte bygningsdele er lette at vedligeholde og dermed forlænge levetiden af.



Komponent- og materialeoptimering

Reduktion af mængden og antallet af materialer for at lette vedligehold og øge kendskabet til materialerne i det samlede byggeri.



Genbrug af bygninger, systemer og komponenter

Byggerier, der enten i fuldt mål har fungeret andetsteds eller byggevarer (og større dele af byggerier), der 1:1 er genbrugt fra tidligere byggerier. Renovering er del af denne cirkulære byggestrategi. Se side 41.



Optimering

Design efter produktmål for at undgå spild - også på byggepladsen.



Øget tilgængelighed

Tilgængelige samlinger og komponenter er lettere at skifte og vedligeholde.



Uafhængige levetider

Materialer og lag er uafhængige af hinanden, så de kan skiftes, uden at det andet skal skiftes med. Minimalt brug af kompositmaterialer.



Materialelager

Design af bygninger, så de fungerer som midlertidige materialelagre.



Kortere levetider

Midlertidige byggerier, der kan flyttes eller omdannes til noget andet efter endt brug.



Symbioser

Når affald eller overskud fra en bygning/industri kan bruges i en anden. Symbioser er defineret ved deres geografiske nærhed.

Renovering på dagsordenen

Hvis formålet er at spare primære ressourcer og begrænse CO2-forbruget er renovering af eksisterende byggeri den optimale byggestrategi. Studiet "Analyse af CO2-udledning og totaløkonomi i renovering og nybyg - Renovering på dagsordenen" ser på, hvor stort potentiale, der er for CO2-reduktion, når man restaurerer i stedet for at bygge nyt. Studiet analyserer 16 bygningscases og beskriver for hver case tre forskellige renoveringsscenarier:

- 1: renovering af tag
- 2: renovering af tag og ydervægge
- 3: renovering af tag, ydervægge og installationer

CO2-forbruget i scenarierne sammenlignes med et fjerde scenarie:

- 4: nybyg (eksisterende byggeri rives ned og der bygges nyt)

For hver case er der gennemført to typer analyser – en livscyklusvurdering (LCA), der viser CO2-udledningen fra bygningen over en 50-årig periode, og en totaløkonomisk beregning (LCC, der viser bygningens omkostninger per kvadratmeter over bygningens levetid. Studiet viser, at det både miljømæssigt og totaløkonomisk kan betale sig at renovere frem for at rive ned og bygge nyt.

Ved at vælge renoveringsstrategi 2, hvor man skifter tag og ydervægge i stedet for at bygge nyt, sparer man ca. 40% af den samlede CO2-påvirkning. Renovering af tag alene, som i scenarie 1, giver ikke stor CO2-reduktion. Forskellen på scenarie 2 og 3, hvor også installationerne renoveres, er kun en gennemsnitlig CO2-reduktion på ca. 5%.

Studiet undersøger ikke den ressourcemæssige besparelse ved de tre scenarier. Men har man et scenarie, hvor råhus, vægge, gulve og installationer består, og det kun er tag og ydervægge, der udskiftes, som i scenarie 2, vil besparelsen selvsagt være betragtelig.

Renovering på dagsordenen: Analyse af CO2-udledning og totaløkonomi i renovering og nybyg, af Rambøll fra 2020. Se: [Rambøllrapport om renovering versus nybyg](#)



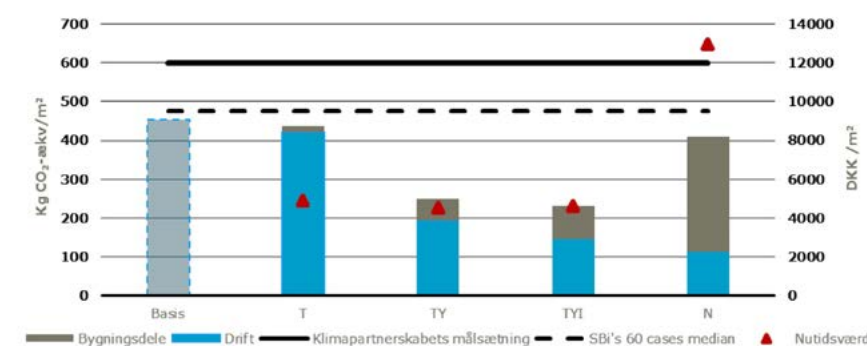
Renoveringsscenarier og nybyg

Fra Rambøllrapporten



Figur 1 Oversigt over den metodiske trinvis renovering samt nybyg-scenariet

CASE 12: KLIMAPÅVIRKNING OG NUTIDSVÆRDI OVER 50 ÅR



Figur 2 Eksempel på præsentationen af analysen af en bygningscase

Se også GATE21s vejledning til mere energibesparelse

De 16 byggestrategier kan hjælpe til at styrke cirkulært byggeri, hvis de bruges med fokus på at sikre så høj en grad af genbrug og genanvendelse af ressourcer som muligt.

Hvordan bringer man byggestrategierne i spil?

De 16 byggestrategier kan bruges som inspiration. De kan hjælpe til at styrke cirkulært byggeri, hvis de bruges med fokus på at sikre så høj en grad af genbrug og genanvendelse af ressourcer som muligt.

Strategierne er dog i sig selv ikke garanter for cirkulært byggeri. Det er strategier, der kan bruges til at understøtte cirkularitet. Således er der en række nye byggerier, der arbejder med moduler, præfabrikation og standardisering, men som ikke kan karakteriseres som cirkulære, fordi de ikke er designet og konstrueret med det formål, at hele byggeriet, byggesystemet, komponenter eller materialer skal genbruges eller genanvendes.

Strategierne kan inddeles i to hovedgrupper:

1. Cirkulære byggestrategier med industrialiserede produkter

Design for adskillelse, fleksibilitet, bevidst materialevalg, modulært, præfabrikation, standardisering, komponent- og materialeoptimering, robusthed, uafhængige levetider, tilgængelighed og genanvendelse af brugte, overskuds- eller affaldsressourcer i nye byggevarer.

2. Cirkulære byggestrategier med genbrug af allerede brugte -, frasorterede - eller affaldsressourcer

Renovering, genbrug, materialelagre.

Hvis den danske og den globale byggebranche skal bidrage til, at Earth Overshoot Day bliver skubbet til senere på året, kan vi ikke udelukkende gå efter at sikre cirkularitet i fremtiden ved at bygge med nye ressourcer. Det er afgørende, at vi får aktiveret ressourcerne i de eksisterende byggerier ved at bruge strategier, der gør brug af renovering, genbrug 1:1 eller genanvendelse af brugte ressourcer i nye industrialiserede produkter.



Foto: Enemærke & Petersen



Best practice: danske referencer

Byggebranchen i Danmark er i gang med at føre cirkulære byggestrategier ud i livet. I det følgende præsenterer vi en række af de eksempler, som man ofte refererer til. Eksemplerne er på ingen måde udtømmende, men giver et billede på, hvor langt vi er kommet med cirkulært byggeri i Danmark.



Circle House har som overordnet målsætning, at 90% af boligernes byggekomponenter og materialer skal kunne skilles ad og genbruges til så høj en værdi som muligt.

Foto: Circle House



Cirkulære byggestrategier med industrialiserede produkter

Circle House bygges, så det kan pilles ned efter endt brug

I Aarhus bygger Lejerbo 60 boliger efter principperne i "design for adskillelse". Byggeriet har som overordnet målsætning, at 90 % af boligernes byggekomponenter og materialer skal kunne skilles ad og genbruges til så høj en værdi som muligt.

