

# Direkte genbrug af beton i byggeriet

- Argumenter og baggrund til brug for fælles hensigtserklæring om efterspørgsel af direkte genbrug af beton i byggeriet

## Baggrund

Dette dokument er en samling af argumenter og baggrund til intern brug for partnerne, der ønsker at tilslutte sig den fælles hensigtserklæring om direkte genbrug af beton i byggeriet. Argumenterne og baggrund kan eksempelvis anvendes til inspiration til det beslutningsgrundlag, der skal anvendes til intern fremstilling af sagen. Hvis partnerne har viden og indsigter, der kan bidrage til dokumentet og dermed hjælpe andre partnere med at klargøre beslutningsgrundlaget, er I mere end velkomne til at ringe eller maile til Gate 21.

Formålet med hensigtserklæringen er at give et fælles signal og skabe den volumen i efterspørgslen, som markedet har behov for at kunne udvikle og levere løsninger. Der er et udbredt ønske om at bygge mere cirkulært, men som enkeltstående bygherre kan det være vanskeligt at finde de rette materialer, i den rette mængde, pris og kvalitet. Derfor er det centralt at skabe kritisk masse, så vi hurtigere kan få skabt en omstilling. Forud for hensigtserklæringen har der været afholdt flere dialoger mellem markedet og offentlige aktører om de to konkrete temaer. Cirka 20 virksomheder og 35 offentlige bygherrer har været involveret i processen. En mindre gruppe bestående af bygherreafdelinger i Københavns Kommune, Roskilde Kommune, Gladsaxe Kommune, Køge Kommune samt P. Olesen, Green Dozer, Region Hovedstaden, HUT Skåne og We Build Denmark har færdiggjort produktet. Gate 21 har faciliteret processen.

En hensigtserklæring er ikke et juridisk bindende dokument, men har til formål at samle og engagere flere aktører om en fælles indsats.

## Hvorfor er det vigtigt med cirkulært byggeri nu?

Vi skal op i tempo og være mere ambitiøse for at nå Paris-aftalens mål om at begrænse den globale opvarmning. Den nyeste viden fra 2022 peger på, at vi skal reducere udledningen af drivhusgasser med 96 procent for ikke at forårsage dramatiske ændringer i den globale miljøtilstand. De såkaldte planetære grænser. Hvis vi fortsætter som nu, vil vi have opbrugt vores samlede tilbageværende karbonbudget indenfor fem år.

Når reduktionsbehovet appliceres til byggesektoren, betyder det, at udledningen fra byggeri skal reduceres markant. Udledningen fra nybyggeri i Danmark, som i dag er på 9,6 kg CO<sub>2</sub>-eq/m<sup>2</sup> i et 50-årigt livscyklusperspektiv, skal reduceres til 0,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/m<sup>2</sup>. Samtidig er byggeriet den sektor, der skaber mest affald og bruger flest råstoffer. I Danmark står vi i en situation, hvor vi indenfor 5-10 år løber tør for råstoffer som sand og grus.

Den enorme omstilling skal gå stærkt. Faktisk skal den nås inden 2029. For at det kan lykkes, skal vi kombinere fem cirkulære tilgange til byggeri: 1) Byg mindre 2) Bo på færre m<sup>2</sup> og brug eksisterende m<sup>2</sup> til flere funktioner 3) Genbrug byggematerialer, -elementer og -strukturer og kombinér det med biobaserede materialer, der er produceret regionalt 4) Brug livscyklustilgang til at reducere både

klima- og anden miljøbelastning fra byggeri 5) Samarbejd i partnerskaber om at finde de nødvendige løsninger ([Reduction Roadmap, 2022](#)).

## Hvorfor genbrug og ikke genanvendelse af beton?

Ved at genbruge beton direkte undgår man både at udlede store mængder emissioner gennem produktionsprocessen og reducerer samtidigt behovet for jomfruelige ressourcer. Der har hidtil været fokus på *genanvendelse* af beton med nedknust tilslag. I denne indsats har vi fokus på *genbrug* af beton, fordi CO<sub>2</sub>- og råstofgevinsterne er meget højere.

Ifølge Miljøbeskyttelsesloven §6 er vi forpligtet til at arbejde i henhold til affaldshierarkiet, hvor første prioritet er affaldsforebyggelse, dernæst genbrug, hvorefter genanvendelse, anden nyttiggørelse som forbrænding og bortskaffelse/deponi er relevant. Markedet er mere umodent hvad angår genbrug af beton, hvilket forstærker nødvendigheden af at samle volumen og kritisk masse i en fælles hensigtserklæring og dialog med markedet.

