

BC
YI
GR
K
U
L
Æ
R
T

Miniguide

Byg Cirkulært

Miniguide

Indhold

Introduktion

- Miniguidens opbygning
- Hvad er cirkulær økonomi?
- Hvorfor cirkulært byggeri?

1. Minimer dit affald

- Genbrug frem for affald
- Selektiv sortering af affald
- Giv det videre

2. Planlæg din byggeproces

- Keep it simple
- Byg for adskillelse
- Brug kalkmørtel frem for skum og cement

3. Køb med omtanke

- Vælg sunde produkter
- Kig efter materialepas og miljøvaredeklarationer
- Prioriter genanvendte produkter

Information

- Om Circle House
- GXN Innovation
- Circularity City
- Hvis du vil læse mere

“

Alle snakker om bæredygtighed, men det er vigtigt at os, der har materialerne i hånden rent faktisk får noget konkret fakta og nogle brugbare værktøjer til at udføre det.

”

– Balder Johansen

Grundlægger og Daglig leder
Logik og Co.

Introduktion

Denne miniguide er et værktøj til dig, der arbejder med håndværk og byggeri i både den lille og stor skala.

Guiden har til formål at informere og guide dig til, hvordan simple fokusområder og tiltag kan gøre dit byggeprojekt mere cirkulært, og dermed bane vejen for et bæredygtigt byggeri og en bedre totaløkonomi.



Miniguidentens opbygning

Miniguidenten er inddelt i 3 hovedkapitler, der på overskuelig vis guider dig gennem hvilke principper, metoder og overvejelser, der gør dit byggeri mere cirkulært.

De 3 hovedkapitler

1. Minimer dit affald

Hvordan håndterer du bedst dit byggeaffald, så det ledes videre i det cirkulære system?

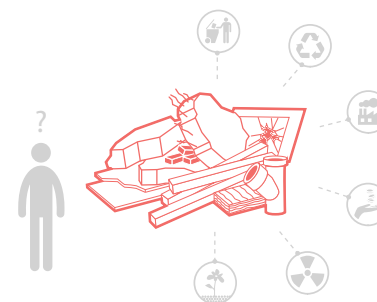
2. Planlæg din byggeproces

Hvordan planlægger og bygger du et projekt, der er designet til adskillelse og dermed er fleksibelt og forberedt til fremtidige ændringer?

3. Indkøb med omtanke

Hvordan vælger du bæredygtige og cirkulære produkter, når du står i byggemarkedet?

De 3 hovedkapitler - oversigt

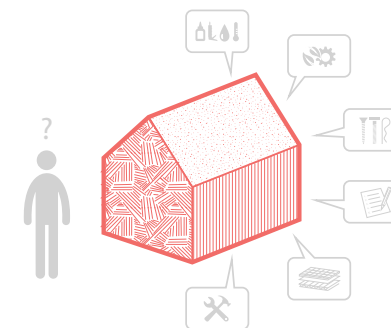


1. Minimer dit affald

Når du opstarter et byggeprojekt, er der ofte eksisterende byggeri på pladsen, som skal håndteres og fjernes først.

2. Planlæg din byggeproces

Før og under selve byggeriet skal der tages stilling til, hvordan hvert enkelt byggeelement skal løses.



3. Køb med omtanke

Når der skal indkøbes produkter til byggeriet, kan det at vælge bæredygtigt ofte føles som en jungle.

Hvad er cirkulært byggeri?

Cirkulært byggeri er at skabe en byggebranche hvor bygningselementer og materialer kan genanvendes og derigennem afskaffe meget af det affald vi genererer i dag.

Cirkulært byggeri handler altså groft sagt om, at du som håndværker bygger med omtanke, bruger sunde produkter, prioriterer genbrug og minimerer dit affald.
– Altså bygger bæredygtigt

Cirkulært byggeri er ikke blot en samling principper, men en tilgang til at bygge bæredygtigt, minimere vores ressourceforbrug, øge menneskers velfærd og skabe sundhed i det vi bygger.



