

A yellow wheel loader is positioned on a construction site, with its bucket raised and dumping a load of dark soil and gravel. In the background, there is a large pile of similar material and a chain-link fence. The sky is overcast with grey clouds.

BYGHERRENS ROLLE I DEN CIRKULÆRE ØKONOMI

Titel

Bygherrers rolle i den cirkulære økonomi

Udarbejdet under rammekontrakt 2016-2018 om Cirkulær Ressourceøkonomi for Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut

Gregersensvej 1

2630 Taastrup

Analyse og Erhvervsfremme

2019

Forfattere: Stig Yding Sørensen, Anke Oberender

Foto

Teknologisk Institut

ISBN

978-87-91461-38-5

Indhold

Bygherrer driver den cirkulære økonomi i bygge- og anlægsbranchen	4
En omfattende omstilling til cirkulær økonomi	5
Bygherrerne er centrale i den cirkulære økonomi	6
Nybyggeri	
Krav om genanvendte materialer i nybyggeri	9
Bygherrer er usikre på kvalitet af genanvendte materialer	11
Sporbarhed og dokumentation	12
De fleste bygherrer stiller krav til sortering ved nybyggeri	14
Hvem har ansvaret for sortering?	15
Cirkulær tankegang fra opførelsen	16
Design for adskillelse opleves endnu som nyt	17
En del bygherrer har papir på fremme af genbrugsmaterialer	19
Genanvendelse i nybyggeri er en omkostning for mange	24
Nedrivning og reovering	
Krav til byggeaffald ud over lovens bogstav	25
Genanvendelse i reovering og nedrivning kan gå lige op	26
Materialer	
Materialerne tabes ud af syne	29
I støbeskeen til cirkulær succes	32
Bygherrer er ressourcebevidste	33
Det lokale vejer ind	34
Udfordringer	
Cirkulær økonomi bremses af økonomi	35
Bygherrerne i undersøgelsen	38
Cirkulær økonomi på Teknologisk Institut	42

Bygherrer driver den cirkulære økonomi i bygge- og anlægsbranchen

Hver femte danske offentlige eller private bygherrer stiller krav til brug af genbrugte materialer i nybyggeri. De store bygherrer er byggeriets største kunder, og deres krav og forventninger er en afgørende drivkraft for den cirkulære økonomi.

Den største udfordring for bygherrerne i forhold til at stille krav om genbrug eller genanvendelse af byggeaffald eller overskydende byggematerialer er af økonomisk art.

Der er imidlertid 30 procent af bygherrerne, som melder, at regnskabet går i nul, og at genanvendelse og genbrug dermed ikke udgør en økonomisk byrde for dem.

Det viser en ny analyse om cirkulær økonomi for bygherrer fra Teknologisk Institut, som har interviewet 62 danske bygherrer. I undersøgelsen indgår bygherrer fra det private og offentlige samt bygherrer, der betegnes som halvoffentlige. Resultaterne fra surveyen er derefter blevet suppleret med cases om bygherrer, der har erfaringer med at stille krav om genbrug og genanvendelse i forbindelse med byggeri, renovering eller nedrivning.

En omfattende omstilling til cirkulær økonomi

Cirkulær økonomi indebærer, at materialer og produkter cirkulerer og udnyttes, så længe det er muligt. Det medfører en reduceret produktion af nye materialer og produkter. Samtidig medfører det en reduceret mængde affald, da materiale, der før blev bortskaffet, i stedet tilbageføres ind i økonomien¹. Det opnås bl.a. ved at designe materialer og produkter, der kan skilles ad, når de ikke skal bruges mere, uden at deres værdi forringes betydeligt².

Det er Advisory Board for cirkulær økonomis vision, at Danmark skal være et foregangsland på området og skal have knowhow, som vi kan sælge til udlandet. FN's verdensmål, Paris-aftalen og andre internationale aftaler³ peger alle på cirkulær økonomi som en del af løsningen på verdens ressourceudfordringer. Cirkulær økonomi kan

blive en økonomisk fordel for Danmark⁴ og det danske erhvervsliv.

Bygge- og anlægsbranchen står for omtrent en tredjedel af affaldsmængden i Danmark. Store dele af dette affald har potentiale til at kunne blive udnyttet langt bedre, end det bliver i dag. Hvis bygninger opføres med design for adskillelse, beholder mange materialer deres værdi. Dermed kan man undgå at skulle anvende materialer, der mister deres form eller bliver beskadiget, og derfor mister deres værdi.

Det gælder eksempelvis for tegl, mursten og betonsøjler, der med fordel kan samles uden at skade materialet, og derefter fortsat har en lang cyklus foran sig⁵.

1. Advisory Board for cirkulær økonomi s. 16

2. Advisory Board for cirkulær økonomi s. 9.

3. FN's verdensmål omtaler cirkulær økonomi,

4. Parisaftalen omhandler bl.a. nedsat deponi og begrænset nyproduktion, EU har

5. Closing the Loop'-aftalen (Advisory Board for cirkulær økonomi s. 10)

6. Advisory Board for cirkulær økonomi s. 36

7. Kasper Guldager Jensen, John Sommer. Building a Circular Future, s. 47

Bygherrerne er centrale i den cirkulære økonomi

I byggeriets cirkulære økonomi står bygherren centralt, fordi bygherrens krav og forventninger har betydning for, hvilke byggematerialer, der efterspørges, hvilke materialer, der anvendes i byggeriet, hvordan bygningen opføres, om der anvendes design for adskillelse, hvordan affald sorteres og kan nyttiggøres. Mange andre forhold har betydning, herunder også teknologi, lovgivning, skatter eller afgiftssystemer, men bygherrerne er særligt godt placeret for at øve indflydelse. Det er dem, der har pengene og betaler gildet. Ifølge Bygherreforeningen blev der alene i 2017 igangsat bygge- og anlægsprojekter for mere end 218 mia. kr., hvoraf de professionelle bygherrer

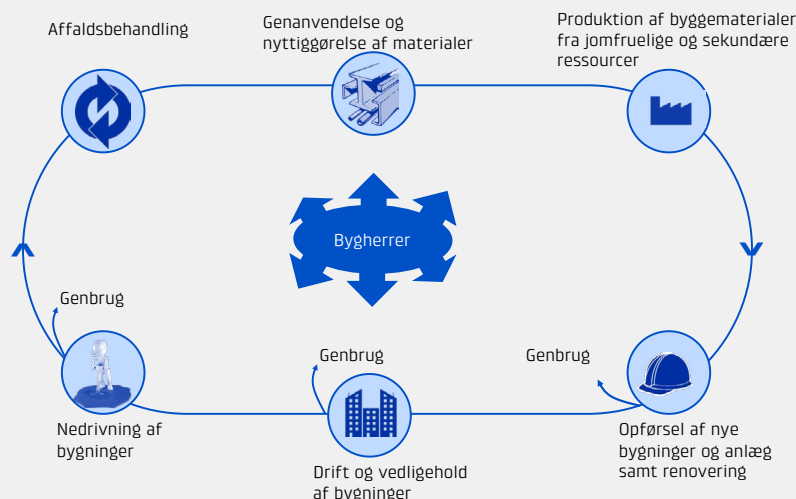
stod for ca. halvdelen af projektsummen. Aktiviteterne udgør 5-8 procent af Danmarks BNP, og bygninger og infrastruktur udgør 80 procent af vores nationalformue⁶.

Bygherrerne har med andre ord en væsentlig del af nøglerne til at få gang i den cirkulære økonomi i Danmark. Derfor er det lederne hos de danske bygherrer, som vi har kontaktet til denne undersøgelse. Den cirkulære økonomi er i sin vorden. En opgørelse fra Green Building Council Denmark (DK-GBC), viser i en optælling fra marts 2018⁷ over de tre største certificeringsordninger (DGNB, LEED og BREEAM), at der i perioden 2012- februar 2018

6. <https://bygherreforeningen.dk/om-bygherreforeningen/>

7. <http://www.dk-gbc.dk/dgnb/certificering/statistik-over-certificeringer/>

FIGUR 1. BYGHERREN STÅR CENTRALT I DEN CIRKULÆRE ØKONOMI



Note: Grafik af Teknologisk Institut – med inspiration fra Regeringen, Danmark Uden Affald II, april 2015

var certificeret i alt 54 byggerier, mens antallet af byggerier, der var præcertificeret eller tilmeldt certificeringer ser ud til at vokse.

I figur 1 bliver bygherrens indflydelse tydelig. Når bygherren stiller krav om, at byggematerialerne skal indeholde genanvendte materialer, skaber bygherren et marked for byggematerialer, der passer til den cirkulære økonomi:

- Producenterne får en tilskyndelse til at levere byggematerialer med genanvendte materialer.
- Arkitekterne, entreprenørerne og håndværkerne retter deres tilbud i den retning, fordi de, der er bedst til at levere varen, er dem, der får opgaven.
- Det samme gælder i drift og vedligehold af bygningerne.

Når bygherren stiller krav til selektiv nedrivning og sortering af materialer, øges materialernes værdi, og en større andel kan genanvendes.

Analysen viser, at en stor andel af bygherrerne er klar over, hvilke materialer, der indgår i deres byggeaffald, men færre er klar over, hvad der sker med materialerne, efter de er bortskaffet. De er uden for bygherrens synsvidde. Dermed kan der siges at være et hul i cirklen, hvor viden om materialets videre liv tabes. Hvis cirkulær økonomi skal lykkes, er det store billede vigtigt, og hver aktør må tage den næste aktør, der overtager materialet, med i deres planlægning. Selvom det er let at identificere bygherren som hovedaktør, er udfordringen med den cirkulære økonomi ikke løst. For bag bygherren står aktionærer, lejere, politikere, skatteborgere osv., som samtidig forventer, at byggeriet ikke bliver for dyrt, og at det opføres effektivt, hvilket er tydeligt i de cases, som vi præsenterer i analysen. Ydermere findes de redskaber, som andre i cirklen kan have brug for i form af dokumentation af byggematerialer, teknologier til oparbejdning, test af materialeegenskaber, måske ikke endnu.

Det er forholdsvist nyt at tænke så omfattende og langsigtede hensyn ind i byggeriet som den cirkulære ressourceøkonomi. Det er også nyt at tænke i design for adskillelse, selvom flere tiltag er igangsat. Eksempelvis står både Realdania og Miljøstyrelsen bag flere af cases i analysen, hvor de understøtter udvikling af metoder og demonstration af teknologier til design for adskillelse.

Bygherrenes udfordringer kan samles i tre hovedkategorier af udfordringer: Marked, teknologi og miljø.

Markedsmæssige udfordringer er fx:

- Bygherrenes efterspørgsel påvirkes af efterspørgslen hos bygningernes brugere, som både kan være professionelle og private mennesker. I vores cases finder vi eksempler på, at lejerne hellere vil have nye materialer end brugte materialer.
- Prisen for cirkulær økonomi for bygherren er uklar. På materialeområder, hvor genanvendelse fungerer, fx jern og stål, kan genanvendte materialer være fuldt ud konkurrencedygtige⁸. På områder, hvor der skal kreativitet og snilde til at nå i mål, kan den samlede pris være højere. 40 procent af bygherrerne har ikke overblikket, og resten fordeler sig mellem de bygherrer, som mener, at det går lige op, og de, der mener, at det er en ekstra omkostning. En del af de valgte cases har før nedrivning lavet en omfattende kortlægning af materialer og ressourcer i bygningerne som grundlag for en "cost/benefit" betragtning på, hvad der skal genanvendes, og hvad der ikke kan betale sig at genanvende.

Teknologiske udfordringer er fx:

- Bygherrer mangler information om materialerne. En case viser et eksempel på, at materialer skulle undersøges for stoffer, som engang var almindelige, men som i dag er uønskede. Test og dokumentation af genanvendte materialer er en udfordring, da det kan være dyrt eller tidskrævende uden de rette teknologier, hvis partierne af materialerne fx gulvbrædder er små. Optimerede og tilpassede tests kan være en løsning.

Miljømæssige udfordringer fx:

- Bygherrer mangler information til at træffe det miljømæssigt mindst miljøbelastende valg. Den miljømæssige effekt af at anvende genanvendte materialer kan være vanskelig at dokumentere. Hvis beslutninger om materialevalg skal foretages med "common sense", risikerer valget i nogen tilfælde at være anderledes end det, en LCA-analyse ville kunne vise. Information som fx Miljøstyrelsens indkøbsvejledninger til offentlige indkøbere, der er baseret på LCA tankegangen, kunne være en løsning.

8. Se fx Teknologisk Institut et.al, "Treating Waste as a Resource for the EU Industry. Analysis of Various Waste Streams and the Competitiveness of their Client Industries", ESCIP Consortium, European Commission, DG Enterprise and Industry, 2013: https://cri.dk/sites/cri.dk/files/dokumenter/artikler/waste-as-a-resource-ecscip_en.pdf

Krav om genanvendte materialer i nybyggeri

21 procent af bygherrerne stiller i høj eller i nogen grad krav om brug af genbrugte eller genanvendte materialer til deres entreprenører eller underleverandører, når de skal bygge nyt.

Kravene kan fx opstilles i det udbudsmateriale til entreprenører og underleverandører, som bygherren udsender. 34 procent af bygherrerne angiver, at de i mindre grad stiller krav til anvendelse af genanvendte eller genbrugte byggematerialer

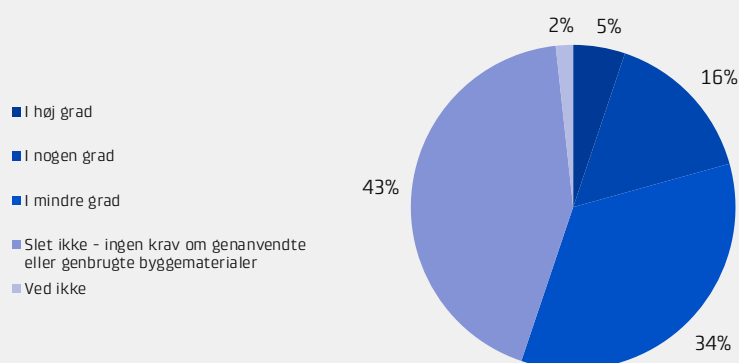
i nybyggeri.