Lejerbo arbejder i Circle House med en række cirkulære byggestrategier, der alle blev vægtet i udbuddet af byggeriet:

Genanvendte materialer.
Pga. lavere CO₂-aftryk

Enkle og tilgængelige samlinger, der gjorde vedligehold lettere. Tilbudsgivere afleverede en manual for nedtagning af byggeriet, hvor de demonstrerede det simple og let tilgængelige.

Miljøskadelige stoffer. Lejerbo vedlagde Cradle to Cradle's liste over de farlige stoffer, som ikke må benyttes i byggeriet.

Bevidst materialevalg. Kompositte materialer eller materialer med sandwichelementer scorede lavere end rene materialer.

Materialepas/bygningspas.

Under produkttilbudslisten skulle man oplyse, om materialet havde et materialepas. For hele byggeriet skal der udarbejdes et bygningspas.

Standardisering.

Industrielt og modulært design er en nødvendig del af Circle House - ikke fordi, det er et kriterium, men fordi den relativt lave m²-pris for alment boligbyggeri nødvendiggør, at der arbejdes med standardiserede byggemoduler.



Arcgency arkitekter bygger flytbar arkitektur

Bæredygtighed for arkitektvirksomheden Arcgency er, at et byggeri kan skilles ad og genbruges. Det betyder, at man skal kunne ændre byggeriets funktionalitet og bygge om, når der opstår nye behov. Arcgency har specialiseret sig i at udvikle fleksible byggerier i erkendelse af, at selv om alle arkitekter ønsker, at de bygninger, de tegner, skal stå i mange 100 år, går det sjældent sådan.

Hvis man skal kunne tage et byggeri ned og genbruge produkterne, er det afgørende, at det ikke indeholder komplekse løsninger. Jo færre lag og jo enklere løsninger, des bedre. Arcgency's rettesnor er bæredygtig industrialisering. Frem for at gå efter certificerede materialer fokuserer virksomheden på solide produkter, der har demonstreret en holdbarhed og kan bruges i lang tid i flere forskellige funktioner. Arcgency bygger med andre ord med de produkter, der har den bedste profil i forhold til holdbarhed og kvalitet, og er lige til at tage ned fra hylden.



Hvis man skal kunne tage et byggeri ned og genbruge produkterne, er det afgørende, at det ikke indeholder komplekse løsninger. Jo færre lag og jo enklere løsninger, des bedre.

Foto: Arcgency



DK Cirkulær er fabriksbeton baseret på 30% nedknust beton fra tidligere byggerier. Betonen er en hyldevare hos DK Beton og er prismæssigt kun en anelse dyrere.

Genanvendt beton hos DK beton

DK Cirkulær er fabriksbeton baseret på 30% nedknust beton fra tidligere byggerier. Betonen er en hyldevare hos DK Beton og er prismæssigt kun en anelse dyrere.

DK Cirkulær er certificeret og kan bruges i passiv miljøklasse. Det vil sige bl.a. som fundament i indendørs tørre miljøer.

Take back-ordningen for beton til produktion af ny beton startede for tre år siden i et samarbejde med RGS Nordic, hvor ressourcevirksomheden begyndte at frasortere den beton, som var tilstrækkelig ren til, at DK Beton kunne få den certificeret og bruge den i produktion af ny beton. Teknologisk Institut bidrog med at opsætte de testsystemer og definere de knusningsmetoder, der var nødvendige for at få den rette kvalitet i betonen.



Fischer Lightings genbrugte designerlamper

Fischer Lighting producerer lysarmaturer efter cirkulære principper. Det er CO₂- og ressourcebesparende og designmæssigt nyskabende.

Typisk køber Fischer Lighting lyskilder, som er blevet utidssvarende – enten fordi de bruger for meget strøm eller ikke længere matcher kundens visuelle stil. Virksomheden ombygger de gamle lysarmaturer til LED, hvilket både sparer enorme mængder ressourcer og betyder, at armaturerne kommer til at fremstå som nye.

Fischer Lighting samarbejder med landets førende arkitekter. Således i Rudersdal kommune, som søgte en ny belysningsløsning til aktivitetscentret Rønnebærhus. Her indsamlede Fischer Lighting lysarmaturer fra renoveringsprojekter hos NCC og et stort dansk medicinalfirma, redesignede dem og opgraderede dem med bistand fra mennesker på kanten af arbejdsmarkedet.

I alt 170 udslidte armaturer blev opgraderet til Fischer Lighting ReDesign 'Venus'-armaturer og Rudersdal kommune fik nye tidssvarende lyskilder med lavt CO₂-forbrug. Helt konkret sparer Rudersdals Rønnebærhus 5 tons CO₂ om året og 1,9 tons CO₂ ved at undgå ny produktion af stål. Venus-armaturet er kåret til et af verdens 1000 mest effektive og skalerbare løsninger.



Foto: Fischer Lighting

VELFACs vinduer kan skilles ad og genanvendes

VELFAC har i mange år arbejdet med design til adskillelse for at sikre funktionalitet, holdbarhed og effektiv ressourceudnyttelse. Og VELFAC's produkter lever op til de fleste af de kriterier, der definerer "design for adskillelse":

1. VELFAC bruger fortrinsvis beslag og skruer og undgår sammenlimning, hvor det er teknisk muligt og i overensstemmelse med tekniske standarder.
2. VELFAC's vinduer er simple og konstrueret i moduler.
3. 93% af et typisk VELFAC-vindue kan umiddelbart genanvendes. De sidste 7% består af kunststoffer, der anvendes for at holde vinduerne tætte og kuldebro-afbrudte.
4. VELFAC's vinduer består af få materialer: primært træ, glas og aluminium. De øvrige materialer er nødvendige for at sikre funktionalitet, kuldebro-afbrydelse og tæthed.



Foto: VELFAC



Træflismassen stammer fra rester af FSC-certificeret skovbrug i Sverige. Herfra får Woodfiber skæve træer, grene og andet, der ikke kan bruges i industrien.

Foto: Woodfiber

Woodfiber arbejder med bevidste materialevalg

Woodfibers produkt, "Woodfiber air", er Cradle to Cradle-certificeret. Det består af en træflismasse, der gør det muligt at bibeholde træets naturlige egenskaber i forhold til fugthåndtering og virker som isolering, når det bliver blæst ind i hulrum.

Træflismassen stammer fra rester af FSC-certificeret skovbrug i Sverige. Herfra får Woodfiber skæve træer, grene og andet, der ikke kan bruges i industrien.

Træflismasse er ikke en mangelvare. Og det vil være muligt at øge produktionen af træbaseret isolering markant med øget skovbrug både i Sverige og Norge. Træfiberisolering er, sammenlignet med isolering lavet af papir, konkurrencedygtigt på pris og robust i forhold til leveringssikkerhed.

Når vægge, der er isoleret med Woodfiber Air, skal flyttes eller nedbrydes, kan man tage Woodfiber Air tilbage og genbruge det. Men kun, når det ikke er blandet med andre isoleringsmaterialer. Cirkularitet, renhed og sundhed er for Woodfiber faktorer, der ikke kan gradbøjes.

Derfor arbejder virksomheden heller ikke med genbrugstræ, da det her ikke på samme måde er muligt at identificere oprindelsen og materialernes kvalitet.



