



DELIVERABLE

Specification of concept for The Circular Material Depeche

APRIL 2023

This deliverable is co-funded by the EU through the LIFE IP programme. The content of the deliverable reflects the author's views only. CINEA and the European Commission cannot be held responsible for the content.



PURPOSE

The overall aim of the Circular Material Depeche action is to support small and medium-sized enterprises (SMEs) with their circular transition. The project aims to increase the reuse and/or recycling of building materials and components by developing a digital tool that can make the allocation of materials from one project to the next more seamless. This will be supported by examining the possibilities for establishing a physical storage facility for reused building materials on the island of Bornholm.

The focus for this deliverable specifically has been to **develop a strong concept for the Circular Material Depeche tool that can guide the activities of the second half of the project**. In order to support the SMEs, it has been crucial to first get a deep understanding of their needs and the process that the tool should accommodate.

How does this deliverable correlate with the WP activities:

WP2

- Workshops with relevant stakeholders in the field were held, involving both practitioners and experts, to identify relevant materials for reuse – 15 were selected. Challenges and possibilities regarding the reuse of these materials were outlined and discussed.
- An expert background paper was developed describing the challenges relevant for the SME segment in relation to the identified materials.
- **Results:** Based on input from workshops with externals, webinars hosted with an additional replicator group, and internal workshops between BRK and KK, a concept for the digital tool was developed along with a visualized mock-up.

SUMMARY

As part of the European LIFE-IP programme Circular Economy Beyond Waste (CEBW), the City of Copenhagen and the Regional Municipality of Bornholm has collaborated on the Circular Material Depeche project that aims to increase the reuse and recycling of building materials and components by supporting SMEs in the construction industry. The objective is to develop a digital tool that can serve as a simplified material passport which can follow the material from one building to the next, enabling reuse. As such, the first phase of the project has focused on exploring both the challenges and possibilities with reusing materials that SMEs face, in order to identify where in the process support is needed to accommodate a circular practice.

ACTORS INVOLVED

In addition to the involved actors within the City of Copenhagen and the Regional Municipality of Bornholm, the project has worked with a replicator group consisting of DM&E, Dansk Håndværk, Videncenter for Cirkulær Økonomi i Byggesektoren (VCØB), Affald Plus, as well as the Municipalities

of Slagelse and Gentofte. Additional public and private entities have participated in workshops and as case companies, informing the concept development for the Circular Material Depeche.

ARUP'S ROLE

Arup has supported this project by facilitating the collaborative process in the first exploratory phase of the project, in the autumn of 2022, including meetings, interviews, and workshops. This has involved an extensive research phase and the involvement of a broad range of different actors to enable the development of a mock-up for the Material Depeche concept.

Arup have taken a systemic, user-centered, and need-driven approach to ensure that the concept development was anchored in the diverse needs of the different actors involved. As such, there have been a strong focus on making the process as reflective and iterative as possible. This approach was also adopted to make the project more robust and sustainable in the long run, extending it beyond the EU-funded period.

In the first explorative phase, focus has been on:

- **Materials:** The initial research phase identified 15 different materials and components that were discussed among the actors involved and delimited to 3 materials, which were analyzed in more depth to decipher challenges and opportunities related to reuse.
- **Methodology:** Based on circular economy principles and experience developing digital tools, it was examined how a circular building process can best be accommodated and supported. The examination showed that the building owner play a key role in catalyzing initiatives and that it is essential to support a focus on materials in the very early design and planning phases.
- **Aesthetics:** Through interviews and workshops, it was concluded that aesthetics is often an overlooked element when potential for circularity is being assessed. However, materials and components do not just serve a technical function, and it was therefore explored how aesthetics can be quantified and made searchable in data sheets.
- **Strategies:** The market for digital tools that promote the reuse and recyclability of building materials and components has developed significantly in recent years with several new private actors entering the arena (following the application for this project) with their own digital tools focusing on exactly this, including Zupply, Milva, Greendozer, Circle Bank and more.
- **Systemic barriers:** Through interviews and workshops, various systemic barriers have been identified, which are currently complicating and slowing down the reuse and recycling processes making it too expensive. Systemic barriers include legislation in relation to procurement and performance requirements among other.

A CIRCULAR BUILDING PROCESS

A key objective for the first phase of the project has been to get an in-depth understanding of what an ideal circular building process looks like for the SMEs working in the space to ensure support is given at the right time and in the right way. The feedback from the actors involved highlighted the importance of considering the reuse of building materials as early as possible in both renovation and demolition cases – ideally in the design phase or before. As such, material screenings and

matchmaking from demolition or renovation cases to new owners should be carried out before the actual demolition of materials take place and should involve the actor responsible for the demolition. This entails a change in how tender processes normally run, and it is noted that there are risks of distorting competition. In conclusion, it is necessary to also try and change some of the systemic challenges concurrently, since the success of a digital tool and the implementation of circular practices is dependent on the transition of the market in general.

MOCK-UP FOR CIRCULAR MATERIAL DEPECHE CONCEPT

The mock-up (displayed in the following Resumé section) has been developed on the basis of the discussions surrounding the circular building process and the input and recommendations from workshops and interviews with SMEs and industry experts. This iteration of the mock-up is to be further developed in the following phases of the project in interaction with SMEs, pilot cases and existing platform Zupply. It is in the following phase equally important to involve relevant actors and allow direct input on how the data sheet actually works for them, whether the right information is given, how intuitive it is and if the data sheet fulfills the necessary needs to accommodate a circular practice.



BORNHOLMS
REGIONSKOMMUNE



ARUP

Opsamling på Materialestafetten – Delaktivitet 1



Som del af LIFE IP projektet ”Circular Economy Beyond Waste” under Region Midtjylland arbejder Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune med projektet “Materialestafetten” fra 2022-2023. Materialestafetten sigter mod at øge den direkte genanvendelse af byggematerialer og -komponenter gennem et digitalt værktøj med en forhåbning om at kombinere det med en fysisk materialebank. Formålet er at lette identifikation og formidling af de materialeressourcer, som udtages af bygninger ved renoveringer og nedtagninger/selektive nedrivninger, så disse får nemmere adgang til andre byggeprojekter. Til projektet udvikles derfor også et forslag til, hvordan et datablad (simpelt materialepas), som gør det let og hurtigt for SMV’er at direkte genanvende materialer og komponenter. Med SMV’er er fokus på alt fra enkeltmandsvirksomheder til virksomheder med 15-20 ansatte.

Involverede aktører

Udover projektets involverede aktører (Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune) er der også tilknyttet en følgegruppe, der består af DM&E, Dansk Håndværk, Videncenter for Cirkulær Økonomi i byggesektoren (VCØB), Affald Plus samt Slagelse og Gentofte kommune. Derudover deltager også diverse offentlige og private virksomheder som

informanter, case-virksomheder, og workshop-deltagere, der alle har en rolle i, hvordan platformen “Materialestafetten” skal udvikles, dennes målgruppe og nuværende/fremtidig cirkulær værdikæde. (For fuld liste af aktører, se da bilag med deltagere under de forskellige møder, workshops, interviews mm.)

Arups rolle og leverancer

Arup har understøttet samarbejdet og faciliteret processen for delaktivitet 1 i efteråret 2022 herunder møder, interviews, workshops, udvikling af mock-up samt opsamling af viden. Delaktivitet 1 har haft en omfattende research-fase og omfattet en bred gruppe af aktører. Arup har derfor haft stort fokus på, at processen for udviklingen af mock-uppen for den digitale platform samt partnerskabet omkring har været iterativ og reflekterende. Processen og de dertilhørende aktiviteter og resultater er derfor også delvist ændret i forhold til det oprindelige udgangspunkt.

Arups tilgang til projektet

Arup har haft en systemisk og brugercentreret og need-driven tilgang til projektet for at sikre, at Materialestafetten blev udviklet med afsæt i de involverede aktørers forskelligartede behov. Dette vil gøre projektet mere robust, forankret og bæredygtigt, således at det videre forløb for projektets udvikling

strækker sig længere ud end EU finansierede budget.

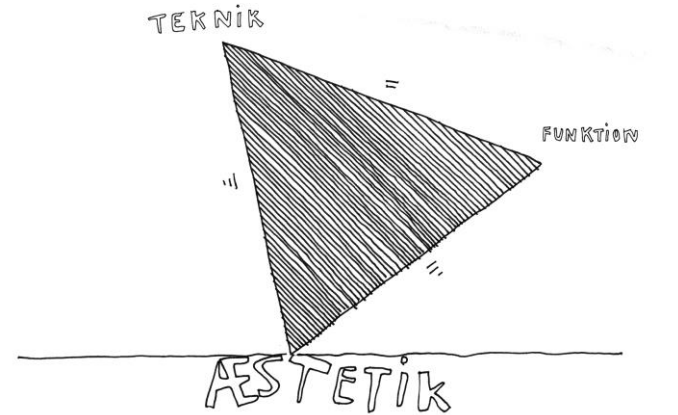
Der har i første delaktivitet været fokus på:

- **Det materialenære:** Research-fasen tog udgangspunkt i 15 materialer og komponenter, og denne blev efter aktørernes vurdering indsnævret til 3 materialer, for at gøre udviklingen og materialets muligheder/begrænsninger mere konkrete. De tre materialer der blev valgt til udforskning i workshop 2 blev tagtegl, mursten og bjælkelag (træ). Byggematerialerne blev valgt med afsæt i lokal byggestil, typiske bygninger samt byggematerialer, som bliver genanvendt blandt målgruppens aktører i SMV-segmentet.
- **Det metodiske:** Med udgangspunkt i cirkulær økonomi og en cirkulær byggeproces samt erfaring udvikling af digitale værktøjer, har Materialestafetten undersøgt hvordan en cirkulær byggeproces kunne faciliteres gennem denne platform. Men ideen skal primært komme fra bygherrer. Den “cirkulære” byggeproces skal understøtte en cirkulær materiale-diskussion, som skal berøres i de tidlige design- og projekteringsfaser.

Resumé

(fokusområder fortsat)

- **Det æstetiske:** Gennem interviews og workshops blev det bekræftet, hvordan det æstetiske element ofte er en overset parameter når cirkularitets-potentialet skal vurderes. Materialer og komponenter er ikke kun tekniske “ting”, og derfor blev det undersøgt, hvordan æstetik kan kvantificeres, således at det kan gøre “søgbart” i et datablad og på en online platform. Vitruvius-trekanten blev brugt til at demonstrere ligevægten ml. Æstetik, Teknik og Funktion (se figur 1).
- **Det strategiske:** Udvikling af et digitalt værktøj for at fremme direkte genbrug af byggematerialer og –komponenter er noget mange har på sinde, og derfor sker udviklingen på dette område også meget hurtigt. Flere startups er siden projektansøgningens første udkast kommet med deres bud på, hvordan dele af den cirkulære proces for den udviklede mockup kan løses herunder kan nævnes: Zupply, Milva, Greendozer, CircleBank m.fl. (og af internationale Concular, Madaster, GlobeChain og flere) (se figur 2).
- **Det systemiske:** Via workshops og interviews har første delaktivitet identificeret diverse systemiske barriere, som pt spænder ben og gør processen for genbrug langsommelig og dyr. Disse systemiske barriere er blandt andet lovgivning ift. indkøb og performance-krav, risikofaktorer mv. (se side 41)



Figur 1: Vitruvius-trekanten (Kilde: Arkitektforeningen)

Danske aktører



Europæiske aktører

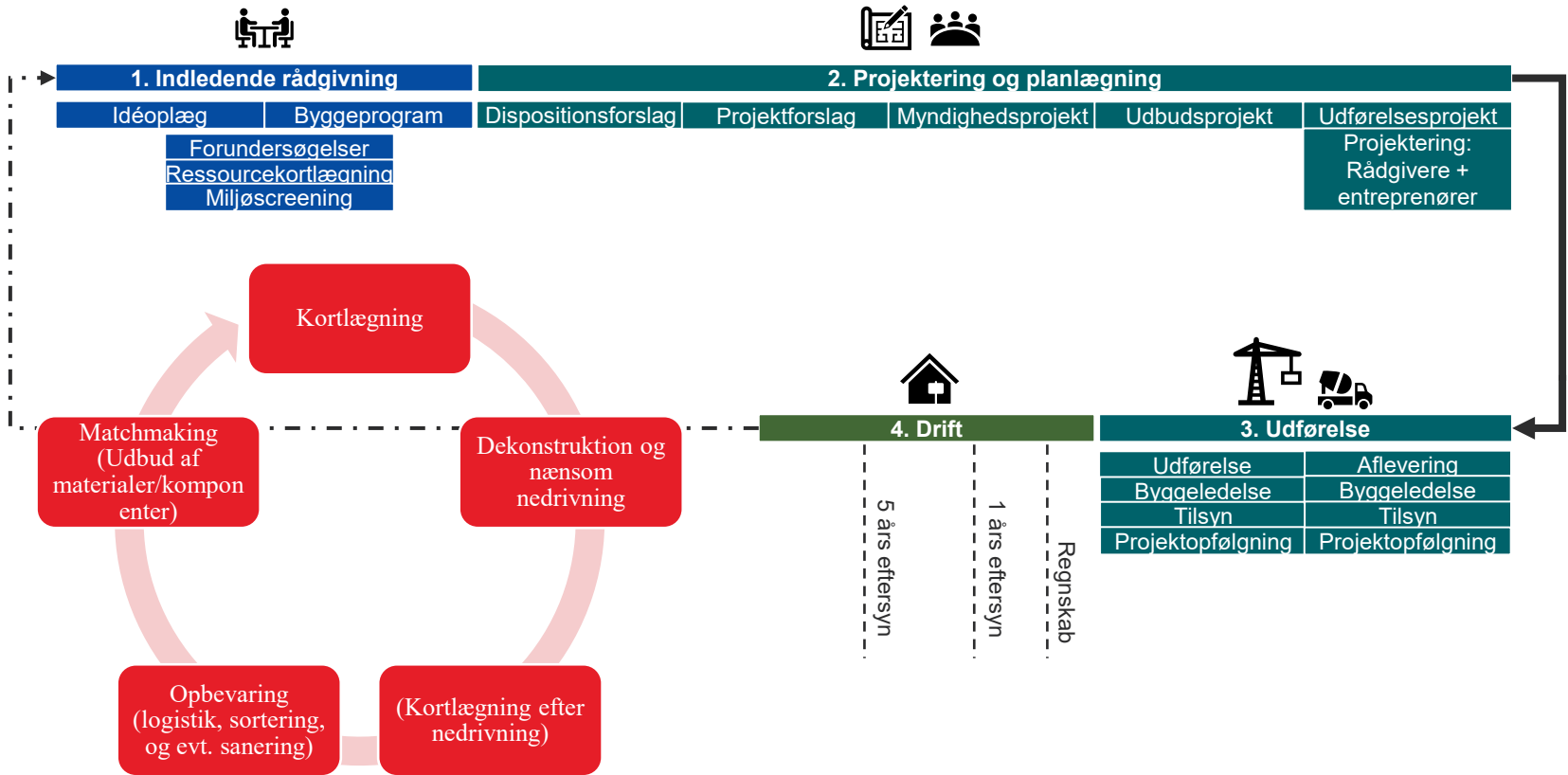


Figur 2: Aktører på markedet.

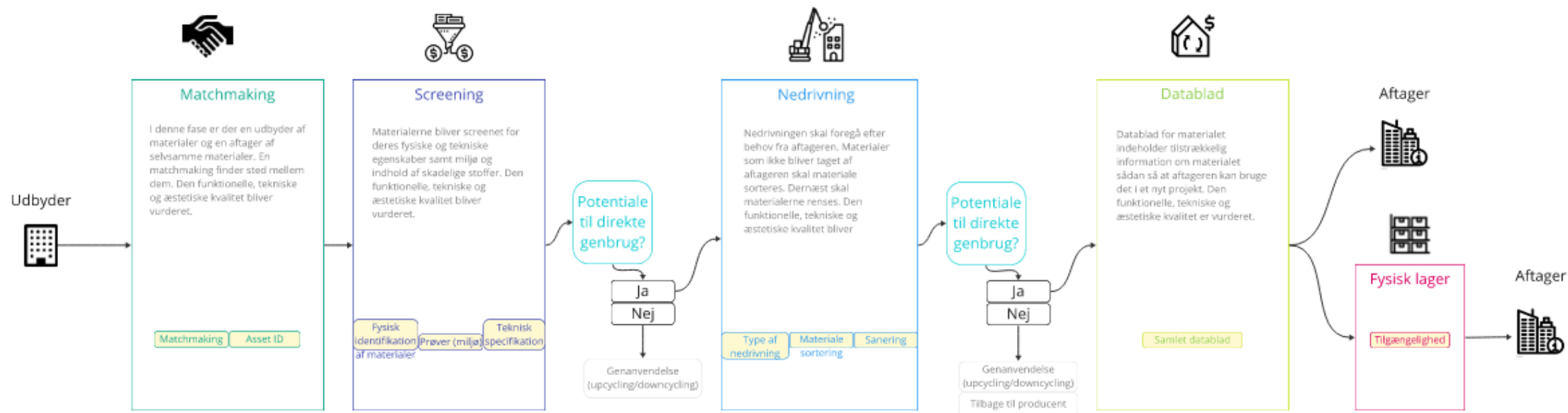
Byggeproces

I delaktivitet 1 er den “cirkulære” byggeproces blevet diskuteret på både workshop 1 og 2 samt i diverse møder. Overordnet set skal genbrugte byggematerialer tænkes ind så tidligt som muligt i byggeprocessen - i designfasen eller før. Dvs. screening og matchmaking mellem nedrivningsprojekt (fx Bornholmer-case) og renoveringsprojekt (fx Københavner case) skal lægge før en nedrivning - således at nedriveren er med i rådgivningsdelen. Dette leder os dog til udbudsprocessen, og hvordan den skal understøtte en direkte genbrug på en anden måde en den gør i dag, da det i nogle tilfælde kan ses som konkurrenceforvridende. Ergo er det systemiske udfordringer man skal skubbe på at ændre sideløbende, da den cirkulære byggeproces og materialestafettens værktøj er afhængig af markedets cirkulære omstilling.

På næste side vises mock-uppen, som den røde del af figuren til højre bygger ovenpå.



Figur: Forslag til en “ny” cirkulær byggeproces, der forbinder drifts-fasen i 1 eller flere projekter med den indledende rådgivning for 1 eller flere projekter. En mange-til-mange relation mellem byggerier. Dermed bliver byggeprocessens fokus mere på materialets “rejse” nærmere end den nuværende fokus på bygninger. Den røde cirkulære figur skal illustrere Materialestafettens eksistensgrundlag og formål.

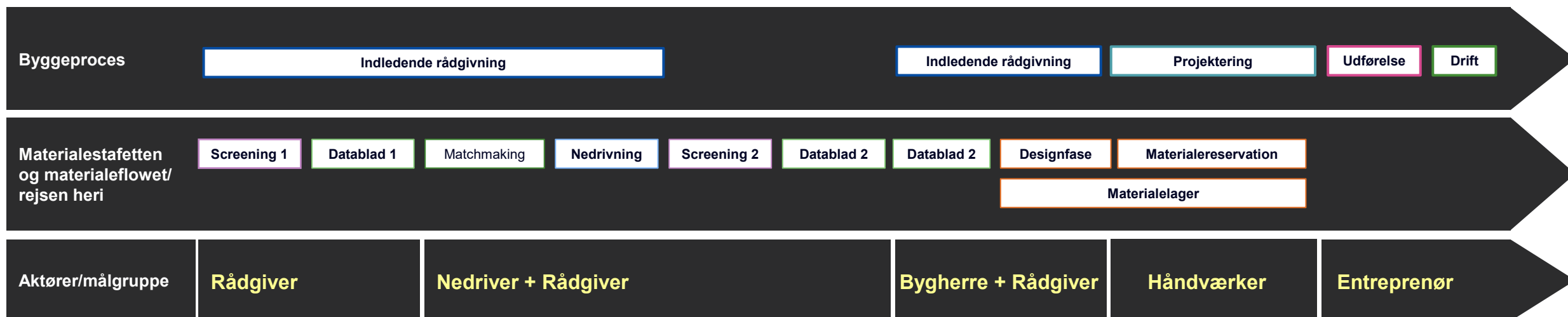


Mock-up for Materialestafetten

Den viste mock-up er udviklet på baggrund af diskussionerne omkring den cirkulære byggeproces, og er netop baseret på input og anbefalinger fra workshops, interviews med SMV'er og eksperter fra branchen. Denne iteration af mock-uppen foreslås at blive videreudviklet i delaktivitet 2-3 i samspil med SMV'er, pilot-cases, og eksisterende platform Zupply. I samspillet vil aktørerne kunne give direkte input på hvordan databladet fungerer og om det er de rette informationer der angives heri, og hvor intuitivt både datablad og en tidlig udgave af den digitale udgave af Materialestafetten er.

Arup foreslår at der arbejdes videre med:

- **Faserne i modellen** skal foregå mere parallelt og ikke i forlængelse af hinanden – dette skal også visualiseres i en model.
- Det skal visualiseres bedre, at der genereres et **datablad for hver fase**.
- Det **fysiske lager skal udforskes** – hvordan vil det indgå i en københavner kontekst og en bornholmerkontekst, fordi “scenerne” og målgrupperne er forskellige på nogle områder.
- **Bygherre-rollen anbefaler vi at denne ses som den direkte målgruppe**, hvor SMV'erne vil være den sekundære målgruppe, fordi bygherren (eller rådgiver hertil) vil være projektlederen på at der tages ansvar for hvad der sker med “udbyder-casen” samt hvordan materialerne herfra bedst integreres i “aftager-casen”.



Samlet procesmodel over materiale-flow og byggeproces

Som opsamling på hvordan den cirkulære byggeproces kan fremføres har Arup fremstillet en samlet proces over hvordan materiale-diskussionerne og cirkularitet inkluderes i byggeprocessen. Processen har til hensigt at samle byggeprocessen som blev arbejdet på i fase 2 (i delaktivitet 1) og materiale-flowet, som er kernen i Materialestafetten, som der blev arbejdet på i fase 3 (i delaktivitet 1). Vurderingen af cirkularitetspotentialer sker derfor gennem alle faser i materiale-flowet og dets rejse fra “udbyder-byggeri” til “aftager-byggeri” samt også i de mindre renoveringer, der sker under drifts-fasen. Diagrammet viser også, hvilke forskellige aktører og dermed målgrupper, der er en del af de enkelte proces-dele.

Opsamling på workshops og interviews

Ekspertinterviews

Fire eksperter blev indledningsvist interviewet, og det er vigtigt at huske på deres hovedpointer i den videre udvikling – blandt andet:

- Platformen skal overholde BR18 / Den Frivillige Bæredygtighedsklasse
- SMV'er er en aktørgruppe, der indeholder alt fra en enkeltmands- til virksomheder med 15-20 ansatte. Målgruppen er derfor bred og platformen skal kunne håndtere disse.
- Platformen skal bygge videre og koble den lange række af eksisterende initiativer.
- Platformen skal kunne fungere på linje med og i konkurrence med nye og konventionelle materialer, dvs. på kommercielle vilkår.

Workshop 1: Eksplorativ workshop

Workshoppen havde fokus på:

- Krav/kriterier til den fremtidige platform Materialestaf etten
- Systemiske udfordringer – den kontekst, Materialestafetten indgår i
- Visualisering af mulige byggeprocesser
- Relevante platforme og aktører for fremtidigt samarbejde

Workshop 2: Brugerworkshop – test af mock-up

Workshoppen havde fokus på:

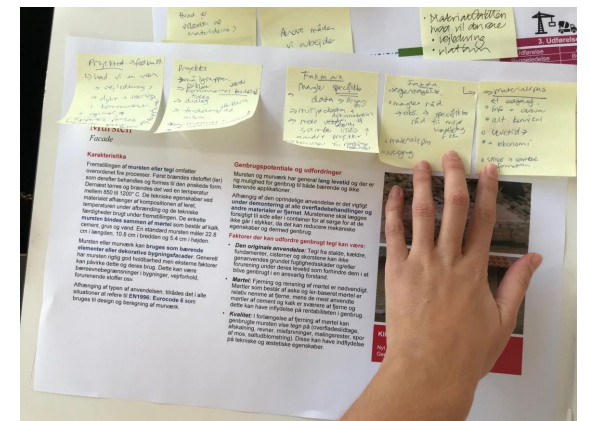
- Lokale betingelser på Bornholm, herunder projektering, private initiativer, byggeprocesser og materialernes rejse/transport
- Pris vs. CO2, data og dokumentation
- Validering af mock-up – med bl.a. fokus på lokal kontekst.

Konceptdesign af værktøj - udvikling af mock-up

Der har i denne udviklingsproces været fokus på hovedelementer som:

- Krav & kriterier
- Data-behov
- Grafisk repræsentation
- Validering

Der er udarbejdet en række forslag til værktøj i form af flowdiagrammer og dynamiske udgaver i Miro.



Anbefalinger til næste steps

Baseret på udviklingen af mock-up samt opsamling fra workshops og input fra aktører, foreslår Arup at der i delaktivitet 2-3 gøres følgende, hvis man stadig ønsker at skabe en digital/fysisk platform for direkte genbrug af materialer mellem bygninger:

- Markedsanalyse af andre brancher og deres løsninger for dette: Find inspiration til løsninger i andre industrier som er mere langt fremme f.eks. tung industri, tøj og tekstil, møbler osv.
- Krav og specifikationer for vores platform: Dybdegående research af muligheder og barrierer i det nuværende landskab ved spørgsmål som garanti, ansvar, dokumentation osv.
- Markedsanalyse af allerede eksisterende løsninger: Lav et mere metodisk og dybdegående research af screeningvirksomheder og markedspladser for genbrug af materialer i Danmark og evt. Norden.
- Udvælg de platforme der er mest mulighed for samarbejde med. Man kan ikke inkorporere alle, da alle arbejder forskelligt med deres data.
- Test værktøj på udvalgte cases fra KK/BRK med udvalgte SMV'er – afsøg potentialer/udfordringer med at inkorporere værktøjet fx ift. datablads-”standard”, garanti, ansvar,

dokumentation osv.

- Byg samarbejde op omkring platform og afsøg forankring om digitale CØ-løsninger for at løse denne udfordring fx hos ERST/Erhvervsstyrelsen (flere er nysgerrige på samarbejde på dette felt herunder ERST, Region H.)

Konklusion for delaktivitet 1

Arups konklusioner er lavet på baggrund af hvad de forskellige involverede aktører har nævnt enten til workshops og/eller interviews, hvad markedet pt fokuserer på jf. Arups erfaring med branchen i både nuværende og tidligere projekter (på tværs af europæiske afdelinger).

Undervejs i arbejdsprocessen har scopet og indholdet for delaktivitet ændret sig. Flere variabler er blevet undersøgt og har ændret sig delvis pga. af konkretisering fra Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune, og delvis pga. målgruppen har efterspurgt nogle aspekter, som vi har undersøgt yderligere. Der er blevet identificeret mange variable i denne delaktivitet 1 herunder målgruppe, økonomi, CO2, materiale flow, systemiske barrierer og meget mere.

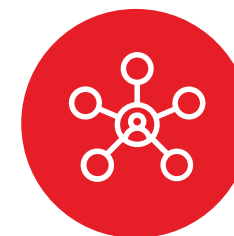
Der er udarbejdet et endeligt forslag til mock-up samt givet anbefalinger til det videre arbejde. Dermed den digitale udvikling i delaktivitet 2-3 igangsættes –

alternativt foreslår vi at man laver et partnerskab med Supply eller en udbyder, der allerede har en digital løsning for hvordan materialer recirkuleres mellem byggerier.

Potentiale for indflydelse og vækst

Materialestafettens eksistensberettigelse er blevet yderst demonstreret allerede i delaktivitet 1. Dette er blevet yderst fremhævet af interviewpersoner og workshopdeltagere i behovet for løsninger, der kan lukke det cirkulære loop og byggeproces, for at diverse byggeherre og kommuner kan komme i mål med deres klimaplaner samt spare de store mængder CO2, som byggebranchen står for. Materialestafetten kan netop være den platform, der binder værdikæden sammen, og som kommer med en helhedsorienteret løsning på, hvordan direkte genbrug kan gøre nemt for alle involverede aktører herunder SMV'er, hvis arbejdsprocesser er kritiske for muligheden for at cirkulære materialer og holde disse ved højest mulig værdi.

Arup anbefaler derfor Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune at afsøge forankring af Materialeplatformen, der rækker ud over EU-finansiering, da der er stort forretningspotentiale for København og Bornholm, hvis man fx gennem finansiering og demonstrationsprojekter kan vise dets værdi (se næste side for opsummering af vision og målsætninger for Materialestafetten).



MÅLSÆTNINGER

Skab opmærksomhed

- Formidling af projektet (KK og BRK) via social media, nyhedsbreve, presse osv.
- Find formidlings-partnere/platforme

Byg community op

- Mobilisering af branchen
- Digital følgegruppe
- Find partnere, der kan hjælpe med mobilisering

Co-develop Materialestafetten

- Sikre forankring og funding til videre udvikling grundet momentum i branchen
- Workshops hvor der co-creates med branchen
- Demo-dag – showcase og test løsning

INTERESSETER

Kommunikationsafdelinger hos interne stakeholders (KK/BRK), Region Midt, Region H (og andre regioner?).
Formidleningspartnere fx fra branchen: Bloxhub, We Build, Gate21, Circle Bank

KK/BRK, Region Midt, Region H (og andre regioner), Circle Bank, SMVøer, + alle inviterede til Workshops

Alle fra workshops + følgegruppe (andre kritiske brugere fx Region Midt og Beyond Waste delprojekt-projektledere).
Andre leverandører af løsninger til platform fx Zupply, Milva mv.
Andre organisationer fra branchen: Bloxhub, We Build, Gate21, Proptech m.fl.

RESULTATER

- Øget mobilisering og chance for videre funding af projektet – jo flere der kender til projektet/platformen, jo større er målgruppen, og jo større vil succesraten være

- Netværk tilknyttet Materialestafetten som har til formål både at udbrede og benytte platformen herunder løbende træning/promovering i forskellige fora

- Udvikle i faser – fx
 - Version 1: Mock laves og testes med branchen
 - Version 2: Flere materialer kan tilføjes
 - Version 3: Projekter kan tilføjes
- Interface ml. Materialestafetten og andre initiativer skal stå skarpt
- Projektet skal være forankret nationalt
- Lancerer stort, fordi platform er afhængig af input/aftagere af materialer

FINANSERING

- Region Midt midler fra “Beyond Waste” pulje
- In kind midler fra KK/BRK
- Konsulent: Arup
- Videre finansiering: Flere muligheder: Andre midler internt i KK/BRK, Region H, teste en lignende platform Zupply faciliteret af Arup,

Indholdsfortegnelse

Om Materialestafetten	4
Fase 1: Research	9
Fase 2: Workshop 1 – Branchens udfordringer	30
Fase 3: Konceptdesign af værktøj	30
Fase 4: Validering af værktøj via workshop 2	30
Konklusioner	30
Anbefalinger	30

Bilag

I denne pdf:

Research – iterationer på udvælgelse af materialer
Workshop 1 – materialer brugt til workshop
Workshop 1 – opsamling
Iterationer på den cirkulære byggeproces med afsæt i workshop 1
Iterationer på udviklingen af mock-up
Workshop 2
Workshop 2 – opsamling

Vedhæftet bilag:

Ekspertbaseret baggrundsrapport
Ekspertinterview med Emily Walport fra Arup om mockup
Højopløsninger af iterationer af mockup

Om Materialestafetten - om projektet, visionen og projektplanen



Vision

Materialestafetten sigter mod at øge genanvendelsen af byggematerialer og komponenter gennem et digitalt værktøj med en forhåbning om at kombinere det med en materialebank.

Formålet er at lette identifikation og formidling af de materialeressourcer, som udtages af bygninger ved renoveringer og nedtagninger/selektive nedrivninger, så disse får nemmere adgang til andre byggeprojekter.

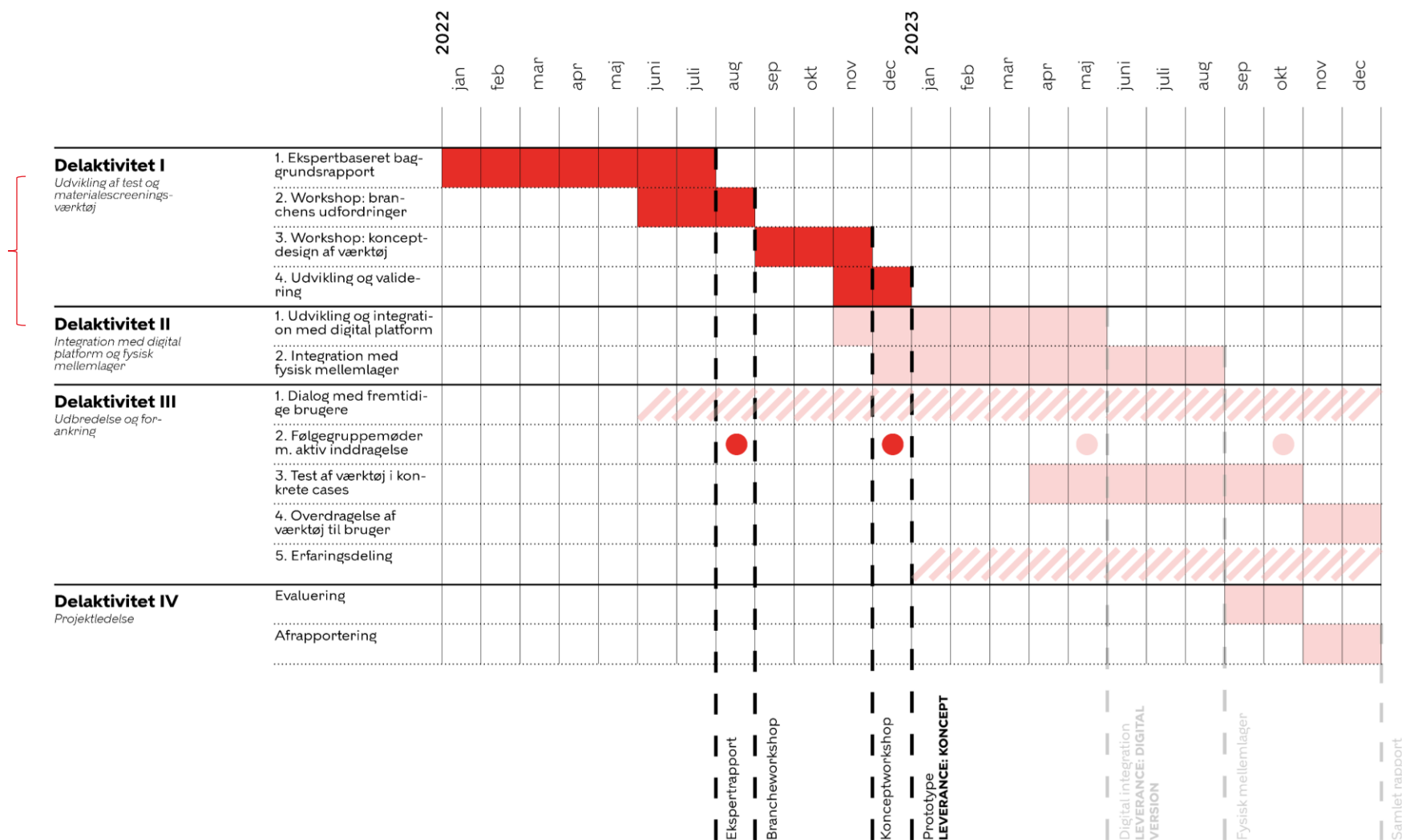
Som del af et LIFE IP projekt ”Circular Economy Beyond Waste” under Region Midtjylland arbejder Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune sammen om delprojektet Materialestafetten.

