



VCOB

# Guide: Genbrug og genanvendelse af byggematerialer – det skal du vide



Læs mere  
på [vcob.dk](http://vcob.dk)

# Denne guide er til dig, der gerne vil vide, hvordan genbrug og genanvendelse af byggematerialer gør gavn, og hvad de lovgivningsmæssige rammer er.

I denne guide fra Videncenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet kan du læse om:



hvad der er genbrug, og hvad der er genanvendelse



hvilke krav der skal overholdes, og hvilken dokumentation der skal leveres



hvilke materialer der kan egne sig til enten genbrug eller genanvendelse



om der er altid en klimafordel ved genbrug og genanvendelse



hvorfor genbrug og genanvendelse af byggematerialer er afgørende.

Guiden omhandler ikke risici for miljøfarlige stoffer i de gamle byggematerialer. Her henvises til [VCOB.dk](http://VCOB.dk).



## Hvad er forskellen på genbrug og genanvendelse?

Det er vigtigt at skelne mellem genbrug og genanvendelse, da betegnelsen afgør, hvilken lovgivning der skal følges, og det har typisk betydning for, hvilken dokumentation der foreligger for byggevaren.

### **Genbrug**

Genbrug er, når produkter bruges igen til samme formål, som de oprindeligt var udformet til. Det kan fx være indvendige døre, trægulve, mursten eller tagsten. Det vil sige, at en gammel byggevare kan anvendes igen til samme formål enten uden forarbejdning eller ved mindre forarbejdning i form af fx reparation, vask og rensning. Dette kaldes også "forberedelse med henblik på genbrug".

For at der er tale om genbrug uden forarbejdning, skal de gamle produkter sælges og leveres videre uden først at have været indsamlet som affald. Vær opmærksom på, at afhængig af, hvad du får gjort ved produkterne før genbrug, er der risiko for, at de skifter status fra genbrug til genanvendelse og dermed til affald i forhold til affaldslovgivningen.

### **Genanvendelse**

Genanvendelse er en proces, hvor et brugt produkt tager ny form. Det kan fx være nedknust beton til ny beton eller gamle gipsplader til nye gipsplader eller andre nye materialer. Det betyder, at affaldsmaterialer omforarbejdes til produkter, materialer eller stoffer og bruges enten til det oprindelige formål eller nyt formål.

### **Nyttiggørelse**

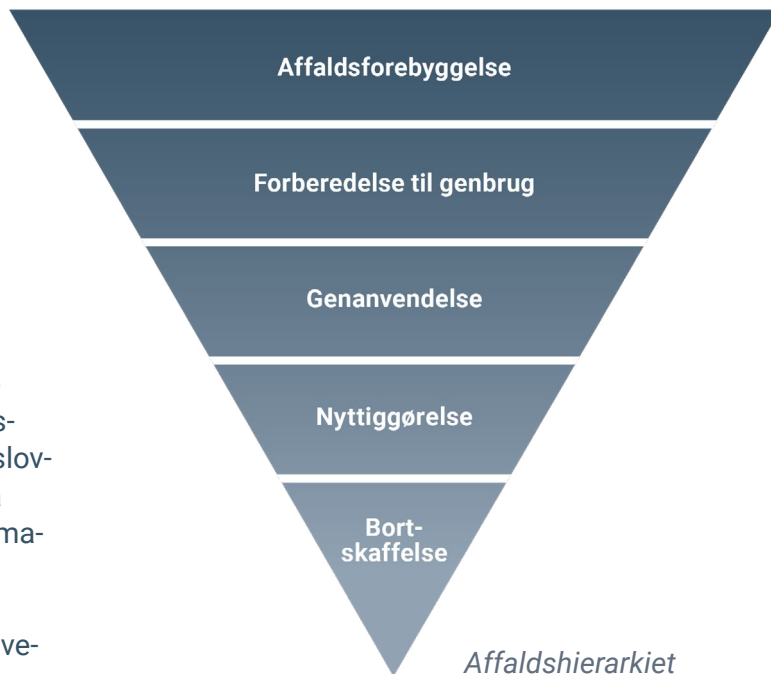
Udover genbrug og genanvendelse er der også nyttiggørelse, som beskriver, når affald opfylder et nyttigt formål ved at erstatte anvendelse af andre materialer, der ellers ville være blevet anvendt til at opfylde en bestemt funktion. Det kan fx være nedknust beton, der benyttes som vejfyld eller materialer, der forbrændes for at producere energi.

### Affaldshierarkiet er centralt

Genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse tager alle plads i affaldshierarkiet. Affaldshierarkiet angiver, hvad man ifølge affaldslovgivningen bør prioritere højest for at opnå størst værdi og mindst mulig miljø- og klimabelastning.

Vigtigst er det at forebygge, at der overhovedet opstår affald. Er det ikke muligt, er den næstbedste løsning at genbruge, herefter at genanvende, så at nyttiggøre på anden vis og til sidst at bortskaffe.

Det særlige med materialer til genbrug er, at de ikke betragtes som affald og dermed ikke er omfattet af øvrige regler i affaldslovgivningen. Udover at det er et lovkrav at prioritere genbrug over genanvendelse, anden nyttiggørelse og bortskaffelse – når det giver mening ud fra en livscyklusbetragtning – kan der være mange andre gode grunde til at genbruge gamle byggematerialer. Det kan fx være æstetiske, kulturelle, historiske eller økonomiske grunde. Fx kan gamle mursten eller trægulve tilføre et byggeri patina og charme.



*Affaldshierarkiet*

Gamle byggematerialer til genbrug kan sælges frit af alle og til alle, dog med de begrænsninger som andre regler og love måtte føre med sig.

Det er ejeren af de gamle byggematerialer – oftest en bygherre, der river ned – der i vidt omfang bestemmer, om vedkommende vil skille sig af med materialerne som affald eller ej.

Hvis du vil vide mere om, hvor du kan finde firmaer, som formidler materialer til genbrug, kan du tjekke VCØB's Genbrugsguide.



# Krav, lovgivning og dokumentation

Genbrugte og genanvendte byggematerialer er i vid udstrækning underlagt de samme krav til egenskaber og dokumentation som nye byggematerialer.

Når du vil indbygge genbrugte materialer i et byggeri, skal du kende de lovgivningsmæssige krav, som vil gælde for de pågældende materialer.

