

Eksempelsamling om cirkulære processer i byggeriet

Genbrugspotentialer i renoveringer og nedrivninger

Udarbejdet af Bornholms Regionskommune,
BOFA og Københavns Kommune / Januar 2024



BOFA



—

Denne eksempelsamling er udarbejdet som led i Circular Economy Beyond Waste (CEBW), et EU LIFE-IP-projekt ledet af Region Midtjylland, bestående af 32 øvrige partnere fra regioner, kommuner, affaldsselskaber og virksomheder. Projektets primære formål er at bidrage til at realisere den nationale handlingsplan for cirkulær økonomi, forebyggelse og håndtering af affald frem mod 2032, som Folketinget vedtog i 2021.

Udgivet af
Bygningsfornyelse
Teknik- og Miljøforvaltningen
Københavns Kommune

I samarbejde med BOFA og
Bornholms Regionskommune

Januar, 2024



Indhold

Introduktion	4
Om projektet – Lovgivningsmæssig og politisk kontekst	5
a. National strategi for bæredygtigt byggeri og den frivillige bæredygtighedsklasse	
b. Cirkulæt økonomi: Genbrug og genanvendelse af byggematerialer	
c. Kommunal forankring	
d. Projektet Materialestafetten	
CASES: Københavns Kommune	9
Bygningsrenoveringspuljen – Proces for renoveringer	10
a. CASE #1: Blågårdsgade	
b. CASE #2: Drejøgade	
c. CASE #3: Holbergsgade	
d. CASE #4: Krogerupgade	
e. CASE #5: Kurlandsgade	
CASES: Bornholms Regionskommune	22
Nedrivningspuljen – Forhenværende proces for nedrivninger	23
Nedrivningspuljen – Ny proces baseret på erfaringer	23
Datablad	25

Interview med Milva –	
Digitalt værktøj til miljø-og ressourcekortlægning	26
a. CASE #6: Pederskevejen	
b. CASE #7: Skolevej	
c. CASE #8: Vestermarievej	
d. CASE #9: Bolbyvejen	
BOFA: Materialebank	35
Erfaringer og betingelser for fysiske materialebanker	36
a. AffaldPlus	
b. Albertslund	
c. ARC	
d. Gladsaxe	
e. Horsens	
Sammendrag af udvalgte eksempler	39
Lokale forhold på Bornholm	40
Implementerbare modeller på Bornholm	42
Læringer	45
Slutnoter	52

Introduktion

Behovet for boliger er stigende, men byggematerialer er allerede en knap ressource. Desuden står CO₂-udledninger fra byggeprocessen og materialer for hele 10 % af Danmarks samlede klimaregnskab, mens bygge- og anlægssektoren samlet set udgør 30 % af de danske udledninger. Der er således brug for en grøn omstilling af branchen, hvis vi skal gøre os forhåbninger om at realisere reduktionen af drivhusgasser med 70 % inden 2030.

Et vigtigt skridt i den retning er at sikre, at vores ressourcer og byggematerialer udnyttes mere effektivt ved at lade materialer, der tidligere blev anset som affald, indgå som ressourcer i nye byggeprojekter. For at kunne genbruge eller genanvende materialer fra bygninger, der nedrives eller renoveres, er der brug for mere data og gennemskuelighed i forhold til materialernes anvendelsesmulighed og værdi.

Som en del af EU-projektet Circular Economy Beyond Waste (CEBW), er Københavns Kommune, Bornholms Regionskommune og BOFA (Bornholms Affaldsselskab) gået sammen om at fremme cirkulære processer i byggebranchen gennem bl.a. de renoverings- og nedrivningspuljer, som henholdsvis Bornholms Regionskommune og Københavns Kommune råder over. Således har Bornholms Regionskommune gennem deres nedrivningspulje været med til at videreudvikle redskaber, som kan facilitere mere skånsomme nedrivninger og fremme materialernes sporbarhed og dermed deres genbrug – bl.a. gennem en frit tilgængelig excel-skabelon, som indsamler materialernes kendte egenskaber i et datablad. Københavns Kommune har i 2023 for første gang indført krav om, at ansøgninger til bygningsrenoveringspuljen skal indeholde en materialescreening,

hvor potentialet for genbrug vurderes. Det har stået ansøgere frit for, hvilket digitalt værktøj de ville benytte til at udføre materialescreeningen, men Københavns Kommune har lagt værktøjet CØ₂ Beregner frit tilgængeligt.

Denne eksempelsamling beskriver, hvordan Bornholms Regionskommune og Københavns Kommune har arbejdet videre med at fremme genbrug og genanvendelse ved at belyse **fire nedrivnings-sager på Bornholm og fem renoveringssager i København suppleret med en analyse fra BOFA**, der dykker ned i forudsætningerne for at etablere et fysisk lager for brugte byggematerialer.

Således henvender denne eksempelsamling sig til **mindre private aktører i byggebranchen**, som beskæftiger sig med nedrivninger og renoveringer, og som er interesseret i at få et simpelt indblik i **både mulighederne for og udfordringerne ved genbrug og genanvendelse**. Samtidig beskriver eksempelsamlingen Bornholms Regionskommunes og Københavns Kommunes tilgang til arbejdet med at fremme cirkulære processer og kan derfor også være en **inspirationskilde for andre kommuner** i landet, der gerne vil gå i samme retning.

Eksempelsamlingens indhold

Det næste afsnit dykker ned i den politiske kontekst og de mange nye lovkrav, som byggebranchen går i møde; dernæst belyses kort, hvordan de er forankret på kommunalt plan; og så beskrives projektet, som danner grundlag for denne eksempelsamling, i flere detaljer.

Den næste sektion dykker ned i først Københavns bygningsrenoveringssager og dernæst Bornholms nedrivningssager. Baggrunden for arbejdet beskrives indledningsvist. Dernæst følger BOFAs undersøgelse af mulighederne for et fysisk materialelager.

Eksempelsamlingen afsluttes med en opsummering af barrierer og anbefalinger for både private og kommunale aktører, som bakkes op af en række ekspertinterview. Vi håber, den kan være en hjælp.

Om projektet

- Lovgivningsmæssig og politisk kontekst

National strategi for bæredygtigt byggeri og den frivillige bæredygtighedsklasse

I 2021 indgik et bredt flertal i Folketinget en aftale om en national strategi for bæredygtigt byggeri. Strategien sætter de langsigtede rammer for den grønne omstilling af bygge- og anlægssektoren og følger op på forudgående indsatser, herunder anbefalingerne fra Klimapartnerskabet for sektoren og den frivillige bæredygtighedsklasse, som blev lanceret i 2020. Med den frivillige bæredygtighedsklasse initieredes en forsøgsordning, hvor branchen blev inviteret med til at teste nye krav til byggeriet. Testfasen blev afsluttet i november 2023 og har været en vigtig brik i at sikre, at der opbygges erfaringer, og at branchens mange og små aktører kan følge med, inden de hidtil frivillige principper vurderes, og det afklares, hvordan de kan indføres som obligatoriske krav i Bygningsreglementet. De første nye klimakrav blev implementeret i Bygningsreglementet i januar 2023 og omfatter alt nybyggeri. Renovering og transformationer er ikke omfattet af kravene, men forventes også at blive inkluderet i lovkravene på sigt.¹

Den frivillige bæredygtighedsklasse fokuserer på alle faser i byggeriets livscyklus, idet der ses på byggematerialer, opførelse, vedligeholdelse, drift, indeklima samt potentialet for genbrug og genanvendelse. Overordnet indebærer klassen ni krav til nybyggeri og renovering. Bæredygtighedsklassen spiller således en afgørende rolle i den nationale strategi, som tillægger livscyklusvurderinger og CO₂-grænseværdier stor betydning og fastholder et holistisk syn på implementeringen af bæredygtige principper, herunder et ønske om at fremme cirkulær økonomi i byggeriet gennem tværgående branchesamarbejde.

Cirkulær økonomi – Genbrug og genanvendelse af byggematerialer

Danmark forsøger også på europæisk niveau at fremme cirkulære principper gennem bedre deklarationer af byggevarers bæredygtighedsegenskaber som en del af EU's byggevarereforordning, der har til formål at forbedre det indre marked for byggevarer ved at fastlægge standarder for markedsføring og salg.

Generelt spiller genbrug og genanvendelse af byggematerialer en vigtig rolle i forhold til at reducere ressourceforbruget, affaldsproduktionen og CO₂-udledningen, men der er stadig lang vej, før det bliver en integreret del af den almindelige praksis i byggebranchen. Som et led i den nationale indsats har der været fokus på at afdække, hvilke udfordringer de forskellige aktører oplever i forbindelse med genbrug og genanvendelse af materialer. Her er dokumentation ofte en barriere:

”Genbrugte byggematerialer indbefatter en høj grad af usikkerhed, som er svær for såvel bygherrer som rådgivere og udførende at håndtere. Der er ofte stor usikkerhed om et genbrugt materials egenskaber, restlevetid, indhold af problematiske stoffer m.v., idet materialets historik og påvirkning over tid i langt de fleste tilfælde er ubekendt. Denne usikkerhed er ofte en afgørende faktor for, at byggeriets aktører fravælger genbrugte materialer.” (Social- og Boligstyrelsen, 2023, s. 1)²

I maj 2023 blev der indgået en tillægsaftale til den nationale strategi for bæredygtigt byggeri, som fastsætter, at anvendelse af gen-

Fra 2023 indførtes en grænseværdi på 12 kg CO₂-ækvivalenter /m²/år i bygningsreglementet for klimapåvirkningen, dvs. den maksimale CO₂-udledning, for nybyggeri på over 1000 m². Indfasningen af klimakrav kommer til at ske gradvist, og i 2025 indføres en grænseværdi for det øvrige nybyggeri. Kravene vil blive revideret og strammet løbende.

Indenrigs- og Boligministeriet. 2021.
National strategi for bæredygtigt byggeri.

brugsprodukter skal belønnes positivt i beregningen af bygningers klimaaftryk med en fast lav procentsats på nul. Dette kan forhåbentlig være med til at øge incitamentet for at bygge med genbrugte materialer. Det ændrer dog ikke ved, at informationen om de byggematerialer, der findes i et byggeri, oftest er mangelfuld, hvilket gør det svært at genbruge materialerne, når en bygning skal renoveres eller nedrives.³

I et forsøg på at løse denne udfordring er idéen om materialepas blevet mere udbredt, både på EU-niveau og i Danmark, hvor blandt

andre Teknologisk Institut, Molio, ConTech Lab og Circue er gået sammen om at lave en branchestandard for et digitalt materialepas for genbrugte materialer. Dansk Standards arbejde med produktdokumentation omfatter materialepas, og det indgår også i den nationale strategi for bæredygtigt byggeri. Kort fortalt er materialepasset en deklaration af et produkt, som samler alle data om materialet, fx indholdsstoffer, kemi fra produktion, og dets evne til at indgå i cirkulære ressourcestrømme. Således skal materialepasset ikke ses som en konkurrent til EPD'er (miljøvaredeklarationer), men som et supplement, der tilsammen danner et stærkt datagrundlag.⁴

Case #1: Ejendom på Blågårdsgade, som skal efterisoleres (side 12)



Kommunal forankring Københavns Kommune

I Københavns Kommune er det en central ambition at fremme cirkulær økonomi i byggeriet i forbindelse med både renoveringer og nybyggeri af kommunens egne bygninger, samt gennem støtte til private etageejendomme. Der arbejdes med implementeringen af cirkulære principper gennem flere tværorganisatoriske indsatser. Blandt andet er der indarbejdet krav og kriterier om genanvendelse af byggematerialer i udbud, som et værktøj til at styrke markedet for cirkulær økonomi. Desuden undersøges forskellige muligheder for fysisk opbevaring af byggematerialer. Dette udgør en af de helt store udfordringer i den cirkulære omstilling af byggebranchen: Hvor gør vi af de genbrugte byggematerialer, hvis der ikke findes en aftager, når de nedrives eller fjernes fra en eksisterende bygning? Københavns Kommune driver selv to stationer, Kalvebod Miljøcenter (KMC) og Peterspladsen. KMC modtager primært forurenet jord, mens Peterspladsen er et lager for brugskomponenter såsom fliser, belægningssten, byrumsinventar mv. Fælles for begge pladser er, at de alene tager imod materialer, der kan håndtere at blive opbevaret udendørs. Således findes der ikke en opbevaringsstation for byggekomponenter såsom døre, vinduer, træ, gips mv. Mens KMC modtager materiale fra privat erhverv, er Peterspladsen alene et tilbud for Københavns Kommune som bygherre. Private virksomheder har således ikke mulighed for at tilgå materialer fra pladsen.

Københavns Kommunes miljøkrav

Alle arbejder, der udbydes af Københavns Kommune og overstiger 20 mio. kr., skal certificeres efter DGNB, Svanemærket eller tilsvarende. Desuden har Københavns Kommune fastlagt miljøkrav for nybyggerier, renoveringer og anlægsprojekter, hvor entreprisesummen er mindre end 20 mio. kr. kaldet MBA2021 (Miljøkrav i Byggeri og Anlæg 2021). Kravene går udover lovens nuværende rammer, fordi Københavns Kommune ønsker at gå foran og inspirere andre bygherrer. Det sker som led i Københavns overordnede vision om at blive en CO₂-neutral hovedstad.

Bornholms Regionskommune og BOFA

I Bornholms Regionskommune er der et stærkt ønske om at blive et bæredygtigt og klimavenligt øsamfund i 2035. Den overordnede vision kaldes Bright Green Island og dækker over mange initiativer på forskellige områder. Tiltagene sigter alle mod at finde en bæredygtig måde at være et øsamfund på, der inkluderer borgere, virksomheder og infrastruktur. Der eksisterer mange bevaringsværdige bymiljøer på Bornholm, som det er nødvendigt at støtte bevarelsen af. Dette sker blandt andet ved at lette tilgangen til byggematerialer og bygningsdele med kulturhistorisk værdi. Derudover har BOFA en vision kaldet Bornholm Viser Vej – Uden Affald 2032, hvor målet er, at der i 2032 ikke længere er affald på Bornholm. Alt, der smides ud, er ressourcer, som kan genbruges eller genanvendes til gavn for hele samfundet.

På Bornholm er der og har været en del forladte bygninger, som skæmmer landskabet og er forfaldne på et niveau, der gør, at de ikke længere kan renoveres. Derfor etablerede Bornholm Regionskommune i 2013 en nedrivningspulje, der skal yde tilskud til nedrivning af private, forfaldne bygninger. Siden da har kommunen arbejdet på projekter, der omfatter nedrivningsprocessen, herunder tilbudsindhentning, udbud, registrering af data fra nedrivninger og opfølgninger på nedrivningens udførelse. Dette projekt bygger videre på dette arbejde og tager udgangspunkt i det politiske ønske om på sigt at øge tilgængeligheden af genbrugte byggematerialer, så øens virksomheder og borgere kan få adgang til dem.

Projektet Materialestafetten

Denne eksempelsamling afrunder et toårigt delprojekt kaldet Materialestafetten – der indgår som led i det større EU-projekt CEBW. Oprindeligt var Materialestafettens udgangspunkt, at der skulle udvikles et simpelt materialescreeningsværktøj og en database for genbrugsegne materialer, der ville gøre det nemmere at identificere og distribuere byggematerialer, målrettet små og mellemstore entreprenører. Tanken var desuden at skabe et værktøj, som kunne følge det enkelte materiale rundt som et simpelt materialepas; heraf navnet Materialestafetten.

I projektets første fase afholdtes workshops med en række relevante aktører, herunder tænketanke, små og mellemstore entreprenørvirksomheder, bygherrerådgivere, materialeleverandører m.fl. Flere eksperter inden for genbrug af byggematerialer er desuden blevet interviewet omkring cirkulære byggeprocesser i Danmark, hvor udfordringerne inden for dataindsamling og -deling er blevet belyst.

På baggrund af interviews, diskussioner og erfaringsudveksling blandt workshopdeltagerne samt en etableret følgegruppe, blev det besluttet ikke at udvikle et nyt værktøj til materialescreeninger. Det skyldtes, at der inden for de seneste år er sket en stor udvikling, som har medført, at der allerede findes en række digitale værktøjer til materialescreeninger på markedet.

Projektet har derfor i højere grad fokuseret på, hvordan Bornholms Regionskommune og Københavns Kommune har kunnet påvirke markedet positivt gennem de puljer, som er afsat til nedrivninger på Bornholm og renoveringer i København og kan søges af de private bygningsejere.