Hvad er principperne bag?

De 15 principper er udviklet som guidelines og strategier for at arbejde med genbrug og cirkulær økonomi i byggeindustrien.

Adskilleligt design



Sunde materialer



Service



Standarder



Samlinger



Adskillelse

Materiale information



Dokumentation



Identifikation



Vedligehold



Sikkerhed



Overgangsfase

Cirkulær økonomi



Forretningsmodeller



Incitament



Service modeller



Partnerskaber



Cirkulation

Hvorfor cirkulært byggeri?

Ved at arbejde målrettet med cirkulært byggeri, introduceres en høj bæredygtig standard, som skriver sig ind i flere af de kendte bygningscertificeringer samt FN's 17 Verdensmål, samtidig med at vi skaber besparelser for os selv, for samfundet og mindsker vores ressourceforbrug.

Cirkulært byggeri er allerede nu en integreret del af bæredygtige certificeringer som f.eks. DGNB og Svanemærket.

Ved at arbejde cirkulært indarbejdes byggeprojektet direkte ind i et samlet bæredygtigt perspektiv.



Cirkulært fokus indenfor FN's 17 Verdensmål

Følgende punkter i FN's 17 Verdensmål relaterer sig direkte til cirkulært byggeri



Cirkulært fokus indenfor DGNB

Følgende kriterier i DGNB-certificeringen relaterer sig direkte til cirkulært byggeri

Miljø/ENV

ENV1.1 Livscyklusvurdering (LCA) Miljøpåvirkning

ENV1.2 Miljørisici relateret til byggevarer

ENV1.3 Miljøpåvirkning ved indvinding af materialer

ENV2.1 Livscyklusvurdering (LCA) – Primærenergi

ENV2.2 Drikkevandsforbrug og spildevandsudledning

Økonomi/ECO

ECO1.1 Bygningsrelaterede levetidsomkostninger

ECO2.1 Fleksibilitet og tilpasningsevne

ECO2.2 Robusthed

Teknik/TEC

TEC1.4 De tekniske systemers tilpasningsevne

TEC1.5 Vedligehold og rengøringsvenlighed

TEC1.6 Egnethed med henblik på nedtagning og vedligehold

TEC1.8 Miljøvaredeklarationer (EPD)



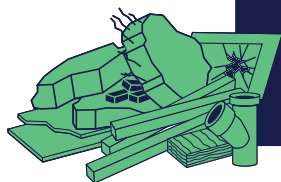
Cirkulært fokus indenfor Svanemærket

Følgende parametre i Svanemærke for Byggeri relaterer sig direkte til cirkulært byggeri

- Krav til fornybare, recirkulerende og bæredygtige råvarer
- Skrappe kemikaliekrav
- Reduceret brug af ressourcer og energi
- Kvalitetskrav og levetid
- Krav til produktdesign, demontering og reparerbarhed
- Krav til optimal affaldshåndtering