For byggevarer af genanvendte materialer vil ansvaret for at overholde lovgivningen oftest ligge hos producenten – på lige fod med ansvaret for byggevarer uden genanvendte materialer.

## Overblik over relevant lovgivning

Lovgivningen omfatter både affaldslovgivning og byggelovgivning.

### I affaldslovgivning findes kravene særligt i:

Affaldsbekendtgørelsen, som fastsætter regler for screening og kortlægning af miljøfremmede stoffer, klassificering, sortering, anmeldelse, sortering og sporbarhed af bygge- og anlægsaffald og kortlægning af bygninger inden nedrivning.

Læs om reglerne i dybden her:

[www.vcob.dk/vcob/nedrivning/love-regler](http://www.vcob.dk/vcob/nedrivning/love-regler)  
**I byggelovgivning** findes kravene særligt i:

- Byggevareforordningen, som stiller krav om CE-mærkning af byggevarer, der er omfattet af en harmoniseret standard.
- Bygningsreglementet, som stiller administrative og funktionsbaserede tekniske krav til bygninger.

Det er bygningsejerens ansvar at sikre, at bygningen til enhver tid er lovlig og lever op til Bygningsreglementets krav.

I forbindelse med byggeansøgninger til projekter, som omfatter genbrugte byggevarer, er det bygherrens pligt at kunne dokumentere, at byggematerialerne lever op til bygningsreglementets krav om bl.a. stabilitet, brandforhold og indeklima.

## Genbrug

Alt efter om der sker en forarbejdning af byggematerialet – reparation, vask eller rensning – eller ej har det betydning for, hvilken lovgivning der skal følges:

### Byggematerialer, der kan genbruges direkte uden forarbejdning

- er ikke affald
- er ikke omfattet af affaldslovgivningen
- er omfattet af byggelovgivningen.

### Byggematerialer, der kan genbruges efter en mindre forarbejdning

- skal forberedes til genbrug
- er omfattet af affaldslovgivningen, når de gamle byggematerialer forberedes til genbrug
- er omfattet af byggelovgivningen, når de sættes på markedet og indgår i byggeri.

Materialer til genbrug er ikke omfattede af affaldsreglerne. Derfor gælder grænseværdier for de miljøfarlige stoffer i affald heller ikke. Der er dog alligevel grænseværdier, som findes i andre regelsæt. Fx er der forbud mod genbrug af materialer indeholdende over 50 mg/kg PCB (jf. POP-Forordningen og PCB-bekendtgørelsen) og materialer med asbest (jf. asbestbekendtgørelsen).

## Genanvendelse

For genanvendte byggematerialer gælder følgende:

- Affaldsmaterialer til genanvendelse er omfattet af affaldslovgivningen, når affaldet bliver produceret og forarbejdet.
- Byggematerialer af genanvendte materialer er omfattet af byggelovgivningen, når de sættes på markedet og indgår i byggeri.





# Dokumentation for genbrugte og genanvendte materialer

Der findes forskellige typer af dokumentation, som man skal kende til, men oftest er det nødvendigt at tilpasse dokumentationen i forhold til genbrugte materialer til det enkelte projekt og behov.

Nogle steder er det lettere at anvende genbrugsmaterialer end andre steder. Fx er der ikke de samme stramme krav til en udvendig facadebeklædning eller til sekundære bebyggelser, fx garager og udhuse, som til bærende konstruktioner, hvilket gør genbrug enklere i forhold til dokumentation.

Et gammelt vindue vil typisk ikke kunne overholde de gældende energikrav i bygningsreglement og vil dermed ikke kunne bruges i klimaskærmen – men vil godt kunne bruges til andre formål fx i en skillevæg eller lignende.

## **CE-mærkning**

En central form for dokumentation er en deklaration af ydeevne. Denne type dokumentation findes for CE-mærkede byggevarer.

Det står i dag ikke entydigt klart, om genbrugte byggevarer skal leve op til krav om CE-mærkning. Europa-Kommissionen har dog erkendt, at genbrugte byggevarer skal kunne CE-mærkes, og der arbejdes på dette.

I dag passer genbrugte byggematerialer typisk ikke ind i det eksisterende system for CE-mærkning, da standarderne tager udgangspunkt i produktion af nye byggematerialer. Men en producent af genbrugte byggematerialer kan søge om at få udstedt en frivillig ETA, som byggevareren kan CE-mærkes med. ETA står for European Technical Assessment.

Her er en række tommelfingerregler for, om et genbrugt produkt på nuværende tidspunkt skal CE-mærkes eller ej:

- Hvis en genbrugsbyggevarer i første omgang blev sat på markedet, før reglerne om CE-mærkning trådte i kraft, er der ikke krav om CE-mærkning.
- Hvis der udarbejdes en ETA for genbrugsbyggevareren, skal den CE-mærkes. Det er dog frivilligt at udarbejde en ETA. ETA-Danmark kan hjælpe med indledende vurderinger og med at udarbejde en ETA.



- Hvis affaldsmaterialer bliver genanvendt, dvs. forarbejdet om til nye produkter, som er omfattet af en harmoniseret standard, skal det nye produkt CE-mærkes. Den beskriver produktets egenskaber og er særligt relevant for produkter, der er komplekse eller innovative.

Det er vigtigt at pointere, at et CE-mærke ikke er et kvalitetsstempel eller en godkendelse, og det er derfor op til den, der skal anvende produktet at vurdere, om de deklarerede egenskaber for produktet lever op til kravene til byggeriet i bygningsreglementet.

### **Eurocodes**

En anden type dokumentation er Eurocodes, der er fælles europæiske beregningsregler, som bygningsreglementet henviser til. Disse anvendes til dimensionering af bærende konstruktioner og sikrer, at konstruktioner under alle forhold har den ønskede bæreevne, stabilitet og sikkerhed.

### **MK-godkendelser**

Der findes også på nationalt niveau systemer til at godkende produkter til en specifik anvendelse. I Danmark har man MK-godkendelser, der i en årrække blev betragtet som lovkrav til dokumentation af egenskaber. Bygningsreglementet henviser ikke længere til MK-godkendelser, men det er stadig muligt at bruge en MK-godkendelse til at dokumentere produktets anvendelighed i forhold til kravene i bygningsreglementet.

