

Cirkulær økonomi i byggeriet



Genbrug, genanvendelse og nyttiggørelse – som det centrale element i cirkulær økonomi.

Genbrug = Genstanden genbruges til det samme formål, som den oprindeligt var tiltænkt. Fx mursten fra et byggeri, der genbruges som mursten i et andet byggeri.

Genanvendelse = Genstanden bearbejdes og indgår i produktionen af nye materialer. Fx beton som tilslag i ny beton.

Nyttiggørelse = Når materialet bruges til et andet slutformål, end det oprindeligt var beregnet til. Fx nedknust beton i stedet for grus under veje.

Upcycling...

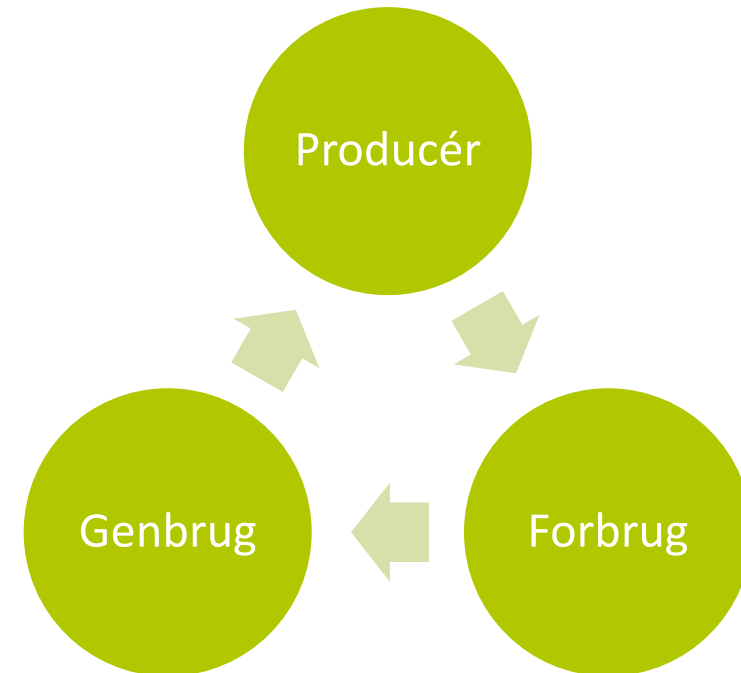
I DK har vi faktisk 90 % af vores byggeaffald, der ikke bliver til affald – især fordi vi nyttiggør beton som nedknust materiale. Men måske kan vi gøre det bedre?