Med udgangspunkt i den bornholmske nedrivningspulje har Materialestafetten derfor undersøgt mulige løsninger, som kan løse nogle af de barrierer, der forhindrer, at mange gode materialer fra nedrivninger i dag bliver kasseret. På baggrund af nedrivningspuljens krav har Bornholms Regionskommune udviklet et datablad, som samler allerede tilgængelige oplysninger om et givent materiale, der kan ledsage det til næste aftager – en enkel, interaktiv materialestafet. Ved at



Case #3: Ejendom på Holbergsgade, som skal energioptimeres (side 16)

stille krav til og facilitere en proces for øget dokumentation af genbrugte byggematerialer bidrager projektet til den lokale viden og understøtter udviklingen af en mere bæredygtig praksis i nedrivningsbranchen.

Københavns Kommune har ligeledes indført krav til materiale-screeninger i bygningsrenoveringspuljen som led i dette projekt. Der har været fokus på, hvordan det har været for rådgiverne, som har udført screeningen, at skulle arbejde med det i ansøgningsprocessen for første gang. Rådgiverne er desuden blevet interviewet omkring deres generelle erfaringer med at arbejde cirkulært i en branche, der er ved at omstille sig. Således giver dette projekt et indblik i, hvor dele af markedet befinder sig i forhold til genbrug og genanvendelse af byggematerialer, og hvilke kerneudfordringer de forskellige aktører står over for. Målet er på sigt at hjælpe med at skubbe udviklingen i en grønnere retning.

Den næste sektion dykker ned i Københavns og Bornholms udvalgte renoverings- og nedrivningssager. Til højre vises en andel af de aktører, som har deltaget i projektet og bidraget til udformningen af denne eksempelsamling.

Workshop 1

Affald Plus, Affaldsselskab · Milva, Miljø- og ressourcekortlægning · Green Dozer, Materialebank · VCØB, Tænke tank · Concito, Tænke tank · Rådet for Grøn omstilling, Tænke tank · Circle Bank, Tænke tank · CIRCult, Tænke tank · Bang & Beenfeldt, Bygherrerådgiver · Region Hovedstaden, Region · Byens Tag og Facade, Entreprenør virksomhed · HETO, Entreprenør virksomhed · A4 Arkitekter og Ingeniører, Bygherrerådgiver · Saint Gobain, Byggematerialekoncern · Gentofte Kommune, Kommune

Workshop 2

Bornholmermarked, Materialebank · HJByg, Tømrer og Snedker · JL Østerlars, Tømrer · SUN byg, Tømrer og Snedker · Bornholms Økojord, Miljø for iværksættere · BRK · Ejendomsservice · PL Entreprise, Entreprenør virksomhed · STM ENTERPRISE ApS, Entreprenør virksomhed · HETO, Entreprenør virksomhed

Følgegruppe

A4 Arkitekter og Ingeniører, Bygherrerådgiver · Affald Plus, Affaldsselskab · Bang & Beenfeldt, Bygherrerådgiver · Brossi, Entreprenør virksomhed · Circle Bank, Tænke tank · CIRCult, Tænke tank · Dansk Håndværk, Forening for entreprenører · DM&E, Forening for entreprenører · Enemærke & Petersen, Entreprenør virksomhed · Gentofte Kommune, Kommune · HETO, Entreprenør virksomhed · Hovedstadens Bygningsentreprise, Entreprenør virksomhed · Jensen Genbrug, Materialebank · VCØB, Tænke tank · Greendozer, Materialebank · Bornholmermarked, Materialebank · Øko-Byg, Entreprenør virksomhed

Ekspert og brugerinterviews

EKSPERTER: Maria Juul Baumann, Byggesager Nord · Graves Simonsen, Bygherreforeningen · Markus Bjerre, Erhvervsstyrelsen · Lise Lyngfelt Molander, Teknologisk Institut

BRUGERE: Brian Kofoed, STM Entreprise ApS · Jacob Lund, JL Østerlars · Thomas Bille-Ahmt, A4 Arkitekter og Ingeniører · Henrik Raalund, Byens Tag og Facade

Interviews til eksempelsamling

AI, Bygherrerådgiver · Bang og Beenfeldt, Bygherrerådgiver · Eibye Rådgivning, Bygherrerådgiver · Møgelhøj Arkitekter, Bygherrerådgiver · Melander og Dam, Bygherrerådgiver · Milva, Miljø- og ressourcekortlægning

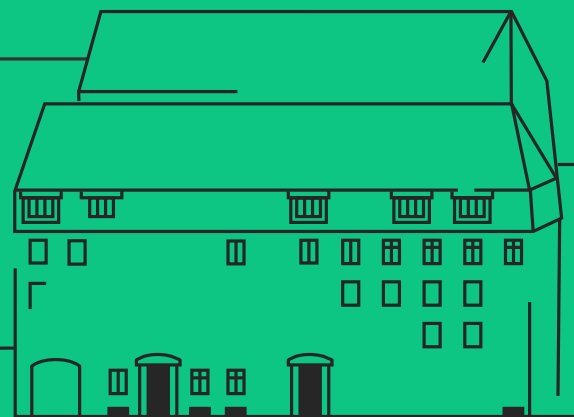
CASES

Københavns

Kommune



CASE #1:
Blågårdsgade
Etageejendom,
renovering



CASE #2:
Drejøgade
Etageejendom,
renovering



CASE #3:
Holbergsgade
Etageejendom,
renovering



CASE #4:
Krogerupgade
Etageejendom,
renovering



CASE #5:
Kurlandsgade
Etageejendom,
renovering

Bygningsrenoveringspuljen: Proces for renoveringer

Der er de seneste 15 år kommet 26 % flere københavnere. Befolkningstilvæksten lægger et stigende pres på boligmarkedet, hvor behovet for gode, sunde boliger kun er blevet større. De eksisterende boligejendomme skal optimeres, så de bliver tidssvarende i forhold til varmekilde, støjforurening, indeklima og udeliggende toilet og bad. Til det formål etablerede Københavns Kommune i 2004 Bygningsrenoveringspuljen, som har hjemmel i Byfornyelsesloven og kan søges af andelsforeninger, ejerforeninger og private udlejningsejendomme. For at komme i betragtning er det et lovkrav, at det er en fleretages boligejendom opført før 1960.

Følgende kriterier indgår som en del af en samlet faglig helhedsvurdering:

- Installationsmangler, herunder manglende toilet, bad og/eller fjernvarme
- Placering i udsat byområde eller inden for en områdefornyelse
- Dårligt energimærke og/eller stor forbedring i energimærke
- Dårligt indeklima herunder belastet af trafikstøj
- Projekter som demonstrerer og udvikler nye metoder eller tekniske løsninger, som

vil kunne udbredes til andre københavnske ejendomme (fx i forhold til grøn omstilling)

Som led i dette projekt og i forlængelse af Københavns Kommunes reviderede miljøkrav med MBA2021, har Bygningsfornyelsen i 2023 for første gang stillet krav til, at der skal udføres en livscyklusvurdering som et af ansøgningsskriterierne til bygningsrenoveringspuljen – i de sager, hvor der findes et potentiale for cirkulær økonomi. Kravene er specificeret herunder:

- Der skal foretages en vurdering af valgmuligheder i byggematerialer ved hjælp af sammenlignende livscyklusvurderinger (LCA) af mindst én vigtig bygningsdel eller løsning under projekteringsforløbet
- En vigtig bygningsdel kan være enten de,

BYFORYNYESESLOVEN

Loven om sanering blev vedtaget i 1959 og inkluderede bestemmelser omkring renovering af boligejendomme. Lovens formål ændrede sig til ikke kun at indebære bekæmpelse af usunde boliger men også etablering af tidssvarende boliger, og indtil slutningen af 1970'erne involverede saneringsplaner normalt omfattende nedrivninger af boligblokke og i nogle tilfælde total rydning af områder.

I 1983 trådte Byfornyelsesloven i kraft. Udtrykket byfornyelse blev indført for at skabe afstand til saneringsbegrebet, der for mange var blevet ensbetydende med nedrivning. Indtil 2020 refunderede staten op til 50 % af kommunalbestyrelses udgifter i forbindelse med byfornyelse, men efter det blev besluttet i 2017 gradvist at trække den statslige støtte, stoppede mange kommuner med at give byfornyelsesstøtte til renoveringsprojekter.

I Københavns Kommune dækkes hele rammen i dag af kommunen, hvilket betyder, at borgere i Københavns Kommune stadig kan søge om støtte til renovering af fleretages boligejendomme.

der har størst CO₂-aftryk, eller hvor det er relevant at fremme/vurdere mulighederne for cirkulær økonomi

- Der skal anvendes mindst ét produkt med miljøvaredeklaration i byggeriet (EPD - Environmental Product Declaration / EN15804)

Københavns Kommune har sammen med indførelsen af kravet, stillet CØ₂ Beregner til rådighed, der er et gratis, digitalt værktøj til materialescreening, men har samtidig ladet det være op til ansøger, om de ville benytte dette eller andre tilgængelige screeningsværktøjer. Størstedelen af ansøgerne til Bygningsrenoveringspuljen 2023 valgte at benytte CØ₂ Beregner.

De følgende interviews er foretaget for at afdække, hvordan det har været for rådgiver at lave en materialescreening, om det reelt har gjort en forskel, og dermed få en forståelse for, hvor de er henne i forhold til en cirkulær omstilling.

Formålet med at implementere krav, der stiller skarpt på genbrugspotentialet for de berørte bygningsdele og materialer, har været gennem simple greb at få de private bygherrer og deres byggetekniske rådgivere til at tage aktiv stilling til, hvad der skal ske med både de byggematerialer, som fjernes fra bygningen, og dem der føres ind eller renoveres. Kan bygningsdele istandsættes i stedet for at blive udskiftet, således at en tilføjelse af jomfruelige materialer helt undgås? Kan der anvendes genbrugte og/eller genanvendte materialer som input? Og hvordan foregår samarbejdet med entreprenøren i forhold til at sikre, at materialer, der kan genbruges eller genanvendes, rent faktisk bliver det?

Ved at stille et simpelt, digitalt værktøj til rådighed, i form af CØ₂ Beregneren, der er et interaktivt excelark, forsøger Københavns Kommune at tilskynde arbejdet med cirkulær økonomi blandt mindre private aktører og lette adgangsbarriererne for de virksomheder, som endnu ikke har fokus på eller erfaring med dette. Således er formålet med kravet at bidrage til en modning af markedet i en mere cirkulær retning.

→ Download CØ₂ Beregner [her](#).⁵

I den følgende sektion præsenteres fem udvalgte ansøgere til bygningsrenoveringspuljen 2023. De fem ansøgere er udvalgt til denne eksempelsamling udelukkende på baggrund af og med udgangspunkt i den materialescreening, som er udført. Der er endnu ikke truffet beslutning om bevilget støtte. Sagerne er derfor alle i deres spæde start, og projektering er endnu ikke udført.

Enheden for Bygningsfornyelse, der forvalter bygningsrenoveringspuljen i Københavns Kommune, har foretaget interviews med den byggetekniske rådgiver for hver udvalgt sag for at afdække, **hvordan det har været for dem at skulle lave en materialescreening, om det reelt har gjort en forskel og dermed få en forståelse for, hvor de er henne i forhold til en grøn cirkulær omstilling**. Dette er en oplagt mulighed for at videndele til andre private aktører, der forsøger at implementere cirkulære arbejdsgange, samt kommuner, der overvejer, hvordan de kan arbejde med cirkulær økonomi i samspil med private.

Denne viden danner også fundament for, hvordan Københavns Kommune vil arbejde videre med implementeringen af krav vedrørende livscyklus og genbrugspotentiale, samt hvad der skal til, for at kommunen kan hjælpe mindre aktører med at træffe grønne valg i fremtiden.

Hvor:	Blågårdsgade 29-29 A-E
Hvad:	Renovering
Rådgiver:	AI – Arkitekter & Ingeniører
Bygningstypologi:	Etageejendom til beboelse
Boligareal:	5082 m ²
Opførelsesår:	1908
Renovering påbegyndes:	2024
Teoretisk CO ₂ -besparelse:	44.409 kg CO ₂



Interview med
Martin Witoun Kristensen,
Projektleder og Arkitekt,
AI – Arkitekter & Ingeniører

CASE #1: Blågårdsgade Ansøgte arbejder

Bygningens to bagvanter fremstår begge som massive mure uden isolering med et mindre antal vindues- og dørhuller, som derved begge er oplagte flader for efterisolering. Derudover udskiftes bygningens vinduer, da de nuværende vinduer er fra 1990 og af ringe kvalitet. På uudnyttet loft etableres depotrum.

Hvordan screener I normalt en ejendom inden projektopstart?

Når vi laver et projekt, starter vi altid med at screene bygningen for at se, hvordan den ser ud, og hvilken stand den er i. Hvis det nu er en bevaringsværdig bygning, hvad er det så for elementer, vi ikke skal pille ved? Hvad kan vi godt røre ved? Derefter laver vi en vedligeholdelsesplan, hvor vi kigger på, hvad der fungerer godt, og hvad der fungerer mindre godt.

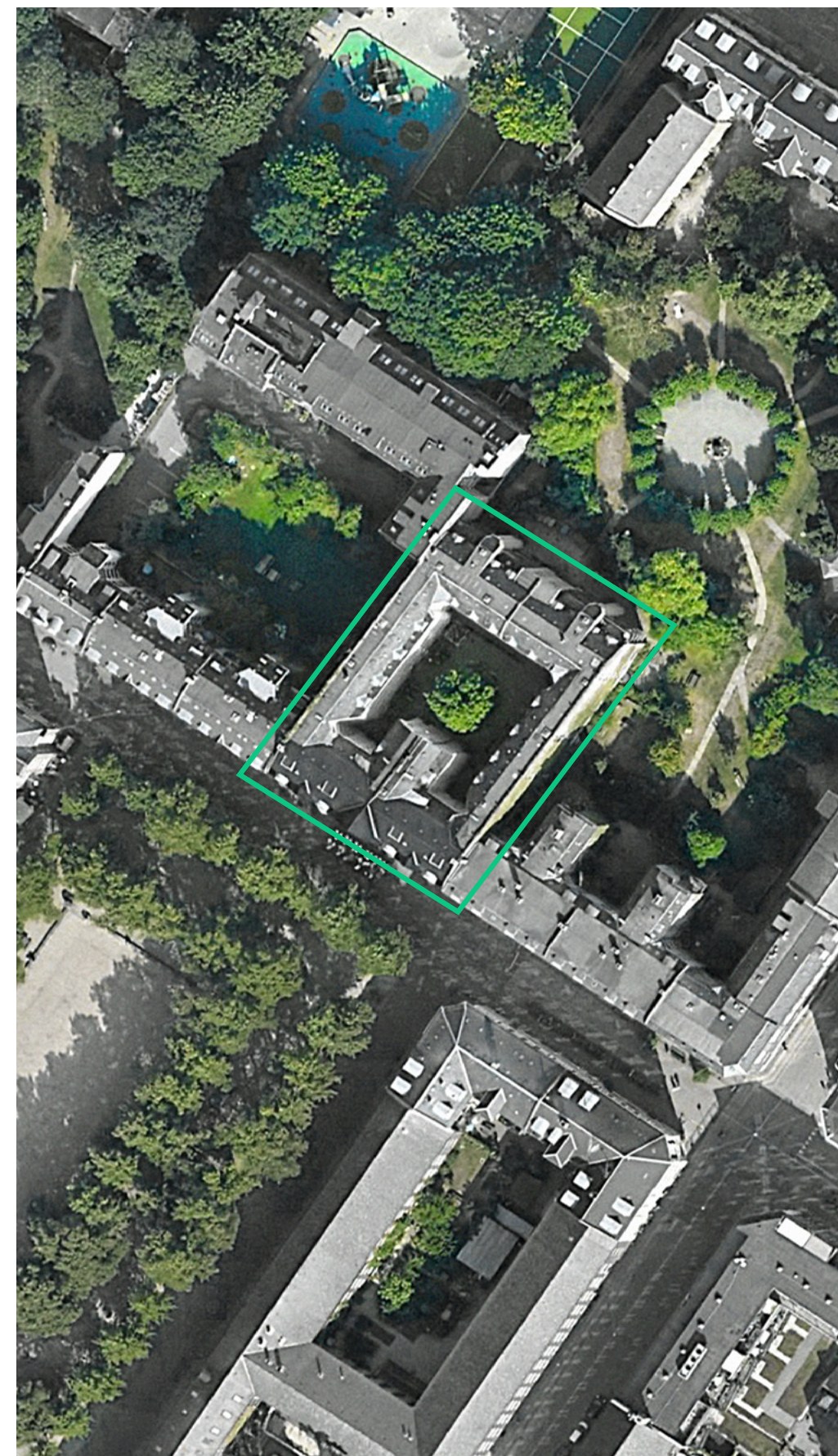
Det gør vi for at sikre, at projektet bliver grebet rigtigt an i forhold til, hvilke istandsættelser der har højest prioritering. Det kan være, at foreningen ønsker at male facaden, men hvis taget er ved at gå i opløsning, så er det selvfølgelig dér, fokus skal være. På den måde er det nemmere at tale ind i: "Jeres ejendom ser sådan ud for hver bygningsdel, og så må vi prøve at se, hvor meget økonomi I har til alle de ting, I godt

kunne tænke jer, når I færdige med de ting, som er nødvendige." Det gør vi i alle vores projekter.