### **Læs mere**

På byggevareinfo.dk kan du finde mere information og vejledning om kravene til byggevare, CE-mærkning og bygningsreglement. Læs også mere under "Love og regler" på VCØB's hjemmeside.





# Materialer til genbrug og genanvendelse

Grundlaget for at kunne genbruge og genanvende er, at det er muligt at adskille og sortere produkter og materialer.

## Genbrugsegne materialer

Der er en række materialer og produkter, som typisk giver oplagte muligheder for genbrug:

- Facaden: Mursten kan renses af og bruges igen. Nogle typer af facadeplader kan også genbruges.
- Konstruktionen: Ved renoveringer er der gode muligheder for at genbruge dele af konstruktionen.
- Tekniske anlæg: Det er ofte muligt at genbruge tekniske anlæg, evt. ved en opgradering.
- Indvendige byggematerialer: Mange indvendige byggematerialer kan genbruges, fx indvendige døre, gulvbrædder, køkken- og skabelementer, sanitet, natursten og/eller fliser.

## Genanvendelsesegne materialer

Langt de fleste materialer er genanvendelsesegne, hvis de ikke kan genbruges, og hvis der ikke er indhold af miljøfarlige stoffer, som forhindrer dette.

## Materialer til nyttiggørelse

Anden endelig materialenyttiggørelse er, når affaldsmaterialer anvendes for sidste gang fx i nedknuust form under veje og i støjvolde.

I Danmark sker der i dag en del nyttiggørelse af materialer, men det er klima- og ressource-mæssigt fordelagtigt at få flyttet mere til reelt genbrug og genanvendelse.

## Overblik over muligheder

Tabel 1 på de følgende sider viser muligheder for genbrug, genanvendelse og anden materialenyttiggørelse på nuværende tidspunkt i Danmark for de forskellige fraktioner (typer) af byggeaffald. Tabellen er ikke udtømmende, men giver et fint overblik.

## Sammensatte fraktioner

Mulighederne for at miljøsanere og sortere byggeaffaldet udfordres i stigende grad af sammensatte forureninger og sammensatte affaldstyper, som ikke kan adskilles på byggepladsen.

Sammensatte fraktioner består enten af sammensatte materialer eller sammensatte typer af forurening. I tabel 2 på side 14 til 16 er nogle eksempler på sammensatte fraktioner, hvor genbrug, genanvendelse og anden materialenyttiggørelse er enten vanskeligt eller p.t. umuligt.

	<b>Table 1: Status i dag for genbrug, genanvendelse og materialenyttiggørelse</b>	<b>Genbrug</b>	<b>Genanvendelse</b>	<b>Anden endelig materiale-nyttiggørelse</b>
<b>Asfalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asfalt genanvendes i produktion af ny asfalt.</li> <li>• Asfalt nyttiggøres i nedknust form i veje.</li> </ul>		<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Beton</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belægningssten o.l. genbruges i mindre omfang.</li> <li>• Hele betonelementer genbruges i begrænset omfang.</li> <li>• Der er udviklet løsninger for genanvendelse af knust beton som tilslag i ny beton.</li> <li>• Beton nyttiggøres i nedknust form som ubundne bærelag og i tre typer: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ren beton - kaldet "knust beton"</li> <li>2. Blandinger af beton og tegl - kaldet "genbrugsballast"</li> <li>3. Blandinger af beton og asfalt - kaldet "genbrugsstabil"</li> </ol> </li> </ul>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Letbeton, bl.a. letklinkerbeton (fx lecablokke), porebeton fx gasbeton (produkt navn) og skumbeton</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Letbeton/porebeton, fx i form af spild kan genbruges (i hele stykker).</li> <li>• Porebeton genanvendes i knust form.</li> </ul>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Glas, vinduer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vinduer genbruges i mindre omfang.</li> <li>• Vinduer oparbejdes til vinduer til brug i nye byggeprojekter i mindre omfang.</li> <li>• Typisk adskilles vinduer - glasset genanvendes og rammen nyttiggøres.</li> </ul>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

	Tabel 1: Status i dag for genbrug, genanvendelse og materialenyttiggørelse	Genbrug	Genanvendelse	Anden endelig materiale-nyttiggørelse
<b>Glaserede fliser, keramik, sanitet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sanitet genbruges i begrænset omfang.</li> <li>Keramikspild genbruges i begrænset omfang.</li> <li>Keramik og sanitet genanvendes i produktion af isoleringsmateriale eller nyttiggøres i anlægsprojekter.</li> </ul>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Gips/gipsplader og fibergips</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spild af gips og fibergips genbruges i begrænset omfang.</li> <li>Gips og fibergips (gipsprodukter indeholdende papirfibre) genanvendes.</li> </ul>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>PVC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hård PCV indsamles til genanvendelse.</li> <li>Blød PCV håndteres ved deponering.</li> </ul>		<b>x</b>	
<b>LDPE, HDPE, PP, EPS (alle er plasttyper)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plastprodukter, fx i form af spild og fraskær genanvendes i mindre omfang.</li> <li>På trods af at plastprodukter og -emballage indsamles til genanvendelse, mangler der tal for, hvor meget der rent faktisk genanvendes.</li> </ul>		<b>x</b>	
<b>Mursten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mursten genbruges i nyt byggeri.</li> <li>Mursten anvendes i mindre omfang i landskabsløsninger.</li> <li>Mursten anvendes som fyldmateriale i vejanlæg som erstatning for jomfruelige råstoffer.</li> </ul>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Tagpap</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tagpap genanvendes i produktion af ny tagpap.</li> <li>Tagpap oparbejdes, så bitumen fra tagpappet kan anvendes i produktion af asfalt.</li> </ul>		<b>x</b>	