Cirkulære byggestrategier med genbrug

Verdens første cirkulære børnehus i Gladsaxe

Den gamle Gladsaxe Skole rives ned for at opføre verdens første cirkulære børnehus på grunden. Børnehuset bliver bygget af materialerne fra den gamle skole.

Den forsigtige nedrivning af den gamle skole begyndte før sommerferien 2020. Alle de materialer, der skal genanvendes fra den gamle skole, bliver rensset og lagt i depot på den store grund. Byggeriet af det nye børnehus forventes at stå indflytningsklar i 2022.

Huset har fået tilnavnet 'Svanen', både fordi det er en 'grim ælling', der forvandles til en flot svane og fordi huset er Svanemærket.



Foto: Gladsaxe Kommune



**U-forurenet beton
kan nedknuses
og genanvendes som
bundsikring i veje.**



Brunhøjskolen i Holbæk blev omdannet til vejfyld

Brunhøjskolen i Holbæk Kommune var blevet lagt sammen med det tidligere Holbæk Seminarium og bygningerne var i 2015 gået i åbenlyst forfald. Holbæk Kommune satte sig for, at så meget som muligt af de ca. 2.000 m² pavillonbygninger skulle genanvendes.

Skolen var blevet opført i 1969-1971 og havde bærende konstruktioner i stål, facadekonstruktion i eternit, trapeztag, skillevægge i gips, terrændæk i beton med linoleum og klinker.

Niras stod for kortlægning af genanvendelige materialer (ressourcetjek) samt en kortlægning af forurenede materialer. Søndergaard for selve nedrivningen.

I alt blev 97,5 % af materialerne genanvendt. Blandt andet blev 2.000 tons u-forurenet beton nedknust og genanvendt som bundsikring i et lokalt vejprojekt, hvorfra der til gengæld kunne hentes 2.000 tons overskudsjord, som blev brugt til at fylde op efter forureningsoprensning i udgravning af kældre og fundamenter.

De forurenede materialer blev sendt til behandling. For Holbæk Kommune var nedrivningen en god investering, der lå 0,3 mio. kr. under det oprindelige budget for nedrivningen.



Københavns Kommune og TRUST står bag skolerenoveringer med cirkulære elementer

Københavns Kommune og TRUST står bag skolerenoveringer med cirkulære elementer. Renoveringen af Oehlenschlägergades skole i København startede med en omfattende ressourcekortlægning. For hver enkelt bygningsdel og for hvert byggemateriale blev det gjort op, hvor mange tons af materialet, der potentielt ville kunne gå til hhv. genbrug, genanvendelse eller anden håndtering – såsom forbrænding, deponering eller specialhåndtering.

Ressourcekortlægningen viste et potentiale for genbrug og genanvendelse på i alt 97%. Således kunne mursten, tømmer, gulvbrædder, vinduer og døre, fliser samt granit fra fundamenter, dørtrin og trapper, genbruges. Og beton, tegl, jern og metal, mineraluld og glas kunne genanvendes.

Renoveringen af skolen indgik som en del af TRUST-samarbejdet, som er et strategisk partnerskab, der inden for en fire-årig rammeaftale skal løse en række institutions- og skole-byggerier for Københavns Kommunes bygherreenhed. Partnerskabet er skabt af "modervirksomhederne" Enemærke & Petersen, Nøhr & Sigsgaard, KANT Arkitekter, Dominia, Norconsult og GHB Landskab samt en række tilknyttede samarbejdspartnere.

Centralt i partnerskabet er arbejdet med cirkulært byggeri, genbrug og genanvendelse – på tværs af byggerierne i Københavns kommune. Således kan nogle af de genbrugseggede træelementer fra Oehlenschlägergades skole i dag ses på Holbergsskolen, hvor de blev brugt til at opføre et skur.



Mursten, tømmer, gulvbrædder, vinduer og døre, fliser samt granit fra fundamenter, dørtrin og trapper kunne genbruges.



Foto: Københavns Kommune



Illustration: Genbrugshuset i Odense

Et tidligt demonstrationsprojekt i Odense

Genbrugshuset i Odense var et af de første større byggeprojekter, der havde genanvendelse af byggematerialer som eksplicit formål.

Demonstrationsprojektet, der blev udført 1992-1994, omfattede opførelse af et almennyttigt boligbyggeri samt planlægning og undersøgelse af aktiviteter forbundet med fremskaffelse, forarbejdning og indbygning af genanvendte materialer.

Genbrugshuset i Odense viste, hvordan bl.a. selektiv nedrivning sparede ressourcer, lossepladskapacitet, transport og mindskede belastningen af miljøet.

Projektet gav nogle vigtige erfaringer med genanvendelse af byggematerialer, blandt andet i forhold til de visuelle krav, man kan stille til genbrugsmaterialer, den tid det tager at tilpasse genanvendte materialer i processen og styring af materialeleverancer via lagerplads. Genbrugshuset i Odense fik i alt indbygget 801 tons genanvendelsesmaterialer.

Andelsboligforeningen Højstrup var bygherre, Arbejderbo A.m.b.a. byggeadministration, Torkild Kristensens Tegnestue A/S og Axel Nielsen Carl Bro stod for rådgivning og projektering.



PensionDanmark bygger på DGNB platin-certificeret område i Aarhus

I de kommende år vil de første beboere kunne flytte ind i nye bæredygtige boliger i bydelen Trælasten, der som kun det andet byggeri i Danmark bygges på et område, der er præ-certificeret til DGNB platin.

Bag udviklingen af den 36.000 m² store grund står PensionDanmark som bygherre. Udviklingen er blevet til i en integreret designproces, hvor først Gehl, BRIQ og CASA har været med til at udvikle visionen og udviklingsplanen. Henning Larsen har hjulpet med DGNB-certificering, og Lendager Architects har kortlagt alle materialer med potentiale for genbrug. Derefter er tegnestuerne Vandkunsten, Loop, CEBRA og BRIQ blevet udvalgt til at tegne boliger og bygninger.

Platin-certificeringen sker på grund af høje standarder for genanvendelse af materialer, lavt ressourceforbrug og kvaliteten af udearealerne.

Alle materialer – fra træplanker og tagbelægning til tegl, metal og beton – er blevet opgjort og bliver løbende indsamlet under nedrivningen. Ambitionen er at genbruge så mange byggematerialer som muligt i det nye byggeri. Fx skal kvarterets fælleshus, Åens Hus, bygges i op til 80 pct. genbrugte mate-

rialer, blandt andet ud af limtræsplanker og andet genbrugstræ fra de eksisterende træasthaller. Træ er desuden et dogme for byggeriet, da det sparer CO₂ i forhold til brug af fx beton. Det lavere byggeri bliver opført i træ fra inderst til yderst. I de højere bygninger bliver træ en del af konstruktionen eller et element i facaden. Også i konstruktionerne af uderum og udemøbler vil der indgå træ.



Platin-certificeringen sker på grund af høje standarder for genanvendelse af materialer, lavt ressourceforbrug og kvaliteten af udearealerne.



Foto: PensionDanmark



Musicon har beregnet, at genbrugsbyggerierne kan give op til 60% i CO-besparelse og 20% i økonomisk besparelse på ressourcebudgettet, sammenlignet med byggeri med nye materialer.



Link

Foto: Roskilde Kommune

Musicon skaber plus i regnskaberne med genbrug

Musicon er Roskilde Kommunes kreative bydel. Den ligger i et tidligere industriområde, som er blevet oprenset og ryddet, så både pladser og materialer kan genbruges i nye projekter. Samtidig er der opført ressourcepladser, der inviterer til at bringe affaldssortering og genbrug ind i bybilledet fremfor at gemme det væk. Fx faciliteter, hvor der på sigt skal etableres en permanent byttebørs, så beboerne kan dyrke, dele og bytte ressourcer med hinanden.

