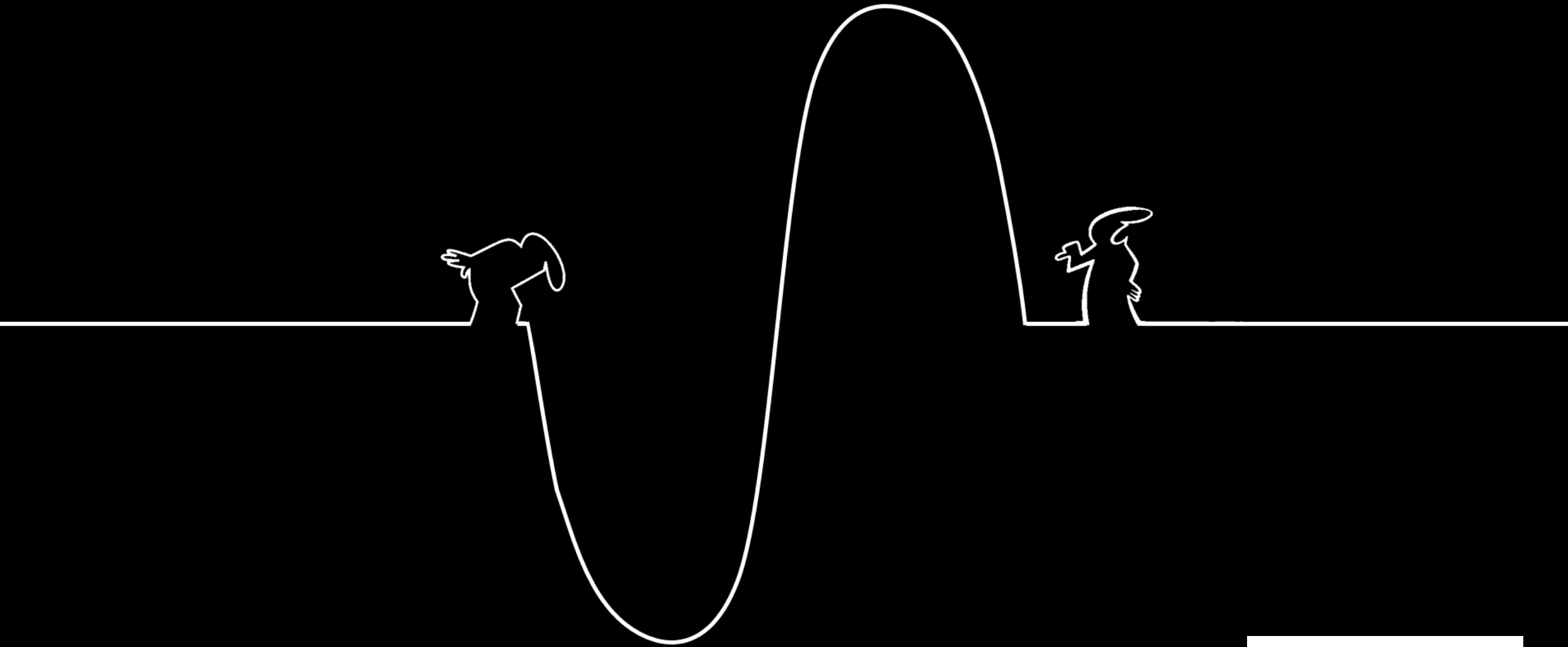
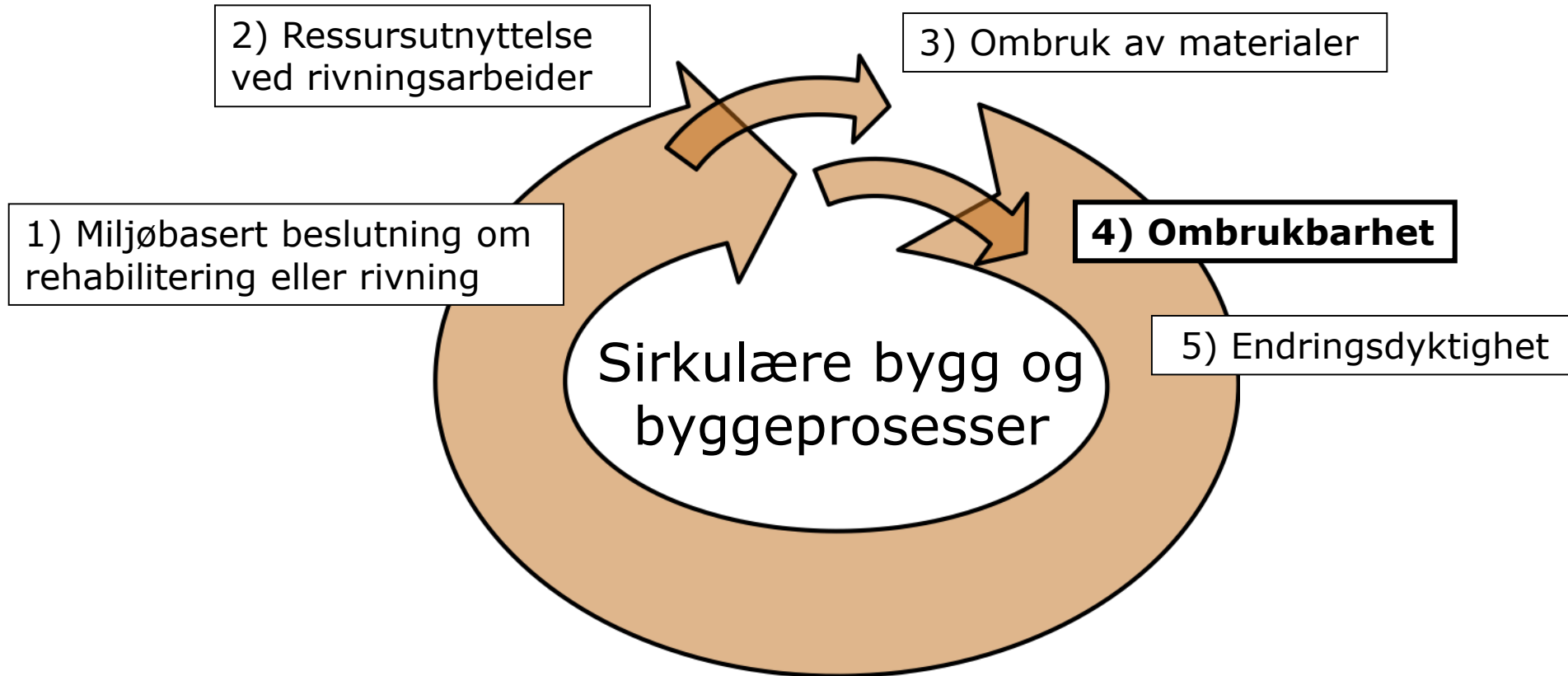