	<b>Tabel 1: Status i dag for genbrug, genanvendelse og materialenyttiggørelse</b>	<b>Genbrug</b>	<b>Genanvendelse</b>	<b>Anden endelig materiale-nyttiggørelse</b>
<b>Tegl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tegl genbruges i begrænset omfang.</li> <li>Tegl anvendes i mindre omfang i landskabsløsninger.</li> <li>Tegl anvendes som fyldmateriale i vejanlæg som erstatning for jomfruelige råstoffer</li> </ul>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Fibercementplader</b> (tidligere kendt som eternitplader)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eternitplader uden asbest nyttiggøres i mindre omfang.</li> <li>Uanset om eternitplader er med eller uden asbest, håndteres de ens ved nedrivning. Det indebærer typisk, at de deponeres.</li> </ul>			<b>x</b>
<b>Træ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Træ genbruges i mindre omfang.</li> <li>Træ genanvendes i produktion af træfiberplader, fx spånplader og MDF.</li> </ul>	<b>x</b>	<b>x</b>	
<b>Træbeton</b> (anvendes fx i akustikplader og er en blanding af træ/ træuld og cement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fraskær og spild fra byggepladser oparbejdes i mindre omfang til jordforbedringsmidler.</li> <li>Træbeton genanvendes i produktion af cementfremstilling.</li> </ul>		<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Jern/metal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jern og metal genbruges i mindre omfang.</li> <li>Jern og metal genanvendes typisk.</li> </ul>	<b>x</b>	<b>x</b>	
<b>Mineraluld og EPS - polystyren/flamingo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Splid af isolering genbruges i begrænset omfang.</li> <li>Stenuld og glasuld genanvendes i begrænset omfang.</li> <li>EPS - polystyren/flamingo genanvendes i begrænset omfang.</li> </ul>		<b>x</b>	
<b>Lysarmaturer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visse typer lysarmaturer opgraderes og genbruges.</li> </ul>	<b>x</b>		

**Langt de fleste materialer er gen-  
anvendelsesegnede, hvis de ikke kan  
genbruges, og hvis der ikke er indhold af  
miljøfarlige stoffer, som forhindrer dette.**



**Eksempel på bygherrekrav til genbrug og genanvendelse af materialer**

I Håndbog i Cirkulær Økonomi udgivet af Københavns Kommune stiller kommunen krav om genbrug og/eller genanvendelse for syv udvalgte grupper af byggematerialer: beton, gips, glas, glasuld, mineraluld, stål, tagpap og træ. Nogle af kravene gælder ved nedrivning, andre for nybyggeri.

Find håndbogen til inspiration her:

[www.byk.kk.dk/for-leverandoerer/cirkulaer-oekonomi](http://www.byk.kk.dk/for-leverandoerer/cirkulaer-oekonomi)

Tabel 2: Sammensatte fraktioner

<b>Beton med isolering</b> (sandwich-elementer med støbt kerne af isoleringsmateriale)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kan være vanskelige at separere på byggepladsen på grund af problemer med at adskille en række isoleringstyper fra betonen. Der findes dog virksomheder, som modtager sandwichelementer og skiller beton og isolering ad.</li><li>• På større totalnedrivningsager med adgang til større maskiner og god plads kan nogle typer af indstøbt isolering separeres uden de store problemer.</li></ul>
<b>Malet metalaffald</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klassificering af metalaffald som ikke-farligt eller farligt affald har stor betydning ikke alene for økonomien, men også for hvem der må modtage metalemnerne til oparbejdning. Miljøstyrelsen har i maj 2020 offentliggjort en vejledende udtalelse om klassificering af malet metalaffald som farligt eller ikke farligt affald. Udtalelsen ligger på Miljøstyrelsens hjemmeside.</li><li>• Miljøstyrelsen anbefaler følgende:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Hvis malingslaget indeholder POP-stoffer (fx PCB), klassificeres det malede metalemne på baggrund af den målte koncentration af POP-stoffer i malingslaget alene.</li><li>2. Ved metalemner, hvor malingen kun indeholder tungmetaller, sker klassificeringen på baggrund af det totale metalemne inkl. malingslaget.</li></ol></li></ul>
<b>Asbest med maling</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asbestmateriale kan være forurenet med PCB eller tungmetaller over grænserne for farligt affald. Det kan fx en tagplade med en PCB-fuge på, en blyholdig flise med klæber med asbest eller en malet asbest-brystningsplade, hvor malingen har en forurening over grænsen til farligt affald.</li><li>• Det er ikke muligt at skille maling eller fuger fra asbesten. Derfor er det vanskeligt at bestemme den korrekte affaldshåndtering.</li><li>• De affaldsmottagere, der i dag kan modtage asbest, har ikke nødvendigvis en miljøgodkendelse til at modtage den asbest, der er forurenet med PCB eller tungmetaller over grænserne til farligt affald.</li><li>• Asbest med PCB-indhold skal deponeres underjordisk i udlandet.</li></ul>

**Elektronik**  
(lysarmaturer  
med PCB-holdige  
kondensatorer)

- Kondensatorerne i lysarmaturer fra fx institutioner og erhvervsbygninger opført i perioden 1950-1986 kan indeholde PCB. Disse lysarmaturer kan bortskaffes via Elretur, som er en forening dannet af producenter og importører af elektriske og elektroniske produkter. Elretur varetager producentansvaret for medlemmer inden for elektrisk og elektronisk udstyr (WEEE).
- Brugeren af bygningen eller bygherren kan kontakte Elretur for at få undersøgt, om producenten af de aktuelle lysarmaturer er med i returordningen. Hvis det er tilfældet, bortskaffes lysarmaturerne gratis via Elretur.





## Er der altid en klimafordel ved genbrug og genanvendelse?

Når man planlægger brug af genbrugte eller genanvendte materialer i et byggeprojekt, er det relevant at kende klimaeffekten af dette – er der en reel klimafordel?

Den bedste metode til at undersøge, om der er en reel klimafordel ved genbrug og genanvendelse, er at lave en livscyklusvurdering (LCA) for det aktuelle byggeprojekt. De processer, der typisk indgår i en livscyklusvurdering (LCA), er produktion og bortskaffelse af det pågældende byggemateriale, herunder materiale med genanvendt indhold og materiale af jomfrueligt materiale.

Hvis processerne forbundet med bearbejdning af genanvendelige materialer har en større klimabelastning end fremstilling af de jomfruelige byggematerialer, så kan det i nogle tilfælde resultere i en belastning for klimaet at bygge med byggematerialer, der har indhold af genanvendte materialer. Det er derfor vigtigt, at man har sine data i orden.

Vær dog samtidig opmærksom på, at klimabelastning ikke er den eneste relevante miljøparameter. Fx er det at spare ressourcer, særligt de knappe, også vigtigt, og den besparelse indregnes ikke i forbindelse med opgørelser af klimapåvirkningen.



Kan man ikke lave en LCA, er den næstbedste metode at anvende generiske nøgletal som en del af beslutningsgrundlaget, se tabel 3.