Har jeres proces ændret sig i forbindelse med Bygningsrenoveringspuljens krav om en materialescreening?

Materialescreeningen har synliggjort, hvilke CO₂-besparelser der er ved, i vores tilfælde, at genanvende vinduer frem for at sende dem til afbrænding, hvilket har fået os til at tænke mere over det. For at vinduerne bliver genbrugt i stedet for nedbrudt, har vi på et af vores andre projekter haft et samarbejde, hvor vinduerne kunne bruges i Sierra Leone. Derudover afsøger vi muligheden for samarbejde med virksomheder, der gør sig inden for genbrugsmaterialer, så aflagte byggematerialer kan indgå og bruges til andre projekter. Et klassisk eksempel kunne være genanvendelse af gamle vinduer til opførelse af drivhus, udestue eller pavillon.

Vi har ikke ændret vores praksis på baggrund af kravet til materialescreening, da vi som virksomhed allerede har et stærkt fokus på den grønne agenda og genbrug i byggeindustrien. På flere af vores seneste projekter inden for den almene del har vi haft mulighed for at screene materialer for deres genbrug- og genanvendelsesgrad. Så for hvert renoveringsprojekt vi laver, bliver vi mere og mere bevidste om CO₂-be-



sparelsen, når vi arbejder med materialescreeningerne. Dette er dog hovedsageligt på større projekter, hvor økonomi og tid er afsat til screening.

Kravet om materialescreeningen har ikke desto mindre gjort os mere bevidste om, hvilken forskel det gør at genbruge frem for at kassere, da værktøjet har synliggjort, hvor meget CO₂ der benyttes til at fremstille et nyt vindue kontra at genbruge det eksisterende.

Hvordan har det været at bruge værktøjet CØ₂ Beregner?

CØ₂ Beregner er let tilgængeligt og brugervenligt, og det var også derfor, vi valgte at bruge det i screeningen. Det er godt, at det er et brugervenligt værktøj, som har minimal indvirkning på entreprenører og rådgiveres eksisterende proces. Hvis det bliver for besværligt, vil de ikke bruge det. For at gøre værktøjet endnu mere brugbart, ville det give god mening at tilføje flere materialer til værktøjet – lige nu er der tegl, mursten og vinduer.

Hvordan er jeres erfaringer med materialepas?

Vi er på nuværende tidspunkt ikke så tekniske i vores projekter, så materialepas er ikke noget, vi har haft så store erfaringer med endnu. På de større renoveringsprojekter forsøger vi at screene alle materialer.

Hvilke barrierer oplever I ved at arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Den største udfordring er nok manglende viden og erfaring med at arbejde med genbrugte materialer i branchen. Det er stadig virkelig nyt. Alle ved godt, hvilken vej vi skal, men mange aktører har behov for mere viden og erfaring. Det medvirker, at bygherreprådgivere og entreprenører fortsætter med at arbejde ud fra de samme principper som tidligere. Det er nok den største barriere.

Kapacitet er et andet stort problem i forhold til at renovere og bygge med genbrugte byggematerialer. Jeg har erfaringer fra et tidligere projekt, hvor vi ville renovere med genbrugstegl. Der var udfordringerne, at de var dyre, svære at finde, kapaciteten var lav, og de skulle passe i form og farve til det eksisterende byggeri. En barriere ligger derfor i tilgængeligheden af genbrugte byggematerialer.

En anden barriere er, at byggematerialer er af svingende kvalitet. Der findes ikke standardiseret data på kvaliteten af genbrugte byggematerialer i forhold til fx brand, styrke og forurening. Så i forhold til forsikring m.m. kan de være svære at bruge i nogle projekter, fordi der er en part, der skal tage risikoen. Eksempelvis har denne ejendom sidst fået skiftet vinduer i 1990'erne. Desværre har vinduerne ikke særlig god kvalitet eller isoleringsværdi. Af denne grund har vi egentlig tænkt, at vi skal have nogle nye vinduer ind i ejendommen med det oprindelige udtryk frem for at renovere de eksisterende.

Det er foreningerne, som gerne vil renovere, der betaler merprisen ved at benytte genbrugte byggematerialer, og foreningerne har ikke uanede midler. Derfor tror jeg ikke, at indfasningen af genbrugte byggematerialer kommer til at gå så hurtigt, medmindre der er en økonomisk gode eller på anden vis et særligt krav til projekterne. Økonomiske goder eller finansiel hjælp ville kunne skubbe på brugen af genbrugte materialer.

Hvilke opfordringer har I til andre, som arbejder eller gerne vil arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

På større projekter med fx private bygherre kan rådgivere prøve at formidle værdien af genbrug til bygherre. Det kræver dog en del viden om de genbrugte

materialer og deres kvaliteter sammenlignet med, hvis man købte et lignende materiale fra nyt.

Jeg ser lige nu primært frontløbere blandt entreprenører, som arbejder cirkulært inden for nybyggeri. Jeg ser dem ikke inden for renovering. For at entreprenørerne inden for renovering også begynder at arbejde med genbrugte materialer, skal man stille det som et krav, fx i udbudsmaterialet. De fleste entreprenører gør det, de bliver bedt om og ikke mere; man kan derfor lave udbudsmateriale, hvor materialerne beskrives så godt som muligt, så sandsynligheden er større for, at entreprenøren vælger det tiltænkte materiale. Det er dog vigtigt at huske, at man ikke må udspecificere specifikt, hvilket materiale der skal benyttes.

For at sælge den cirkulære løsning til foreninger, sender vi referencer på projekter, vi har lavet tidligere. Det er med til at sikre, at foreningen får en fornemmelse for, hvad vores kompetencer er, og at vi har prøvet lignende før, hvilket skaber en højere tillid til vores faglighed.

Hvilke opfordringer har I til kommunerne i forhold til, hvordan man kan gøre det nemmere at arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

For at styrke brugen af genbrugte byggematerialer kræver det, at der kommer krav til projektet, allerede inden det bliver budt ud. Det kan fx være myndigheder eller fonde, som støtter bygge- og renoveringsprojekter, der sætter nogle mere skærpede krav til, at alt det, der bortskaffes, skal screenes i forhold til genanvendelse og genbrug. En opfordring til kommunerne er derfor, at hvis de giver støtte til byggeprojekter, skal de også stille krav til dokumentation med henblik på genanvendelse og genbrug. På den måde er der en økonomisk gulerod ved at tage et cirkulært valg.



Martin Witoun Kristensen,
Projektleder og Arkitekt,
AI – Arkitekter & Ingeniører

Hvor:	Drejøgade 13-15, Hesseløgade 18-20, Tåsingegade 31-71, København Ø
Hvad:	Renovering
Rådgiver:	Bang & Beenfeldt A/S
Bygningstypologi:	Etageejendom til beboelse
Boligareal:	6094 m ²
Opføreselsår:	1920
Renovering påbegyndes:	2025



Interview med
Mads Mønster Rudkilde,
Projektleder og
Bygningskonstruktør
Björk Trøst Bigum,
Markedschef og Arkitekt
Bang & Beenfeldt

CASE #2: Drejøgade Ansøgte arbejder

Alle gårdfacader efterisoleres. Der vil blive tilføjet spanske altaner, hvis dette stemmes igennem ved generalforsamling. Efterfølgende monteres der en klimaskærm enten med teglskaller eller pudset facade. Mulige tilpasninger af tagfod og gesimsbånd foretages øverst ved tagovergang i forbindelse med efterisolering af gårdfacade. Samtlige vinduer udskiftes til nye 3-lags energivinduer med friskluftsventil. Dette gør sig gældende for alle vinduer ind mod gården.

Hvordan screener I normalt en ejendom inden projektopstart?

Vores ambition er at blive markedsførende inden for bæredygtige renoveringer, og vi prøver derfor på forhånd at se på, hvordan vi bedst kan screene vores projekter for tiltag, som giver miljømæssig mening. Vi har prøvet LCA, men det kræver mange ressourcer – i hvert fald på renoveringer.

Har jeres proces ændret sig i forbindelse med kravet om en materialescreening?

Værktøjet CØ₂ Beregner har sat nogle tanker i gang hos os omkring, hvordan vi kan gøre vores screeningsproces mere effektiv. Det har givet os en anden tankegang i forhold til, hvordan vi skal foku-

sere på cirkulær økonomi i byggeindustrien. Vi har på forhånd haft principper for, hvordan vi screener produkterne og de eksisterende materialer. Men at vi også begynder at få indført krav gør klart, at vi har fået endnu mere blod på tanden for at arbejde mere koncentreret med vores ambition.

Hvordan har det været at bruge værktøjet CØ₂ Beregner?

Det er meget intuitivt og nemt at bruge, og så hjælper det selvfølgelig, at det er offentligt tilgængeligt. Der kunne godt være flere materialer i værktøjet, det ville gøre det endnu bedre.

Hvordan er jeres erfaringer med materialepas?

Vi kan desværre ikke prale af at arbejde med det endnu.

Hvilke barrierer oplever I ved at arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Vi oplever en barriere i, at den cirkulære tankegang skal være en, som alle interessenter i værdikæden for et projekt har. Det er derfor helt afgørende, at vi samarbejder med de udførende parter, der også deler samme ambitioner som os, når det kommer til at tænke mere ansvarligt. For når først projektet rammer byggepladsen, skal der også i den udførende del være en velvilje til at gøre tingene på en anden måde, end man plejer – også selvom det er mere besvær-



ligt. Derfor har vi følt os nødsaget til at indføre tiltag, der gør, at entreprenøren ligeledes påtager sig et ansvar for, at materialerne bliver anvendt på det niveau i affaldspyramiden, som vi anfører i vores udbudsmateriale. Og så guider vi entreprenøren til mulige materialeaftagere.

En anden barriere er, at det fordyrer projektet for bygherre at tænke cirkulært på den korte bane. Det er stadig et nyt og uprøvet marked, og fordi det tidligere har været ret billigt at bygge og renovere, er det nogle gange svært at overbevise bygherre om, at det koster penge at bygge i det hele taget. Dette resulterer i, at bygherre i mindre grad er villig til at tilføje merudgifter til cirkulære principper. Der er derfor også en barriere i, at det ikke er muligt at tage et grønt lån i banken, som ellers kunne være et mere fordelagtigt lån end det konventionelle, da det går til grønne tiltag. Det er blevet indført i Tyskland. Bedre lånebetingelser ville også kunne hjælpe med at rette dialogen med bygherre henimod en totaløkonomisk betragtning over hele bygningens levetid i stedet for entrepriseomkostningerne her og nu.

Som en positiv del af disse barrierer ser vi en hastig udvikling i forhold til værdien af de eksisterende ressourcer i bygninger, og vi tror derfor også på, at det i den nærmeste fremtid bliver lettere for særligt de private bygherrer at forstå, at affald er en værdifuld ressource. På sigt kan der derfor være en indtjeningsmulighed for bygherre, såfremt vi omsætter deres ressourcer korrekt.

Lige nu er der ikke mange erfaringer med at tænke cirkulært i branchen, og det er nemmere at sælge en løsning til bygherre, når den er afprøvet, og der dermed er gjort nogle erfaringer, som rådgiver kan lære af.

Hvilke opfordringer har I til, hvordan andre kan arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Som branche skal vi skabe synlig værdi af bæredygtighed og genbrug i de konkrete projekter, så det er et fælles parameter. Derigennem skal vi stille krav til både bygherrer og entreprenører, samt os som rådgivere, for at vi i fællesskab løfter blikket og fokuserer på målet - og ikke blot på opgaven lige foran.

Vi har valgt at have fokus på blandt andet ressource- og miljøkortlægning i starten af vores projekter, så der tidligt arbejdes med bæredygtighed på et så oplyst grundlag som muligt; dette skaber synlighed for både bygherre og entreprenøren. Det giver en mere naturlig vej at gå og et nemmere beslutningsgrundlag - der skal gerne ligge så afstemte, håndgribelige og brugbare løsninger, så tidligt som muligt, i en til tider presset proces.

Vi kan desuden kun opfordre til, at der så hurtigt i processen som muligt tages stilling til, hvor der er muligheder og brugbare løsninger for genbrug i de enkelte projekter, så barren løftes - hellere et mindre løft end ingen løft. Der er virkelig mange muligheder, men for at gribe dem kræver det, at vi løfter i fællesskab, både internt og som branche samlet.

Hvilke opfordringer har I til kommunerne i forhold til, hvordan man kan gøre det nemmere at arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Vi hilser det velkomment, hvis kommuner stiller flere krav til renoveringsprojekter, fordi det er med til at pege i en mere cirkulær retning. Det hjælper endnu mere, hvis kravene er tilknyttet en tilskudsordning. Hver gang der bliver stillet krav, så betyder det tit og ofte en merudgift. Men kommer der også en tilskudsordning, så bliver det måske ikke dyrere end ellers. Generelt når vi søger puljer, skal der være et

eller andet ræsonnement i, at de krav, vi bliver pålagt, også giver en økonomisk fordel.

Det vil også hjælpe med flere prægodkendte løsninger, hvor vi kan genanvende fx bærende konstruktioner og dermed også sætte en væsentligt større værdi på de ressourcer, som egner sig til genanvendelse. Ønsket om mere genanvendelse er til stede hos flere interessenter i branchen, men engagementet drukner indimellem i lovkrav og bestemmelser, som ikke længere er tidssvarende i den verden, vi rådgiver i.



Mads Mønster Rudkilde,
Projektleder og
Bygningskonstruktør
Björk Trøst Bigum,
Markedschef og Arkitekt
Bang & Beenfeldt

Hvor:	Holbergsgade 7-7A, København K
Hvad:	Renovering
Rådgiver:	Eibye Rådgivning ApS
Bygningstypologi:	Etageejendom til beboelse
Boligareal:	1798 m ²
Opførelsesår:	1870
Renovering påbegyndes:	2024
Teoretisk CO ₂ -besparelse:	9.245,7 kg CO ₂



Interview med
Mikkel Camillo Jensen,
Teknisk Designer,
Eibye Rådgivning

CASE #3: Holbergsgade Ansøgte arbejder

Fokus på energioptimerende løsninger, herunder opgradering til mere energibesparende vinduer end eksisterende, etablering af kvist, efterisolering af taget og gavle og istandsættelse af bygningens facader. Bygningen er senest blevet renoveret i 1986, hvor der blev udskiftet vinduer.

Hvordan screener I normalt en ejendom inden projektopstart?

Vi laver typisk en vedligeholdelsesplan i forbindelse med et 10-årsbudget eller 30-årsbudget efter tilstandsvurderingerne. Med udgangspunkt i vedligeholdelsesplanen plejer vi at lave visitation, som vi inviterer minimum 3-4 entreprenører med til. Det er primært nogen, som vi har en eller anden form for erfaring med og arbejder sammen med. Hele vejen igennem har vi en dialog, som starter, når projektet bliver udbudt. Undervejs plejer vi at lave forhandlinger, hvor entreprenøren kan komme med forslag til, hvordan projektet kan gøres bedre.

Har jeres proces ændret sig i forbindelse med kravet om en materialescreening?

I forbindelse med kravet om materialescreening har vi brugt værktøjet LCAbyg og lavet en LCA analyse på renoveringen. Analysen har gjort, at vi har tænkt mere

over cirkularitet i hele processen. Når vi skal videreprojektere, kommer vi således til at tænke over at inkludere i vores beskrivelser, hvordan byggematerialer, som tages ud af bygningen, skal håndteres i forhold til affald og genbrug. Lige nu er aftalen med foreningen, at vinduerne skal udskiftes, men det kan være, at vi skal udbyde en optionspris på renovering af vinduer i stedet for udskiftning – selvom vores erfaring er, at det tit ikke kan betale sig med renovering, så har analysen sat nogle tanker i gang.