Lineær økonomi

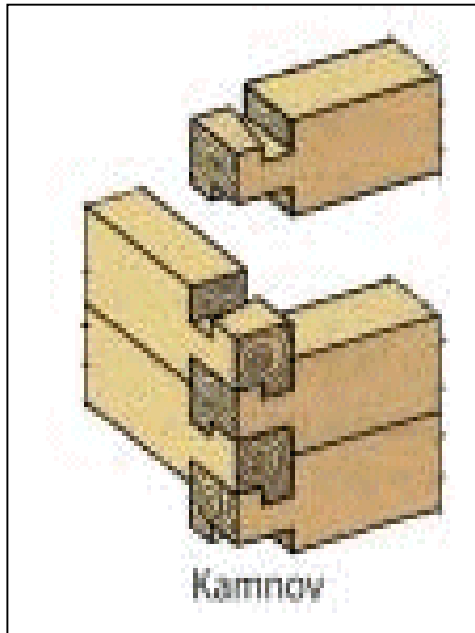


Kriterier for Sirkulære bygg, Futurebuilt



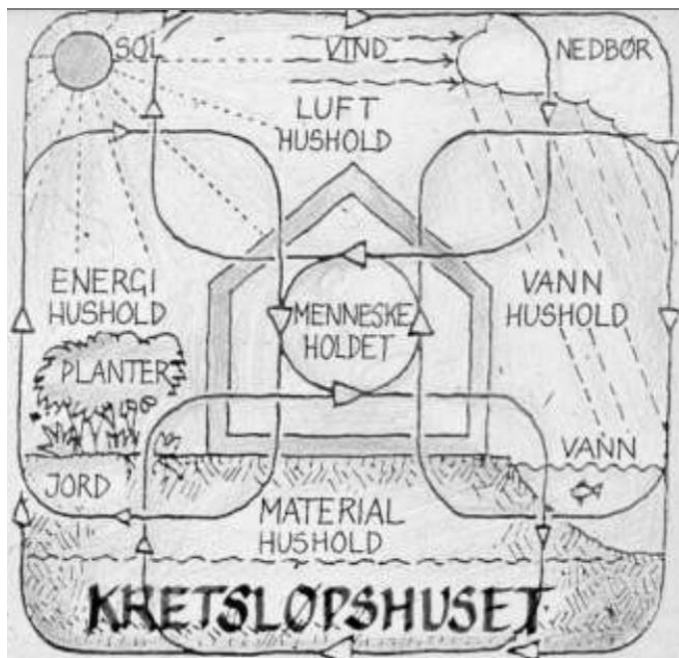
Sirkulærøkonomiske prinsipper har som mål å holde produkter, komponenter og materialer på sitt beste nyttenivå og med høyeste verdi til enhver tid, ved å lukke material- og energi-sløyfer, redusere omløpshastigheten og effektivisere ressursbruken

Ombrukbarhet



Prosjektering for ombruk innebærer å planlegge bygg på en slik måte at materialer og komponenter kan ombrukes ved rehabilitering og riving, enten lokalt i samme bygg eller eksternt i et nytt bygg. På den måten vil materialressursene kunne få en lang levetid.