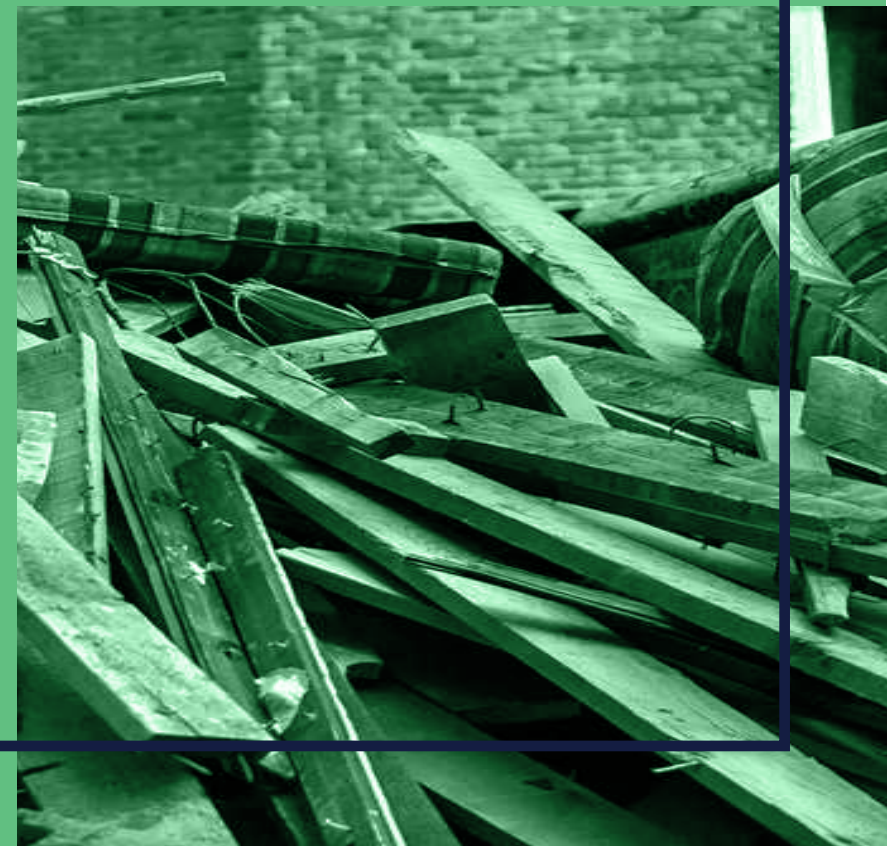
Byg Cirkulært
Minimer dit affald



1

Minimer dit affald

Når du opstarter et byggeprojekt, er der ofte eksisterende byggeri på pladsen som skal håndteres og fjernes først. Hvordan håndterer du bedst dit byggeaffald, så det ledes videre i det cirkulære system?



Genbrug frem for affald

En byggeproces starter oftest med en forudgående nedrivning. Ved at kortlægge en bygning før en nedrivning, kan værdifulde bygningsdele og materialer gemmes og genbruges frem for at blive sendt til bearbejdning eller afbrænding. Når du genanvender bygningsdele, sparer du på ressourcerne, CO₂-udledningen og økonomien.

Når du genanvender, er det bedst at anvende de brugte materialer så tæt på deres oprindelige funktion som muligt. Afbrænding og deponi er lavest i det cirkulære affaldshierarki og skal så vidt muligt totalt undgås.



Håndværker, kend dit affaldshierarki



1. Direkte genbrug



2. Bearbejdning med henblik på genbrug



3. Genanvendelse til nyt produkt



4. Forbrænding



5. Deponering

Selektiv sortering af affaldet

Størstedelen af byggeaffald kan genanvendes, og det er derfor vigtigt, at der under nedrivningsprocessen sker en systematisk sortering af alle affaldsgrupper.

Ved at sortere byggeaffaldet på byggepladsen minimerer du ekstraarbejde for både dig selv og genbrugsstationen. Desuden skaber du en bedre mulighed for at frasortere materialer, som kan overgå til direkte genbrug.

OBS! Produkter med asbest, bly og PCB skal håndteres ekstra varsomt.



Sorter dit affald til genbrugspladsen



Tegl og mursten



Sanitet



Vinduer



Brokker



Ren beton
og natursten



Puds og stentøj



Europaller



Træ



Imprægneret træ



Tagpap



Gips



Mineraluld



Glas



Byggeplast
og PVC



Eternit plader

Giv det videre

Rundt omkring i landet dukker nye genbrugskoncepter op. Mange genbrugsstationer har udvidet deres areal med en ekstra afdeling for genbrugsmøbler. Andre steder kan du f.eks. købe genbrugsbyggematerialer og brugte el artikler.

I stedet for at sende dit affald til genbrugspladsen, kan du også overveje om noget af dit byggeaffald kan gives videre til dem, der lige står og mangler det. Om det så er træafskær, overskydende MDF-plader, malingsrester, tegl eller noget helt femte.