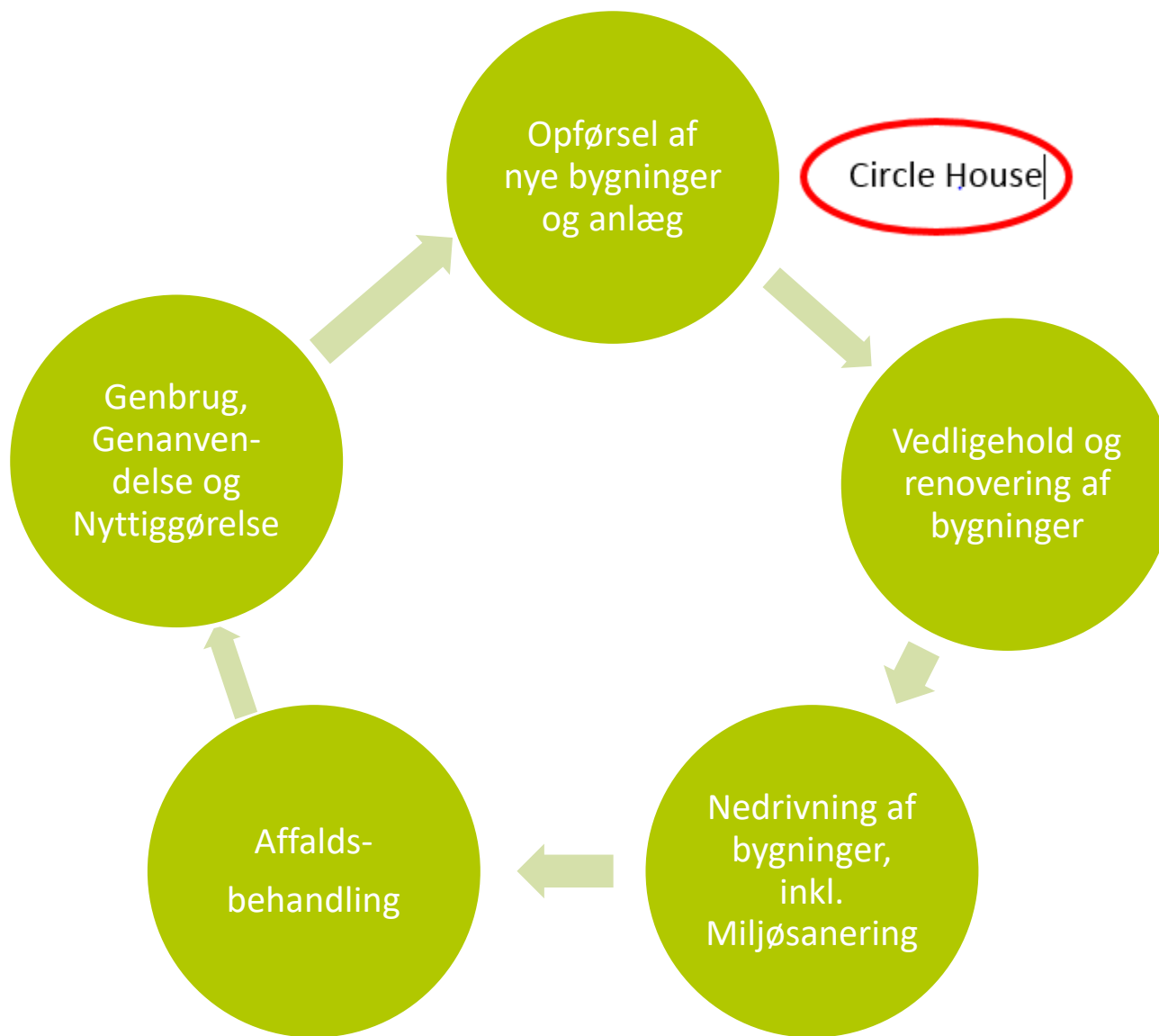


Lineære kontra cirkulære modeller



- 30 % af alt affald i DK stammer fra byggeriet
- Vi oplever ressourceknaphed
- Klimaforandringer pga. udslip af CO₂