Kretsløpshus, GAIA arkitekter



Byggesystem for ombruk (BfO)
Bolig, Marnadal 1997
Arkitekt: Bjørn Berge



C. Klemming. Horisontalsnitt vegg, eksempel med klemming av kledning



D. Hviling. Vertikalsnitt golv, eksempel med hviling av stubbloft

Fig. 16: Forbindelsesmidler i BfO-systemet



Teglfliser lagt i sand og demonterbart tregulv



1. BEGRENSET MATERIALVALG

Utform monomaterial-komponenter der alle bestanddeler består av samme materiale

Unngå overflatebehandlinger og miljø/helsefarlige stoffer

2. LANG LEVETID

Utform holdbare komponenter for bruk i flere generasjoner bygg

Benytt passende toleranser for gjentatt demontering og remontering

Utform komponenter med estetisk kvalitet

3. HØY GENERALITET

Benytt standard dimensjoner og modul-design

Utform komponenter med moderat størrelse og lett vekt

Utform komponenter med lav kompleksitet, og planlegg for bruk av vanlig verktøy

4. FLEKSIBLE FORBINDELSER

Benytt reversible forbindelser mellom komponentdeler og mellom bygningsdeler

Tilrettelegg for parallell demontering

5. FORNUFTIG LAGDELING

Utform de konstruktive lagene som uavhengige systemer

Arrangér lagene ihht. forventet levetid for komponentene

6. TILGJENGELIG INFORMASJON

Merk materialer og komponenttyper, og koordiner dette med informasjon om byggesystemet

Merk festepunkter og sørg for at disse er synlige og tilgjengelige

FORDI:

- forenkler demontering og sortering
- muliggjør kvalitetskontroll
- øker attraktiviteten for ombruk og reduserer forurensning ved gjenvinning

- øker mengden ombrukbare elementer
- forenkler demontering og remontering
- øker sjansene for omsorgsfullt vedlikehold og ombruk

- øker sjansene for ombruk pga. arkitektonisk fleksibilitet
- forenkler håndtering og transport
- fremmer selvbygging og lokal ombruk, som igjen reduserer transportbehov

- forenkler demontering
- muliggjør demontering av enkeltkomponenter uten å skade andre bygningsdeler

- forenkler demontering og reduserer skade på materialer, spesielt når bare enkelt-komponenter skal skiftes ut

- forenkler planlegging av riveprosess
- letter demontering, sortering og remontering

Miljø-rasjonale for bygningsdelers ombrukbarhet

Høy			
Medium			
Lav			
	Lav	Medium	Høy

Konsekvenser for arkitektur

Useful information regarding salvageability can be carried along with the components as well as along with the architectural language



a) Norway: Carved marks on traditional log construction defines the placement of each log in the system. (Photo: A. S. Nordby)

b) Hungary: Old, reclaimed stamped bricks are popular as decorative reuse-objects. (<http://forum.index.hu>)

c) Denmark: The readability of the architectural language gives access to information about material components and their reuse potentials. Half-timbered house in Holbæk. (Photo: F. Hakonsen)



RIF-rapport 2008

- Muligheter og utfordringer
- Prinsipper
- Arbeidsmetodikk
- Eksempler

http://www.byggemiljo.no/wp-content/uploads/2014/10/26_Prosjektering-for-Ombruk-og-Gjenvinning.pdf



Stavneblokka

2008-2012

- Massivtreblokk basert på returtre
- Festet med tredybler
- Demonterbart konsept
- Lavtekologisk produksjon
- Samarbeid med Stavne Arbeid & kompetanse, Gaia Trondheim og Franzefoss

Nordic Built Component Reuse



Innovasjonsprosjekt, i regi av tegnestuen Vandkunsten 2014-2016

- Redesign med typiske byggavfallstyper
- Gjenbrukbarhet / demonterbarhet
- Vurdering av kommersielt potensial ved Genbyg.dk