43 procent af de adspurgte bygherrer angiver, at de slet ikke stiller krav om genanvendte eller genbrugte materialer til deres nybyggeri.

PensionDanmark i Case I er et eksempel på en bygherre, der stiller krav om, at der skal bruges genanvendte eller genbrugte byggematerialer i nybyggeri, hvilket er en del af PensionDanmarks strategi.

FIGUR 2. KRAV OM ANVENDELSE AF GENANVENDTE ELLER GENBRUGTE BYGGEMATERIALER I NYBYGGERI

I hvilken grad bygherrerne stiller krav om genanvendte byggematerialer i nybyggeri.



Note: Interview med danske bygherrer. 58 svar. Kun bygherrer, der har udbudt nybyggeri.
Spørgsmål: I hvilken grad stiller I krav til entreprenører eller underleverandører i udbudsmaterialet om, at byggematerialerne ved nybyggeri skal være genanvendte eller genbrugte byggematerialer?

CASE I. DESIGN FOR GENANVENDELSE I GLADSAXE COMPANY HOUSE

Gladsaxe Company House er et flerbrugerhus, beliggende på hjørnet af Gladsaxe Ringvej og Tobaksvejen i Søborg. Bygningen blev opført i 2015 i et samarbejde mellem PensionDanmark og NCC. Kontorhuset har et brutto areal på 15.393 kvm. Genbrug er en vigtig del af bygningens cyklus, og er designet, så det er nemt at skille ad igen og derefter blive genbrugt. Bygningen har modtaget en DGNB-Platin status, som det højeste man kan opnå inden for DGNB-systemet.

DGNB er en dansk certificeringsordning for bæredygtighed i nybyggeri.

For at opnå en certificering bliver bygningen vurderet ud fra 40 forskellige parametre. Disse parametre handler om den økonomiske, sociale, miljømæssige, tekniske og procesrelaterede bæredygtighed. Den samlede miljøpåvirkning bliver målt over en 50-årig periode og materialernes livscyklus i op til 120 år. Hvis et byggeri opfylder 50-65 procent af maksimum, tildeles det sølv, 65-80 procent giver guld. Over 80 procent giver en platincertificering.

Genbrug er en vigtig del af bygningens cyklus. Bygningen er designet så den er nemt, at skille ad igen og derefter blive genbrugt.

Gladsaxe Company House er opført med PensionDanmark som bygherre.

PensionDanmark er en arbejdsmarkeds pensionskasse skabt i et partnerskab med arbejdsmarkedets partnere, der investerer i ejendomme for at give vore over 700.000 medlemmer det bedst mulige afkast. PensionDanmark opfører kun byggeri, der opfylder vor bæredygtighedsplatform og miljøcertificeres til minimum guld.

De udvikler, opfører og drifter erhverv som boliger til udlejning ud fra en helhedsøkonomisk betragtning. Boliger opføres også til projektsalg.

PensionDanmark har siden 2012 bæredygtigheds-certificeret alle opførte erhvervsejendomsinvesteringer og størstedelen af boligsejendomsinvesteringer inden for nybyggeri. Gladsaxe Company House er den første bygning der har fået DGNB-Platin status.

NCC er udvikler og totalentreprenør.

Der er brugt genanvendte materialer flere steder i bygningen:

- **Genbrugstræ.** Til indgangspartiet er der brugt genbrugstræ fra tribunerne på Lyngby Stadion. 90 procent af træet i byggeriet er FSC-certificeret. De sidste 10 procent er genbrug fra byggepladser og regenereret tømmer.
- **Design for adskillelse.** Byggematerialer og komponenter er valgt, så de kan skilles ad og genbruges efter nedrivning. Skruer erstatter lim, bolte erstatter svejsning, hvilket gør det nemt at skille bygningen ad igen.
- **Regnvand.** Regnvand fra området absorberes af den udendørs beplantning eller omdirigeres til bede og lokale vandbassiner.
- **Lys og energi.** Bygningens y-form betyder, at alle skriveborde kan placeres tæt på facaden. Derved bliver behovet for kunstigt lys minimeret. 12% af bygningens energibehov dækkes af solpaneler på taget. Elevatorer genbruger den energi, der skabes, når der bremses.
- **Mindre miljøskadelige materialer.** Lim, maling og bindemidler uden VOC (Volatile Organic Compounds).
- **Affaldsmateriale fra byggeproces.** Reklameskilte, forskallingssæt og paneler fra byggepladsen er med andet affaldsmateriale blevet genanvendt i fx pressede spånplader.

- **Strategi for bæredygtighed**

Byggeriet af Gladsaxe Company House er et af flere eksempler på bæredygtige byggerier, som PensionDanmark står bag. Det ligger i forlængelse af PensionDanmarks strategi som bygherre og PensionDanmark har udviklet en platform og proces, der muliggør at genbruge løsninger og reducere byggeomkostninger i forhold til traditionelt byggeri. Der er fokus på den cirkulære økonomi både i nybyggeri, drift af bygninger og ved overtagelse af eksisterende bygninger. Ved byggeri anvendes genanvendelige materialer og bygninger og der planlægges, så fx en kontorbygning senere kan ombygges til kollegier eller hotel. Nogle bygninger forsynes med vedvarende energi fra sol og vind. Med hensyn til vandforbrug, så dækkes

arealerne omkring bygninger med nordiske robuste vækster, der kræver minimal kunstig vanding. Og der arbejdes med nedsivning af regnvand og vand genanvendes til vanding af planter for at mindske belastningen på kloaksystemer.

Kilder

- <https://www.ncc.dk/projekter/gladsaxe-company-house>
- <https://www.pensiondanmark.com/ejendomme-hovedside/pensiondanmarks-ejendomsstrategi/baredygtighedscertificering/gladsaxe-company-house/>
- <https://www.pensiondanmark.com/ejendomme-hovedside/pensiondanmarks-ejendomsstrategi/baredygtighedscertificering/>
- Kommentar fra Direktør Marius Møller



Bygherrer er usikre på kvalitet af genanvendte materialer

En del af de bygherrer, der slet ikke stiller krav til anvendelse af genbrugte eller genanvendte byggematerialer, peger som forklaring fx på, at materialekvaliteten er for ringe. Andre peger på, at det økonomisk bedre kan svare sig at købe nye materialer, samt at der er besværligt at finde ud af, om materialerne lever op til kravene. Endelig er der dem, der forklarer, at de ikke selv har indflydelse på, hvilke materialer, der anvendes, samt at der bør lovgives omkring det.

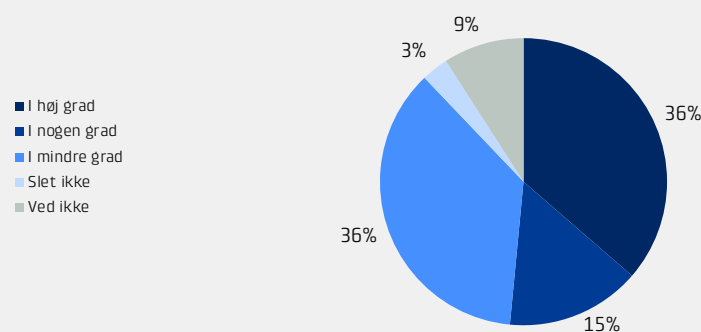
Desuden nævner de, at det politiske system har mulighed for at påvirke udviklingen ved fx, at de kommunale bygherrer i den kommunale strategi indarbejder ambitionen om cirkulær økonomi.

Forklaringerne svarer til de barrierer, som projektet Circle House har identificeret⁹, fx at genbrugte og genanvendte materialer skal være konkurrencedygtige, så både økonomi og kvalitet kan sidestilles med nye materialer til samme anvendelse. Desuden er dokumentation af genbrugte og genanvendte byggematerialer vigtig. I dag er 70 procent af konventionelle byggematerialer CE-mærket. De genbrugte produkter skal ikke nødvendigvis CE-mærkes, men de skal på lige fod med nye byggematerialer overholde kravene i bygningsreglementet. Det kræver, at det kan dokumenteres.

9. https://www.licitationen.dk/article/view/607582/projektgruppe_vil_have_fart_pa_cirkulaer_ekonomi?ref=newsletter&utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm_campaign=daily

FIGUR 3. BYGHERRERNE ARBEJDER HEN IMOD GENANVENDELSE I NYBYGGERI

I hvilken grad, der stilles krav om dokumentation og sporbarhed i genanvendte eller genbrugte byggematerialer.



Note: Interview med danske bygherrer. 33 svar (kun stillet til bygherrer der svarede "i høj grad", "i nogen grad", "i mindre grad" til spørgsmålet: I hvilken grad stiller I krav til entreprenører eller underleverandører i udbudsmaterialet om, at byggematerialerne ved nybyggeri skal være genanvendte eller genbrugte byggematerialer? Og: I hvilken grad stiller I særlige krav til entreprenører eller underleverandører om dokumentation og sporbarhed, når det gælder genanvendte eller genbrugte byggematerialer, som indgår i nybyggeri?

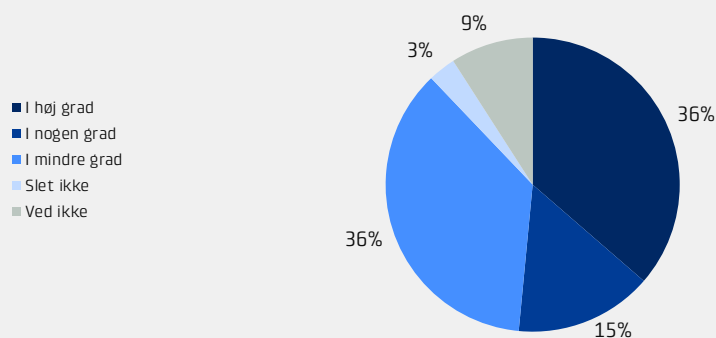
Sporbarhed og dokumentation

Af de bygherrer, der stiller krav i udbudsmaterialet om anvendelse af genbrugte byggematerialer i nybyggeri, stiller 36 procent krav til entreprenører og underleverandører om dokumentation og sporbarhed i forhold til at genanvende byggematerialer i nybyggeri. Ejendomsselskabet BO-VEST på Køben-

havns Vestegn peger eksempelvis på regler i Byggeskedefonden og Landsbyggefonden, som foreskriver at for at opnå dækning for byggeskader, må der kun bruges gennemprøvede komponenter til renovering og nybyggeri. Se case II s. 13.

FIGUR 3. SPORBARHED OG DOKUMENTATION PRIORITERES

I hvilken grad, der stilles krav om dokumentation og sporbarhed i genanvendte eller genbrugte byggematerialer



Note: Interview med danske bygherrer. 33 svar (kun stillet til bygherrer der svarede "i høj grad", "i nogen grad", "i mindre grad" til spørgsmålet:
I hvilken grad stiller I krav til entreprenører eller underleverandører i udbudsmaterialet om, at byggematerialerne ved nybyggeri skal være genanvendte eller genbrugte byggematerialer?
I hvilken grad stiller I særlige krav til entreprenører eller underleverandører om dokumentation og sporbarhed, når det gælder genanvendte eller genbrugte byggematerialer, som indgår i nybyggeri?

CASE II. GENBRUG ER ET ØNSKE, SOM ER SVÆRT AT REALISERE

BO-VEST har politisk bæredygtighed på dagsordenen i bred forstand og ønsker at gøre dette til et konkurrenceparameter. I forbindelse med renoveringen af 1.005 gårdhuse i Albertslund Syd, som er en del af Masterplan Syd påbegyndt i 2015, tilføjede BO-VEST et konkurrenceparameter, hvor bl.a. genbrug af gulve var et ønske.

BO-VEST er et administrationsselskab, der administrerer 15.000 boliger i Albertslund, Brøndby, Ishøj, Greve og København på vegne af boligorganisationerne Albertslund Boligselskab, Bo-Vita, Tranemosegård og Vridsløselille Andelsboligforening. BO-VEST har hovedfokus på renoveringsaktivitet og har længere mellem nybyggeri, men beskæftiger sig også med opgaver som udlejning, teknik og drift.

De genbrugte gulve skulle enten være gratis eller et tilkøb for beboerne og skulle ske som direkte genbrug på matriklen, eventuelt med en mindre forarbejdning. Det viste sig at være langt dyrere at genbruge gulvene end at lægge et nyt, solidt egetræsgulv. Prisen blev høj, fordi gulvbrædderne havde optaget PCB fra fugemassen i husene. PCB udgør et sundhedsproblem og kan ikke fjernes fra brædderne.

For BO-VEST er merprisen ved at bruge genanvendte materialer generelt en bekymring eller stopklods for lejerne, der i sidste ende træffer

beslutning om materialerne i deres bolig. Ifølge BO-VEST er der ikke modstand mod genbrug, men prisen er helt afgørende for lejernes beslutning – og i tilfældet med gulvbrædderne var sundhedsrisikoen fra PCB en ekstra sten i skoen.

BO-VEST er underlagt almene regler i Byggeskade-fonden og Landsbyggefonden, som foreskriver, at for at opnå dækning for byggeskader, må der kun bruges gennemprøvede komponenter til renovering og nybyggeri. Derfor er det ikke altid sikkert for BO-VEST at bruge gamle og genbrugte materialer, da det ikke er sikkert, at materialerne kan leve op til disse krav.

BO-VEST efterspørger strategi for miljø og vejledning i forhold til at fremme genbrug som bygherre. BO-VEST har på det strategiske plan målsætningerne på plads, men det er vanskeligt at overføre til de praktiske renoveringer. BO-VEST mener, at markedet skal flyttes gennem lovgivning, så det bedre kan betale sig at sikre materialer til genbrug og at anvende brugte materialer i nybyggeri og ved renoveringer.

Interview i forbindelse med CASE II blev afholdt med Peter Nybom, seniorprojektleder BO-VEST og Jesper Rasmussen, seniorkonsulent BO-VEST.