Hvordan har det været at bruge LCAbyg?

Vi startede med at se på CØ₂ Beregner. Det var virkelig simpelt, så jeg var glad for værktøjet, men var ærgerlig over, at der ikke var flere materialer inkluderet i det, da det gjorde værktøjet mindre relevant for os. Vi endte derfor med at bruge værktøjet LCAbyg, fordi alle byggematerialer her indgår. Det er sjældent, vi sidder med LCA-beregninger; det ikke er noget, vi normalt har berøring med. LCAbyg er temmelig avanceret, da man bygger projektet op fra bunden. Jeg startede med at projektere hele bygningen ind med de forskellige konstruktionsdele. Så laver værktøjet et førbillede. Derefter lavede jeg et efterbillede, hvor jeg tilføjede de renoveringer, som skal laves; i forhold til vinduesstørrelser, og hvor mange vinduer, der er – den slags ting. Ud fra det lavede værktøjet et regnestykke, hvor det fremgik, hvor meget CO₂ renoveringen ville udlede.



Hvordan er jeres erfaringer med materialepas?

Materialepas er ikke noget, vi bruger i vores dag-til-dag arbejde.

Hvilke barrierer oplever I ved at arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Manglende viden om at bygge cirkulært er en barriere. Det kan være udfordrende at begynde at tænke cirkulært for en virksomhed, som ikke har arbejdet på den måde før. Men lige så snart man har prøvet at arbejde cirkulært, er man også lidt mere villig til at anbefale det til næste projekteringsmøde i et andet projekt. "Vi har faktisk haft den her erfaring med det her. Har du overvejet det?" Og så er det første spørgsmål altid: "Hvad koster det?"

En udfordring er derfor, at det kan være svært at sælge de cirkulære løsninger, hvis fx bygherre ved, at et nyt vindue koster 9.000 kr., mens en vinduesrenovering koster 13.000 kr. pr. styk. Så er det kun de bygherrer, som har reflekteret over det, som vælger renovering frem for udskiftning.

Det er således vores erfaring, at økonomidelen er den primære barriere, og det er kun blevet værre i forbindelse med de stigende renter. Det betyder, at bygherre ikke har råd til alt det sjove, såsom at indtænke cirkulær økonomi i en renovering. Det er vores generelle oplevelse, at mange bygherrer ikke tænker på cirkularitet, når de træffer en beslutning.

Hvilke opfordringer har I til, hvordan andre kan arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Vi benytter os en del af at gøre cirkulære valg til en tillægsydelse, for så har bygherre mulighed for at sammenligne tilbuddene og se: "Hvad er egentlig forskellen på de her to løsninger?" Vi indhenter så optionspriser på cirkulære tillægsydelser i tilbuddene fra entreprenører. Det bruger vi ret tit. Således giver entreprenøren typisk et hovedtilbud og en optionspris på den cirkulære tillægsydelse.

Når vi laver udbud til entreprenører, laver vi en beskrivelse, hvor vi anbefaler et produkt, men skriver, at entreprenøren frit må vælge en bedre løsning; den skal blot være af minimum den kvalitet, som vi har anbefalet. Det er som udgangspunkt os, der vælger materialer. Det gør vi typisk ud fra vores erfaringsgrundlag. Hvis jeg i de sidste 20 huse har brugt en løsning, så gør jeg det nok også i det 21.

Hvilke opfordringer har I til kommunerne i forhold til, hvordan man kan gøre det nemmere at arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Jeg vil anbefale, at kommunerne stiller krav til renoveringssager, da det presser foreningerne til at tage stilling til cirkulær økonomi. Det har været et krav fra Københavns Kommune at udføre en materialescreening for at komme i betragtning til renoveringstilskud. Det var lidt svært for mig at sælge til foreningen, fordi de betaler for screeningen, men de er selvfølgelig godt klar over, at når det bliver stillet som et krav, så er der ikke så meget at gøre. Derfor synes jeg faktisk, den var et rigtig godt udgangspunkt for at få foreningen til at tage stilling til renovering og istandsættelse frem for udskiftning.



Mikkel Camillo Jensen,
Teknisk Designer,
Eibye Rådgivning



Gadefacaden på
Holbergsgade 7-7A

Hvor:	Krogerupgade 1-7, Rungsted Plads 2-16, Stefansgade 36-46, Humlebæksgade 46, Nærumgade 1-5, København N
Hvad:	Renovering
Rådgiver:	Møgelhøj Arkitekter
Bygningstypologi:	Etageejendom til beboelse
Boligareal:	14.952 m ²
Opførelsesår:	1921
Renovering påbegyndes:	ukendt



Interview med
Jesper Møgelhøj,
CEO og Arkitekt,
Møgelhøj Arkitekter

CASE #4: Krogerupgade

Ansøgte arbejder

Ejendommen skal have renoveret sit tag og vil genbruge de eksisterende tegltagsten som alternativ til indkøb af nye tegl. Pudsen på ejendommen er i meget dårlig stand og fremstår med mange små og store revner og afskallede områder.

Hvordan screener I normalt en ejendom inden projektopstart?

Inden vi besøger en ejendom første gang, tjekker vi SAVE-vurderingerne og laver en indledende vurdering af arkitekturen på baggrund af det, vi har kunnet finde. Vi går simpelthen ind og gennemgår alle de digitale offentlige arkiver, der er for at finde historiske billeder eller historisk materiale, som kan informere os om baggrunden for ejendommen. Fordi de folk, der bor der, er i virkeligheden bare et komma i historien. Vi mødes med bestyrelserne og ser på: "Hvad kan den her ejendom?" Vi har lavet 10 spørgsmål, vi stiller os selv, når vi kommer ud første gang med de enkelte beboere og bestyrelsen. Så stiller vi os op ude på gaden, kigger på bygningen og siger: "Hvad er det, vi ser på?" Og så står man der i 15-20 minutter. "Er der noget, der ikke passer ind? Er der nogen særlige detaljer? Hvordan virker lys- og skygeforhold på facaden? Er der noget i facaden, der

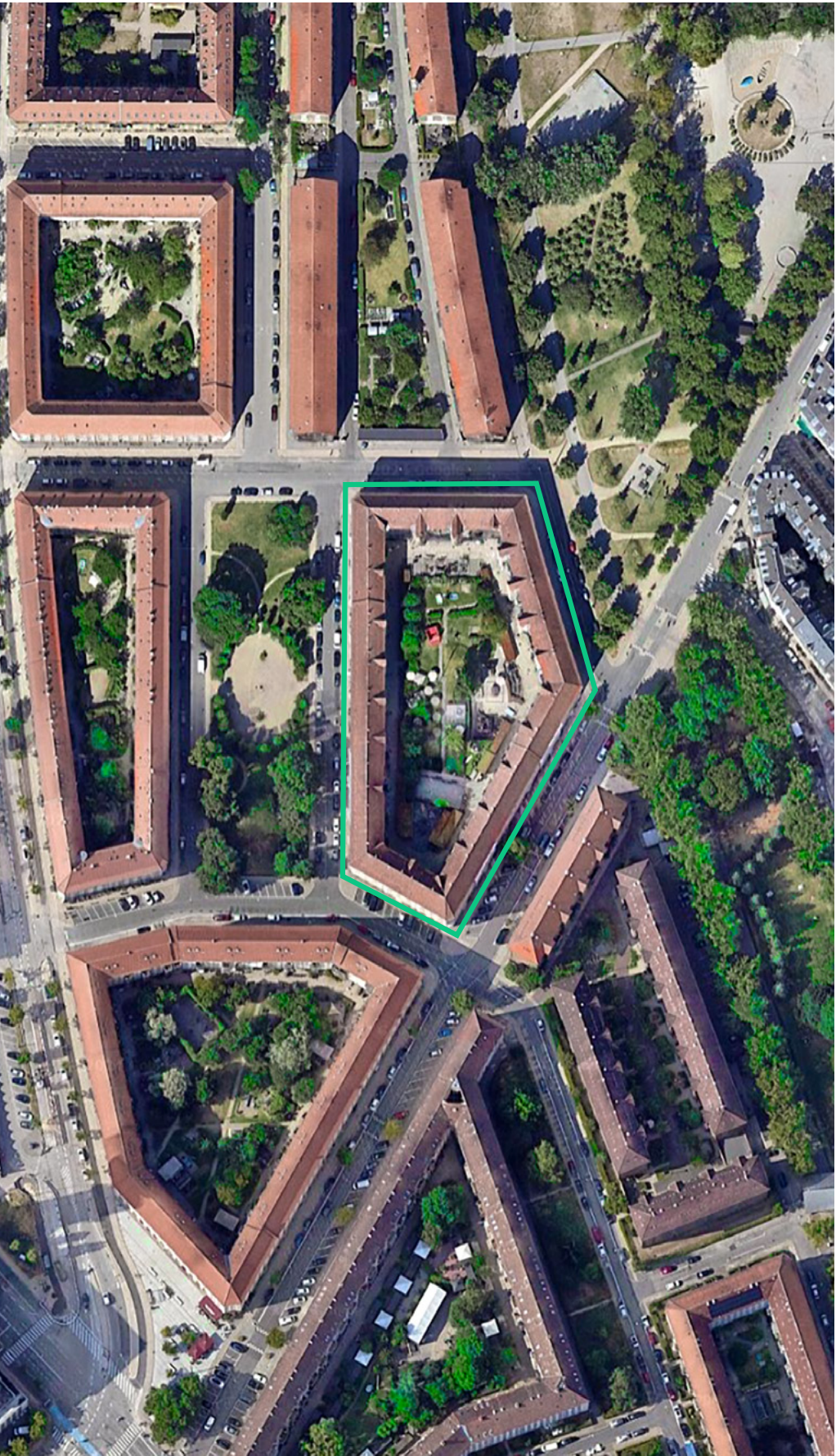
gør, at skygger fremtræder anderledes? Hvordan virker ejendommen i forhold til naboerne? Hvordan virker den i forhold til området, vi befinder os i? Er der noget, der ser originalt ud? Er der noget, der er uoriginalt? Er der noget, der skæmmer?" Det får beboerne, som for det meste er lægfolk, til at reflektere over deres ejendom. Så siger de: "De der altaner, de er måske ikke så pæne. De der plastikvinduer, vi fik sat ind dengang, passer måske heller ikke helt. Slet ikke sammenlignet med naboen." Og det, det gør, er i virkeligheden, at det tvinger folk til at kigge op over stueetagen og se på, hvad det er, de bor i. Så behøver jeg ikke at overbevise dem om noget som helst bagefter. De har overbevist sig selv. Så den øvelse er rigtig god at lave sammen med den indledende værdisætning.

Har jeres proces ændret sig i forbindelse med kravet om en materialescreening?

Vi har ikke ændret vores proces i forbindelse med kravet om materialescreening. For mig er det her faktisk ikke noget nyt. Jeg vil heller ikke sige, at den grønne tankegang er ny, for vi har jo i al den tid, vi har bygget i Danmark, altid tænkt cirkulært.

Hvordan har det været at bruge værktøjet CØ₂ Beregner?

Ikke så forskelligt fra det vi normalt gør; flere materialer ville være relevant.



Hvordan er jeres erfaringer med materialepas?

Materialepas er relevante i forhold til at give genbrugsbyggematerialer en værdi, så det ikke kan betale sig at smide eksempelvis tagsten ud, selvom det er hurtigere end at lave selektiv nedrivning. Tagsten bliver mange gange smadret, og det er simpelthen fordi, det tager fem gange så lang tid at pille dem ned ellers. Tiden i arbejdsgangen er for dyr og kan ikke svare sig. Så jeg tror, vi skal have materialepas. Jeg tror, vi skal have CO₂-krav. Så du betaler på baggrund af, hvad du udleder. Vi skal så som rådgiver hjælpe entreprenøren med at vurdere, hvad der skal ske med byggematerialerne, som tages ud af et byggeri, allerede i projekteringsfasen.

Hvilke barrierer oplever I ved at arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Én af de største problemstillinger, vi oplever i byggebranchen, er, at alle sidder på deres forretningshemmeligheder. Der er ikke nogen, der vil ud med, hvordan de gør; de er bange for at miste kunder. Men jeg synes, at den eneste rigtige løsning er, at man deler ud af sine erfaringer. Hvis vi skal kunne lære at bygge bedre, så er vi nødt til at dele, hvordan vi griber tingene an.

Der er opstået en barriere i misforståelsen, der er sket i vores bygningshistorie, nemlig den, at vi skal gøre ting vedligeholdelsesfrie. Vi skal lave dem vedligeholdelsesvenlige i stedet for. Og vi skal sørge for, at de løsninger, vi vælger, kan vedligeholdes løbende. Det er altså også det mest bæredygtige. Så kan det godt være, at foreningerne skal have et stillads op hvert ottende år. Men så er det sådan, det er, og man må sætte penge af til at drifte sin ejendom.

Det er desuden en barriere, hvem der skal tage ansvaret for holdbarheden af de genbrugte byggemate-

rialer, som der bygges med igen. Folk vil have garanti-er for, at det holder, men de findes ikke for genbrugte byggematerialer, så hvem tager ansvaret, hvis nu der kommer et hul i tagstenene? Det er noget, vi skal holde os til.

Hvilke opfordringer har I til, hvordan andre kan arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Vi skal som rådgivere oplyse folk sådan, at de bliver bedre i stand til at træffe beslutninger – kvalificerede beslutninger vel at mærke – på et oplyst grundlag. For mange gange når vi ser, at der har været andre rådgivere ude, som måske ikke har helt det samme æstetiske, historiske eller byggetekniske fokus, som vi har, så går de direkte hen til: "Hvad skal I have lavet? Okay, vi kan godt gøre det." Og de siger ja til hvad som helst. Folk har brug for rådgivere. De har ikke brug for rygklappere eller ja-sigere. Og vi rådgiver på godt og ondt. Vi går så konsekvent til det, at når vi foreslår noget, og kunderne siger: "Det vil vi ikke," så siger vi: "Så skal I ikke have os som rådgivere." Og så træder vi simpelthen ud.

Det er en kæmpe misforståelse at lave et billigt budget for at vinde en opgave. Det skal man ikke gøre. Så vil jeg hellere sige til folk: "Det koster det her. Hvis ikke I har råd, så vent. Lad være med at lave en eller anden løsning nu ud fra, hvad I kun har råd til. Vent. Spar nogle flere penge op, og så gør det rigtigt, når I har tid og lyst. Eller når I har fået pengene til det." Ellers må man afgrænse opgaven og sige: "Vi har ikke flere penge end det her. Fint nok. Så er det det her, vi kan gøre." Og så kan vi lave en 10-årsplan for, hvad der så skal ske næste gang. Det væsentligste ved de her vedligeholdelsesplaner og drift af vedligeholdelsesplaner er, at man holder dem. Og at man afsætter penge på driften til at gøre det. Fordi det er dér, hvor mange fejler.

Vi laver demonstrationsprojekter, hvor vi viser potentialet ved eksempelvis genbrugstegl af flere årsager. Vi gør det, for at resten af branchen skal komme med på beatet, og for at jeg bagefter får nogle dokumenter, som har noget troværdighed, som jeg kan smide på bordet til mine kunder og sige: "Se her. Det her er en pissegod ide. Det er vist og dokumenteret, at det er okay." Det skaber en troværdighed hos kunderne, når jeg præsenterer en løsning, som er blevet afprøvet før.

Hvilke opfordringer har I til kommunerne i forhold til, hvordan man kan gøre det nemmere at arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

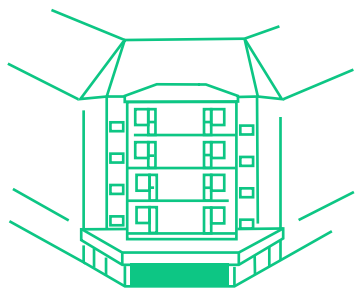
Vi opfordrer til, at kommuner stiller krav til renoveringsprojekter, for det er med til at pege i en mere cirkulær retning.



Jesper Møgelhøj,
CEO og Arkitekt,
Møgelhøj Arkitekter

Hvis vi skal kunne lære at bygge bedre, så er vi nødt til at dele, hvordan vi griber tingene an.

