

# Dilemmaer og beslutninger i den cirkulære nedrivningsproces

## FEM VEJLEDNINGER OM NEDRIVNINGSPROCESSEN

Denne vejledning er en ud af fem sammenhængende Værdibyg-vejledninger med fokus på den værdiskabende nedrivningsproces:

- 35 Cirkulær nedrivning
- 36 Udbud af nedrivningsopgaver
- 37 Miljøkortlægning og nedrivning
- 43 Dilemmaer og beslutninger i den cirkulære nedrivningsproces
- 44 Samarbejder i nedrivningsprojekter

Find dem alle på [vaerdibyg.dk](http://vaerdibyg.dk)



Denne vejledning er udarbejdet og udgivet af brancheinitiativet Værdibyg med støtte fra Grundejernes Investeringsfond.

Udarbejdelsen er fulgt af følgende kompetencegruppe:  
Bygherreforeningen:

#### **Bygherreforeningen**

Helen Glindvad Kristensen (Gladsaxe Kommune)  
Mikkala Toft (Region Hovedstaden)  
Ole Lund (Boligkontoret Danmark)  
Peter Toftso (Halsnæs Kommune)  
Stig Hansen (Roskilde Kommune)

#### **Danske Arkitektvirksomheder**

Christian Wittrup (Lendager UP)  
Signe Lyng Nielsen (Rubow Arkitekter)  
Trine Ivarsen (CCO Arkitekter)

#### **DI Byggeri**

Anders Strange Sørensen (Enemærke & Petersen A/S)  
Andreas de Gier (Enemærke & Petersen A/S)  
Benny Aldershvile (Hvidberg A/S)  
Kasper Sørensen (Søndergaard A/S)  
Rasmus Krag (G. Tscherning A/S)  
Tommas Salomonsen (Tsolution)

#### **Andet**

Emil Bille (Dansk MiljøAnalyse)  
Filip Lau (JORD•MILJØ A/S)

#### **Observatør**

Mads P. Gede (DI Byggeri)

#### **Værdibyg**

Nina Koch-Ørvad  
Stephan P. Sander

#### **Konsulent og pennefører**

Katrine Hauge Smith & Rikke Juel Lyng (Teknologisk Institut)

#### **Billeder**

Jonathan Grevsen

Redaktion: Værdibyg  
København 2021

# Cirkulær nedrivning kræver grundige overvejelser

Der er i byggebranchen i dag et stort fokus på cirkulært byggeri og et stigende engagement i at genanvende og genbruge byggematerialer, så branchens høje ressourceforbrug og store affaldsproduktion kan reduceres. Nedrivningsprocessen, hvor materialer og komponenter med genbrugspotentiale registreres, screenes og tages ud, er derfor også mere og mere i fokus, hvilket på mange måder er glædeligt. Nedrivning spiller nemlig en helt central rolle, hvis det cirkulære byggeri skal blive en realitet. Samtidig er det vigtigt at forstå, at nedrivning er en kompliceret disciplin i byggeriet, som kræver særlige kompetencer og planlægning – især når der skal rives ned med henblik på genbrug og genanvendelse.

Der er mange afgørende faktorer på spil, når en cirkulær nedrivning skal planlægges, og som har indflydelse på hvilke materialer, der kan genbruges og i hvilket omfang. Mange af disse faktorer trækker i hver sin retning, når der både skal tages hensyn til social, miljømæssig og økonomisk bæredygtighed – og ikke mindst hensyn til arbejdsmiljøet for dem, der foretager nedrivningen.

Denne vejledning sætter fokus på de dilemmaer, der opstår, når der skal træffes afgørende beslutninger forud for og under en cirkulær nedrivning. Vejledningen kan ikke komme med konkrete anvisninger til, hvordan de forskellige dilemmaer skal løses, da det vil altid være afhængigt af den enkelte kontekst. Vejledningen tilbyder nuanceringer og giver gode råd til, hvad en beslutningstager bør have med i sine overvejelser og kan på den måde være en hjælp til at træffe en velovervejet beslutning ifm. en cirkulær nedrivning.

Vejledningen henvender sig til dem, der skal træffe afgørende beslutninger i den cirkulære nedrivningsproces herunder både bygherren, rådgiveren og entreprenøren. Også specialister, myndigheder og undervisningsinstitutioner vil have gavn af at læse vejledningen.

Værdibyg, 2021



De centrale dilemmaer	4
Nedrivning eller renovering?	5
Tjekliste til overvejelser om renovering eller nedrivning	9
Tjekliste til udvælgelse af materialer	10
Overvejelser om valg af materialer	15
Regelsæt for cirkulære nedrivninger	16
Tjekliste til overvejelser om gældende regelsæt	20
Erfaringsudveksling skal sikre mere cirkulær nedrivning	22

# De centrale dilemmaer

Der er mange, ofte modsatrettede, faktorer, der gør beslutningsprocessen ifm. en cirkulær nedrivning særdeles vanskelig – både ift. planlægning, udbud og udførelse.

De dilemmaer, som praktikere med solid erfaring med nedrivning peger på som de mest centrale, relaterer sig til følgende tre temaer:

- **Nedrivning eller reovering?**  
Hvordan vurderer man, om en bygning bør rives helt ned, eller om den bedste løsning vil være en delvis nedrivning efterfulgt af en reovering?  
Hvilke overvejelser indenfor arbejdsmiljø, miljø- og ressourcekortlægning, arbejds gange m.m. har indflydelse på valget mellem nedrivning og reovering?
- **Udvælgelse af materialer til genbrug og genanvendelse**  
Hvilke overvejelser skal man gøre sig, når man skal vurdere de materialer, der bedst egner sig til genbrug og genanvendelse? Hvordan vurderer man faktorer såsom økonomi, arbejdsmiljøet, selve udførelsen af nedrivningsarbejdet, beskaffenhed, afsætningspotentialer m.m.?
- **Regelsæt for cirkulære nedrivninger**  
Hvilke regelsæt gælder for nedrivninger, hvor der er fokus på genbrug og genanvendelse af materialer – hvad må man egentlig ifølge reglerne? Hvordan håndteres problematikker ifm. affaldshåndtering, udbud, dokumentation m.m.?

De dilemmaer og beslutninger, som er listet op herover, og som nuanceres yderligere i de følgende kapitler, relaterer sig ikke blot til bygherren, men også til de rådgivere, specialister og entreprenører, som er involveret i nedrivningsprocessen.

## BEGREBSAFKLARING

### Cirkulær nedrivning

Den proces, hvor en bygning helt eller delvist nedrives, og hvor materialer og bygningskomponenter udtages med henblik på genbrug og genanvendelse.