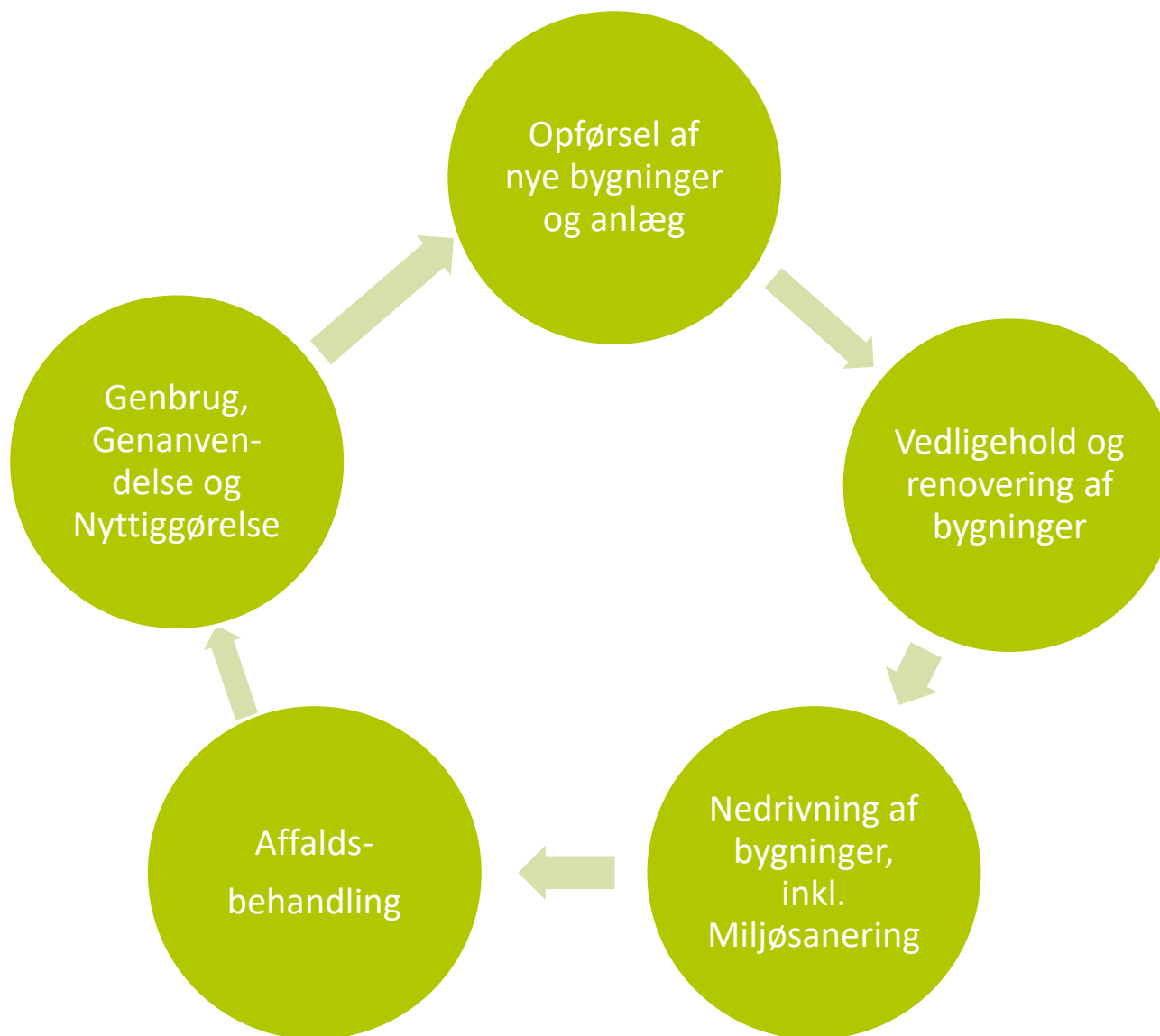




Circle House

- Almennyttigt boligbyggeri med 60 boliger
- I Lisbjerg uden for Århus
- Målsætning at 90% skal kunne genbruges
- Dvs. fx Design to disassembly
- Fokus på samlinger
- Og ikke at introducere en masse forurenende stoffer.
- En bred vifte af medvirkende: Arkitekter; Ingeniører; Miljøfolk





Regler på området – miljøfremmede stoffer

- Affaldsbekendtgørelsen: Kap 10 og kap 13:
 - Kap 10: Affald skal kildesorteres og farligt affald, PCB-holdigt affald og termoruder skal udsorteres. **Dermed må det vel også være et krav at dette affald skal identificeres?!**
 - Kap 13: PCB. Der skal udføres screening som skrivebordsøvelse. Kan der ikke svares "nej" til en række spørgsmål, så skal der også laves en kortlægning af PCB-forekomster i felten. Renovering/nedrivning skal i så fald anmeldes til kommunen 14 dage før. => Anmeldelse skal indeholde: **"Resultat af analyser af repræsentative materialeprøver og en beskrivelse af den visuelle vurdering, der ligger til grund for materialeprøver"**

Kortlægning af miljøfremmede stoffer - fremgangsmåde

- 1) Historik: Søgning i arkiver. Oplysninger fra ejeren.
Svar på: Hvornår er bygningen fra? Er der lavet ombygninger, tilbygninger, renoveringer?
- 2) Baseret på historik svares på PCB-screeningsspørgsmålene i affaldsbekendtgørelsen – og der planlægges prøvetagning.
- 3) Besigtigelse og prøvetagning
- 4) Analyse af prøver og rapportskrivning

Hvilke stoffer kigger vi typisk efter – og hvor?

- PCB
- Chlorparaffiner
- asbest
- tungmetaller (bly, cadmium, chrom, nikkel, zink, kobber, kviksølv)
- Kulbrinter
- Tjærestoffer (PAHer)
- evt. bromerede flammehæmmere og ozonnedbrydende stoffer (CFC, HCFC, HFC).