### Tabel 3

Nøgletallene i tabel 3 viser stor variation. For nogle byggevarer ses meget store CO<sub>2</sub>-besparelser (opgjort som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) ved at benytte genbrugte byggevarer eller byggevarer med genanvendt indhold (dette gælder fx for genbrug af tagsten eller betonelementer), mens der for andre stort set ikke er nogen CO<sub>2</sub>-fordel (fx for beton med genanvendt tilslag).

Nøgletal for klimabesparelse ved at bygge med genbrugte eller byggevarer med genanvendt indhold			
Klimabesparelse samt procentuel besparelse			
Genbrugsmursten	49,3	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> murværk	77 %
Genbrugte murstenselementer	38,9	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> murværk	61 %
Genbrugstagsten	14,2	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> tagsten	98 %
Beton med 20 % genanvendt tilslag	0,91	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> beton	0,3 %
Genbrugte betonelementer/søjler/bjælker	295	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> beton	96 %
Genbrugte stålprofiler	2.240	kg CO <sub>2</sub> -ækv./t stål	78 %
Facadebeklædning af genbrugte ventilationsrør	12,2	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> stålfacade	56 %
Genbrugte aluminiumsplader	5.030	kg CO <sub>2</sub> -ækv./t aluminiumsplader	81 %
Genbrugte bærende træbjælker og -stolper	28,2	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> massivt træ	77 %
Genbrugte gulvbrædder	0,62	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> trægulv	78 %
Spånplade med 70 % genanvendt træ	15,2	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> spånplade	9.4 %
Gipsplader med 25 % genanvendt gips	0,11	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> gips	10 %
Genbrugte indvendige døre	40,2	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> dør	80 %
Kassevinduer af genbrugte termoruder	41,8	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> vindue	95 %
Tagpap med 10 % genanvendt tagpap	5,07	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> tagpap	69 %

Vær opmærksom på, at CO<sub>2</sub>-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). For en nærmere beskrivelse af de scenarier, processer og antagelser, der ligger bag værdierne, henvises til den oprindelige publikation.



### Hvornår er der en klimabesparelse?

Værdierne i tabel 3 på side 17 viser, at der i alle tilfælde er en klimabesparelse forbundet med at bygge med genbrugte eller genanvendte byggematerialer – sammenlignet med byggematerialer fremstillet af jomfruelige råvarer. For ét materiale (beton lavet med 20 % genanvendt tilslag) er den procentmæssige besparelse dog meget lille, hvilket betyder, at det reelt er usikkert, om der opnås en klimabesparelse. Hvis målet med genanvendelsen alene er CO<sub>2</sub>-besparelser, bør der her udføres en nærmere vurdering, som kan mindske usikkerheden om de reelle besparelser.

Usikkerheder kan fx skyldes, at oparbejdningsprocessen forbundet med at genanvende et materiale indebærer et vist energier eller materialeforbrug, hvor det i nogle tilfælde kan være afgørende at kende det præcise forbrug. Ligeledes kan det være afgørende, hvad den genbrugte byggevare eller det genanvendte indhold erstatter, og hvor det substituerede produkt kommer fra. Transport kan for nogle materialer også være en afgørende parameter.

I det følgende beskrives de forhold, der gør sig gældende for de forskellige byggematerialer i tabellen.

## Mursten og tagsten

At bygge med genbrugte mursten i stedet for mursten fremstillet af jomfruelige råvarer fører ifølge tabel 3 til en 77 % klimabesparelse. En alternativ løsning er at genbruge hele murstenselementer, der bliver skåret ud af en gammel murstensfacade og støttes med beton og armering på bagsiden. Denne løsning er forbundet med en klimabesparelse på 61 % i forhold til et konventionelt opført nyt murværk.

Denne lavere klimabesparelse ved at genbruge hele murstenselementer i forhold til at genbruge enkelte mursten kan virke ulogisk, da genbrug af enkelte mursten kræver rensning af de enkelte sten med et relativt stort spild i produktionen (knap 40 %), hvorimod der er et minimalt spild forbundet med at genbruge hele murstenselementer. Men her betyder forbruget af beton samt armering til at støtte murstenselementet, at den samlede klimapåvirkning ved at genbruge hele murstenselementer øges.

En endnu større klimabesparelse på 98 % kan opnås ved at vælge genbrugte tagsten fremfor tagsten fremstillet af jomfruelige materialer. Dette skyldes, at genbrugte tagsten næsten ingen oparbejdning kræver efter nedtagning.

**For mursten og tagsten kan det konkluderes,** at der højst sandsynligt er en betydelig klimabesparelse forbundet med at bygge med genbrugte sten, hvad enten det er med enkelte sten eller hele murstenselementer.

## Beton

Anvendelse af såkaldt "genbrugsbeton", dvs. beton med tilslag lavet af knust, genanvendt betonaffald, indebærer en lille klimabesparelse på 0,3 % i forhold til konventionel beton. At besparelsen er så lille skyldes, at produktion af beton kræver cement, hvis fremstilling har en stor klimapåvirkning, hvorimod produktion af tilslag klimamæssigt spiller en mindre rolle og typisk kun udgør en lille del af den færdige beton.

For de data, som ses i tabel 3, er mængden af cement sat ens for henholdsvis beton med genanvendt tilslag og beton fremstillet af jomfruelige materialer. Dette er ikke nødvendigvis altid tilfældet. En nærmere analyse bør derfor udføres for at belyse det eksakte cementforbrug, da dette kan være afgørende for, om brug af tilslag fremstillet af genanvendt beton i sidste ende medfører en klimamæssig besparelse – eller i stedet udgør en klimamæssig belastning.

En anden parameter, som kan variere betydeligt fra byggeprojekt til byggeprojekt, er transport. Fx kan produktion af tilslag af genanvendt beton foregå enten på stedet uden transport ved brug af et mobilt knuseanlæg, eller det kan foregå andetsteds, sådan at betonen skal transporteres forskellige afstande afhængigt af det konkrete byggeprojekt. Ligeledes kan det være afgørende, hvad det genanvendte tilslag erstatter. I tabel 3 er det antaget, at det genanvendte tilslag erstatter sand og grus.

Som det fremgår af VCØB's guide "CO2-nøgletal til at vælge behandling af forskellige affaldsfraktioner", kan resultatet være en større klimabesparelse, hvis den genanvendte beton i stedet for erstatter granit.