Gi' det videre - Og andre genbrugstilbud



1. Kan det bruges?
2. Giv det videre
3. Tag det gerne

Gi' det videre

Materialer, møbler og nipsting
www.renodjurs.dk/gi-det-videre

Reuse Århus

Møbler, ting og sager
www.affaldvarme.aarhus.dk

Genbyg

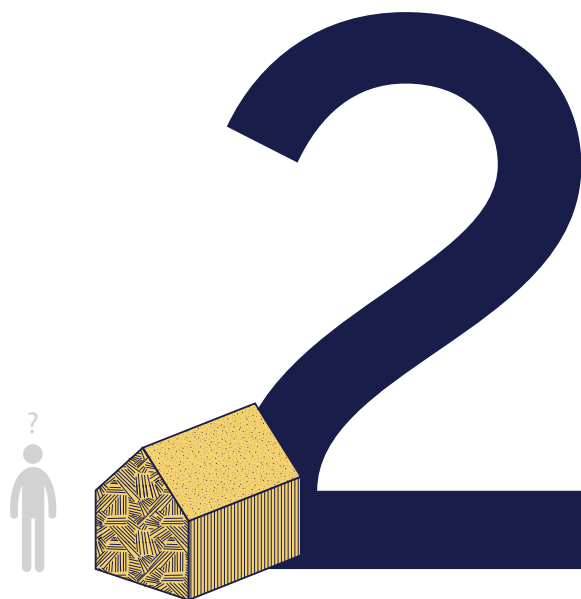
Byggematerialer, døre, vinduer m.m.
www.genbyg.dk

P. Olesen

Nedbrydningsfirma med speciale i
salg af genbrugsbyggematerialer.
www.p-olesen.dk

Byg Cirkulært

Planlæg din byggeproces



Planlæg din byggeproces

Før og under selve byggeriet skal der tages stilling til, hvordan hvert enkelt byggeelement skal løses. Hvordan planlægger og bygger du et projekt, der er designet til adskillelse og dermed er fleksibelt og forberedt til fremtidige ændringer?



Keep it simple

Byggeri er komplekst, men ofte kan byggeriet forsimples ved at tænke i nye æstetiske baner.

Kan det f.eks. betale sig at lægge trægulv oven på betongulvet eller vil det rå beton skabe et nyt udtryk? Vil formaldehydfrie OSB-plader skabe et smukkere rum og måske bedre indeklima end de traditionelle gipsplader? Materialer som er simple i sig selv, altså materialer som ikke er et blandingsprodukt (komposit), er også altid at foretrække.

Når du sparer et materialelag i byggeriet, sparer du på ressourcerne, men i høj grad også din egen arbejdstid og måske din pengepung.



Keep it simple - 3 gode ideer

1. Malingsfrit træ

Konstruktiv træbeskyttelse og valg af træsort kan helt erstatte behovet for maling og olie.



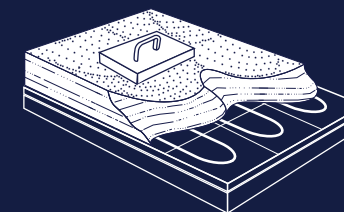
2. Kalkpuds på de indvendige vægge

Kalkpuds er et naturligt materiale, der minimerer fugt og giver en smuk og levende overflade.



3. Råt betongulv

Når du støber gulvvarme, kan du overveje at lade det støbte beton stå frem i stedet for at dække det til med trægulv eller fliser. Beton giver både et flot, rå udtryk og er holdbart og rengøringsvenligt.



Byg for adskillelse

Metoden Design for Disassembly eller Byg for Adskillelse, handler kort sagt om, at alle materialer i dit byggeri skal kunne tages ned igen med relativ lethed og mindst mulig skade.