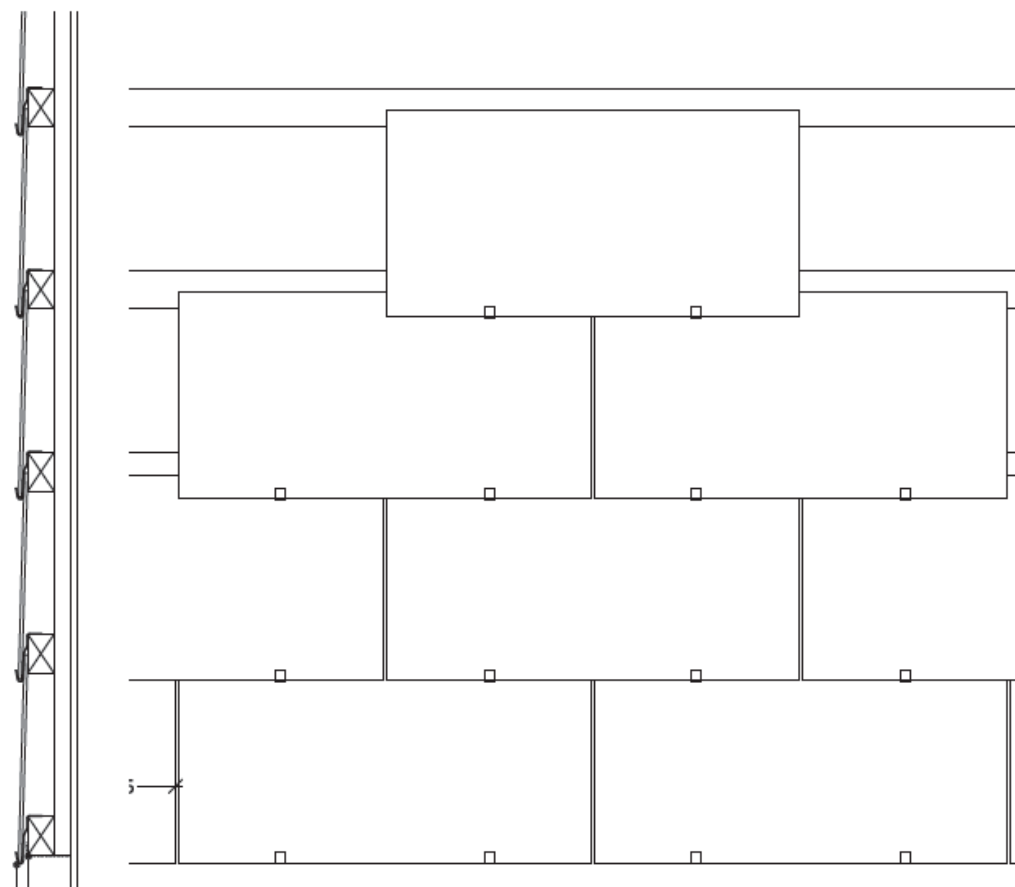
<https://www.asplanviak.no/prosjekt/10203/>

Isolerglassruter



Technique

To produce boards and shingles the ducts are run through a roller and the edges are trimmed and folded. Cutting to random lengths generates less waste in manufacturing than fixed lengths. The board or shingle products are mounted to horizontal facade battens with screw in top and hooks for downward fixation similar to slate-shingles or clinker boards.