Målgruppen for det værktøj og system, der skal udvikles, er de små og mellemstore håndværks- og entreprenørvirksomheder, som repræsenterer størstedelen af aktørerne i den danske byggesektor.

Der er 3 delaktiviteter i dette projekt, hvor Teknik- og Miljøforvaltningen (TMF), København, har den overordnede rolle som projektleder. Herunder er TMF ansvarlig for de indledende øvelser i projektet som udføres i den første delaktivitet. Det er denne del af projektet, som Arup har supporteret.

Arup er en global konsulentvirksomhed inden for byggebranchen. Cirkulær økonomi spiller en stor rolle inden for Arups strategi og udvikling. Virksomheden har et globalt team af konsulenter og specialister inden for dette, som har supporteret gennem projektet.

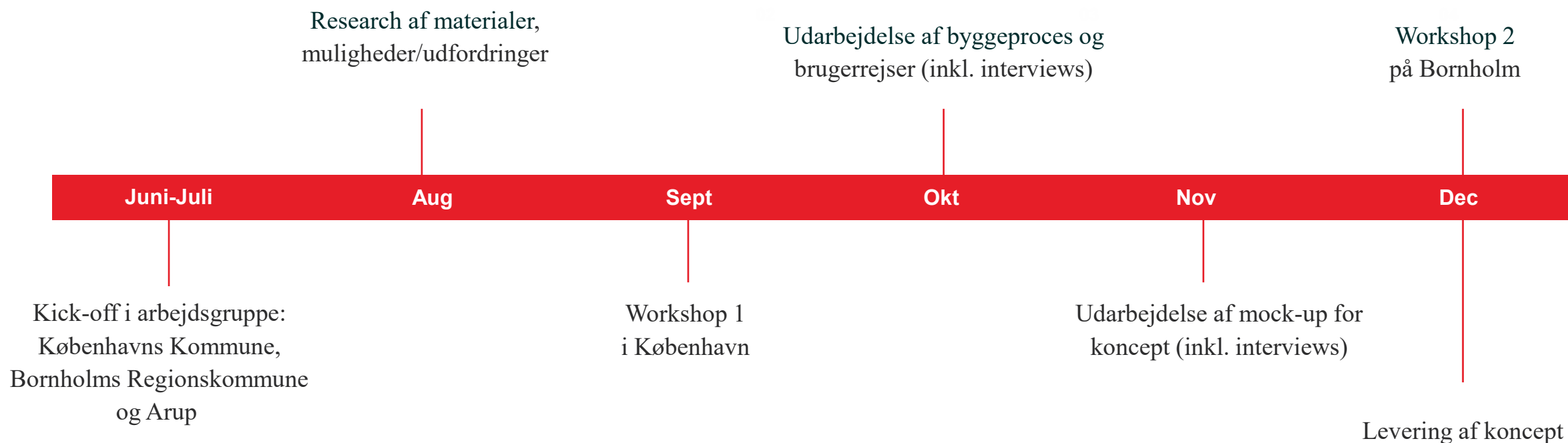
Overordnet tidsplan for Materialestafetten



Arup
supporterer på
delaktivitet 1

Arups tilgang til projektet

Tidsplan for delaktivitet 1



Arups tilgang til projektet

En brugercenteret tilgang sikrer forankring

Arup har i projektet supporteret på delaktivitet 1 og indgået i løbende tæt dialog med Bornholms Regionskommune og Københavns Kommune, der er projektleder for Materialestafetten.

Da Materialestafetten involverer en bred gruppe af aktører, og da denne indledende delaktivitet er research-fasen, bør vi have in mente at justere processen, således at den er iterativ og reflekterer den måde, hvorpå projektet udvikler sig på.

Udover projektets hovedaktører (Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune) vil der også være tilknyttet en følgegruppe, der består af DM&E, Dansk Håndværk, Videncenter for Cirkulær Økonomi i byggesektoren (VCØB), Affald Plus, Slagelse, Gentofte.

Københavns Kommune som projektleder står for koordinering af workshops og interviews med eksperter og for koordinering af følgegruppen og de udførende aktører, denne gruppe udpeger.

Materialestafettens eksistensgrundlag

Den udfordring, som Materialestafetten prøver at løse, er en udfordring hele branchen står overfor, og der er derfor en del aktører involveret allerede i aktiviteter rundt omkring i landet, der hver især arbejder på en løsning.

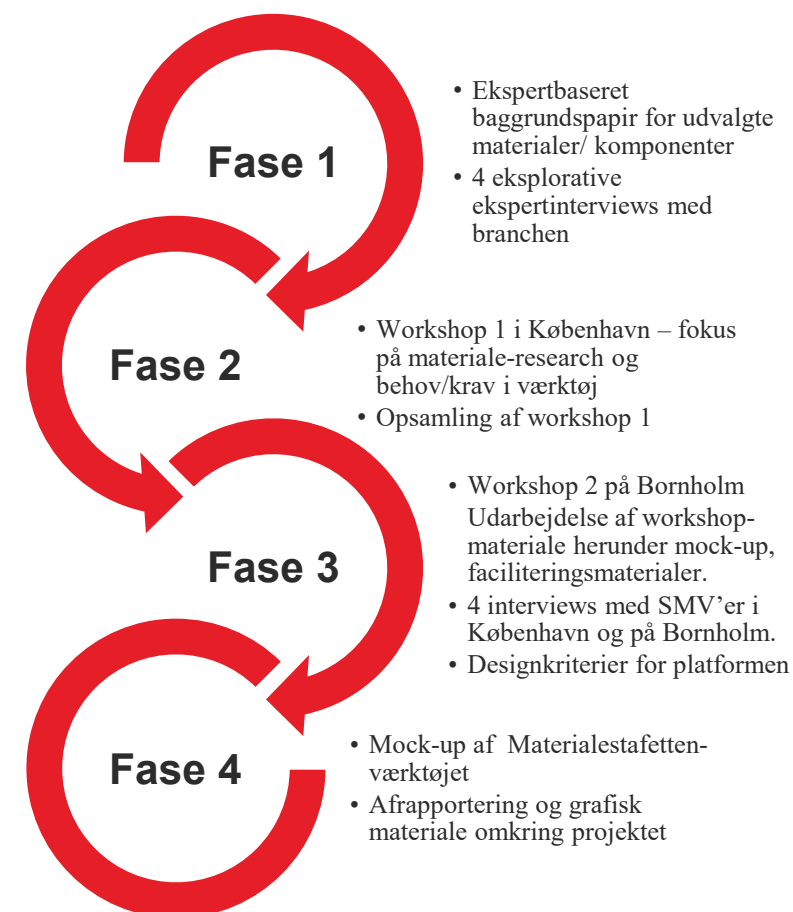
Det er derfor vigtigt at Materialestafetten

balancerer behov, interesser og udfordringer ved hjælp af en brugercenteret tilgang, hvor der som udgangspunkt tages afsæt i projektets deltagere og deres kontekst (fysisk såvel som organisatorisk, Bornholm og København) men også tilgodeser de resterende aktørers interesse i at være medskabere, da de i sidste ende udgør en væsentlig del af målgruppen for værktøjet.

Derudover er det også vigtigt, at snitfladerne til andre eventuelle værktøjer anerkendes og inkluderes på bedste vis. Der kan måske gøres brug af intern viden og platforme, som allerede har udviklet dele af det system, vi vil forsøge at skabe.

Sidst men ikke mindst er det vigtigt, at vi har materialerne for øje – dvs. at vi har et “asset management” fokus og fokuserer på materialernes rejse fra bygning A til bygning N, og hvordan cirkulære principper kan øge eller bevare materialernes værdi på bedste vis.

Disse design-krav og/eller principper vil sikre forankring på tværs i branchen, og vil dermed øge materialers værdi og på sigt nedsætte byggebranchens pt store CO2-forbrug af både materialespild og indlejret CO2.



Materiallestafetten

Fase 1

Formål:

Research til den ekspertbaserede baggrundsrapport

Research

- Del 1: Det systemiske (konteksten som Materialestafetten skal designes ind i)
- Del 2: Materialeresearch – den ekspertbaserede baggrundsrapport (om materialers genbrugspotentialer og udfordringer)

Research

Del 1: Det systemiske aspekt - konteksten som Materialestafetten skal designes ind i

De udfordringer, vi skal være opmærksomme på for omstillingen fra lineær til cirkulær byggeproces, er:

- Det materialenære
- Det metodiske
- Det systemiske
- Det æstetiske
- Det strategiske

I Materialestafetten fokuserer vi på det materialenære, men da ovenstående udfordringer er forbundne, vil man skulle kigge på alle aspekter ift. at skabe en cirkulær byggeproces, da det alt sammen er aspekter, der har indflydelse på materialets genbrugspotentiale og – udfordringer



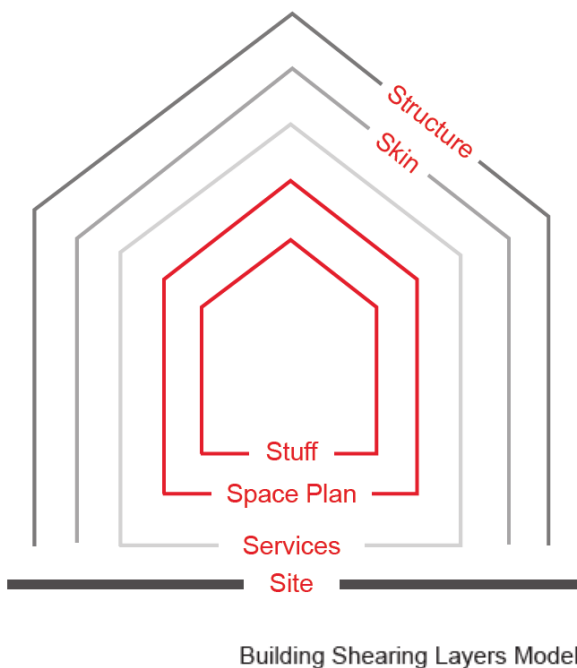
Research – del 1

Det materialenære

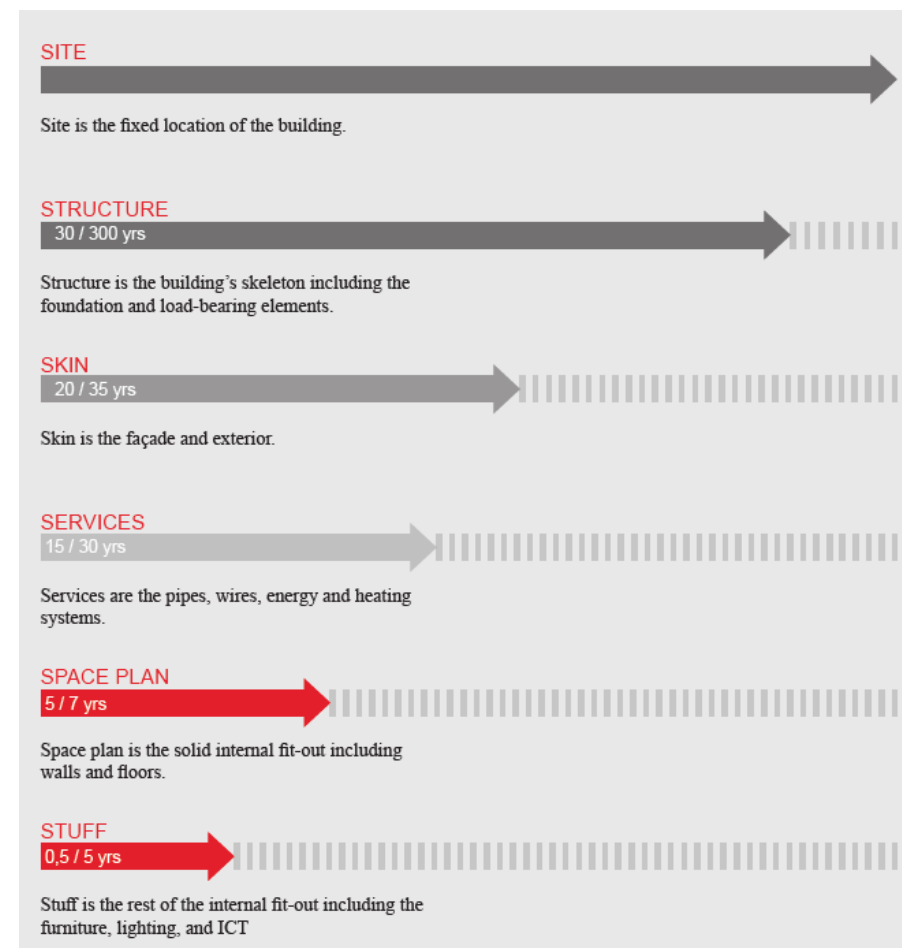
Materialekvaliteten er en væsentlig udfordring, fordi der stilles skrappe krav til materialernes renhed og sikkerhed.

Materialer som er brugt, kan som udgangspunkt ikke blive certificeret igen, men kan gennem tests blive performancevurderet med anden ordning. Lovgivningen på området er ved at blive revideret, blandt andet for at muliggøre standardiseringen af bæredygtige materialer.

Under alle omstændigheder er det en udfordring at sikre at brugte materialer er stærke nok og ikke indeholder skadelige stoffer. Disse faktorer afhænger især af opførelsesår og hvad bygningen har været igennem i sin levetid.



Levetiden på forskellige elementer

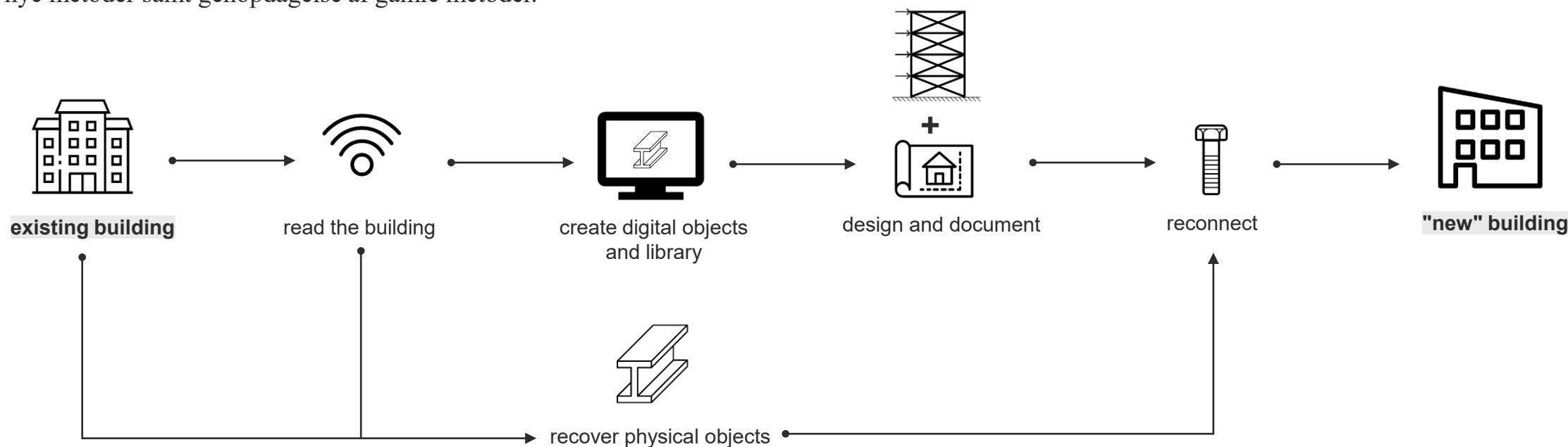


Research – del 1

Det metodiske

Nye metoder i byggeprocessen er vigtige. Det drejer sig eksempelvis om screeningsværktøjer til materialekortlægning af bygninger eller om selektive nedrivningsmetoder, som ikke er for dyre og vanskelige.

Der er mange forskellige aktører i spil i byggeprocessen, som har brug for at tilegne sig nye metoder, ligesom der er brug for helt nye aktører med nye metoder samt genopdagelse af gamle metoder.



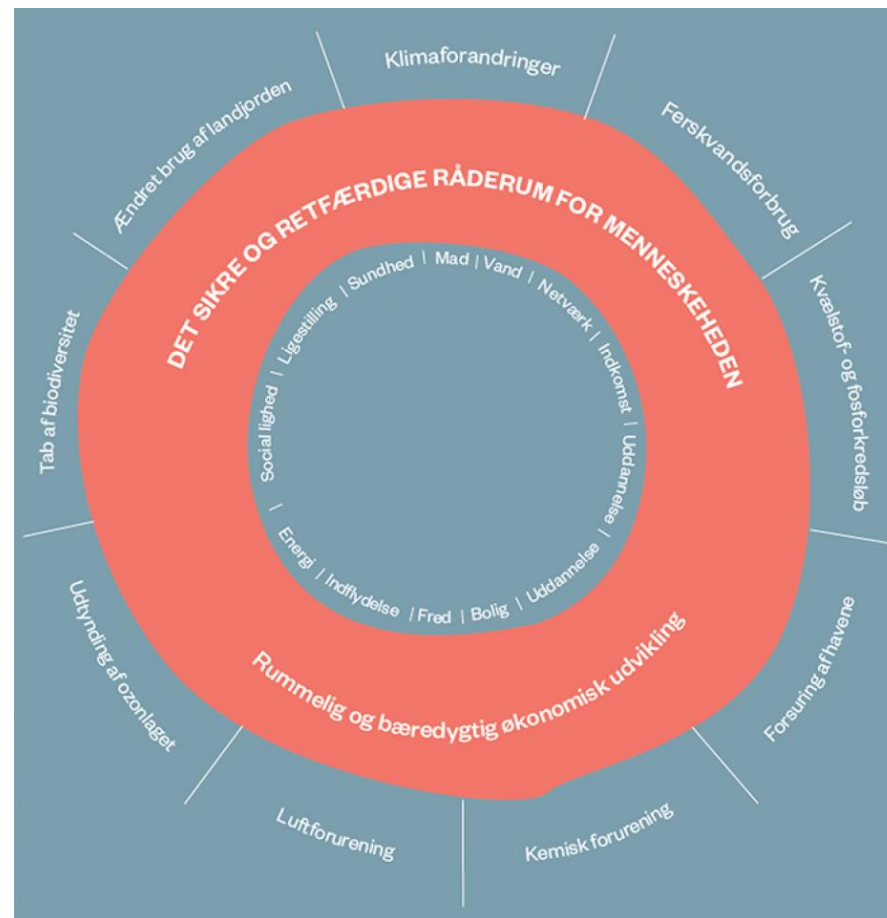
Research – del 1

Det systemiske

Vores økonomi er bygget op omkring den lineære byggeproces og er med til at fastholde den, og gør det svært at implementere cirkulær økonomi.

Det er blandt andet infrastrukturen omkring den potentielle cirkulære byggeproces, der skaber udfordringer:

- Mangel på opbevaringsmuligheder til byggematerialer i mellemstadiet mellem at bygge/renovere
- Manglende fokus på sidste fase i byggeprocessen - i en cirkulær økonomi er der brug for at en “nænsom nedrivning” finder sted før materialerne kan genbruges.



Doughnut-økonomien – relationen mellem social bæredygtighed og planetære grænser

Research – del 1

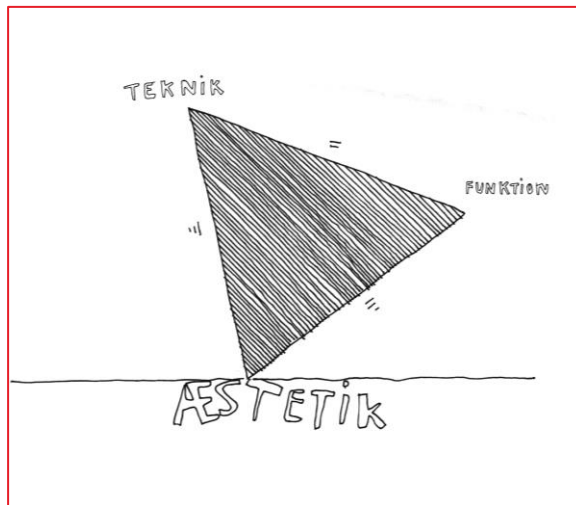
Det æstetiske

Ligesom retro, genbrug, patina, loppefund og lignende nyder stor æstetisk anerkendelse og har en funktion inden for eksempelvis mode og interiør, er det også nødvendigt at der sker ændringer i de æstetiske tendenser i byggeriet.

Der er brug for ændringer i skønhedsidealene, hvilket ikke er noget nyt – det sker hele tiden.

Cirkulære byggeprocesser vil medføre anderledes æstetiske udtryk end de lineære har, og disse særegne udtryk skal vi lære at værdsætte i stor skala, og ikke blot som små eksperimenter. Det æstetiske kræver derfor også at der er visionære mennesker, der kan se potentialer i at genbruge materialer/komponenter på en alternativ måde.

Vitruvius-trekanten
(Kilde: Arkitektforeningen)



Eksempel:
People's Pavilion,
Holland
Af Arup



Konstruktion – Design for
adskillelse: Med lånte basale
(nye) materialer, og brugte
materialer fra andre byggerier

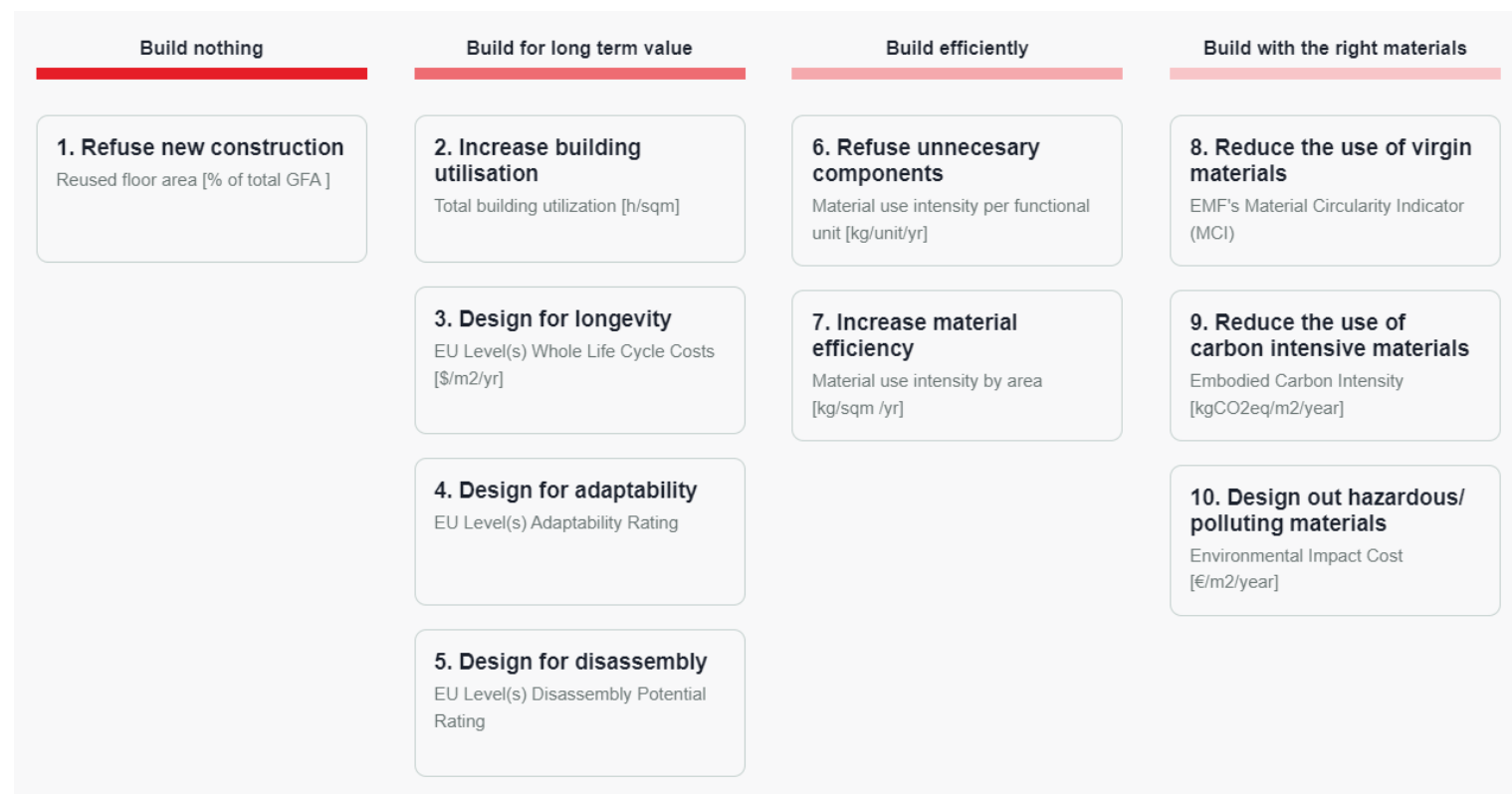
Research – del 1

Det strategiske

Cirkulære bygge- og transformationsprocesser kræver nye måder at projekttere, altså nye måder at designe selve byggeprocessen på.

Det kunne eksempelvis være nye administrative eller designprocesværktøjer, der muliggør nye former for vidensdeling eller muliggør nye måder at overkomme barrierer på.

Det kunne også omhandle udfordringerne med ejerskab – når der er tale om brugte byggematerialer er det ikke altid oplagt, hvem der har ejendomsretten og/eller ansvaret for materialerne.



Eksempel: Circular Buildings Toolkit – udviklet af Arup og the Ellen MacArthur Foundation

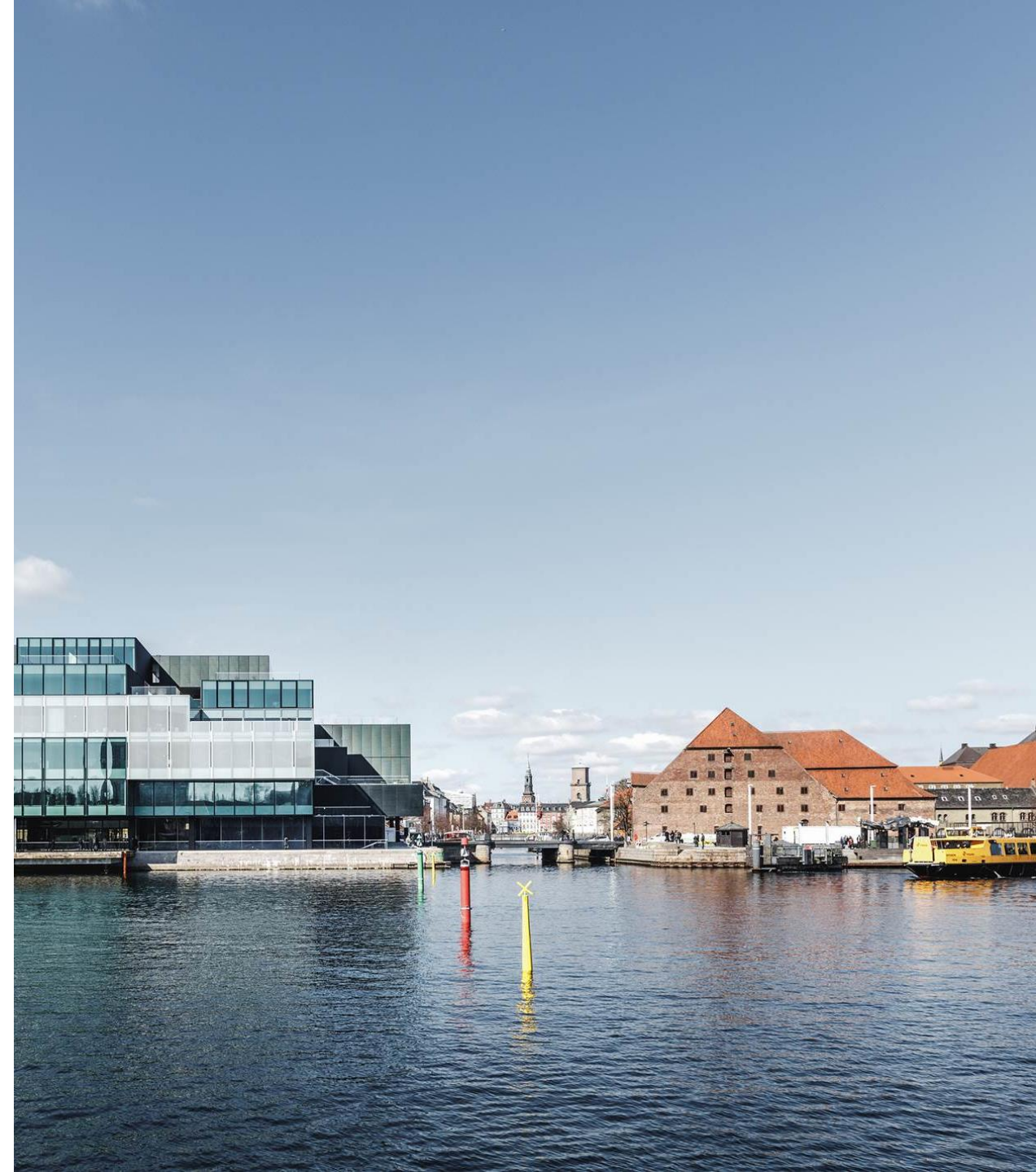
Research del 2: Materialeresearch – den ekspertbaserede baggrundsrapport

Udvælgelse af materialer

Da Materialestafetten har partnerne Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune, vil disse to lokationer udgøre konteksten for udvælgelsen og undersøgelsen af de forskellige materialer.

Arup har i samarbejde med Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune gennem en workshop udvalgt hvilke materialer, der i dette projekt skal fokuseres på.

Udvælgelsen er blandt andet baseret på, hvor hyppigt materialerne forekommer, samt det forventede potentiale for anvendelse og direkte genbrug.



Research del 2: Materialeresearch – den ekspertbaserede baggrundsrapport

Bygningstypologi

De fleste materialer som Bornholm og København bruger er historiske materialer grundet bygningstypologien. Derfor inkorporerer de ikke nyere, kontemporære materialer og bygningstypologier. Dette skal Materialestafetten have for øje ift. platformens fokus.

Se næste side for materiale-fokus.

Bornholm

1800



1960

1850



1960

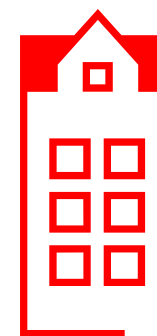
1800 - 1960



Bindinsværks
huse,
landbrugs-
stuehuse

København

Før 1960

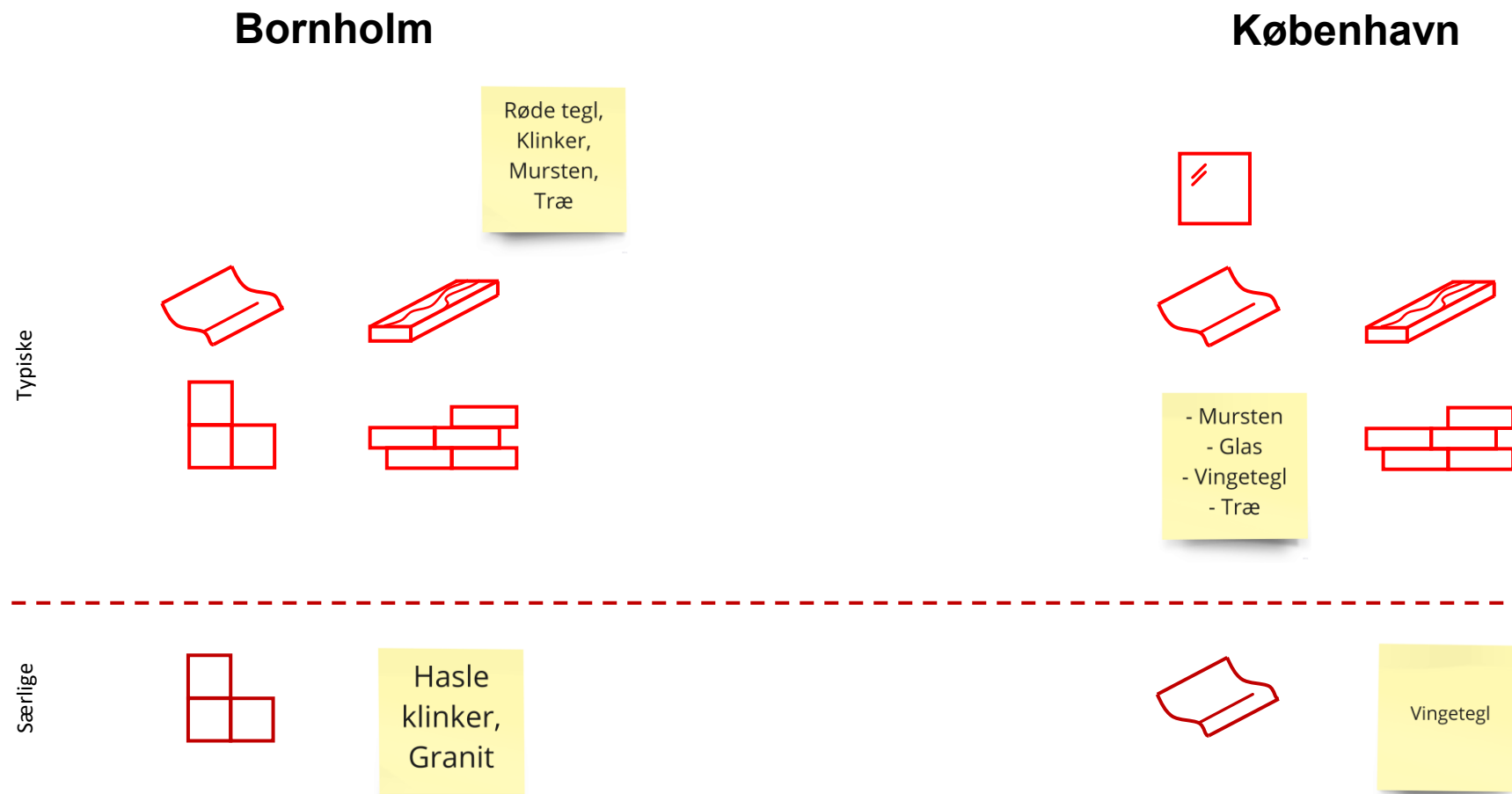


Fleretages
ejendomme

Research del 2: Materialeresearch – den ekspertbaserede baggrundsrapport

Materialer

Typisk bruges disse materialer (se figur til højre) som 'skin'.