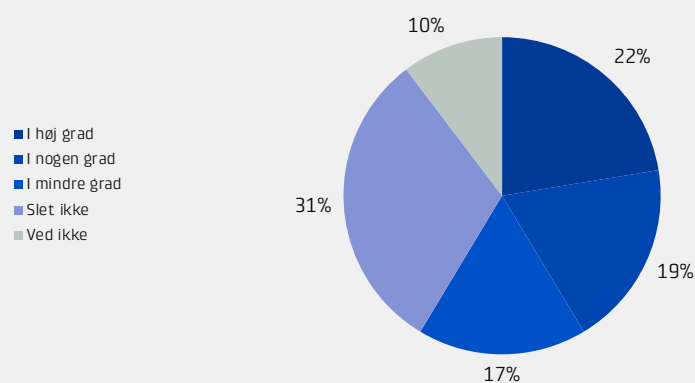
De fleste bygherrer stiller krav til sortering ved nybyggeri

Over en femtedel af bygherrerne stiller i høj grad krav til entreprenører eller underleverandører om, at byggeaffald sorteres med henblik på genbrug eller genanvendelse. 19 procent af bygherrerne svarer, at de gør det i nogen grad, mens 17 procent gør det i mindre grad.

En tredjedel af bygherrerne svarer, at de slet ikke stiller krav om, at byggeaffald sorteres for at kunne anvendes igen. Det vidner om, at mens halvdelen af bygherrerne i en given grad stiller krav om sortering, er der stadig en del bygherrer, der ikke har fokus på deres ansvar og forpligtigelser i forhold til byggeaffald. Der er således potentiale for, at flere materialer sorteres og dermed bliver tilgængelige og inkluderet i nybyggeri og renovering.

FIGUR 4. 22 PROCENT AF BYGHERRERNE STILLER I HØJ GRAD KRAV OM, AT BYGGEAFFALD SORTERES EFTER MATERIALETYPE

I hvilken grad der stilles krav om, at overskydende materialer og byggeaffald sorteres.



Note: Interview med danske bygherrer. 58 svar. Kun bygherrer, der har udbudt nybyggeri.
Spørgsmål: I hvilken grad stiller I krav til entreprenører eller underleverandører om, at overskydende byggematerialer og byggeaffald ved nybyggeri sorteres efter materialetype på byggepladsen med henblik på genbrug eller genanvendelse?

Hvem har ansvaret for sortering?

Blandt de bygherrer, der ikke stiller krav om sortering af byggeaffald med henblik på genanvendelse, svarer flere, at de lader det være op til entreprenører og underleverandører at beslutte, hvad der skal ske med materialerne. Derudover peger de på, at det bliver dyrt for entreprenørerne og underleverandørerne at sortere materialerne, så de kan blive genbrugt. Andre svarer, at de ikke stiller krav om sortering med henblik på genanvendelse, fordi de lever op til lovgivningen, og så længe lovkravene ikke er skrappe i forhold sortering af byggeaffald som en del af kredsløbet i den cirkulære økonomi, er de ikke motiverede.

Som svarene viser, har byggeaffald ikke høj bevågenhed hos alle bygherrer. Lovgivningen skal overholdes, men derudover er det op til entreprenøren at løse opgaven, som der i udgangspunktet er en række krav og forpligtigelser, som bygherre skal leve op til.

FIGUR 5. BYGHERRER, DER IKKE STILLER KRAV OM SORTERING, MENER DET ER ENTREPRENØRENS OPGAVE

Forklaringer på, hvorfor der ikke stilles krav om sortering.



Note: Interview med danske bygherrer. 18 åbne svar
Spørgsmål: Hvorfor stiller I ikke krav om sortering? - Åbne svar

Cirkulær tankegang fra opførelsen

Over halvdelen af bygherrerne tænker i design for adskillelse til en vis grad. Ni procent gør i høj grad, mens 22 procent tænker i design for adskillelse i nogen grad, og det samme gælder i mindre grad. Design for adskillelse indebærer, at det ved opførelsen af bygninger indtænkes, hvordan konstruktionen let kan skilles ad igen således, at elementerne kan genbruges igen i andre sammenhænge.

Design for adskillelse er et vigtigt koncept i forhold til implementeringen af den cirkulære økonomi, fordi det betyder, at genbrug og genanvendelse af byggematerialerne på sigt bliver lettere. Én af årsagerne til, at byggematerialer ikke i højere grad bliver genbrugt og gen-

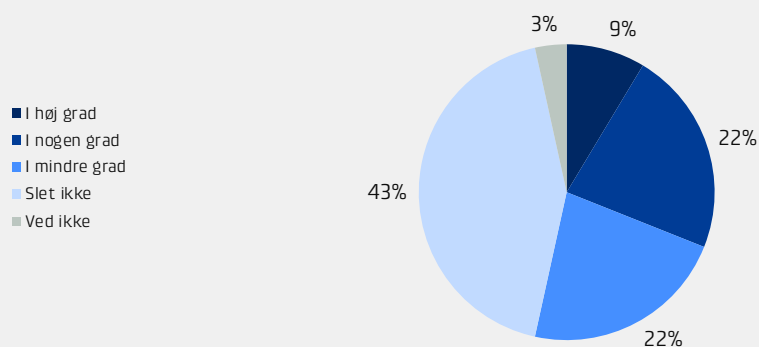
anvendt, er, at det er for dyrt og svært at sikre kvaliteten af materialerne.

Derfor giver det mening at tænke cirkulært fra opførelsen således, at byggematerialernes værdi kan beholdes, processen med at adskille og sortere byggeaffald kan lettes, og materialerne let kan indgå i nybyggeri og renoveringer.

43 procent af bygherrerne tænker slet ikke design for adskillelse ind i processen, når de opfører nye bygninger. Et større fokus på af design for adskillelse vil få stor værdi ikke blot for fremtidig opførelse af bygninger med genanvendt materiale, men også for miljøet, fordi det vil efterlade mindre uanvendeligt affald.

FIGUR 6. 31 PROCENT TÆNKER I DESIGN FOR ADSKILLELSE

I hvilken grad bygherrer stiller krav om design for adskillelse.



Note: Interview med danske bygherrer. 58 svar.

Spørgsmål: I hvilken grad stiller I krav til entreprenører, arkitekter eller underleverandører om at opføre bygninger, så det bliver let at genbruge eller genanvende byggematerialer, når bygningen til sin tid skal fjernes igen ("design for adskillelse")?

Design for adskillelse opleves endnu som nyt

Af de bygherrer, der ikke tænker design for adskillelse ind i processen, forklarer flere, at de ikke har tænkt på, at de bygninger, som de opfører, skal rives ned igen. Design for adskillelse kan virke som et ret fjernt koncept, når byggeri opføres med henblik på at stå så længe som muligt. Det er svært at forholde sig til eventuelle økonomiske gevinster, når tidsperspektivet i byggeriet er så langt. Således når bygherren ikke at opleve gevinsterne og kan ikke være sikker på, at de kommer. Derfor er der ikke indtænkt en plan for nedrivning, og hvordan det kan gøres så bæredygtigt som muligt.

Design for adskillelse er et ekstra skridt i retning af bæredygtighed, men som det ser ud nu, er der ingen økonomiske fordele for hverken bygherrer,

entreprenører eller underleverandører i at forberede bygningens materialer til, at bygningen en dag skal rives ned, da det sandsynligvis ikke vil være dem, der skal gøre det. Der er sjældent en økonomisk gevinst i at gøre den næste aktør en tjeneste, og miljøet er tilsyneladende ikke et vægtigt nok argument og motivationsfaktor. DGNB argumenterer for, at DGNB certificering er en god forretning¹⁰ og design for adskillelse tæller med i DGNB certificeringen, som betragter en bygnings miljøbelastning ud fra et livscyklusperspektiv.

Case III er Lejerbos byggeri af "Circle House" i Lisbjerg ved Aarhus. Her lægges der vægt på, at selv facadepladerne skal udformes, så de bliver lette at genanvende. Boligerne bliver lidt anderledes at bo i, for konstruktioner, samlinger og installationer vil

10. <http://www.dk-gbc.dk/dgnb/introduktion-til-dgnb/er-dgnb-en-god-forretning/>

FIGUR 7. DESIGN FOR ADSKILLELSE STADIG NYT FOR BYGHERRER

Forklaringer på, at der ikke bliver stillet krav til design om adskillelse.

Endnu ikke i gang

"Det er vi ikke kommet til i vores proces"

"Det er noget, vi kigger på"

"Det er ikke noget, vi har gjort os tanker om"

"Det handler om, at vi skal bygge noget, der er økonomisk muligt at bygge"

"Det er relativt nyt, ikke typisk det, der fylder"

"Så fremtidsskuende er vi ikke"

"Vi tænker ikke, at det skal rives ned"

"Vi opfører bygninger inden for et rammebeløb. Jo færre krav, jo nemmere"

Note: Interview med danske bygherrer. 25 åbne svar
Spørgsmål: Hvorfor stiller I ikke krav om design for adskillelse? - Åbne svar

CASE III. CIRCLE HOUSE KAN SKILLES AD IGEN

Circle House i Lisbjerg ved Aarhus designes med principper for cirkulær økonomi og design for adskillelse. Lejerbo er bygherrer for 60 almene boliger i Lisbjerg ved Aarhus. Målsætningen er, at 90 procent af materialerne kan genanvendes uden at tabe værdi. Byggeriet forventes udbudt på markedsvilkår med i foråret 2019. 50 virksomheder er involveret, og der er støtte fra Miljøstyrelsens Miljøteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (MUDP) og Realdanias program for Innovation i Byggeriet.

Udover at bygge nye almene boliger er målet at høste erfaringer med et skalerbart byggeri, der udbydes og opføres på markedsvilkår. Realdania støtter derfor undervejs i byggeriet analyser af værdikæder, forretningsmodeller, business cases og rammevilkår. Resultater deles med hele branchen.

Byggeriet er skitseret af Fællestegnestuen, der er et samarbejde mellem 3XN Arkitekter, Lendager Group og Vandkunsten. Projektet forventes udbudt i foråret 2019, byggestart medio 2019 og færdigopført ultimo 2020.

Projektet er i opstartsfasen, og Aarhus Kommune lægger grund til byggeriet, og kommunen har stillet krav i lokalplanen om, at Lisbjerg skal være en bæredygtig bydel. Kommunen har i sin masterplan for udvikling af Lisbjerg, hvor der skal bo 25.000 mennesker, sat bæredygtighed og cirkulær økonomi i fokus, og der er allerede udviklet foreløbige projektplaner med mange ideer, fx:

- **Design for adskillelse:** Materialerne skal fx have egenskaber, så de kan genanvendes, og samlinger skal være lette at skille ad igen og alligevel holde til brug. Der skal ligge en plan for adskillelse.
- **Cirkulær økonomi:** Alle parter i forsyningskæden have økonomisk afkast, og produkterne skal opretholdes i det miljømæssige og økonomiske kredsløb så længe som muligt. For at sikre spredning af erfaringerne involveres mange virksomheder. I alt 30 virksomheder forventes inddraget i processen.

Husene opføres i moduler, hvor fx facadeelementer monteres med synlige beslag på fundamentet. For beboerne giver det stor fleksibilitet, og det bliver fx lettere at ændre på boligens størrelse og genbruge boligens elementer. Desuden bliver boligerne lettere at vedligeholde. Facadepladerne skal udformes, så de bliver lette at genanvende. Boligerne bliver lidt anderledes at bo i, for konstruktioner, samlinger og installationer vil være tydelige i boligen.

Læs mere om Circle House:

- Lejerbos hjemmeside: Om Circle House, <https://www.lejerbo.dk/om-lejerbo/byggeri/circle-house>
- Circle House – Danmarks første cirkulære boligbyggeri, https://issuu.com/3xnarchitects/docs/circlehouse_ed1d0f3959e266
- Lisbjerg Masterplan, Aarhus Kommune https://nybylisbjerg.dk/media/15759/20180914_lisbjerg-up_reduceret.pdf

Interview i forbindelse med case III blev afholdt med Projektleder Jesper Kort Andersen, Lejerbo.

En del bygherrer har papir på fremme af genbrugsmaterialer

Omkring en femtedel af bygherrerne angiver, at de har en nedskrevet strategi for, hvordan de vil fremme genbrug og genanvendelse af byggematerialer. De resterende 80 procent har ikke en nedskrevet en strategi.

En mulig forklaring kan være, at det langt fra er alle bygherrer, der arbejder strategisk med cirkulær økonomi. Cirkulær økonomi er mange ting, og der er mange måder at arbejde med det på. Der mangler en beskrivelse/opskrift på, hvordan man kan/skal gøre. Derudover er bygge- og anlægsbranchen ret kompleks, der er mange materialer i byggeriet og mange krav, der skal overholdes. Der er store summer på spil.

Nogle kommuner udarbejder fx en strategi for området, som de prøver at efterleve, mens andre prøver sig lidt frem – dvs. kører forsøgsprojekter og tager læringen med til de efterfølgende projekter.

Som det fremgår af figur 1-9 nedenfor, er det primært de bygherrer, der har en nedskrevet strategi for genbrug og genanvendelse af byggematerialer, der stiller krav til entreprenører og underleverandører i udbudsmaterialet om, at byggematerialer skal være genbrugte ved nybyggeri. Det er sammenlagt 41 procent af bygherrerne, der har en nedskrevet strategi, der stiller krav i høj eller nogen grad, mens det samme gælder 15 procent af de bygherrer, der ikke har en strategi.

Aarhus Kommune er et eksempel på en kommune med en klar plan for, hvordan bæredygtighed skal medtænkes - se case III s. 18

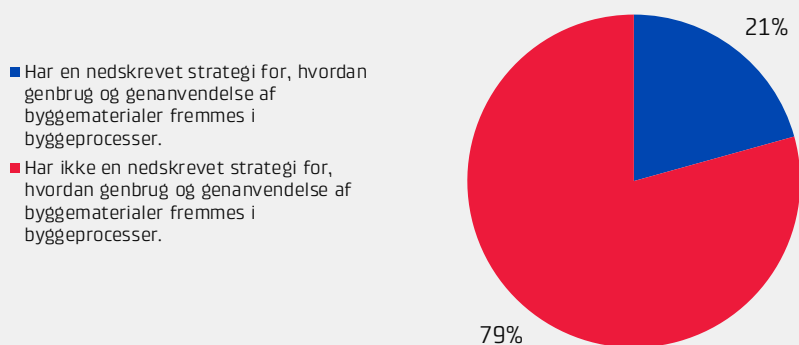
I netpublikationen "Miljø- og Energirigtigt byggeri i Aarhus Kommune" er kravene og anbefalinger til tilbudsgivere klart opstillet.