Hvor:	Kurlandsgade 20-28, Kurlandsgade 17-29, Romsdalsgade 7-13, København S
Hvad:	Renovering
Rådgiver:	Melander og Dam
Bygningstypologi:	Etageejendom til beboelse
Boligareal:	9790 m²
Opførelsesår:	1936
Renovering påbegyndes:	2024



Interview med
Martin Melander,
Byggeteknisk rådgiver og
Partner, Melander & Dam

CASE #5: Kurlandsgade Ansøgte arbejder

Ejendommen har haft flere vandskader og løse teglsten. Flere lejligheder har kuldegener og skimmeldannelse i deres lejlighed, da endegavlen har meget lidt eller ingen isolering. Der-til mangler der isolering i ydervægge.

Hvordan screener I normalt en ejendom inden projektopstart?

Vi laver en gennemgang af ejendommen sammen med entreprenørerne omkring projektmaterialer, hvor vi oplister de ting, hvor vi måske differentierer os fra andre rådgivere. For at afklare hvad opgaven indebærer, og hvordan de kan løse den.

Har jeres proces ændret sig i forbindelse med kravet om en materialescreening?

I materialescreeningen har vi forholdt os til muligheden for at bruge genbrugsbyggematerialer, og vi kunne sagtens se os selv bygge med genbrugsmaterialer. Det kan dog blive problematisk, fordi det er svært at finde den rette mængde, men omvendt så ved vi, at man kan få nye tegl, som passer ind i de kvaliteter og mængder, som vi søger. Det er klart noget, som vi ønsker at gøre dog.

Hvordan har det været at bruge værktøjet CØ₂ Beregner, suppleret med jeres egne tilføjelser?

Det har været interessant for os ikke kun at få afdækket, hvad der er af muligheder, men også at få bekræftet vores tanker om det. Så derfor er der en god læring i det.

Hvordan er jeres erfaringer med materialepas?

Materialepas er ikke noget, vi bruger, og det er heller ikke noget, vi hører om.

Hvilke barrierer oplever I ved at arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Det er en barriere, at det er dyrere og mere omstændigt at bygge med genbrugsbyggematerialer end nye materialer. I det her projekt genbruger vi omkring 50 % af de ældre tegl. Der bruges nye tegl til at dække de resterende, som ikke kan genbruges og derfor kasseres – primært fordi det koster mere at finde allerede genbrugte tegl og hente dem ind. Hvis du bygger med brugte tegl, skal du eksempelvis selv stable dem, når du henter dem, så projektet bliver dyrere, hvis man gør det. Det er klart, at det ville være nemmere, hvis der fandtes en materialebank for genbrugte materialer, hvor du kunne gå ind at sige: "Jeg skal bruge nogle tegl, og de skal kunne det her," og hvor der så eksempelvis var 5.000 af dem i materialebanken. Så er det ikke sikkert, at det er nok tegl, men det er i hvert fald



bedre, end at der ikke er 5.000. Så kan vi selv spæde op med nogle nye. Lige nu er der nogle nedrivervirk-somheder, som sælger genbrugte byggematerialer, men der er ikke nogen, der har lavet en materialeplat-form, som er fyldestgørende for den type projekter, vi arbejder med.

For at man tør bygge bærende konstruktioner af gen-brugte byggematerialer, skal man se det i brug, og hvem skal være forsøgskaniner? Jeg tænker, at det skal være nogen, som har råd til at tabe nogle penge og investere i det. Jeg tænker ikke, at en andelsfor-ening inde på Nørrebro har lyst til at forsøge sig med det, inden de har set det lykkes for andre. Der er der-for en barriere i manglen på erfaringer med at bygge med genbrugte byggematerialer.

Hvilke opfordringer har I til, hvordan andre kan arbejde med genbrugte materialer i bygge-industrien?

Der er ikke nogen, som vil tage ansvar for holdbarhe-den af genbrugte byggematerialer, det kan vi jo heller ikke. Det er derfor vigtigt, at genbrugsmaterialer testes ved fx Teknologisk Institut inden de bruges i bærende konstruktioner eller klimaskærm. Der kommer sim-pelthen nogle ud fra Teknologisk Institut, som udvæl-ger og henter teglprøver. Grunden til, at det er dem, som udvælger materialerne, er, at Teknologisk Institut ellers ikke vil stå til ansvar for testresultatet, da det el-lers muligvis ikke er et retvisende udsnit af materia-lerne, som er blevet testet. Når materialerne er testet og Teknologisk Institut har sagt god for materialernes kvalitet, så er risikoen afdækket, og entreprenøren og foreningen er glade og tilfredse.

Vi skal selvfølgelig tjene penge. Men vi gør det også, fordi vi har en passion for at lave de ting, vi laver. For-di vi har god erfaring, så kan vi faktisk lave nogle rig-

tig, rigtig gode priser til foreningerne. Med erfaring er vi blevet i stand til bedre at prissætte projekterne og være transparente. Jeg kan give et eksempel. Vi har lige vundet et større projekt på baggrund af, at vi var transparente. Vi regnede præcis på, hvor mange timer vi forventede at bruge på projektet og præ-senterede det for bygherre. Vi møder administrato-rer, som siger: "Rådgiverhonoraret ligger vel altid på mellem 10 og 12 % ved en tagudskiftning." Så siger jeg: "Det kan godt være. Den kan også ligge på 14. Men den kan også godt ligge på 9." Vi bestemmer vores rådgiverhonorar fra projekt til projekt, hvilket i nogle tilfælde og typer af projekter kan gøre os dy-rere end de andre rådgiverfirmaer, men hvis jeg ikke gør det, og var gået med til et honorar på 12 %, så var jeg allerede kommet bagud fra starten af. Vi vinder projekter på baggrund af, at vi er 100 % transparen-te, og selvfølgelig også fordi vi har en god pris.

For at kunne følge med i den grønne omstilling har vi valgt at sige: "Hvis vi ikke skal stå om 2 år og opfinde den dybe tallerken, fordi vi kun har forholdt os til de eksisterende krav, og der lige pludselig kommer nye krav, så er vi nødt til allerede nu at rykke os en lille smu-le længere end det, kravene siger." På den måde me-ner vi, at vi er godt stillet, når kravene en dag kommer.

Hvilke opfordringer har I til kommunerne i forhold til hvordan man kan gøre det nemmere at arbejde med genbrugte materialer i byggeindustrien?

Det er mere og mere oppe i tiden at arbejde bære-dygtigt og med cirkulær økonomi. Vi er godt klar over, at kommunerne tager det her stille og roligt i etaper. Fordi hvis I trækker krav ned over byggebranchen, så går folk i stå. Men det er vigtigt, at kommunerne stiller krav, da de er med til at skubbe på og få byggebran-chen til at tænke mere cirkulært og bæredygtigt.



Martin Melander,
Byggeteknisk rådgiver og
Partner, Melander & Dam

For at kunne følge med i den grønne omstilling har vi valgt at sige: "Hvis vi ikke skal stå om 2 år og opfinde den dybe tallerken, fordi vi kun har forholdt os til de eksisterende krav, og der lige pludselig kommer nye krav, så er vi nødt til allerede nu at rykke os en lille smule længere end det, kravene siger." På den måde mener vi, at vi er godt stillet, når kravene en dag kommer.

CASES

Bornholms

Regionskommune



Nedrivningspuljen: Forhenværende proces for nedrivninger

På Bornholm er der og har været en del forladte bygninger, som skæmmer landskabet og som er forfaldende på et niveau, der gør, at de ikke længere kan renoveres. Til det formål etablerede Bornholms Regionskommune tilbage i 2013 en nedrivningspulje, delfinansieret af statslige midler fra landsbyfornyelse.

Bygninger, som kan modtage tilskud, bedømmes og udpeges ud fra følgende parametre:

- Teknisk vurdering af byggeteknisk tilstand, herunder de sikkerhedsmæssige og konstruktive forhold, som afgør, i hvilken grad det er muligt at reparere i stedet for at nedrive.
- Teknisk vurdering af, hvorvidt bygningen udgør en sundhedsmæssig risiko at bo i, fx på grund af skimmelsvamp eller andet.
- Landskabsmæssig vurdering af, hvorvidt den faldefærdige bygning skæmmer landskabet.

Indførelse af krav til genbrug

I regi af projektet BYG360°, der var en del af samarbejdet Partnerskab for Cirkulære Kommuner 2019-2021, afprøvede Bornholms Regionskommune for første gang at stille krav til genbrug af byggematerialer fra de nedrivninger, som modtog tilskud fra kommunens nedrivningspulje. Tilskud udgjorde 75 % for den almindelige

nedrivning og 100 % for arbejdet forbundet med særlig nedtagning og håndtering af de genbrugelige materialer. Projektarbejdet omfattede hele nedrivningsprocessen, inklusiv tilbudsindhentning, registrering af data fra nedrivninger og opfølgning på nedrivningsprocessen.

I. Tilbudsindhentning: På baggrund af en pilotcase og dialog med de lokale nedrivende entreprenører blev der udarbejdet materiale til tilbudsindhentning, herunder ressourcekortlægning samt krav til genbrug.

II. Registrering af faktiske data fra nedrivninger: På baggrund af ressourcekortlægningen fik den nedrivede entreprenør til opgave at registrere data fra nedrivningen, herunder de faktiske nedtagne mængder, faktiske udgifter og timeforbruget.

III. Indsamling af erfaringer: Til sidst blev der samlet op på data og resultater på tværs af nedrivningssagerne. Erfaringerne dannede grundlag for en politisk beslutning om at indføre et permanent krav til genbrug i nedrivningspuljens sager.

Læringer

- Vurdering af materialernes potentiale for genbrug skal ske ud fra en helhedsvurdering, hvor den tekniske og/eller miljømæssige genbrugelighed samt den økonomiske og arkitektoniske anvendelsesværdi vurderes samlet.
- Registrering af nedrivningernes faktiske data

BYFornyelsesloven

I 2017 godkendte Bornholms Regionskommune en ordning under byfornyelsesloven, der gav mulighed for at yde tilskud til blandt andet nedrivninger. Nedrivningspuljen støtter beboelses- og erhvervsejendomme i åbent land samt i mindre byer. I 2021 blev der indført krav om selektiv nedrivning og genbrug af byggematerialer i det omfang, det vurderes relevant.

Tilskuddet dækker 70 % af omkostningerne ved nedrivninger af beboelsesejendomme og 40 % for erhvervsejendomme. Ekstraudgifter til selektiv nedrivning og skånsom nedtagning af genbrugelige materialer finansieres 100 %.

udgør et godt beslutningsgrundlag for fremtidigt arbejde. Registreringen, som udføres af entreprenøren, skal være så enkel som mulig.

- Der er brug for at opnå sporbarhed, så relevante oplysninger følger genbrugsmaterialerne efter nedrivningen.
- Materialernes destination og eventuelle match med ny anvendelse afklares, hvis muligt, inden nedrivningen, så unødigt transport undgås.
- Erfaringer fra nedrivningspuljen viste, at det kostede 20 % mere at nedrive med særlige krav til genbrug, end hvis der nedrives på almindelig vis.

Nedrivningspuljen: Ny proces baseret på erfaringer

Målet for det bornholmske arbejde med Materialestøtten har været at skabe bedre forudsætninger for at øge genbruget af byggematerialer ved små nedrivninger

af landbrugsejendomme. Her er der typisk ingen rådgiver involveret; entreprenøren står selv for arbejdet, herunder at sende materialeprøver til analyse og anmelde affald. Hvis der skal genbruges flere materialer i disse sager, skal bygherren klædes bedre på, for at sikre at den rigtige leverance efterspørges hos entreprenøren.

For at opnå målsætningen om at fremme genbrug af byggematerialer har Bornholms Regionskommune

valgt at fortsætte arbejdet med nedrivningspuljen. Tidligere praktiske erfaringer og nyindhentet viden fra dette projekt har gjort det muligt at forbedre processen. Der er blevet fokuseret på blandt andet nedrivningspuljens materiale for tilbudsindhentning, som kommunen faciliterer for de bygherrer, der modtager tilskuddet; og så har sporbarhed været et centralt tema for at sikre, at genbruget af byggematerialerne sker på en ansvarlig måde.

Fokusområder for dette projekt

- Miljøkortlægning: Miljø- og ressourcekortlægningsvirksomheden Milva blev valgt til at udføre miljøkortlægning af nedrivningspuljens sager. Som en del af kortlægningen leveredes en liste over de materialer, som miljømæssigt set er egnet til gensalg.
- Ressourcekortlægning og forhåndsvurdering af genbrugelige materialer: Med udgangspunkt i Milvas miljømæssige vurdering af materialerne, som var egnet til gensalg, fik kommunen foretaget en yderligere vurdering af den enkelte fraktion. Dette blev gjort ud fra et helhedsorienteret perspektiv, hvor der blev set på den fysiske stand samt den arkitektoniske og anvendelsesmæssige værdi. Der blev stillet krav til genbrug for de materialer, som efter forhåndsvurderingen blev anset for at have et genbrugsmæssigt potentiale.
- Registrering af faktiske data fra nedrivninger: Den nedrivende entreprenør registrerede de faktiske nedtagne mængder, faktiske udgifter og timeforbruget. Registreringsopgaven blev gjort så simpel som mulig.
- Datablad: Et datablad blev udviklet med henblik på at kunne give alle relevante oplysninger om det enkelte materiale videre til næste aftager på en nem og overskuelig måde, herunder sporingsdokumentation omkring indhold af miljøfarlige stoffer eller materialets tidligere anvendelse.
- Afrapportering: Registrering og datablad vil blive en del af entreprenørens afrapportering og er en betingelse for udbetaling af tilskud til bygherren. Data og erfaringer fra nedrivningssagerne indsamles til kommunens videre arbejde.



Eksempel på ejendom fra tidligere nedrivningspulje

I forbindelse med de indførte krav om genbrug af byggematerialer i nedrivningspuljen, opstod der et behov for at sikre, at materialerne fra nedrivningssagerne blev videregivet på en ansvarlig måde. Til dette formål udviklede Bornholms Regionskommune et datablad, i form af en excel-skabelon, til indsamling af dokumentation med henblik på sporing og sikker håndtering. Det er nemt at udfylde og bruge og sørger netop for, at oplysninger om den enkelte materialefraktion kan videregives til næste aftager. Databladet er blevet afprøvet i de præsenterede sager fra nedrivningspuljen.

- I databladet indtastes de tilgængelige oplysninger om materialet, som kan være relevante for næste aftager, herunder mængde, dimensioner, kvalitet, tidligere anvendelse og historie, nedrivningsoplysninger, anvendelsesmuligheder, og miljøproblematiske stoffer. Oplysninger om miljøproblematiske stoffer findes i den lovpligtige miljøkortlægning.
- For at tydeliggøre klimapåvirkningen og dermed den positive effekt ved at genbruge det givne materiale, kan databladet beregne CO₂-besparelse automatisk. Der er anvendt generiske tal for CO₂-besparelser.

➔ Databladet kan downloades [her](#).⁶

Eksempelvisning af Datablad

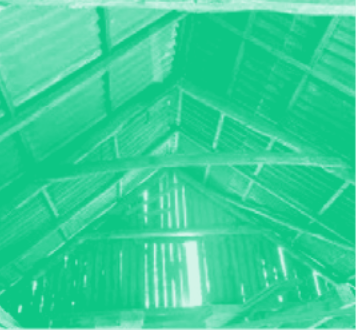
BORNHOLMS REGIONSKOMMUNES NEDRIVNINGSPULJE

DOKUMENTATION FOR GENBRUG ELLER GENANVENDELSE AF BYGGEMATERIALER

Materialiets ID-Nummer *:

9.1.5.

Bygherren skal levere et foto af den nedtagede fraktion.



Info om materiale (udfyldes af BRK)

Materiale	Uimprægneret træ	
Beskrivelse		
Dimensioner	1.000m (længde) x 0,25m (højde) x 0,25m (bredde)	
Mængde	1000	lbm
Kvalitetsparametre (stand, farve, sildtage, andet)	God kvalitet. Med søm.	
Andet teknisk parametre	34,375	tons
CO2**	1762,5	Kg CO2-ækv.
Miljø	Der ikke er konstateret en risiko for miljøproblematiske stoffer	
Anvendelsesmuligheder	Anvendes til fremstilling af ikke bærende træelementer såsom beklædning eller møbler.	