Ventilasjons-kanaler



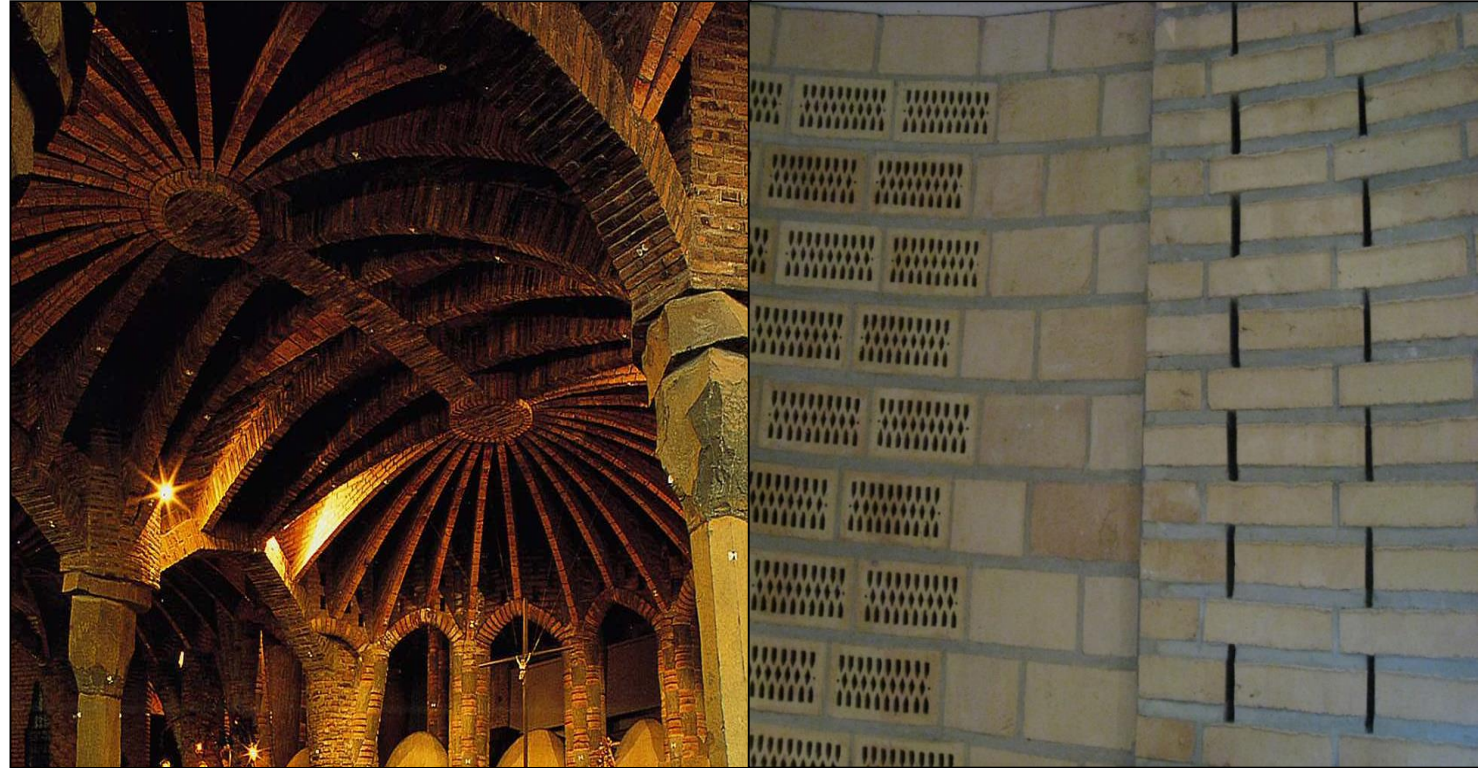
Circle House, Aarhus

<https://www.lejerbo.dk/om-lejerbo/byggeri/circle-house>

Futurebuilt – strategier og tiltak for ombrukbarhet

Robust materialvalg

- Minimer antall ulike materialer og komponenter
- Velg homogene materialer (monomaterialer), der alle bestanddeler består av samme materiale.
- Benytt bestandige materialer som kan ombrukes i flere generasjoner bygg
- Unngå bruk av helse- og miljøskadelige stoffer (selv om mengden stoffer er innenfor tillatte grenseverdier), og unngå overflatebehandlinger der dette ikke er nødvendig for å redusere slitasje eller nedbrytning av materialene.
- Benytt moduldesign, standard dimensjoner og lav kompleksitet på komponenter og bygningsdeler.