Research del 2: Materialeresearch – den ekspertbaserede baggrundsrapport

Praksisser og fokus

Bornholm

Nedrivningsp
ulje med krav
for selektiv
nedrivning

Kommunens
egne
byggeprojekt
er

Erhvervsfremme
faciliteringsarbejd
e for at fremme
cirkularitet i
byggebranchen

København

Renovering/
bygnings-
fornyelse

Research del 2: Materialeresearch – den ekspertbaserede baggrundsrapport

Materiale- og Komponentliste*



Bærende konstruktion

- Beton
- Limtræ
- Stål



Facade

- Mursten
- Tømmer
- Vingetegl
- Natursten
- Vinduer
- Isolering
- Naturskifer



Interiør

- Gips
- Plankegulv
- Klinker
- Keramik
- Døre

*Der er lavet materialeresearch på disse udvalgte 15 materialer og komponenter (se bilag), og de røde blev udvalgt til såkaldte Faktaark, der skulle bruges som visuel repræsentation af materialeresearchen.

Materialestafetten

Fase 1

Ekspertinterviews
— eksplorative interviews af
eksperter forud for workshop 1

Ekspertinterviews

Formål

Der findes meget viden derude om cirkulære byggeprocesser. Arup har foretaget fire ekspertinterviews med det formål at få en generel forståelse for det landskab, vi er i mht. den cirkulære byggeproces i Danmark, og hvordan det går med dataopsamling og -deling. Opsamling fra interviews ridser de største udfordringer op i branchen lige nu.

Kontekst

- Vi ved at 50 % nybyg skal være af genbrugte materialer, men vi ved ikke, hvordan vi skal understøtte den nuværende “bygge-tradition” med den nye bygge ambition, der er omkring disse gamle materialer. Der kommer en takst 7 på byggevareforordning.
- Nye krav i 2023. Bygningsreglementet bliver ændret pr. 1 januar 2023.
- Regler i 2023 om reguleringer og selektiv nedrivning.
- 1. januar 2025: CSRD direktiv, hvor der kommer et regulativt pres til at virksomheder skal rapportere på cirkularitet.

Konklusioner fra de fire interviews

- BR18 / Den frivillige bæredygtighedsklasse skal overholdes i byggeprojekter.
- SMV'er en stor udfordring, da aktørgruppen indeholder alt fra enkeltmandsvirksomheder til virksomheder med 15-20 ansatte.
- Materialestafetten som platform: "Stå på" eller byg videre på den lange række af eksisterende initiativer
- Genbrugte materialer skal kunne fungere på linie/i konkurrence med nye og konventionelle materialer - altså på kommercielle vilkår

Ekspertinterview: Marie Juul Baumann, Enhedschef, Byggesager Nord, Københavns Kommune

Baggrund

Arkitektbaggrund

Klimasekratarat

Byfornyelsen i KK i 11 år. Energioptimere eksisterende byggeri uden at gå på kompromis med arkitekturen. Ville gerne bruge genbrugte materialer, hvilket har været rigtig svært, fordi branchen ikke har været klar.

Kendskab til lignende projekter

Ikke så meget. Nogle kommuner f.eks. Glostrup kommune har lavet en materialebørs.

Materialecentre som blev nævnt:

- Glostrup kommune materialebørs
- Gentræ -STARK
- Genbyg –Amager (hvorfor er det ikke større?)
- Sydhavn genbrug -kan findes på Facebook. Meget aktive.

Hvad skal der til i et digital værktøj

Det er vigtigt med materialekatalog (sporbarhed) - hvor har materialet/elementet været før? Storytelling og branding af materialer til genbrug. F.eks. Fliser fra Amalienborg. Dette er meget vigtig.

Materialepladsen på Selinevej, hvor kommunen opbevarer egne materialer til egne projekter. Skal digitaliseres mere. Det skal være super nemt at bruge.

Det skal være nem adgang til at få materialerne hentet. Med nye materialer kan man hente meget af det, man skal bruge, det samme sted f.eks. i STARK.

Med genbrugte materialer kan man tænke på at samarbejde med byggemarkeder, som man normalt handler i.

Hvornår i byggeprocessen skal man indtænke genbrugte materialer?

Materialevalg skal træffes i designfasen.

Men ideen skal primært komme fra bygherrer. Så længe de [KK] overholder bygningsreglement er de glade og tilfredse. Det med de cirkulære materialer kommer ofte i slutningen af projekter, hvilket er et problem. Det skal komme i designfasen for at det skal give mening.

Skal overholde CO2-krav ellers vanker der bøde.

Ansøgere til byfornyelsen skal vide, hvordan de skal levere, og vide hvordan man bruger LCAByg. VCØB har oprettet videnscenter

Det mest relevante byggeri og byggematerialer

- Helt klart mursten -mest egnet til etagebyggeri. Har behov for at det skal ligne det der var.

- Vinduer er svære at genbruge, da alle vil have vedligeholdelsesfri vinduer, men det er mindst bæredygtigt. Ved indbrud skifter man hele vinduet, fordi det er billigst og det skal passe i farven med de andre vinduer. Men fordi det er nyere vil det altid se fremmed ud sammenlignet med de andre. Der er blevet regnet på at det er billigere at renovere og vedligeholde vinduer end at skifte det hele ud. Det kræver en anden bevidsthed at vedligeholde vinduer

Andre refleksioner

Der skal være bevis for at brugte materialer er lige så gode, for ellers tør bygherrer ikke at bruge dem. Der skal være en sikkerhed og garanti for at materialerne holder, for at investeringen holder.

En digital platform skal nemt kunne vedligeholdes.

De store firmaer skal gå forrest, ikke kun firmaer som Lendager. I Lendagers projekt med genbrugte vinduer kan man godt se at det er genbrugt, men man skal have projekter, hvor man ikke kan se det, så det passer ind i eksisterende byggeri. Langt størstedelen af byggeri i KBH er eksisterende byggeri. Det er her, der kan rykkes noget.

Derudover skal de genbrugte materialer overholde BR18. Der er statikere og brandteknikere i samarbejde med kommunen som lægger personlige certifikater på spil.

Ekspertinterview: Graves Simonsen, Bæredygtighedschef, Bygherreforeningen

Baggrund

Koordinerer aktiviteter med bæredygtighed.

Abonnerer på FNs verdensmål. Har et bygherre manifest.

Arbejder med social bæredygtighed bl.a. diversitet og er med til at rekruttere unge samt fastholde dem i virksomheden. Arbejder aktivt med miljø.

Graves sidder med i mange projekter, styregrupper, følgegrupper, adviserer og lobbyer – og sidder også med national strategi for bæredygtigt byggeri.

Graves er med i EU projekt – CityLoops: Et program som uddeler midler til erhvervsudvikling. Et af projekterne arbejder med digital markedsplads –nok Finland. Graves har arbejdet på en rapport, som omhandler business cases og udviklet en form for model for at definere hvordan markedet kan gå fra lineær til cirkulær økonomi. Grundtanken er offentlig private partnerskaber i overgangsfasen.

Kendskab til lignende projekter

Region Hovedstaden laver rigtig meget bl.a. med i CityLoops. Prøver også at finde ud af om de kan lægge areal til fysiske materialepladser.

Gladsaxe kommune –byg cirkulært.

Der er mange erfaringer med overskudsjord.

Høje Taastrup byudviklingsprojekt NærHeden.

Hvad skal der til i et digital værktøj

- En prognose for tilgængelige byggematerialer, hvornår kan man forvente at få det, således at det gør det nemmere at projektere byggeriet og inkludere genbrugsmaterialer. (Graves har prøvet det i Roskilde og Høje Taastrup).
- Hvad er det for nogle fraktioner? 20 forskellige eller nogle få. Der er forskellige partnere indenfor beton, gips, jord der arbejder med initiativer: Norrecco, RGS Nordic – de er begyndt at omstille til at bearbejde beton.

Værdikæde: Volumener, adgang, kapacitet.

2023 regler om selektiv nedrivning. Nedrivere er godt i gang og certificerer. Kan lave resourcekortlægning. Den bygning består af de materialer i den kvalitet. Vi kan så tilbyde at nedrive. Kingo Karlsen, J Jensen, Tcherning, P Olsen i Jylland. Store nedrivere medlem af DI nedrivningssektioner.

De opgør, inden de nedriver. Kender nogle mængder. Det kan de store godt. De små er vanskeligere. Entreprenører skal bare af med det, fordi de ikke kan håndtere det. Hvor er grænsen mellem det professionelle og de små?

Top 3 udfordringer

- Der skal være folk med kompetencer (f.eks. Rådgivere) til sparring og kortlægning, inden de bliver revet ned. Tilstrækkelig mange mennesker til at gøre det.
- Bygherre siden: kan man skaffe de materialer, man har brug for? Leveringssikkerhed. En markedsplads kan være med til at bidrage til det.
- Der skal være "rene" produkter/materialer der lægges op på platformen + nogen (én aktør) skal tage ansvar for at materialene bliver lagt op på platformen.

Største og mest effektive driver: Regulering og økonomi

- Prisen skal afspejles. Lige nu har de nye produkter en konkurrencefordel. Der skal en afgift på nye materialer 15-25 %. Der skal lave en politisk beslutning på f.eks. Genanvendelse af materialer er momsfrie eller bare lavere moms.

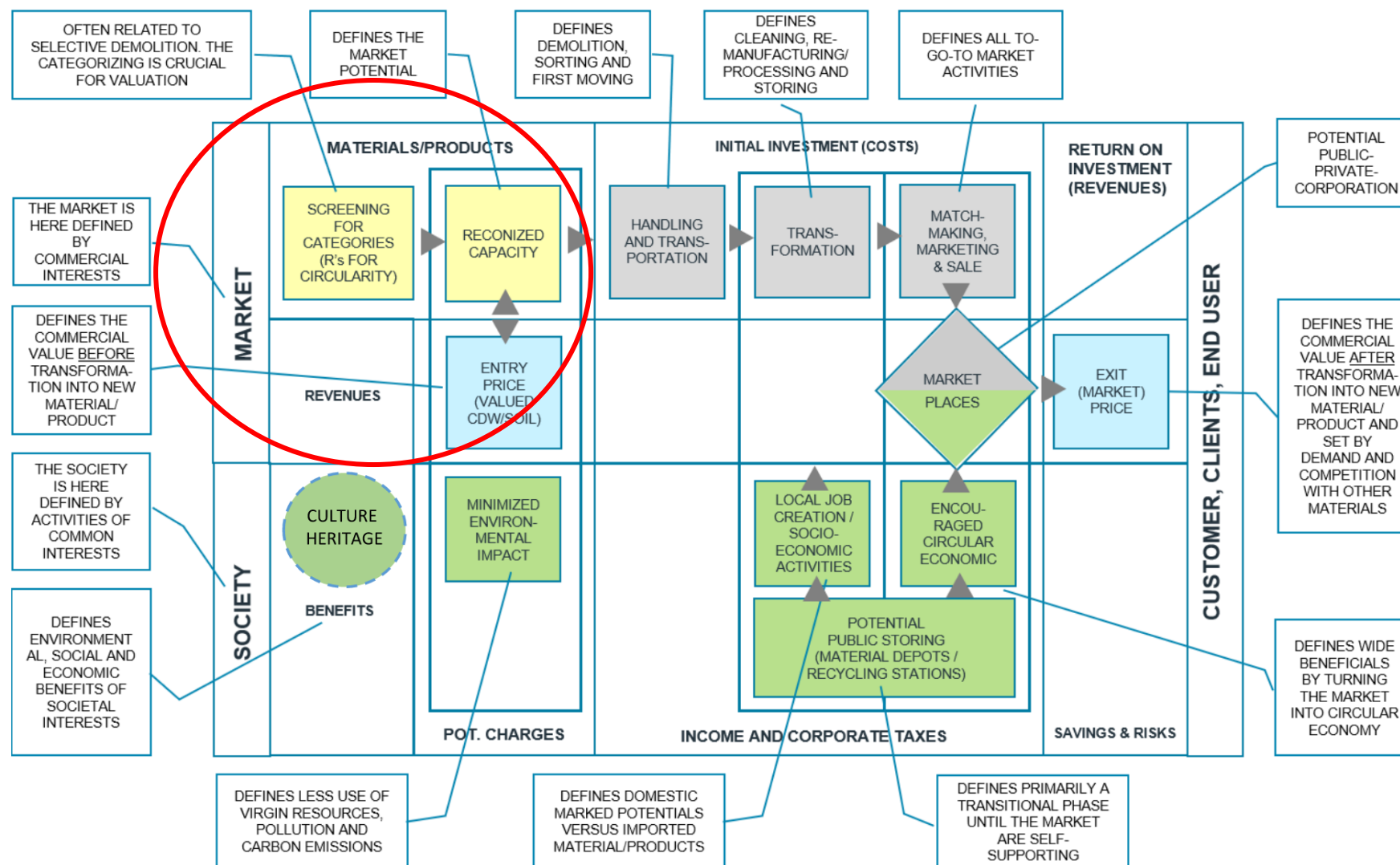
Andre refleksioner

Prøvet at lave en markedsplads for Jordhåndtering: Jordbasen (lidt som DBA). Jo tidligere man går ind og laver forstudier, mængder og beliggenhed desto tidligere kan man gå ind og beregne CO2. Er der kapacitet der skal til og kvalitet der skal til. Jo tidligere det er gjort, jo større er beslutningsrum. Jordbasen lukket efter 1,5 år.

SMV'er en kæmpe udfordring.

Ekspertinterview: Graves Simonsen, Bæredygtighedschef, Bygherreforeningen

Med Materialestafetten
befinder vi os i 1.
kvadrant “Materials/
products”



Ekspertinterview: Markus Bjerre, Erhvervsstyrelsen

Baggrund

Cirkulær økonomi, digital værktøjer, brug af data. Hvordan kan man koble den cirkulære og digitale dagsorden.

Arbejdede med en challenge hvor spørgsmålet var, hvordan data kan understøtte den cirkulære omstilling i byer.

Klimakompas for virksomheder.

Data, der understøtter cirkulære forretningsmodeller er sporbarhedsdata, som kan vandre igennem værdikæderne, og virksomheder kan dele det. Afgørende i forhold til hvad man har at gøre med, hvad for nogle produkter. Information og materialeindhold, reparationsmuligheder, genanvendelse.

Data i brugsfasen, som understøtter eller er afgørende for at forbedre produktdesign.

Disse data i begge retninger af værdikæden kan skabe bedre formater til virksomheder.

Type af data?

Spurgte 14 virksomheder understøttet af Ellen MacArthur Foundation. Hvordan understøtter data jeres cirkulære forretningsmodel? Der var forskellige både producenter, som havde fokus på at indsamle de her data og bruge dem. Der var også nogle, der var udlejningsplatform og indsamlede data og solgte det tilbage til producent. Og så var der nogen, der udviklede værktøjer til at dele data, for eksempel gennem blockchain-løsning.

Forslag herfra er kommet med til EcoDesign forordning, hvor produkter skal have et digitalt produktpas.

Hvilken type data er producenterne interesseret i?

Eksempler i modebranchen: Sell Along. Continued fashion.

Sell Along har aftale med Adidas om, at når man købte et par gummisko, så sagde man ja til at man fik et unikt brugernummer, og når man var færdig med dem. Ville man aflevere de her gummisko tilbage. Eller det vil sige, var man træt af at bruge dem selv. Skulle man så smide dem ud? Eller skulle man give dem et second life? Så kunne man kontakte SellAlong og så gav de en pris på hvad de ville tilbyde at købe de her gummisko tilbage til. Og når de så købte de der gummisko tilbage, så fik de en masse data på de her produkter. Og de data kunne de sælge tilbage til producenten, fordi de var interesserede i, hvordan de var? Altså hvor slidte var de blevet i den periode de var blevet brugt. Var der ellers nogen bemærkninger til designet og og så videre.

Produktpas -tidshorisont

Der er lavet pilotprojekt på batterier. QR kode på batteri som er tilknyttet en database hvor man kan se hvad for nogle materialer er i dette batteri. Hvordan skal man reparere batteriet og andet.

Der er udvalgt nogle få produktgrupper til at teste digitalt produktpas og hvad skal der til? Hvem skal have brugerrettighederne til at tilgå dataen?

Kortlægge affaldsstrømme, forretningspotentialt for virksomheder og engagerer forskellige aktører i værdikæden.

Top 3 på barrierer og muligheder

Digitalisering kan være enabler. Awareness udfordring i at virksomheder kan forstå potentialet og skaffe viden om forretningsmulighed i det her.

1. Forståelse af forretningspotentialt er en udfordring. Hvordan kan den her data blive brugt mellem virksomheder?
2. Udfordring i at skabe infrastruktur og standardiseret formater. Interoperabilitet og standard formater er afgørende.
3. Forretningsfølsomhed. Der er grænser til hvor meget virksomheder har lyst til at dele om produkter og der skal være måder hvorpå man kan dele de følsomme data på.

Bæredygtighed bliver i højere grad en konkurrenceparameter. Derfor bliver der et forretningshensyn i at fortælle om du har brugt en bæredygtig leverandør. Nogle kan blive bekymret hvis man skal være transparent om alle dele. Hvilke rammer skal man rapportere ting på?

Digitalt værktøj - Materialestafet

Kæmpe potentiale i det. Udfordringen er at give noget der ikke giver information overload men det én har brug for. Skal være meget brugervenligt og pædagogisk.

Målrette det til vores målgruppe er en udfordring. Lave nogle use cases. F.eks. En håndværksmester, hvor meget den person kører og hvad for nogle materialer der bliver købt ind. Man skal kunne se sig selv i det ellers tror man ikke det er relevant.

Ekspertinterview: Lise Lyngfelt Molander, Teknologisk Institut

Baggrund

Sektionsleder hos Teknologisk Institut.

Lise kommer fra tung industri og rådgiver til cirkulær økonomi og implementering.

Mange oplever cirkulær økonomi i byggebranchen som en byrde.

Kendskab til lignende projekter

- CircleBank -målrettet store entreprenører og national tilgang. Ikke SMV'er.
- Madaster fra Nederlandene (kommercielt)
- 2 i England, hvoraf Arup UK var med til den ene fra 2015
- 2 i Sverige. 1 er regionalt støttet, fungerer lidt som DBA og er meget lille. Circle bank lægger sig op ad den.
- 1 Norge: Rehub
- 1 Finland

Myriader af små systemer i hele Europa. Fra DBA, Ebay til små løsninger. Noget a la Genbyg, recycling hub og nedbrydere der sætter til salg. Platforme som DBA er målrettet private.

Madaster og CircleBank er tættest på det der kan fungere i kommerciel skala.

Hvad skal der til i et digital værktøj

Arbitrære kvalitetsmærker f.eks. god stand.
- Hvad skal det være?

Skal lave nye kasser for genbrugte byggevarer. Byggevarerforordningen, skal udbygges en ny sektion. Skal have semistandardiseret stempler. F.eks. må nogle materialer sidde i et hønsehus men ikke i plejehjem.

EU skal gå ind og lovgiver. Et pres kan komme for Norden.

Brænd, Statik. Kan ikke lave brændtest på genbrugsmateriale fordi så har man den ikke mere.

Statiker: dobbelt op på det, f.eks. gammel træ er bedre end en ny én. Dette kræver erfaring.

Hvad er tidshorisonten for sådan et værktøj?

5-7 år: Branchen skal med men den er ikke helt klar. Alle SMV'er og entreprenører og kommuner skal være med. Private bygherre skal ville smide penge efter det. For at vise verden at det kan gøres.

Der findes kun demonstrationsprojekter lige nu. Ingen har gjort det, dem der har, har fået støtte.

Eksempel på projekter

Stablen i Horsens –har fået støtte men ikke bygget endnu. Skal fungere som en genbrugsbutik fra lokale nedrivninger og selve projektet skal bestå af genbrugte materialer.

Børnehuset i Gladsaxe –drevet af frivillige kræfter. En bygherre fra Gladsaxe kommune har villet det. En arkitekt/teknisk chef har drevet det som livsværk.

Ville gerne se sådan noget fra de store pensionskasser. Dokumentation og erfaringsopsamling.

Bygning på Frederikshavn 50 m2 bygget på kommercielle vilkår.

Det mest relevante byggeri og byggematerialer

Beton og tegl vejer mest. Snakker mest om disse fra de bærende konstruktioner. F.eks. interimtræ fra Stark.

Glemmer de små. Masser af meget andet. Vejer ikke så meget men som er i stor mængde.

Start med at kigge på de små materialer og vis at det fungerer.

Andre refleksioner

Har lavet noget ala lignende før. Lavet symbiose projekt på tværs af regioner af alle affaldsstrømme. Gentager en masse som har været igangsat én gang. Spild af penge og ressourcer. Gentager meget igen og igen. Branchen husker ikke det vi lavet før og bygger oven på det. Men andet konsulenthus starter forfra.

Materiallestafetten

Fase 2

Formål:

Workshop 1 – Branchens udfordringer

Materialestafetten
Fase 2

Workshop 1

— formål, ramme og opsamling*



Workshop 1

Materialestafetten – med fokus på SMV'er og genbrug af byggematerialer

27% af den totale affaldsmængde i Danmark kommer fra renovering og nedrivning i byggeindustrien. Der efterspørges en langsigtet og helhedsorienteret bæredygtig omstilling af byggesektoren i aftalen om national strategi for bæredygtigt byggeri, hvori genbrug af byggematerialer spiller en central rolle.

Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune er i samarbejde med ARUP i gang med at udvikle et digitalt værktøj, som indsats for at styrke recirkulering af materialer i byggeriet – med særligt fokus på små og mellemstore entreprenørvirksomheder.

På workshop 1 den 21. september 2022 samlede vi aktører med konkret erfaring som SMV'er i byggefaget samt regionale aktører med interesse i at sætte skub i den cirkulære udvikling. Deltagerne var engagerede og energiske i Kvarterhuset på Amager, og de deltog med mange brugbare bidrag og forslag til den videre proces.



Workshop 1

Rammen for workshoppen

Tema

Involvering fra start i hvordan værktøjet kan hjælpe i ønsket om genbrug af byggematerialer

Deltagere

Branchens aktører – praktisk erfaring og viden med perspektiv fra SMV'ere

Tilgang

Dialogbaseret proces

Revidering af materialeliste

Input til parametre og struktur ved materialeeksempler

Workshop delt op i 2 dele:

DEL 1. SYSTEMISK PERSPEKTIV

Hvad er 1-3 udfordringer du møder angående genbrug af byggematerialer, i din arbejdspraksis?

DEL 2: KONCEPT I PRAKSIS

- Koncept: Forventninger til materialestafetten som produkt/koncept: Hvad skal der til, for at det fungerer for dig og dit perspektiv?
- Byggeproces: Hvor i processen er der behov for værktøjet, og hvad skal det kunne?
- Faktablade: Erfaringer og forventninger ift. Materialer/komponenter – hvad er relevant og ikke relevant, hvorfor?

Opsamling på workshop 1

Systemiske udfordringer – den kontekst, Materialestafetten indgår i

Byggeprocessen skal gøres transparent og cirkulær

- Byggeprocessen skal gøres cirkulær og transparent for at sikre udbud/efterspørgsel samt at få “genbrug” ind i ide-fasen. Miljøkortlægning skal ske først, og projektering skal vare længere.
- Der var også feedback på hvornår byggeprocessen starter/ Det er at løse et driftsproblem med vores bygninger eller byer. Dvs. forskellige cirkulære processer
- Nedrivningsproces, sanering og dekonstruktion, skal udvides. Her vil det være muligt for nye aktører at komme ind, da der vil opstå flere delopgaver. Processen bliver mere kompleks, og det bliver en stor koordineringsopgave.

Der skal sættes nye krav til viden om (genbrugs)materialer

- Udfordring med at vurdere stand/tid på materialer mens det sidder i bygningen: Hvad er tilgængeligt, og hvad er priser på tilgængelige små mængder af materialer, hvad er værdien på materialer, hvad er risici, hvordan kortlægges materialer (værktøj bruges før nedrivning)
- Hvordan sikres beskaffenhed og holdbarhed – risici/kemikalier
- Viden om genbrugsmaterialer skal indeholde info om miljø/økonomi: Miljø, CO2 afgift, deponeringsudgift, CO2 og afgiftsbesparelse

Lovgivning og udbudsproces skal inkluderes

- Lovgivning skal understøtte eventuelle nye byggeprocesser
- **Præ-udbudsfase / Markedsdialog:** Tidlig dialog om muligheder, hvor definering af krav tidligere end udbudsmateriale udsendes. SMV'er skal med ind i idéoplæg og + bygge-proces for udbudsmateriale
- **Udbudsfasen:** Totalentreprise kan stille krav om alt dette i udbuddet. Der skal langt mere fokus på drift i udbuddet.

Nænsom nedrivning: Hvordan ændre vi på nedrivningsprocessen?

- I dag må man først nedrive 14 dage før, og det efterlader ikke nok tid til rådgiver at identificere/ vurdere ressourcer.
- Nedrivningsprocessen skal vendes rundt og udvides. Muligt for nye aktører at komme ind.

Matchmaking er afgørende – udbud/efterspørgsel

- Hvis håndværkere og nedbrydere kan give et præj om de skal i gang, så kan man planlægge efter hvilke materialer der bliver tilgængelige og hvornår.
- En indikation på materiale-tilgængeligheden skal koordineres med evt. stille container på byggeplads samt ekstra plads til dette, transport og evt. lagerplads hvis materialer ikke skal bruges lige nu og her.

Transparens og troværdighed i CO2-beregninger vha. data

- Digitalisering af byggeprocessen og de dertilhørende miljømæssige besparelser:
- Forudsætning for CO2-besparelser skal være tydelige for at få troværdighed (dvs. kende forudsættende beregninger og kende metoden bag (måske for overordnet til at man egentlig kan skrive et tal anhängigt af detaljer – giv i stedet vejledning til opdateret viden eller indbyg en LCA man kan taste i (evt. integreret LCA byg)

Opsamling på workshop 1

Krav/kriterier til den fremtidige platform Materialestafetten

Målgruppe for Materialestafetten

Pt uklar målgruppe. Forslag fra workshopen:

- **Primære:** Rådgiver og byggehefter
- **Sekundære:** Håndværkere, entreprise hvis tæt forhold med rådgiver (Gøre det mulighed for boligejere at tilmelde sig frivilligt?)

Værktøjet skal være action-orienteret og sikre nemt og hurtigt overblik

Sikre samarbejde og forbindelse til andre platforme og datakilder

Sikre interface til andre platforme og initiativer, fx Milva, CircleBank, etc.

Kommuner og private skal ikke komme med hver deres digitale værktøj.

Lagring af data, og dokumentation

- Hvor skal data lagres?
- Skal det beskyttes?
- Hvordan dokumenteres alle disse informationer?
- Hvordan gøres data/dokumentation valid/troværdig? (gn. Tredjepart – hvem?)

Inddel projekt i udviklings-faser inkl. preto/prototyping

Afgræns evt. Materialestafetten i flere udviklingsstadier for løbende at teste og afprøve værktøjet, hvor der til at starte med måske er færre materialer, og hvor man måske starter med at bruge et eksisterende værktøj (se næste slide for de initiativer vi pt har fundet og som blev nævnt på workshopen).

Understøtte samarbejde og dialog

- Her kunne godt bruges et værktøj til dialogen til fx
 - Kortlægning (fx miljøfarlige stoffer)
 - Ikke at spille unødigt tid på kommunikation/krav
- Sikre mere tid ved rådgivningsdelen tidligere screening
- Dialogmøde med bygherre tidlig – få økonomisk perspektiv bliver stærkere
- Håndtering af ansvar/kontrakter

Faktaark – om materialer

Overordnet: Hvilken værdi bringer de? Pt er de for generelle – kig evt. på vejledninger som findes i markedet for mere konkret. Men de forældres hurtigt og kræver løbende opdatering. Brug evt. DK Standard/VCØB. Specifik viden om materialer kommer an på formal – fx fysik/statik.

- Data: Nemt overblik over data på materialet fx årgang, EPD'er, kemikalier.
- Hvad er særligt for kommuner/regioner?
- Hvad er relevant for SMV'er?
- Projekteksempler

Opsamling på workshop 1

Lignende platforme/initiativer

- market.milva.dk
- milva.dk
- rgo.dk
- greendozer.com
- circlebank.dk
- saint-gobain.dk/fra-glas-til-uld
- bygcirkulaert.dk
- Miljøportalen
- rehub.no
- Sydhavns Genbrugscenter
- Zupply

Vi må sikre at anerkende disse initiativer og på bedste vis sikre koordinering til Materialestafetten.

Vi må også sikre koordinering/videndeling med Region Midts andre projekter under “Beyond Waste”.



RÅDET FOR
GRØN OMSTILLING

Milva 



Danmarks Miljøportal
Data om miljøet i Danmark

GREENDOZER



circlebank

Sydhavn Genbrugscenter

Rehub



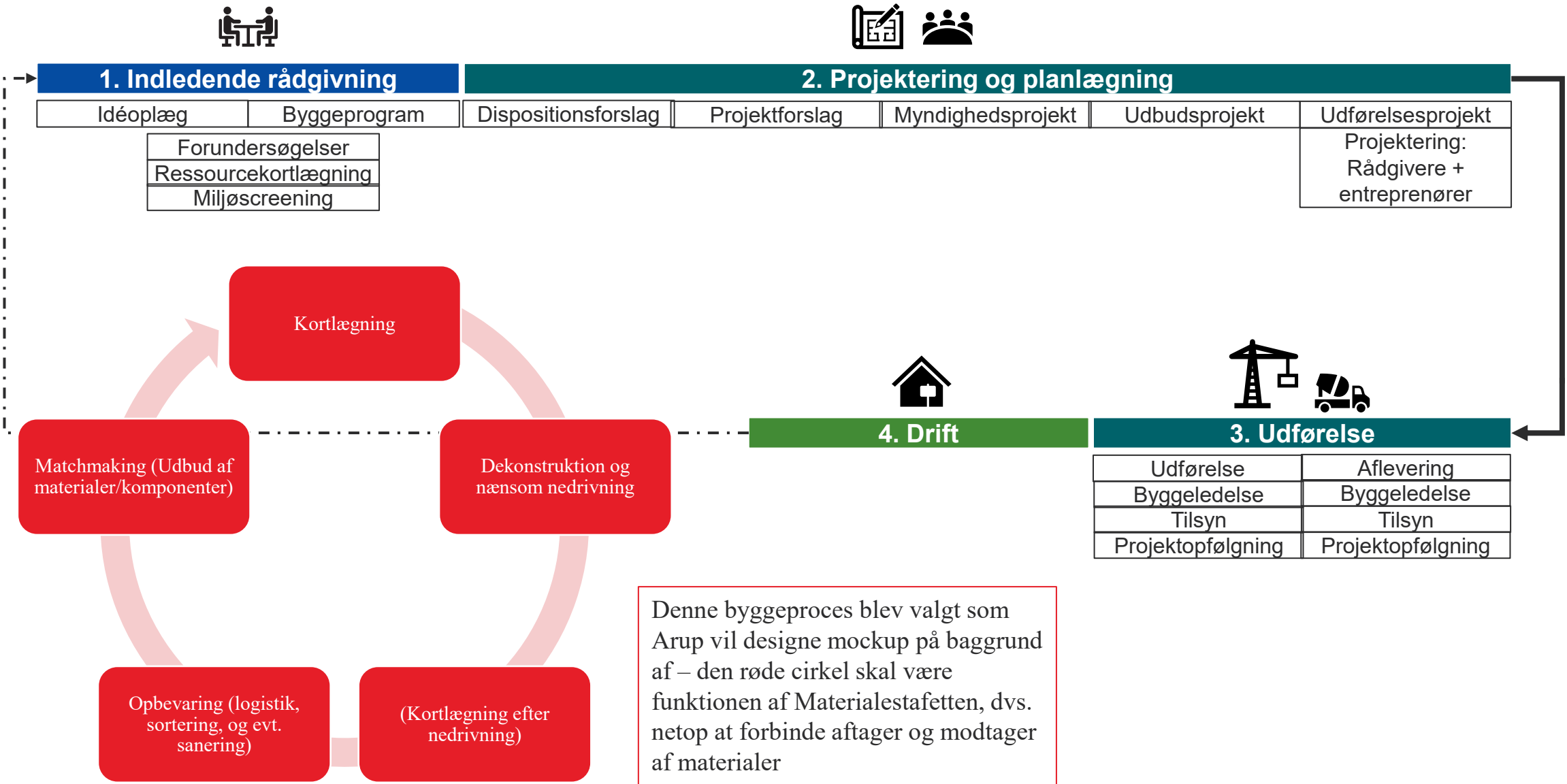
Anbefalinger fra workshop 1 til næste fase: Fase 3

- **Definer målgruppe** bedre – og hvordan denne ville bruge værktøjet
- **Faktaark:** Arbejde videre med faktaarkene – pt er de for generelle – pt pauset i sit nuværende format
- **Den cirkulære byggeproces**, som Materialestafetten understøtter, skal udarbejdes når mock-uppen er valideret på workshop 2
- **Digital følgegruppe:** 4 virtuelle følgegruppemøder + mailkorrespondance omkring projektets udvikling faciliteret af Københavns Kommune
- **Formålet blev klarlagt i samarbejde med deltagerne: Workshop 2 skal være en co-udviklings og demo-dag**, hvor man kan teste platformen i et tidligt koncept-stadie.



Materialestafetten
Fase 2

Byggeprocessen – forskellige
visualiseringer som opsamling
på workshop 1*



Materiallestafetten

Fase 3

Formål:

Konceptdesign af værktøj

Heri indgår brugerinterviews af SMV'er og udvikling af mock-up for værktøj (processen er ændret ift. oprindelig scope).