Info om den nedrevede bygning (udfyldes af BRK)

Adresse:	Pederskervejen 83, 3720 Åkirkeby	
Bygningsanvendelse	Udhus	
Bygningstypologi	Bindingsværk	
Opførelsesår	1827	
Tidligere materialeanvendelse:	Spær og bjælker	
Historie	Privat gård på Bornholm	
Miljøscreening (udarbejdet af, dato)	Holdensen Rådgivning ApS, 7. juni 2023.	

Info til Nedrivningspulje (udfyldes af bygherren)

Nedrivningsdato:	skriv her	
Nedrivende entreprenør:	skriv her	
Den faktiske mængde (Indtastes i cellen til højre)	800	lbm
Faktiske CO ** (beregnes autoomatisk ved at udfylde den faktiske mængde)	1410	Kg CO2-ækv.
Ved midlertidig opbevaring:		

GENBRUGSPOTENTIALER I RENOVERINGER OG NEDRIVNINGER SIDE 25

Interview med Milva

– Digitalt værktøj til miljø- og ressourcekortlægning

Interview med
Balan Kamaran,
COO og Senior
Rådgiver, Milva
og Holdensen
Rådgivning

Underhåndsbud af miljøkortlægning: I nedrivnings-sagerne, som præsenteres i næste sektion, var der kun afsat midler til at udføre den lovmæssigt nødvendige miljøkortlægning. Til at udarbejde miljøkortlægningen undersøgte Bornholms Regionskommune de forskellige værktøjer, som findes på markedet. Opgaven blev dernæst sendt i et udbud, som kortlægningsvirksomheden Milva vandt, da de udover den nødvendige miljøkortlægning også tilbød at udarbejde en ressourcekortlægning – i modsætning til deres konkurrenter. Milvas tilgang til ressourcedelen bestod i at udarbejde en liste over materialefraktioner, som miljømæssigt set var egnet til gensalg. Det gav således mulighed for at opkvalificere Bornholms Regionskommune egen ressourcekortlægning. Helt konkret bestod opgaven i at lave en miljøkortlægning af de bygninger, som kommunen har indstillet til at modtage tilskud. Alle fire bygninger er bindingsværkshuse beliggende på landet, hvoraf et er et stuehus og tre er udhuse.

Hvordan egner Milvas værktøj sig til bindingsværkshuse?

Milva har udviklet sig til at kunne kortlægge større bygninger, men det var oprindeligt skabt til at lave miljøkortlægning på enfamiliehuse. På den måde kan man sige, at værktøjet er skræddersyet til denne type bygninger.

Hvad var det sværeste ved at kortlægge disse cases?

Som kortlægger er der risici, som man skal beskytte sig imod for at komme til bunds i opgaven. Der var tilfælde af arealer præget af asbest og andre af skimmelsvamp. Det kræver, at man tager de nødvendige foranstaltninger og bruger de rigtige virkemidler til at beskytte sig.

Hvad er særligt ved at udføre screening af ældre bindingsværkshuse som disse?

I ældre bindingsværkshuse er der større potentiale for genbrug, da der er færre miljøfarlige stoffer. Det er dog vigtigt at vide, om der er brugt traditionelle byggemetoder i løbet af husets historie. Analysen bør derfor gå et skridt dybere end det, som der lovmæssigt kræves i dag, ved at foretage prøveanalyser af de materialer, hvor der kan være tvivl. Det kan fx være til at definere type af overfladebehandling (maling eller kalk) eller til at definere type mørtel i murværk (cement eller kalk). Dette giver Milva mulighed for og vil kunne gøres ved eksempelvis at bestille en fase to, hvor man undersøger de materialer nærmere, man er interesseret i at genbruge.

Hvem kan bruge Milva?

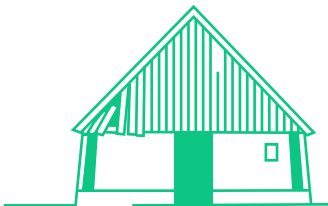
Det er muligt at købe adgang til Milva således, at kommunen selv kan stå for at gennemføre kortlægnin-

gen. Det kræver en let teknisk forståelse om materialer samt viden om de miljømæssige risici, man som medarbejder kan blive udsat for; og hvordan man beskytter sig mod dem.

Hvad er Milvas udviklingsplaner nu, som kunne blive relevant for denne slags cases i fremtiden?

Milva udvikler sig hele tiden og arbejder nu på flere fronter. Vi er blandt andet ved at udvikle vores ressourcekortlægningsdel til bedre at kunne oplyse resourcepotentialet i en bygning. Her vil vi tage anbefalinger fra denne case med. Der vil på sigt kunne laves udtræk af de genbrugelige materialer og flere oplysninger, som kan hjælpe de involverede til at tage stilling til en eventuel fremtidig anvendelse, herunder generiske CO₂-tal og beskrivelse af den byggetekniske tilstand.

Hvor:	Pederskervejen nær Åkirkeby, Bornholm
Hvad:	Nedrivning af udhusbygninger på nedlagt landbrugsejendom
Ejer:	Privat ejer
Bygningstypologi:	Bindingsværk
Boligareal:	662 m²
Opførelsesår:	1827, 1917
Planlagt nedrivning:	2024



CASE #6: Pederskevejen

Dele af bygningen har givet sig, så den hælder kraftigt, og der er risiko for, at bygningen kan vælte.De fleste af materialerne er nedbrudte, og der er derfor begrænsede mængder genbrugelige materialer.

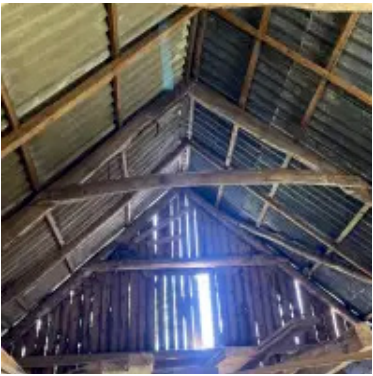
Milva fandt 22 fraktioner, som miljømæssigt set egnes til gensalg. Blandt dem er følgende vurderet egnet til genbrug:

Genbrug påkrævet:	mængde	enhed	ton CO ₂
Konstruktionstræ	800	lbm	1,8
Mursten	396	m²	18,5
Tagplader metal	103,2	m²	6,5
Tagplader pvc	28	m²	ukendt
Støbejernsvinduer	30	stk	ukendt





Pederskervejen nær
Åkirkeby, Bornholm



Hvor:

Hvad:

Ejer:

Bygningstypologi:

Boligareal:

Opføreselsår:

Planlagt nedrivning:

Skolevej nær Nexø, Bornholm

Nedrivning af stuehus i landbrugsejendom

Erhverv

Bindingsværk

526 m²

1802, 1966

2024



CASE #7: Skolevej

Bygningen er særdeles synlig i landskabet og fremstår ubeboelig. Det skyldes, at huset er præget af fugtskader og skimmelsvamp. Der er desuden observeret rotteekskrementer. Da der er tale om en beboelsesejendom, findes en større diversitet i materialerne, som anses for genbrugelige; mængderne er dog begrænsede. Det skyldes i nogle tilfælde fugtskader, i andre tilfælde en svingende kvalitet. Blandt de genbrugelige fraktioner er der fundet klinker med særlig værdi, heriblandt Hasle klinker og naturstensklinker.

Milva fandt 51 fraktioner, som miljømæssigt set er egnet til gensalg. Blandt dem er følgende vurderet egnet til genbrug:

Genbrug påkrævet:	mængde	enhed	ton CO ₂
Konstruktionstræ	240	lbm	0,2
Mursten	8	m ²	0,4
Træbeklædning	226	m ²	0,2
Klinker	25	m ²	ukendt





Skolevej nær Nexø,
Bornholm



Hvor:

Hvad:

Ejer:

Bygningstypologi:

Boligareal:

Opførelsesår:

Planlagt nedrivning:

Vestermarievej nær Åkirkeby, Bornholm

Nedrivning af udhusbygninger på nedlagt landbrugsejendom

Privat ejer

Bindingsværk

210 m²

1900

2024



CASE #8: Vestermarievej

Bygningen er særdeles synlig og skæmmer landskabet. Der er nedstyrtningsfare for både tagplader og gulvplanker på etagedækket, da plankerne er rådne. Det gør sig også gældende for bindingsværket, som har generelt råd. Desuden er der observeret rotteekskrementer. Tavlerne i bindingsværket er udført i en blanding af forskellige materialer, herunder ler og gasbeton. Det har ikke været muligt at vurdere, om murstenene kan afrensnes for mørtel og genbruges, derfor er genbrug af mursten ikke opstillet som et krav i dette tilfælde. Træbjælkerne er overordnet i god stand.

Milva fandt 15 fraktioner, som miljømæssigt set er egnet til gensalg. Blandt dem er følgende vurderet egnet til genbrug:

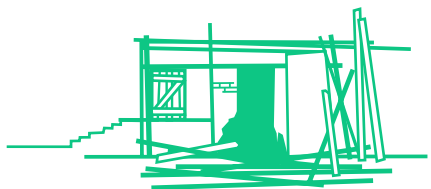
Genbrug påkrævet:	mængde	enhed	ton CO ₂
Konstruktionstræ	96	lbm	0,1





Vestermarievej nær
Åkirkeby, Bornholm

Hvor:	Bolbyvejen nær Klemensker, Bornholm
Hvad:	Nedrivning af udhusbygninger på nedlagt landbrugsejendom
Ejer:	Privat ejer
Bygningstypologi:	Bindingsværk
Boligareal:	137 m²
Opførelsesår:	1850
Planlagt nedrivning:	2024



CASE #9: Bolbyvejen

Tagkonstruktionen og store dele af bygningen er faldet sammen og ligger inde i det, der står tilbage af ejendommen. På grund af det manglende tag har materialerne været udsat for vejrpåvirkning, hvilket har påvirket deres kvalitet. Vinduerne er faldet ud sammen med de fleste vægge, som er væltet. Bjælkerne fra tagkonstruktionen er sammen med trædøre og træluger enten ødelagte eller med råd og således også i særdeles dårlig stand.

Milva fandt 7 fraktioner, som miljømæssigt set er egnet til gensalg. Blandt dem er følgende vurderet egnet til genbrug:

Genbrug påkrævet:	mængde	enhed	ton CO ₂
Stål	80	m ²	1,2
Mursten	9,6	m ²	0,5





Bolbyvejen nær
Klemensker, Bornholm

BOFA Materialebank

Som en del af Materialestafetten udforsker Bornholms Regionskommune sammen med BOFA, hvordan og om en fysisk materialebank kan etableres på Bornholm, og hvis ja, hvilken model og hvilke typer aktører, der kan involveres i dette. BOFA har som led i projektet indsamlet materiale fra andre kommuner og affaldsselskaber for at kortlægge, hvilke modeller der allerede eksisterer og fungerer på markedet, og hvilke potentialer og udfordringer der findes ved disse. Den næste sektion gennemgår således seks eksempler, hvorefter forskellige modeller præsenteres, som kunne være aktuelle i en bornholmsk kontekst.

Erfaringer og betingelser for fysiske materialebanker

De udvalgte eksempler er blot få ud af mange relevante. Nogle er valgt på baggrund af eksisterende kontakt med repræsentanter, der har deltaget i Materialestafetten, andre er valgt ud fra relevante referencer. Udvælgelsen har fokuseret på at ramme et udsnit, der skaber et overblik over forskellige typer af materialebanker.

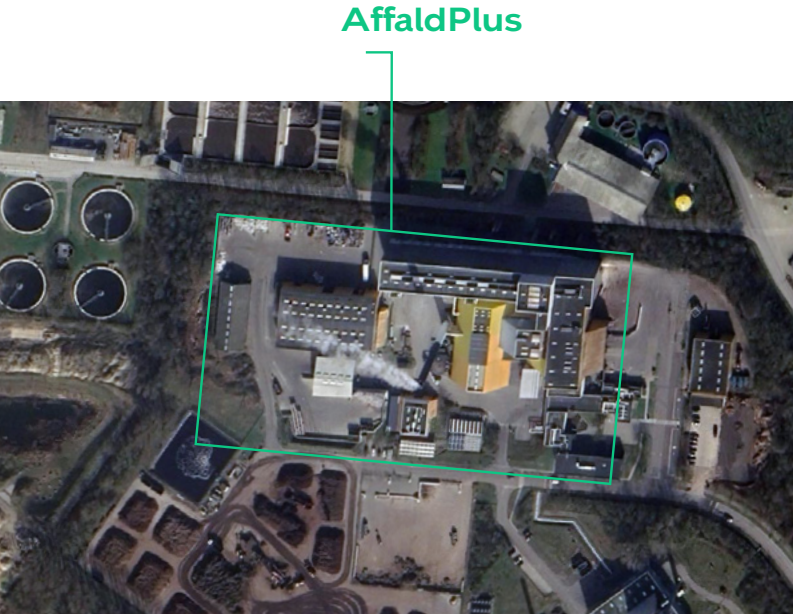
AffaldPlus

AffaldPlus er et fælleskommunalt affaldsselskab ejet af Faxe, Næstved, Ringsted, Slagelse, Sorø og Vordingborg Kommune. AffaldPlus har gennem projektet Mærk Næstved – Bæredygtig Grøn Byudvikling etableret PlusByg i Næstved med støtte fra EU's Regionalfond. Her kan man købe genbrugsbyggematerialer til markedspris. Prisen dækker omkostningerne plus et bidrag på 5-10 %, og indtjeningen går til den daglige drift af AffaldPlus samt at holde gebyrer på genbrugspladsen nede. Efterspørgslen på materialer er høj, især fra borgere og små håndværksvirksomheder. Erfaringen er, at store virksomheder som udgangspunkt ikke er interesserede i dette koncept, når det kommer til aftagelse.

Virksomheder fra de seks ejerkommuner kan aflevere materialer gratis og samtidig låne udstyr til aflæsning. Materialer kan afleveres døgnet rundt; i åbningstiden er der gratis kaffe. Ved aflevering til genbrug undgår Affaldplus udgifterne til at behandle og fragte materialerne. Hvis virksomhederne afleverer materialer til genanvendelse på pladsen, skal de betale et gebyr.

Politisk er der en opfordring i sigte til at etablere genbrugsområder med giv-væktag-gratis systemer. Muligvis bliver AffaldPlus nødt til at overgå til denne model, men på nuværende tidspunkt fungerer systemet godt. Det pointeres, at hvis det genbrugsområde, som politikerne lægger op til, skal fungere godt og være økonomisk rentabelt på sigt, giver det bedst mening at indføre et monitoreringssystem,

gerne digitalt. Det ville give data på, hvad der kommer ind og ud, samt hvad efterspørgslen er, (sæsonbaserede) variationer heraf og forskelle mellem kommuner. Sådan et datagrundlag ville give langt mere viden og flere muligheder, som er svære at opnå ved manuelle registreringer. Derudover er der penge at spare på sigt ved en automatiseret registrering af materialer. AffaldPlus bruger omkring 7.000-8.000 kr. pr. ton genbrugsmateriale i behandlingsomkostninger, dette ville kunne skæres ned til 2.000-3.000 kr. pr. ton. Sådan en løsning er dog omkostningstung at etablere. Som alternativ kunne det udforskes, hvorvidt det er muligt at automatisere dele af driften, for at undersøge om det kunne bringe driftsudgifterne ned.



AffaldPlus

Albertslund

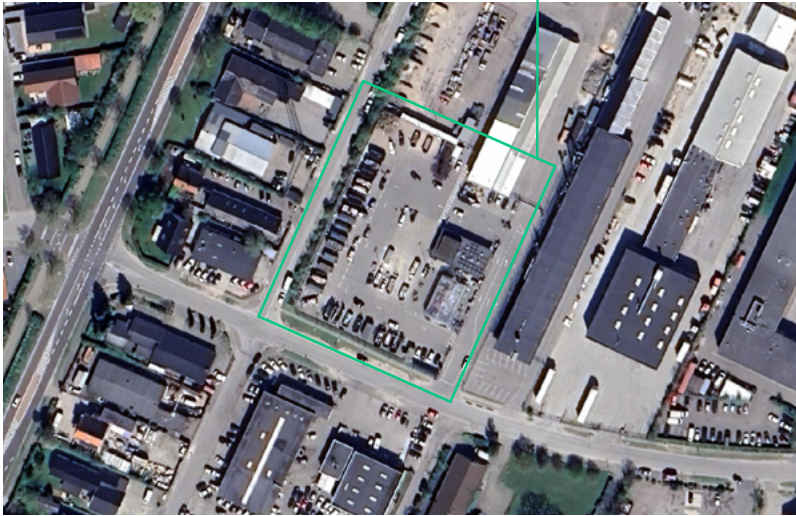
Albertslund Genbrugsplads har etableret flere byttezoner, herunder to ældre garager, hvor den ene, Byt et Bræt, huser byggematerialer, den anden møbler; Drivhuset, som er en byttestation for forbrugsvarer bygget af genbrugt glas, tekstiler og tøj undtaget; og Byt en Bog, som er en skibscontainer indrettet til brugte bøger. Alle ting og materialer kan afleveres og tages gratis, også for virksomheder.