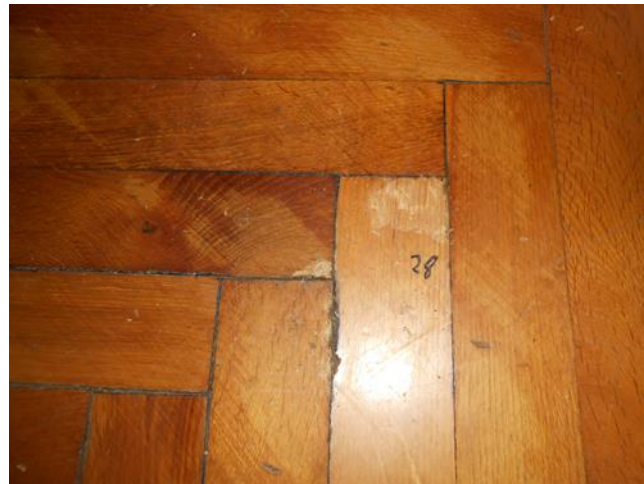
Materiale	Anvendelsesperiode
Betonmaling (gulve, facader, tertiær forurening)	1950-1977
Elektrisk udstyr (kondensatorer i armaturer)	1950-1986
Fliseklæber	1950-1977
Forseglingsslim i dobbeltlags termoruder	1950-1977
Fugemasse	1950-1977
Gulvlim	1950-1977
Gulvmaling med skridsikring	1950-1977
Selvnivellerende beton	1950-1977
Spartelmasse	1950-1977

Materiale	Anvendelsesperiode
Aftræks- og ventilationskanaler	1935-1986
Bølgeplader	1928-1988
Eternit sålbænke	1965-1985
Fliseklæber	1962-1979
Gulvbelægning (fx magnesit og vinyl)	1920-1980
Loftsplader	1965-1980
Planeternit/brystningsplader	1963-1986
Rørinstallationer (isolering)	1920-1980
Tagpap	1965-1980

Eksempler på prøvetagning



Eksempler på prøvetagning



Tabel 1. Opdeling til forureningskategorier. Efter Københavns Kommunes anvisninger

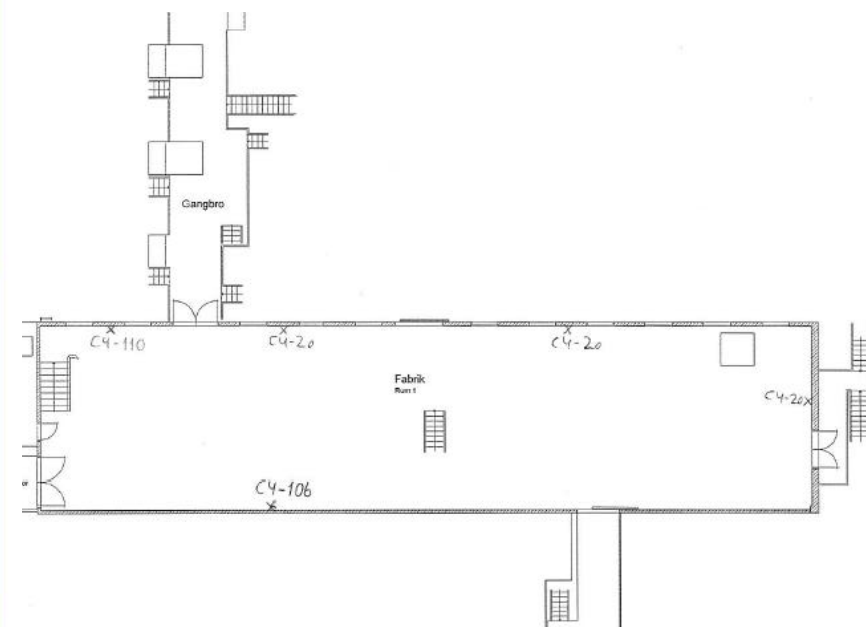
Miljøfremmede stoffer	Rent (Kat 1)	Forurennet (Kat II)	Farligt affald (III)
PCB _{total}	<0,1 mg/kg	0,1 - 50 mg/kg	>50 mg/kg
Chlorparaffiner		<1 %*	>1 %*
Asbest	Ikke påvist		Påvist
Bly	<40 mg/kg	40 – 2.500 mg/kg	>2.500 mg/kg
Cadmium	<0,5 mg/kg	0,5 – 1.000 mg/kg	>1.000 mg/kg
Chrom (total)	<500 mg/kg	500 – 1.000 mg/kg	> 1000 mg/kg
Kobber	<500 mg/kg	500 -1.000 mg/kg	>2.500 mg/kg
Kviksølv	<1 mg/kg	1 – 500 mg/kg	>500 mg/kg
Nikkel	<30 mg/kg	30 – 1.000 mg/kg	>1.000 mg/kg
Zink	<500 mg/kg	500 – 2.500 mg/kg	>2.500 mg/kg