Musicon har beregnet, at genbrugsbyggerierne kan give op til 60% i CO-besparelse og 20% i økonomisk besparelse på ressourcebudgettet, sammenlignet med byggeri med nye materialer. Besparelsen i både CO2 og kroner ligger i, at der ikke er for meget transport og logistik i at genbruge og genanvende. Det er altså helt afgørende, at screeningen for miljøfarlige stoffer og kortlægningen af, hvilke ressourcer, der er brugbare fremover, kan foregå på det rigtige tidspunkt og at de kan anvendes der, hvor transporttiden er kortest.



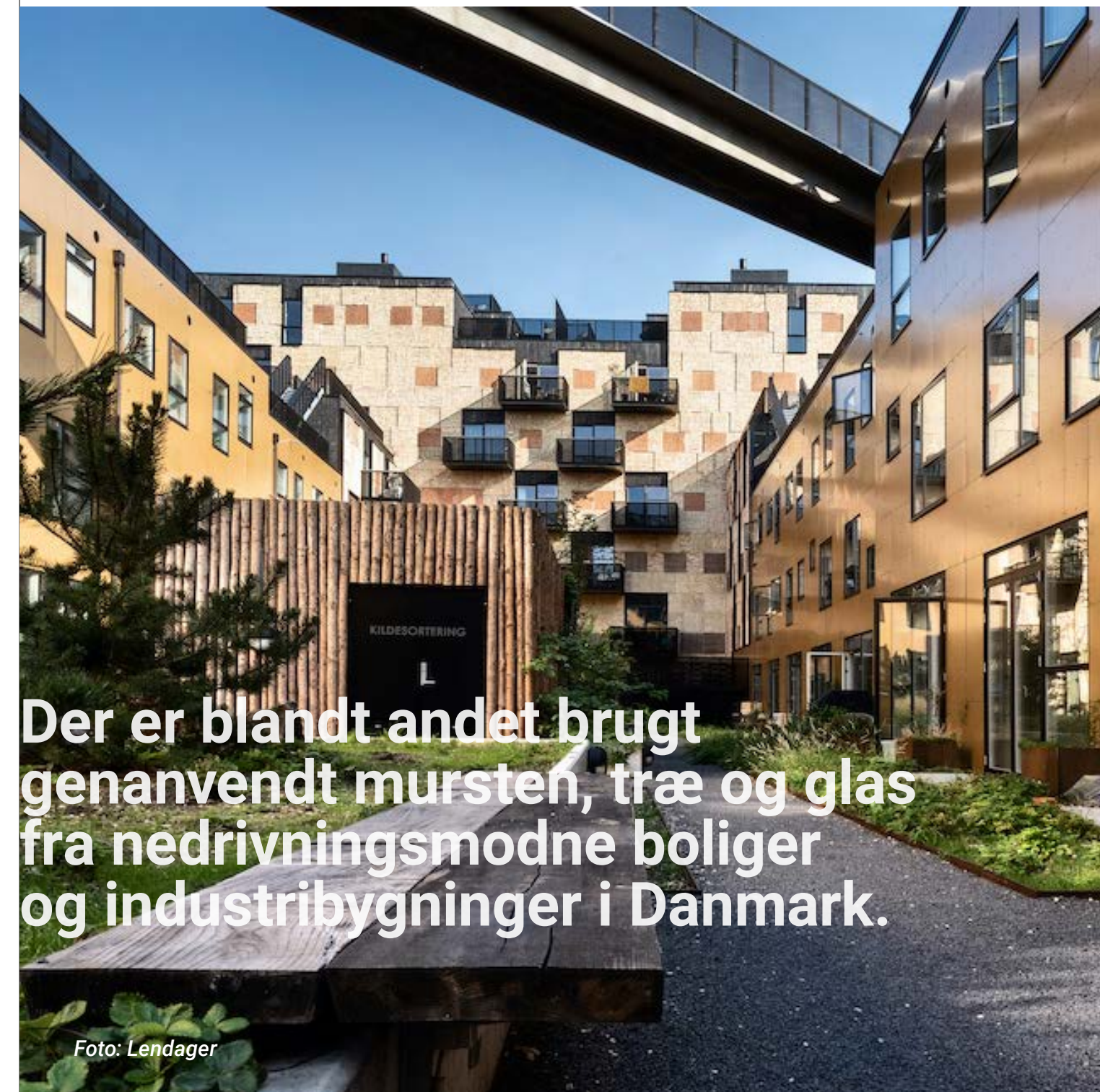
Ressourcerækkerne genbruger træ, glas og mursten

NREP og Arkitektgruppen står bag boligerne 'Ressourcerækkerne', som ligger i Ørestad Syd i København. Her er der blandt andet brugt genanvendt mursten, træ og glas fra nedrivningsmodne boliger og industribygninger i Danmark.

Ressourcerækkerne er tegnet af Lendager Group, der også har leveret de upcycledede materialer.

Ressourcerækkerne viser, hvordan det er muligt at genbruge mursten, som er muret op med cementholdig mørtel til facader i nybyggeri. Facaderne på de nedrivningsmodne huse er skåret ud i firkantede moduler og monteret i stålrammer, før de er blevet installeret som facadekomponenter i Ressourcerækkerne. De genanvendte murstensfacader kommer fra Carlsbergs bryggerier i København og fra skoler og industribygninger rundt omkring i Danmark.

Udover mursten har Ressourcerækkerne også fokus på genanvendelse af træ. Således er 300 tons træaffald fra metrobyggeriet i Københavns er blevet oparbejdet og genanvendt til facader, terrasser og gulve. På taget er 52 drivhuse, lavet af genbrugt glas, og nyttehaver, designet til at skabe socialt sammenhold mellem beboerne.



Der er blandt andet brugt genanvendt mursten, træ og glas fra nedrivningsmodne boliger og industribygninger i Danmark.

Foto: Lendager



Illustration: Næste

Prisvindende Næste skur

Næste er en virksomhed, der opfører og sælger cirkulære produkter i form af uopvarmede skure, bygget af affaldstræ fra byggebranchen. Skurene bruges som kildesorteringsrum, cykelskure eller depotrum i fx boligforeninger eller på skoler. De fleste af de genbrugte materialer genbruges i deres oprindeligt tiltænkte funktion: fx tagsten, spærtømmer og lægter. Materialerne høstes gennem nedriverbranchen og fra genbrugsstationer.

Der opføres årligt ca. 1/2 mio. m² sekundært byggeri i Danmark. Hvis alt dette blev bygget af genbrugsmaterialer, ville samfundet kunne opnå en årlig besparelse på mindst 40.000 tons CO₂-ækvivalenter. Der ville således blive skabt et marked, som årligt vil kunne aftage ca. 50.000 tons rent træaffald bare til skurbyggelser.

Virksomheden Næste opstod i 2019 kølvandet på Realdanias innovationskonkurrence: Circular Construction Challenge. Næste, der på det tidspunkt hed ReSkur, var udviklet i et samarbejde mellem Krydsrum Arkitekter og Enemærke og Petersen og vandt prisen for bedste cirkulære produkt.

I dag inkluderer en totalleverance fra Næste arkitekt- og ingeniørrådgivning i forhold til at opnå bygge- og ibrugtagningstilladelse.