Alle materialer i et byggeri har forskellig levetid, og materialet med den korteste levetid bestemmer levetiden for det samlede element. Ved at bygge for adskillelse sørger du for, at det enkelte materiale kan udskiftes separat og dermed øger du den samlede levetid, letter det senere vedligeholdelsesarbejde og sparer tid og penge på sigt.



Sådan bygger du med *Design for Adskillelse*

1. Brug primært skruer, møtrikker og bolte når du bygger.

Brug kun søm hvor det giver mening som f.eks. til trægulve.



2. Brug ensartede standard løsninger.



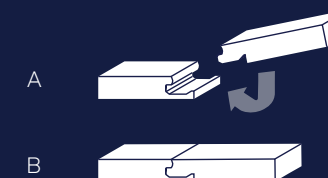
3. Undgå helt at bruge skum!

Brug letopløselige bindemidler hvor det giver mening.



4. Brug produkter med kliksystem.

F.eks. trægulve og gipsvægge med løsninger for adskillelse.



Brug kalkmørtel frem for skum og cement

Kalkmørtel er et alsidigt produkt, der kan bruges til både opmuring og pudsede facader såvel som fugemasse omkring vinduer og døre.

Ved at bruge kalkmørtel sikrer du, at det du bygger både er holdbart og brandsikkert, og i modsætning til cementmørtel og skum, kan skilles ad igen så mursten, døre og vinduer kan tages ned og genanvendes i et nyt byggeri.



5 gode grunde til at bruge kalkmørtel i dit byggeri

1. Cirkulær værdi

Murstenene kan genanvendes.



2. Færre fugtproblemer

Murværket kan ånde.



3. Færre revner i muren

Kalkmørtel er elastisk.



4. Bedre sundhed

Ingen giftige stoffer.



5. Bedre miljø - 30%

mindre CO₂
(i forhold til cement)



Byg Cirkulært
Indkøb med omtanke



Indkøb med omtanke

Når der skal indkøbes produkter til byggeriet, kan det at vælge bæredygtigt ofte føles som en jungle. Hvordan vælger du bæredygtige og cirkulære produkter, når du står i byggemarkedet?



Vælg sunde produkter

Når du står i byggemarkedet, kan det være svært at navigere mellem hvilke materialer og produkter, der lever op til både bæredygtige krav og cirkulære principper.

En god huskeregel er at vælge “rene” produkter uden nogen former for tilførte giftstoffer.

Gør du det, sørger du for, at de ressourcer og materialer du bruger, med større sandsynlighed vil kunne genanvendes senere hen, samtidig med at det endelige byggeri vil have betydelig mindre giftig afgang og et indeklima, som er sundt at leve i.



Kig efter disse mærker når du handler

Regel nr. 1

Brug først og fremmest din sunde fornuft når du handler.

Et miljømærke er ikke svaret på alt, så spørg dig selv når du handler om du ville føle dig tryk ved f.eks. at lade et barn lege ved det produkt du er ved at købe.



Astma-Allergi
mærket



Indeklima
mærket



Svanemærket



FSC-Mærket



PEFC - mærket



EU-Blomsten



EMICODE



Blauer Engel



Emissions
klasse



Cradle to Cradle

Cradle to Cradle (på dansk 'vugge til vugge') er et designkoncept, hvor produkter indgår i kredsløb der skaber værdi for både mennesker, miljø og økonomi.

Kig efter materialepas og miljøvaredeklarationer

Et materialepas eller miljøvare-deklarationer er et dokument, der indeholder information om et produkts oprindelse, produktion, indhold af giftstoffer og evt. udledning af CO₂. Ved at vælge produkter med tydelig information sikrer du, at både kvaliteten, det bæredygtige aspekt og de byggemæssige egenskaber på produktet er i top både nu og i fremtiden.

I Danmark får flere og flere produkter en EPD – Environmental Product Declaration. En EPD er en miljøvaredeklaration, der giver information om ressourceforbrug og miljøpåvirkning og er et godt udgangspunkt, når du vil vælge bæredygtige og cirkulære produkter.



Hvad indeholder en EPD?