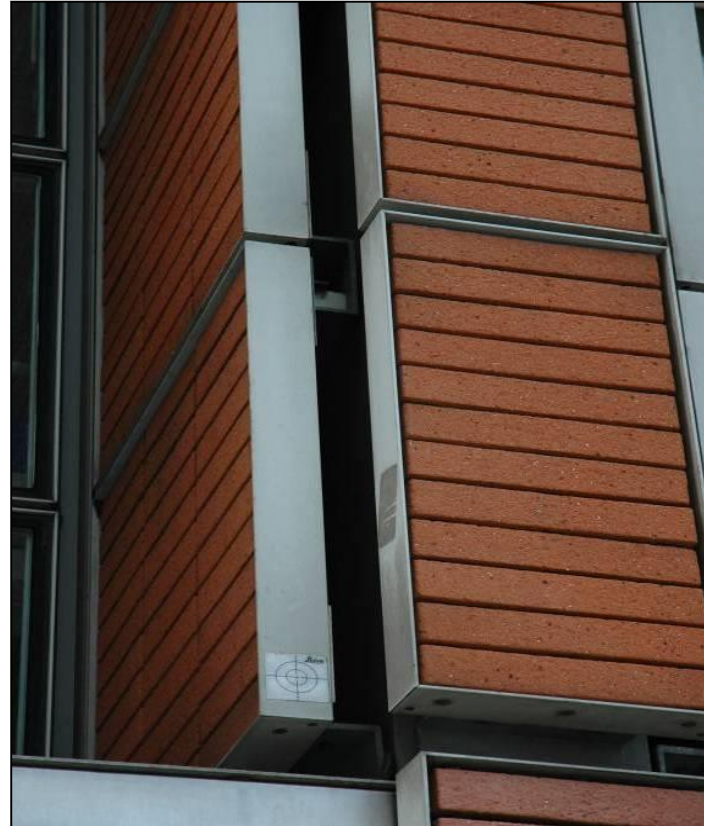


Colonia Güell Crypt, Catalonia
Arkitekt: A. Gaudi 1898

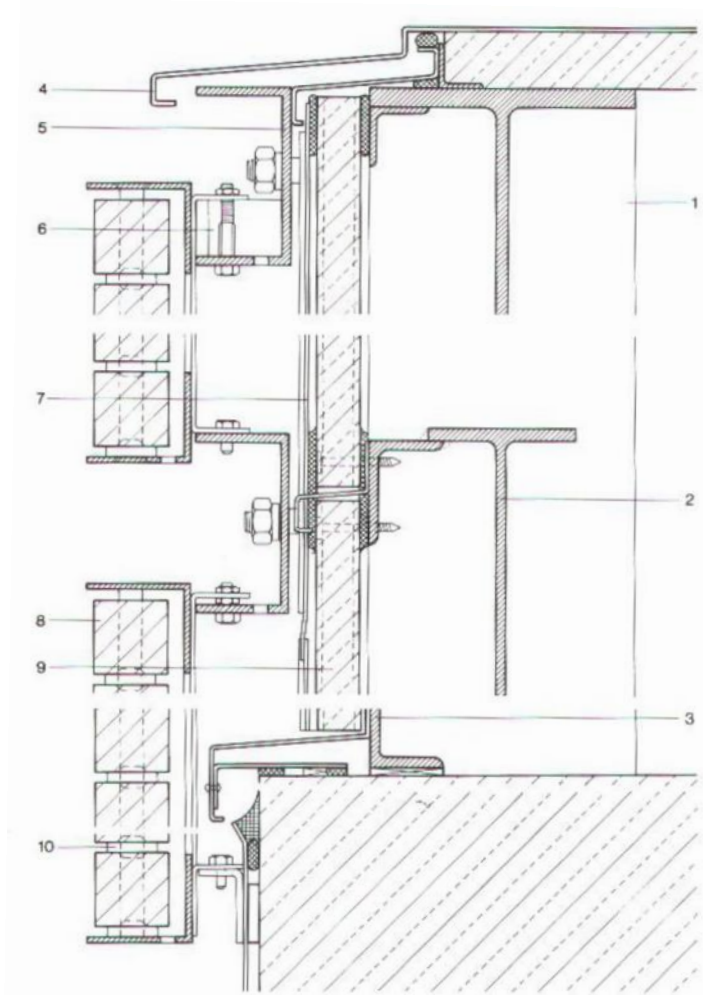
Realfagbygget, NTNU
Arkitekt: Hus/ Narud Stokke Wiig 2000

Fleksible forbindelser

- Benytt reversible forbindelser mellom komponenter og mellom bygningsdeler, f.eks skruer og bolter. Unngå sveising, lim, sparkel og fugemasser/skum
- Minimer antall ulike forbindelsesmidler, og planlegg for bruk av vanlig verktøy
- Benytt komponenter og bygningsdeler med tilpassede toleranser for gjentatt demontering og remontering
- Prosjekter de konstruktive lagene som uavhengige systemer, og arranger lagene i henhold til forventet levetid for komponentene