Stena Recycling rådgiver i cirkulært design og sælger brugte ressourcer

Stena Recycling startede som skrothandler, der opkøbte jern og andre metaller fra industrien for at forarbejde og sælge det videre til støberierne. I dag er metallerne suppleret af handel med elektronik, plastik og byggeaffald og Stena Recycling er til stede i mere end i 10 lande.

Virksomheden har siden sin opstart i 1939 rådgivet sine kunder om, hvordan de skulle designe deres produkter, så restmaterialerne blev mest muligt værd. En egentlig rådgivningsydelse i, hvordan man "designer til adskillelse" eller "til recycling", som det kaldes i virksomheden, blev dog først etableret i 2018. Siden da har Stena Recycling hjulpet sine kunder med at undersøge, hvilke materialer og sammenhæftninger, der kan give produkterne størst værdi, når de skal genanvendes. Det kan fx handle om at foreslå en skrue i stedet for lim, fjerne overfladebehandling eller benytte et lidt renere materiale.



Virksomheden har siden sin opstart i 1939 rådgivet sine kunder om, hvordan de skulle designe deres produkter, så restmaterialerne blev mest muligt værd.



Foto: Stena Recycling

**Community:
De vigtigste
næste skridt**



Foto: KOMPROMENT

VCØB Community: De vigtigste næste skridt

Vi har talt med branchen, med forskningen og med faglige organisationer, og vi har spurgt nogle af de første medlemmer i VCØB Community om, hvad de ser som det vigtigste næste skridt på det cirkulære område. De inputs, vi har fået, peger på særligt tre indsatsområder, som VCØB vil fokusere på i det kommende år for at understøtte branchens cirkulære omstilling.

1. Vi skal udbrede cirkulært byggeri.

Det betyder konkret, at vi skal gå fra få pilotprojekter til, at langt flere bygherrer vælger at lægge cirkulære elementer ind i deres byggerier. Og til at de, der allerede har eksperimenteret med cirkulært byggeri, implementerer cirkulært byggeri i hele projekt-porteføljen. Cirkulært byggeri skal med andre ord blive normalt. I hvert fald, når det gælder det, der allerede er afprøvet, gennemtestet og derfor ikke risikofyldt.

2. Vi skal kunne måle på den cirkulære indsats. I dag er CO2-mål på alles læber. Men mål for forbrug og reduktion af de ressourcer, der er knappe, er endnu ikke tilgængelige for branchens virksomheder. Og uden mål og redskaber at måle med, er det svært for branchen at dokumentere værdien af de cirkulære indsatser.

3. Vi skal have mere markedsdialog mellem producenter, rådgivere, udførende og bygherrer. Det er ekstremt vigtigt både for udviklingen af konkrete cirkulære løsninger og for hele tiden at skærpe udbud og efterspørgsel.

VCØB Community vil arbejde for alle tre indsatsområder og løbende interviewe medlemmer om deres holdninger. Følg med på vores **hjemmeside** og på **LinkedIn**.

Læs nedenfor, hvad Københavns Kommune, Tredje Natur, Enemærke og Petersen, RGS Nordic, A:GAIN, Saint Gobain og Kingo mener er næste vigtigste skridt for branchen, for dem selv og for VCØB Community.

Københavns Kommune, chefkonsulent Jens Runge

Vi har brug for et højere ambitionsniveau for de cirkulære byggestrategier

Branchen skal gå fra cirkulære pilotprojekter til at få cirkulær økonomi ind i porteføljen hos mange bygherrer.

Hvad er det vigtigste, byggebranchen kan gøre, for at videreudvikle CØ i 2022?

Branchen skal gå fra cirkulære pilotprojekter til at få cirkulær økonomi ind i porteføljen hos mange bygherrer. Som fast bestanddel. Vi har brug for både en højere hastighed for implementering og et højere ambitionsniveau for de cirkulære byggestrategier. Vi, der arbejder med cirkulær økonomi, kender til de projekter, der er. Og der er langt fra nok til at nå målet om 70% CO2-reduktionen i 2030 eller udskyde World Overshoot Day for Danmark.

Hvad har I selv af planer for at udvikle CØ i 2022?

Vi er i gang med at lægge sidste hånd på 4. udgave af Byggeri Københavns Håndbog i cirkulær økonomi, hvor vi samler alle vores erfaringer for at udbrede kendskabet til, hvad vi laver, og hvor der f.eks. er lavt hængende frugter. Vi gør vores til at få alle de kendte og ukomplicerede måder at arbejde med cirkulær økonomi på ud i så mange som muligt af kommunens byggerier. Og ud til andre bygherrer også.

Men vi vil også gerne være med til at drive udviklingen af, hvordan vi bedst bruger brugte materialer. Konkret er vi f.eks. optagede af, hvordan man kan genbruge beton. Vi står

overfor at undersøge, hvordan Københavns Kommune bedst genbruger betonelementer fra et byggeri, der skal tages ned og enten bruges i det nye byggeri, der skal opføres umiddelbart ved siden af eller i et andet af vores nybyggerier. Her håber vi at få forskningen med, så der kan udvikles testmetoder for betonens bæreevne, sideløbende med, at vi overvejer genbrugsmulighederne.

Hvad kunne du ønske dig fra VCØB Community?

Vi kunne godt tænke os, at VCØB Community stod for markedsdialog på alle de områder, som vi skal have skabt innovation indenfor. Hvis VCØB Community kunne samle interessante producenter, entreprenører, rådgivere, forskere inden for et emne som træ, beton, stål, så vi sammen kan bestemme, hvordan de brugte materialer bedst cirkuleres, ville vi være meget tilfredse.

Er der nogle aktører, du særligt gerne vil have i tale?

Vi vil meget gerne samarbejde mere med forskerne fra DTU og BUILD om at udvikle kendskabet til, hvordan man bedst genbruger og genanvender.

Tredje Natur, projekt manager Frederik Agdrup

Tænk hvis vi gav os selv det bospænd, at der ikke kunne skaffes ny beton!

I stedet for at se en byggegrund som en åben mulighed for fremtidigt byggeri, så skal vi se den som en ressource i form af eksisterende byggeri, der kan renoveres, genbruges eller genanvendes.

Hvad er det vigtigste, byggebranchen kan gøre, for at videreudvikle CØ i 2022?

Vi har brug for langt flere cirkulære byggerier at lære fra. Konkrete byggerier, hvor vi arbejder med at designe nyt ud fra dét, der er. Tænk, hvis vi gav os selv det bospænd, at der ikke kunne skaffes ny beton. At vi skulle bruge dét, der allerede er. Dét ville være spændende!

Hvad har I selv af planer for at udvikle CØ i 2022?

Vi er med i Circle Bank-projektet, hvor vores opgave er at bidrage til at udvikle nye designprocesser for os arkitekter, så vi i langt højere grad tager udgangspunkt i det bestående. I stedet for at se en byggegrund som en åben mulighed for fremtidigt byggeri, så skal vi se den som en ressource i form af eksisterende byggeri, der kan renoveres, genbruges eller genanvendes. Som rådgivere vil vi gerne blive gode til altid at anbefale vores bygherrer at designe cirkulært og regenerativt. Alle vores opgaver skal bidrage til den cirkulære dagsorden og klimadagsordenen, og vi er ved at udarbejde en strategi for, hvad det betyder konkret.

Hvad kunne du ønske dig fra VCØB Community?