### Genbrug

Der er tale om genbrug (dvs. direkte genbrug), når materialer eller komponenter bruges igen til samme formål, som de var udformet til. F.eks. et vindue som bruges igen som vindue.

### Forberedelse for genbrug

Ved forberedelse for genbrug forstås kontrol, rengøring eller reparation, hvor materialer eller komponenter forberedes, så de kan genbruges uden anden behandling. F.eks. hvis mursten renses med henblik på at kunne genbruges i nyt murværk.

### Genanvendelse

Genanvendelse betegner den proces, hvorunder materialer forarbejdes til nye produkter eller materialer. F.eks. brugt træ, der genanvendes til spånpladeproduktion.

### Materialenyttiggørelse

Materialenyttiggørelse betegner genanvendelse af materialer til andre formål. F.eks. knust beton, der anvendes til vejbygning.

### Affald

Ved affald forstås ethvert stof eller enhver genstand, som indehaveren skiller sig af med, agter at skille sig af med eller er forpligtet til at skille sig af med.



# Nedrivning eller renovering?

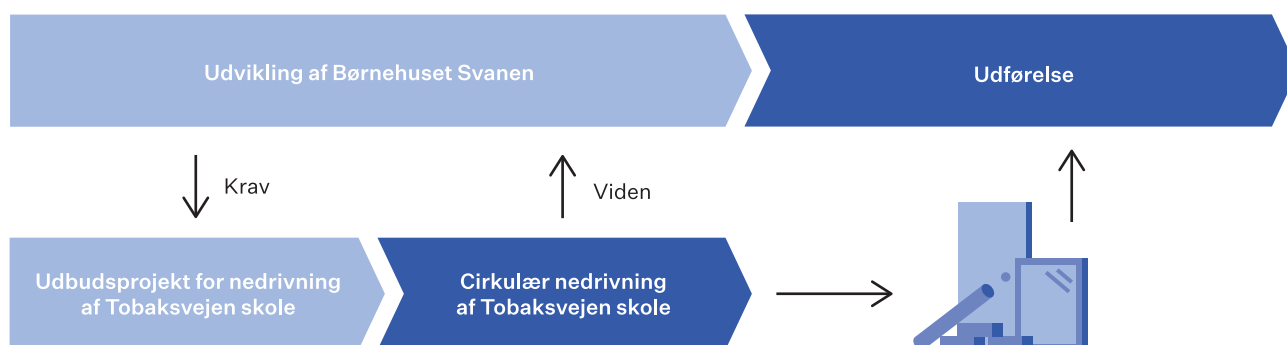
Cirkulær nedrivning, hvor materialer tages ud for at blive genbrugt og genanvendt kan finde sted både ved totalnedrivninger og ifm. renoveringsprojekter. Men beslutningen om, hvorvidt en bygning skal rives helt ned eller kun delvist for derefter at blive renoveret, kan være svær at træffe for bygherren.

En analyse af 16 konkrete bygninger<sup>1</sup> har vist, at det er mest fordelagtigt – både miljømæssigt og totaløkonomisk – at renovere frem for at rive ned og bygge nyt. Dette gjaldt samtlige cases, men alligevel er det ikke altid, at renovering er den rigtige løsning. Der er mange aspekter at tage hensyn til, før der kan træffes et endeligt valg mellem renovering og nedrivning.

## EKSEMPEL: BØRNEHUSET SVANEN – NÅR RENOVERING IKKE KAN LADE SIG GØRE

I Gladsaxe Kommune skulle der bygges et børnehus<sup>2</sup> i stedet for en skole. Først undersøgte man, om den eksisterende bygningsmasse kunne omdannes til en ny institution, men det gav for mange udfordringer. Børnehuset skulle være tilgængeligt for børn med særlige behov, bl.a. børn med fysiske udfordringer, men den gamle hovedbygning havde et forskudt stueplan, så der var ikke direkte adgang fra terræn.

Det blev derfor besluttet at rive den gamle bygning ned og genbruge materialerne i et nyt byggeri. Udviklingen af det nye projekt skete sideløbende med udbudsprojektet for nedrivning for at sikre, at der blev stillet de rigtige krav til nedrivningen. Samtidig har man haft en fleksibel designproces, så man løbende har kunnet indtænke genbrugsmaterialer i takt med, at de faktisk tilgængelige materialer er blevet taget ud ifm. nedrivningen. På den måde har man sikret så meget genbrug og genanvendelse som muligt på trods af, at det var nødvendigt med en totalnedrivning af det eksisterende hus.



<sup>1</sup> Analysen er foretaget af Rambøll for branchepartnerskabet Renovering på Dagsordenen i 2020. Se mere på [renoveringpaadagsordenen.dk](https://renoveringpaadagsordenen.dk)

<sup>2</sup> Læs mere om Børnehuset Svanen på [vaerdibyg.dk](https://vaerdibyg.dk)

## Hvor skal man starte? Gode råd til bygherrens beslutningsproces

Det er afgørende for den efterfølgende udviklings-, planlægnings- og designproces, at beslutningen om renovering eller nedrivning er taget tidligt og på et oplyst og velovervejet grundlag. Det kræver tid i opstartsfasen, og det er vigtigt, at bygherren og dennes rådgiver prioriterer dette, så det valg, man træffer indledningsvist, er det rigtige. Beslutningsprocessen kan med fordel tage udgangspunkt i følgende punkter:

- Analyser bygningens funktion – både den eksisterende og den kommende. Er der særlige krav til design og funktion i den nye anvendelse, som ikke kan imødekommes i den eksisterende bygning?
- Analyser den eksisterende bygnings tilstand og kvalitet. Hvordan er den arkitektoniske og bygningstekniske kvalitet af det eksisterende byggeri? Byggeri i dårlig stand, bygget af lavkvalitetsmaterialer og med en kort restlevetid vil ofte skulle rives ned, mens byggerier der har en bevaringsværdig arkitektur, er bygget i kvalitetsmaterialer og har en historie, vil have bedre muligheder og større værdi ved renovering.
- Inddrag andres viden og kompetencer. Hvis muligt, så hent viden og input fra andre bygherrer, arkitekter, ingeniører, entreprenører og nedrivere.
- Inddrag myndighederne, dvs. kommunen, på et tidligt tidspunkt for at afklare, hvad der er muligt ift. affaldshåndtering, byggesagsbehandling, tilladelser og dispensationer.