(Environmental Product Declaration)

En EPD dokumenterer en række miljøpåvirkningskategorier og sætter tal på forbrug af energiresourcer, affaldsstrømme, m.m.

En EPD er IKKE en miljømærkning, men en måde at skabe gennemsigtighed og overblik over et produkts miljøpåvirkning.

En EPD har info om:

Produktionsfasen

A1 Udvinning af råstoffer
A2 Transport til fremstilling
A3 Materialefremstilling



Konstruktionsfasen

A4 Transport til byggepladsen
A5 Installation



Brugsfasen

B1 Ibrugtagning
B2 Vedligehold
B3 Reparation
B4 Udsiftning
B5 Renovering
B6 Energiforbrug
B7 Vandforbrug



Bortskaffelse

C1 Nedrivning
C2 Transport til affaldsbehandling
C3 Affaldsbehandling
C4 Deponering



Næste produktionssystem

D Genbrugs- genanvendelses-
el. genindvindingspotentiale



Prioriter genanvendte produkter

Når du genbruger produkter frem for at købe nyt, sænker du din CO₂-udledning og sparer på jordens ressourcer.

Mange produkter udskiftes før deres reelle levetid er opbrugt, og de kan derfor med fordel genbruges op til flere gange igen. Udover den miljømæssige bæredygtighed, giver genbrugte produkter ofte også et æstetisk løft og en økonomisk fordel.

NB. Genbrug er i dag både moderne og populært, men husk at genbrug først og fremmest handler om at udnytte den værdi, som de brugte produkter stadig har. Det er altså ikke kun et spørgsmål om moderne indretning, men også et spørgsmål om ansvarligt forbrug.



Byggematerialer du med fordel kan købe brugt

1. Trævinduer og -døre

Trævinduer og -døre af ældre dato er ofte bygget af kernetræ og uden giftige imprægneringsstoffer. Desuden er døre af massivtræ ofte billigere end nye fyldningsdøre.



2. Gulvbrædder og tømmer

Gamle gulvbrædder og tømmer er oftest lavet i massivt høj kvalitetstræ, og er en god investering både økonomisk og æstetisk.



3. Tegl og tagsten

Gamle teglsten er pga. datidens fremstillingsteknik både stærkere og æstetisk smukkere end nyere tegl.



4. Sanitet

I dag genanvendes store mængder sanitet til produktion af stenuld, men mange elementer kan sagtens genbruges op til flere gange inden da.



5. El-artikler

Du kan med fordel genbruge el-artikler, der allerede i dag forhandles flittigt over hele landet.



Byg Cirkulært Information



Hvert år forbruger vi på verdensplan hvad der svarer til ressourcerne fra **1,7 jordklode**.
Det betyder, at jorden i dag er omkring **1 år og 6 måneder** om at regenerere hvad vi forbruger på 1 år.*

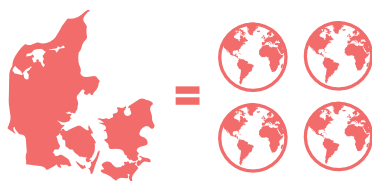
Kilde

* Global Footprint Network National Footprint
Accounts 2018
www.footprintnetwork.org

Hvis alle i verden levede
som os danskere,
havde vi brug for
4,2 jordkloder om året*

Kilde

*World Wildlife Foundation
www.wwf.dk



Hvert år står byggebranchen for **37%** af
den samlede affaldsmængde.*

Ud af den affaldsmængde er det
kun 5-10%, der kommer fra nybyg.
Størstedelen af affaldet kommer fra
renovering og nedrivning.**

Kilde

* Miljø- og Fødevareministeriet, Miljøstyrelsen - Af
faldsstatistik 2017
** Dakofa Vidensbank, 2018

Information



Om Circle House

Circle House er Danmarks første cirkulære boligprojekt, og består af 60 almene boliger i Lisbjerg udenfor Aarhus. Ud over at fungere som boliger er Circle House et skalerbart demonstrationsprojekt, der kan give byggebranchen ny viden om erfaringerne med at bygge cirkulært.