OPS-Gellerup byggeriet i case IV er et eksempel på et byggeri med cirkulære elementer.

Middelfart Kommune i case V har ligeledes en strategi.

FIGUR 7. 20 PROCENT HAR STRATEGI FOR GENANVENDELSE AF BYGGEMATERIALER

Andel, der arbejder med en nedskrevet strategi for fremme af genbrug og genanvendelse af byggematerialer.

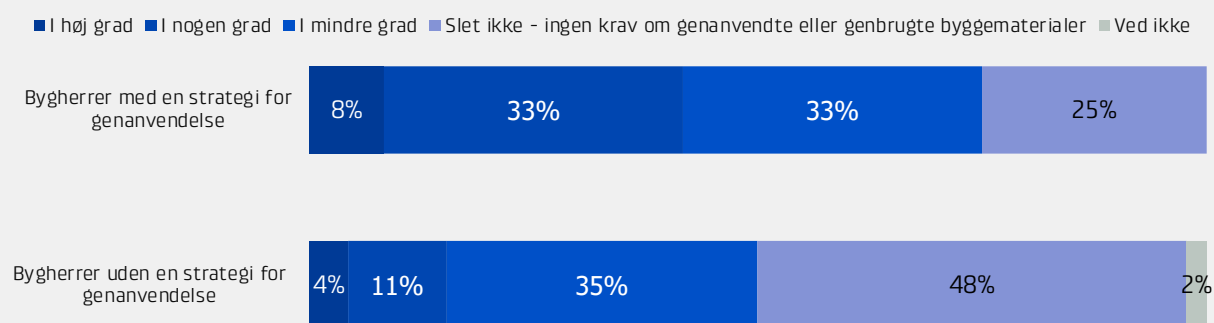


Note: Interview med danske bygherrer. 58 svar.

Spørgsmål: Har I en nedskrevet strategi for, hvordan I vil fremme genbrug og genanvendelse af byggematerialer i jeres byggeprocesser?

FIGUR 8. DE, DER HAR EN NEDSKREVET STRATEGI, STILLER I HØJERE GRAD KRAV TIL ENTREPRENØRER ELLER LEVERANDØRER

Krav til entreprenører og underleverandører om genanvendte eller genbrugte byggematerialer. Opdelt efter, om bygherrerne har en strategi for genanvendelse eller ej.



Note: Interview med danske bygherrer. 58 svar.

Spørgsmål: Har I en nedskrevet strategi for, hvordan I vil fremme genbrug og genanvendelse af byggematerialer i jeres byggeprocesser?

Og: I hvilken grad stiller I krav til entreprenører eller underleverandører i udbudsmaterialet om, at byggematerialerne ved nybyggeri skal være genanvendte eller genbrugte byggematerialer?

CASE IV. OPS GELLERUP – KONTORBYGGERI I GELLERUPPLANEN

I Aarhus Kommune er Gellerupplanen under forandring, hvor udvalgte boligblokke rives ned og nye bygninger skyder op. Målet er at skabe et mere inviterende område med forskellighed i funktioner og befolkning, en bedre infrastruktur samt en større sammenhæng med resten af Aarhus. En af de nye byggerier er OPS Gellerup, som bliver arbejdsplads for 950 ansatte fra Aarhus Kommune samt 50 ansatte fra Lokalpolitiet Vest. I alt 23.000 m² kontorbygning inkl. ca. 1.500 m² udadvendte funktioner, samt 12.500 m² parkeringshus. Huset bygges 2016-2018 og koster 607 millioner kroner. Huset opføres for 12.500 kr/m² kontorareal. Desuden indeholder den samlede projektøkonomi udgifter til bl.a. p-hus, udearealer, kafferisteri, cafe, restaurant, iværksættermiljø samt det overdækkede byrum¹¹.

Da bygningen blev projekteret, skrev bygherren, Aarhus Kommune, en "bæredygtighedsramme" ind i udbudsmaterialet, som vægtede totalværdi frem for en totalramme. Bæredygtighedsramme er et udtryk for, at alt det bygherren gør og beslutter overvejes ift. bæredygtighed. Det betød, at bygherren i konkurrencen også vægtede bæredygtighed i både arkitektur, kvalitet, drift, økonomi osv. Der blev ikke sat et beløb af til bæredygtighed, for ønsket var at få mest muligt for pengene. Bygningen er udbudt til en samlet pris, hvor man bl.a. konkurrerede på mest mulig bæredygtighed. For bygherren var bæredygtighed integreret i designet og var ikke noget, der skulle købes til eller bygges på.

I udbudsmaterialet er der også arbejdet med totalværdi og totaløkonomi, men også med en generel bred tilgang til bæredygtighed, så bygherren har fået så meget bæredygtighed med/integreret som muligt. Projektet blev udbudt som et OPS [Offentlig privat samarbejde] projekt, hvor vinderteamet har ansvar for både opførelse af bygningerne og

driften i de kommende 15 år. Målet var et integreret projekt, hvor bygherre og vinderteamet kunne samarbejde om æstetik, teknik, konstruktion, udførelse, drift og totaløkonomi.

"Cirkulær Økonomi" var på udbudstidspunktet så nyt et begreb, at ordene ikke var nævnt direkte i materialet, men i samarbejde med vinderteamet Entreprenør A. Enggaard A/S, Akitema Architects, Niras m.fl. blev der aktivt søgt efter muligheder for at bruge genanvendte materialer i byggeriet. Miljømæssig bæredygtighed er et gennemgående tema i bygningens design, både i form af vandopsamling til toiletskyll og havevanding samt genbrug af materialer i teglfacader, trægulve og vægbeklædning, inventar osv. Herudover er bygningen energioptimeret til at bruge så lidt energi som muligt ved brug af passive tiltag samt solceller og solfangere¹².

Aarhus Kommunes krav og anbefalinger til nybyggeri, ombygninger og indkøb

Aarhus Kommune beskriver i internetpublikationen, "Miljø- og Energirigtigt Byggeri i Aarhus Kommune" både krav og anbefalinger til både nybyggeri, større og mindre ombygninger samt indkøb i Aarhus Kommune. Begrebet "cirkulær økonomi" findes ikke i publikationen, men genanvendelse af materialer – og dermed i realiteten cirkulær økonomi – er en rød tråd i publikationen. Krav og anbefalinger ved nedrivning er ikke medtaget i publikationen, men reglerne for behandling af erhvervsaffald og byggeaffald fremgår.

Om valg af materialer generelt står der, at "til byggeriets væsentligste dele anvendes kun naturlige og/eller genanvendelige materialer som beton, natursten, træ, tegl, stål, glas m.v.

11. www.meetaarhus.dk

12. www.meetaarhus.dk

Byggematerialer, der efter endt levetid kun kan bortskaffes ved deponering, bør så vidt muligt undgås.

Der må ikke forefindes asbest, formaldehyd eller andre sygdomsfremkaldende stoffer i de anvendte byggematerialer. Undgå produkter, der indeholder stoffer, som er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. Der skal vælges vedligeholdelsesvenlige produkter. Undgå produkter, som efter en kort årrække skal udskiftes, fordi de ikke kan vedligeholdes. Bygningskonstruktioner udføres, så bygningsdele, der nedbrydes, let kan udskiftes, uden at det har væsentlig indflydelse på øvrige bygningsdele.

Der skal vælges materialer, som er rengøringsvenlige med minimal brug af rengøringsmidler.

Der skal i byggeprojektet afsættes en periode til afgasning af stoffer og materialer før ibrugtagningen. Ved forlængelse af byggeprojekter, hvor der samtidig er etableret genhusning, kan der afviges fra kravet, produkter skal være CE-mærkede.”

Til de enkelte materialer er der stillet mere specifikke krav. For eksempel skal alt træ være lovligt og bæredygtigt. Det skal leve op til kravene for FSC- eller PEFC-mærkningerne. Desuden er der specifikke regler om trykimprægneret træ¹³.

Projektleder Bente Damsgaard Sejersen, Aarhus Kommune, fortæller, at mange løsninger er undersøgt, og udfordringen er at finde holdbare løsninger, som giver den funktionalitet, kvalitet og økonomi, som bygherren var ude efter. Det gælder eksempelvis:

- **Lameller** på facaderne af genbrugsaluminium.
- Vægbeklædninger med opskåret **genbrugstræ** – bl.a. fra gulve fra Rigshospitalet og fra et stilladsfirma. Det kræver opskæring og tilpasning, og at man kan se mulighederne i træ af meget forskellige dimensioner, men gevin-

sten er en attraktiv væg med gode akustiske egenskaber. Producent og sælger af træet var Genbyg A/S, som siden har gjort vægmoduler af genbrugstræ til et standardprodukt. Det kan være en udfordring at skaffe tilstrækkeligt med genbrugstræ, fordi det kan betale sig at sende genbrugstræ til fx Tyskland som råvare til spånplader.

- Brugte bildæk er anvendt som i akustisk isolering i betongulve.
- Enkelte vægge er lavet af genbrugte mursten fra Gamle Mursten A/S. Det er vægge, som giver en anderledes oplevelse.
- Beton. I Gellerup bliver en del betonbygninger revet ned, og det blev undersøgt om den nedknuste beton kunne genanvendes. Men den knuste beton var allerede afsat til andre i området til bygninger og infrastruktur.
- Træpaller. Genbrug af træpaller som materiale blev undersøgt, men nogen løsninger egner sig bedre til mindre projekter og ikke i så store byggerier som OPS Gellerup.
- Plastflasker. Et genbrugsprodukt bestod af filt til akustisk dæmpning lavet af genbrugsflasker, men produktet kunne ikke overholde kravene til brandsikring.
- Spånplader, gipsplader, jern og stål kan sagtens indeholde en stor mængde genanvendt materiale, hvis man efterspørger det specifikt.

Projektet har i begrænset omfang indarbejdet ”design for adskillelse” af flere årsager – fx er der krav til lydtætte vægge i huset, fordi der ofte arbejdes med fortrolige sager. Det betyder, at materialerne bliver bygget mere sammen og dermed vanskeligere at adskille. I gulvene støbes det akustiske materiale sammen med betonen, hvilket gør senere genanvendelse mere vanskeligt.

Der har været brugerinddragelse i processen, men brugerne har ikke haft indflydelse på mængden af genbrug. Projektleder Bente Damsgaard Sejersen fortæller:

”Det har været en sag for projektgruppen og styregruppen. Brugere er informeret og ved, at vi har stort fokus på arbejdsmiljø og indeklima, så

13. Se Aarhus Kommune: ”Miljø- og Energirigtigt byggeri i Aarhus Kommune”. <https://aarhus.dk/media/4010/bilag-4-miljoe-og-energirigtigt-byggeri-i-aarhus-kommune.pdf>

det vil ikke gå ud over disse. Fra brugerne har der været stor opbakning og begejstring. I øvrigt tager vi også alle vores møbler med af bæredygtighedshensyn."

Projektleder Bente Damsgaard Sejersen peger på, at et valg af løsning og materialer ofte indebærer, at må give køb på andre hensyn. For de valgte løsninger med genanvendte materialer findes der billigere løsninger med jomfruelige materialer i kroner og øre, men de genanvendte materialer har til gengæld tilført værdi i form af æstetik og et godt arbejdsmiljø, som medvirket til at gøre byggeriet til en attraktiv arbejdsplads.

Projektleder Bente Damsgaard Sejersen anbefaler, at man som bygherre arbejder med genanvendelse af bygmateriale i et overskueligt omfang.

Resultaterne fra OPS Gellerup medfører ikke, at Aarhus Kommune som bygherre fremover satser nye byggerier på 100 procent genbrug eller genanvendte materialer. Markedet er ikke klar med løsningerne endnu, fordi teknologi, standardisering, marked, lovgivning ikke er på plads. Men dele af byggeriet kan være med genanvendte materialer, så man som bygherre medvirker til at støtte op om en udvikling mod cirkulær økonomi. På Grøndalsvej 1 i Aarhus har vi fx et byggeri, hvor vi har været nødt til at udskifte facaden af genbrugsglas.

Kilder:

- Projektleder, Projektchef OPS Gellerup, Bente Damsgaard Sejersen, Teknik og Miljø, Aarhus Kommune.
- MeetAarhus.dk
- Netpublikationen "Miljø- og Energirigtigt byggeri i Aarhus Kommune"



Genanvendelse i nybyggeri er en omkostning for mange

Selvom lidt over halvdelen af alle adspurgte bygherrer i en vis grad stiller krav til anvendelse af genbrugte eller genanvendte materialer ved nybyggeri, er det kun 2 procent, der har en økonomisk fordel ved det.

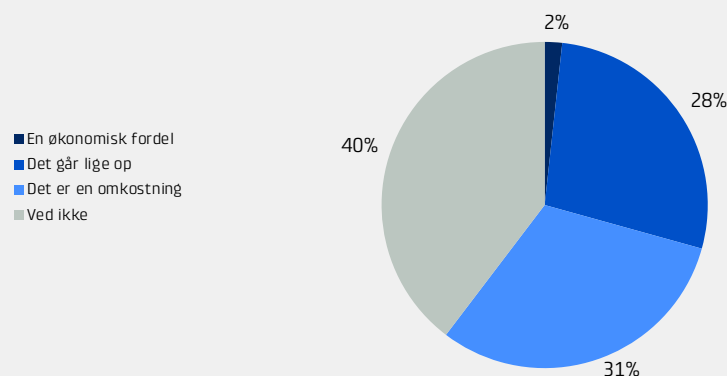
For 28 procent af bygherrerne går det økonomisk lige op at stille krav om genbrug og genanvendelse ved nybyggeri. Andelen af bygherrer, for hvem genbrug og genanvendelse af gamle materialer er en omkostning, er dog stadig større end andelen af bygherrer, der får det til at gå lige op, eller som endda har en økonomisk fordel.