Genbrug af hele betonelementer, inkl. søjler og bjælker fremstillet af beton, fører til gengæld til en større klimabesparelse på 96 % i forhold til fremstilling af et tilsvarende betonelement lavet af jomfruelige materialer.

**For beton kan det derfor konkluderes,** at der sandsynligvis er en forholdsvis stor klimabesparelse forbundet med at vælge genbrugte betonelementer, herunder også søjler og bjælker, mens det anbefales at lave en nærmere case-specifik vurdering i forhold til brug af beton med genanvendt tilslag.

### Stål og aluminium

Anvendelse af genbrugte stålprofiler som bærende konstruktioner giver en klimabesparelse på 78 % i forhold til at benytte konventionelle stålprofiler fremstillet af 20 % stål af jomfrueligt stål og 80 % genanvendt stål.

Stål kan også bruges som facadebeklædning; her er det galvaniseret stål, der skal benyttes, for at det er modstandsdygtigt over for vind og vejr. Udtjente ventilationsrør i galvaniseret stål kan presses og omdannes til facadeplader, hvilket giver en 56 % klimabesparelse i forhold til at bruge konventionelt galvaniseret stål fremstillet af 20 % stål af

jomfrueligt stål og 80 % genanvendt stål. Aluminiumsplader, der anvendes som fx tag eller facadebeklædning, kan også genbruges. Dette fører til en 81 % klimabesparelse i forhold til at bruge konventionelle aluminiumsplader bestående af genanvendt aluminium på 46 % og jomfrueligt aluminium på 54 %.

**For metal generelt kan det derfor konkluderes,** at der højst sandsynligt er en betydelig klimabesparelse i at vælge genbrugte materialer.

### Træ

At benytte genbrugt konstrukstræ i form af fx bjælker og stolper frem for jomfrueligt træ giver en 77 % klimabesparelse. Ligeledes giver anvendelse af genbrugte gulvbrædder en klimabesparelse på 78 % i forhold til gulvbrædder i jomfrueligt træ.

Tilsvarende besparelser vil kunne opnås ved at genanvende vindustræ til facadebeklædning (lamelfacader af genanvendt vindustræ). At vælge en spånplade fremstillet med 70 % genanvendt træ medfører en 9 % klimabesparelse i forhold til at vælge en spånplade fremstillet af jomfruelige materialer.

**For træ kan det derfor konkluderes,** at der højst sandsynligt er en betydelig klimabesparelse ved at bygge med genbrugte byggevarer. En relativt mindre besparelse kan typisk også forventes ved at vælge spånplader fremstillet af genanvendt træ.



### **Gips**

Anvendelsen af gipsplader fremstillet med 25 % genanvendt gips fører til en klimabesparelse på 10 % i forhold til at anvende en gipsplade produceret udelukkende af jomfruelige materialer.

**For gips kan det derfor konkluderes,** at der typisk kan forventes en klimabesparelse, som dog ikke er meget stor, ved at vælge gipsplader fremstillet af genanvendt gips.

### **Døre, vinduer og ruder**

Valg af en genbrugt indvendig trædør i stedet for en ny dør betyder en væsentlig klimabesparelse på 80 %.

Direkte genbrug af termoruder giver typisk nogle udfordringer, da gamle termoruder som regel ikke opfylder de gældende energikrav i bygningsreglementet.

Ruderne kan dog stadig genbruges i fx specialfremstillede 2-lags kassevinduer bestående af to termoruder sat sammen og omkranset af ramme/karm af træ; denne løsning giver en 95 % klimabesparelse i forhold til et konventionelt nyt vindue.

**For døre, vinduer og ruder kan derfor konkluderes,** at der højst sandsynligvis er en betydelig klimabesparelse i at bygge med genbrugte døre, vinduer og ruder.

### **Tagpap**

Anvendelsen af tagpap fremstillet af 25 % genanvendt tagpap fører til en klimamæssig besparelse svarende til 69 % i forhold til at anvende konventionelt tagpap fremstillet af jomfruelige råvarer.

**For tagpap kan det derfor konkluderes,** at der højst sandsynligvis er en betydelig klimabesparelse i at bygge med tagpap fremstillet af genanvendt tagpap.




### Hvordan har VCØB udarbejdet tallene?

VCØB har forud for valg af kilde til at basere nøgletallene i tabel 3 på foretaget en grundig og kritisk analyse af eksisterende litteratur med udgangspunkt i følgende kriterier:

- **Kvalitet:** Der er udvalgt artikler og rapporter af anerkendt høj kvalitet, fx publikationer, der har været igennem en review-proces fra en uafhængig tredjepart eller er udarbejdet af en uvildig organisation med stærke LCA-kompetencer. Derudover indeholder de relevante publikationer en grundig beskrivelse af den metodemæssige tilgang, sådan at resultaterne er transparente og reproducerbare.
- **Systemgrænser:** Opgørelsen skal som udgangspunkt omfatte alle de relevante led og skridt i fremstilling og bortskaffelse af det/den pågældende byggemateriale/byggevarer.
- **Udgangspunktet for publikationerne er fremstilling af byggematerialer og ikke behandling af affald (fx produktion af 1 m<sup>3</sup> spånplade lavet med genbrugstræ, og ikke behandling af 1 ton træaffald, som bruges til spånpladeproduktion).**
- **Udgivelsesår:** Der findes ikke en entydig definition af, hvad "forældede data" er. Visse processer er dog særligt følsomme over for brug af forældede data og forudsætninger. Et eksempel herpå er processer, hvor energiproduktion indgår, og hvor valget af en forældet teknologi eller energisammensætning kan være kritisk. Produktionen af energi udvikler sig løbende, og en forældet energikilde eller model for energifremskrivning (med "for meget" ikke-vedvarende energi) kan føre til urealistisk store klimabesparelser.