- Overvej begge muligheder – både renovering og nedrivning – samtidig, så man ikke risikerer at stirre sig blind på den ene løsning.
- Overvej den samlede byggeproces, herunder udbuddet. Hvis nedrivningssagen kan samtænkes med den efterfølgende renoverings- eller byggesag optimeres mulighederne for genbrug og genanvendelse af materialer.
- Undersøg lokalplaner og tag hensyn til, hvordan renoveringen af bygningen passer ind i den overordnede udvikling af det område, hvor bygningen ligger.
- Hvis muligt – særligt for større bygherrer – så tænk på tværs af en bygningsportefølje. Er der andre bygninger, der kan gøre brug af eller bidrage med genbrugte materialer? Det kan både være egne bygninger eller andres, hvor man kan indgå et samarbejde.

Vurderingen af den eksisterende bygnings tilstand, kvalitet og potentiale ift. genbrug og genanvendelse af materialer, og hvordan dette spiller ind på mulighederne for renovering kontra nedrivning, er en kompliceret og omfangsrig proces. Der er særligt tre vurderingsværktøjer der kan understøtte denne beslutningsproces: en god ressourcekortlægning, en grundig vurdering af genbrugsmaterialernes anvendelse samt beregninger af materialernes restlevetid.

# Særligt tre vurderingsværktøjer kan understøtte beslutningsprocessen: ressourcekortlægning, vurdering af materialernes anvendelse samt beregning af materialernes restlevetid.

## Ressourcekortlægning som beslutningsgrundlag

En ressourcekortlægning<sup>3</sup> er en systematisk kortlægning af de tilgængelige ressourcer i en bygning, som giver et overblik over mængden af ressourcer, potentialerne for genbrug, nedtagings- og afsætningsmuligheder m.m. Oplysningerne om miljøskadelige stoffer fra miljøkortlægningen<sup>4</sup> er et vigtigt parameter for vurderingen af, om de tilgængelige materialer kan udgøre en ressource, eller om de skal håndteres og bortskaffes som forurenet eller farligt affald.

En ressourcekortlægning kan også bruges som et vigtigt grundlag til at vurdere, om der er mest potentiale i at renovere eller nedrive en bygning.

Det er her vigtigt, at ressourcekortlægningen sætter fokus på de rigtige emner, hvis den skal kunne bruges som værktøj i en beslutningsproces om renovering. I den sammenhæng anbefales det, at bygherren stiller krav til, at en ressourcekortlægning berører:

- Bygningens design og funktion
- Arkitektur og bevaringsværdighed
- Byggematerialers kvantitet, kvalitet og tilstand
- Restlevetid
- Vurdering af adskillelse/demontage
- CO<sub>2</sub>- og ressourcebesparelser, herunder LCA eller LCC beregninger
- Økonomi
- Miljøskadelige stoffer
- Udfordringer med fugt og indeklima

For at få så nuanceret en ressourcekortlægning som muligt, anbefales det at inddrage flere aktører i værdikæden. Nedrivningsentreprenøren kan f.eks. med fordel involveres tidligt og komme med sine input om f.eks. nedtagningsmetoder og afsætningsmuligheder.

## GENBRUG BETALER SIG BEDST VED RENOVERING

En undersøgelse<sup>5</sup> har vist, at det er dyrere at udtage materialer til genbrug fra en bygning, der skal totalnedrives sammenlignet med materialer, der udtages ifm. en renovering. Det skyldes, at en totalnedrivning ofte foretages af store maskiner, der opstilles ikke stillads og der er få manuelle arbejdsgange. Ved en renovering skal der typisk opstilles et stillads alligevel, og den resterende bygning skal behandles nænsomt, så den fortsat kan bruges. Det befordrer processen med at udtage materialer til genbrug og genanvendelse.

3 Læs mere om ressourcekortlægning i Værdibys vejledning [Cirkulær nedrivning](#) og hos Videncenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet på [vcob.dk](#)

4 Se Værdibys vejledning [Miljøkortlægning og nedrivning](#)

5 Undersøgelsen stammer fra et InnoBYG projekt fra 2019 udført af Enemærke & Petersen m.fl. Se mere på [innobyg.dk](#)

## Materialernes anvendelse spiller også ind

Den eksisterende og nutidige anvendelse af materialerne har også en væsentlig betydning for potentialerne for genbrug og genanvendelse, og en vurdering heraf spiller således også ind i beslutningen om renovering eller nedrivning. Der anbefales at tage følgende emner med i overvejelserne:

- Anvendes materialerne som oprindeligt tiltænkt? Er der sket ændringer i bygningen – er der f.eks. kommet en ny funktion til, der belaster konstruktioner og materialer væsentligt hårdere end oprindeligt tiltænkt?
- Anvendes materialerne i en bærende funktion? Det kan have betydning for tilrettelæggelsen af nedrivningsprocessen, hvis bærende elementer ønskes genbrugt, da der skal sikres stabilitet og gode arbejdsvilkår gennem hele nedrivningsprojektet.
- Anvendes materialerne indendørs eller udendørs – eller begge steder? Slitagen på indvendige byggematerialer vil naturligt være mindre end slitagen på de materialer, der har været i klimaskærmen og været udsat for vejrlig. Materialernes placering kan også have betydning for, hvilke stoffer de kan have optaget.
- Hvad kræver det at drifte den eksisterende bygning? Hvis det er ældre bygninger, der kræver meget vedligehold og har høje driftsomkostninger, skal det også tages med i beslutningen og sammenholdes med drift og vedligehold af en ny bygning.

## Hvordan vurderes restlevetid – individuelt eller generisk?

En bygningskomponent eller -materiales restlevetid spiller også en væsentlig rolle i beslutningen om renovering eller nedrivning, for kan de eksisterende elementer overhovedet holde til at leve videre i en renoveret eller genbrugt version? Men opgørelsen af restlevetider og hvor mange år, der ”er tilbage” i et gammelt materiale, er en vanskelig disciplin.

I nogle tilfælde, f.eks. ved renovering af alment boligbyggeri og hvor Byggeskadefonden er involveret, er der specifikke krav til at officielle restlevetider<sup>6</sup> skal anvendes. Men ofte er det op til rådgiverne at beregne restlevetider, og opfattelsen her er, at de officielle data er meget konservative og kan udgøre en u hensigtsmæssig stopklods for ambitionerne om at genbruge og genanvende materialer.