Enkelte respondenter har peget på, at det kan være svært at finde genbrugte/genanvendte materialer, der primært kan leve op til nye materialer, og man mangler erfaring med at arbejde med genbrugsmaterialer.

Der er 40 procent, der har svaret, at de ikke ved, hvorvidt det er en fordel eller ulempe at bruge genbrugsmaterialer.

FIGUR 9. ØKONOMISK FORDEL FOR 28 PROCENT AF BYGHERRERNE

Opdeling efter økonomisk fordel ved krav om genanvendelse i nybyggeri.



Note: Interview med danske bygherrer. 58 svar.
Spørgsmål: Har I samlet set en økonomisk fordel eller en omkostning ved at stille krav om genbrug og genanvendelse i nybyggeri?

Krav til byggeaffald ud over lovens bogstav

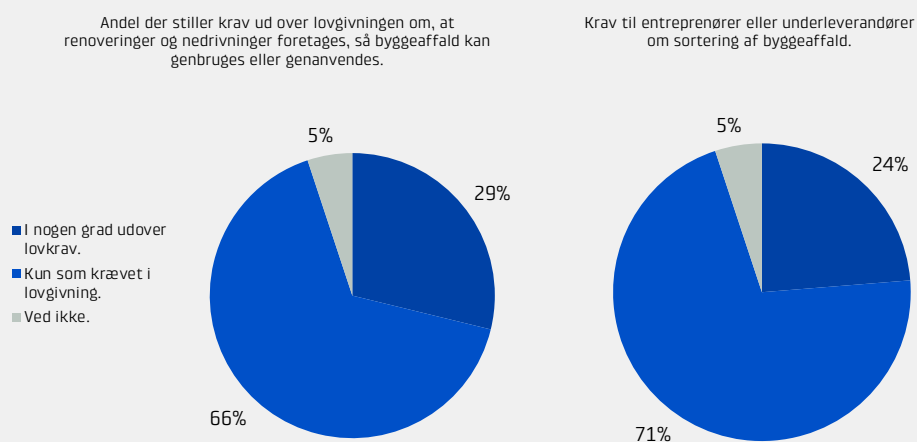
29 procent stiller krav til entreprenør og underleverandør, der rækker ud over lovgivningens krav, om at renoveringer og nedrivninger foretages, så byggeaffald kan genbruges eller genanvendes. 66 procent af bygherrerne stiller imidlertid kun de krav, der er påbudt i loven.

Samme billede tegner sig, når man ser på, hvor stor en andel af bygherrerne, der stiller særlige krav til entreprenører og underleverandører om

sortering af byggeaffald. 24 procent af bygherrerne stiller krav, der ligger ud over de krav, der er angivet i loven. 71 procent stiller ikke krav ud over det, der er angivet i loven.

Med andre ord tager omkring hver fjerde bygherre udviklingen mod en cirkulær økonomi i bygge- og anlægsbranchen i egen hånd og er mere ambitiøse, end loven kræver.

FIGUR 9. EN DEL AF BYGHERRERNE GØR MERE END PÅKRÆVET



Note: Interview med danske bygherrer. 59 svar.
 Spørgsmål: I hvilken grad stiller I krav ud over lovgivningen, til entreprenører eller underleverandører om, at renoveringer og nedrivninger foretages, så byggeaffald kan genbruges eller genanvendes?
 Og: I hvilken grad stiller I særlige krav til entreprenører eller underleverandører om sortering af byggeaffald?

Genanvendelse i renovering og nedrivning kan gå lige op

For lidt under en tiendedel af bygherrerne kan det lade sig gøre at skabe værdi ved at have en cirkulær tankegang, når det kommer til at stille krav om genbrug og genanvendelse i forbindelse med renovering og nedrivning. Hos lidt under en tredjedel af bygherrerne går regnskabet lige op, når de stiller krav til genbrug og genanvendelse. Lige så mange bygherrer angiver dog, at det er en omkostning.

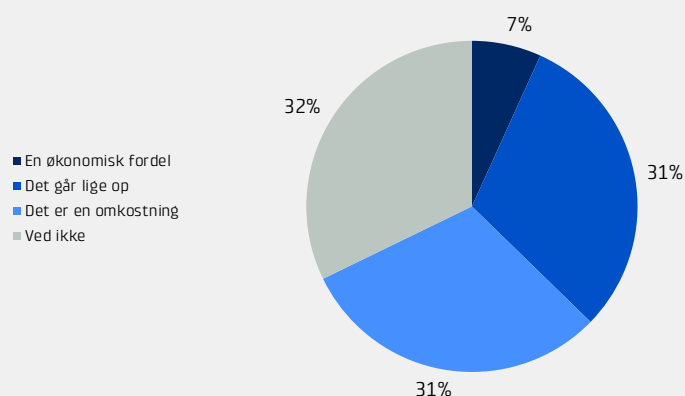
Det fremgår, at det er en større økonomisk fordel for flere at stille krav om genbrug og genanvendelse ved renovering og nedrivning, end det er ved nybyggeri. Det kan skyldes, at der som regel er en

større volumen/en større mængde affald, der skal håndteres ved renovering og nedrivning og dermed et større potentiale for gevinster ved optimeret affaldshåndtering.

I Middelfart Kommune blev der fx arbejdet målrettet med at stille krav til at genanvende materialerne fra et missionshus, der skulle nedrives. Forud for udbuddet indgik en kortlægning af materialerne i missionshuset, og i udbudsmaterialet var der krav til selektiv håndtering og specifik håndtering af fx mursten. En del af materialerne endte i en ny tilbygning til et værtshus i Middelfart - se case IV].

FIGUR 9. 31 PROCENT AF BYGHERRERNE FÅR DET TIL AT GÅ LIGE OP

Opdeling efter økonomisk fordel ved krav om genbrug ved renovering og nedrivning.



Note: Interview med danske bygherrer. 59 svar.
Spørgsmål: Har I samlet set en økonomisk fordel eller en omkostning ved at stille krav om genbrug og genanvendelse i renovering eller nedrivning?

CASE V. KRAV KRÆVER KORTLÆGNING – FRA MISSIONSHUS TIL VÆRTSHUS

I Brenderup på Fyn blev det gamle missionshus revet ned og materialerne genanvendt til en tilbygning til Guldkroen i Middelfart som et demonstrationsprojekt for Miljøstyrelsen. Projektleder Tine Veng Basse fra Affald & Genbrug i Middelfart Kommune fortæller, at huset generelt var i meget ringe stand, da det havde stået ubenyttet i over 10 år. Indre Mission havde gennem de seneste mange år repareret nødtørftigt på huset, fordi der fra anden side har været forsøgt rejst midler til at det kunne indgå i et friluftsmuseum. Det blev desværre ikke til noget, og derfor ønskede de til sidst huset revet ned.

Middelfart Kommunes overordnede mål med genanvendelse er, at materialer/ressourcer skal cirkulere i samfundet i stedet for at blive forbrændt/deponeret. Øget lokal genanvendelse kan desuden bibringe lokalsamfundet øget aktivitet og vækst hos virksomheder, og udviklingen skal understøttes af velfungerende kommunale ordninger for genanvendelse. Samtidig skal både borgere og virksomheder have kendskab til, hvordan de bedst muligt optimerer genanvendelsen [Middelfart Kommunes hjemmeside].

Middelfart Kommune har iværksat en række projekter om cirkulær økonomi, og et af projekterne handler om genbrug af byggeaffald, ligesom der er forventninger om, at genbrug af byggeaffald vil indgå i kommunens egne byggerier.

Middelfart Kommune har sammen med DM&E¹⁴ gennemført et demonstrationsprojekt for Miljøstyrelsen i 2018 for at samle viden og data fra selektiv nedrivning.

Selektiv nedrivning et krav i udbudsmaterialet

Selektiv nedrivning var et krav i udbudsmaterialet: "Entreprenøren er frit stillet med hensyn til valg af arbejdsmetoder og hjælpemidler, og det overlades til vedkommende ud fra egen erfaring at disponere sine ressourcer, - dog forudsat, at principperne for selektiv nedrivning jf. NMK96 anvendes. Desuden

blev der stillet krav om arbejdsmiljø, miljøgener, begrænsning af skader, bortskaffelse af farligt affald."

Videre i udbudsmaterialet hed det, at "Nedrivningsarbejdet udføres som selektiv nedrivning således, at materialer og affald udtages og sorteres med henblik på størst mulig genanvendelse og mindst mulig deponering, i overensstemmelse med den pågældende myndigheds regulering. Alle materialer sorteres på stedet i fraktioner, der holdes adskilt i containere. De påhviler entreprenøren at udtage størst mulig mængder genanvendelige materialer, herunder døre, vinduer, glas, konstruktionstømmer, beklædningsmaterialer, metal, mv. Afhængig af materialerne skal genanvendelse dokumenteres, og entreprenøren afleverer en kopi af køresedler, vejesedler eller modtagerens kvittering til bygherrens tilsyn."

Endelig havde udbudsmaterialet konkrete anvisninger for enkelte materialer – fx mursten: Yder- og indermur teglsten: Teglsten udtages adskilt som formur og bagmur. Udtagning foretages så skånsomt som muligt og teglsten anbringes løbende i container. Teglsten transporteres til Gamle Mursten, Skotlandsvej i Svendborg. Desuden særskilte anvisninger for træ fra gulv og loftskonstruktioner. Arbejdsbeskrivelsen for Yder- og Indermur blev i øvrigt ændret til: Teglsten udtages adskilt som formur og bagmur. Udtagning foretages så skånsomt som muligt og teglsten afrenses og placeres på paller som afdækkes med plastik. Paller køres til adresse i Middelfart by. [Fra arbejdsbeskrivelsen for Nedrivning Brovej 1, Brenderup, november 2017]

17.000 mursten fra Bro Missionshus ved Brenderup på Fyn blev til en tilbygning til Guldkroen i Middelfart. Stort set alle materialer er nedtaget og forberedt til genbrug. For at sikre, at materialerne blev identificeret før udbuddet af nedrivningen og mulige anvendelser gennemtænkt, bidrog DM&E med en ressourcekortlægning af ejendommen så

14. Danske Maskinstationer og Entreprenører er brancheforeningen for maskinstations-, entreprenør-, kloakme-ster og skoventreprenørvirksomheder.

tidligt i processen. I beregningerne indgik forskellige scenarier for genbrug af murstenene, som inddrog kriterier for transport, CO₂-regnskab, genanvendelsesprocent og økonomi. Resultaterne indgik i Middelfart Kommunes udbudsmateriale.

Projektleder Tine Veng Basses oplevelse var, at døre og vinduesrammer generelt var ved at rådne væk, og taget var også i rigtig ringe stand, så intet af det var egnet til genbrug. Murstenene blev alle (både fra inder- og ydermure) solgt til Guldkronens projekt. Det er stadig uafklaret mht. gulvbrædder og konstruktionstræ. Missionshuset var helt klassisk indrettet, så udover den store sal, var der et lille køkken og en lille forstue samt et lille toilet, der så ud til at være tilbygget. Der var derfor ikke det store inventar eller andre materialer end beskrevet ovenfor. Det gør bygningen lidt atypisk – men fantastisk til et forsøgsprojekt.

Ressourcekortlægning gav overblik til bygherrens udbud

Erfaringerne viser, at dataindsamling og planlægning før udbuddet kan styrke genbrug og genanvendelse af materialer. Kommunens rådgiver anvendte en metode til ressourcekortlægning af bygninger, som Teknologisk Institut har udarbejdet for Miljøstyrelsen¹⁵.

En ressourcekortlægning skal etablere et overblik over, hvilke ressourcer en bygning indeholder og skal dermed svare på, om et byggeri står med en væsentlig mængde ressourcer eller nogle specielle ressourcer. Ressourcekortlægning kan bruges som et værktøj til at vise mulighederne ift. at få brugt ressourcerne igen samt vurdere ressourcernes afsætningsmuligheder, når bygningen renoveres eller rives ned.

En ressourcekortlægning giver et grundlag for, at ressourcerne kan bruges så højt oppe i affaldshierarkiet som muligt og eventuelt som direkte genbrug. I kombination med en miljøkortlægning giver ressourcekortlægningen grundlaget for at få kildesorteret bygningens ressourcer korrekt og for at etablere en ressourceplan eller nedrivningsplan. Erfaringerne fra kortlægningen af missionshuset i Brenderup indgik i udviklingen af metoden til ressourcekortlægning af bygninger [Miljøstyrelsen, 2018].

Formålet med metodeudviklingen var at give bygherrer et redskab, så resultaterne af en ressourcekortlægning kan anvendes i et udbud af renovering/nedrivningen. Udover udbud er perspektivet, at resultaterne har potentiale til at indgå i matchmaking portaler, hvor de, der mangler byggematerialer, kan finde dem, der har byggematerialerne. Det vil kræve en opgørelse af ressourcekortlægningens resultater i forhold til "materiale", "mængder" og "dimensioner" ledsaget af et foto. Redskaberne består i kortlægningskemaer og beregningsmodeller.

Nænsom nedrivning giver flere materialer til genanvendelse

En høj genanvendelsesprocent kræver en nænsom nedrivning, og også dette blev beskrevet af bygherrens rådgiver i udbuddet – herunder hvordan nedrivningen skulle foregå, og hvor materialerne skulle leveres. Fx blev missionshusets mure rensat på stedet for at sikre, at der var nok sten til genbrug i værtshusets tilbygning. 95 procent af for- og bagmure blev genbrugt.