Der bliver ikke ført regnskab over, hvad der kommer ind, men der er én genbrugsvejleder ansat til at sørge for, at tingene står pænt, og rydde ud i de ting, som har stået der længe. Vedkommende bruger en halv til en hel time om dagen på dette.

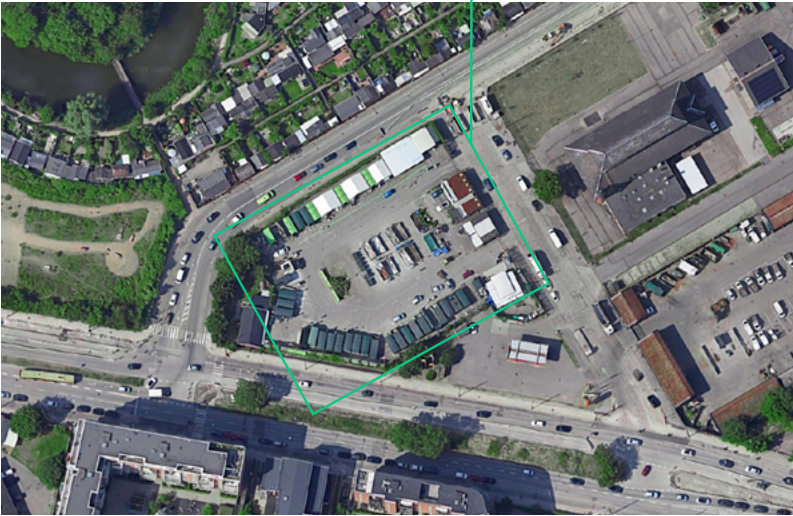
Derudover er der tilknyttet en gruppe frivillige på i alt 35-40 personer, som holder byttezonerne åbne i weekenderne. Det kører som en selvstændig forening, som genbrugsvejlederen supporterer. De frivillige laver forskellige arrangementer, fx at man kan komme og lave julepynt af genbrugsmaterialer, og vil gerne på sigt lave et samarbejde med Repair Café.

Genbrugspladsen har været heldig at kunne tage de førhen tomme garager nær pladsen i brug til at etablere byttezonerne og har dermed ikke haft store investeringer til opstarten, kun til inventar såsom sav og borde mv. der står til fri afbenyttelse. Hylder og reoler er klunset eller bygget med klunset materiale. Kommentarer fra genbrugsvejleder lyder, at det er et simpelt system, som dog kræver den rette person. Det er også vigtigt, at pladsfolkene støtter op om formålet.

Albertslund
Genbrugsplads



ARC Vermlandsgade



ARC

ARC samarbejder med Dragør, Frederiksberg, Hvidovre, København og Tårnby Kommune om at drive en række genbrugspladser, herunder Sydhavn Genbrugscenter og Vermlandsgade Genbrugsstation. Begge genbrugspladser har byttegenbrugsområder.

Vermlandsgade Genbrugsstation er den flittigst besøgte. Det kræver personale at holde området pænt, og der er skiftende behov for ekstra genbrugsvejledere. Genbrugsvejlederne er ikke nødvendigvis uddannede inden for renovation, men agerer som genbrugsspottere; typisk med tre spottere på to områder.

Vermlandsgade og Sydhavnen er åbent hele ugen, hvor der kan afleveres og tages gratis. I Dragør kører en ordning, hvor der kan afleveres hele ugen og tages én dag om ugen. Det får karakter af et populært event, hvor der kan være kø til at komme ind.

Bytteområderne på Vermlandsgade har krævet investeringer i blandt andet nyt fundament, erhvervelse af bure og rulle vogne. Der er altid en genbrugspotter til stede til at vejlede borgere i at sætte ting til genbrug. Ting, der står mere end en uge, bliver flyttet til genanvendelse.

I Sydhavnen er genbrugspladsen etableret i kombination med et værksted, hvor omkring otte iværksættere driver virksomhed med genbrugte materialer fra pladsen. Iværksætterne får plads gennem en ansøgningsproces, der fokuserer på at samle forskellige profiler, så en så stor andel af materialerne på pladserne bliver anvendt igen. Der arrangeres også events; fx blev der afholdt en juleudstilling med juletræer bygget af gamle paneler. Nogle producerer havemøbler, andre udstiller lamper af plastik. Denne ordning er et samarbejde mellem ARC og Københavns Kommune, hvor ARC ejer genbrugspladsen, og kommunen håndterer processen omkring iværksætterne. Begge parter har pladsfolk på pladsen, som sørger for, at tingene er ryddet og pænt sat op.

Københavns og Frederiksberg Kommune kører på nuværende tidspunkt også et projekt, hvor begge kommuner henter storskrald med en særlig bil, der kører genbrugsvarer til genbrugspladsen fremfor at køre disse direkte til genanvendelse.

Virksomheder betaler pr. besøg, uanset om de skal aflevere eller hente. De må endvidere aflevere maksimalt 1 ton ad gangen.

Gladsaxe

Gladsaxe Kommune har i samarbejde med Erhvervsbyen i Gladsaxe oprettet en hjemmeside (www.bycirkulaert.dk), der skal fungere som udbudsportal og danne link mellem forskellige aktører. Status er dog, at den ikke bliver brugt som tiltænkt, da der ikke bliver lagt nogen annoncer op. Region Hovedstaden lægger op til at etablere et lignende koncept. Dette har medført, at Gladsaxes arbejde for nuværende står stille, da det nye initiativ afventes. Region Hovedstaden har gennem EU Horizon 2020 projektet City Loops arbejdet på at identificere materialestrømmene mellem aktører i byggebranchen og skal som en del af projektet også undersøge, hvilke platforme der findes, og hvordan et hensigtsmæssigt system kan tage form.

Horsens

Horsens Kommune opstillede i forbindelse med et nybyggeri, der skulle igangsættes, en telthal på deres genbrugsplads. Målet var, at byggeriet for en stor del skulle bestå af genbrugsmaterialer, og da markedet ikke var modent til at levere disse, indsamlede kommunen igennem en etårig tidsperiode materialerne gennem nedrivning af offentlige bygninger. Telthallen blev opstillet specifikt til at opbevare materialerne til projektet og finansieret gennem dette.

Telthallen er derudover blevet brugt til at opbevare genbrugsmaterialer, primært byggematerialer, indsamlet på kommunens genbrugspladser, som kan sælges til borgere og virksomheder gennem loppemarkeder i teltet. Byggeriet blev desværre aldrig til noget, og derfor opbevares mange af byggematerialerne fortsat i telthallen. De bliver nu forsøgt afsat internt i kommunen til forskellige andre kommunale ejendomsprojekter. Byggematerialerne, der indsamles på genbrugspladserne, bliver ikke længere solgt på loppemarkeder, men kommer til at indgå i giv-og-tag-områder på Horsens Genbrugsplads, når denne åbner i starten af 2024. Når teltet på et tidspunkt er tømt, vil telthallen blive brugt til et andet formål.

Teltet er fra O.B. Wiik, 1.000 m² stort og måler 25 x 40 meter. Der skal byggetilladelse til for at opføre. Finansieringen var en del af kommunens affalds- og ressourceplan.



Horsens

Sammendrag af udvalgte eksempler

Fysiske rammer

- **Gamle garager**
- **Skurer**
- **Telthaller**
- **Skibscontainere**
- **Telte på række**
- **Drivhuse**

Alle materialebankerne er opstillet i forbindelse med en genbrugsplads; nogle er etableret som en form for sluse, så man først kommer igennem genbrugsområdet og dernæst til sortering til genanvendelse. De telte, der er opstillet til indsamling af byggematerialer, har krævet en byggetil-ladelse samt en mindre investering i inventar til bure, hylder, værktøj og lignende, hvoraf en del også er klunset.

Ressourcer

I flere af eksemplerne er der minimum én ansat til at holde orden på byttestationen og sørge for at rydde ud i de materialer, som ikke er blevet afsat. I et eksempel bruger den ansatte omkring en halv til en hel time om dagen på dette.

I et andet eksempel samarbejder det private affaldsselskabs pladsfolk med de kommunale pladsfolk, andre steder er der frivillige kræfter, som hjælper til med at holde orden og åbent i weekenderne. Alle har genbrugsvejledere, der guider dem, som kommer ind for at stille materialer til genbrug. Nogle steder er der ansat deltids-medarbejdere eller praktikanter til at udføre opgaven som genbrugsvejleder.

Åbningstider

De fleste genbrugsområder har åbent synkront med genbrugspladsen. Et enkelt eksempel har kun åbent én dag om ugen, hvilket skaber et event, hvor mange kommer på en gang. I et andet eksempel står frivillige for, at der kan holdes åbent i weekenden.

Lokale forhold på Bornholm

Økonomi, volumen og logistik

Bornholms Regionskommune fik i 2020 foretaget en ressourcekortlægning på tre nedrivningssager på Bornholm, som en del af projektet BYG360°. De kortlagte fraktioner var mursten, granit, træbjælker, plankegulv, Hasle klinker og indvendige døre med karm, hvoraf mursten udgjorde den største fraktion. Fire af fraktionerne viste sig at have en positiv bundlinje (se nedenstående tabel).

Læringscases nøgletal pr. m² nedrevet bygning

Materialefraktion	udnyttelsesgrad	udgift til mersortering	overskudsfaktor gennemsnit	CO ₂ besparelse (kg)	affaldsreduktion (kg)
Interne ressourcer	%	14%			
Mursten	68%	303 kr.	2,0	10,57	62
Granit	86%	4 kr.	2,3	0,03	1
Træbjælker	99%	19 kr.	0,8	1,06	3
Plankegulv	43%	14 kr.	4,5	1,78	1
Hasle klinker	87%	10 kr.	1,8	0,92	2
Indvendige døre med karm	95%	24 kr.	0,9	0,56	2

Tabel: Opsummering af BYG360°'s nøgletal. Udgift til interne ressourcer er inkluderet i udgifter til mersortering. Dette indebærer ressourcekortlægning samt tilsyn af nedrivningsarbejdet.

Merudgiften til den selektive materialesortering nåede i gennemsnit op på omkring 20 % over regulær nedrivningspris. Desuden blev det økonomiske potentiale for fremtidigt genbrug af byggematerialer beregnet ud fra et skøn om antal nedrivningsparate ejendomme på bornholm over de næste 10 år, kombineret med nøgletallene fra tabellen. Figuren til højre viser det potentielle økonomiske overskud pr. fraktion i perioden 2021-2030. →

Derudover viste beregninger, at det potentielle genbrug af materialer vil kunne opnå en CO₂-besparelse på 333 tons samt en reduktion i affaldsmængde på 1.832 tons.

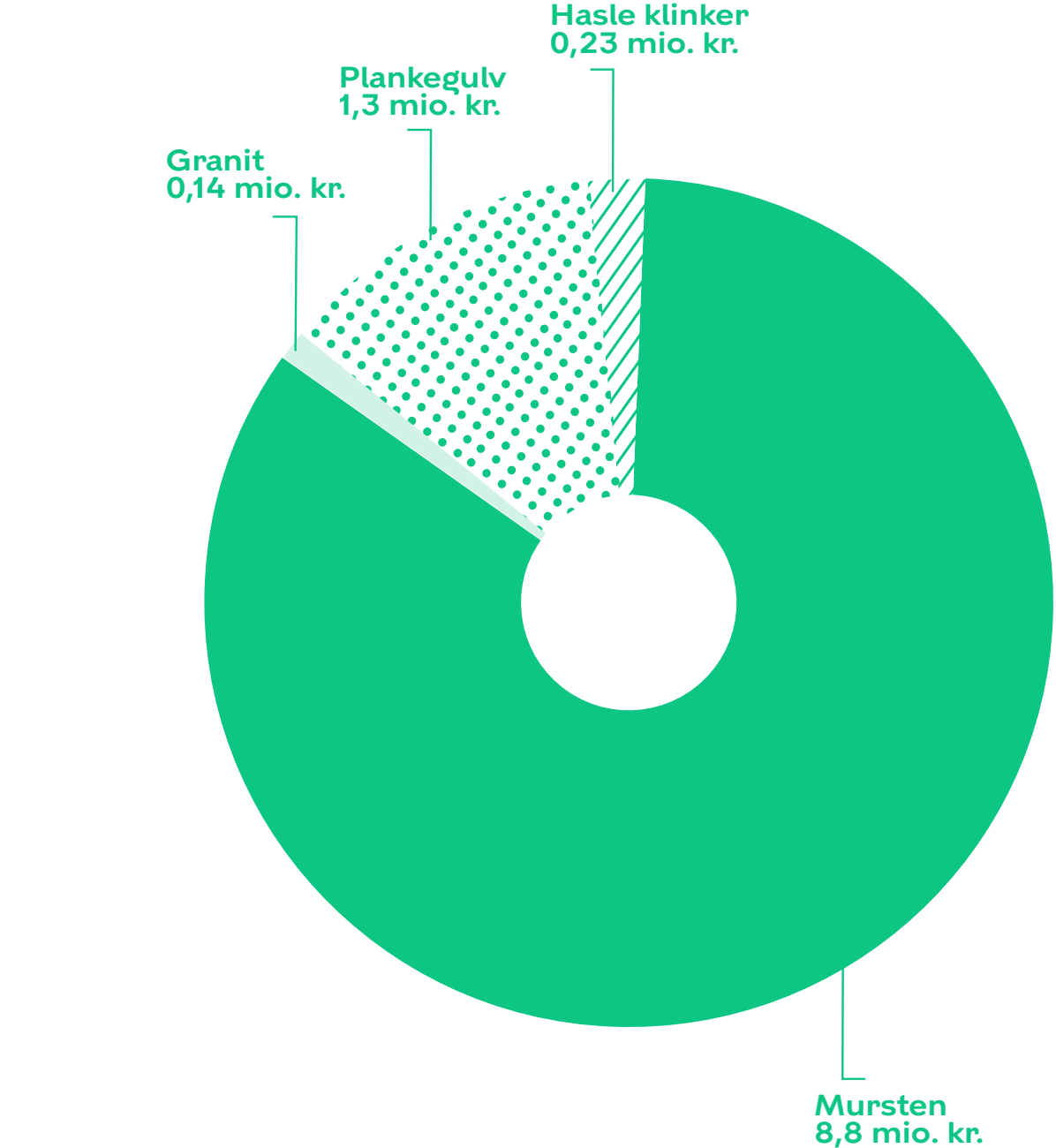
Projektet identificerede to essentielle barrierer, dels at materialerne varierede meget i mængde og type, dels en manglende efterspørgsel på materialerne. Den manglende efterspørgsel skyldes i høj grad, at det generelt anses som både svært og dyrt at skulle genbruge eller genanvende materialerne. Samtidig skal markedet for at aftage byggematerialer kunne imødekomme fleksibiliteten og den varierende mængde og type af materialer. Kan det lykkes, skønnes det, at genbrug af materialerne på bornholm vil kunne bidrage med en vækst på 10 mio. kr. over de næste 10 år.

Lokale aktører

Projektet BYG360° understøttede, at byggebranchen som udgangspunkt gerne vil være grøn og øge genbrug af materialer, men generelt har meget lidt praktisk erfaring. Forsyningskæderne er endnu ikke koblet tilstrækkeligt godt sammen til at lykkes med en fyldestgørende indsamling, afsætning og distribution. Her har byggherrerne en stor rolle at spille, da efterspørgslen skal være større. Derfor er der et stort potentiale i først og fremmest at aktivere borgere og mindre virksomheder.

Flere muligheder eksisterer på Bornholm for at involvere virksomheder, foreninger og private aktører, så man sammen kan udforske en fremtidig model for en materialebank med genbrugte byggematerialer.