### AFFALDSHIERARKIET



## Hvad er miljø- og klimaeffekten ved genbrug af beton?

Beton er verdens mest anvendte byggemateriale. Som følge af de store mængder cement og beton, der bruges globalt, udgør CO<sub>2</sub>-udledningen fra denne produktion også en stor andel af den samlede globale CO<sub>2</sub>-udledning samt træk på ressourcer. Produktionen af cement til beton står for [7% af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning globalt](#) - svarende til over halvdelen af udledningen fra byggematerialer.

Ved at genbruge betonelementer, søjler, bjælker, belægningssten og fliser direkte er der et [potentiale for at spare 96% af CO<sub>2</sub> udledningen](#) sammenlignet med konventionelle betonmaterialer. Til sammenligning har beton med 20% genanvendt tilslag en potentiel [CO<sub>2</sub> besparelse på 0,3%](#). Dette betyder også, at de kommende klimakrav til byggeriet vil gøre det langt mere attraktivt at genbruge mest muligt fremfor at genanvende – i hvert fald når det kommer til beton.

Genbrug af beton medfører samtidig en reduktion i forbruget af jomfruelige råstoffer som sten og sand, som er en knap ressource, vi kan løbe tør for indenfor de næste årtier. Udvalgte kvaliteter er vi allerede løbet tør for. I dag bliver det meste beton genanvendt som stabiliserende bærelag under veje og pladser, men dette er en downcycling af et materiale, som har en levetid, der ofte overstiger levetiden af bygningen.

**Branchefællesskabet Dansk Beton** har i deres [Roadmap mod 2030](#) beskrevet potentialerne for genbrug af beton. Her vurderes det, at der fra 2025 kan være et årligt potentiale på 15.000 tons CO<sub>2</sub> ved at genbruge hele konstruktionselementer fra eksisterende bygninger.

Derudover beskriver de også indsatser som kan medvirke til at gøre fremtidens byggerier mere fleksible og transformerbare. Ved at bygge med henblik på lang livstid og øget fleksibilitet, vurderer Dansk Beton, at det har en potentiel besparelse på 25.000 tons CO<sub>2</sub>. Derudover er der også udregnet et potentiale på en årlig CO<sub>2</sub>-besparelse på 35.000 tons ved at udvikle koncepter for design til adskillelse.

## Eksempler og metoder til direkte genbrug af beton

### Bevaring af betonkonstruktion ved større renoveringer

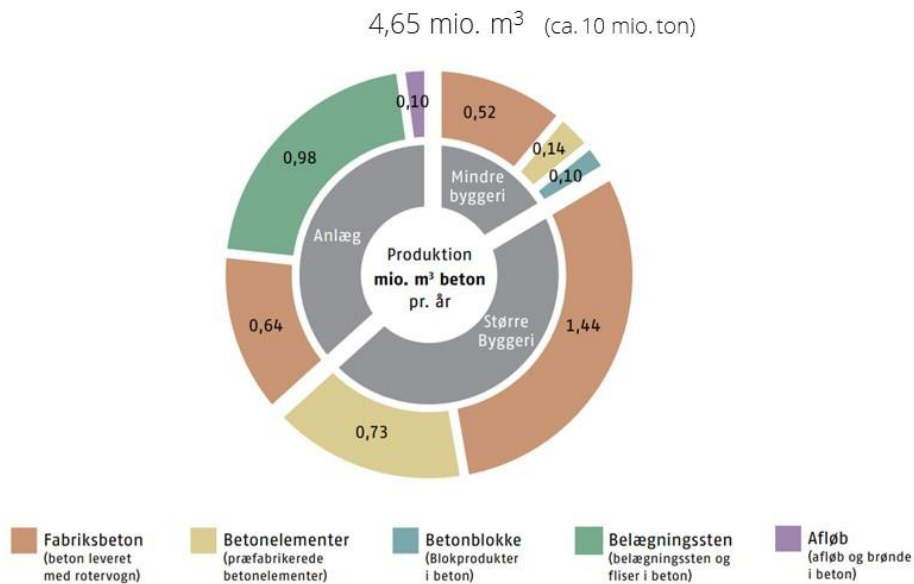
Hvis der er mulighed for det, er det optimalt at bevare eksisterende betonkonstruktioner ved større renoveringer. Det har Roskilde Kommune fx anvendt ved flere bygninger i Musicon.