Det vil ofte være en god idé at lave individuelle beregninger på det aktuelle materiale, hvilket typisk vil resultere i, at restlevetiden vurderes til at være længere, end hvis de generiske levetider anvendes. Men det er samtidig et stort ansvar at placere på rådgiveren og dennes beregninger, særligt da der i dag ikke er enslydende standarder og procedurer for, hvordan restlevetider skønnes og dokumenteres. Hvis bygherren ønsker rådgiverens individuelle vurdering af restlevetider i et konkret projekt, anbefales det, at bygherren opstiller præcise krav – evt. udfærdiget i samarbejde med rådgiveren – til kriterier og niveau for dokumentation af disse beregninger. En klar og afstemt aftale mellem rådgiver og bygherre skal også tydeliggøre ansvarsfordelingen ift. vurderingen af restlevetider.

### EKSEMPEL: TRAFIKLYS-MODEL OG OVERDIMENSIONERING I ROSKILDE

Roskilde Kommune har ifm. ombygningen af Musiconbydelen arbejdet med en trafiklys-model for at få sorteret materialer ved nedrivning, så man ved hvilke materialer, der har potentiale ift. genbrug og genanvendelse:

- Grønt lys: Materialer og bygningsdele kan anvendes frit
- Gult lys: Materialer skal undersøges yderligere
- Rødt lys: Materialerne skal håndteres som affald

Derudover har der været stort fokus på at undersøge de eksisterende bygningers konstruktioner og renoveringsmuligheder. Der er tale om robuste og rummelige industribygninger med søjler og dragere, der er dimensioneret til store traverskraner. Den eksisterende konstruktion er således overdimensioneret til det nye formål, men det giver rig mulighed for en fri indretning og en kreativ transformation af området.

# Tjekliste til overvejelser om renovering eller nedrivning

## RELEVANT FOR BYGHERRE OG RÅDGIVER

- Afsæt tid til at træffe den indledende beslutning om renovering eller nedrivning, og inddrag viden og faglige kompetencer tidligt i processen.
- Hvilken funktion skal bygningen rumme? Hvad har bygningens funktion været og hvad er der givet tilladelse til? Skal bygningen rumme en specialfunktion, som stiller ekstra krav til udformningen? Se på bygningens opbygning, bl.a. rumhøjder og rumstørrelser, og sammenhold med de funktioner bygningen skal rumme.
- Se på konstruktionen. Er de bærende elementer og ydervæggene robuste og er indervægge flytbare? Det er ofte et grundvilkår for at lykkes med en renovering.
- Se på tag og etagedæk/terrændæk – hvor meget kan man belaste bygningen med?
- Hvordan er ventilationsforhold, energikrav og brandkrav? Lever bygningen op til nutidens krav – og hvad skal der evt. til for at opdatere til gældende lovgivning?
- Er bygningen fredet eller bevaringsværdig, eller har bygningen en anden form for kulturarv, som har værdi og derfor værd at bevare?
- Hvis bygningen ikke kan rumme den ønskede funktion, er det så muligt at finde en anden bygning? Og benytte bygningen til andre funktioner, den godt kan rumme, i stedet for at rive ned? Er der mulighed for at matche flere projekter i bygherrens egen ejendomsportefølje eller er der mulighed for at indgå partnerskaber med andre bygherrer? Er frasalg en mulighed?
- Hvordan er bygningens generelle tilstand? Er materialerne af god kvalitet og hvordan er restlevetiden på bygningen? Få lavet en god og grundig ressourcekortlægning. Og husk altid miljøkortlægningen for at få undersøgt bygningen for miljøskadelige stoffer.
- Sammenhold driftsomkostningerne ved renovering og nybyggeri.

# Udvælgelse af materialer til genbrug og genanvendelse

Hvad enten bygherren beslutter sig for en totalnedrivning eller en renovering, er der store potentialer – ikke mindst ift. CO<sub>2</sub>- og ressourcebesparelser – ved at planlægge sin nedrivningsproces med henblik på genbrug og genanvendelse af materialer.

Men hvordan vurderer man hvilke materialer, der er bedst egnede til at genbruge og genanvende? Her spiller en grundig ressourcekortlægning og velovervejede beregninger af restlevetid naturligt også ind. Faktorer som afsætningsmuligheder, timing og oplagringsmuligheder er også vigtige at overveje ift. at beslutte hvilke materialer, der skal genbruges og genanvendes.

## Afsætning i et umodent marked

Mange bygherrer oplever at stå forud for en (total eller delvis) nedrivning med ønsket om at genbruge eller genanvende de fine, gamle materialer – men så er der ingen, der vil have dem! Det er ikke altid, at en bygherre selv kan bruge materialerne – i hvert fald ikke nu og her – og så bliver afsætningsmulighederne en betydelig udfordring og en afgørende faktor ift. vurderingen af, hvilke materialer der skal nedtages til genbrug. Hvis et genbrugsmateriale ikke kan afsættes til genbrug, bliver det til affald, og så er mange af de indledende ambitioner om bæredygtighed og ressourceoptimering gået tabt.

Udbudsmaterialet for nedrivningsopgaver<sup>7</sup>, hvor der er ønske om genbrug og genanvendelse af materialer, kan indskrive afsætningsmuligheder som et underkriterium, så entreprenørens kompetencer og viden om markedet bruges til at komme med forslag til afsætning af materialerne. Her er det dog vigtigt, at bygherren er meget tydelig omkring definitioner og udfaldskrav. Udbudsmaterialet skal f.eks. tydeligt definere, hvad der forstås med ”afsætning” – er det nok, at materialerne er opmagasineret, eller skal de være afsat til eller indbygget i et nyt byggeri? Og hvad sker der, hvis det byggeprojekt, hvor materialerne er tænkt til at indgå i, udskydes eller aflyses?

Sporbarheden og derved opfølgning på, hvor materialerne er genbrugt henne, kan være svær. Når byggeaffald afleveres hos en affaldsmottager, er det normal procedure at få en vejeseddel, der fungerer som dokumentation for, hvor et materiale er endt. Ved genbrug er der ikke de samme standarder endnu, så det er usikkert, hvordan det skal dokumenteres. Jo tydeligere krav bygherren stiller til dokumentation for afsætning, jo bedre betingelser har nedriveren for at opfylde dem. Det anbefales, at bygherren tager en markedsdialog om, hvordan markedet for afsætning af genbrugte byggematerialer ser ud, og hvordan krav til dokumentation for afsætning kan formuleres, forud for sin beslutning om, hvilke materialer der skal genbruges.