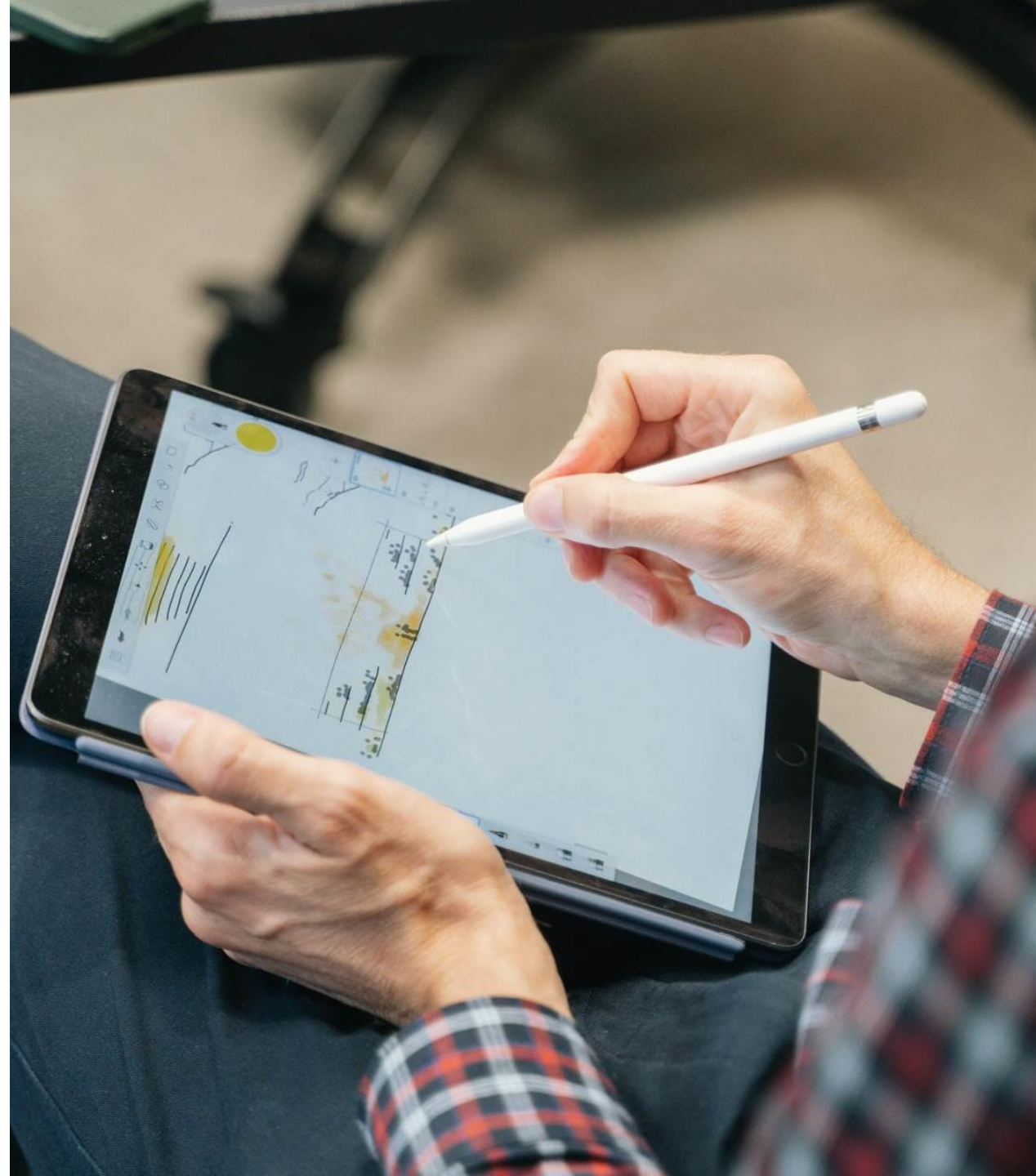
Brugerinterviews

Formål

Formål med brugerinterviews:

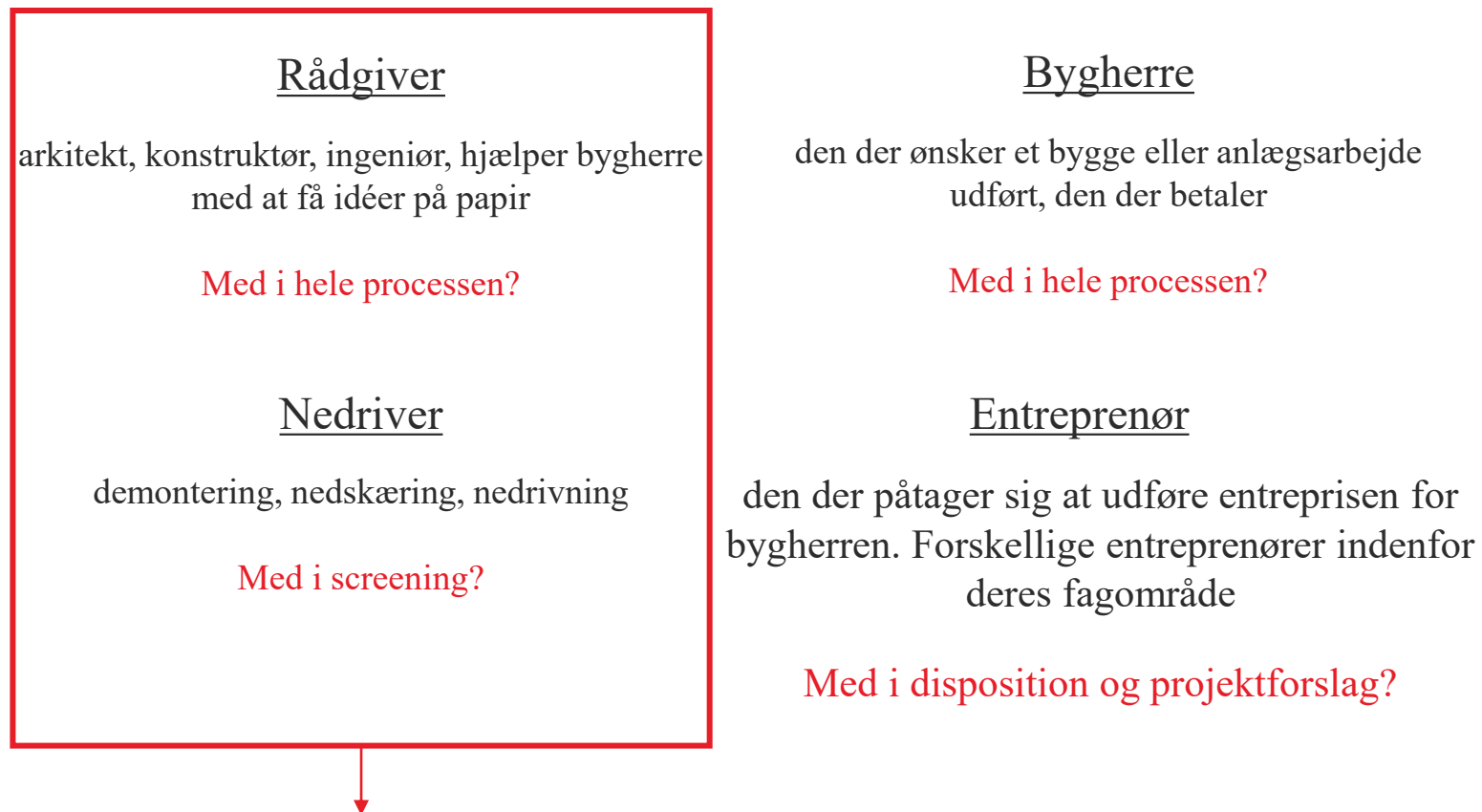
- Feedback på byggeprocessen (fra et byfornyelses- og nedrivningsperspektiv)
- Hvad skal materialestafet-plattformen kunne?
- Få et indblik i deres “brugerrejse” som SMV og dermed finde ud af hvad Materialestafetten skal kunne i de forskellige faser

Dette skal bruges til at udarbejde cases fra Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune, som kan bruges til workshop 2, hvor disse cases vil være med til at sætte forskellige scenarier op for, hvordan værktøjet vil skulle fungere i praksis. Kravene som SMV’erne direkte/inddirekte udpeger skal benyttes til udviklingen af det digitale værktøj.



Brugerinterviews

Hvem er potentiel målgruppe? Interviews af potentielle brugere



Disse to målgrupper udvælges, da SMV'er er hovedfokus for Materialestafetten. Det anbefales dog, at de to andre målgrupper også interviewes ift. validering af værktøjet.

Brugerinterviews

Aktører på Bornholm og København der skal interviewes

Bornholm

Nedrivningsaktør, Grønt Byggeri Netværk Bornholm

STM Entrepriise ApS

Direktør Brian Kofoed

T: 30107220

M: bk@stme.nu

**Håndværksmester, Grønt Byggeri Netværk
Bornholm**

Jacob Lund

JL Østerlars

+45 2568 1854

jacobvlund@gmail.com

København

Byggetekniske rådgivere

Thomas Bille-Ahmt

A4 Arkitekter og ingeniører

tb@a4.dk

Entreprenørvirksomheder

Henrik Raalund

Byens tag og facader

hr@byens.as

Brugerinterviews

Overordnet spørgeramme

Indledende:

- Hvem er du og hvad laver du?
- Er i en SMV?
- Hvilke typer opgaver udfører i? Hvilke projekter: nedrivning/renovering? Hvor involveret er i i projekter i BRK.
- Hvad kender du til Materialestafetten? Hvad er din relation til BRK?
- Hvem arbejder i mest sammen med i branchen? Hvem arbejder i for/med? Hvad er din kundebase?
- Hvilke materialer har i erfaring med? Bruger i genbrugte materialer?
- Hvor får i materialer fra? (genbrugte og nye)
- Hvad er vigtigt for dig at vide når i vælger materialer? Kriterier for valg?
- Bruger i nogle digitale redskaber? Kunne man bruge det i Materialestafetten?
- Beskriv 2 forskellige typer opgaver i typisk har? Hvilke Kunde? Materialer? Hvad var kritisk?

Byggeprocessen:

- Hvor er de i byggeprocessen?
- Hvem andre er du afhængig af i byggeprocessen og hvornår har du behov for at vide hvad for at kunne igangsætte dit?
- Hvad er deres indflydelsesrum / hvad har indflydelse på deres rolle?

Platformen:

- Hvad er deres krav
- Hvad skal platformen kunne
- Hvilke oplysninger har de behov for og hvornår?

Udfordringer:

- Hvilke udfordringer ser du?

Brugerinterview

Case #1: Bornholm: Nedrivningsaktør

Interviewperson:

Nedrivningsaktør, Grønt Byggeri Netværk Bornholm

STM Entreprise ApS

Direktør Brian Kofoed

T: 30107220

M: bk@stme.nu

Om STM Entreprise ApS:

- Entreprenørforretning med bornholmsk grundighed, stolthed og kvalitet
- STM Entreprise er din lokale entreprenør og aut. kloakmester. Vi holder til lidt nord for Klemensker på det smukke Nordbornholm og servicerer hele Bornholm med bl.a. **nedrivninger**, kloakarbejder, støbning af beton, gravearbejde, lægning af fliser samt kran- og transportkørsel.

Interview med dem er med fokus på nedrivning (de har nemlig også en del andre roller): <https://www.stm-entreprise.dk/nedrivning-genbrug>

Lokation:

Teams

Om Brian:

- Direktør for STM entreprise. Nedrivning og genbrug af materialer. Ca. 19 medarbejdere hvoraf 8 er nedrivere og 2 er under uddannelse til at være nedriver

Opgavetyper:

- Nedrivning, selektiv nedrivning, modulnedrivning, skaber kontakt for direkte genbrug af materialer til private kunder

Typer af bygninger:

- Bindingsværk, ældre byggeri

Kundetype:

- Privatpersoner, BRK
- Direkte netværk med kunder. Har markedsført dem selv til at genbruge materialer, så folk ringer til dem.

Materialer:

- Mursten
- Bærende beton –noget beton til genanvendelse f.eks. vejfyld

Digitale redskaber:

- Kan CO2 beregne deres arbejdsprocesser, maskintid og energi der skal til.
- Mest brugt til tidsregistrering for at fastlægge arbejdsplaner og omkostninger og

Udfordringer til genbrugte materialer

- Håndværkere har ikke de rigtige redskaber til at bruge dem,

kræver ekstra tid og energi

- Mange materialer egnet til genbrug bliver ikke genbrugt fordi de ikke passer ind i standardmål
- Mursten har ofte så meget cement at det er svært at rense.
- Skal være best practice i stedet for at materialer skal være certificeret.
- Kunder skal betale for transport.

Udfordringer til materialeplatform

- Fysisk lagringsplads (akilleshæl)
- Kvalitetssikring af en karakter
- Prissætning

Brugerinterview

Case #2: Bornholm: Håndværksmester

Interviewperson:

Jacob Lund

JL Østerlars

+45 2568 1854

jacobvlund@gmail.com

Del af: Grønt Byggeri Netværk
Bornholm

Om JL Østerlars:

- Klassisk tømrer- og snedkerarbejde
- Fokus på funktionalitet og æstetik, og dyb respekt for et af naturens ædleste materialer.
- Værkstedet ligger i de idylliske omgivelser tæt ved Østerlars Kirke og den skønne bornholmske natur, der dagligt inspirerer til den dybde og kvalitet, der kendetegner JL Østerlars.

Lokation:

Teams

Om Jacob:

- Enmandsvirksomhed, med i Dansk Håndværkerbestyrelse, Aalborg universitet styregruppe for materialelevetider. ledet af Ernst Sørensen

Opgavetyper:

- Montering, renovering, udskiftning, reparation, nedrivning (ikke så meget mere)

Typer af bygninger:

- Gammel håndværk, bindingsværk, ældre byggeri

Kundetype:

- Privatpersoner

Materialer:

- Træ, egetræ, kernetræ
- Arbejder bade med nye og genbrugt træ, har eget lager. Samarbejder med savværk hvis der skal bruges nyt, ellers STARK, og andre lokale aktører inkl. nedrivere.
- Bruger ofte STARK for at finde muligheder; pris, beskrivelse, dimensioner osv. (produktbeskrivelse)

Udfordringer til genbrugte materialer

- Kan ikke garantere x antal års levetid med genbrugte materialer. Derfor vælger kunder ofte nyt. Dem der ikke gør ønske at bevare. Økonomi er ikke det vigtigste.

Udfordringer til materialeplatform

- Det skal være muligt at reservere, fra tilbud til søm (ofte 3 måneder), der skal være garanti for at materialet er tilgængeligt.
- Skal indeholder et reservationssystem som linker til lokale byggemarkeder

Brugerinterview

Case #3: København: Byggeteknisk rådgiver

Interviewperson:

Thomas Bille-Ahmt

A4 arkitekter

tb@a4.dk

Om A4 arkitekter:

De tilbyder byggeteknisk rådgivning til renoveringsprojekter:

- Renovering og ombygning
- Byggerådgivning
- VVS-installationer
- Tilstandsvurderinger
- Vedligeholdelse
- Istandsættelse
- Transformation

Om Thomas:

- Uddannet bygningskonstruktør tilbage fra 2009
- Nuværende job hos A4 siden 2012 – fokus på tage/facader + rigtig meget styring i at hjælpe foreninger - der er meget kommunikation i jobbet
- Interesse i at bevare de gamle bygninger

Brancheudfordringer ift at genanvende:

- A4's fokus er mest på at forlænge levetiden og købe langtidsholdbare produkter og ikke at genbruge, da det er svært med vinduer/tagsten osv. – og derfor vælge den dyrere løsning der holder 100 år og ikke 30 år
- Forskelligt fra foreninger hvor kærligheden ligger ved at købe nyt eller om man skal renovere – A4 fremlægger altid økonomien i at renovere vs udskifte dem
- Om det renoveres afhænger af om det blev lavet af kerne træ eller hvad det er

Materialevalg

- De køber aldrig selv materialerne, men angiver typen og ikke specifikt. De bruger sjældent genbrugte materialer, da det er svært at få mængderne de har brug for, svært at matche, den tekniske fælleseje er en udfordring med mindre bygherre kræver det.

Input til Materialestafetten:

- Ved genanvendelse af vinduer så er det svært at finde rigtig str vindue frem i tid, så hvordan kan man reservere/"øremærke" vinduerne frem i tid.
- Fx tagsten: der skal man ofte bruge rigtig mange, og man finder dem i projekteringsfasen et år før de skal bruges. Ergo vil der være en

udfordring med leveringssikkerhed. Ellers skal man ned i en meget lille skala. Fx med tagsten: Han tør ikke binde an på at man kan finde 600kvm tagsten – så pt arbejder han på at finde en procedure for at fjerne dem, opbevarer dem indtil de igen skal bruges – og samtidig skal han også arbejde med de nye der skal anskaffes og hvordan de skal monteres vs. De gamle der skal monteres – både ift æstetik og ift det tekniske fælleseje

- Der er meget teknisk fælleseje for ikke at bygge noget forkert, og når man siger der skal genbruges, hvad så med de tekniske krav der måske ikke lever op til standarden for nye – men hvem har så ansvaret? Og hvad med de mulige miljøskadelige stoffer.

Andre input

- En lavthængende frugt: sortering på byggepladser - på en byggeplads kommer alting ned i den samme skraldespand

Brugerinterview

Case #4: København: Entreprenørvirksomhed

Interviewperson:

Henrik Raalund

Byens tag og facader

hr@byens.as

Om Byens tag og facader:

- Ekspert i renovering og restaurering
- Vi udfører alle slags renoverings- og restaureringsopgaver, forbundet med den udvendige klimaskærm.

Lokation:

Fik kortfattet svar på mail, da interviewet blev aflyst

Om Henrik:

- Bygningskonstruktør og beregner hos Byens Tag og Facade

Opgavetyper:

- Renoveringsopgaver på tag, vinduer, facader i hovedstadsområdet og primært København

Typer af bygninger:

- xxxx

Kundetype:

- Andels –og ejerforeninger og almennyttige boligselskaber

Materialer:

- Træ

Udfordringer til genbrugte materialer

- Bruger ikke genbrugsmaterialer da der er et problem omkring garantier.

Udfordringer til materialeplatform

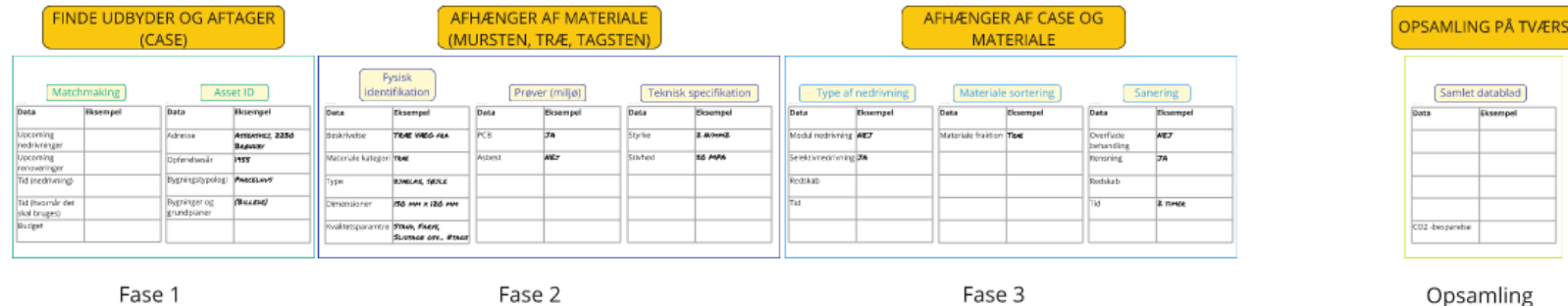
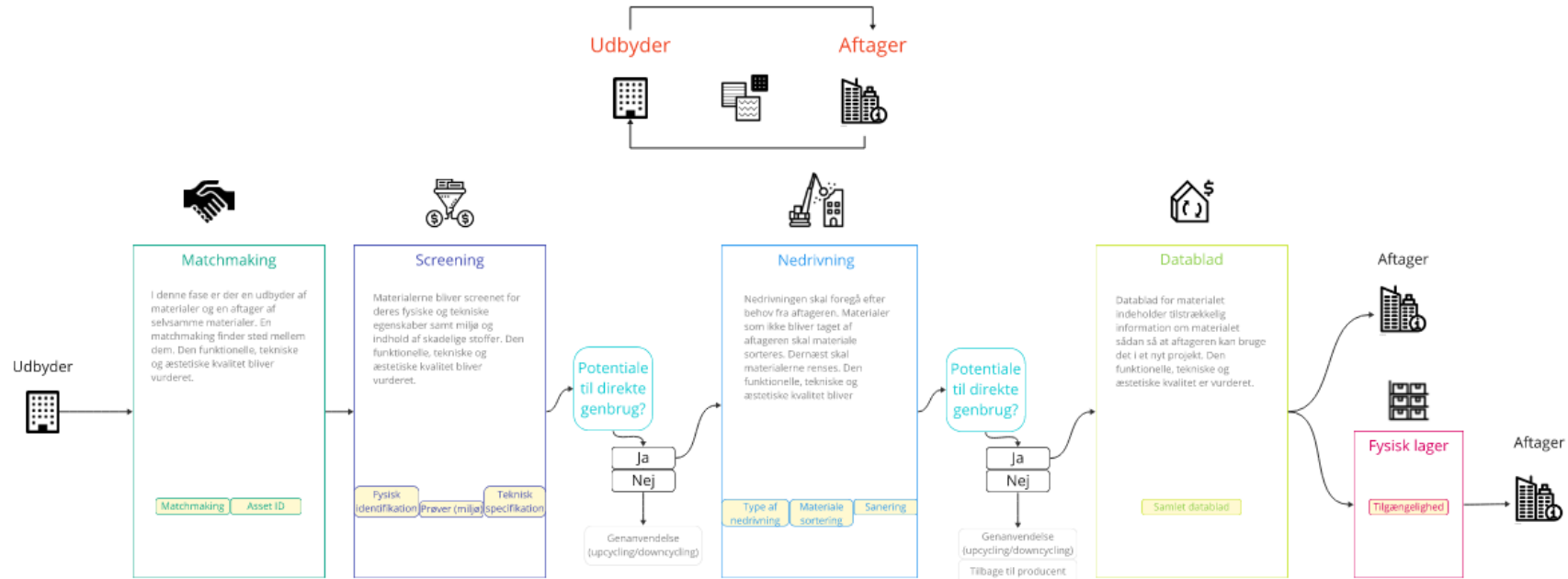
Udvikling af mockup

Designproces



Udvikling af mock-up

Endelig udviklet mockup – se iterationer i bilag



Version:
Frame 4 version
01/12/22

Find den her:
Miro:
<https://miro.com/app/board/uXjVPFEqQY8=>

Materialestafetten

Fase 4

Formål:

Validering af værktøj via workshop 2
(processen er ændret ift. oprindelig scope).

Materialestafetten fase 3

Workshop 2 på Bornholm – formål, mockup og opsamling*



*se bilag for materialer

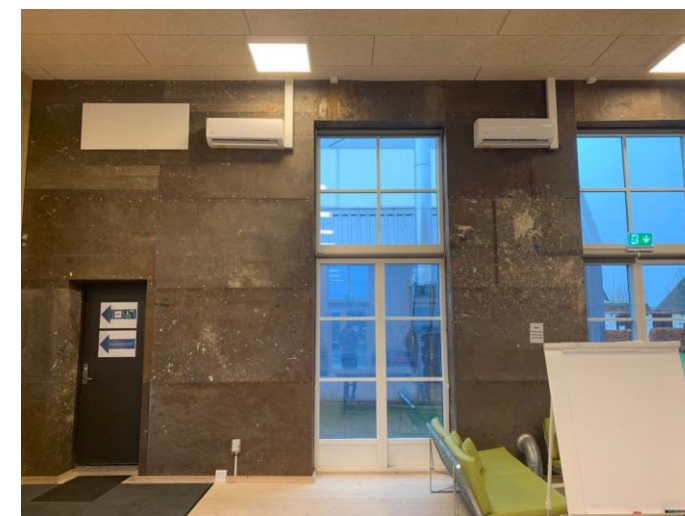
Formålet med Workshop 2

At få feedback på mock-up

Som opfølgning på workshop 1, der blev afholdt i København, blev workshop 2 afholdt på Bornholm. Workshopen havde til formål at præsentere Materialestafetten for vores Bornholmske aktører og lære hvordan genbrugte materialer er tænkt ind i byggeprocessen på øen. Workshopen tog udgangspunkt i tre materialer: vingetegl, bjælkelag og mursten. Materialernes rejse for disse blev gennemgået.

Mange af deltagerne havde konkret erfaring som SMV i byggefaget og konkret erfaring med genbrugte materialer. Regionale aktører var også med til at forklare, hvad der kommer til at ske, og hvordan de skal agere i den cirkulære udvikling.

På workshop 2 blev afholdt den 6. december 2022 i Møbelfabrikken i Nexø, i en bygning hvor man har brugt genbrugte materialer, og pladsen udenfor skal være et samle center for genbrugte materialer på øen.

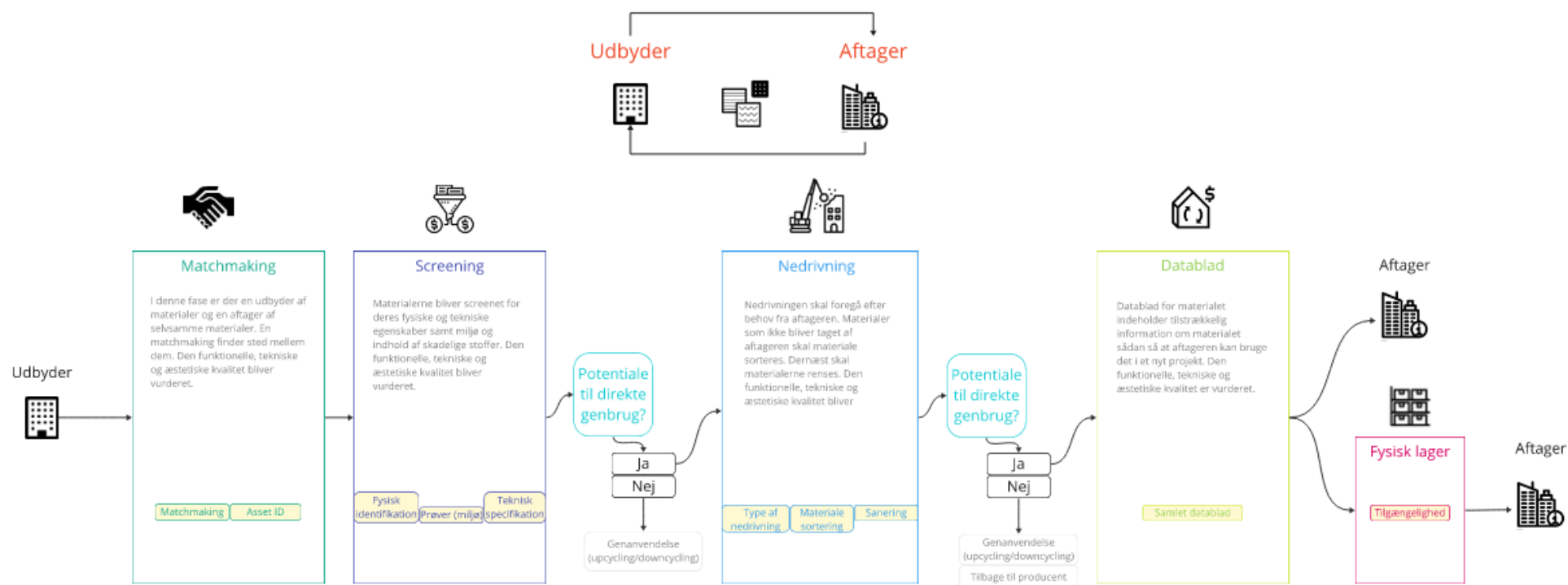


Formålet med Workshop 2

At få feedback på mock-up

Mockup eller flowdiagrammet har til hensigt at kortlægge materialers rejse fra at det sidder i en bygning til det kommer over i en ny bygning.

Nedestående billede viser et udkast til faser, der skal indgå i beslutningsprocessen.



Overordnede rammer

Workshop 2

Dato: 6. december 2022

Tidspunkt: 14:30-18.00

Forplejning: Kaffe, kage, frugt.

Sted: Møbelfabrikkens Hal2, max 50 personer.

Omtale og invitation:

- Afholdes som et netværksmøde for Grønt Byggeri Netværk Bornholm (GBN), med følgegruppen som ekstra gæster.
- Direkte invitation til GBN's mailliste og følgegruppen blev sendt d. 22. november.
- Frist for tilmelding d. 28. november.

Målgruppe: Virksomheder i den bornholmske byggebranche og andre interesserede aktører, som arbejder eller vil arbejde med genbrugte byggematerialer.

Max antal deltagere: -15 deltagere +/- nogle stykker.

Formål:

Netværksmødet har til formål at afprøve Materialestafettens mockup.

Take-aways:

- Mulighed for at bidrage i udvikling af Materialestafettens værktøj således at det imødekommer input fra aktører på Bornholm
- Mulighed for at blive inddraget i Materialestafettens efterfølgende viderearbejde omkring bl.a. en model for genbrugsbyggemarked på Bornholm.
- Vidensdeling om omkring genbrug for byggematerialer

Opsamling på workshop 2

Det sker på Bornholm

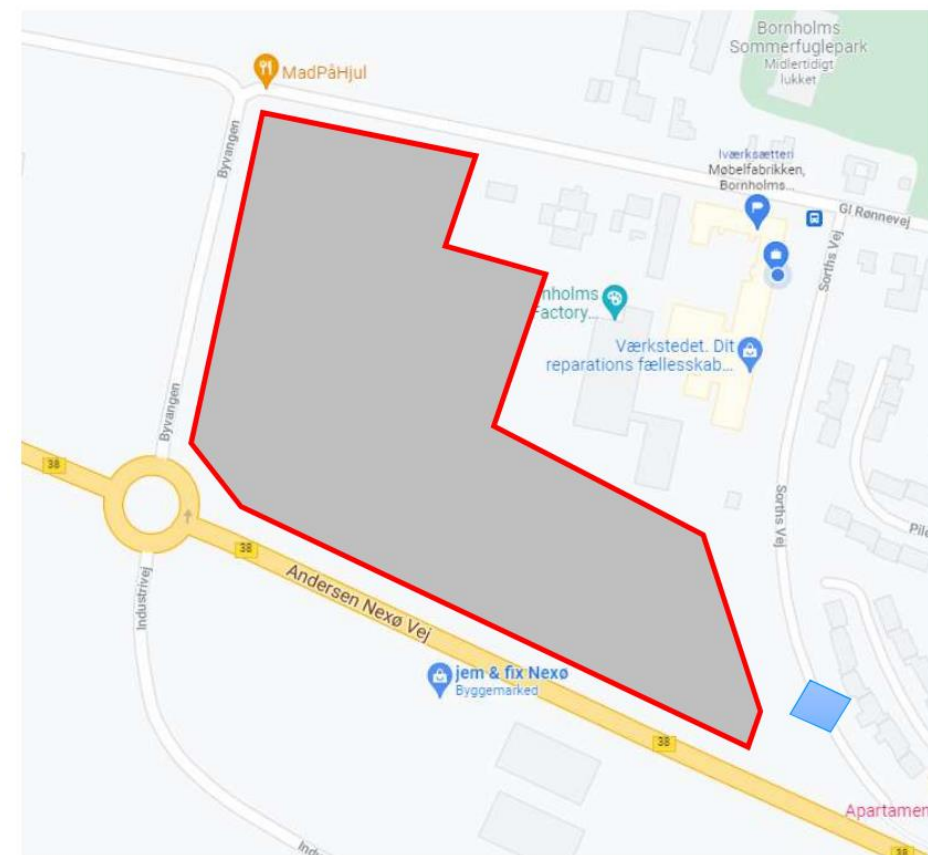
2032 mål: Alt er cirkulært på Bornholm.

Initiativer på Bornholm:

- 1) Byg Brugt Bornholm
- 2) Bornholmermarked ("Den Blå Avis" på Bornholm)

BOFA vil bygge et samlecenter for genbrugsmaterialer i Nexø på grunden ved Møbelfabrikken om ca. 5 år.

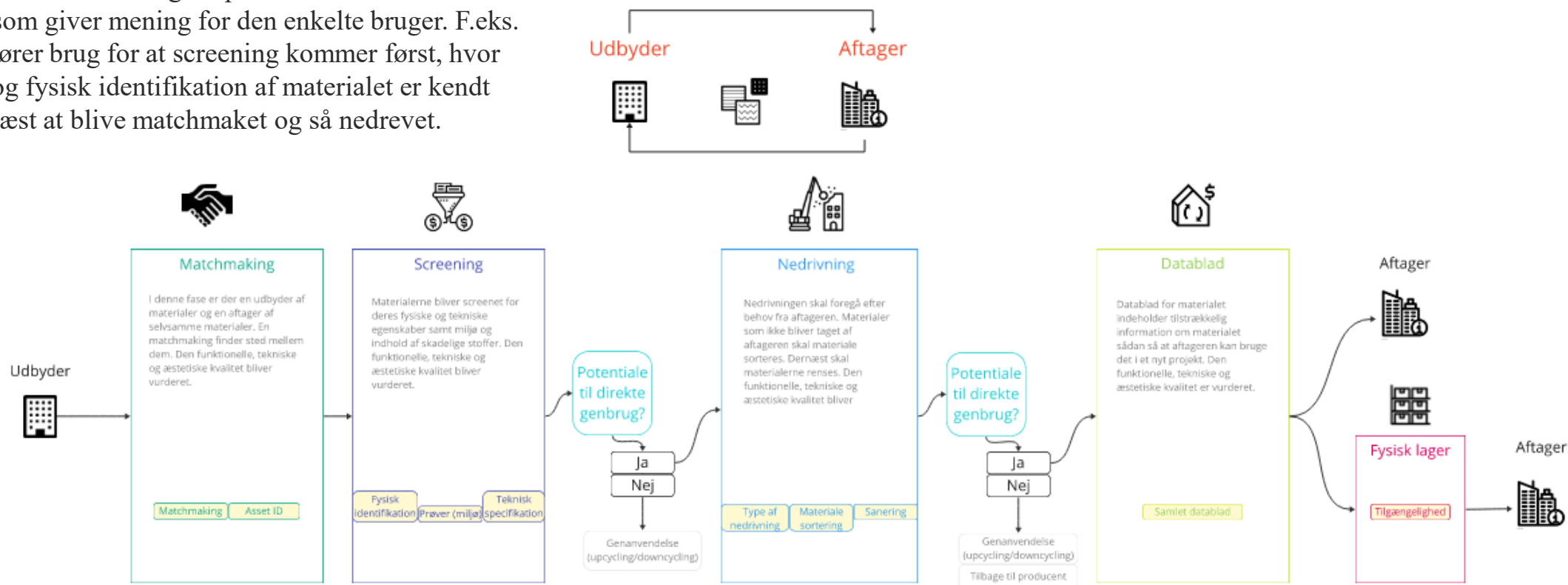
- Ambition: Skal drives som et professionalt byggemarked ligesom STARK



Opsamling på workshop 2

Materialeflow diagram og mock-up

Som opsamling på mock-uppen var konklusionen fra de forskellige grupper, at materialeflow-diagrammet ser anderledes ud, ud fra hvem du spørger. Derfor er konklusionen at flow diagrammet ikke skal læses lineært, men at alle faser indgår i processen i en rækkefølge, som giver mening for den enkelte bruger. F.eks. har nogle aktører brug for at screening kommer først, hvor miljøprøver og fysisk identifikation af materialet er kendt først for dernæst at blive matchmaket og så nedrevet.



Opsamling på workshop 2

Opsamling på udfordringer fra workshop 2

Projektering skal have øje for nedrivning

- Projekteringen skal inkludere nedrivningen og inddrage nedrivere så tidligt i processen som muligt for at sikre at materialer bliver behandlet ordentligt.
- Hvordan skal det udbydes? Her kan der komme problemer med at sætte opgaven i udbud. Skal den udbudes først til nedriveren eller efter. Og har nedriveren en konkurrencefordel?

Pris og CO2 skal opvejes

- Tab af materialer = tab af penge og tid
- Byggepladstid skal synliggøres
- Neddelingstid og tid til den selektive nedrivning
- Ligger der økonomi i det og hvem betaler?
- Hvem ejer CO2 besparelsen i et LCA perspektiv, fordi der i 2023 kommer et loft på CO2 fra 2023?