*Kriteriet gælder for de kortkædede chlorparaffiner (C10-C13). Der er ikke kriterier for de resterende chlorparaffiner.

Klassificering af prøver i henhold til grænseværdier

Afrapportering – Vigtigt at det fremgår hvor prøverne er taget

Bygningsdel	Materiale	Farve	Prøve ID	TM (XRF) (mg/kg)	Asbest (Ja/Nej)	PCB _{total} /KP (mg/kg)	TM (lab) (mg/kg)	Kulbrinter/BTEX	
Væg-maling i rum 4, stuen	Maling på beton	Hvidlig	C4-103			PCB: >130.000 KP: Ikke påvist			
Lofts-maling, gangbro, 1 sal	Maling på beton	Hvidlig	C4-104			PCB: >59.000 KP: Ikke påvist			
Væg-maling, 1 sal. Gangen (rum 4)	Maling på beton	Hvidlig	C4-105			PCB: 17 KP: Ikke påvist	Pb: 30 Zn: 1900		



Kunne man med fordel udvide undersøgelserne og rapporten til også at indeholde en kortlægning af ressourcer?

Dvs kigge på materialerne (affaldet) i forhold til miljøfremmede stoffer, teknisk kvalitet, økonomi, mulige aftagere – og vurdere potentialet for genbrug og genanvendelse

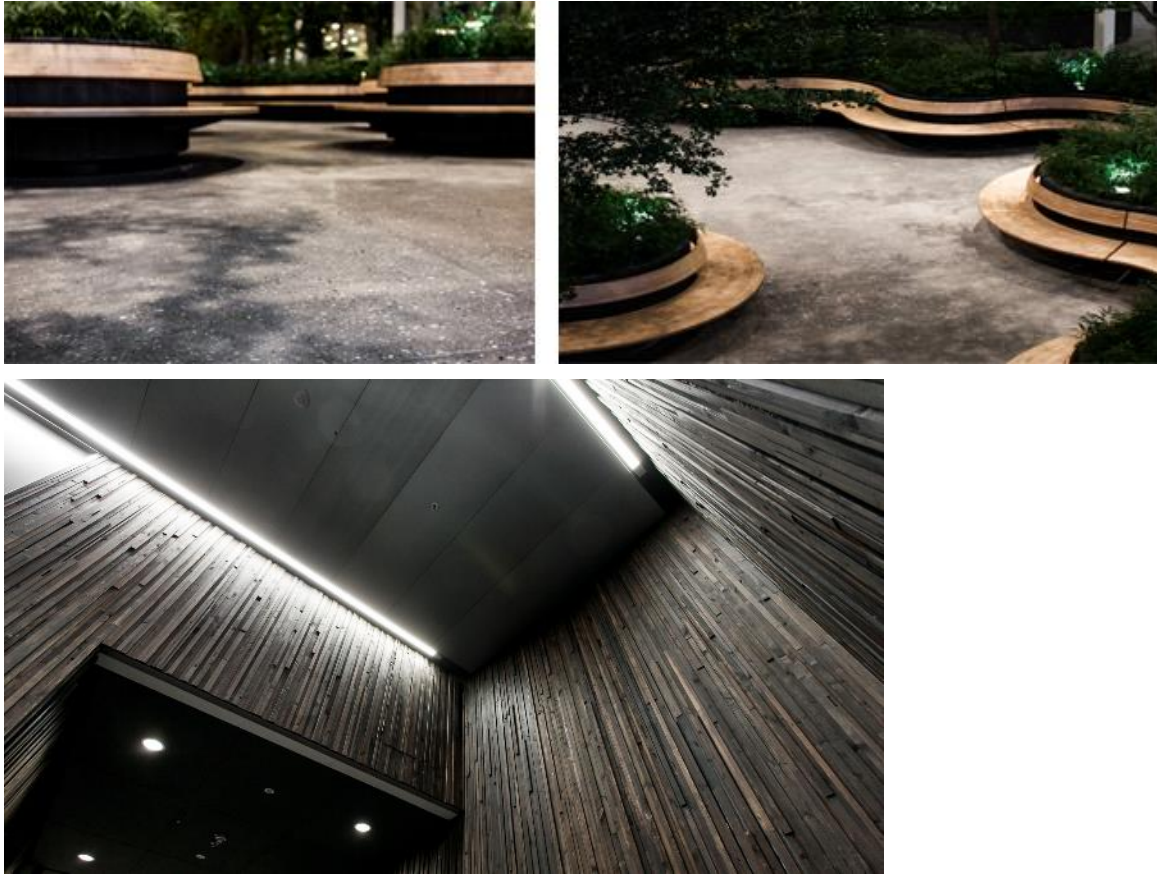
Udvalgte fraktioner (miljøprojekt nr. 1919, 2017) man kan kigge på ved ressourcekortlægningen