Jeg håber, at VCØB Community både kan tage emner op som, hvilken betydning EU's taxonomi får for udviklingen af cirkulær økonomi i byggeriet og samtidig se på de helt konkrete udfordringer og løsninger, der knytter sig til cirkulære byggerier. Community vil forhåbentlig åbent dele erfaringer, så vi alle kan blive klogere. Og hvis det kan blive stedet, hvor ikke kun de i forvejen overbeviste mødes, er vi nået langt.

Er der nogle aktører, du særligt gerne vil have i tale?

Vi vil gerne være med til at tage ansvar for det uprøvede, og vi håber, at bygherrer, der vil arbejde i innovationspartnerskaber, rækker ud til os. Vi tror, at det cirkulære byggeri indebærer, at meget skal gøres på nye måder. Som rådgivere skal vi også tage (med)ansvaret for de brugte byggeprodukter, vi benytter. Vi søger derfor særligt bygherrer, entreprenører, nedrivere og andre rådgivere, som gerne vil tage et ordentligt skridt og designe byggeprojekter, der ser på det gamle, før der designes nyt, og hvor samarbejde tages alvorligt. Også ved at dele risiko og ansvar.



Foto: Tredje Natur



Foto: Enemærke & Petersen

Enemærke og Petersen A/S, bæredygtighedschef Anders Sørensen

Det vigtigste er at komme fra casebyggeri til kritisk masse

Der er behov for, at genbrug og genanvendelse bliver hverdag blandt mange bygherrer, uden at det koster mere og skal tænkes forfra hver gang.

Hvad er det vigtigste, byggebranchen kan gøre, for at videreudvikle CØ i 2022?

Det vigtigste er at komme fra case-byggerier til kritisk masse. Dvs. at gøre det let tilgængeligt for de fleste at genbruge og genanvende det meste. Vi skal beskrive genbrugs- og genanvendelsesmulighederne for de materialer, vi har god erfaring med. Det skal blive let for bygherrer at vælge mellem, hvordan han genbruger træ, beton, stål, mv. og til hvad. Herunder om der skal søges dispensationer, hvordan man gør, og hvad der skal skrives i udbudsmaterialet. Der er behov for, at genbrug og genanvendelse bliver hverdag blandt mange bygherrer, uden at det koster mere og skal tænkes forfra hver gang.

Hvad har I selv af planer for at udvikle CØ i 2022?

Vi har mange byggepladser, hvorfra vi kan høste materialer. Det skal vi have sat i system i 2022. Vi skal have videreudviklet de gode aftaler, vi allerede har med RGS Nordic, Gentræ, Stark og socialøkonomiske virksomheder, så der altid er afsætning på døre, vinduer, ståltrapper, træ, mv. I dag kører vi det håndholdt og fra sag til sag. Vi skal have faste leveringsaftaler og hele organisationen skal kende til dem.

Hvad kunne du ønske dig fra VCØB Community?

Vi vil gerne guides præcist i forhold til, hvilke materialer der – med den viden vi har i dag – kan bruges til hvad. Og hvordan man skal forholde sig. Vi har brug for, at nogen hjælper os med at afdække, om vi kommer i konflikt med bygge- eller affaldslovgivningen. Og hvad vi konkret kan gøre med træ, beton, stål, tegl. Hvordan genbruges de forskellige materialer bedst muligt med den viden, vi har, om levetider, byggeteknik, hvordan materialet har været behandlet, mv.? Det må VCØB Community gerne sætte fokus på.

Er der nogle aktører, du særligt gerne vil have i tale?

Vi vil gerne i kontakt med bygherrer, der er interesserede i at udvide paletten for, hvilke materialer, der kan genbruges. Vi vil gerne tættere på bygherren og dennes rådgivere fra starten af et byggeprojekt, så vi sammen kan afdække, hvordan vi får mest mulig genbrug og genanvendelse ind i byggerierne. Evt. gennem innovationspartnerskaber.

A:GAIN, CCO Christian Wittrup

Alle burde altid have 5-10 cirkulære produkter med i et byggeri

Man kunne starte, hvor risikoen er lav, men hvor effekten kan være stor, hvis mange nok arbejder for det.

Hvad er det vigtigste, byggebranchen kan gøre, for at videreudvikle CØ i 2022?

Vi har ikke brug for flere skåltaler. Bygherrer, rådgivere, entreprenører burde beslutte altid at have 5-10 cirkulære emner/produkter med i et byggeri som et af de 100-1000 elementer (dvs. produktlinjer), en byggesag består af. Man kunne starte, hvor risikoen er lav, men hvor effekten kan være stor, hvis bare mange nok arbejder for det. Eksempelvis genbrug og genanvendelse i udendørs belægninger, skure eller genanvendte materialer i interiør og aptering.

Hvad har I selv af planer for at udvikle CØ i 2022?

Vi vil arbejde med de upcyclede produktløsninger, vi ved virker. Vi fokuserer i første omgang på produkter med lav risiko for her at kunne tjene nok penge til at gå videre med mere kompliceret genanvendelse i bærende konstruktioner. Konkret fokuserer vi på:

- Akustikløsninger, hvor vi genbruger plastik, tekstiler og træ.
- Indvendig og udvendig træbeklædning med resttræ fra andre producenter. Hertil ønsker vi at bruge brugt træ fra nedtagne byggerier. At få brugt træ i tilstrækkelig god kvalitet er et af de områder, der endnu er udfordrende.

- Præproducerede sekundære konstruktioner af genbrugt træ, tegl og glas.

Hvad kunne du ønske dig fra VCØB Community?

At VCØB Community kan synliggøre mulighedsrummet for cirkulære byggeløsninger. Dvs. fra det, vi er helt trygge ved og har stor erfaring med til det, der er mere og mest risikofyldt. Det kunne være ved at udarbejde en trafiklysguide, så byggeaktører kan se, hvad de skal gøre i forbindelse med forskellige cirkulære løsninger og hvilken risiko, de må løbe, ved at benytte de givne løsninger. Herudover er der brug for at udbyde kurser til indkøbschefer i byggebranchens mindre virksomheder, så de bliver fortrolige med grønne og cirkulære indkøb.

Er der nogle aktører, du særligt gerne vil have i tale?

Det ville være interessant at høre, hvordan kreditgivningsinstitutioner konkret vurderer værdien af cirkulære og andre bæredygtige elementer. Om de finansierer noget, der kan ende med at blive greenwashing, eller om de gennem deres lånebetingelser og opfølgende kontrol kan fremme egentligt cirkulært byggeri.



Foto: A:GAIN

Saint-Gobain Denmark, Public Affairs-direktør Klaus Birk

Vi skal afklare, hvordan vi bedst recirkulerer brugte materialer

Vi vil kunne gøre en forskel ved at arbejde med End of waste-kriterier i samarbejde med ministerier og styrelser, der regulerer byggeriet.

Hvad er det vigtigste, byggebranchen kan gøre, for at videreudvikle CØ i 2022?

Vi skal have defineret mere klart, hvad cirkulær økonomi er, så vi i højere grad ved – og er enige om – hvad vi taler om. Det handler om begreber som "genbrug", "genanvendelse", "up- og downcycling", "design for adskillelse" – begreber, som bliver brugt af mange og i mange sammenhænge, men hvor det til tider er uklart, hvad de specifikt dækker over. Vi skal også starte en afklaring af, hvordan brugte byggematerialer bedst recirkuleres.

Hvad har I selv af planer for at udvikle CØ i 2022?