Kilder:

- Projektleder Tine Veng Basse, Affald & Genbrug, Middelfart Kommune
- DM&E pressemeddelelse, Genbrug fra missionshus til værtshus, maj 2018. <https://www.dmoqe.dk/om-os/pressemeddelelser/76-nyheder/aktuelle/2435-pressemeddelelse-genbrug-fra-missionshus-til-vaertshus>
- Erfaringer og resultater fra "Cirkulær forretning for DM&E Entreprenør", V/Søren Christensen, DM&E, Juni 2018 [PowerPoint præsentation]
- Arbejdsbeskrivelsen for Nedrivning Brovej 1, Brenderup, november 2017
- Middelfart Kommune Fra Missionshus til værtshus, V/Tine Veng Basse, Middelfart Kommune, 2018 [PowerPoint præsentation]
- Middelfart Kommune om Cirkulær økonomi og genbrug. Hjemmeside tilgået september 2018. <https://www.middelfart.dk/Politik%20og%20demokrati/Vision%20og%20udvikling/Konkrete%20indsatser/Cirkulær%20økonomi%20og%20genbrug>
- Teknologisk Institut, Ressourcekortlægning af bygninger, Miljøstyrelsen, april 2018

15. Metoden er udgivet i rapporten "Ressourcekortlægning af bygninger", Miljøstyrelsen, april 2018.

Materialerne tabes ud af syne

Omkring to tredjedele af bygherrerne ved i høj grad, hvilke materialer deres byggeaffald består af. 27 procent ved det i nogen grad. Der er dermed en høj andel af bygherrer, der har viden om de materialer, der udgør deres affald ved henholdsvis byggeri, renoveringer og nedrivninger. Det hænger sammen med, at bygherren har ansvar for, at arbejdsmiljøet på byggepladsen er i orden, herunder om der er materialer der kan være sundhedsskadelige eller kan blive det ved bearbejdning.

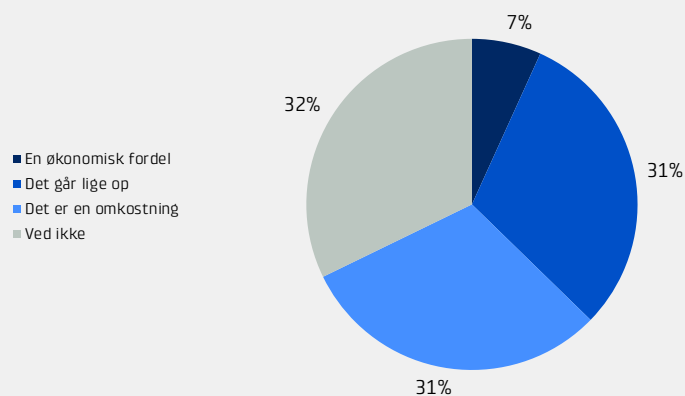
Fokus for byggeaffaldet er ikke særlig stort, for ligeså snart byggeaffaldet forlader bygherrerens hænder, falder andelen af de bygherrer, der har viden om, hvad der sker med materialerne. Det er lige knap en tredjedel af bygherrerne, der tilsy-

neladende ved, hvor deres byggeaffald ender, for som det fremgår, er det kun 27 procent af bygherrerne, der i høj grad ved, hvad der sker med deres byggeaffald, når det bortskaffes. Der er 26 procent, der ved, hvad der sker i nogen grad. Bygherrerne, der enten i høj grad eller i nogen grad har viden om, hvad der sker med deres byggeaffald, efter de har bortskaffet det, udgør over halvdelen, men procentdelen er stadig betydeligt lavere end den andel af bygherrer, der har viden om, hvilke materialer deres byggeaffald består af.

Dette hænger formentlig sammen med, at bygherren ikke har økonomiske gevinst ved at interessere sig for byggeaffald, og at det typisk er entreprenøren, der skal tage sig af det på vegne af bygherren.

FIGUR 9. 31 PROCENT AF BYGHERRERNE FÅR DET TIL AT GÅ LIGE OP

Opdeling efter økonomisk fordel ved krav om genbrug ved renovering og nedrivning.



Note: Interview med danske bygherrer. 59 svar.
Spørgsmål: Har I samlet set en økonomisk fordel eller en omkostning ved at stille krav om genbrug og genanvendelse i renovering eller nedrivning?

Der sker altså et tab af viden, når en bygherre er færdig med et materiale og lader det overgå til en anden, om det så er til en entreprenør eller et modtageanlæg. Når materialet bevæger sig videre i systemet, er der naturligvis ikke længere interesse fra bygherrens side. For at få en cirkulær økonomi til at køre glat er det nødvendigt, at materialer overgår fra en aktør til den næste med mindst muligt spild og med mindst mulig efterbehandling. Derfor skal der tænkes i nedrivning allerede ved

opførelse af en bygning og i design for adskillelse således, at materialer kan sikres et fortsat liv i et andet byggeprojekt enten i samme form eller omdannet til andre materialer.

Case VI handler om renovering af Falkonercentret på Frederiksberg. Her kortlagde rådgiveren potentialet for genbrug af materialer i forbindelse med renoveringen. Regnestykket viste, at der var økonomi i at genbruge stållamellerne på bygningsfacaden efter en kort upcycling.

CASE VI. UPCYCLING AF STÅLFACADEN PÅ FALKONER CENTRET

Falkoner Centret blev oprindeligt opført i 1955 og ejes i dag af ATP Ejendomme A/S. ATP Ejendomme A/S har investeret godt 500 millioner på en omfattende renovering og udvidelse af Falkoner Centret på Frederiksberg på 3.000 kvadratmeter. ATP Ejendomme A/S er bygherre, og byggeri og renovering er udformet af Arkitema Architects sammen med Lendager Arkitekter ApS og udføres af NCC. Byggeriet skal stå færdigt i 2019.

Kortlægning af materialer før renovering

Før renoveringen af Falkoner Centret kortlagde Lendager Arkitekter ApS de genanvendelige materialer i den eksisterende bygning: Gulvtæpper, gipsplader i lofter, sanitet, kobber i armaturer, fliser, marmor, stikkontakter, vinduer, granitgulve, facadebeklædningen i stål, konstruktionstål, døre, ovenlysvinduer og tagpap. Der var tale om store mængder som fx 224 tons fliser, 100 tons gulvtæpper og 10 tons porcelæn fra toiletter, badekar og håndvaske.

Genbrugspotentialet og alternative håndteringer af materialerne blev gennemgået materiale for materiale: Forbrænding/levering på genbrugsplads, renovering og genbrug eller renovering og salg. Desuden blev økonomien for de forskellige muligheder og den mulige CO2 besparelse ved gen-

anvendelse beregnet. Kortlægningen viste både økonomiske besparelser og miljøgevinster ved den rigtige genanvendelse.

Hvis alle de identificerede materialer i bygningen, inklusiv den rustfrie facadebeklædning, blev genanvendt, var CO2 besparelsen på i alt 188,5 tons CO2. Gennemgangen af materialerne viste imidlertid også, at der ikke var økonomi i at genanvende materialerne – med undtagelse af den største enkeltgevinst for renoveringen, der lå i upcycling af den rustfrie facadebeklædning.

Rustfri facadebeklædning

Den mest synlige del af de genanvendte materialer er den rustfrie facadebeklædning i stål, som upcycles til et mere nutidigt arkitektonisk udseende. De 2.000 stålplader tages ned og forarbejdes, så de får en mønstret ornamentering, og derefter sættes stålpladerne op igen. Formålet med upcycling er at spare på byggematerialerne og genbruge dem med tilføjede værdi eller i nye funktioner. Genbrug af stålpladerne var ikke et krav fra bygherren ved udbuddet, men det var en del af arkitekternes forslag. Miljøgevinsten hentes fordi CO2-udledningen fra produktion og transport af den nye facadebeklædning er lavere end ved at sætte nye stålplader op. De genanvendte facader

sparer 35 kg CO₂ pr. genanvendt plade rustfrit stål. Det svarer til 60 tons CO₂. Desuden skabes der 1.300 km² nye grønne arealer - primært som grønnede facader.

Trods fordelene får byggeriet ikke en DGNB-certificering af Green Building Council, fordi byggeriet er en blanding af nybyggeri, renovering og bevarelse. ATP Ejendomme har bygget et par ejendomme (Pier 47 og Adelgade 12 i København), som begge er certificeret efter DGNB¹⁶. I byggerierne blev der stillet krav om fleksibelt design. Det fleksible design betyder, at det er lettere at leje bygningerne ud samt opdele rum på andre og nye måder.

Renoveringer foretages typisk enten i samspil med lejerne, eller af lejerne alene. Det er erfaringen hos ATP Ejendomme A/S, at lejerne sjældent er interesserede i bruge genanvendte materialer ved indvendig renovering. De fleste lejere foretrækker, at det er nye og friske materialer, der anvendes. Det er kun i mindre omfang, at der anvendes genanvendte materialer. Stålfacaden på Falkoner Centret er et eksempel på genbrug i renoveringer, som har et større omfang.

ATP Ejendomme A/S er stiftet i 1995 og er et datterselskab af ATP.

ATP Ejendomme A/S udvikler de ejendomme, de ejer, så de er tidssvarende og lever op til kundernes ønsker og krav.

Desuden bygger ATP Ejendomme A/S også nyt i samarbejde med kommende kunder og entreprenører. Visionen er, at ATP Ejendomme A/S skal opleves som Danmarks førende ejendomsinvestor, og ATP Ejendomme skal altid have fokus på mennesker, innovation og bæredygtighed¹⁷. Sammen med Green Building Council er ATP Ejendomme ved at klassificere ejendommene ud fra, hvor bæredygtige, de er. Det vil give overblik i forhold til, hvilke ejendomme, der lever op til de bæredygtige krav, og hvilke, der kan forbedres.

Kilder:

- <https://www.niras.dk/projekter/falkoner-centret/>
- <https://www.magasinetkbh.dk/indhold/falkoner-centret>
- <https://www.atp-ejendomme.dk/Viden/Baeredygtighed>
- Materiale fra Lendager Group
- Interview med senior udviklingskonsulent Christian Mølholm, ATP-ejendomme A/S

16. DGNB er en forkortelse for Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, der er en standard med et fællessprog og definition af, hvad bæredygtige boliger er ud fra 37 kriterier. DGNB-systemet er en certificeringsordning, der har til formål at skabe et fælles afsæt for måling og vurdering af bæredygtigt byggeri. Systemet bygger på en helhedsbetragtning og en livscyklusvurdering af et byggeri og vægter dermed en række dimensioner for at vurdere bæredygtigheden. Se <http://www.dk-gbc.dk/dgnb/introduktion-til-dgnb/dgnb-i-danmark-historisk-rids/> og desuden https://www.dgnb-system.de/en/system/dgnb-sustainability_concept/.

17. <https://www.atp-ejendomme.dk/Om-os/Vision>

I støbeskeen til cirkulær succes

Beton er det materiale, som flest bygherrer vurderer, at de har størst succes med at få videre til genbrug eller genanvendelse. Det indikerer 27 procent af bygherrerne. Beton er et meget taknemmeligt materiale, når det kommer til genanvendelse, da det kan knuses og nyttiggøres som fyld i veje.

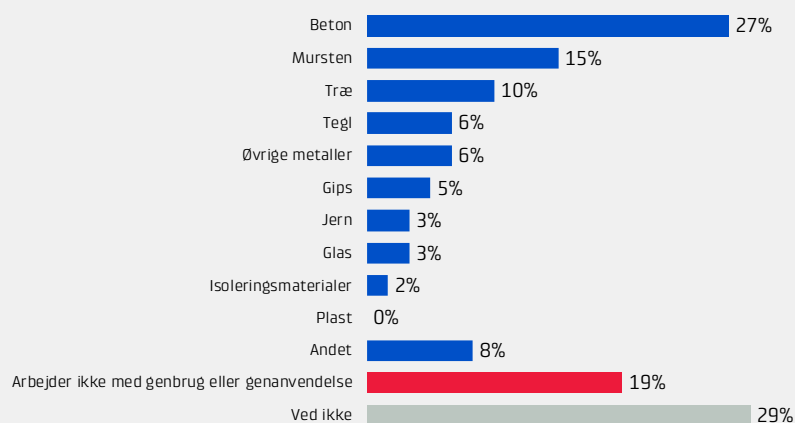
Herefter følger materialer som mursten, træ, tegl, øvrige metaller (dvs. alle metaller undtaget jern) og gips. Ingen af de adspurgte angiver, at de har størst succes med at genanvende plastik, og kun to procent angiver, at de har størst succes med isoleringsmaterialer.

19 procent af bygherrerne arbejder ikke med at få byggeaffald videre til genbrug eller genanvendelse i andet byggeri.

Det er ikke underligt, at beton, mursten og træ fylder mest. Det er også de fraktioner, som i meget høj grad indgår i vores byggerier, og som vi gennem en lang årrække har haft succes med at få nyttiggjort. De andre fraktioner fylder ikke så meget. Fraktionerne som fx plastik og isoleringsmaterialer fylder ikke så meget vægtmæssigt, men fylder ret meget ift. volumen. Der er gode muligheder for at få dem indsamlet og genanvendt.

FIGUR 10. BYGHERRER ER MEST SUCCESFULDE MED GENANVENDELSE AF DERES BETONAFFALD

Andel, der har succes med genbrug eller genanvendelse i et andet byggeri.
Opdelt efter materialer.



Note: Interview med danske bygherrer. 62 svar.
Spørgsmål: Hvilke typer af materialer i byggeaffaldet har I størst succes med at få videre til genbrug eller genanvendelse i andet byggeri?

Bygherrer er ressourcebevidste

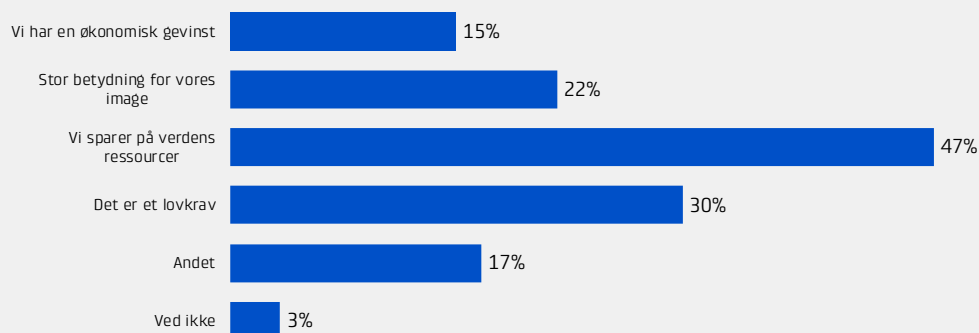
Den største motivation for bygherrerne for at stille krav om genbrug og genanvendelse ved hhv. nybyggeri eller nedrivninger er, at de sparer på verdens ressourcer. Bevidsthed om klima, miljø og ressourceknaphed på jorden fylder noget blandt bygherrerne.