## Timing og oplagringsmuligheder

Der er forskellige muligheder for distribution af genbrugsmaterialer alt afhængig af timingen i det enkelte nedrivningsprojekt. I få tilfælde vil det være muligt at nedtage materialerne direkte fra et byggeri og bruge dem igen i et byggeprojekt på samme sted. På den måde undgås udgifter til f.eks. transport og oplagring og der er mindre risiko for at materialet blive beskadiget, fordi det håndteres minimalt. Det er dog langt fra altid, at der står relevante modtagere klar lige præcis på det tidspunkt, hvor materialet bliver tilgængeligt.

Alternativt kan genbrugsmaterialerne oplagres midlertidigt – i praksis sker det ofte hos entreprenøren eller genbrugsforhandleren. Oplagring er afhængig af materialernes anvendelse, f.eks. skal et indendørs gulv, der skal bruges igen, opbevares indendørs ved de rette fugtforhold. Der er også forskellige virksomheder, der har specialiseret sig i at opkøbe, bearbejde og afsætte genbrugsmaterialer. På den måde kan udtagningen ifm. den cirkulære nedrivning og afsætningen ske uafhængigt af hinanden, hvorved udfordringerne med timing og oplagring reduceres hos bygherren.

<sup>7</sup> Læs mere om udbud af nedrivningsopgaver i Værdibygs vejledninger Udbud af nedrivningsopgaver og Cirkulær nedrivning

Timing kan også være en udfordring ift. projektering og udførelse, når det er usikkert, hvilke materialer der er tilgængelige og hvornår. Der er derfor behov for at tænke i nye designstrategier med genbrugsmaterialer og for en fleksibel planlægning af hele byggeprocessen, som tager højde for, at materialeleverancen er usikker. Det anbefales, at bygherre, rådgivere og udførende – herunder nedrivningsentreprenører – har en løbende og tæt dialog, og at tidsplanen rummer mulighed for ændringer og tilpasninger af projektet i takt med, at materialer bliver tilgængelige.

Det bør tilføjes her, at leverancerne af nye materialer i tiden under og efter Corona pandemien har vist sig at være behæftet med stor usikkerhed, ligesom materialepriserne på nye materialer for tiden er meget svingende. Det kan være med til at øge incitamentet for at genbruge og genanvende materialer, da det kan vise sig, at genbrugsmaterialer har en mere robust leverancekæde med en større sikkerhed for levering end nye materialer.

#### AFSÆTNINGSMULIGHEDER

Der findes forskellige afsætningsmuligheder for de nedrevne materialer:

- Markedsportaler, f.eks. [bygcirkulært.dk](http://bygcirkulært.dk) og [circlebank.dk](http://circlebank.dk)
- Virksomheder, der har specialiseret sig i genbrug for enkelte fraktioner, f.eks. Gamle Mursten og Næste
- Genbrugsforhandlere, f.eks. Genbyg og Kingo Unika
- Specifikke projekter, f.eks. Katrinedals Skole<sup>8</sup>
- Affaldsbehandlere, f.eks. Norreco og RGS Nordic

**Det anbefales, at bygherre, rådgivere og udførende – herunder nedrivningsentreprenører – har en løbende og tæt dialog, og at tidsplanen rummer mulighed for ændringer og tilpasninger af projektet i takt med, at materialer bliver tilgængelige.**

## Byggematerialer med særligt potentiale for genbrug

Ikke alle materialer har lige stort potentiale for genbrug. En tommelfingerregel er, at byggeri fra før 1950 ofte indeholder byggematerialer i god kvalitet og er bygget med gode muligheder for adskillelse. Herunder oplistes de materialer, der generelt set har gode muligheder for at blive genbrugt, og hvad man bør være særligt opmærksom på, når man undersøger materialernes potentialer. Listen er ikke fuldstændig, men giver et overblik over materialernes genbrugspotentialer. Der er mere information at hente hos bl.a. VCØB<sup>9</sup>.

- **Mursten**

Vær opmærksom på, hvornår bygningen er opført. Efter ca. 1950 blev kalkmørtel erstattet af cementmørtel, som gør det svært at skille de enkelte sten fra hinanden. I stedet kan murværk f.eks. skæres ud i felter og genanvendes som facadeelementer eller gulvbelægning.

- **Konstruktionstræ**

I korrekt ventilerede tagrum og etagedæk er konstruktionstræs levetid meget lang, og det kan derfor som regel sagtens genbruges flere gange. Som oftest er tømmer fra før 1950'erne langsomt vækstet kerнетømmer i meget høj kvalitet. Vær opmærksom på, hvordan træet kan udtages i så hele længder som muligt, og på hvordan konstruktionerne er samlet – er det med søm, skruer eller nagler? Det har betydning for, hvordan det kan skilles ad igen. Derudover kan nogle overfladebehandlinger indeholde miljøskadelige stoffer, ligesom træet skal undersøges for fugt og råd. Vær også opmærksom på, om træet kan være inficeret med asbest fra taget.

- **Gulvbrædder**

Massivt parket og plankegulve er der generelt stor afsætning af for tiden. Vær opmærksom på, hvordan gulvet er samlet og monteret – er det samlet med lim, søm, bøjler eller fer og not? Dette har betydning for, om det er til at skille ad igen. Kan gulvbrædder ikke adskilles med intakt fer og not, er kvaliteten af det massive træ oftest så høj, at det kan betale sig at skære træet op til genbrug som lister e.l. Vær her opmærksom på eventuelle overfladebehandlinger med miljøskadelige stoffer.

- **Tagbelægning**

Tagsten af tegl og naturskiffer er ofte af god kvalitet og kan genbruges, enten som tagbelægning eller som f.eks. facadebeklædning. Her skal man være opmærksom på, om taget er understrøget eller der er brugt klæbemiddel, da man igennem tiderne har anvendt mange forskellige materialer til understrygning, bl.a. forskellige asbestholdige materialer, mørtel og skumprodukter. Der kan også være typer af understrygning, f.eks. tjærekit, der er svære at få af og besværliggør genbrugspotentialet. Kalkholdige mørtelprodukter, derimod, falder let af under nedtagningen og er ikke et problem for genbrug.

- **Vinduer**

Ældre vinduer er ofte flotte og har arkitektonisk og kulturel værdi. Vær opmærksom på, at vinduer, der er mere end et par år gamle, ikke overholder de gældende krav i bygningsreglementet. Derudover kan termoruder fra 1950-1977 indeholde PCB, ligesom fuger omkring vinduer også kan indeholde PCB, som herefter har forurenset resten af vinduet.



- **Døre**

Vær opmærksom på, at dimensioner på døre har ændret sig over tid, så ældre døre ikke altid lever op til krav til dimensioner og brandkrav. Derudover kan nogle overfladebehandlinger indeholde miljøskadelige stoffer – f.eks. kan ældre branddøre indeholde en asbestholdig eternitplade.