Det private byggemarked

- Der er et marked for materialer allerede, men det er orienteret mod private.
- Hvem kan stå inde for det i det store marked?

Materialernes rejse

- Materialernes oprindelse → storytelling
- Sreeningsfasen skal lave matchmaking og sende til mellemlager for at genbruge så mange materialer som muligt
- Datablad skal laves inden nedrivning
- Vi skal disrupte den nuværende tankegang om økonomi osv.
- Hvor skal ansvaret ligge for materialerne i forskellige dele af materialeflowet?
- Materialerne skal være tilgængelige, kunden skal med ud og se. En anden process end jomfruelige materialer.
- Screening/kortlægning og nedrivning i én.

Konkretisering

- Der mangler noget konkret for at aktører kan bruge platformen der udvikles
- Formidling af konstruktive eksempler
- Start småt med få materialer og byg op.
- Der blev tilføjet datapunkter men ikke slettet nogle – i næste version i mock-uppen bør der revideres i datapunkter.

Byggeprocess

- Nedriver skal have datablad og garanti for at det giver mening at starte en nedrivning.

Overordnet - det anbefales at næste gang, der skal laves øvelser:

- Udvalg få aktører med forskellige roller.
- Spørg ud individuelt eller mindre grupper (2-3), skal gerne være fagfolk/specialister som arbejder meget med pågældende materiale.
- Grupper glider hurtigt over i forskellige diskussioner og til overordnede emner som f.eks. økonomi og garanti.

Materialestafetten fase 3

Konklusjoner på Materialestafettens delaktivitet 1

Konklusioner på Delaktivitet 1

Materialestafetten

Arbejdsproces

Undervejs i arbejdsprocessen har scopet og indholdet for delaktivitet ændret sig. Flere variable er blevet undersøgt og har ændret sig delvis pga. af konkretisering fra KK og BRK og delvis pga. målgruppen har efterspurgt nogle aspekter, som vi har undersøgt yderligere.

Vi har konkluderet på baggrund af hvad forskellige aktører har sagt, har hørt delvis til workshops og interviews, hvad markedet normalt fokuserer på og nævnt, samt snak og interviews internt i Arup Europe organisationen.

Flere variable er blevet undersøgt

Inden det videre arbejde til fase 2 og 3 anbefaler Arup at man træffer nogle flere valg på hvad Materialestafettens fokus er. Der er blevet identificeret mange **variable** i denne delaktivitet 1.

Den overordnede konklusion fra interviews og workshops er at deltagere/aktører ikke er helt med på følgende områder som ses i de næste slides.

Konklusioner på Materialestafet delaktivitet 1

Arup har undersøgt følgende variable

1. Genbrugspotentiale

I fase 1 og 2 og delvis 3 har Arup kigget på alle tre punkter. Til slut i udviklingen af mock-up blev det nævnt, at det kun var direkte genbrug, der havde relevans.

- **Direkte genbrug**
- Genanvendelse (upcycling/downcycling)
- Tilbage til producent og gensalg

2. Materialekilder

Hvor kommer materialerne fra? Der bliver ofte nævnt følgende materiale kilder:

- Overskudsmateriale til byggeplads
- Materialer fra eksisterende bygninger
- Materialer fra private donationer, som kommer til genbrugspladser

3. Materialer

I fase 1, blev 15 materialer undersøgt sammen med den ekspertbaseret baggrundsrapport. I fase 2, blev 5 af materialerne valgt til videre arbejde i faktaark baseret på mest anvendte materialer i konstruktion:

- Beton -bærende
- Stål -bærende
- Mursten – facade/klimaskærm
- Vinduer –facade/klimaskærm
- Gips -interiør

KK og BRK arbejder meget med følgende materialer, som alle typisk indgår i del af facade/klimaskærm. Til workshop 2, var tre af disse materialer valgt til videre arbejde.

- Tegl
- Bjælkelag (træ)
- Mursten,
- Klinker

Materialestafetten burde starte med at tage udgangspunkt i disse 3 materialer med videre research og test af disse.

4. Bygningstypologi

- På Bornholm er der typisk bindingsværkshuse
- I København er der typisk etageejendomme (4-5 etager)

Der er stor forskel på de to typer af bygninger. Det skal fremgå **tydeligt**, at vi kun fokuserer på disse og ikke andre.

5. Opgaver: nedrivning/renovering

- Bornholm: nedrivning
- København: renovering

Der findes mange typer af nedrivning og renoveringer især. Det er intentionen, at der kan være et slags materiale flow fra Bornholm (udbyder) til København (aftager). Dette betyder også at mange genbrugte materialer fra Bornholm til KBH kan indgå i klimaskærm eller interiør. Der er ikke fokuseret meget på renovering under denne delaktivitet. Selvbyg/medbyg bliver ofte nævnt i denne sammenhæng.

Konklusioner på Materialestafet delaktivitet 1

Arup har undersøgt følgende variabler

6. Materiale flow

Der er blevet lavet flere udkast til hvordan et materialeflow kan se ud og hvordan de forskellige materialer løber igennem dette flow.

Der er gennem forløbet blevet identificeret mange forskellige værktøjer og virksomheder, lagerpladser, gensalgssider som prøver at kortlægge materialer, som også gør det på hver deres måde. Der er blevet identificeret løsninger på både nationalt og på europæisk niveau. Der er mulighed for samarbejde med nogle af disse i det videre forløb.

Forskellige materialer har forskellige materialeflows.

7. Målgruppe

- Håndværker
- Nedrivere
- Rådgivere
- Entreprenører
- (evt. flere fx privatpersoner, byggemarked osv.)

I fase 1, blev målgruppen defineret som SMV'ere, men ofte bliver andre også nævnt. Målgruppens størrelse skal defineres yderligere. Hvor er grænsen mellem de professionelle og de små?

8. Hvem er bygherre?

Fokuserer Materialestafet på:

- Offentlig bygherrer (kommunerne)
- Private bygherrer f.eks. pensions kasser
- Private (personer)

Dette har betydning for økonomi på projektet og hvilken slags materialer skal prioriteres. Det er ofte bygherren der træffer valget om genbrugte materialer eller ej.

- Bornholm: bygherre er både private personer og kommune.
- København: Andels –og ejerforeninger og almennyttige boligselskaber, kommune.

9. Byggeproces

Der er blevet lavet flere udkast til hvordan en byggeproces kan se ud, og hvordan de forskellige SMV'er kommer ind i byggeprocessen. På baggrund af workshop 1, blev det konkluderet at den præsenterede byggeproces skulle ændres, men da byggeprocesserne for KK og BRK er forskellige ift nedrivningspulje og byfornyelsepuljer, og disse igen er forskellige for private bygherre, så blev denne pauset.

Til workshop 2 blev det diskuteret, hvordan nedrivning burde tænkes ind i projekteringen, således at nedriveren er med i rådgivningsdelen. Dette leder til hele udbudsprocessen, og hvorvidt det er konkurrenceforvridende – igen er vi tilbage til de systemiske udfordringer der blev diskuteret på workshop 1 og hvordan den cirkulære byggeproces og materialestafettens værktøj er afhængig af markedets cirkulære omstilling.

Genbrugte byggematerialer skal tænkes ind så tidligt som muligt i byggeprocessen, i designfasen eller før.

Screening og matchmaking skal helst lægge før en nedrivning.

Konklusioner på Materialestafet delaktivitet 1

Arup har undersøgt følgende variabler

10. Udfordringer: det systemiske

Ved alle workshops og interviews blev de følgende emner nævnt gentagne gange.

- Garanti
- Ansvar
- Dokumentation og standarder (f.eks. EPD, brænd, statik mm.)
- Tid f.eks. reservation af materialer
- Pris og økonomi
- Materialepas
- Transparens: udnyttelse og korruption i branchen
- Data og forretningsfølsomhed
- CO2 besparelse og afgifter

Alle emner er vigtige for at hele branchen kan omdannes til cirkulær byg og økonomi. Det er nemt at sige at “visse omstændigheder mangler” for at sådan et værktøj kan blive en succes. Derfor er det vigtigt at understrege at Materialestafetten ikke forsøger at ændre det systemiske direkte, men forhåbentlig kan et primitivt værktøj som målgruppen kan bruge være med til at påvirke det systemiske, således at værktøjet kan videreudvikles med lovændringer osv.

Værktøjet skal **udvikles i det miljø/omfang** vi kan arbejde med i dag!

11. Æstetik

Æstetik har været nævnt gennem hele delaktivitet 1 men er ikke blevet adresseret på en fyldestgørende måde.

Æstetik kan forstås af nogle som arbitrære kvalitetsmærker f.eks. god stand. Det skal defineres hvad det skal være.

12. How low can you go?

Baseret på interviews og workshops. Følgende punkter er hvad aktører efterspørger at vide om materialer i en digital platform:

- **S:** Fysisk identifikation af materiale:
 - Mængde (brutto og netto)
 - Hvor har det siddet?
 - Årstal og bygningstypologi
- **M:** Storytelling: hvor har elementet været før? F.eks. Fliser fra Amalienborg.
- **M:** Tidslinje: hvornår er det tilgængeligt?
- **S:** Miljø: er det rent?
- **M:** CO2 besparelse
- **S:** kvalitetsparametre f.eks. stand
- Korrekt transport og opbevaring

S = screening M= matchmaking

13. Det digitale værktøj

- Det skal være super nemt at bruge, brugervenligt og pædagogisk.
 - Nemt at få adgang til materialer
 - Nemt at hente materialer
 - Skal kunne konkurrere med kommercielle byggemarkeder f.eks. STARK eller samarbejde med dem.
 - Start småt med få materialer og byg op.
- Folk med kompetencer skal være med til at drive det og kortlægge på en standardiseret måde. Hvem ejer databasen og vedligeholder den?
- I forbindelse med det digitale værktøj, efterspørger aktørerne en *lagerplads* til samling af materialer.

14. Rammen for Mat. Stafettens succes

- Der er **kæmpe potentiale** i det, hvis man kan skaffe mere viden og forstå forretningspotentiallet yderligere.
- Bæredygtighed bliver i højere grad en konkurrenceparameter.
- Demonstrationsprojekter viser hvordan det kan gøres men de store aktører skal gå forrest.
- Genbrug skal passe ind i eksisterende byg.
- Mest mulighed pt. for genbrugte materialer i facade/klimaskærm eller interiør.

Konklusioner: Foreløbig udkast til materialeflow og byggeprocess

Baseret på faser i delaktivitet 1

Denne process har til hensigt at samle byggeprocessen som blev arbejdet på i fase 2 (se linje 1) og materialeflow som blev arbejdet på i fase 3 (se linje 2). Diagrammet viser også, hvor de forskellige aktører, som der har været fokus på, kunne bidrage til processen. Vurdering af CØ-potentiale sker gennem alle faser i linje 2.

Linje 0 -Aktør

Rådgiver

Nedriver og Rådgiver

Linje 1 -Byggeprocess

Indledende rådgivning

Linje 2 -Materialeflow

Screening 1

Datablad 1

Matchmaking

Nedrivning

Screening 2

Datablad 2

Bygherre og Rådgiver

Håndværker

Entreprenør

Indledende rådgivning

Projektering

Udførelse

Drift

Datablad 2

Designfase

Materialereservation

Materialelager

Konklusioner på Materialestafet delaktivitet 1

Lignende platforme/initiative identificeret gennem delaktivitet 1

Danmark

- Upcycling Forum
- Zupply
- Circuit
- Milva
- Greendozer
- CircleBank
- STARK Gentræ
- Glostrup kommune materialebørs
- Lendager group
- STM enterprise Bornholm
- Gentræ - STARK
- Genbyg –Amager
- Sydhavn genbrug -kan findes på Facebook. Meget aktive.
- Selines peterpladsen –kommunen opbevarer egne materialer til egne projekter.
- Gladsaxe kommune –byg cirkulært.
- Der er mange erfaringer med overskudsjord

Europa

Madaster
Concular
Rehub
Salvo

Inspiration fra andre industrier og virksomheder:

Sell along
Continued fashion
EON.ID
Globechain

Konklusioner på Materialestafet delaktivitet 1

Projekteksempler nævnt fra Interviews og Workshops

Projekt

Samlet erfaringer

Stablen i Horsens (udskudt)

- Omstillingsparat: ved ikke hvilke materialer man får at arbejde med.
- Risikovillighed

Møbelfabrikk i Nexø (realiseret)

- Drevet af visionær person, Susanne Bülow, som har sans for det æstetiske.
- Materialer taget fra en gammel gård
- Materialer er udelukkende genbrugt til indretning og interiør. Indgår dekorativt, ingen bærende elementer.

Børnehuset Gladsaxe
(opført 2022)

- Det nye børnehus er bygget med flest mulige materialer fra den gamle skole - lige fra de store fraktioner som mursten, tagsten, træspær, beton, stålfacadeplader til mindre ting som cykelstativer, lamper og meget mere. Alt bliver rensat og lagt i depot på den store grund.
- Lendager Arkitekter, Ejendomscenteret i Gladsaxe Kommune og NIRAS

Høje Taastrup NærHeden

- Byudviklingsprojektet Nærheden
- Planen fokuserer på de store træk i byudviklingen som infrastruktur og grønne byrum, mens de enkelte boligprojekter vil blive udviklet i dialog med de private investorer, som skal udvikle dem.

Materialestafetten fase 3

Anbefalinger til videre udvikling i delaktivitet 2-3

Materialestafetten

Anbefalinger til videre udvikling i delaktivitet 2-3

Status

- Arup har supporteret KK/BRK med delaktivitet 1 ud af 4
- Funding rækker pt ikke til udvikling af platform som beskrevet i fondsansøgningen for delaktivitet 2-3 – alternativ skal afsøges

Anbefalinger til næste steps

RESEARCH

- Markedsanalyse af andre brancher og deres løsninger for dette: Find inspiration til løsninger i andre industrier som er mere langt fremme f.eks. tung industri, tøj og tekstil, møbler osv.
- Krav og specifikationer for vores platform: Dybdegående research af muligheder og barrierer i det nuværende landskab ved spørgsmål som garanti, ansvar, dokumentation osv.
- Markedanalyse af allerede eksisterende løsninger: Lav et

mere metodisk og dybdegående research af screeningvirksomheder og markedspladser for genbrug af materialer i Danmark og evt. Norden.

- Udvalg de platforme der er mest mulighed for samarbejde med. Man kan ikke inkorporere alle, da alle arbejder forskelligt med deres data.

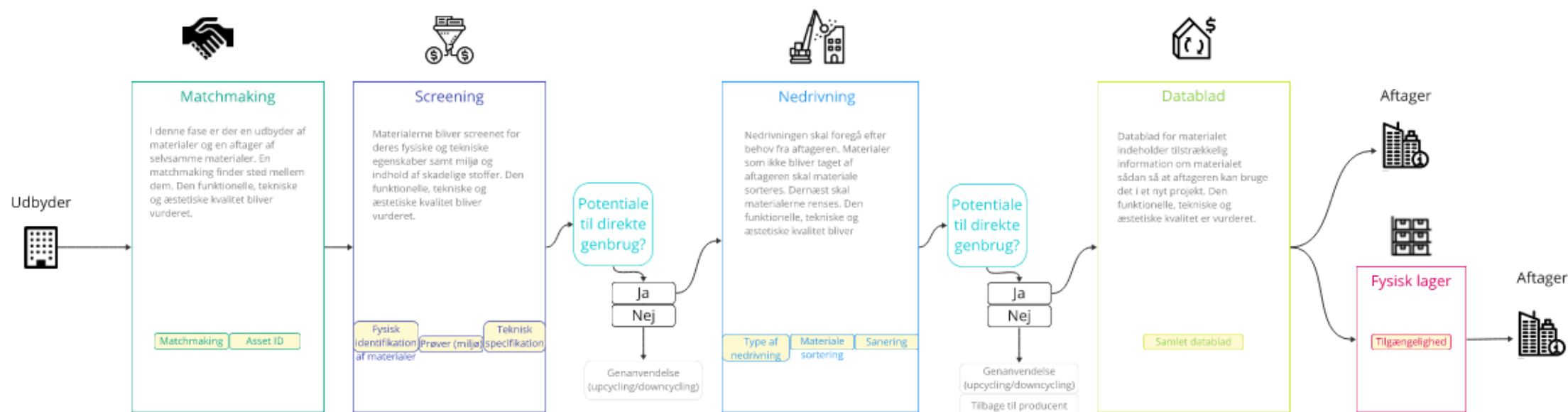
UDVIKLING OG TEST

- Test værktøj på udvalgte cases fra KK/BRK med udvalgte SMV'er – afsøg potentialer/ udfordringer med at inkorporere værktøjet fx ift. datablads-"standard", garanti, ansvar, dokumentation osv.
- Byg samarbejde op omkring platform og afsøg forankring om digitale CØ-løsninger for at løse denne udfordring fx hos ERST (flere er nysgerrige på samarbejde på dette felt herunder ERST, Region H...)

Mock-up for Materialestafetten

Anbefalinger på baggrund af workshop 2 til videre udforskning i delaktivitet 2-3 i samspil med SMV'er, pilot-cases, og eksisterende platform Zupply fx:

- Faserne i modellen skal foregå mere parallelt og ikke i forlængelse af hinanden – dette skal også visualiseres
- Det skal visualiseres bedre at der genereres et datablad for hver fase
- Det fysiske lager skal udforskes – hvordan vil det indgå i en københavner kontekst og en bornholmerkontekst, fordi “scenerne” og målgrupperne er forskellige på nogle områder
- Bygherre-rollen anbefaler vi at denne ses som den direkte målgruppe, hvor SMV'erne vil være den sekundære målgruppe, fordi bygherren (eller rådgiver hertil) vil være projektlederen på at der tages ansvar for hvad der sker med “udbyder-casen” samt hvordan materialerne herfra bedst integreres i “aftager-casen”.





MÅLSÆTNINGER

Skab opmærksomhed

- Formidling af projektet (KK og BRK) via social media, nyhedsbreve, presse osv.
- Find formidlings-partnere/platforme

Byg community op

- Mobilisering af branchen
- Digital følgegruppe
- Find partnere, der kan hjælpe med mobilisering

Co-develop Materialestafetten

- Sikre forankring og funding til videre udvikling grundet momentum i branchen
- Workshops hvor der co-creates med branchen
- Demo-dag – showcase og test løsning

INTERESSETER

Kommunikationsafdelinger hos interne stakeholders (KK/BRK), Region Midt, Region H (og andre regioner?).
Formidleningspartnere fx fra branchen: Bloxhub, We Build, Gate21, Circle Bank

KK/BRK, Region Midt, Region H (og andre regioner), Circle Bank, SMV'er, + alle inviterede til Workshops

Alle fra workshops + følgegruppe (andre kritiske brugere fx Region Midt og Beyond Waste delprojekt-projektledere).
Andre leverandører af løsninger til platform fx Zupply, Milva mv.
Andre organisationer fra branchen: Bloxhub, We Build, Gate21, ...

RESULTATER

- Øget mobilisering og chance for videre funding af projektet – jo flere der kender til projektet/platformen, jo større er målgruppen, og jo større vil succesraten være

- Netværk tilknyttet Materialestafetten som har til formål både at udbrede og benytte platformen herunder løbende træning/promovering i forskellige fora

- Udvikle i faser – fx
 - Version 1: Mock laves og testes med branchen
 - Version 2: Flere materialer kan tilføjes
 - Version 3: Projekter kan tilføjes
- Interface ml. Materialestafetten og andre initiativer skal stå skarpt
- Projektet skal være forankret nationalt
- Lancerer stort, fordi platform er afhængig af input/aftagere af materialer

FINANSERING

- Region Midt midler fra “Beyond Waste” pulje
- In kind midler fra KK/BRK
- Konsulent: Arup
- Videre finansiering: (Flere muligheder: Andre midler internt i KK/BRK, Region H, teste en lignende platform Zupply faciliteret af Arup ...)

ARUP

Materialestafetten

Bilag

I denne pdf:

Research – iterationer på udvælgelse af materialer

Workshop 1 – materialer brugt til workshop

Workshop 1 – opsamling

Iterationer på den cirkulære byggeproces med afsæt i workshop 1

Iterationer på udviklingen af mock-up

Workshop 2

Workshop 2 – opsamling

Vedhæftet bilag:

Ekspertbaseret baggrundsrapport

Materialestafetten
Bilag

Research – iterationer på udvælgelse af materialer

Research del 2: Materialeresearch – den ekspertbaserede baggrundsrapport

Udvælgelse af materialer part 1

Bygningsdele

Tag

Kælder/fundering

Facade/sokkel

Vinduer

Døre

Trapper

Port/gennemgange

Etageadskillelse

Elementer

Naturskifer
Eternit
Tagpap
Tømmer
Behandlet træ
Øvrigt træ
Zink
Plast
Isolering

Kalkmørtel
Stål (plader)
Isolering

Støbejernsvindue
Et-lags-vindue
Forsatsruder
Øvrige vinduer
Plast

Termorude
Aluminium
Træ (kerne)
Plast

Linoleum
Vinyl
Træ
Plankegulv
Granitblokke
Sandstensbelægning
Hasleklinker

Mursten
Kalkmørtel
Stål (plader)
Isolering

Træ
Ler
Isolering

Materialer

Vingetegl

Beton

Mursten

Glas (enkeltlag)
Termorude
Aluminium
Træ (kerne)

Glas (enkeltlag)

Research del 2: Materialeresearch – den ekspertbaserede baggrundsrapport

Udvælgelse af materialer part 2

Træ/planter	Metal	Sten/bjergart	Kunstigt
Tømmer Træ (kerne) Øvrigt træ Plankegulv		Mursten Naturskifer Vingetegl Granitblokke Sandstensbelægning	
Behandlet træ	Zink Stål (plader) Aluminium	Kalkmørtel Hasleklinker	
Linoleum		Glas (enkeltlag) Termorude Beton Eternit Isolering	Plast Vinyl Tagpap Vinduer som elementer

Ubearbejdet



Bearbejdet

Materialestafetten
Bilag

Workshop 1 – materialer brugt til workshop

Materiale- og Komponentliste

Overblik



Bærende konstruktion

- Beton
- Limtræ
- Stål

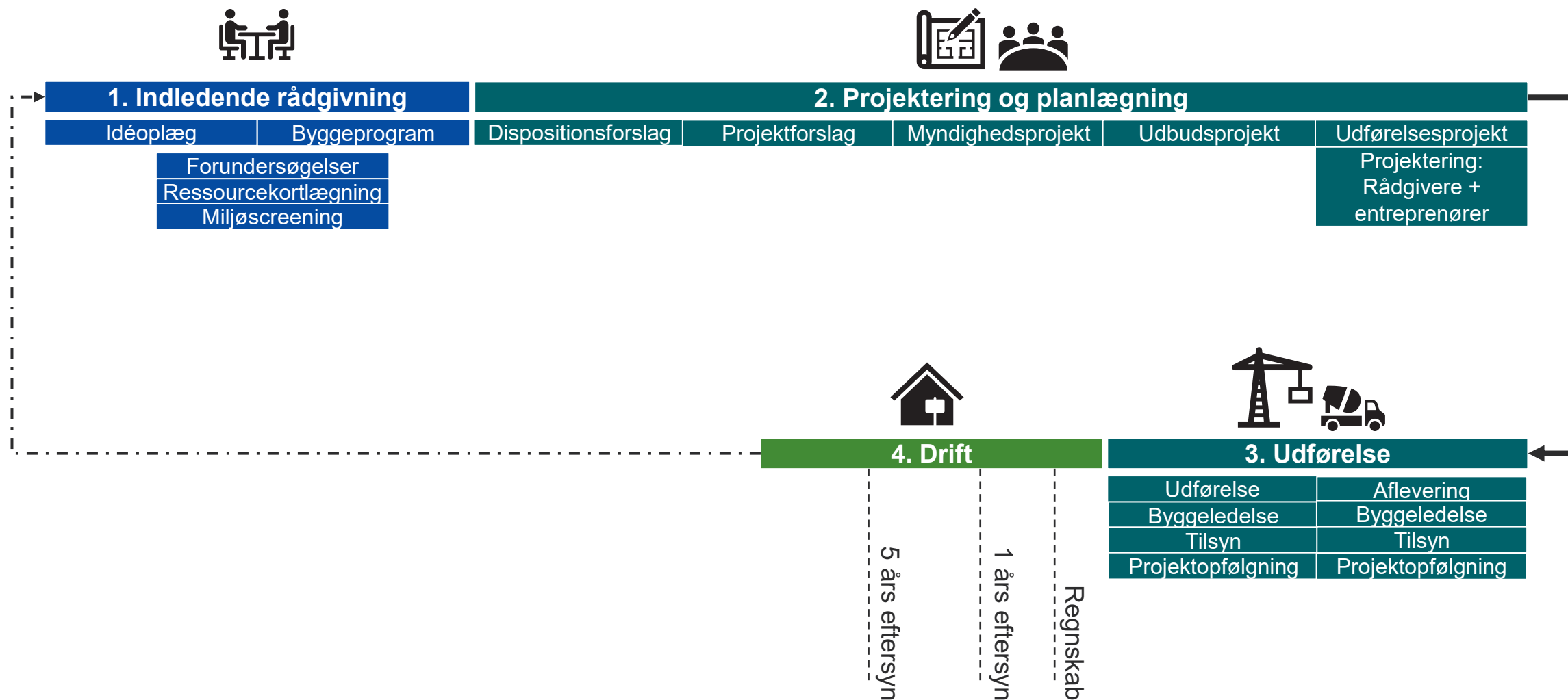
Facade

- Mursten
- Tømmer
- Vingetegl
- Naturskifer
- Natursten
- Vinduer
- Isolering

Interiør

- Gips
- Plankegulv
- Klinker
- Keramik
- Døre

Byggeprocess



Workshop 1 Materialestaffetten – Program 20.September 2022 9-13

ARUP

Aktivitet	Hvordan/Hvem	Tid
Velkomst	Kort velkomst + introduktion til teamet/ Sofie + Rocio	Kl. 09.10 / 4 min
Baggrund	Hvad er Materialestaffetten + mål? (Delprojekt EU Life/Beyond Waste / Deltagere) / Sofie + Rocio Hvorfor dette arbejde/projekt? (CØ for byggematerialer er afgørende for en mere bæredygtig udvikling, KK og Bornholm er vigtige aktører national) / Sofie + Rocio Hvordan gør vi det ? (Ingen fornuftig process og resultat uden jer ! I er afgørende, hvis dette projekt skal ha’ vinger og gøre en forskel. I har dén viden der skal til – fra politik, regler og procedurer til kunder, krav og kvalitet af produkter) /Slides –Per	Kl. 09.14 / 20 min Fokuspunkter Hvad sker der ellers – værktøj – smv – hverdag
Præsentation af deltagere	Klassisk runde eller i ‘kategorier’ (afhænger af antal)/ Rikke (slide aktør – hvem er du ?)/ Per (Navn – hvorfor hér ?	Kl. 09.34 / 10 min
Warm-up/Icebreaker –	Spørgsmål til grupperne (Intern intro + kort diskussion) Rikke/Per (Hvad er de 3 største udfordringer for at CØ på byggematerialer igang /kommer oppe og flyve ? – Skriv ned i grp	Kl. 09.44 / 6 min
Projektet	- Projektet – hvilke leverancer (interviews, materialescreening) / Hvilke konkrete produkter (fysiske materialepladser, digital platform? (Spørgsmål undervejs) - Proces – tidsplan, hvem leverer og hvornår + jeres rolle (Spørgsmål undervejs) /Slides – Sofie + Rocio	Kl. 09.50 / 20 min
Pause	The/kaffe/vand/frugt klar i lokalet	Kl. 10.10 / 10 min
Arb. i grupper	- Overordnet: Forventninger til Materialestaffetten som produkt/koncept – <i>Hvad skal der til, for at det fungerer for dig og dit perspektiv? (+/- liste) /Egen viden + transkript fra ekspertinterview (skemaform) ARUP</i> - Konkret : Erfaringer og forventninger ift. Materialer – hvad er relevant og ikke relevant, hvorfor/hvor ikke? /Faktablade – Booklet ARUP Opsamling direkte på skema og faktablade Per	Kl. 10.20 /50 min Overordnet – hvad og hvordan PER? (Aktører/udfordringer/ - Rikke samler op på flips
Plenum	• Gruppevis præsentation 1. <i>Egen viden + transkript fra ekspertinterview</i> 2. <i>Faktablade – Booklet</i> / Per	Kl. 11.10 /40 min
Frokost	(Serveres i lokalet eller ?)	Kl. 11.50 /40 min
Næste skridt	Hvad er processen hérfra ? (opsamling på input => rapport/booklet, WS2, Mock-up af digital platform etc.)	Kl. 12.40 /10 min

Deltager liste

Jens Tue*
Affald Plus
jto@affaldplus.dk

Brian Hovmand
HETO
bh@heto.dk

Jacob Hyldebrand
HETO

Morten Frihagen*
Direktør DH
mf@dhv.dk

Sebastian Skipper Ravn*
Chefkonsulent, DM&E
SR@dmoge.dk

Thomas Bille-Ahmt
A4 Arkitekter og ingeniører
tb@a4.dk

Kristian Due-Hansen
Bang og Beenfeldt
kdh@bangbeen.dk

Casper Borgen Larsen
Byens tag og facader
cl@byens.as

Jan Sømme
Byens tag og facader
js@byens.as

Thomas Uldum*
Gentofte Kommune
tpl@gentofte.dk

Kåre Albrechtsen
Region Hovedstaden
kaare.albrechtsen@regionh.dk

Marija Stamenkovic*
Region Hovedstaden
marija.stamenkovic@regionh.dk

Henrik*
~~Greendozer~~
hdn@greendozer.com

Mathias Peitersen
CIRCulT
V75T@kk.dk

Ebbe Gade Larsen
Milva
ebbe@milva.dk

Erik Trang
CONCITO
et@concito.dk

Lone Mikkelsen

Rådet for Grøn Omstilling
lone@rgo.dk

Christian Jarby
Rådet for Grøn Omstilling
cj@rgo.dk

Lene Dambo Brix*
Circle Bank
lene@damsbobrix.dk

Peter Hedegaard
Saint-Gobain
peter.Hedegaard@saint-gobain.com

Morten Roar Berg
Saint-Gobain
Morten.Roar.Berg@saint-gobain.com

Generelle anbefalinger

For genbrug og genanvendelse af byggematerialer

Foranalyse

Bygningen:

- ✓ Opførelsesår og historisk kontekst
- ✓ Planer og arkivtegninger fra de oprindelige arkitekter, ingeniører og/eller entreprenører eller fra andre lokale kilder
- ✓ Geografisk placering
- ✓ Anvendelsesformål og belastninger
- ✓ Eventuelle hændelser eller skader
- ✓ Visuelle observationer: tjek af egentlige dimensioner, slid på materiale og elementer osv.

Elementer:

- ✓ Teknisk beskrivelse af elementerne, deres funktion belastninger, eventuelle reparationer osv.

Materialeanalyse

- ✓ Kvalitetstjek: fysisk-kemisk sammensætning, klasse for træk/trykstyrke osv.
- ✓ Andre mekaniske egenskaber
- ✓ Generelle karakteristika ved en bygning og de sektioner den består af, for at sikre, at de er egnede til demontering og genbrug.

Beton

Bærende Konstruktion

Karakteristika

Beton er **verdens mest anvendte byggemateriale**. Det består af sand, sten/grus, vand og cement, hvoraf cement består af kalksten og knust ler der brændes ved høj temperatur for at danne såkaldte cementklinker. Disse **materialer er forholdsvis lokalt tilgængelige** over hele verden. Beton er et stærkt og holdbart materiale som er billigt, nemt at arbejde med og har en bred vifte af anvendelsesmuligheder i bygge –og anlægsprojekter.

Beton har en **god trykstyrke men ikke trækstyrke**. For at afhjælpe dette kombineres det ofte med stål, også kendt som **armeret beton**.

Betonelementer består hovedsageligt af (se figuren):

- **Søjler:** langstrakte lodrette bærende elementer.
- **Bjælker:** vandrette bærende elementer, hvis funktion er at overføre lodrette belastninger til understøtninger.
- **Vægge:** lodrette strukturelle overfladebearbejdnings, som hovedsageligt tager lodrette belastninger.
- **Gulve:** vandrette bærende elementer som hovedsageligt er udsat for bøjning.
- **Facadeplader:** flade og relativt tynde elementer af ensartet tykkelse. Disse elementer anvendes ofte til udfyldning og har ingen bærende rolle.

Genbrugspotentiale og udfordringer

Beton **udgør ca. 25 % af al bygge –og anlægsaffald** i Danmark. Præfabrikerede elementer udgør også et stort volumen i den danske bygningsmasse.

Betonkonstruktioner og elementer kan genanvendes på følgende tre måder:

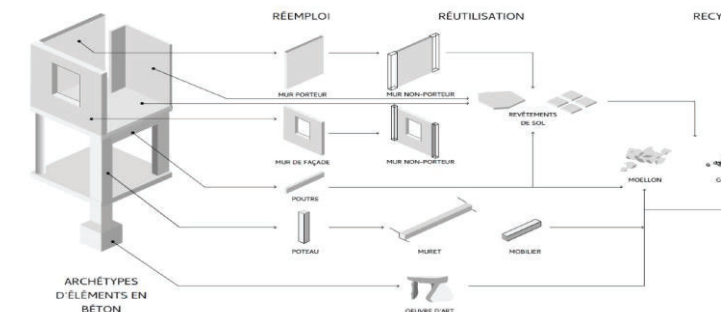
- **Direkte genbrug:** direkte genanvendelse af betonelementer fra bygninger og andre betonkonstruktioner
- **Design for adskillelse:** projektering med henblik på at 'design for adskillelse' implementeres
- **Nedknusning til genbrug:** nedknusning af beton til ubundne bærelag f.eks. vejfyld har været anvendt i mange år

For at vurdere om betonelementer kan anvendes til direkte genbrug er det, udover de generelle anbefalinger, nødvendigt at analysere følgende:

- ✓ **Eksponeringsklasse:** knyttet til region, højde og vejrføhold.
- ✓ **Armeringssamlere:** f.eks. kraftoverførendesamlere
- ✓ **Armeret stål:** mekaniske og dimensionelle egenskaber, f.eks. flydespænding, trækspænding, relativ forlængelse af trækstål og elasticitetsmodul, armeringernes placering, stangernes diameter, stålets art og belægningen m.m.



Das Recycle Haus, Berlin. Neden: Mulige genvindingsløsninger



Bureau d'architecture Conclus. Neden: FCRBE

Klimaaftryk (per m²) ^[1]

Nyt	3,11 kgCO ₂ eq
Genbrugt	TBD kgCO ₂ eq

Stål

Bærende Konstruktion

Karakteristika

Generelt anvendes stålsektioner som bærende lodrette, søjler, vandrette elementer, bjælker, eller i en samlet stålkonstruktion hvor alle bærende elementer er udført af stål. **Generelle egenskaber** for materialet er **høj styrke og stor stivhed som gør det velegnet for bygværker med store spændvidder**.