Den næststørste motiverende faktor er, at der er et lovkrav om genbrug og genanvendelse. Det kan tyde på, at det er eksterne faktorer ud over miljømæssig bevidsthed, der ligger bag bygherrernes genanvendelse.

En anden motiverende faktor er, at det har betydning for bygherrernes image. Nogle bygherrer vurderer således, at grøn omstilling kan styrke deres brand og på den måde forbedre deres forretning. Det ligger i tråd med den sidste motivation, nemlig at der er en økonomisk gevinst, omend det kun er 7 procent, der rent faktisk får en økonomisk gevinst (Se figur 2).

FIGUR 11. FLEST BYGHERRER MOTIVERES AF HENSYN TIL VERDENS RESSOURCER

Primære motivation for at stille krav til genbrug og genanvendelse.



Note: Interview med danske bygherrer. 60 svar. Mulighed for at angive flere svar.
Spørgsmål: Hvad er jeres primære motivation for at stille krav til genbrug og genanvendelse?

Det lokale vejer ind

Enkelte bygherrer lægger vægt på andre årsager til at stille krav til genbrug og genanvendelse. Herunder bæredygtighed, hvilket peger på, at nogle af bygherrerne er bevidste om det aftryk, som de sætter, og at byggebranchen har et ansvar i forhold til bæredygtighed. Derudover nævnte nogle bygherrer øget værdiskabelse, samt at genbrugte byggematerialer er bedre og smukkere.

Det vidner om, at nogle bygherrer oplever, at genbrug ikke er lig med dårligere kvalitet eller forringelse i værdien, men at genbrugte materialer

derimod kan være øge værdiskabelsen.

Enkelte bygherrer tænker byggeriet ind i den lokale kontekst og understreger, at genanvendte materialer fremmer lokal erhvervsfremme, samt at genanvendte materialer bevarer områdets integritet.

En enkelt bygherre fremhæver, at kundernes krav motiverer dem til at stille krav til genbrug og genanvendelse.

FIGUR 12. BYGHERRERNE TÆNKER PÅ LOKALSAMFUNDET



Note: Interview med danske bygherrer. 10 svar i "Andet".
Spørgsmål: Hvad er jeres primære motivation for at stille krav til genbrug og genanvendelse?

Cirkulær økonomi bremes af økonomi

16 procent af bygherrerne peger på økonomien som én af de store forhindringer for at stille krav til entreprenører og underleverandører om at genbruge byggeaffald og overskydende byggematerialer.

Der kommer til at være en indfasningsperiode, hvor der er flere udgifter forbundet med cirkulær økonomi¹⁸, inden det bliver en overskudsforretning.

Det siger Advisory Board for cirkulær økonomi, som mener, at der skal forskes mere i bedre brug af ressourcer og materialer, og de teknologier, som vi har, skal udvikles og forbedres. For at bygherrerne skal kunne se fordelene, skal de se ud over virksomhedens egne økonomiske behov på kort sigt

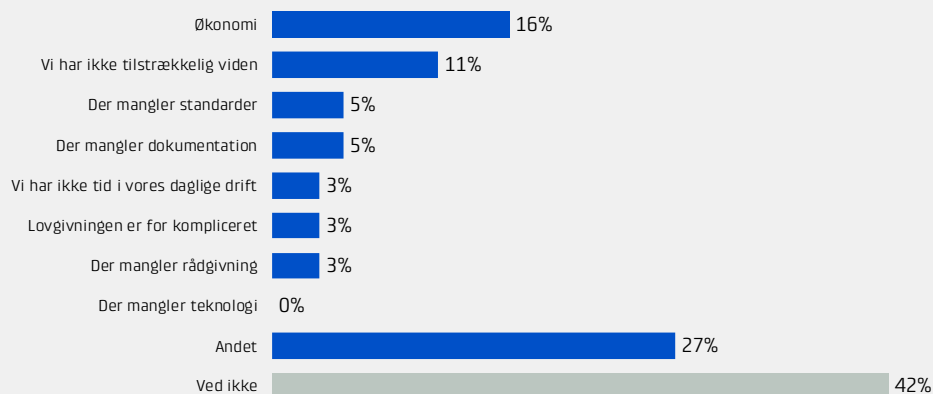
11 procent af bygherrerne svarer, at de mangler tilstrækkelig viden om, hvordan de kan stille krav til genbrug og genanvendelse. Der er derfor behov for erfaringer med projekter, der er lykkedes, og hvor man har stillet krav.

Desuden er der behov for mere viden om, hvordan rammerne inden for de gældende udbudsregler kan udnyttes til at stille krav. Ligeledes er der behov for ændrede udbudsformer, hvis det er årsagen til udfordringerne.

Cirkulær økonomi har vundet momentum inden for relativt kort tid, men det er langt fra alle aktører inden for bygge- og anlægsbranchen, der er bekendte med alle dens delelementer og muligheder.

FIGUR 13. ØKONOMIEN ER EN STOR BREMSEKLODS

Udfordringer for bygherrer, der vil stille krav om genbrug og genanvendelse.



Note: Interview med danske bygherrer. 62 svar.
Spørgsmål: Hvilke udfordringer oplever I som bygherrer i forhold til at stille krav om genbrug og genanvendelse af byggeaffald eller overskydende byggematerialer?

18. Advis s. 11

Det tyder på, at der er behov for mere videndeling og oplysning til bygherrer således, at den cirkulære økonomi kan tænkes ind i flere nybyggerier, renoveringer og nedrivninger fra starten. 42 procent af bygherrerne ved ikke eller har ikke overvejet, hvad den største udfordring i forhold til at stille krav er.

De, der ikke stiller krav, ved ikke/har ikke erfaring med, hvilke typer problemer der kan være. Det kan ligeledes pege på, at der er udfordringer i forhold til information og viden om succesfulde udbud blandt bygherrerne i Danmark.

Fem procent angiver, at de mener, at der mangler standarder og dokumentation. Tre procent mangler tid, tre procent mener, at lovgivningen er for kompliceret, og tre procent mener, at der mangler rådgivning. Det må betragtes som positivt, at så få vurderer, at disse forhold er alvorlige, fordi det indikerer, at der ikke er behov for ændringer snarere end behov for viden og information. Næsten en tredjedel af de adspurgte peger på andre udfordringer ift. at stille krav til genbrug og genanvendelse. Udtalelser som denne favner måske fleres opfattelse:

”Vi er i gang med en omstillingsproces, der tager tid – vi har behov for videnopbygning, erfaringer, opdragelse.”

At bygge- og anlægsbranchen er en traditionelt tænkende branche, og derfor ikke tænker i genanvendelse og genbrug, bliver ligeledes nævnt som en udfordring. Her handler det om det mindset, der hersker i branchen.

De øvrige problemstillinger drejer sig om følgende temaer:

Forsyningsikkerhed/markedet

Enkelte bygherrer forklarer, at underleverandørerne og entreprenørerne finder det besværligt og dyrt at skaffe materialet og peger bl.a. på værktøjer som ”materialebank”, der vil kunne afhjælpe problemet.

Videnniveauet i branchen

Andre bygherrer peger på, at det er et komplekst område i en branche, der tænker meget traditionelt. Der mangler kendskab til de muligheder, der er for genbrug og genanvendelse, samt viden hos de udførende omkring dette.

Rammer/strategier/typen af bygherre

En anden peger på, at det er kommunerne, der står i vejen, mens en tredje peger på politiske beslutninger om lovgivningen. Dermed er der en del eksterne forhold, der for nogle bygherrer udgør udfordringer.

Problematiske stoffer i byggeaffald

Derudover er der nogle praktiske udfordringer i forhold til at stille krav til genbrug og genanvendelse af byggeaffald og overskydende byggematerialer. Blandt andet, at nogle materialer kan være miljø- eller sundhedsfarlige, hvilket spænder ben for genbrug og genanvendelse.

Kravsspecifikation

Derudover peger nogle på, at det er en udfordring at være specifik i de krav, der stilles. Det kan være udtryk for, at bygherrerne i nogle tilfælde er langt væk fra selve byggeri-, renoverings- eller nedrivningsprocessen, og derfor ikke på detaljeplan kan klargøre fra begyndelsen, hvilke og hvordan materialer skal genanvendes.

FIGUR 14. FORHINDRINGER KOMMER FRA MANGE KANTER

Bygherrer oplever manglende kendskab og kompleksitet.

Eksterne aktører

Praktisk

Intern kultur

"At skaffe materialet, da der er modstand fra underleverandører og entreprenører"

"Det er meget komplekst"

"At screene bygninger for miljøfarligt affald, hvilket kan vise, at materialerne ikke kan anvendes"

"Branchen prioriterer det generelt ikke højt"

"Underleverandør og entreprenør synes det bøvløst"

"Manglende kendskab til muligheder"

"Det er svært at være specifik"

"Branchen tænker meget traditionelt"

Note: Interview med danske bygherrer. 17 svar i "Andet".

Spørgsmål: Hvilke udfordringer oplever I som bygherrer i forhold til at stille krav om genbrug og genanvendelse af byggeaffald eller overskydende byggematerialer? - Andet - Åbne svar



Bygherrerne i undersøgelsen

Bygherrerne i undersøgelsen er alle medlemmer af Bygherreforeningen i Danmark. Dataindsamlingen er foregået i perioden 27. februar 2018 til 12. marts 2018 som telefoninterview. Der er foretaget indtil otte opkald til virksomheder, hvor der ikke er truffet en svarperson.

Dataindsamlingen er gennemført som telefoninterview med en ledende medarbejder, som har med organisationens egne bygninger som fx nybyggeri, renovering af bygninger eller nedrivning at gøre. Alle telefoninterview er gennemført ved hjælp af SOPHI, et CATI-system udviklet af Jysk Analyse. Interviewene er gennemført inhouse hos Jysk Analyse med egne uddannede interviewere. Spørgerammen er udviklet af Teknologisk Institut. Der er opnået kontakt til 75 virksomheder, hvoraf 62 (83 procent) indvilgede i at deltage og gennemførte interviewet. 15 procent af de kontaktede virksomheder er registreret som "kunne ikke identificere rette person", dvs. at det var ikke muligt at finde frem til en person, som kunne besvare spørgsmålene.

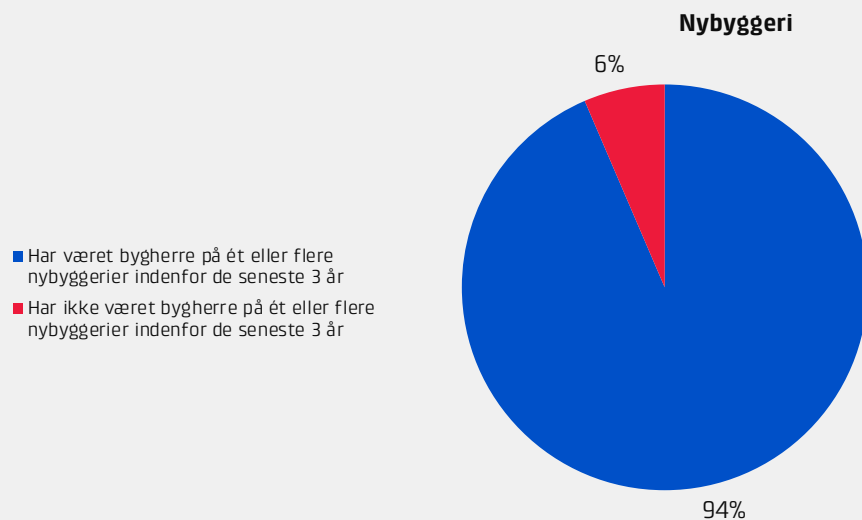
I begyndelsen af interviewet fik alle respondenter følgende definitioner:

"Jeg stiller nu nogle spørgsmål, der handler om forskellige måder, hvorpå en bygherre kan stille krav til genbrug og genanvendelse af materialer ved fx nybyggeri, renovering eller nedrivning af bygninger. Vi er især interesseret i krav, som går videre end minimumskrav i lovgivningen. Genbrug dækker over processer, hvor affald klargøres til genbrug gennem få og enkle handlinger fx kontrol af funktionen, reparation eller istandsættelse. Genanvendelse foregår ved, at materialerne først nedbrydes eller findeles, hvorefter der indvindes materialer fra de nedbrudte produkter. De indvundne materialer kan derefter enten bruges ved fremstilling af samme type byggematerialer eller til helt andre materialer."

Blandt de 62 bygherrevirksomheder har 94 procent haft ansvar for nybyggeri inden for de seneste 3 år, 87 procent har udbudt renoveringsopgaver, og 81 procent har udbudt nedrivningsopgaver. 31 procent er private organisationer, 45 procent er offentlige, og de øvrige er halvoffentlige som fx selvejende offentlig institutioner eller virksomheder. 61 procent af de interviewede virksomheder har et budget på 200 millioner kroner om året til nybyggeri, renoveringer eller nedrivning, og 52 procent har mere end 10 ansatte.