Circle House-projektet, med Lejerbo boligforening som bygherre, er bygget efter principperne for cirkulær økonomi. Det betyder blandt andet, at bygningerne er designet til at kunne adskilles igen, så de strukturelle komponenter kan genbruges i et nyt byggeri uden nævneværdigt tab af værdi.



Circle House i tal

- Circle House er 60 almene boliger bygget efter principperne i cirkulær økonomi.
- Målsætningen er at 90% af boligernes materialer kan genanvendes uden at tabe nævneværdig værdi.
- Byggeriet forventes at udbydes, på markedsvilkår, ved udgangen af i 2019.
- Byggeriet forventes at starte i 2020 og stå færdig i 2022.
- Projektet involverer over 30 virksomheder fra den danske byggebranche på tværs af værdikæden.
- Circle House er tegnet af Fællestegnestuen bestående af 3XN/GXN, Lendager Group og Tegnstuen Vandkunsten.



GXN Innovation

GXN er et innovationsfirma, der specialiserer sig i udvikling og implementering af cirkulære løsninger gennem arkitektur og design.

GXN blev i 2007 etableret som intern forskningsenhed i 3XN. Missionen er at indsamle og anvende den nyeste viden om materialer og nye teknologier i tegnestuens arkitektur. G'et står for grøn og understreger vores dedikation indenfor grønt byggeri og design, hvis løsninger oftest findes gennem digitale processer og innovative materialeløsninger.



Circularity City

Denne miniguide er udviklet af GXN som en del af Circularity City projektet.

Circularity City er et udviklingsprojekt løbende fra 2017 til og med 2019, med formål at booste både udbud og efterspørgsel af cirkulære løsninger i byggebranchen. - I Region Midtjylland og videre i resten af Danmark.

I Circularity City projektet har over 3 år samlet de virksomheder og kommuner i Region Midtjylland, der har ville gå forrest og vise, hvordan vi kan bygge cirkulære byer, allerede i dag.



Hvis du vil læse mere

Circularity City
www.circularitycity.dk

Videnscenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet
www.vcob.dk

EPD Danmark
www.epddanmark.dk

Green Building Council - DGNB
www.dk-gbc.dk

Svanemærket
www.ecolabel.dk

Boligejernes Videnscenter
www.bolius.dk

Levetider for bygningsdele
www.levetider.dk

Cradle to Cradle
www.vuggetilvugge.dk

GXN Arkitekter
www.gxn.3xn.com

Lendager Group
www.lendager.com

Tegnestuen Vandkunsten
www.vandkunsten.dk

Logik & Co.
www.logik.dk

Udgivelse

Denne miniguide er udarbejdet af GXN Innovation for Region Midtjylland i forbindelse med projektet Circularity City.

Særligt tak til Balder Johansen og Logik og Co. for sparring og samarbejde i udarbejdelsen af denne miniguide.

Omslags billede

Facade 'fliser' af genbrugsplast
se mere på www.overtreders-w.nl

Tekst, grafisk layout og illustrationer

Sarah Sonne Glatz
GXN Innovation

Udgivet november 2019



Byg Cirkulært

En håndværker miniguide

I et byggeri er det oftest håndværkerne, der har de fysiske materialer og elementer i hænderne og derfor nøglepersonerne når det kommer til udførslen af cirkulært byggeri.

Denne miniguide har til formål at italesætte cirkulære potentialer i håndværkerfaget, og at fremme viden og erfaring inden for emnet, for i fællesskab at skabe et grønnere byggeri.

Circularity City partnere:



Bring ideas to life
VIA University College



clean
INNOVATING GREEN SOLUTIONS

Minor
Change Group



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

midt
regionmidtjylland

Gxh
innovation

DANISH
CLEANTECH
HUB

Sparring og samarbejde:

LOGIK & CO.