### Kilder

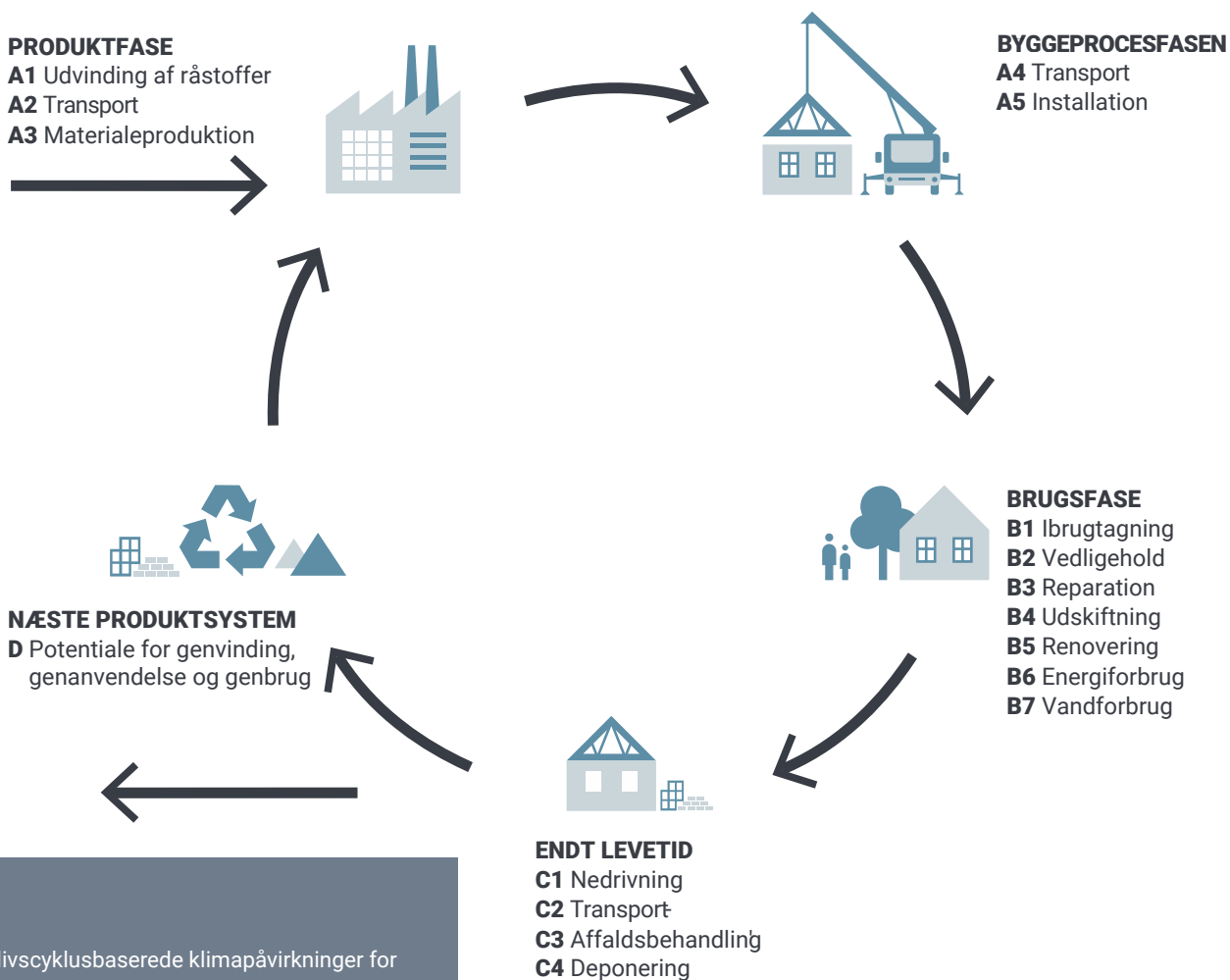
- 1. Andersen, C. E., Rasmussen, F. N., Zimmermann, R. K., Kanafani, K. & Birgisdottir, H. (2019): Livscyklusvurdering for cirkulære løsninger med fokus på klimapåvirkning. Forundersøgelse. SBI 2019:08. Polyteknisk Boghandel og Forlag ApS <https://build.dk/Assets/Livscyklusvurdering-for-cirkulaere-loesninger-med-fokus-paa-klimapaavirkning/SBI-2019-08.pdf>
- 2. Guide om CO<sub>2</sub>-nøgletal til at vælge den bedste behandling af forskellige affaldsfraktioner, VCØB [https://vcob.dk/media/1993/vcob\\_kvikguide\\_co2\\_noegletal.pdf](https://vcob.dk/media/1993/vcob_kvikguide_co2_noegletal.pdf)



**Det kan være afgørende, hvad den genbrugte byggevare eller det genanvendte indhold erstatter, og hvor det substituerede produkt kommer fra.**



# Klimafordele ved konventionelle byggevarer kontra genbrugte byggevarer



**Tabel 4**

I tabel 4 ses de livscyklusbaserede klimapåvirkninger for forskellige byggevarer i både en konventionel jomfruelig og en genbrugt/genanvendt udgave for faserne A1-A3 (produktfasen: udvinning og transport af råmaterialer, fremstilling af materialet/produktet), faserne C3-C4 (endt levetid: affaldshåndtering og bortskaffelse), samt fase D (potentiale for genbrug eller genanvendelse).



Klimabelastning	Faser A1-A3	Faser C3-C4	Fase D	Enhed
Konventionelt murværk	66,36	1,07	-3,32	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> murværk
Genbrugsmursten	14,38	1,07	-0,65	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> murværk
Genbrugte murstenselementer	23,80	1,49	-0,11	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> murværk
Konventionelle tagsten	14,95	0,20	-0,63	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> tagsten
Genbrugstagsten	0,02	0,20	0,06	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> tagsten
Konventionel beton	330,48	12,20	-34,40	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> beton
Beton med 20 % genanvendt tilslag	327,97	12,20	-32,80	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> beton
Genbrugte betonelementer, søjler/bjælker	1,23	12,20	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> beton
Konventionelle stålprofiler	2,63	0,32	-0,07	kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg stål
Genbrugte stålprofiler	0,00	0,32	0,33	kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg stål
Konventionel stålfacade af galvaniseret stål	21,52	2,17	-2,06	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> stålfacade
Facadebeklædning af genbrugte ventilationsrør	2,43	3,94	3,09	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> stålfacade
Konventionelle aluminiumsplader	23,52	0,67	-10,31	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> aluminiumsplader
Genbrugte aluminiumsplader	0,06	0,67	1,88	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> aluminiumsplader
Konventionelt træ	-887,65	924,16	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> massivt træ
Genbrugte bærende træbjælker og -stolper	-915,88	924,16	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> massivt træ
Konventionelt trægulv	-19,53	20,33	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> trægulv
Genbrugte gulvbrædder	-20,15	20,33	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> trægulv
Konventionel spånplade	-1185,30	1347,40	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> spånplade
Spånplade med 70 % genanvendt træ	-1200,52	1347,40	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>3</sup> spånplade
Konventionel gips	1,38	0,11	-0,38	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> gips
Gipsplader med 25 % genanvendt gips	1,18	0,11	-0,29	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> gips
Konventionelle indvendige døre	-20,58	70,67	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> dør
Genbrugte indvendige døre	-60,73	70,67	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> dør
Konventionelt vindue	27,81	15,97	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> vindue
Kassevinduer af genbrugte termoruder	-29,97	31,95	0,00	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> vindue
Konventionelt tagpap	3,05	7,23	-2,96	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> tagpap
Tagpap med 10 % genanvendt tagpap	2,51	0,76	-1,02	kg CO <sub>2</sub> -ækv./m <sup>2</sup> tagpap