- **Isolering**

Isolering har en lang levetid og der er derfor potentiale for genbrug. Dog skal man være opmærksom på, at i loftrum, hvor taget består af asbest, vil isoleringsmaterialet som regel være forurenet med asbestfibre fra taget. Vær også opmærksom på, at mineraluld fra før 1997 er klassificeret som farligt affald<sup>10</sup>.

- **Beton**

Nedknust beton er et CO<sub>2</sub> besparende tilslagsmateriale, og i dag nyttiggøres næsten alt beton, bl.a. nedknust som vejfyld eller som tilslag i cirkulær beton. Betonelementer kan også genbruges direkte, men der findes på nuværende tidspunkt ingen standarder for, hvordan betonkonstruktioner, som skal genbruges i nyt byggeri, dokumenteres.

### GLEM IKKE ARBEJDSMILJØET!

Genbrug og genanvendelse af materialer må aldrig ske på bekostning af arbejdsmiljøet for dem, der nedtager eller på anden måde arbejder med materialerne – eller de brugere, der efterfølgende skal benytte byggeriet. Både bygherren, rådgiveren og entreprenøren har en rolle at spille i at sikre et sundt og sikkert arbejdsmiljø ifm. en nedrivning<sup>11</sup>:

- Bygherren skal jf. bekendtgørelse om bygherres pligter bl.a. oplyse om særligt farligt arbejde f.eks. arbejde med miljøskadelige stoffer, og udpege en arbejdsmiljøkoordinator for hhv. projektering og udførelse.
- Den projekterende rådgiver skal jf. bekendtgørelse om rådgivende og projekterendes pligter bl.a. sørge for, at særlige risici i projektet identificeres og angives i projektmaterialet.
- Entreprenøren har arbejdsgiverforpligtelse og skal jf. bekendtgørelse om arbejdsgivers pligter bl.a. sikre, at velfærdsforanstaltninger, tekniske hjælpemidler og personlige værnemidler stilles til rådighed.

Husk også, at hvis man har en tredjepart involveret i projektet for at høste materialer, så er de også omfattet af arbejdsmiljøreglerne.

10 Læs mere om mineraluld på [mst.dk](http://mst.dk)

11 Læs mere om arbejdsmiljø på [bam-bus.dk](http://bam-bus.dk) og i Værdibygs vejledning [Udbud af nedrivningsopgaver](#)



# Tjekliste til udvælgelse af materialer

## RELEVANT FOR BYGHERRE OG RÅDGIVER

- Lav en grundig miljø- og ressourcekortlægning med særligt fokus på miljøskadelige stoffer, mulighederne for adskillelse af materialer og komponenter, og den tekniske kvalitet af materialerne.
- Lav realistiske estimater af kvantiteten og omfanget af materialerne efter udtagning, så det reelle volumen kan indgå i en cost-benefit-analyse.
- Undersøg afsætningsmuligheder, f.eks. gennem markedsdialog, og indskriv evt. afsætning som et underkriterium i udbuddet med klare krav til dokumentation.
- Er der mulighed for direkte anvendelse af materialerne eller er der brug for midlertidig oplagring? Hvilke muligheder for oplagring er der – og hvad koster det?
- Tag højde for, at leverancen af genbrugsmaterialer kan være usikker, når projekterings- og udførelsesprocessen planlægges. Er det muligt at afsætte buffere i tidsplanen, så projektet kan tilrettes, når der opstår nye forhold vedr. materialerne? Husk også tid og rum til at sikre en tæt og tidlig dialog mellem alle parter.
- Husk at tænke på arbejdsmiljøet ved nedtagning af materialer, genopbygning og drift af byggeriet. Kan det lade sig gøre at udtage materialerne forsvarligt?

# Regelsæt for cirkulære nedrivninger

Der hersker i branchen en betydelig usikkerhed omkring hvilke regler, der gælder ifm. nedrivning med henblik på genbrug og genanvendelse af byggematerialer – hvad må man egentlig? Det er både bygherrer, rådgivere og udførende, der oplever reglerne på området som komplekse og uoverskuelige. Usikkerheden relaterer sig bl.a. til, at der er flere forskellige sæt regler på spil, afhængigt af om der er tale om materialer, der genbruges direkte, om der skal en mindre forarbejdning til, inden materialet kan genbruges, eller om der er tale om genanvendelse af materialerne.

## De aktuelle regelsæt er:

- Byggevareforordningen<sup>12</sup>, som bl.a. stiller krav om CE-mærkning af byggevarer<sup>13</sup>
- Bygningsreglementet<sup>14</sup>, som bl.a. stiller administrative og funktionsbaserede tekniske krav til bygninger
- Affaldsbekendtgørelsen<sup>15</sup>, som bl.a. fastsætter regler for sortering af bygge- og anlægsaffald og kortlægning af bygninger

Et byggemateriale skal altid leve op til kravene i bygningsreglementet, uanset om der er tale om nye, genbrugte eller genanvendte byggematerialer, og uanset om byggematerialerne bruges til nybyggeri eller i eksisterende bygninger. Det kan give udfordringer for genbrugte byggematerialer, hvor eksisterende standarder gør det svært at eftervise og dokumentere materialernes egenskaber ift. statik, bæreevne, isolering osv. Der skal som udgangspunkt søges dispensation hos kommunen, når der bygges med genbrugte materialer. Det kan f.eks. opnås ved at beregne ekstra sikkerhed på de bærende konstruktioner såsom betonbjælker og -søjler.

Byggevareforordningen omfatter ligeledes alle byggevarer, men træder først i kraft når en vare bringes i omsætning, dvs. sættes på markedet. Hvis en bygherre anvender genbrugsmaterialer fra sin egen nedrivningssag til et nyt byggeri eller en renovering, er disse materialer ikke omfattet af byggevareforordningen, men kun bygningsreglementet. Hvis bygherren – eller en anden part – sælger de genbrugte materialer, bliver vedkommende byggevareproducent og materialerne er dermed omfattet af byggevareforordningen.