I dag fremstilles stålsektioner generelt af ulegeret konstruktionsstål. Dette består hovedsageligt af jern med et kulstofindhold på under 2 %, og som indeholder et begrænset indhold af visse andre stoffer (mangan, fosfor, svovl, silicium osv.). **Stålets sammensætning bestemmer i høj grad stålprofilers fysiske og kemiske egenskaber**. Et numerisk klassifikationssystem for den ståltype, som profilerne er fremstillet af, gør det muligt at skelne mellem dem på grundlag af deres mekaniske egenskaber. Kort sagt betegnes konstruktionsstål ved:

- **Bogstavet S** (som står for "structural" på engelsk)
- **Den mindste elastiske grænse** i N/mm² for en tykkelse på 16 mm
- **Kvalitetsklasse** i henhold til den specificerede værdi af brudkraften ved slagbøjning: JR, J0, J2, K2.

De mest almindelige stålkaliteter, der anvendes til fremstilling af bjælker er S235JR / S275JR / S355J2.

Genbrugspotentiale og udfordringer

Stål er det **mest genanvendelige materiale i verden**. En stor del af verdens stålforbrug er baseret på skrot. Materialet kan genanvendes igen og igen og **gammelt stål brugt til nyt kan få bedre egenskaber** pga. udviklingen i produktion og fremstilling. I Danmark genbruger rammefirmaerne masser af stålspons, men der er **grænser for hvor mange gange det kan genbruges pga. slid og skader**.

Stål kan genanvendes/genbruges som følgende:

- **Genbrug** for at blive omdannet til ny stål.
- **Genanvendt** ved at skille gamle komponenter ad og enkelte dele i en ny sammenhæng.
- **Genarbejdes** ved at bruge gamle stålbjælker som derefter bliver tilpasset til at kunne indgå i et nyt byggeri.

Samlinger for genbrugte stålbjælker foregår på samme måde som for nye bjælker. Ved svejsning skal der naturligvis tages hensyn til profilernes kulstofækvivalentværdi (CEV).

Denne værdi angiver bjælkens svejsbarhed. Den bestemmes især af stålets kemiske sammensætning. Om nødvendigt kan kulstofækvivalenten bestemmes ved hjælp af destruktive og/eller ikke-destruktive prøver. Afhængigt af anvendelsen skal der tages hensyn til de relevante standarder, god praksis og gældende udførelsesstandarder (f.eks. EN 1090-2).



Bedzed Project (2002), Hackbridge (UK). Reuse of 95 tonnes of steel



© Bill Dunster Architects, ZedFactory

Klimaafttryk (per kg) ^[2]

Nyt	1,130 kgCO ₂ eq
Genbrugt	0,047 kgCO ₂ eq

Mursten

Facade

Karakteristika

Fremstillingen af **mursten eller tegl** omfatter overordnet fire processer. Først brændes råstoffet (ler) som derefter behandles og formes til den ønskede form. Dernæst tørres og brændes det ved en temperatur mellem 850 til 1200° C. De tekniske egenskaber ved materialet afhænger af kompositionen af leret, temperaturen under afbrænding og de tekniske færdigheder brugt under fremstillingen. De enkelte **mursten bindes sammen af mørtel** som består af kalk, cement, grus og vand. En standard mursten måler 22.8 cm i længden, 10.8 cm i bredden og 5.4 cm i højden.

Mursten eller murværk kan **bruges som bærende elementer eller dekorative bygningsfacader**. Generelt har mursten rigtig god holdbarhed men eksterne faktorer kan påvirke dette og deres brug. Dette kan være bæreevnebegrænsninger i bygninger, vejforhold, forurenende stoffer osv.

Afhænging af typen af anvendelsen, tilrådes det i alle situationer at referere til **EN1996: Eurocode 6** som bruges til design og beregning af murværk.

Genbrugspotentiale og udfordringer

Mursten og murværk har general **lang levetid** og der er rig mulighed for genbrug til både bærende og ikke bærende applikationer.

Afhængig af den oprindelige anvendelse er det vigtigt **under demontering** at alle **overfladebehandlinger og andre materialer er fjernet**. Murstenene skal lægges forsigtigt til side eller i container for at sørge for at de ikke går i stykker, da det kan reducere mekaniske egenskaber og dermed genbrug.

Faktorer der kan udfordre genbrugt tegl kan være:

- **Den originale anvendelse:** Tegl fra stalde, kældre, fundamenter, cisterner og skorstene kan ikke genanvendes grundet fugtighedsskader og/eller forurening under deres levetid som forhindrer dem i at blive genbrugt i en ansvarlig forstand.
- **Mørtel:** Fjerning og rensning af mørtel er nødvendigt. Mørtler som består af aske og ler-baseret mørtel er relativt nemme at fjerne, mens de mest anvendte mørtler af cement og kalk er sværere at fjerne og dette kan have indflydelse på rentabiliteten i genbrug.
- **Kvalitet:** I forlængelse af fjerning af mørtel kan genbrugte mursten vise tegn på (overfladeslidtage, afskalning, revner, misfarvninger, malingsrester, spor af mos, saltudblomstring). Disse kan have indflydelse på tekniske og æstetiske egenskaber.



Klimaafttryk (per kg) ^[3]

Nyt	0,45	kgCO ₂ eq
Genbrugt	0,0027	kgCO ₂ eq

Vinduer

Facade

Karakteristika

Vinduer **består primært af glas, ramme og karmmateriale**. De er essentielle i bygninger og spiller en central rolle i sikringen af et godt indeklima, da de holder på varmen og dermed nedsætter varmeforbruget.

Karmen danner ramme omkring vinduet og bærer det. Det er karmen der **fastgøres til muren**. I karmen er der normalt monteret en eller flere vinduesrammer som kan eller ikke kan åbnes. **I rammen sidder glasset** der er monteret med glaslister af træ eller aluminium som holder glasset/ruden på plads.

Vindueskarm og rammer kan være af træ, træ og aluminium, aluminium, plast eller kompositmaterialer. Materialevalg og eller sammensætning kan afhænge af pris, varmetekniske egenskaber, holdbarhed og udseende.

Råmaterialer til glas i vinduer består primært af silicium sand. Derudover tilføjes soda, kalk og dolomit under smelteprocessen for at øge holdbarheden og mod forvitring. Mest glas fremstilles som **floatglas**, hvor en smeltet glasmasse flyder over i et tinblad som afkøles. Dermed får **glasset en ensartet tykkelse og poleret overflade**.

Derudover består vinduet af en hel del **andre mindre dele** såsom beslag, greb, glasbånd, tætningslister, kroge og lignende.

Genbrugspotentiale og udfordringer

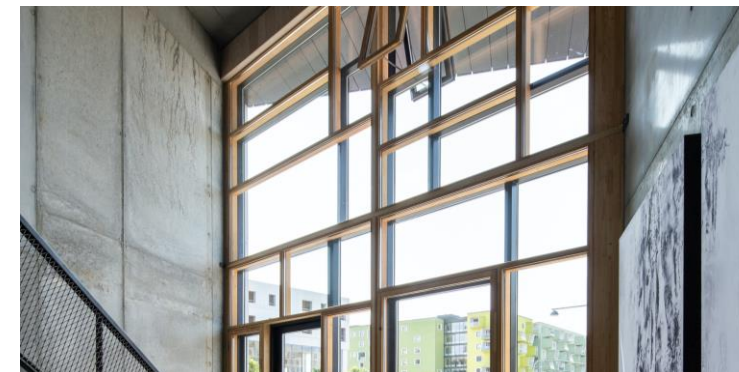
Vinduer og ruder skiftes pga. svigtende holdbarhed af materialer. Nogle vinduer har potentiale for at blive genbrugt mens andre skal smides ud. **Vinduer er generelt svære at genbruge, da gamle vinduer ikke opfylder bygningskravene for isolation i dag.**

Generelt kan der skelnes mellem gamle og nyere vinduer. Gamle vinduer kan reserveres til indendørs istandsættelser, restaureringer af bygningsarv eller bygninger med lavere isolerings krav. Nyere vinduer kan opnå strengere krav og kan blive genbrugt i facader. Disse vil komme fra demontering af nyere bygninger.

Generelt bliver **vinduesglas genanvendt** til to ting: omsmelting til nye glasting, knust glas til glasuld der bruges til isolering af huse.

Ubelagt glas er især et meget holdbart materiale og har høj genbrugspotentiale. Glasbelægning, mellemlag, og særlige tilsætningsstoffer gør det sværere at genbruge.

Hvis vinduerne indeholder skadelige stoffer i et omfang, så de ikke kan genbruges eller genanvendes, skal de skadelige stoffer fjernes eller deponeres på en sikker måde. Vinduesrammer, som er forurenet med PCB, skal bortskaffes som farligt affald.



Upcycle studios, Ørestad, København



Klimaaftryk (per m²) [4]

Nyt	67,21 kgCO ₂ eq
Genbrugt	TBD kgCO ₂ eq

Gips

Interiør

Karakteristika

Gips er et rent og naturligt mineral, også kaldet calciumsulfat, som findes over hele jorden. I Danmark i findes det i undergrunden. Det udvindes enten fra gipssten, også kaldet naturgips, eller som et biprodukt fra kulkraftværker, kaldet industrigips. Det hvide pulver er **holdbart, fleksibelt, og et økonomisk attraktivt** materiale som er nemt at arbejde med.

Gips er yderst anvendt i byggeri, oftest i form af **gipsplader, som anvendes til vægge, skillevægge og lofter**. Gipsplader er såkaldt brændt gips som er blevet til ved at den er opvarmet til 120 -180 grader. Det består af to lag kraftigt pap omsluttet af en kerne af hårdt sammenpresset gips. Gipsplader er lette at skære til, montere og findes i mange udgaver afhængig af anvendelsesområdet.

Materialets sammensætning og egenskaber forbliver de samme over tid som sikrer en **uovertruffen holdbarhed**. Dette gør at gips kan anvendes igen og igen. Andre fordelagtige egenskaber er styrke (sammen med stål eller træ kan det udgøre den bærende konstruktion), luft, lydisolering og bransikring.

Genbrugspotentiale og udfordringer

Gipsplader er **ikke egnet til direkte genanvendelse**, dvs. til brug i bygninger igen. Dette er pga. spartel, maling mv. på yderste lag og skruehuller og andet mekanisk slid på pladerne. Direkte genanvendelse kræver desuden meget manuelt arbejde bl.a. selektiv nedtagning, plads til opbevaring og kvalitetskontrol.

Da direkte genanvendelse af gipsplader i de fleste tilfælde ikke er muligt, kan **brugte gipsplader genanvendes i produktionen af nye gipsplader eller i cementproduktion**. Dette er den bedste miljømæssige og økonomiske løsning for genanvendelse. Hvis dette ikke er muligt kan gipsaffald anvendes i kompost. Dette kræver dog en konkret tilladelse. Miljøstyrelsen har lavet en anbefaling til kommunerne på dette. I dag er der et **veletableret retursystem til genanvendelse af gipsaffald** fra de danske byggepladser

Masser af brugt gips knuses i dag og spredes på landbrugsjord, bruges som fundamentmateriale under veje og bygninger eller ender på deponier. Store mængder jomfruelig gips udvindes i Sydeuropa og transporteres til Danmark.

Ren og uren gips knuses ned til gipspulver og testes for kemiske stoffer som PCB, asbest mv.

- Rent gipspulver substituerer udvindingen af naturgips. Rent gipspulver, der lever op til producentens krav, kan sendes til gipsproducenten.



Klimaaftryk (per m²) [5]

Nyt	2,02 kgCO ₂ eq
Genbrugt	TBD kgCO ₂ eq

Referencer

- [1] *EPD Danmark*, LCA fasen A1-C4, https://www.epddanmark.dk/media/oq0dzm1j/md-20015-da_rev1-betonelement-foreningen.pdf
- [2] *IStructE*, LCA fasen A1-D, <https://api.environdec.com/api/v1/EPDLibrary/Files/c7738817-d300-4a47-ff97-08da578745ab/Data>
- [3] *FCRBE*, LCA fasen A1-A3, Interreg FCRBE Reuse Toolkit: Solid clay brick
- [4] *EPD Danmark*, LCA fasen A1-C4, <https://www.epddanmark.dk/media/4pnfnax3/md-22039-da.pdf>
- [5] *EPD Danmark*, LCA fasen A1-C4, <https://www.epddanmark.dk/media/22slwbxm/md-21087-en.pdf>

Materialestafetten
Bilag

Workshop 1 opsamling

1) BYGGEPROCES - DEN GODE NEDRIVNING
NU: 14 DAGE FØR, IKKE TID TIL IDENT. RESSOURCER
RÅDGIVER

FAKTAARK: MÅLGRUPPE
- MÅNGER ANVISING OM KEMIKALIER, RISIKO/ANV. V.
- FORUDSÆTNINGER FOR CO₂ BESP. SKAL SES FORUDSÆT
MYDELIGT FOR AT FÅ TROVÆRDIGHED (FORUDS. FOR
BEREGNINGER) KENDE METODEN)
MÅSKE FOR OVERORDNET TIL AT MAN
EGENTLIG KAN JURERE ET TAL. AFVÆN-
GER AF FOR MANGE DETALJER.
HVIS I STØDT VEJL. TIL OPD. VIDEN EUB
DET ER REALISTISKE INDØY EN LCA MAN KAN TASTE I.
DIGITALISERING AF AT BYGGE I DK

BYGGEPROCES

HVIS HÅNDVERKERNE & NEDBYDERNE KAN GIVE PRES OM DE
SKAL I GANG MED NOGET KAN DET GIVE INDIKATION PÅ MAT.
TILGÆNGELIGHED (CONTAINERE PÅ BYGGEPLADS)

→ MATCH-MAKING, DER ER MISSING LINK
PROCES B

~~MATCH ML~~

DET ER FOR USIKKERT (STAND, TID) MEN DET SIDDER
I BYGNINGEN

FORUD LIGGER LOVGIVNING, OGSÅ I PIPELINE

→ MATCH-MAKING

- NOGEN SOM RÅDGIVER, TIDLIGT I PROCESSEN OM GEV. AN.
EUBER GENBRUG TIDLIGT

→ TRANSPARENT & UDVIDET CIRKULÆR
BYGGEPROJES

- LOVGIVNINGSMÆSSIGE-RAMMER SKAL
VÆRE DÆKKET

- TRANSPARENS/TROVÆRDIGHED I CO₂-BEREGNINGER

4) MÅLGRUPPE: RÅDGIVER & BYGGERE
(EUBER KREVER TID FØRHOLD ML RÅDGIVER & ENTREP.)
- ALM. TEK. FÆHEDSE: SIKRE BESKAFENHED, MAT. HOLD
BARHED

4) 1) BYGGEPROCES (FØRST)

(HVIS RÅDGIVER BYGGERE OM AT PROCESSEN SKAL
VÆRDES RUNDT (I DAG OPDELT I TRE FASER (NEDRIVNING, PROCES)
MILJØKORTLÆGNING SKAL SKE FØRST & PROJEKTERING
SKAL VÆRE LÆNGERE

NEDRIVNINGSPROCES (SÅNINGS & DEKONSTRUKTION
FX "GAMLE MURSTEN" - HOLD)

NY AKTØR NICHT? JA, DISRUPTION AF PROCESSEN
SPILTET OP I DELOPGAVER

KOORDINERINGSOPGAVEN BLIVER STØR
DYRT FOR BYGGERE? MEN PROCESSEN ER
EFTERPRØVET AF REGION SØVEND (MARIA)

hvis som nedriver, m. m. ... TOTAL ENTREPRE
KRAV I UDØD

DH: MÅLGRUPPE? SMV? STØR BYGGERE?

SE PÅ ANDRE PORTAGER / APPS (AFFALDS-
PLUS)

AFGRÆNSNING AF OPGAVER:

- MÅSKE FÆRRE MATERIALER
- MÅSKE BRUG EKISTERENDE
VÆRKTØJER

MULIG FOR BOLIGTJERE AT TILMELDE SIG
FRIVILLIG? (DATA: M. J. P., CO₂ AFGIFT, DEPOWERING
VÆRKTØJ) - (UDGIFT, CO₂ OG AFFALDSBESPARELSE

REFLEXIONER (Fortsat):

- SAMARBEJD MED DE SOM ER DER (fx MILK & CILLEBANK) SÅ VI IKKE LÆVER DET SAMME

1) MÅLGROPPE: SVÆR AT IDENTIFICERE
SKAL VÆGE I TIDLIG DIALOG
UDVÆLG 2-3 MATERIAER SOM MAN KAN FÅ
PÅ.

KOMMUNERNE SKAL IKKE KOMME MED HVER
DERES DIGITALE VÆRKTØJER

REG. HØVEDST.: PROJEKT M. MØLG (IKKE-KOMMUNE
PROJEKT)

SKAL VÆRE LET AT FÅ FAT I MAT.

NÆSTE STEPS: (VIRTUEL)
4 FØLGEGRUPPE MØDER + MAILKORRESPONDANCE

REFLEXIONER:

- SAMARBEJDE
- ER DET ET PRAKTISK VÆRKTØJ TIL ENDRER
ELLER TIL RÅDGIVERNE
- EN DEMODAG HVOR MAN EKSEMPLIFICERER
I EN KONKRET SITUATION
- START I DET SMÅ & MED FÅ MAT. IKKE SIGT
HØJT

2) MÅLGRUPPEN FOR MAT. STAF? SMVÆR, BYGGERER
ER UDFØRDRINGERNE DE SAMME FOR STORE & SMÅ?

- UKLAR MÅLGRUPPE

- TAG STILLING TIL: SKAL MAT. STAF. KOMME M. NOGET
SOM IKKE FINDES ELLER MINE

- BYGGEPROCES: KIG PÅ HVAD FØREGÅR I BYGGE-
PROCES FØR DER BYGGES. VED DRIFT. EL. IDÉ, RÅDGIV.

- BESLUTNING OM GENBR. MAT. KOMMER I IDÉ FASEN,
EFTER ALLE KRAV/PROJEKTERING ER OPFØRT KAN MAN
RISIKERE IKKE AT FINDE MAT.

INDDRAG TIDLIGT I MARKEDSDIALOG & MYNDIGHEDSDIALOG

- PROCESSER SKAL VÆRDES RUNDT:

- TIDLIG UDBUD, INDDRAGELSE, LANGT MERE FOKUS
PÅ DRIFT

FAKTAARK: BRINGER IKKE STOR VÆRDI - HVAD ER
MAT. STAF? VEDLEDNING? SÅ ER FAKTA FOR GEMERELT,
KIG PÅ VEDLEDNINGER SOM FINDES I MARKEDET.

DISSE FØRTELDES (DE SKAL OPDATERES)

BYGERFA, DK STANDARD OSV. VCB

SPECIFIK VIDEN OM MAT. KOMMER AN PÅ FORMÅL
FX FYSIK, STATIK MM.

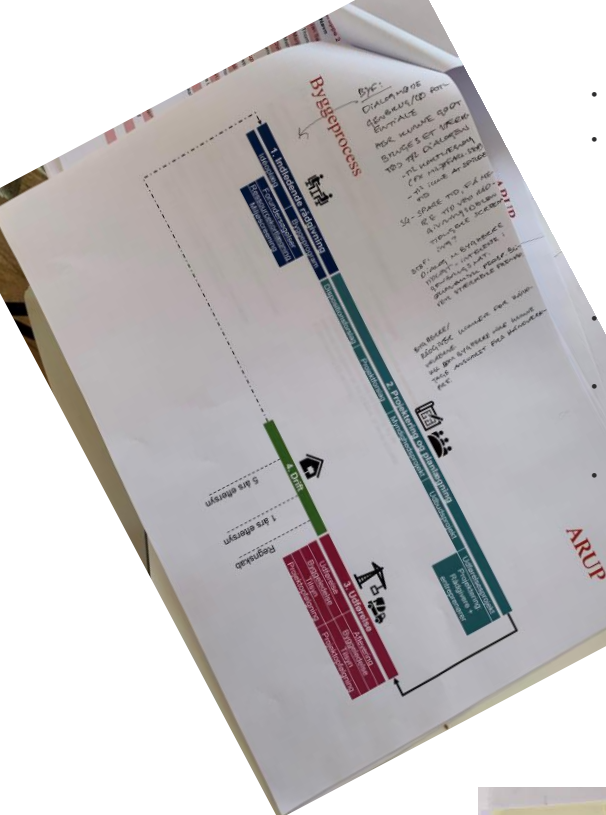
ELLER HVS VEDL. SÅ MERE DETALJE

ELLER MERE HANDLING ANVISENDE

KLARLÆG FORMÅL & MÅLGRUPPE

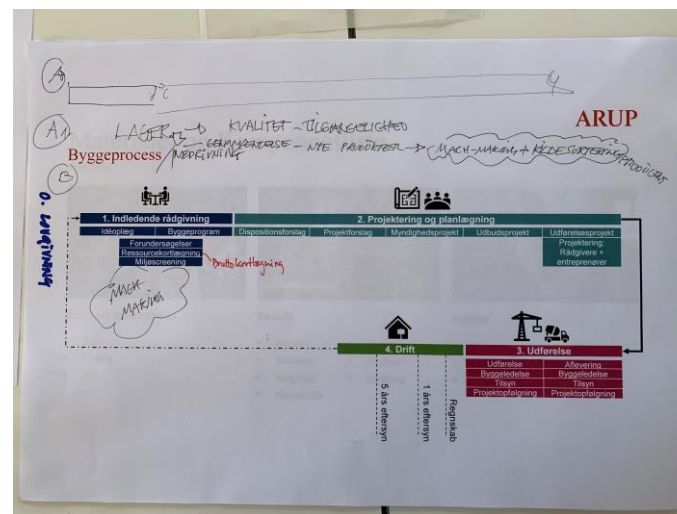
MEN TEKNISK FÆLLESJE (HVS MAN BYGGER ANDERLEDES
IVER ANSVAR ET FOKUS/PROBLEM)

MAN MAN STARTE OMVENOT? BYGGE UD FRA MAT. TILGÆNGELIGHED



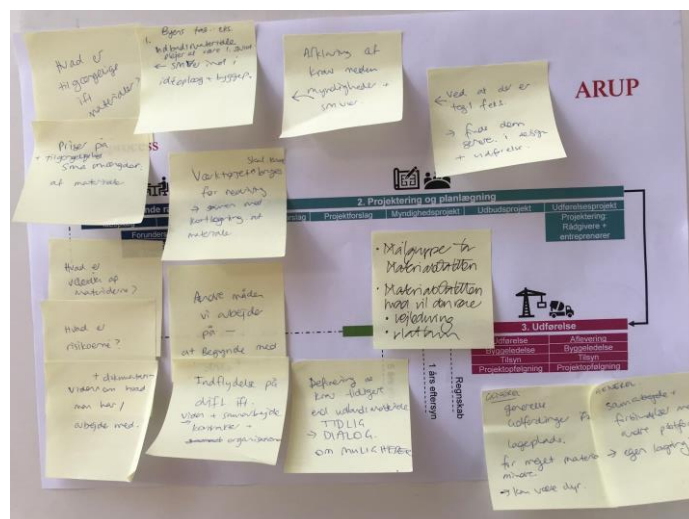
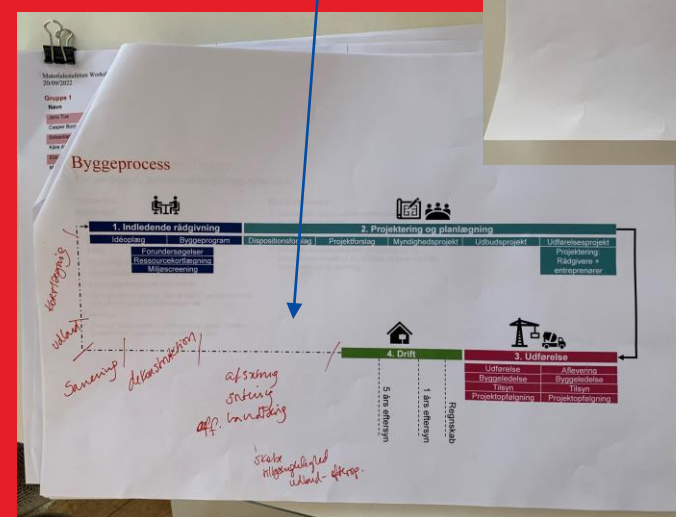
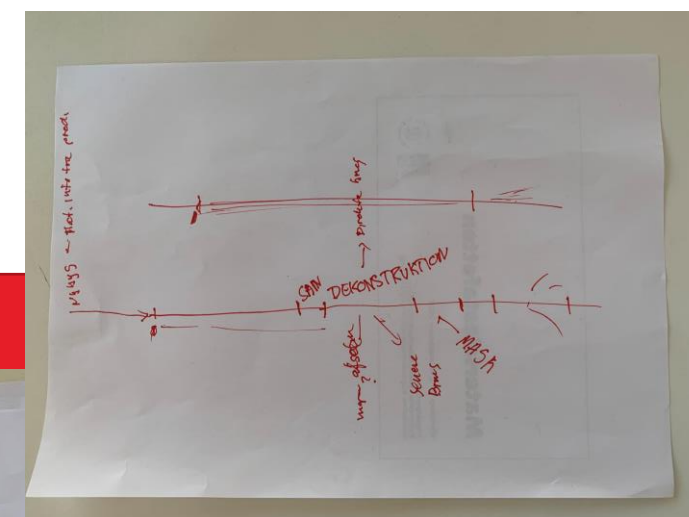
- Dialogmøde genbrug/CO2 potentiale
- Her kunne godt bruges et værktøj til dialogen til fx
 - Kortlægning (fx miljøfarlige stoffer)
 - Ikke at spille tid

- Få mere tid ved rådgivningsdelen tidligere screening
- Dialogmøde med bygherre tidlig – få økonomisk perspektiv blive stærkere
- Bygherre/rådgivere kommer for håndværkere – KK som bygherre ville kunne tage ansvaret fra håndværkere



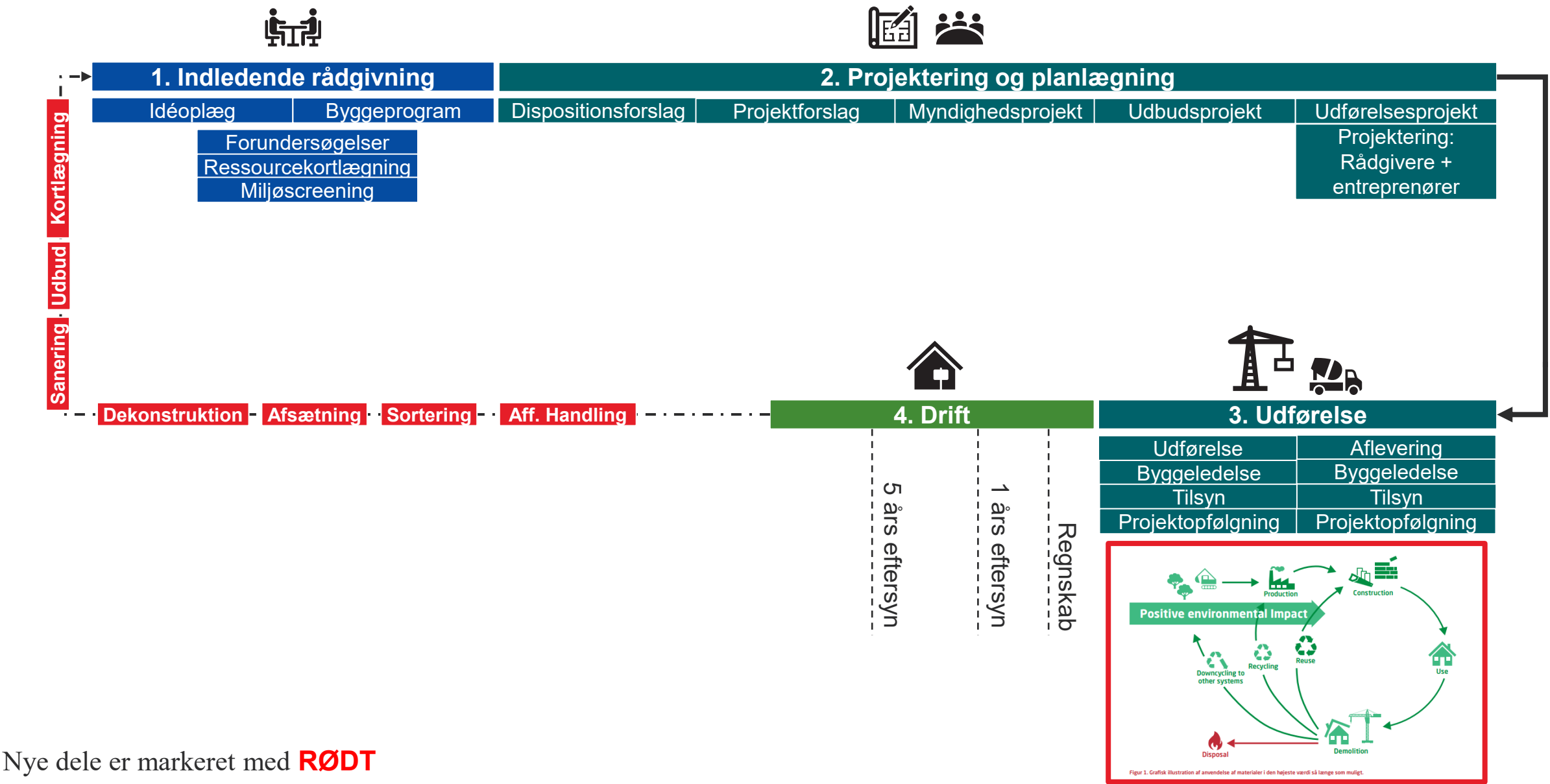
Alternativer til byggeprocessen, hvor byggeprocessen starter med lovgivning, eller starter med et “lager”. Herigennem skal der koordineres:

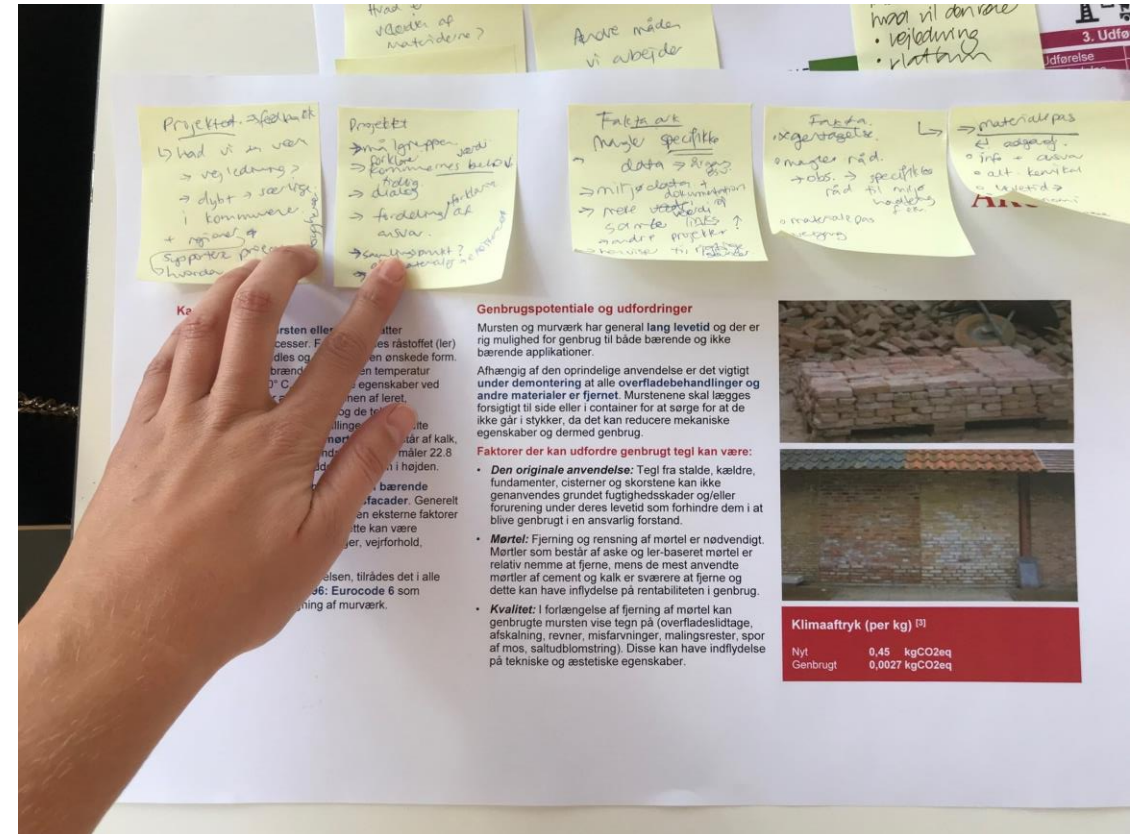
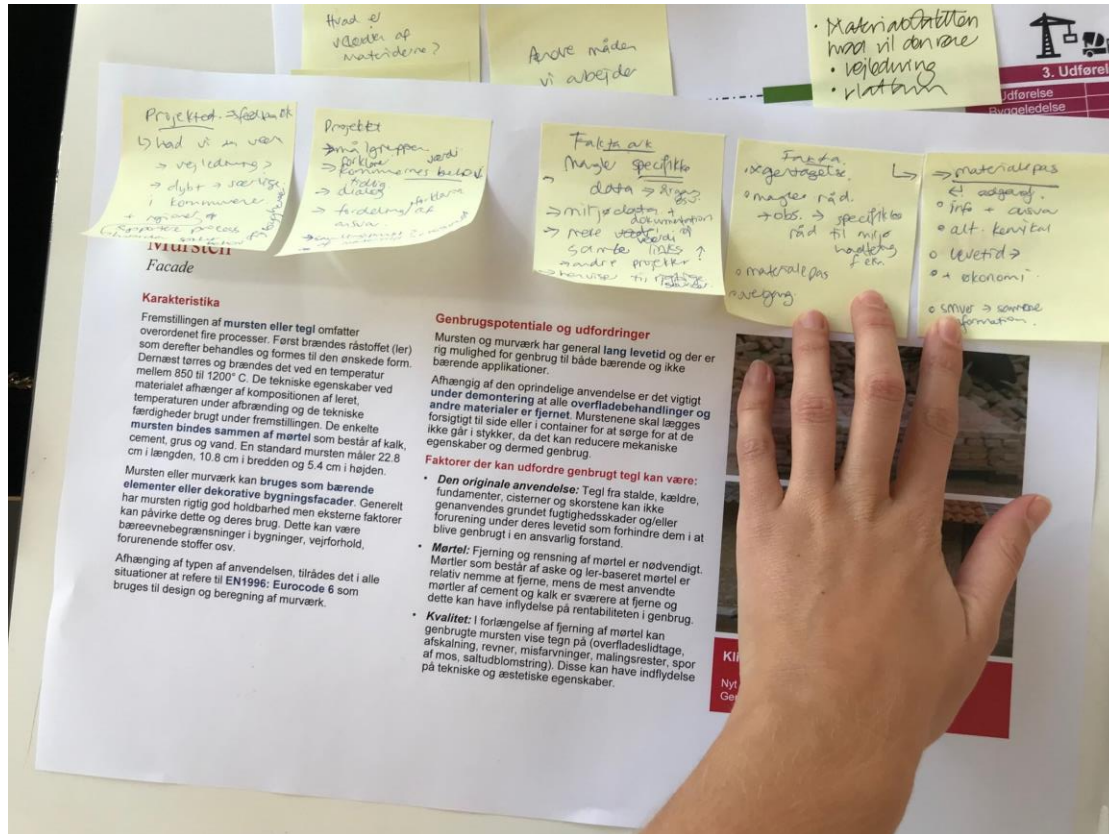
1. Matchmaking
2. Kildesortering
3. Nedrivning



- Materialer: Hvad er tilgængeligt, og hvad er priser på tilgængelige små mængder af materialer, hvad er værdien på materialer, hvad er ricisi, hvordan kortlægges materialer (værktøj bruges før nedrivning)
- Drift: indflydelse på drift ift vison og samarbejder => kontrakter
- Dokumentation og viden om hvad man har/arbejder md
- Tidlig dialog om muligheder: Defincering af krav tidligere end udbudsmateriale udsendes
 - SMV'er skal med ind i idéoplæg og + bygger' process for udbudsmateriale
- Generelt ift materialestafet:
 - Sikre samarbejde + forbindelse til andre platforme
 - Egen lagring?
 - Hvem er målgruppen?