- Beton (26%): Nedknust under veje etc., tilslag til ny beton, genbrug af betonelementer og konstruktioner
- Tegl (15%): Nedknust til overfladebelægninger, og direkte som genbrug af mursten
- Asfalt (25%): Bruges i ny asfalt eller som fx bundsikring hvor det iblandes knust beton
- Træ (3%): Genbrug af forefaldende dimensioner + døre/vinduesrammer og ellers til forbrænding
- Metal (8%): Genbrug af stålkonstruktioner samt punsvægge. Skrotning og omsmelting. Udvinning af metaller fra elektronik
- Gips (1%): Gipspulver til nye gipsplader. Gips i cement. Kompostering
- Mineraluld (1%): Rockwool har en returordning – genbruges i ny mineraluld
- Tagpap: 40% til deponering – 60 % til forbrænding (nyttiggørelse). Evt. udvinning af bitumen til asfalt

Upcycled House (Nyborg)



Copenhagen Towers

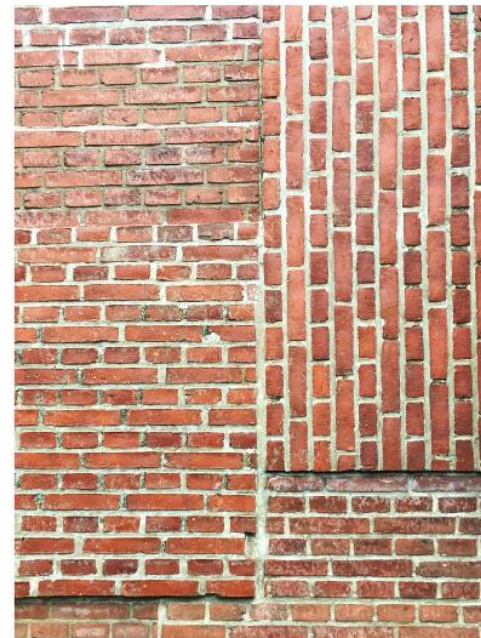


Pelican selfstorage



Ressourcerækkerne i Ørestaden

– Lendager Group



Facader og vægbeklædninger



Havnevigen – Islandsbrygge (Vandkunsten og NCC)



Carlsberg Byen



Landbohøjskolen, Festauditoriet



Hvorfor gør vi ikke allerede det her i stor stil?

Et udpluk af udfordringer:

- Skabe efterspørgsel på produkterne
- Økonomi – både for bygherren på nedrivning og på opførsel
- Forekomst og identifikation af miljøfremmede stoffer
- Miljøsanering og selektiv nedrivning
- Øgede udfordringer med arbejdsmiljø under nedrivning
- Manglende viden om kortlægning af materialer der kan genbruges (ressourcekortlægning)
- Tekniske udfordringer (fx CE-mærkning) i forhold til brug i nye bygninger
- Forsyningssikkerhed og logistik
- Kræver samarbejde på tværs af brancher!



Men vi er godt i gang



Tak for opmærksomheden!

Julie Katrine Jensen
JUJE@orbicon.dk