# ? HVAD

er bygge- og anlægsaffald, og hvor meget er der?

Danmark producerer ca.

**5 mio. tons**

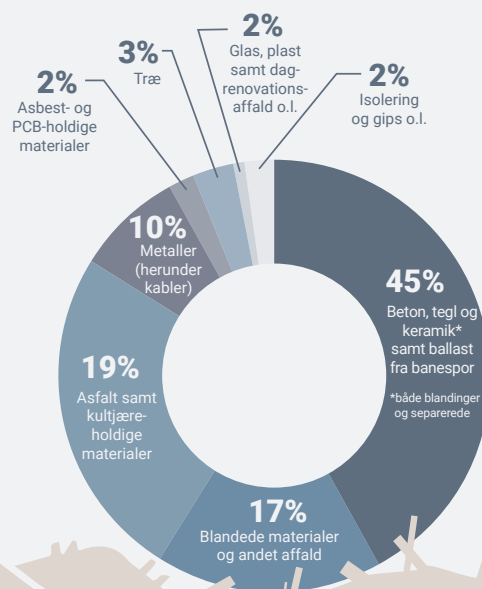
bygge- og anlægsaffald årligt\*

\*inkluderer ikke jord

Det svarer til

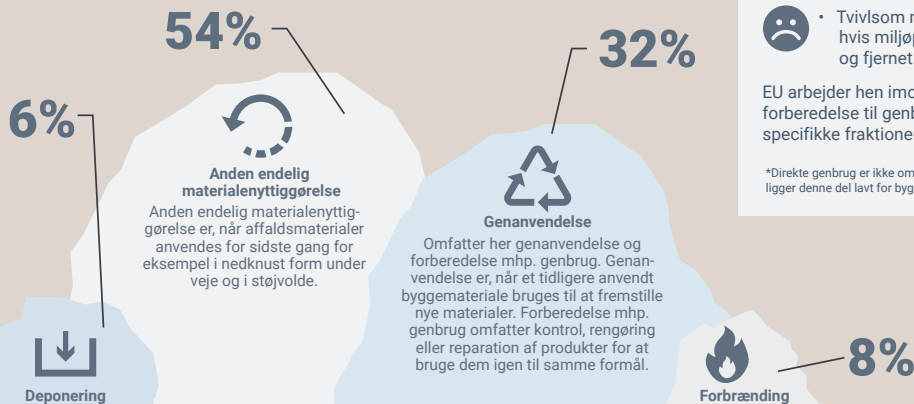
**40%**

af alt affald i Danmark



# ? HVORDAN

bortskaffes bygge- og anlægsaffaldet i dag?



## OM MATERIALENYTTIGGØRELSE

- Lang tradition for at udnytte mineralske affaldsfraktioner som erstatning for jomfruelige råstoffer har historisk set givet en høj grad af materialenyttiggørelse i Danmark – langt over EU's 2020 målsætning på 70% for materialenyttiggørelse.
- Lille andel af genbrug\*, forberedelse til genbrug og genanvendelse.
- Tvivlsom miljøkvalitet af materialenyttiggørelsen, hvis miljøproblematiske stoffer ikke er identificeret og fjernet.

EU arbejder hen imod at opstille mål for genanvendelse og forberedelse til genbrug af byggeaffald og dets materiale-specifikke fraktioner.

\*Direkte genbrug er ikke omfattet af affaldsstatistikken, men erfaringsmæssigt ligger denne del lavt for byggeri.

Kilde: Affaldsstatistik 2020



# Hvorfor er genbrug og genanvendelse af byggematerialer afgørende?

Alene i Danmark skaber vi op imod 5 mio. tons bygge- og anlægsaffald hvert eneste år.

Byggeriet står for op imod halvdelen af verdens affald. Alene i Danmark skaber vi op imod 5 mio. tons bygge- og anlægsaffald hvert eneste år. 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.

## Et opgør mod fortidens tænkning

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.

## Mere skal genbruges eller genanvendes

Hver gang vi genbruger og genanvender materialer, sparer vi de primære ressourcer, som materialet erstatter.

Det er grunden til, at det er afgørende at genbruge og genanvende mere fremfor blot at nyttiggøre affaldet på anden vis (fx ved forbrænding eller som vejfyld) eller deponere det.

## Bliv inspireret her

Du kan finde vejledninger, inspiration og viden på VCOB.dk for at komme i gang eller videre med genbrug og genanvendelse.



## Masser af tilbud og viden fra VCØB

I VCØB Community kan du blive opdateret på den nyeste viden om cirkulære løsninger blandt andet gennem:

- Konferencer, webinarer og seminarer om cirkulær økonomi i byggeriet
- Green Papers med viden og erfaringer om cirkulær udvikling
- Vejledninger om byggeaffald
- Kvikguider – fx om livscyklusvurdering, forundersøgelser, genbrug og genanvendelse og meget mere
- Genbrugsguide
- Materialeatlas og overblik over problematiske stoffer i gamle byggematerialer



# KOMMERCIELLE DRIVERE



Læs mere  
på [vcob.dk](http://vcob.dk)



Bliv medlem af  
VCØB Community

Som medlem bidrager  
din virksomhed til den  
cirkulære omstilling.



Hold dig opdateret  
med nyhedsbrevet

Nyt om arrangementer,  
community, Green Papers  
og meget andet.