**Et byggemateriale skal altid leve op til kravene i bygningsreglementet, uanset om der er tale om nye, genbrugte eller genanvendte byggematerialer, og uanset om byggematerialerne bruges til nybyggeri eller i eksisterende bygninger.**

<sup>12</sup> Find byggevareforordningen (EU no. 305/2011) på [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu)

<sup>13</sup> Læs mere om CE-mærkning af byggevarer på [byggevareinfo.dk](http://byggevareinfo.dk) eller på [vcob.dk](http://vcob.dk)

<sup>14</sup> Find bygningsreglementet på [bygningsreglementet.dk](http://bygningsreglementet.dk)

<sup>15</sup> Læs mere om affaldsbekendtgørelsen på [mst.dk](http://mst.dk)



## Hvad må man ved genbrug kontra genanvendelse?

Der gælder forskellige regler, alt efter om der er tale om genbrug eller genanvendelse, og om det er direkte genbrug eller om der er behov for forarbejdning inden materialet kan genbruges.

### DE GÆLDENDE REGELSÆT FOR HHV. GENBRUG OG GENANVENDELSE

#### Genbrug

Når en gammel byggevarer anvendes igen direkte til samme formål – med eller uden en mindre forarbejdning (f.eks. reparation, vask eller rensning).

#### Byggevarer, der kan genbruges direkte uden forarbejdning:

- Er ikke affald
- Er ikke omfattet af affaldsbekendtgørelsen
- Er omfattet af byggelovgivningen (dvs. byggevarerforordningen og bygningsreglementet)

#### Byggevarer, der kan genbruges efter en mindre forarbejdning:

- Skal forberedes til genbrug
- Er omfattet af affaldsbekendtgørelsen, når de forberedes til genbrug
- Er omfattet af byggelovgivningen, når de sættes på markedet og indgår i et byggeri

#### Genanvendelse

Når affaldsmaterialer bliver forarbejdet og derefter indgår i produktion af nye byggevarer eller byggematerialer (f.eks. knust beton, der indgår som bærelag i veje eller i produktionen af ny beton).

- Affaldsmaterialer er omfattet af affaldsbekendtgørelsen, når affaldet bliver produceret og forarbejdet

Kilde: Videncenter for Cirkulær Økonomi i byggeriet ([vcob.dk](http://vcob.dk))

Læs desuden mere om krav og regler for byggevarer på [byggevarerinfo.dk](http://byggevarerinfo.dk)

Især bestemmelsen om, at genbrugsmaterialer, der skal forarbejdes, betegnes som affald indtil de er færdigbehandlet og klar til at blive indbygget på ny, skaber forvirring og giver anledning til forskellige tolkninger. For der vil ofte (måske altid?) være en eller anden form for rengøring af et materiale, der skal genbruges. Og vil det så sige, at der altid er tale om affald, når der genbruges byggematerialer? Udfordringen ligger i, at så snart der er tale om affald, så skal dette anmeldes, hvilket kan være en procedure, som tager tid og ressourcer.

Det er bygherrens ansvar at sikre, at byggeaffald håndteres iht. gældende regler. Det er også bygherrens ansvar at sikre, at der er lavet en affaldsanmeldelse, inden projektet sættes i gang, og øvrige nødvendige tilladelser er indhentet. Bygherren er desuden ansvarlig for, at de materialer, som genbruges direkte, er sikre at bruge, og bygherren skal sørge for, at byggeriet lever op til bygningsreglementet og byggevarerforordningen.

## Cirkulær nedrivning kræver et grundigt udbudsmateriale

Et godt udbudsmateriale for en cirkulær nedrivning kan være med til at eliminere noget af den forvirring og usikkerhed, der hersker i branchen ift. de gældende regler på området. Processen med at formulere et præcist udbudsmateriale kan hjælpe bygherren med at træffe centrale beslutninger og tydeliggøre krav og behov. På den måde har de bydende også et meget klarere billede af, hvad der rent faktisk skal leveres ifm. den cirkulære nedrivning, og hvordan processen skal tilrettelægges.

Listen på den følgende side er ikke fuldstændig, men omfatter de elementer, som et godt udbudsmateriale for en cirkulær nedrivning bl.a. bør indeholde for at skabe så klart og tydeligt et grundlag for den efterfølgende proces som muligt<sup>16</sup>:

<sup>16</sup> Læs mere om anbefalinger til cirkulære udbud i Danske Arkitektvirksomheder og Danske Advokaters vejledning med tilhørende paradigmer og kontraktskabeloner på [danskeark.dk](http://danskeark.dk)

- Præcise beskrivelser af, hvad der ønskes genbrugt, baseret på grundige miljø- og ressourcekortlægninger samt hvilke yderligere undersøgelser, der ønskes udført, og af hvem.
- Målbare krav til, hvor mange genbrugsmaterialer, der ønskes genbrugt, og hvordan dette skal dokumenteres. Herunder præcisering af, hvilke delkomponenter, der ønskes genbrugt – er det f.eks. kun dørpladen, der skal genbruges, eller også karmen? Skal håndtaget med og hvordan skal det oplagres<sup>17</sup>?
- Beskrivelser af, hvordan genbrugsmaterialer ønskes nedtaget og håndteret efterfølgende med hensyntagen til, at dimensioner og montering af ældre materialer kan være markant anderledes end for nye materialer.
- Beskrivelser af opfølgning på materialernes vej til genbrug, hvis direkte genbrug på stedet ikke er muligt, herunder krav til dokumentation fra slutmodtager. Vær her skarp på, hvordan dokumentationen skal bruges – man kan nemt komme til at stille unødvendigt strenge krav til dokumentation, som tager tid og ressourcer at producere, og som i sidste ende ikke skaber værdi for projektet.
- En klar procedure for, hvordan det håndteres, når der opstår nye forhold under nedrivningen, herunder hvis det viser sig, at materialer alligevel ikke kan tages ud som forventet, eller hvis materialer har taget skade ifm. nedrivningen.

Når genbrug skal dokumenteres, så vær opmærksom på forskellen mellem genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse. Det anbefales at bruge definitionerne fra affaldshierarkiet, som går fra forebyggelse over forberedelse til genbrug, genanvendelse, bortskaffelse og til sidst materialenyttiggørelse<sup>18</sup>.

Udover et grundigt udbudsmateriale anbefales det, at bygherren sætter tid af i tidsplanen specifikt til høstning af materialer og til at nye forhold, som opstår undervejs i projektet, kan løses i samspil mellem de

involverede aktører. Det anbefales også, at bygherrens tilsyn har sin faste gang på nedrivningspladsen, så de udfordringer, der opstår undervejs, hurtigt kan blive løst.

### Brug dialog til afklaring af usikkerheder og ansvarsforhold

For at kunne håndtere de mange ubekendte forhold, der viser sig som projektet skrider frem, anbefales det at gøre brug af dialogbaserede udbud<sup>19</sup>. Det vil styrke videndeling, samarbejdet og den gode dialog mellem parterne, som er afgørende, når nye forhold udfordrer projektets løsninger og ambitioner om genbrug og genanvendelse.