Vi har mange udviklingsprojekter i gang: Under Circular Built Environment, støttet af Innovationsfonden og RealDania, har vi fået tildelt et fireårigt Postdoc-projekt. Her får vi mulighed for at dykke ned i, hvordan vi erstatter eller supplerer vores produkter med services, der forlænger produkternes levetid og derved bidrager til ressourcebesparelse. Vi arbejder også sammen med Norrecco, J. Jensen, CASA og ReTech Miljø på et MUPD-projekt, Den Cirkulære Byggeplads, om at udvikle en sorterings- og indsamlingsteknologi, der kan lette adgangen til de brugte ressourcer. Og i et andet MUPD-projekt ser vi på, om brugt glasuld kan bruges som tilslag i mursten og

asfalt. Derudover har vi dannet Partnerskab for Cirkulær Gips med Norrecco, Tscherning, Marius Petersen og Knauf. Målet er at udvikle leverancerne af brugt gips fra nedrevne byggerier og sikre, at en større mængde genbrugsgips bliver cirkuleret. Det er udfordrende, da deponeringsafgiften for affaldsgips ikke er højere, end at det kan betale sig at smide gipsen ud i stedet for at udsortere og sælge den som genanvendelig ressource, fx til produktion af nye gipsplader.

Hvad kunne du ønske dig fra VCØB Community?

VCØB Community kan blive et sted, hvor vi afholder markedsdialog om, hvordan vi lettest muligt får brugt affald som ressource. Et område, hvor jeg mener, vi vil kunne gøre en forskel, er ved at arbejde med End of waste-kriterier i samarbejde med bl.a. Miljøstyrelsen og de øvrige ministerier og styrelser, der regulerer byggeriet og byggeriets produkter.

Er der nogle aktører, du særligt gerne vil have i tale?

Embedsmænd og politikere er en oplagt målgruppe for de udfordringer, som vi oplever, ligger øverst. Der er behov for lovgivning, der understøtter en cirkulær omstilling.



Foto: Saint-Gobain Denmark

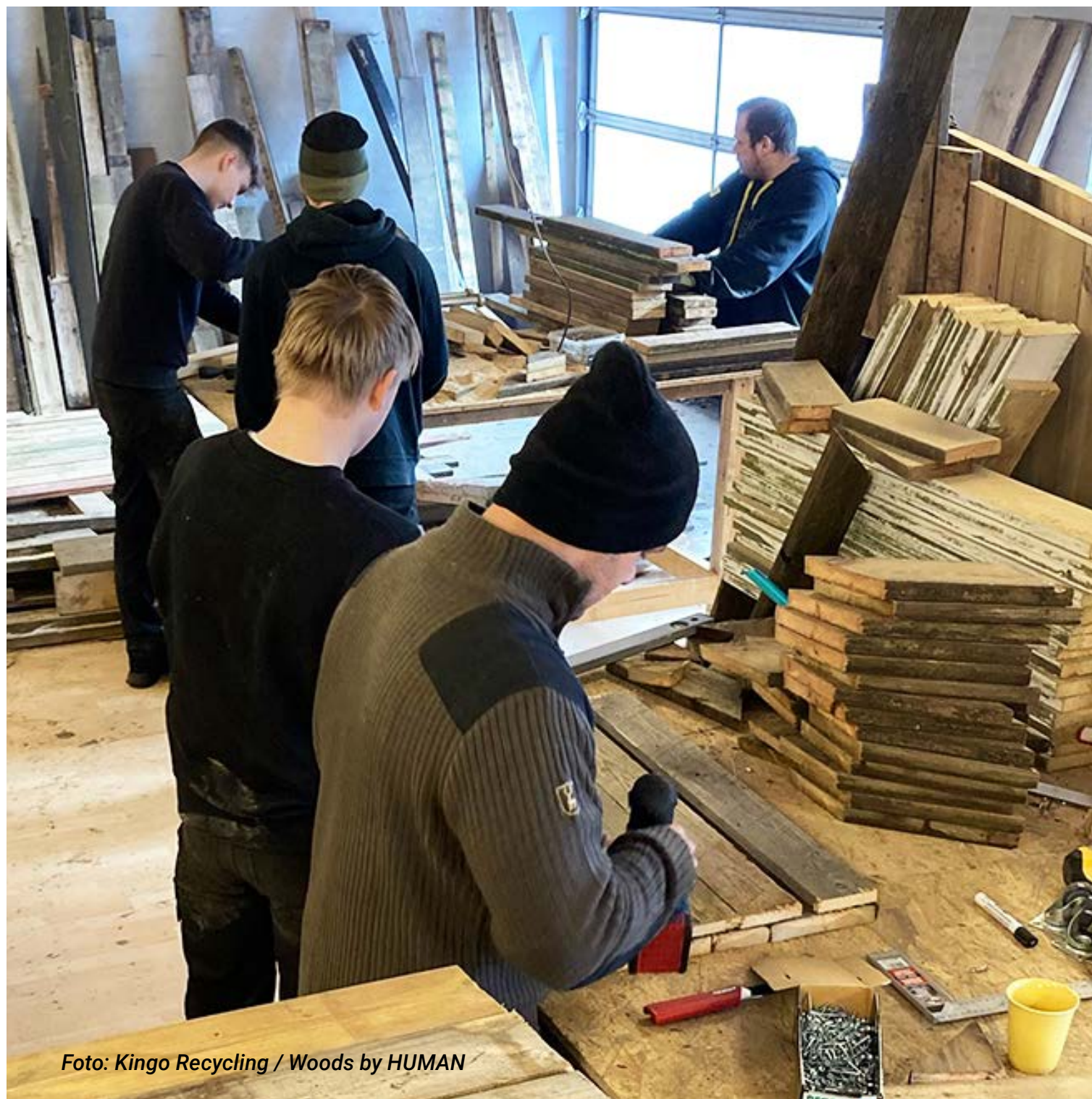


Foto: Kingo Recycling / Woods by HUMAN

Michael Kamstrup Søndergaard, Kingo

Jeg savner større klarhed om, hvordan genbrug og genanvendelse pointgives

Lovgiverne er vigtige at få i tale, da regulering og mindstekrav til fx genanvendelse og genbrug kunne være en oplagt måde at speede tempoet op for cirkulært byggeri.

Hvad er det vigtigste, byggebranchen kan gøre, for at videreudvikle CØ i 2022?

Jeg savner større klarhed om, hvordan genbrug og genanvendelse pointgives. I dag er DGNB dén fælles standard for, hvordan vi deklarerer bæredygtighed i byggebranchen og et byggeri kan godt opnå certificering, uden at det er specielt cirkulært. Eller CO2-besparende. Men måske har byggeriet en god profil på andre områder som indeklima, økonomi, grønne udendørsarealer, tilgængelighed, mv. På sigt mener jeg, at genbrug, genanvendelse og lavt CO2-aftryk bør være en ufravigelig del af enten det direkte pointsystem i DGNB eller alternativt et til lægspointsystem. Så man ikke kan opnå en høj placering i certificeringssystemet, uden at genbrug, genanvendelse og CO2-besparelse er en væsentlig del af byggeriet.

Hvad har I selv af planer for at udvikle CØ i 2022?

Vi arbejder netop med at synliggøre genbrug og genanvendelse i DGNB gennem samarbejdet med vores kunder. Vi arbejder også for at få flere kunder til at genbruge og genanvende. I dag er det kun mellem 5 og 10%

af kunderne, der tænker i de baner. Vi skylder os selv og vores efterkommere, at dette forbedres væsentligt.