Forslag til revideret byggeproces baseret på input fra workshop





www.MARKET.MILVA.DK

www.MILVA.DK

www.RGO.dk → Bygninger og grøn omstilling

www.GreenDozer.com

www.Circlebank.dk

www.saint-Gobain.dk/fra-glas-til-uld

Miljøportalen

WIFI: PUBLIKUM

PASS
WORD: — INGEN KODE

bygcirkulaert.dk

market.milva.dk

milva.dk

rgo.dk

greendozer.com

circlebank.dk

saint-gobain.dk/fra-glas-til-uld

bygcirkulaert.dk

Miljøportalen

Andre:

rehub.no

Sydhavns Genbrugscenter

Materialestafetten
Bilag

Baggrundsbasert ekspertrapport
(se word dokument)

Materialestafetten
Bilag

Iterationer på den cirkulære byggeproces med afsæt i workshop 1

Byggeprocessen forslag 2

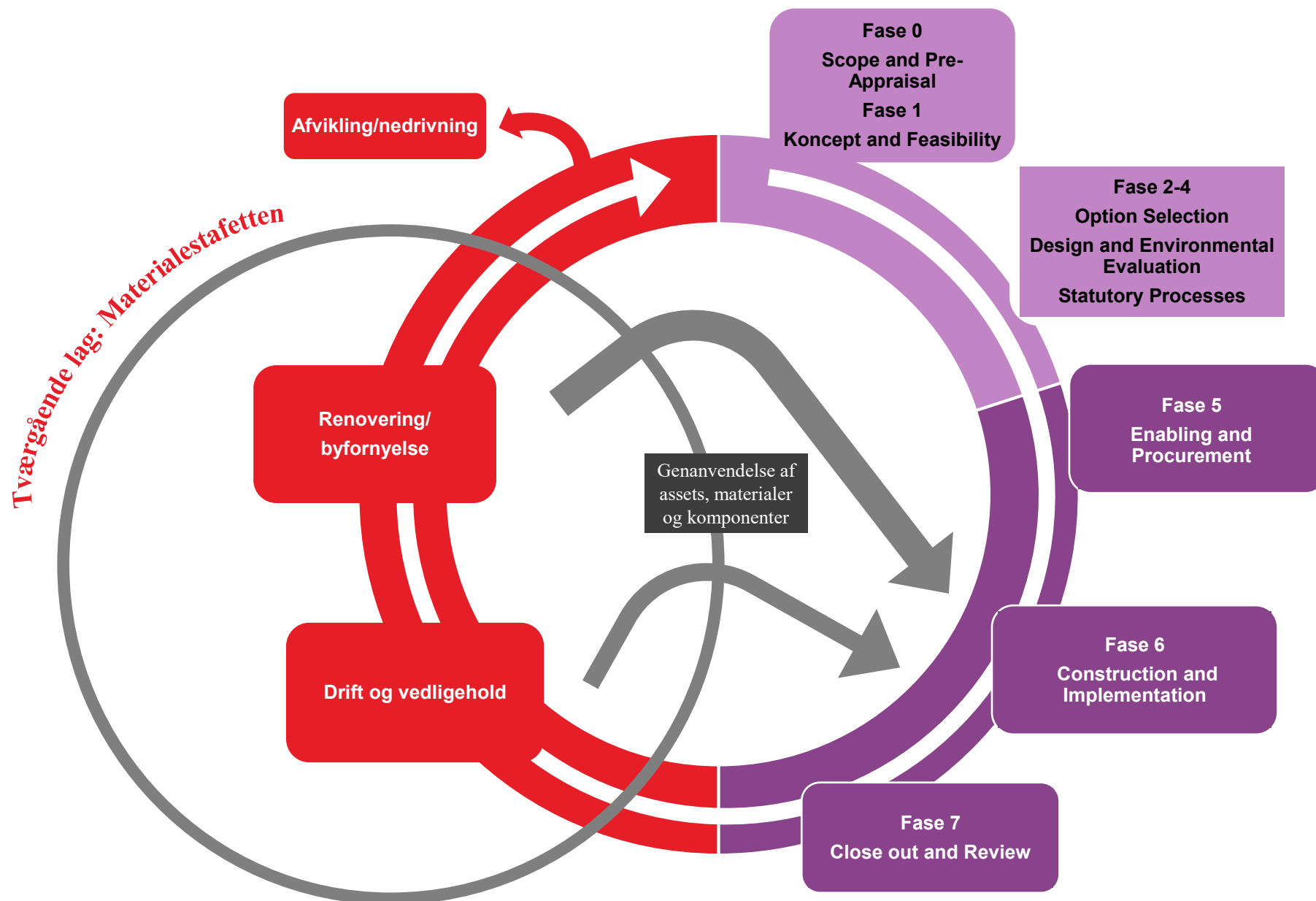
Med udgangspunkt i hvad vi har udviklet til TII (Transport Infrastructure Ireland), der tager udgangspunkt i en cirkulær tilgang til asset mgmt.:

Tværgående lag: Materialestafetten

Dette lag er det der binder projekterne sammen på tværs – og det er her at de cirkulære principper er.

Projektcyklus:

Det andet lag er projektcyklussen. Dette lag kan afhængigt af projektet (længde, behov osv) og af SMV'en varierer.

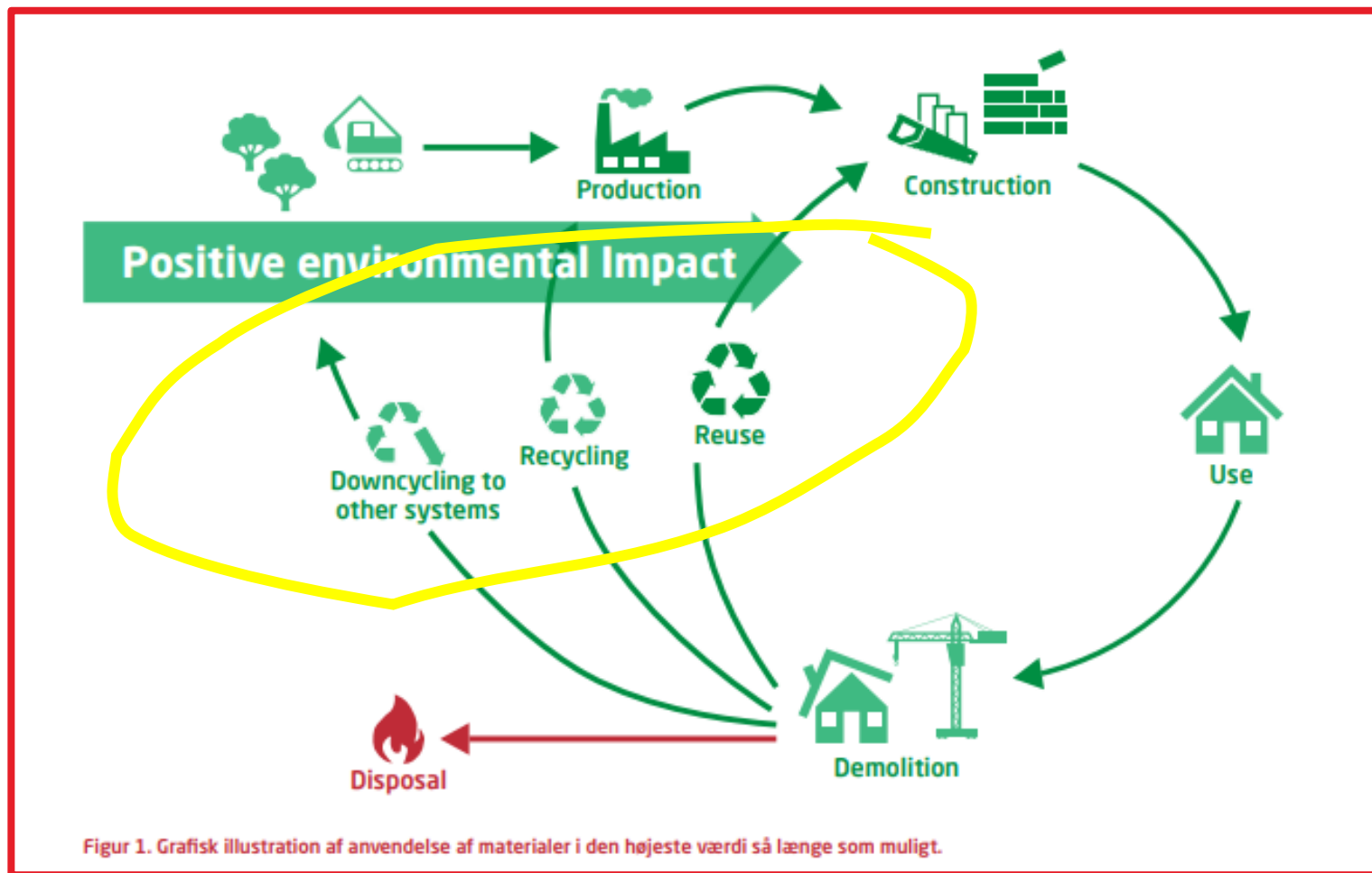


Byggeprocessen forslag 2

Systemisk set er det den gule cirkel vi zoomer ind på ift. byggebranchen og ift. nedrivning og renovering.

For at enable/muliggøre genanvendelse/genbrug, så kræver det dog også at vi kigger på den indledende fase af et byggeri bl.a.:

- **Muliggørelse af markedsdialog** før udbud omkring hvilke muligheder der er for at påvirke byggeprocessen og gøre den mere cirkulær, hvilke materialer der er tilgængelige og hvad der dermed kan skrives ind i udbud osv.
- **Udbud** (krav/evalueringskriterier der gør det fordelagtigt og favoriserer genbrugsmaterialer)





Materialestafetten

Byggeprocessen forslag 3: Renovering og nedrivning



1. Indledende rådgivning

1. Forundersøgelser

1. Renoveringsbehov
2. Tilstandsvurdering
 - sundhedsskadelige stoffer
 - konstruktionens stabilitet og bæreevne
 - installationers placering og tilstand
3. Pladsforhold og trafik

Ressourcekortlægning
Miljøscreening

I drift (vedligeholdelse)
f.eks. Altaner, fugtsikring, facader

Ikke i drift
f.eks. Nedrivning af vægge, gulve, inventar

Direkte i udbud

1. Initiativfase

Idéoplæg

Byggeprogram

Alle idéer kommer frem
Brugerinvolvering



2. Projektering og planlægning

Dispositionsforslag

Projektforslag

Myndighedsprojekt

Byggetilladelse

Udbudsprojekt

Udførelsesprojekt

Projektering:
Rådgivere +
entreprenører

konkret og fastlagt
plantning,
funktioner,
bæredygtighed,
materialevalg,
konstruktions –og
installationsprincipper,
drift og vedligehold



3. Udførelse

Udførelse

Byggeledelse

Tilsyn

Projektopfølgning

Aflevering

Byggeledelse

Tilsyn

Projektopfølgning



4. Drift

Regnskab

1 års eftersyn

5 års eftersyn

Matchmaking (Udbud af materialer/komponenter)

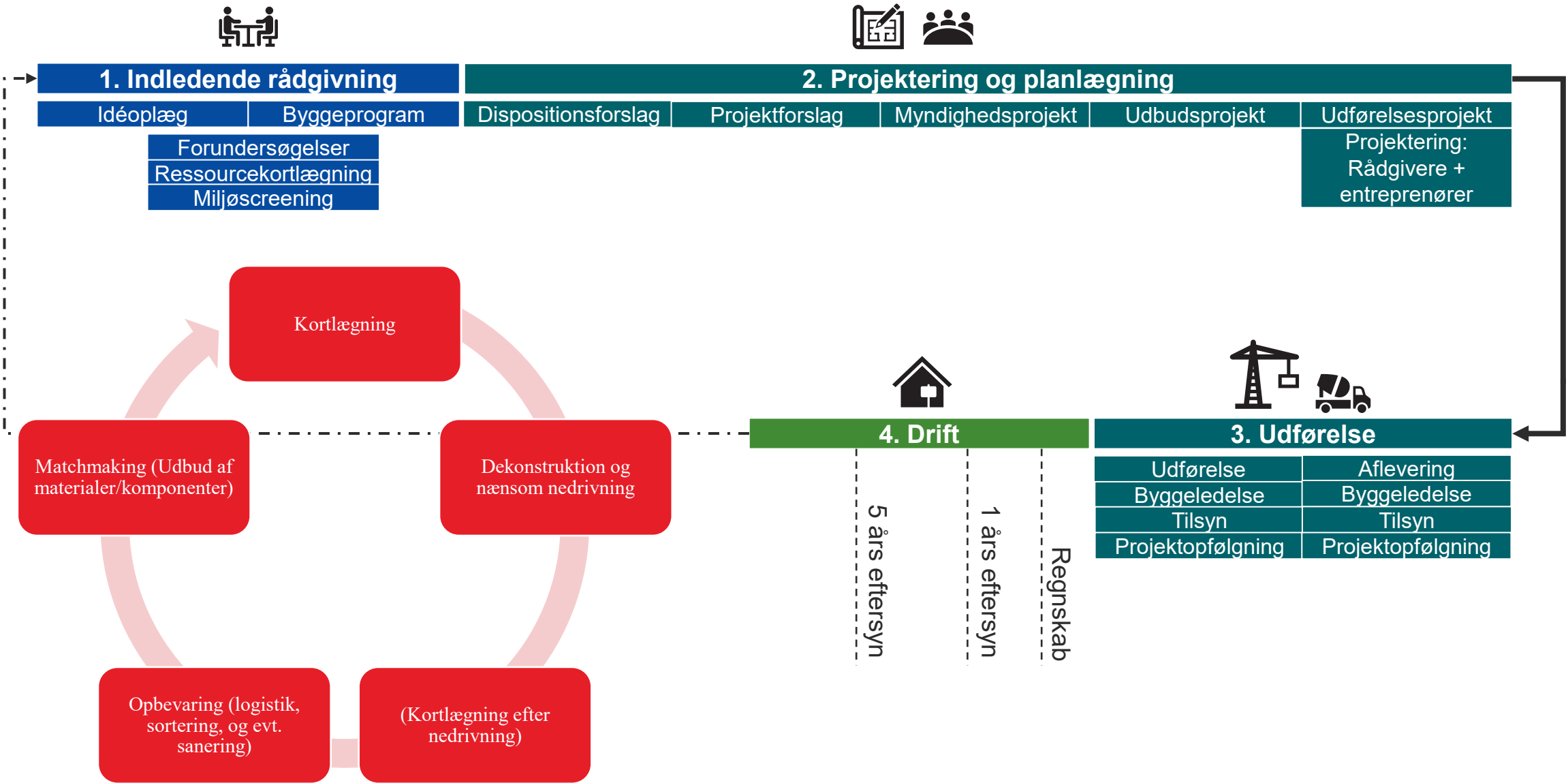
Kortlægning

Dekonstruktion og nænsom nedrivning

(Kortlægning efter nedrivning)

Opbevaring (logistik, sortering, og evt. sanering)

BRUP





1. Indledende rådgivning

I drift (vedligeholdelse)

f.eks. Altaner, fugtsikring,
facader



Direkte i udbud

Ikke i drift (transformation)

f.eks. Nedrivning af vægge,
gulve, inventar



1b. Initiativfase



2. Projektering og planlægning

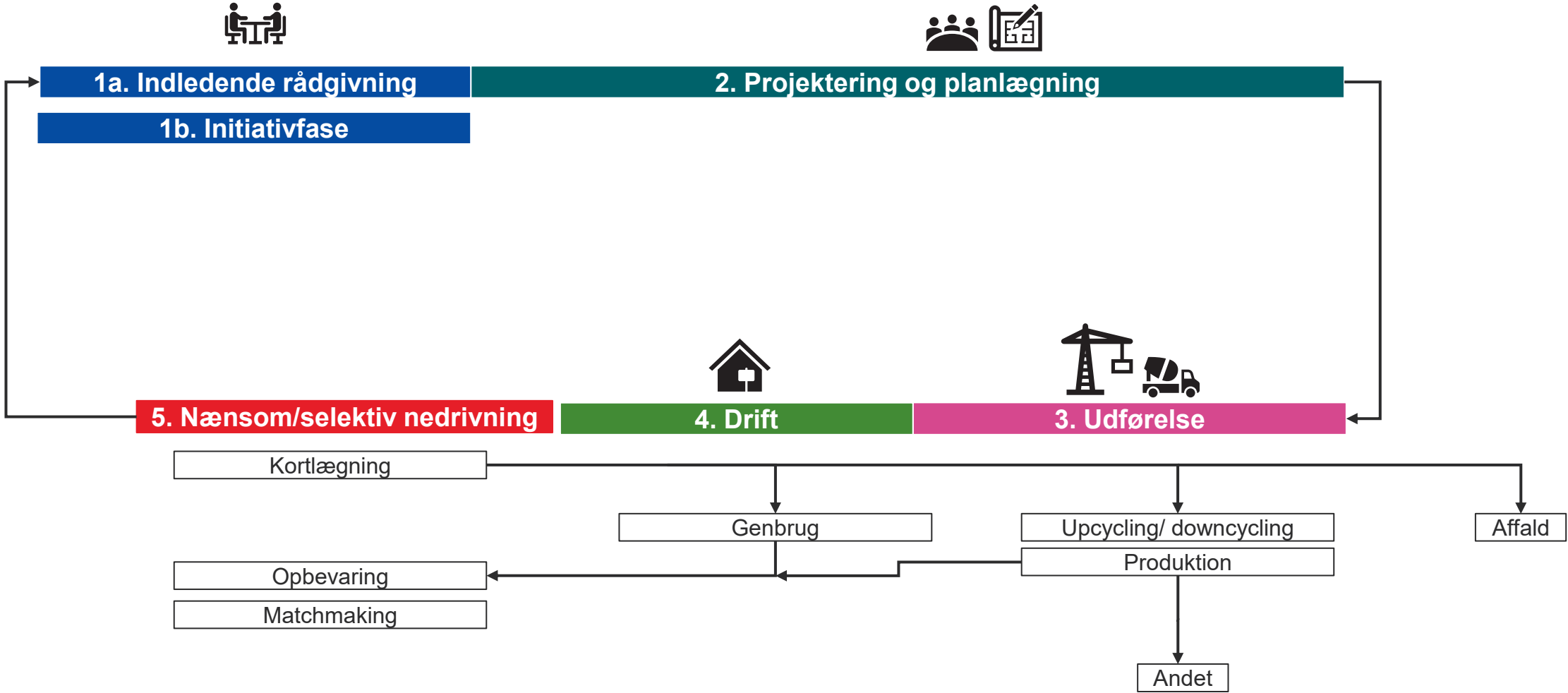


3. Udførelse



4. Drift







1. Indledende rådgivning

a. Forundersøgelser

- Renoveringsbehov
- Tilstandsvurdering
 - sundhedsskadelige stoffer
 - konstruktionens stabilitet og bæreevne
 - installationers placering og tilstand
- Pladsforhold og trafik

b. Ressourcekortlægning

c. Miljøscreening

I drift (vedligeholdelse)

f.eks. Altaner, fugtsikring, facader

Ikke i drift (transformation)

f.eks. Nedrivning af vægge, gulve, inventar

Direkte i udbud

1b. Initiativfase

Idéoplæg

Byggeprogram

Alle idéer kommer frem
Brugerinvolvering

Genbrugte materialer skal tænkes ind her. Det skal være billigere og nemmere og kan spare på tidsplanen for at det giver mest mening at bruge det



2. Projektering og planlægning

Dispositionsforslag

Projektforslag

Myndighedsprojekt

Udførelsesprojekt

Byggetilladelse

Udbudsprojekt

Projektering:
Rådgivere +
entreprenører

konkret og fastlagt
plantegning,
funktioner,
bæredygtighed,
materialevalg,
konstruktions –og
installationsprincippe
r, drift og vedligehold

Hurtigere og nemmere byggetilladelse
for genbrugte materialer.



3. Udførelse

Udførelse

Byggeledelse

Tilsyn

Projektopfølgning

Aflevering

Byggeledelse

Tilsyn

Projektopfølgning



4. Drift



1. Indledende rådgivning

1. Forundersøgelser

- 1. Renoveringsbehov
- 2. Tilstandsvurdering
 - sundhedsskadelige stoffer
 - konstruktionens stabilitet og bæreevne
 - installationers placering og tilstand
- 3. Pladsforhold og trafik

Ressourcekortlægning
Miljøscreening

I drift (vedligeholdelse)
f.eks. Altaner, fugtsikring,
facader

Ikke i drift
f.eks. Nedrivning af vægge,
gulve, inventar

Direkte i udbud

1. Initiativfase

Idéoplæg

Byggeprogram

Alle idéer kommer frem
Brugerinvolvering



2. Projektering og planlægning

Dispositionsforslag

Projektforslag

Myndighedsprojekt

Byggetilladelse

Udbudsprojekt

konkret og fastlagt
plantægning,
funktioner,
bæredygtighed,
materialevalg,
konstruktions –og
installationsprincipper,
drift og vedligehold

Udførelsesprojekt

Projektering:
Rådgivere +
entreprenører



3. Udførelse

Udførelse

Byggeledelse

Tilsyn

Projektopfølgning

Aflevering

Byggeledelse

Tilsyn

Projektopfølgning



4. Drift

Regnskab

1 års eftersyn

5 års eftersyn

Lendagers værktøj

BYGNINGSFORNYELSE

Screeningsværktøj for valg af materialer til cirkulering

Materiale	Beskrivelse	Mængde	Årstal	Tekniske specifikationer	Note
Vingetegl	Hvordan vil du beskrive materialet? (Placering, stand, forekomst etc.)	Hvor mange m2?	Hvornår er vingetegl lagt?	Hvilken type under eller overstrykning?	Hvis vingetegl er fra før 1960 vil under/overstrykningen typisk være kalk. Efter 1960 kan det være kalk, cement & skum bl.a.
	Skriv her	0	Tast her	Klik her	

Byggerådgiver

Nedriver

GREB TIL CIRKULERING

I værktøjet bruges forskellige termer til afdækning af potentialer for cirkulering. Cirkulering bruges som paraplybegreb for genbrug, upcycling og downcycling. Definitionen af begreberne er som følger:



GENBRUG

1



UPCYCLING

2



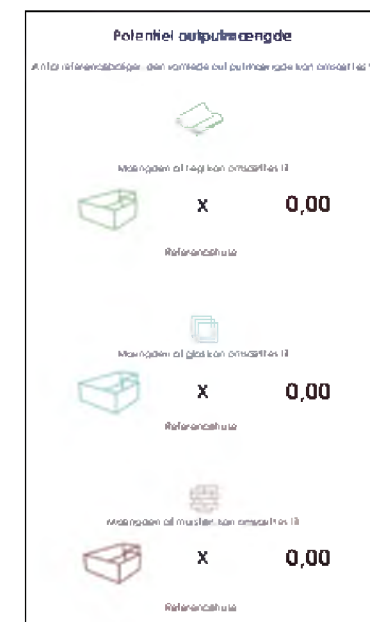
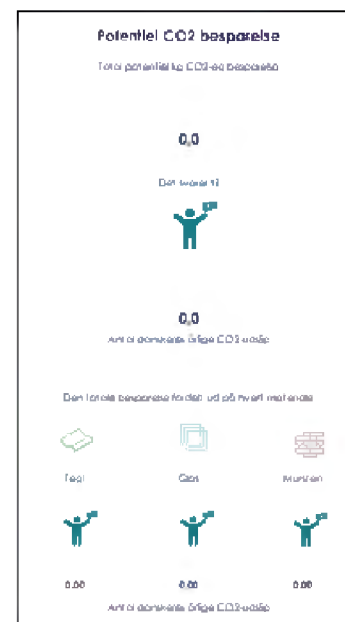
DOWNCYCLING

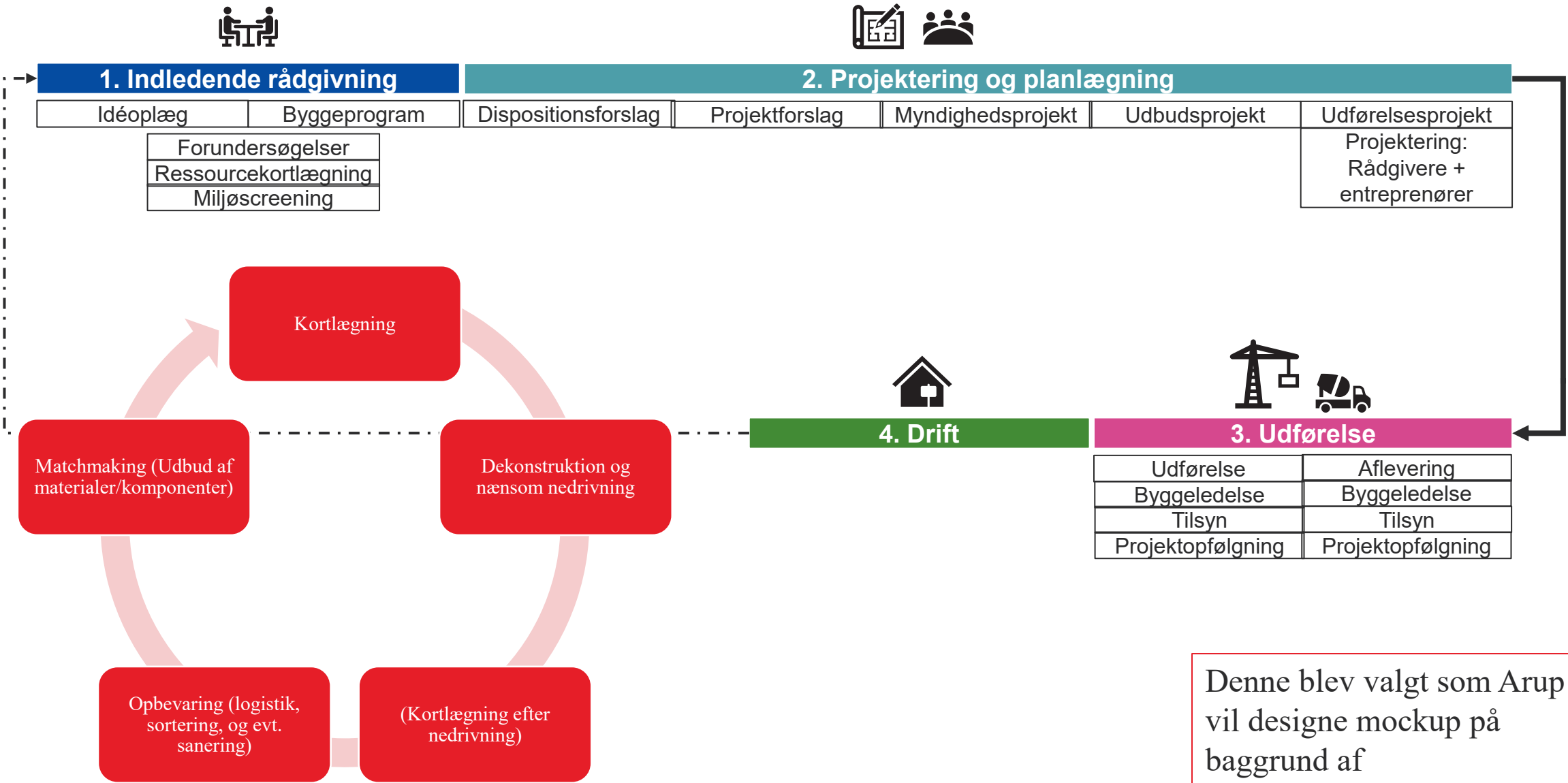
2

Materialer:

- Tegl
- Vinduer
- Mursten

BYGNINGSFORNYELSE	
Output	Forklaring
Beskrivelse	Den samme beskrivelse som du angav i input.
Inputmængde	Den samme mængde som du angav i input.
Indlejret CO2	Mængden af indlejret CO2 i dine materialer er angivet i [kgCO2eq]. De betyder, at tallet dækker over CO2 samt andre typer drivhusgasser, som også kan være relateret til dit materiale. De andre typer er dermed omregnet til CO2 for at skabe et mere sammenligneligt og tydeligt grundlag.
Forudsætning(er) for at materialet kan cirkuleres	Beskriver hvilke forudsætninger der er for at materialet kan cirkuleres, angiver f.eks. om der er mistanke om PCB i mursten eller glas . Det er vigtigt at understrege, at forudsætninger altså må tages alvorligt, før der kan siges noget nærmere om reelt cirkuleringspotentiale.
Greb til cirkulering	Angiver det anbefalede greb til cirkulering: Genbrug, upcycling eller downcycling. Disse greb vil være formuleret forskelligt afhængigt af, hvilket materiale der screenes.
Beskrivelse af greb	Her beskrives de helt overordnede principper for, hvordan de givne greb kan udføres.
Potentiel CO2 besparelse for given cirkuleringsform	Den potentielle mængde CO2, der kan spares i procent ift. det givne cirkuleringsgreb. Det skal understreges at dette er mere eller mindre grove estimater funderet på et nogle gange meget nyt grundlag, og derfor kun kan benyttes i den interne proces som et beslutningsværktøj.
Baggrund for potentiel CO2-besparelse.	Da procentsatsen for CO2-besparelser i mange tilfælde vil spænde bredt (fx 25-50%) forklares her de overordnede begrundelser for udfoldet.
Materialets potentielle genanvendelsesprocent i nyt produkt	Den potentielle mængde materiale der kan genbruges i procent ift. det givne cirkuleringsgreb. Det skal understreges at dette er et estimat beregnet på erfaringstal fra interne og eksterne projekter. Derfor skal tal forstås som indikationer fremfor reelle resultater.
Output mængde for given cirkuleringsform	Den mængde materiale, der er tilbage og kan bruges i andre projekter efter det er behandlet ift. cirkuleringsgrebet.
Økonomi (difference fra standard nedrivning)	Angiver difference i pris fra nænsom nedrivning til standard nedrivning. Et negativt tal angiver en stigning i prisen og et positivt tal en besparelse.