Musicon (credit [Musicon.dk](#))

### Belægningssten og fliser

Ifølge Teknologisk Institut produceres der næsten 1 mio. m<sup>3</sup> nye belægningssten og fliser af beton årligt i Danmark. Det er over 20% af den samlede produktion af beton. Ifølge Dansk Beton står belægningssten og fliser for den tredjestørste udledning af CO<sub>2</sub> relateret til beton med hele 260 tusinde ton CO<sub>2</sub> pr. år. Trods der allerede bliver genbrugt fliser og belægningssten af beton i kommunerne og hos private boligejere, men det har potentiale for at komme op i langt højere skala. Genbrug af belægningssten af beton indebærer en lav risiko, hvilket kan gøre det mere tilgængeligt. Mange kommuner har intern opmagasinering af produkter til anlægsprojekter som fx brosten, bænke men også belægningssten og fliser af beton.



Figur: Dansk Beton [Roadmap mod 2030](#)

Eksempelvis har Helsingborg Stad i byggeprojektet af børnehaven '[Villa Canzonetta förskola](#)' genbrugt fliser.



Foto: Villa Canzonetta [[credit Skanska](#)]

Derudover har Odsherred Kommune igennem deres Gi' og Ta'-initiativ på deres genbrugspladser også muliggjort, at borgere og mindre håndværkere kan give og tage genbrugsfliser.

Ligeledes er der i byggeriet af [RessourceCenteret](#) i Vejle Kommune anvendt genbrugte belægningsfliser af beton.

## Betonelementer

På nuværende tidspunkt er der ikke mange praktiske erfaringer med direkte genbrug af betonelementer. Potentialet for direkte genbrug af betonelementer er dog så stort, at flere forskellige initiativer undersøger, hvordan man kan nedrive og genbruge betonelementer direkte. Et eksempel er indsatsen [ReCreate](#), som har til mål at forbedre den tekniske og økonomiske model for at adskille og genbruge betonelementer, som ikke er blevet designet for at blive adskilt. Der tages udgangspunkt i 4 pilotprojekter. Eksempelvis er der opført et udstillingsbyggeri i [Drottninghög i Helsingborg](#) med genbrugte betonelementer.



Foto: betonelement på Drottninghög

Roskilde Kommune arbejder på at få genbrugte beton huldæk ind i opførelse af p-hus i Musicon, evt. ved brug af [Peikkos systemløsninger](#).

## Metoder til at understøtte genbrug af beton

**Ressourcekortlægninger** er en detaljeret bygningsgennemgang som har til formål at kortlægge materialerne og egnethed for genanvendelse og genbrug. I forbindelse med ressourcekortlægninger kan man med fordel inddrage en nedriver tidligt i processen for at vurdere det mulige omfang af den selektive nedrivning. En grundig kortlægning af materialerne i bygningen fra start kan ligeledes bidrage til at dokumentere, om skader, ridser eller hakker i materialerne er opstået under nedrivningsprocessen, eller om det var eksisterende patina.

Ved selektive nedrivninger er udlevering af relevante dokumenter til entreprenøren fx. elementplaner og produktionstegninger for elementer, hvor både løfte- og samlingsdetaljer fremgår, med til at gøre arbejdet mere sikkert og sikre en bedre gennemførelse.

**Design for adskillelse:** Når bygninger og materialer bliver lavet på baggrund af design for adskillelse, betyder det at den fremtidige nedtagning, adskillelse og sortering af materialer og byggekomponenter indtænkes fra start. Et projekt som har medtaget design for adskillelse, er f.eks. [Circle House](#) som har en målsætning om at 90% af boligens materialer skal kunne bruges igen uden at miste nævneværdig værdi. Betonelementerne, som dog ikke er genbrugte i Circle House sammenboltres i stedet for at blive støbt sammen, hvilket gør at de kan demonteres og derefter blive monteret andetsteds. Herved sikres fremtidig genbrug.

DTU er i gang med at udvikle ikke-destruktive test-metoder for bærende betonelementer i innovationsprojektet [BusinessReuse](#). Dette skal dokumentere kvalitet af genbrugte komponenter.

## Udbud og direkte genbrug af beton

En udbudsproces med cirkulære initiativer kan differentiere fra et konventionelt udbud. Det er særligt vigtigt med en grundig og tidlig dialog med markedet for at afklare muligheder og omkostninger. Du kan finde mere information om udbud og cirkulært byggeri her:

[Hortens vejledning om udbud og cirkulært byggeri](#), 2022 (vejledning udviklet i regi af Circular Builders på baggrund af 13 byggeprojekter)

[Vejledning til Cirkulære Udbud, Danske Arkitektvirksomheder og Danske Advokater](#), 2021

[Håndbog i Cirkulær Økonomi i byggeriet, Københavns Kommune](#), 2022 (håndbog for hvordan Københavns Kommune integrerer cirkulær økonomi i byggeriet samt konkrete forslag til udbudstekster)

[Den Bæredygtige Byggeproces, Værdibyg](#), 2021