Hvad kunne du ønske dig fra VCØB Community?

VCØB Community kan bidrage til, at vi får en fælles beregningsmetode for, hvor meget CO2, der kan spares gennem genanvendelse og genbrug. I dag bruger vi forskellige metoder til at måle CO2-aftrykket, hvorfor vi får forskellige resultater, der ikke kan sammenlignes.

Er der nogle aktører, du særligt gerne vil have i tale?

Bygherrerne er vigtige, fordi de sætter barren. Følger vi ikke pengene, så sker der ingenting. Det er dem, vi skal have i tale. Men også lovgiverne er vigtige, da regulering og mindstekrav til fx genanvendelse og genbrug kunne være en oplagt måde at speede tempoet op for cirkulært byggeri.

RGS Nordic, Erhvervs-ph.d. Claes Seehausen Lindtofte

Branchen skal have en større volumen i de cirkulære løsninger

Vi vil gerne have skubbet efterspørgslen på beton, gips, stenuld, træ... alle de ressourcekategorier, der passerer os i RGS Nordic.

Hvad er det vigtigste, byggebranchen kan gøre, for at videreudvikle CØ i 2022?

Branchen skal have en større volumen i de cirkulære løsninger. Mange af branchens virksomheder har erkendt, at genbrug og genanvendelse er vejen frem. Men der er endnu alt for få, som satser på det i stor skala.

Hvad har I selv af planer for at udvikle CØ i 2022?

Vi vil gerne have skubbet efterspørgslen på alle de ressourcekategorier, der passerer os i RGS Nordic. Dvs. beton, gips, stenuld, træ, mv. Genanvendelse af gips og beton har på nuværende tidspunkt vist sig muligt og vurderes at besidde et enormt potentiale for genanvendelse i stor skala. Derudover formår vi at genbruge og genanvende træ til Næste's skure. Træ har mange genanvendelsesmuligheder, men der er også en del udfordringer ved klargøring, som det ser ud nu. For at det kan svare sig for os at investere i de maskiner, der skal til for at klargøre træet, har vi behov for producenter, der kan bruge store mængder genbrugstræ. Det samme gælder for de øvrige ressourcer. Vi arbejder inden for et standardiseret marked, hvorfor det er meget mere effektivt for os at skulle

levere til én aftager og ét produkt, i stedet for at skulle klargøre det samme brugte ikke-regulære træ til 10 forskellige standarder.

Hvad kunne du ønske dig fra VCØB Community?

Markedsdialog omkring de forskellige materialekategorier vil have stor værdi for os. Vi har brug for, at der skabes forbindelser til mulige aftagere og samarbejdspartnere.

Er der nogle aktører, du særligt gerne vil have i tale?

Forretningsmæssigt er vores kunder byggevareproducenter, så dem er vi meget interesserede i. Men alle aktører, der kan være med til at innovere byggeriet i retning af genbrug og genanvendelse er relevante for os, der jo er leverandør af de brugte ressourcer.

Genanvendelse af gips og beton har på nuværende tidspunkt vist sig muligt og vurderes at besidde et enormt potentiale for genanvendelse i stor skala.



Foto: GRS Nordic

Links

Side 2

<https://vcob.dk/vcob/community/bliv-medlem/>

Side 4

<https://vcob.dk/vcob/saadan-goer-du/>

Side 9

<https://www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/>

Side 10

<https://vcob.dk/media/2087/temaark-samlet-inkl-lsevejledningfinal.pdf>

<https://vcob.dk/media/2087/temaark-samlet-inkl-lsevejledningfinal.pdf>

<https://vcob.dk/vcob/nedrivning/hvad-er-byggeaffald/>

Side 12

<https://vcob.dk/vcob/nedrivning/hvad-er-byggeaffald/miljoefarlige-stoffer/>

<https://vcob.dk/vcob/nedrivning/selektiv-nedrivning/>

<https://renover-sikkert.dk/>

<https://asbest-huset.dk/>

<https://issuu.com/www.innobyg.dk/docs/materialeatlas>

Side 14

<https://innovationsfonden.dk/da/nyheder-presse-og-job/hold-af-forskere-og-virk-somheder-er-udvalgt-til-accelerere-cirkulaert-byggeri>

<https://vcob.dk/vcob/saadan-goer-du/forskerne-siger/>

Side 17

https://vcob.dk/media/2139/vcob_co2_besparselse_cirkulaere_byggevarer.pdf

Side 18

<https://vcob.dk/media/2087/temaark-samlet-inkl-lsevejledningfinal.pdf>

Side 20

http://gamlemursten.dk/?gclid=EAlaIQobChMI0dGSybPC9QIVFXmG-Ch1dng98EAAYAiAAEgJzcPD_BwE

Side 21

<https://byggevaerinfo.dk/Genbrug-og-genanvendelse-af-byggevarer/Genbrug-og-genanvendelse#>

<https://vcob.dk/vcob/cirkulaert-byggeri/byggevarer/dokumentation-efter-br/>

Side 22

<https://vcob.dk/vcob/nedrivning/love-regler/>

<https://mst.dk/affald-jord/affald/bygge-og-anlaegsaffald/>

Side 24

<https://mst.dk/affald-jord/affald/bygge-og-anlaegsaffald/>

Side 27

https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

Side 33

<https://vuggetilvugge.dk/>

<https://www.epddanmark.dk/>

<https://www.danskeark.dk/content/cirkulere-udbud-0>

<https://vaerdibyg.dk/vejledninger/>

https://vcob.dk/media/2osfox0w/guide_miljocertificeringsordninger_producenter.pdf

Side 40

<https://bygherreforeningen.dk/analyse-af-co2-udledning-og-totaloekonomi-i-renovering-og-nybyg/>

Side 41

<https://bygherreforeningen.dk/analyse-af-co2-udledning-og-totaloekonomi-i-renovering-og-nybyg/>

<https://www.gate21.dk/wp-content/uploads/2016/02/ESaveRapportFINAL.pdf>

Side 46

<https://www.lejerbo.dk/om-lejerbo/byggeri/circle-house>

Side 53

<https://www.fischer-lighting.com/>

Side 61

<https://vcob.dk/vcob/saadan-goer-du/cases/nedrivning-af-broenshoejskolen/>

Side 67

<https://ejendom.pension.dk/tralasten/om-tralasten/>

Side 68

www.musicon.dk

Side 72

www.Naeste.dk

TREDJE NATUR



Arkitema



Lagerberg



Lendager



PensionDanmark



SØNDERGAARD

Tegnestuen ARKEN



Vandkunsten



VÆRDIBYGG



Dette Green Paper er udgivet af VCØB Community

www.vcob.dk

Støttet af Realdania og Grundejerforeningens Investeringsfond

Redaktion
Tine Lange
Trine Beckett
Anke Oberender

Layout
www.workofheart.com

Publiceret digitalt, februar 2022

Vær med i VCØB Community

VCØB Community består af virksomheder og institutioner, der arbejder sammen om at udvide markedet for cirkulært byggeri. Det sker gennem:

- Udgivelse af Green Papers og podcasts
- Afholdelse af webinarer, konferencer og studieture
- Kommunikation og synliggørelse af de cirkulære løsninger, der findes, så der bliver skabt forbindelse mellem de alle de danske virksomheder, som er ambitiøse med omstillingen til cirkulær økonomi i byggeriet.

Læs mere og meld dig til her

<https://vcob.dk/vcob/community/bliv-medlem/>