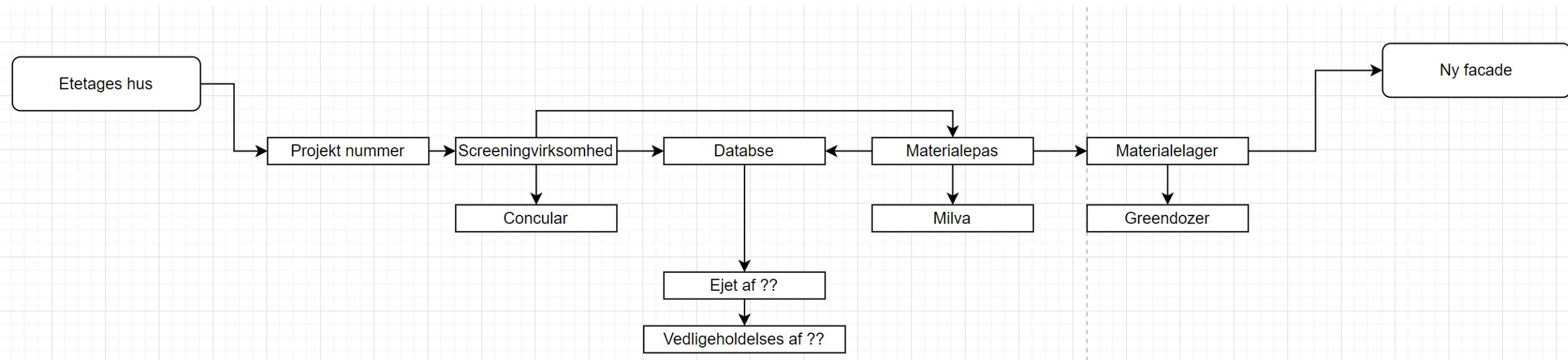


Materialestafetten
Bilag

Iterationer på udviklingen af mock-up

Mock-up workflow

Work in progress

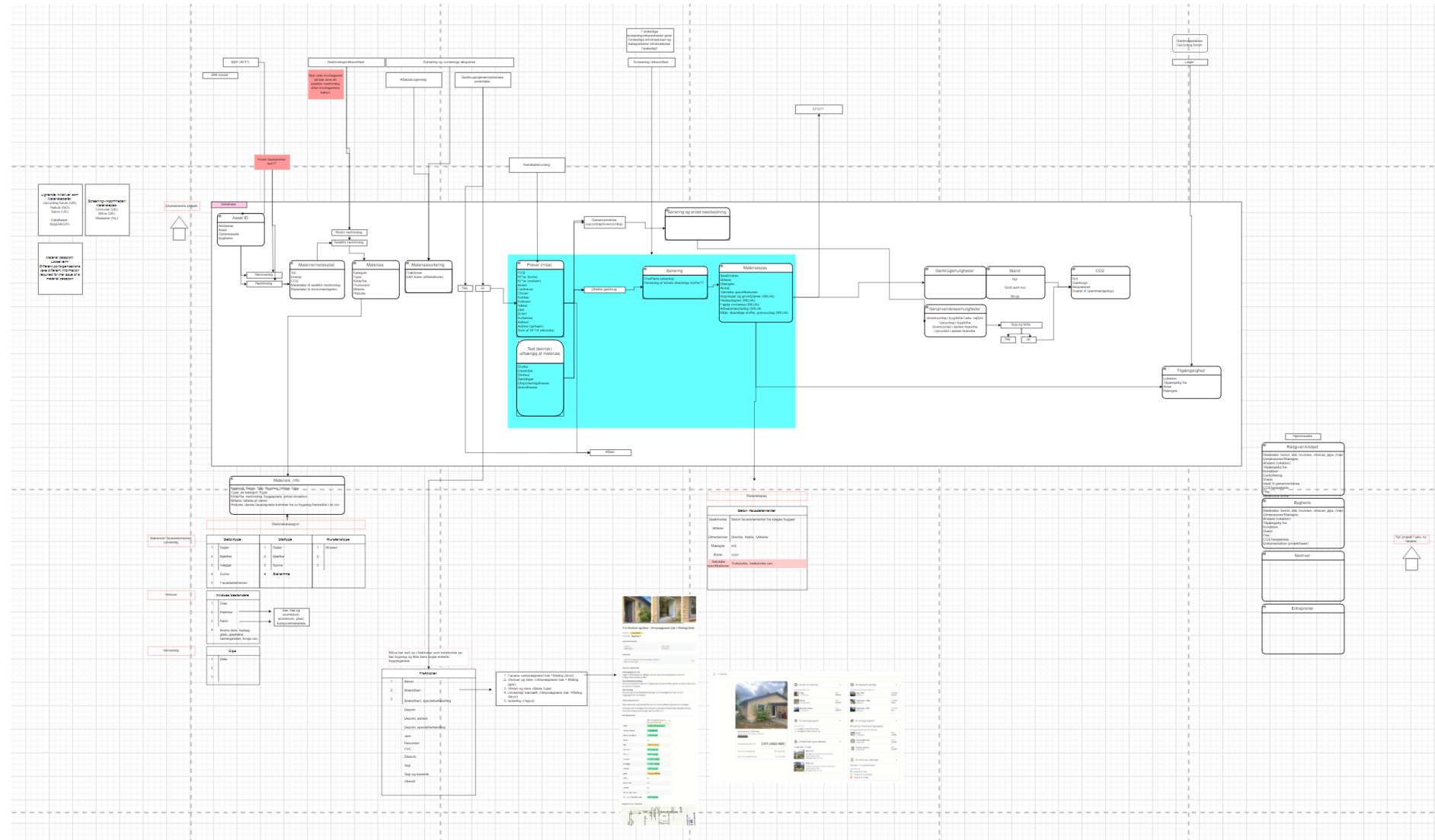


Mock-up workflow

Work in progress

Version:
Frame 1 version 1

Find den her:
Miro:
<https://miro.com/app/board/uXjVPFEqQY8=>



Mock-up workflow

Work in progress

Version:

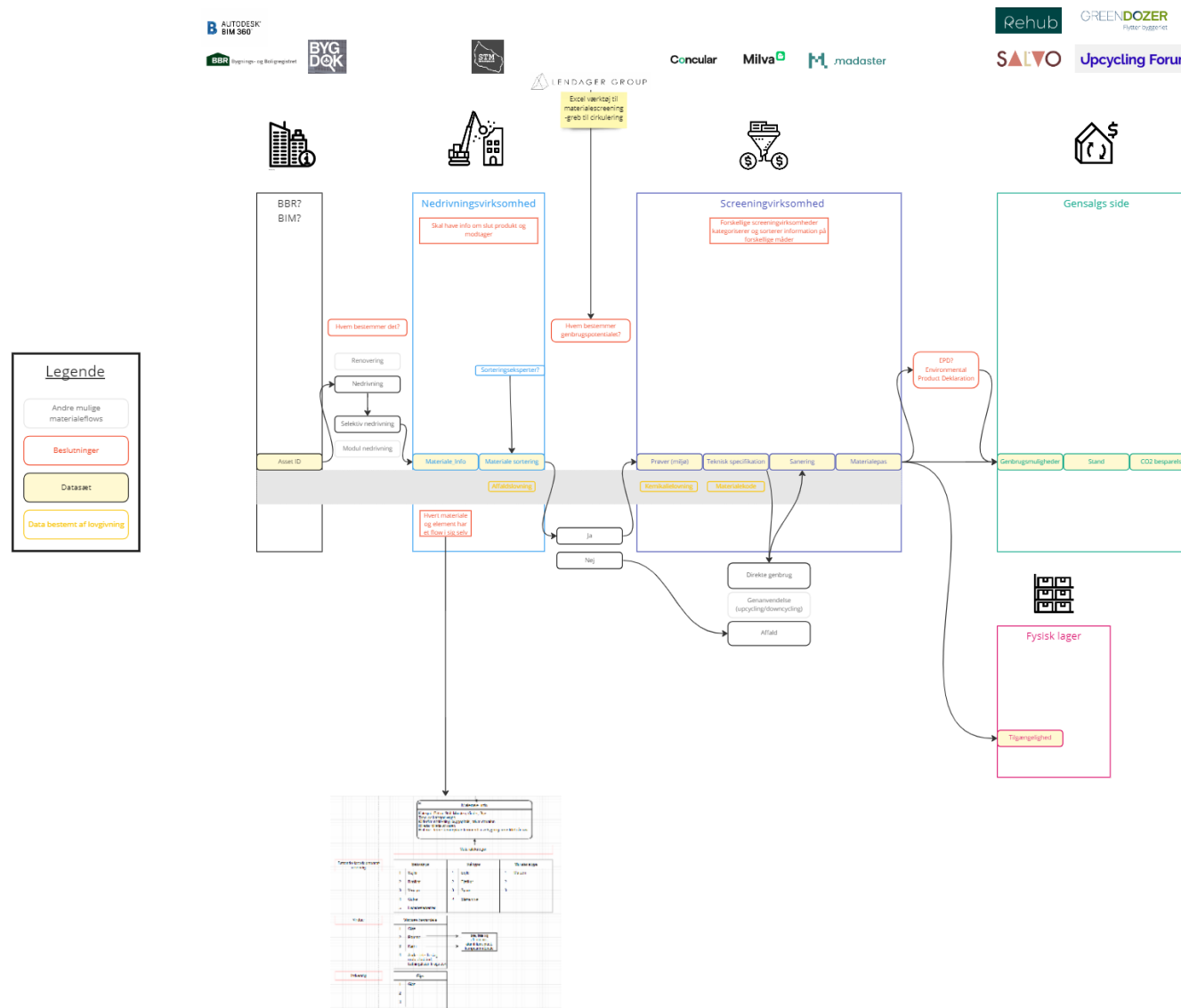
Frame 2 version 2

Find den her:

Miro:

<https://miro.com/app/board/uXjVPFEqQY8>

=/



Mock-up workflow

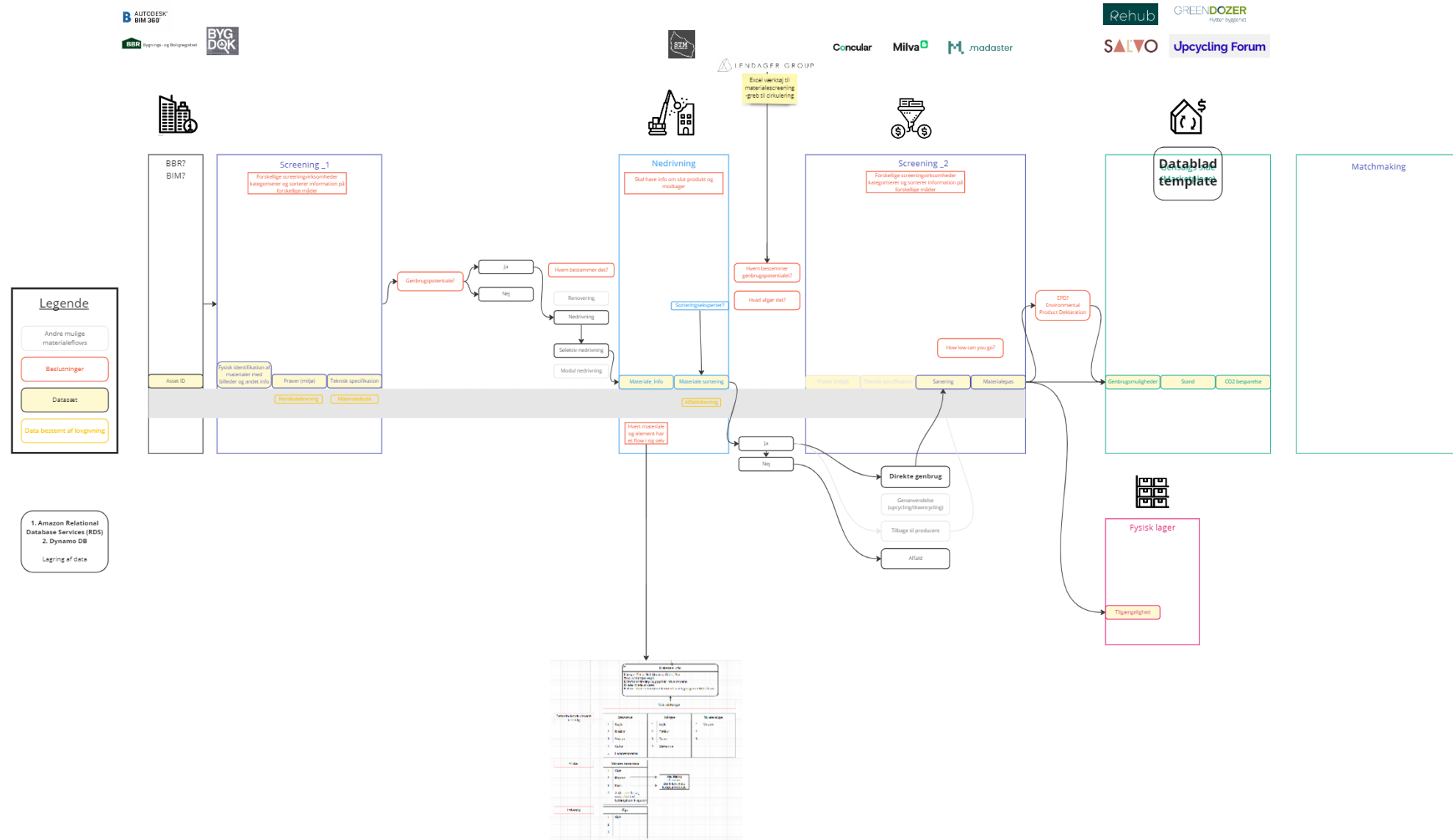
Work in progress

Version:
Frame 2 version
28/11/22

Find den her:

Miro:

https://miro.com/app/board/uXjVPFEqQY8=



Mock-up workflow

Work in progress

Version:

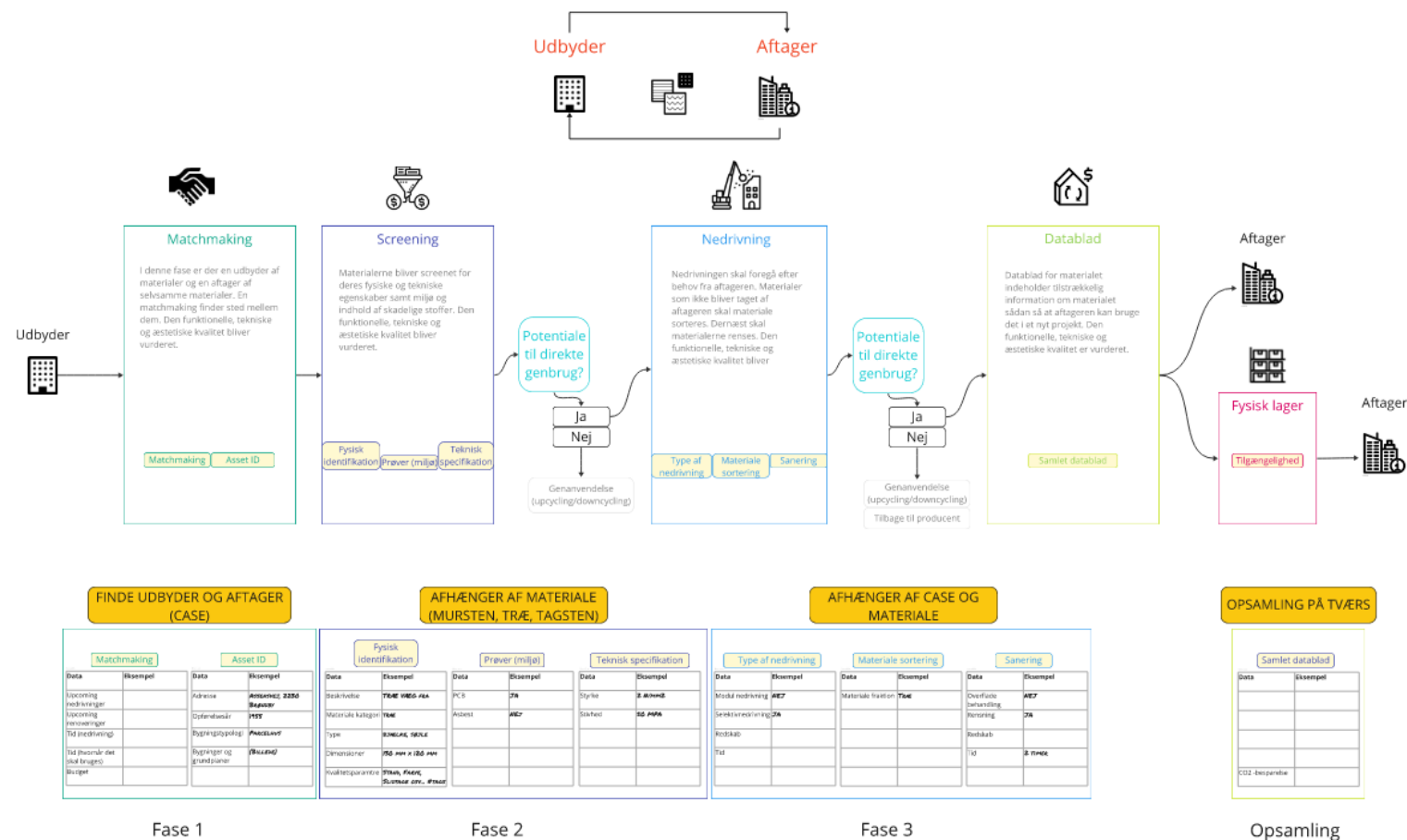
Frame 3 version

01/12/22

Find den her:

Miro:

https://miro.com/app/board/uXjVPFEqQY8=



Materialestafetten
Bilag

Workshop 2

Overordnede rammer – flow for gruppearbejdet

Workshop 2

- Intro til Materialestafetten og delaktivitet 1
- Opsamling på forrige faser i delaktivitet 1
- Flow for gruppearbejde, hvor fokus for feedback fra deltagerne var på materialeflow diagram og datatabeller:
 1. Deltagere blev delt op i tre grupper og hver gruppe havde en case med et materiale
 2. Tre faser for hvert materiale var udarbejdet på forhånd: Matchmaking, Screening og Nedrivning
 3. Deltagere skulle “rejse” gennem materialets faser fra matchmaking til nedrivning
 4. Hver gruppe skal skrive ned hvad de kommer frem til i hver station. Det grupperne bliver spurgt om er:
 - a. Hvilke informationer i hver fase er nødvendige informationer? Og hvor lidt information er nødvendige for at kunne beskrive et materiale/komponent? Gøre brug af æstetik/funktion/teknik-trekant
 - b. Hvilke aktører indgår i denne fase, og hvilke informationer har de som minimum behov for at dele?
 - c. Cirkularitetspotentiale: Kan materialet genbruges direkte? Hvilke informationer fra datablads-tabellen i denne fase danner grundlag for jeres vurdering? (flyt disse posts-its til dette felt). Andre overvejelser der er vigtige ift. at kunne genbruge materialet direkte?
- Opsamling på noter: Deltagerne blev delt op i tre grupper, og hver gruppe valgte et materiale, hvor opsamlingen af de tre fremgår på de næste tre sider om materialer: Mursten, tagtegl, og bjælkelag

Drejebog

Workshop 2

Tidspunkt	Variation	Programpunkt	Indhold	Ansvarlig	Remedier
14:00	30 min.	Indskrivning og modtagelse		Rocio	Deltagerliste (Rocio)
14:30	5 min.	Velkomst	Velkomst og præsentation af projektgruppe (KK, BRK, Arup)	Sofie og Rocio	Projektor Velkomstslide (Rocio)
14:35	15 min.	Program og deltager	- Gennemgang af dagens program (fortæl om hvad vi forventninger til deltagerne og henvis til gruppearbejdet og husk at henvis til de fysiske materialer i rummet og få folk til at glæde sig til at skulle "lege" med materialerne og lege med på at de er med i denne virtuelle udgave af mat.stafet-værktøjet). - Præsentation af deltagere	Arup	Slide og program i baggrund (Rocio)
14:50	15 min. 5 min	Introduktion af projektet Spørgsmål	- Introduktion til projekt "Materialestafetten" - Materialestafetten i Bornholms kontekst	Sofie, Rocio	Slides: Sofie, Rocio
15:10	30 min.	Præsentation af Materialestafetten s værktøj	- Præsentation af arbejdet omkring mockup. interviews, workshop 1, "markedsanalyse" - Cirkulær økonomi i en byggeproces - Platforme En del af denne "kæde". - Matchmaker ml. udbyder og aftager af materialer - De 3 cases v/ KK og BRK - Rejse gennem mockuppen ved Arup	Arup	Slides: Arup Slides cases: Ditte
15:40	15 min.		Pause (Arup laver et kort interview med en deltager)		
15:55	10 min. 5 min.	Værktøjets mockup, Spørgsmål	Præsentation af selve Mockup - Arup præsenterer mockup og øvelsen - Gruppefacilitatorerne går ud til hver sin gruppe-station Stationer: Per forklarer - Matchmaking - Screening - Nedrivning	Arup	Slides Arup
16:10	20 min per fase => 3 faser => 60 min i alt.	Gruppearbejde: Rejse igennem mockup	- Formålet med gruppearbejdet: Grupperne får som opgave at afprøve materialernes rejse igennem værktøjet fra matchmaking til screening til nedrivning. - Deltagerne opdeles i grupper. Grupperne inddeles pga. kompetencer/viden. - Grupperne har 20 min. Til hver fase (Per styrer). 60 min. i alt. Flow: Se *. - Outputtet fra workshoppen er "Databladet", dvs. hver af de små tabeller som der er blevet udfyldt. Dette samler vi op på, og sender til jer.	Arup	Projektor Materialer: tagsten, mursten, træ Tuscher Postits Flipcharts/Tape/abesnot
17:10	20 min.	Plenum	- Plenum med gruppernes tilbagemelding - Spørgsmål/drøftelser - Læring opsummeres	Arup	Ingen
17:30	5 min.	Afslutning	Tak for i dag og på gensyn (30 min. buffer).	Sofie, Rocio	Ingen

Workshop 2

Gå kl.
16.50

15

Projektteam:

22

Materialer brugt og præsenteret til workshop 2

Cases præsenteret til workshop 2 af Københavns Kommune og Bornholms Regionskommune

Mursten

Årstal: xxxx

Bygningstypologi: Stuehus

Mængde: 25,8 tons

Sted: Bornholm

Teknik: ??

Ny anvendelse: Gensalg



Bjælkelag

Årstal: xxxx

Bygningstypologi: Stuehus

Mængde: 12 stk af 6,35 m

Sted: Bornholm

Teknik: ??

Ny anvendelse: Beklædning af affaldsskur



Vingetegl

Årstal: 1925

Bygningstypologi: Fleretagesejendom

Mængde: 12400 m2

Sted: København

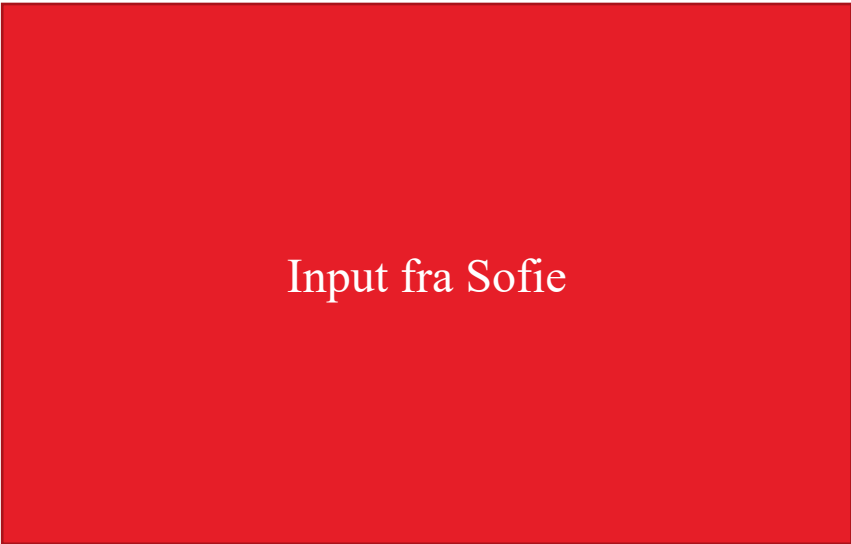
Teknik: Understrøgne

Ny anvendelse: Direkte genbrug i samme bygning



Materialer brugt og præsenteret til workshop 2

Vivus-trekanten

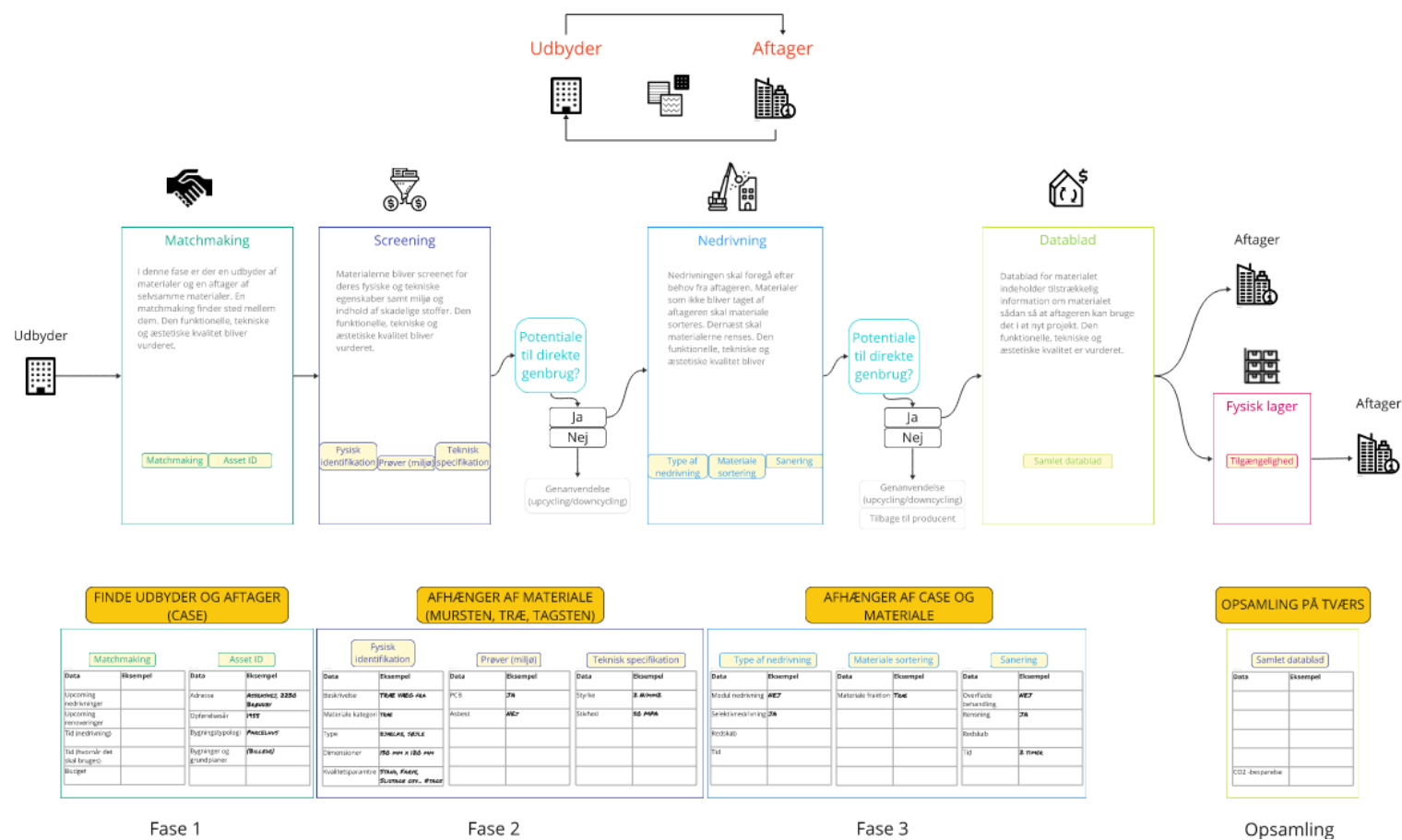


Input fra Sofie

Materialer brugt og præsenteret til workshop 2

Mock up

Materiallestafetten



Materialer brugt og præsenteret til workshop 2

Plakater for hver af faserne i mock-up, som deltagerne skulle diskutere relevans for, flow, samt udfylde data-punkter til data-blad



Matchmaking

I denne fase er der en udbyder af materialer og en aftager af selvsamme materialer. En matchmaking finder sted mellem dem. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

Aktører involveret
(udfyld gerne)

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Matchmaking

Asset ID

Data	Eksempel	Data	Eksempel
Upcoming nedrivninger		Adresse	ASTENVEJ, 2230 BAGSØB
Upcoming renoveringer		Opførelsesår	1955
Tid (nedrivning)		Bygningstypologi	PARCELHUS
Tid (hvornår det skal bruges)		Bygninger og grundplaner	(BILLEDE)
Budget			

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?



Screening

Materialerne bliver screenet for deres fysiske og tekniske egenskaber samt miljø og indhold af skadelige stoffer. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

Aktører involveret
(udfyld gerne)

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Fysisk identifikation

Prøver (miljø)

Data	Eksempel	Data	Eksempel
Beskrivelse	TRÆ VÆG PÅ...	PCB	JA
Materiale kategori	TRÆ	Asbest	NEJ
Type	BETÆLKE, SEJLE		
Dimensioner	150 MM X 120 MM		
Kvalitetsparametre	STRUK, FUGT, SLUTRAGE OSV... BTAGE		

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

Teknisk specifikation

Data	Eksempel	Data	Eksempel
Styrke	2 N/MM2		
Stivhed	50 MPA		



Nedrivning

Nedrivningen skal foregå efter behov fra aftageren. Materialer som ikke bliver taget af aftageren skal materiale sorteres. Dernæst skal materialerne renses. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

Aktører involveret
(udfyld gerne)

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Type af nedrivning

Materiale sortering

Data	Eksempel	Data	Eksempel
Modul nedrivning	NEJ	Materiale fraktion	TRÆ
Selektivnedrivning	JA		
Redskab			
Tid			

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

Sortering

Data	Eksempel	Data	Eksempel
Overflade behandling	NEJ		
Rensning	JA		
Redskab			
Tid	2 TIMER		

Materialestafetten
Bilag

Workshop 2 – opsamling

Opsamling fra workshop

Mursten



Mursten Matchmaking

I denne fase er der en udbyder af materialer og en aftager af selvsamme materialer. En matchmaking finder sted mellem dem. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

Aktører involveret (udfyld gerne)

Selvbyg/mødbyg
Offentlig institutioner
Pension selskaber
Private aktører

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

Mursten del af klimaskærm (frostsikring)
Offentlig sektor (bygherre)
skal tage ansvar
Garanti når det er ankommet f.eks. fra nedriver
Konstruktionseksempler

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Matchmaking		Asset ID	
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Upcoming nedrivninger		Adresse	ATTENSVEJ, 2230 BRANDBY
Upcoming renoveringer		Opførelsesår	1955
Tid (nedrivning)		Bygningstypologi	PARCELHUS
Tid (hvornår det skal bruges)		Bygninger og grundplaner	(BILLEDE)
Budget			

Data	Eksempel	Data	Eksempel



Mursten Screening

Materialerne bliver screenet for deres fysiske og tekniske egenskaber samt miljø og indhold af skadelige stoffer. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

Aktører involveret (udfyld gerne)

Eksisterende
Milva

Fremtidige
Screenings konsulent med en "bip pistol"
Decentral test station til miljø prøver
--> skal have hurtigt svar

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

Bærende konstruktion eller dekorativt?

Pris og kvalitet -vises i en skala (rød, gul, grøn ligesom energimærker)

Screening skal ud og pege på hvad der skal videre ved at "bippe" og ved hurtige prøver.

Forslag til **how low can you go**:
Billede af materiale med simple beskrivelser:
4 spørgsmål til materiale

Der skal være en ekspert til at lave beslutningen om CO2 potentiale og kortlægningen bliver lavet.

Parametre i BOM system

Starte hvor vi kan: sekundær byg og beklædning

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Fysisk identifikation		Prøver (miljø)	
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Beskrivelse	TRÆ VÆG FRA...	PCB	JA
Materiale kategori	TRÆ	Asbest	NEJ
Type	BETÆLKE, SØJLE	Maling	Hvad for slags maling er brugt?
Dimensioner	130 MM X 120 MM		
Kvalitetsparametre	STAND, FÆRVE, SLIDTAGE OSV... #TAGS		
Type af mursten	Formur/bagmur/ Sandblæst/ Håndstrøget		
Morteltype	Kalk/ Cement		
Mængde			

Teknisk specifikation			
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Styrke	2 N/MM2	Økonomi	
Stivhed	50 MPA	CO2	
		Affaldsmængde	

Aktører involveret (udfyld gerne)

Stiladsfirmaer
Fru Kofoed også?

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

Visuel undersøgelse og mærk efter. En nedriver kan se hvad der er værd at bruge tid på og hvad der ikke er værd.

Opfølgning på screening.

Opdagelse -instrukser

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Type af nedrivning		Materiale sortering	
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Modul nedrivning	NEJ	Materiale fraktion	TRÆ
Selektivnedrivning	JA		
Redskab			
Tid			

Sanering		Transport	
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Overflade behandling	NEJ	Der skal korrekt og ordentligt transport som ved jomfruelige materialer	
Rensning	JA		
Redskab			
Tid	2 TIMER		

Forslag til ændret materiale flow ift. fokus på mursten som materiale:
Screening → Matchmaking → Nedrivning

Opsamling fra workshop

Tagtegl



TAGTEGL Matchmaking

I denne fase er der en udbyder af materialer og en aftager af selvsamme materialer. En matchmaking finder sted mellem dem. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

TAGTEGL Screening

Materialerne bliver screenet for deres fysiske og tekniske egenskaber samt miljø og indhold af skadelige stoffer. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

TAGTEGL Nedrivning

Nedrivningen skal foregå efter behov fra aftageren. Materialer som ikke bliver taget af aftageren skal materiale sorteres. Dernæst skal materialerne renses. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

Aktører involveret (udfyld gerne)

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Matchmaking		Asset ID	
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Upcoming nedrivninger		Adresse	ASSENVÆJ, 2230 BRANDBY
Upcoming renoveringer		Opførelsesår	1955
Tid (nedrivning)		Bygningstypologi	PARCELHUS
Tid (hvornår det skal bruges)		Bygninger og grundplaner	(BILLEDE)
Budget			
Opvindelse			
Produktion og brug			

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

Data	Eksempel	Data	Eksempel

Aktører involveret (udfyld gerne)

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Fysisk identifikation		Prøver (miljø)	
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Beskrivelse	TRÆ VÆG FRA...	PCB	JA
Materiale kategori	TRÆ	Asbest	NEJ
Type	BJÆLKE, SØJLE	Bly	
Dimensioner	130 MM X 120 MM	Zink	
Kvalitetsparametre	STAND, FARVE, SLIDTAG ESV... #TAGS	Kobber	

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

Forslag til alternativ flow:
Prøver (miljø)
Fysisk identifikation
Matchmaking

Vigtige overvejelser
CO2 -afgift
Skat
Opbevaings vejledning
Type hus
Byggeplads til det?

Teknisk specifikation			
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Styrke	2 N/MM2		
Stivhed	50 MPA		

Aktører involveret (udfyld gerne)

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Bygherre		Type af nedrivning		Materiale sortering	
Data	Eksempel	Data	Eksempel	Data	Eksempel
Modul nedrivning	NEJ	Materiale fraktion	TRÆ		
Selektivnedrivning	JA	Moduler	Fliser af gulve		
Redskab		Tolerancer på sten			
Tid					

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

		Sanering			
Data	Eksempel	Data	Eksempel	Data	Eksempel
Overflade behandling	NEJ				
Rensning	JA				
Redskab					
Tid	2 TIMER				

Forslag til ændret materiale flow ift. fokus på tagtegl som materiale:
Prøver (miljø) → fysisk identification → Matchmaking

Opsamling fra workshop

Bjælkelag (træ)



Bjælkelag (træ) Matchmaking

I denne fase er der en udbyder af materialer og en aftager af selvsamme materialer. En matchmaking finder sted mellem dem. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

Aktører involveret (udfyld gerne)

Visualiser den på markedsplads

Netværk -Greendozer

Fastpris up front

Jakobsen (København)

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

Genbrug 1:1 bevaringsværdi byggeri

Det er sværere i nybyg

Hvad med de nye materialer fra byggeplads?

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Matchmaking		Asset ID	
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Upcoming nedrivninger		Adresse	ASSESTVEJ, 2230 BIRKERØD
Upcoming renoveringer		Opførelsesår	1955
Tid (nedrivning)		Bygningstypologi	PARCELHUS
Tid (hvornår det skal bruges)		Bygninger og grundplaner	(BILLEDE)
Budget			

Data	Eksempel	Data	Eksempel



Bjælkelag (træ) Screening

Materialerne bliver screenet for deres fysiske og tekniske egenskaber samt miljø og indhold af skadelige stoffer. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

Aktører involveret (udfyld gerne)

Konstruktør

Arkitekt

Rådgiver

Nedriver -fra starten af!

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

Kig på bruttomængde og dens potentiale:
--> det kan B bruge
--> lad fantasien flyde

Hvordan skal nogle specifikationer og egenskaber dokumenteres?

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Fysisk identifikation		Prøver (miljø)	
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Beskrivelse	TRÆ VÆG FRA...	PCB	JA
Materiale kategori	TRÆ	Asbest	NEJ
Type	BJÆLKE, SØJLE		
Dimensioner	150 MM X 120 MM		
Kvalitetsparametre	STAND, FARVE, SLIDTAG E osv... #TAGS		

Teknisk specifikation			
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Styrke	2 N/MM2		
Stivhed	50 MPA		
Lampdåværdi			



Bjælkelag (træ) Nedrivning

Nedrivningen skal foregå efter behov fra aftageren. Materialer som ikke bliver taget af aftageren skal materiale sorteres. Dernæst skal materialerne renses. Den funktionelle, tekniske og æstetiske kvalitet bliver vurderet.

Aktører involveret (udfyld gerne)

Nedriver

Cirkulær økonomi potentiale

- Kan materialet genbruges direkte?
- Hvilke informationer fra tabellen over danner grundlag for din beslutning?
- Andre overvejelser?

Justér/ opdatér oprindelig data, passer det stadig?

Forslag til informationer om fase

- Hvilke informationer er nødvendige?
- Hvor lidt information er nødvendig for dette materiale?

Type af nedrivning		Materiale sortering	
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Modul nedrivning	NEJ	Materiale fraktion	TRÆ
Selektivnedrivning	JA		
Redskab			
Tid			
Mængde (brutto)			
Reelle mængde			
Mængde (netto)			

Sanering			
Data	Eksempel	Data	Eksempel
Overflade behandling	NEJ		
Rensning	JA		
Redskab			
Tid	2 TIMER		

Forslag til ændret materiale flow ift. fokus på bjælkelag som materiale:
Form 1 → Miljø → Form 2 → Patina? → Stand → Type → (Historie)