Når materialer genbruges eller genanvendes, opstår der også usikkerhed om ansvarsfordeling mht. fejl og leverancesikkerhed. Det er vigtigt, at aftalen mellem bygherren og entreprenøren tydeligt beskriver, både hvad der forstås ved fejl, når det gælder genbrugte eller genanvendte materialer, og hvem der har ansvaret, hvis sådanne fejl opstår. Derudover skal aftalen også præcisere, hvem der har ansvaret for leverancesikkerheden, f.eks. når et genbrugsmateriale ikke kan anvendes som oprindeligt tænkt. Også her vil dialog være en hjælp til at få afklaret disse forhold, så både bygherren og entreprenør kan stå inde for ansvarsfordelingen.

### EKSEMPEL: KRAV OM FLEKSIBEL PROCES IFM. BØRNEHUSET SVANEN

Ifm. opførelsen af Børnehuset Svanen<sup>20</sup> i Gladsaxe, hvor der blev genbrugt materialer fra den tidligere skole, der lå på stedet, var der i nedrivningsudbuddet stillet krav til, at nedriveren skulle kunne tilrette sin proces og arbejdsbeskrivelser løbende i nedrivningsprojektet. Dette var for at tilgodese, hvis det undervejs viste sig, at materialer alligevel ikke kunne høstes, eller hvis nedriverens materialescreening afslørede andre materialer, der var værd at genbruge.

17 Find flere gode råd til, hvad der skal beskrives i udbudsmaterialet for en nedrivningsopgave i Værdibygs vejledning [Udbud af nedrivningsopgaver](#)

18 Læs mere om affaldshierarkiet på [vcob.dk](#)

19 Læs mere om dialogbaserede udbud i Værdibygs vejledning [Dialog i udbudsprocessen](#)

20 Læs mere om Børnehuset Svanen på [vaerdibyg.dk](#)

# Tjekliste til overvejelser om gældende regelsæt

## RELEVANT FOR BYGHERREN

- Skal genbrug af materialer være en del af tildelingskriteriet i udbudsmaterialet? Overvej hvordan det skal indarbejdes i udbudsmaterialet og hvad forventningerne er til tilbudsmaterialet.
- Hav fokus på dokumentation og sporbarhed og sørg for, at rådgiver og udførende får indarbejdet de rette procedurer gennem nedrivningen, så slutdisponeringen af materialerne kan dokumenteres.
- Er det muligt at bruge bygherreleverancer, hvor bygherren selv leverer materialer og produkter til byggeriet?
- Hav altid styr på den gældende lovgivning, herunder byggevareforordningen, bygningsreglementet og affaldsbekendtgørelsen.
- Undersøg de særlige regler for genbrug og genanvendelse af byggematerialer i det konkrete projekt. Er der mulighed for direkte genbrug, eller skal materialerne forarbejdes før genbrug eller genanvendelse, hvorved affaldsbekendtgørelsen kommer i spil?
- Gå i dialog med kommunen om muligheden for at søge dispensation for at få lov til at bygge med genbrugsmaterialer, og hvordan proceduren herfor er i den pågældende kommune.
- Lav præcise, målbare beskrivelser i udbudsmaterialet af hvilke materialer, der ønskes genbrugt.
- Præciser kvalitetskrav i udbudsmaterialet, så entreprenøren ved hvilke materialer, der kan bruges (og hvilke der ikke kan bruges). Skriv også gerne hvad entreprenøren skal gøre, hvis materialerne ikke kan genbruges som forventet. Læg op til dialog, hvis entreprenøren er i tvivl.
- Afklar ansvarsfordeling ift. fejl samt leverancesikkerhed, gerne i dialog med entreprenøren.
- Overvej hvilken proces- og tidsplan, der skal til for at sikre et godt samarbejde på tværs af parterne, og hvor der er tid til, at nye udfordringer og muligheder dukker op undervejs. Opstil forskellige scenarier og formuler krav til en fleksibel proces i udbudsmaterialet.
- Overvej hvilken dokumentation for materialernes genbrug og genanvendelse, der er nødvendig.
- Gå i dialog med markedet forud for og under udbudet for at få så meget bred viden som muligt ind i projektet.





# Erfaringsudveksling skal sikre mere cirkulær nedrivning

Cirkulær nedrivning med henblik på genbrug og genanvendelse af byggematerialer er fortsat et område med mange udfordringer og dilemmaer. Både byggherre, rådgiver og udførende skal være forberedte på, at en cirkulær nedrivning ikke kan udføres "som vi plejer". Der skal sætte ekstra tid af til planlægning og udførelse af en cirkulær nedrivning, og også projekteringen og den efterfølgende udførelse skal planlægges, så der er tid og rum til, at man bliver klogere på genbrugsmaterialerne undervejs. Samarbejde på tværs af de involverede aktører er afgørende for, at de enkelte kompetencer og vidensområder kommer i spil og beriger projektet løbende.

Cirkulært byggeri er under udvikling, og de byggeprojekter, hvor man kaster sig ud i at genbruge og genanvende materialer, er dem, der bidrager til at

vide vejen. Men fordi vi så at sige bygger vejen, mens vi går, vil der utvivlsomt komme udfordringer og ændringer undervejs. Nye forhold viser sig, når nedrivningen begynder, og markedet for byggematerialer svinger, så man hverken kan vide sig sikker på, hvad man kan købe eller sælge.

Med denne enorme grad af usikkerhed, hvor det kan virke så uoverskueligt at komme i gang, er det imponerende og forbilledligt, at mange aktører alligevel kaster sig ud i cirkulært byggeri. Vi vil gerne anspore disse foregangsaktører til at dele deres erfaringer – gode som dårlige – så resten af branchen kan lære heraf og blive inspireret til selv at gå i gang med at arbejde med genbrug og genanvendelse. Vi i Værdibyg hjælper gerne med at dele viden og gode råd om cirkulært byggeri.

**En cirkulær nedrivning kan ikke udføres "som vi plejer". Der skal sætte ekstra tid af til planlægning og udførelse, så man kan blive klogere på genbrugsmaterialerne undervejs.**



Værdibyg er et samarbejde mellem byggeriets toneangivende organisationer. Værdibyg udvikler en ny fælles praksis for byggeprocessen på tværs af byggeriets aktører.

Denne vejledning sætter fokus på de dilemmaer, der opstår, når der skal træffes afgørende beslutninger forud for og under en cirkulær nedrivning.