IRCAM-building, Paris
Arkitekt: Renzo Piano



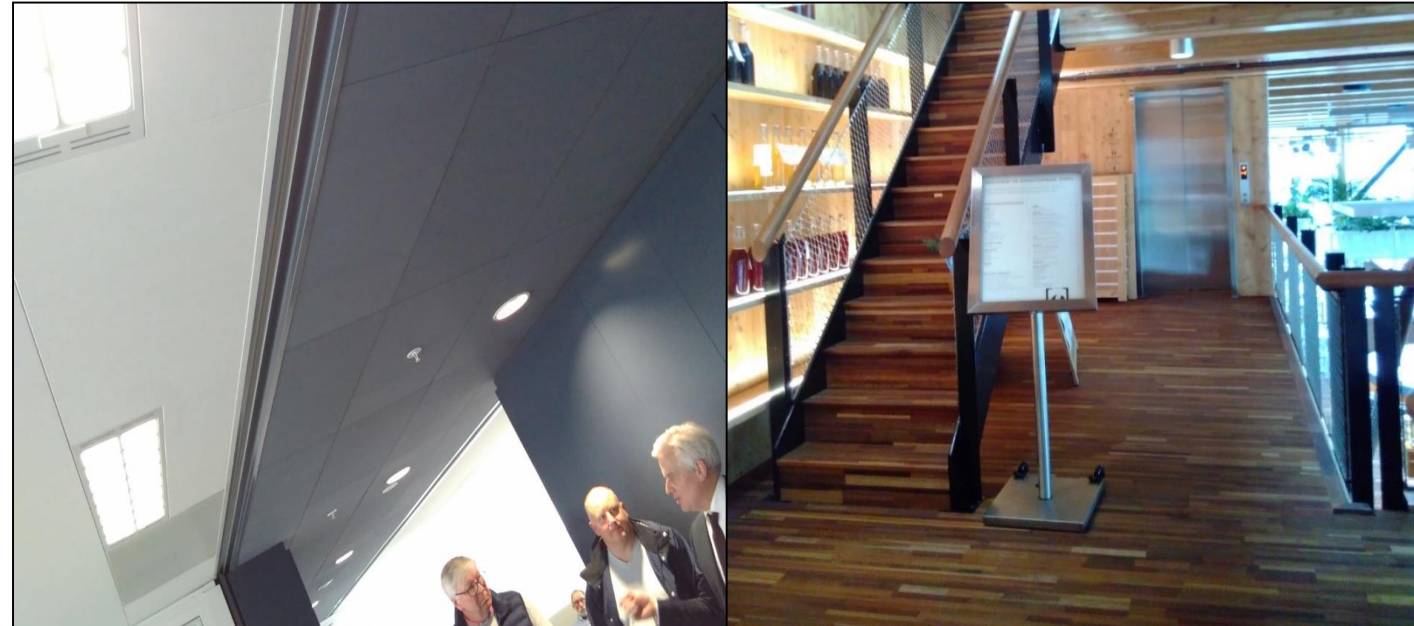
Tilgjengelig informasjon

- Merk materialer og komponenttyper
- Merk festepunkter og sørg for at disse er synlige og tilgjengelige
- Materialpass (informasjon om produkter og materialer, bl.a. EPD og vedlikeholdsråd, samt informasjon om byggesystem med demonteringsanvisning) utarbeides som del av FDV dokumentasjonen
- Byggets geometri dokumenteres gjennom åpen BIM



Produsent-avtaler o.l.

- Leasing-avtaler med produsent/ leverandør istedenfor innkjøp
- Tilbaketaksordninger med produsent/ leverandør
- Midlertidig bruk av komponenter før ordinær anvendelse (presirkulering)



Fra studietur til Nederland

C40

Reinventing Cities - Stovner Oslo

Recipe for Future Living

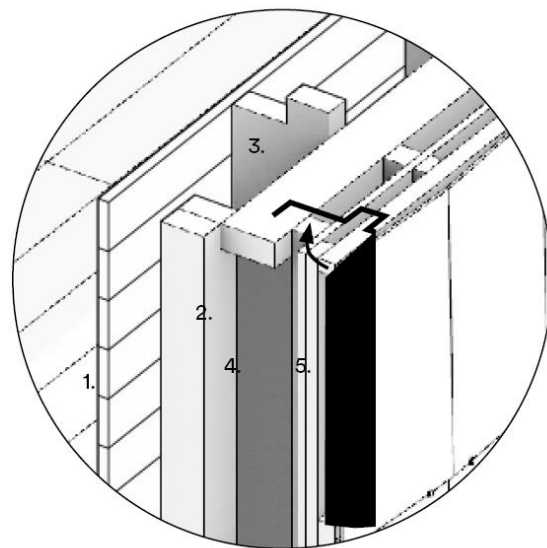
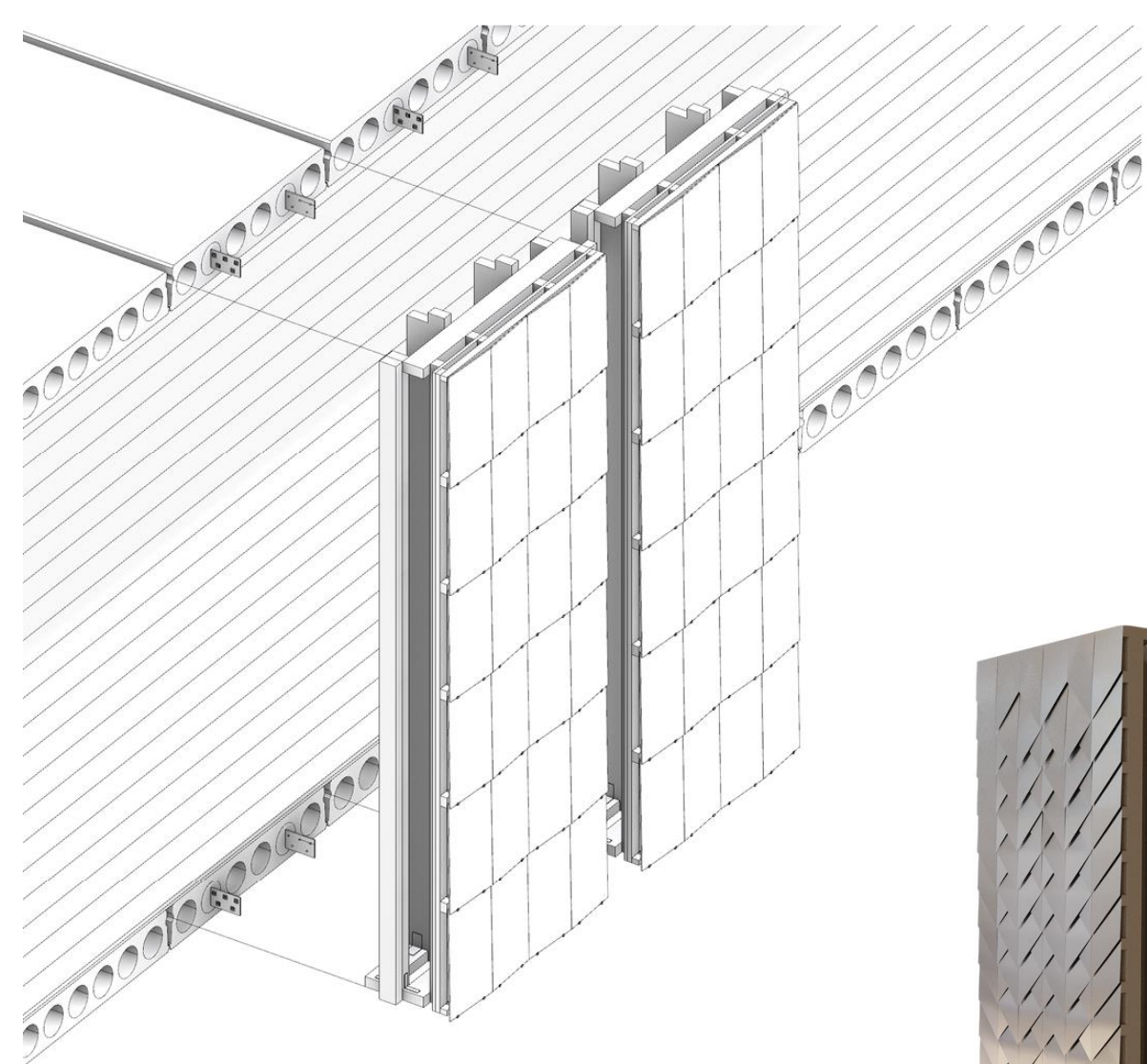