FIGUR 15. ANDEL AF BYGHERRER, SOM HAR BYGGET NYT

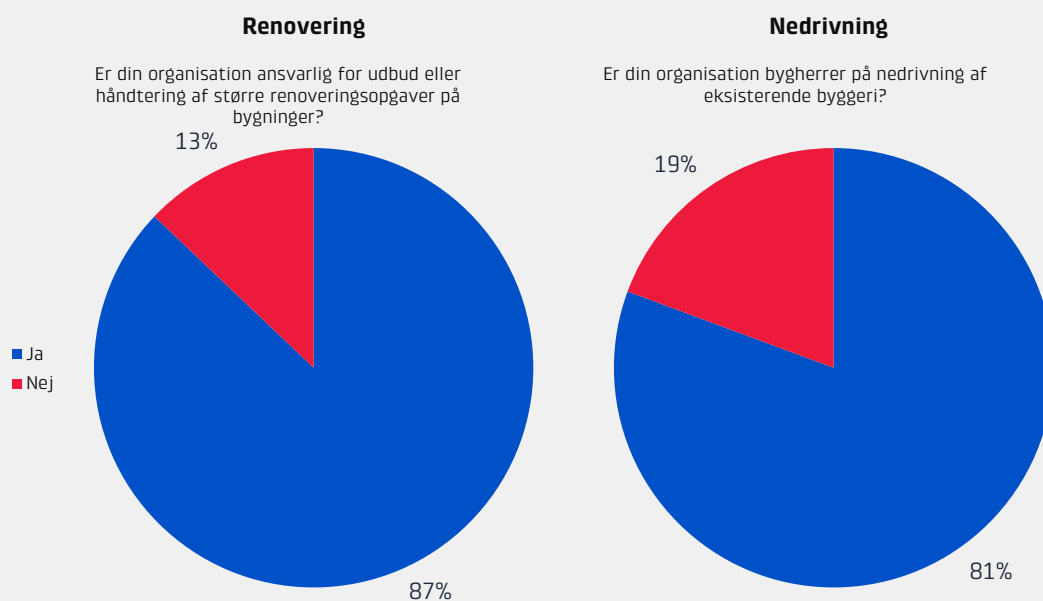
Andel af respondenter, der har været bygherrer på et eller flere nybyggerier inden for de seneste 3 år.



Note: Interview med danske bygherrer. 62 svar.

Spørgsmål: Er eller har din organisation været bygherrer på et eller flere nybyggerier inden for de seneste 3 år?

FIGUR 16. ANDEL AF BYGHERRER, DER HAR RENOVERET ELLER REVET NED



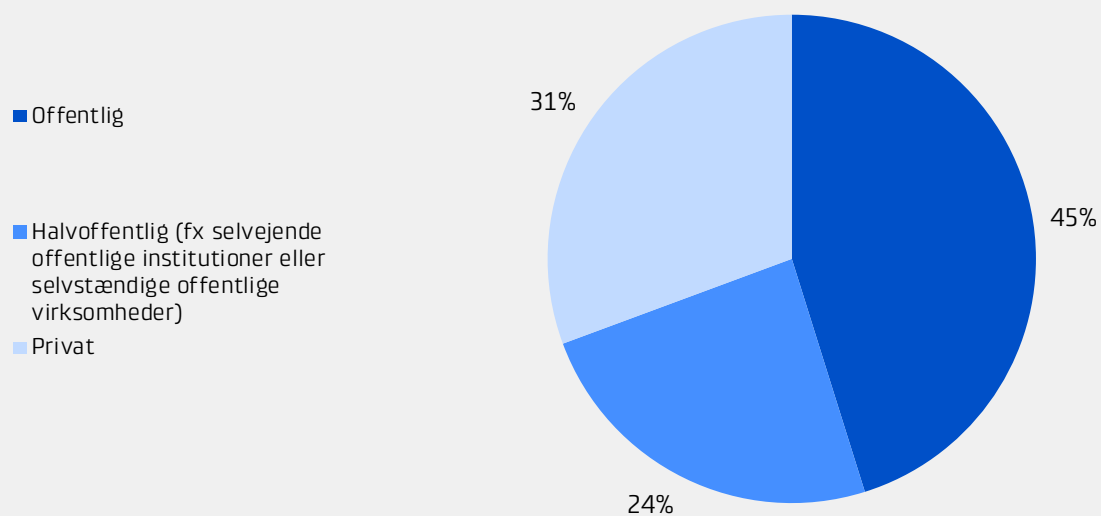
Note: Interview med danske bygherrer. 62 svar.

Spørgsmål: Er din organisation ansvarlig for udbud eller håndtering af større renoveringsopgaver på bygninger?

Og: Er din organisation bygherrer på nedrivning af eksisterende byggeri?

FIGUR 17. OFFENTLIGE OG PRIVATE BYGHERRER

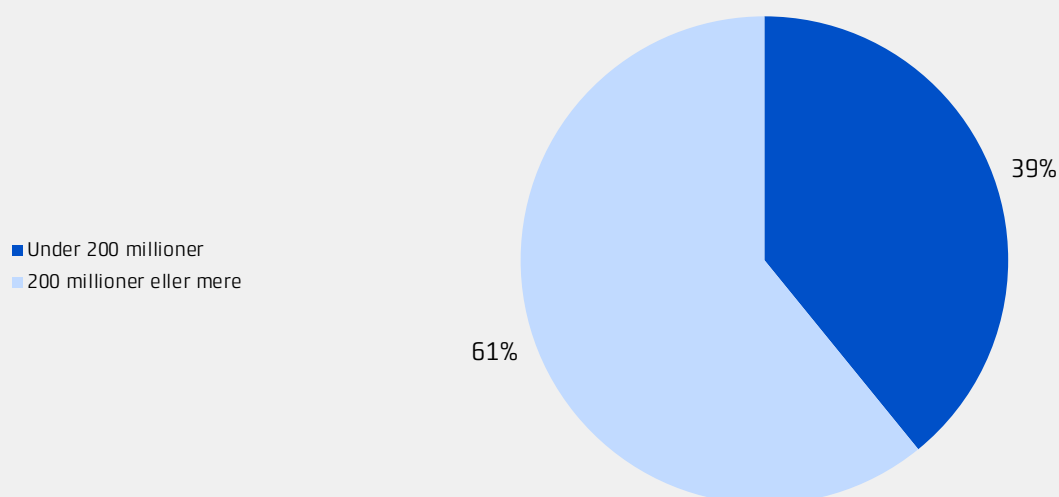
Bygherrers organisation: Offentlig eller privat bygherre.



Note: Interview med danske bygherrer. 62 svar.
Spørgsmål: Hvilken type af bygherrer er din organisation?

FIGUR 18. BYGHERRERNES STØRRELSE MÅLT I BUDGET TIL NYBYGGERI, RENOVERING OG NEDRIVNING

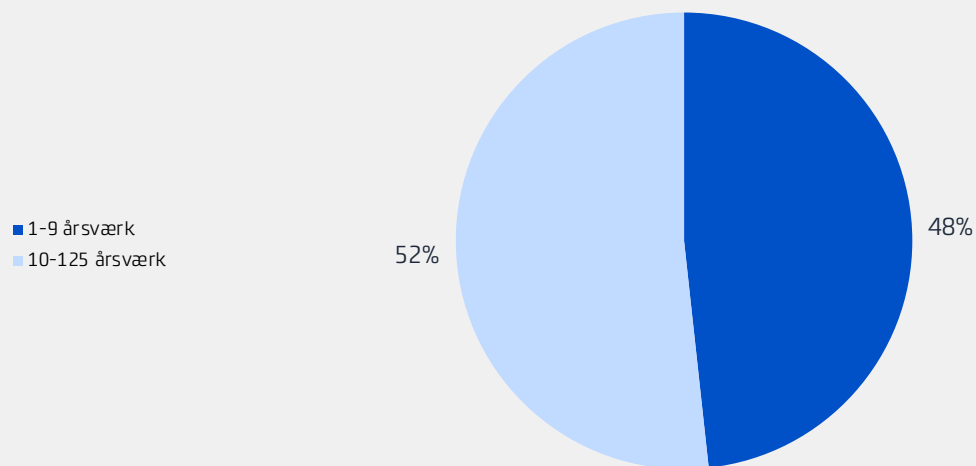
Budget til nybyggeri, renovering og nedrivninger i 2017.



Note: Interview med danske bygherrer. 58 svar.
Spørgsmål: Hvad var din organisations samlede budget alt inklusive til byggeri inklusive nybyggeri, renoveringer og nedrivninger i 2017?

FIGUR 19. BYGHERRERNES STØRRELSE MÅLT I ANTAL ÅRSVÆRK

Antal årsværk hos bygherrer.



Note: Interview med danske bygherrer. 58 svar.

Spørgsmål: Hvor mange medarbejdere i din organisation beskæftiger sig med at stille krav til nybyggeri, renoveringer og nedrivninger?



Cirkulær økonomi på Teknologisk Institut

Teknologisk Institut er dybt involveret i at omsætte cirkulær økonomi i byggeri og anlæg til praksis. Dette sker både via relevante resultatkontrakter, der skaber forskellige nye løsninger i forhold til cirkulær økonomi samt via en bred vifte af projekter og opgaver inden for cirkulær ressourceøkonomi i byggeriet i forbindelse med både vidensopbygning, metodeudvikling og teknologiudvikling.

Viden og kompetencer via resultatkontrakter

under Styrelsen for Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte. Teknologisk Institut har via aktiviteter i flere resultatkontrakter med cirkulær økonomi tilvejebragt ny viden og udviklet nye koncepter og værktøjer, der alt sammen understøtter branchens omstilling til en cirkulær økonomi. I resultatkontrakterne er der fx fokus på affaldsforebyggelse i byggeri, på metoder og teknologier til sortering, oparbejdning og dokumentation, samt på renoveringer i totalværdiperspektiv. Dermed kan Instituttet stille viden til rådighed, der kan understøtte Regeringens strategi for cirkulær økonomi, som blev lanceret i september 2018.

Konkrete eksempler på resultater er:

- Teknologisk Institut har i tæt samarbejde med byggebranchen arbejdet målrettet på at udvikle og afprøve et koncept for digitalt bygningspas
- Indhentning af data om affaldsforebyggelse på byggepladser (<http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/100320-affaldssortering-pa-byggepladser-kraever-fokus-og-disciplin>) samt guideli-

nes til nulspildsbyggepladser

- Dokumentationsmetoder for genbrugsmursten (<https://www.teknologisk.dk/ydelser/murverk-og-tegltag/genbrugte-mursten-og-tagsten-proevning-og-raadgivning/22658,10?cms.query=mursten>)
- Publikation om miljøvurderinger i byggebranchen (<https://www.teknologisk.dk/ydelser/baeredygtigt-byggeri/miljoevurderinger-i-byggebranchen/30894,8>)
- Den cirkulære økonomi i en dansk kontekst – modeller til forståelse af den cirkulære økonomi (<https://www.teknologisk.dk/ydelser/den-cirkulaere-oekonomi-er-trekan-tet/39356?cms.query=cirkul%E6r+%F8k>)

Cirkulær økonomi kræver viden

VHGB står for Videntcenter for Håndtering og Genanvendelse af Byggeaffald. Videntcenteret er et uvildigt og neutralt videntcenter, hvor byggeriets aktører kan få viden og vejledning om krav og regler i forhold til byggeaffald samt om mulighederne for en bedre ressourceudnyttelse af byggematerialer. VHGB har til huse på Teknologisk Institut, der driver videntcenteret sammen med et konsortium.

Cirkulær økonomi kræver teknologiudvikling

Avancerede teknologier, der kan gøre det nemmere, hurtigere og billigere at fjerne miljøskadelige stoffer og skille bygninger ad, er essentielle for cirkulær økonomi. Inden for dette felt arbejder Teknologisk Institut bl.a. med optimering af termisk oprensning af PCB og nedbrydning af

cementmørtel med mikrobølger under Miljøstyrelsens Udviklings- og Demonstrations Program.

Dette er to centrale udviklingsprojekter, som er med til at få cirkulær økonomi til at virke i praksis. PCB er et særdeles miljø- og sundhedsskadeligt stof, som har været anvendt i byggeriet i perioden 1950-1977. Termisk oprensning er en metode til at fjerne PCB, så byggematerialerne kan genanvendes, og i projektet arbejdes der på at udvikle metoden ved hjælp af elpaneler og mikrobølger. Stærke cementmørtler, som har været anvendt siden 1960'erne til hovedparten af murværk i Danmark, forhindrer en simpel mekanisk afrensning og dermed genanvendelse af murstenene. I projektet udvikles en metode, hvor opvarmning med mikrobølger bevirker sprængning af cementens bindinger i mørtlen. Cirkulær økonomi kræver metoder og overblik.

Hvis materialer skal genanvendes og genbruges i høj kvalitet kræver det dokumentation af, hvor materialerne kommer fra. Inden for metodeudvikling har Teknologisk Institut gennemført projekter om selektiv nedrivning og ressourcekortlægning

for Miljøstyrelsen og har været projektleder for Miljøstyrelsens partnerskab for affaldsforebyggelse og bæredygtigt byggeri, som har samlet en lang række aktører i værdikæden. Pt. deltager Teknologisk Institut i et InnoBYG projekt sammen med bl.a. Enemærke & Petersen og Tscherning om udvikling af en cirkulær ressourceplan. Andre projekter gennem InnoBYG har omhandlet udvikling af et materialeatlas og et materialepas.

På det nordiske plan samarbejder Teknologisk Institut bl.a. med VTT og IVL om at beskrive "Waste Audits", som er de forundersøgelser, der skal laves, inden en bygning rives ned.

Kontaktpersoner:

Centerchef Kathrine Birkemark,
tlf. 72202216
e-mail: kabo@teknologisk.dk.

Faglig leder Anke Oberender,
tlf. 72203179
e-mail: aob@teknologisk.dk.



Hver femte danske offentlige eller private bygherrer stiller krav til brug af genbrugte materialer i nybyggeri. De store bygherrer er byggeriets største kunder, og deres krav og forventninger er en afgørende drivkraft for den cirkulære økonomi.

Den største udfordring for bygherrerne i forhold til at stille krav om genbrug eller genanvendelse af byggeaffald eller overskydende byggematerialer er af økonomisk art. Der er imidlertid 30 procent af bygherrerne, som melder, at regnskabet går i nul, og at genanvendelse og genbrug dermed ikke udgør en økonomisk byrde for dem.

Det viser en ny analyse om cirkulær økonomi for bygherrer fra Teknologisk Institut, som har interviewet 62 danske bygherrer. I undersøgelsen indgår bygherrer fra det private, offentlige samt bygherrer, der betegnes som halvoffentlige. Resultaterne fra surveyen er derefter blevet suppleret med cases om bygherrer, der har erfaring med at stille krav om genbrug og genanvendelse ved byggeri, renovering eller nedrivning.