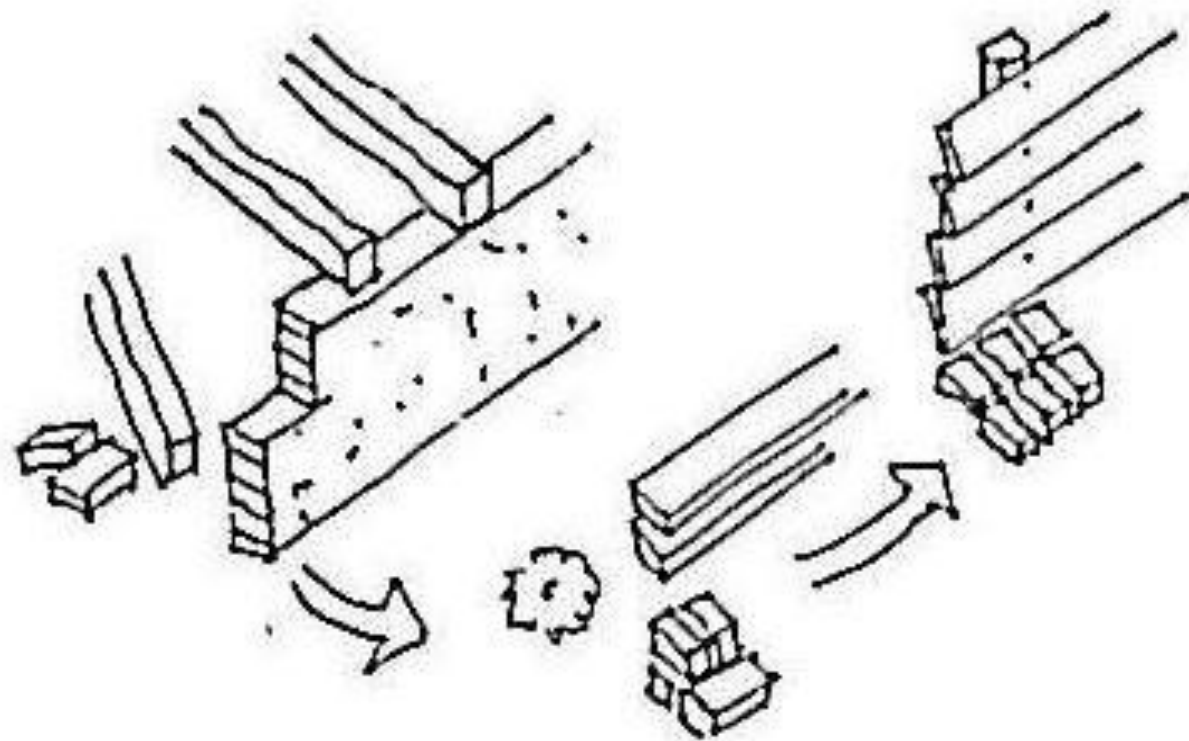
In collaboration with



LANDSKAP +







På GJENSYN !

annesigrid.nordby@asplanviak.no