Potentiale for økonomisk overskud 2021-2030:



Figur 3: Det skønnes, at der på Bornholm er et potentielt økonomisk overskud på 10,5 mio. kr i løbet af de næste 10 år, hvis byggematerialer fra nedrivninger genbruges. Det potentielle overskud er regnet ud ved at trække merudgifter forbundet med den selektive nedrivning og materialesortering fra den potentielle salgsværdi.

Implementerbare modeller på Bornholm

Der er betænkeligheder ved at recirkulere byggematerialer på kommercielle vilkår på Bornholm. Først og fremmest viser erfaringer, at bornholmerne ikke er villige til at betale markedspris for genbrugte materialer, baseret på det generelle prisniveau i resten af landet. Empirien peger derudover på, at markedsmodellen ikke er vejen frem. Det er der flere årsager til:

1. Det er en udfordring at få stor nok volumen til at etablere en forretningsmodel, der både er bæredygtig og skalerbar. Det er allerede blevet forsøgt at etablere en virksomhed på videresalg af mursten, som udgjorde den største fraktion i de tre undersøgte nedrivnings-sager i BYG360°. Virksomheden Gamle Mursten, der er baseret i Svendborg, skulle i forbindelse med nedrivningerne oprette et søsterselskab på Bornholm for at sikre aftagere til de nedrevne mursten. Efter kort tid måtte virksomheden dog konkludere, at der på daværende tidspunkt ikke fandtes et lokalt marked for afsætning. Det er derudover omkostningstungt at rense mursten lokalt på Bornholm.
2. Undersøgelserne i denne udarbejdelse viser, at kommunerne bevæger sig henimod en byttecentral som model for materialebanker. De kommuner, som praktiserer eller tidligere har praktiseret videresalg af genbrugsmaterialer, er på vej væk fra det; primært for at undgå konkurrenceforvridning.

3. Gennem uformel empiriindsamling tegnes der et billede af bornholmerne som et folk, der længe har tillagt sig en bytte- eller samlerkultur for byggematerialer. En rundspørge foretaget af en lokal virksomhed identificerede bornholmerne som 30-35 % selvbyggere. Mange bornholmere bygger eller renoverer således selv deres huse, og en online platform som Bornholmermarked.dk bliver flittigt brugt. Byggematerialer, som skal indgå i en cirkulær model på Bornholm, vil antageligvis blive udfordret af denne kultur, hvis de markedsføres på samme vilkår som nye materialer.

Hver enkel materialefraktion bidrager med forskellige værdier, både økonomiske, miljømæssige og bevaringsværdige. Hvis materialerne skal kunne genbruges på lang sigt, må der tænkes i flere modeller, hvilket en kommende materialebank bør tage højde for. En ny materialebank bør kunne anvendes af borgere og virksomheder, men også andre organiserede institutioner og foreninger, fx skoler og idrætsområder, kreative værksteder m.fl. Optimalt set tilknyttes en genbrugsvejleder med kompetencer, der kan vejlede i, hvilke materialer der kan genbruges og hvordan.

Forvaltningen

Det er essentielt, at en ny fysisk materialebank forankres så stærkt og bredt i civilsamfundet, som muligt. Det viser erfaringer fra tidligere kommunale projekter i Bornholms Regionskommune, der har haft til formål at fremme den grønne omstilling i byggebranchen. Til at starte med er en lavthængende frugt at forbedre samarbejdet mellem de afdelinger i kommunen, som beskæftiger sig med byggeri og byggematerialer.

For at skabe en strøm af materialer, som kan blive en integreret del af bornholmernes vaner, er det ikke nok, at kommunen arbejder tværorganisatorisk. Flere aktører skal aktiveres og involveres. Det kan være afgørende for, at potentielle nye tiltag kan bestå på sigt, også efter et eventuelt opstartsprojekts afslutning.

Kommercielle aspekter

Som et supplement til den ovenover beskrevne model undersøges yderligere muligheder:

1. BygBrugtBornholm på møbelfabrikken i Nexø er et projekt, der blev sat i værk i et forsøg på at etablere en genbrugsplads ved siden af fabrikken. Tanken var, at kommercielle aktører skulle stå for at sælge materialer fra stedet, mens BOFA skulle hjælpe med at kanalisere affaldsstrømme til stedet. Borgere og virksomheder ville have mulighed for at købe ting til en så lav pris som muligt, således at udgifter og indtægter gik i nul. Arbejdet kunne eventuelt kombineres med jobaktivering. Der blev dog aldrig landet en god forretningsmodel, og projektet blev sat på pause. Det bør undersøges, om det er meningsfyldt at genoptage denne indsats.
2. En anden mulighed består i, at BOFA står for at bygge en fysisk materialeplatform. Det bør undersøges, hvordan ressourcerne for driften kan dækkes.
3. En tredje mulighed er at arbejde for, at private virksomheder, der allerede driver fysiske eller digitale materialebanker for genbrugte byggematerialer i resten af landet, starter op og dækker Bornholm på linje med andre kommuner i Danmark.

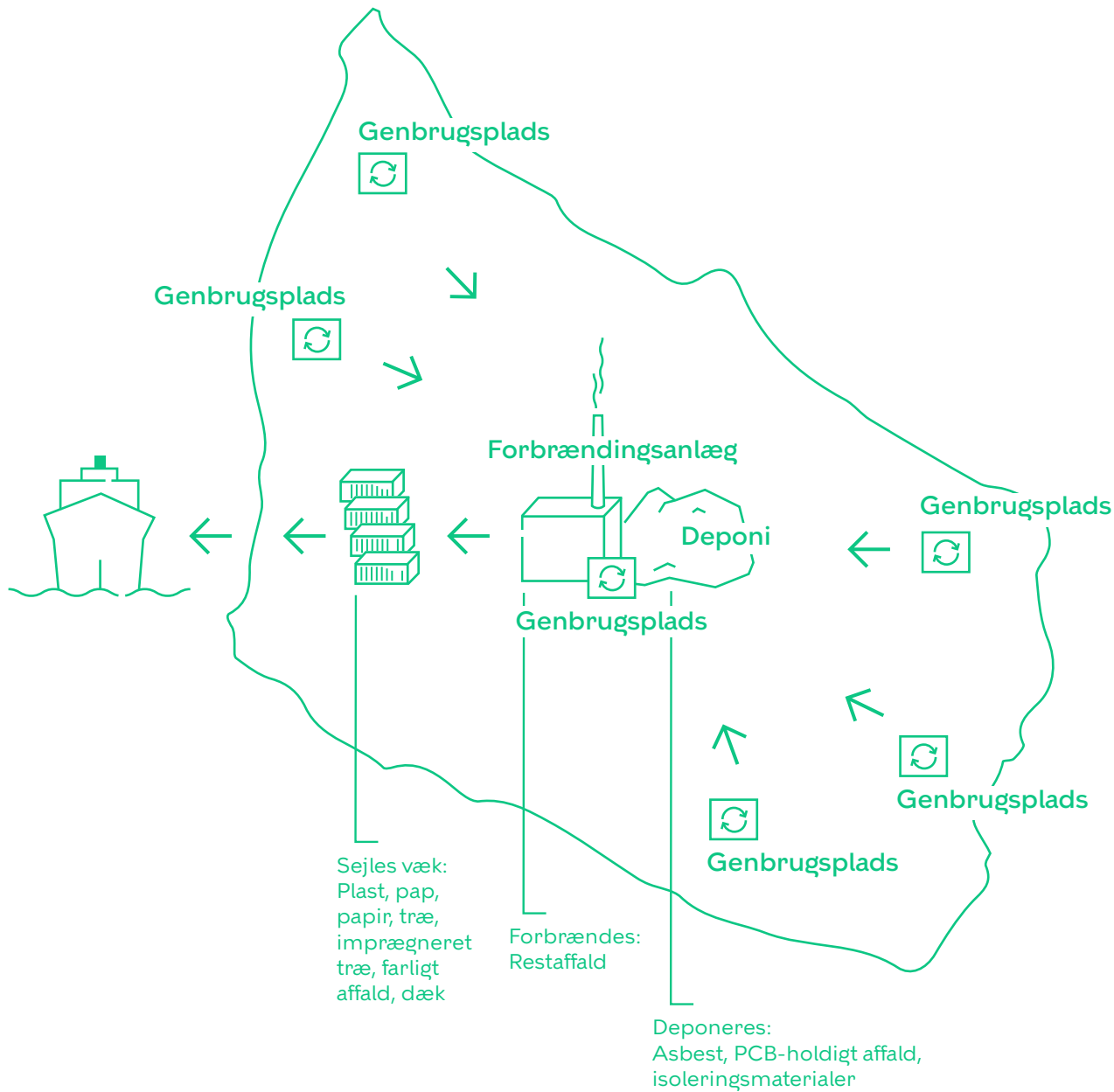
I en bornholmsk kontekst er der således mulighed for at etablere en fysisk materialebank som en del af/eller i nærheden af en genbrugsplads med modellen giv-og-tag-gratis. I første omgang bør materialerne komme i cirkulation, før de lander hos BOFA, da materialerne efter nuværende lovgivning herefter vil blive klassificeret som affald – BOFA ville desuden skulle etablere et bytteområde, før det kan ske. For at få flest materialer i cirkulation er det essentielt, at lokale aktører engageres; virksomhederne i byggebranchen er her væsentlige, særligt dem som allerede er involverede i netværk med BOFA kan aktiveres. Business-to-business cirkulation vil være en klar fordel, fx fra nedrivninger til nyt byggeri, da bytteområder hos BOFA højst sandsynligt vil henvende sig mest til borgere og mindre virksomheder.

BOFA kommer til at etablere et genbrugsområde og arbejder som led i flere EU-projekter, der løber fra 2022-2026, på planerne for, hvordan en fysisk materialebank kan spille en større rolle i recirkulering af byggematerialer på Bornholm.

Omstilling af Bornholms Affaldsmodel

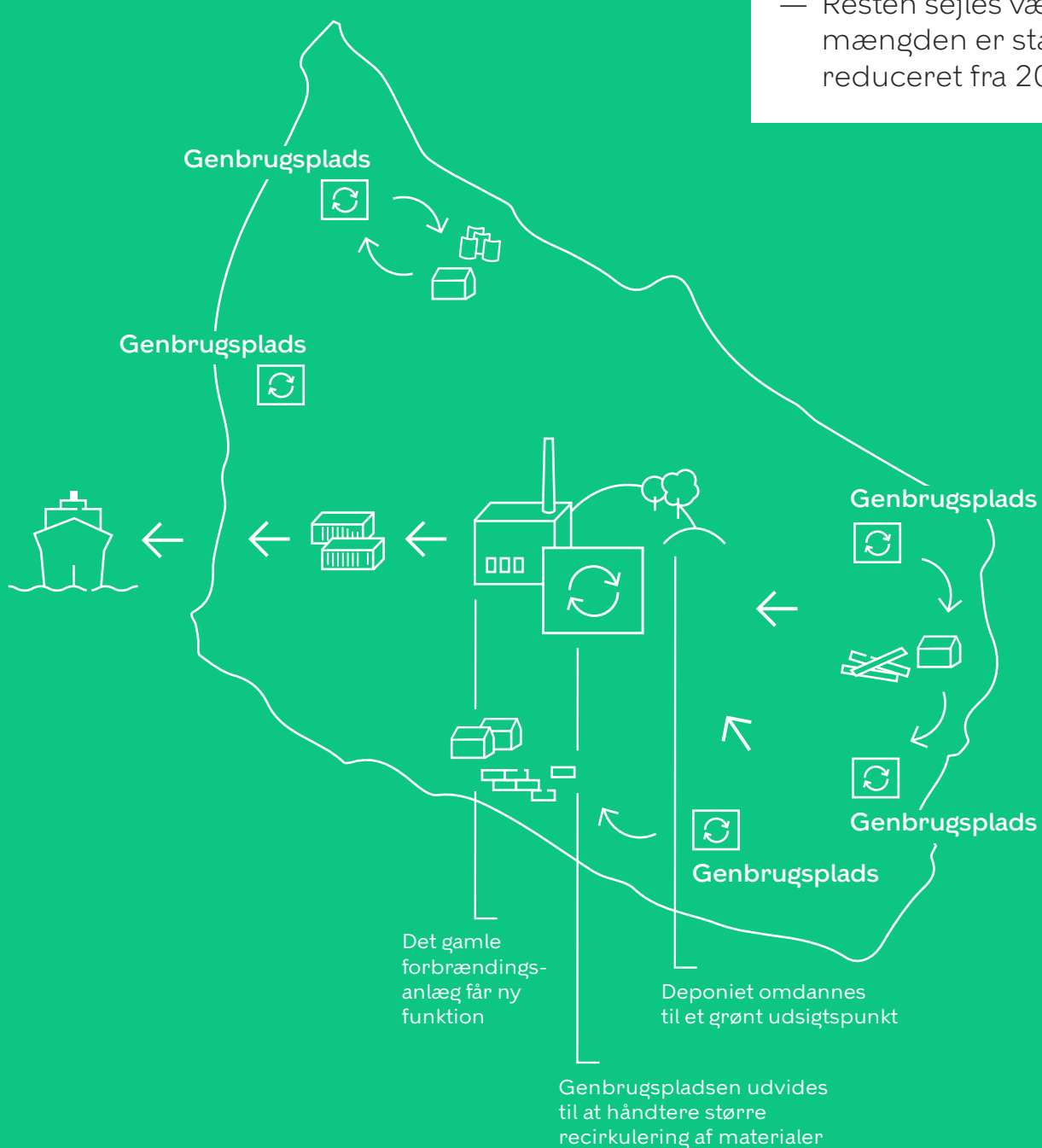
2024:

Nuværende scenarie for affaldsbehandling og -håndtering på Bornholm



2032:

Forventet fremtidigt scenarie for affaldsbehandling og -håndtering på Bornholm



BEHANDLINGSFORM:

- Så mange materialer som muligt genbruges og/eller genanvendes lokalt på øen
- Forbrændingsanlæg og deponi nedlægges
- Resten sejles væk – mængden er stærkt reduceret fra 2024-niveau

Læringer

De fremhævede barrierer og anbefalinger i dette afsnit er taget fra de interviews med byggetekniske rådgivere, Københavns Kommune har lavet som en del af dette projekt, og giver således et kort sammendrag af væsentlige pointer. De steder, hvor det er vurderet relevant, er citaterne suppleret med kommentarer, som er indhentet fra den følgegruppe af eksperter, der har fulgt projektet og deltaget i diverse workshops. Citaterne fra eksperterne er således taget ud af en anden kontekst, men inkluderet fordi de underbygger eller supplerer det, rådgiverne fremhæver. Anbefalingerne tager afsæt i de byggetekniske rådgiveres kontekst og henvender sig derfor også i høj grad til andre rådgivere. De giver dog et godt indblik i, hvor branchen står i forhold til den cirkulære omstilling, og følgende sektion kan derfor også være relevant for andre aktører med interesse i renoveringer.

BARRIERER:



Samtlige af de interviewede rådgivere fremhævede manglende viden og erfaring med at arbejde med genbrugte materialer i branchen som en markant barriere. Det blev betonet, at det ikke er almindelig praksis i byggebranchen at arbejde cirkulært, hvilket gør det svært for både de aktører, som allerede er i gang med omstillingen og for dem, som endnu ikke er nået dertil, da de mangler kendskab til mulighederne og erfaring, som kan gøre processen mindre bekostelig. Det vil desuden altid være nemmere at sælge et koncept, som allerede er afprøvet, så derfor er den manglende erfaring et stort benspænd; særligt for de virksomheder, som ikke har arbejdet med genbrugte materialer før – det blev fremhævet af flere rådgivere, at når først man har prøvet det, er man mere villig til at anbefale det. Det blev derudover nævnt, at mange er tilbageholdende med at dele deres idéer, så det er også en faktor, at branchen ikke er god nok til at dele viden.

”Erfaringer viser [fx], at gammelt træ er bedre end nyt træ, men det kræver erfaringer i byggebranchen, før branchen tør stole på det.”

Lise Lyngfelt Molander, Forretningschef for Bæredygtighed, Teknologisk Institut.

BARRIERER:



En anden barriere er, at genbrugte byggematerialer er af svingende kvalitet. Der findes ikke standardiserede data i forhold til fx brand, styrke og forurening på genbrugte materialer. Det er desuden blevet langt mere almindeligt i branchen at gå efter vedligeholdelsesfri frem for vedligeholdelsesvenlige materialer eller produkter, og dette er et stort problem i forhold til at fremme genbrug i stedet for bortskaffelse.

ANBEFALINGER:

Opbyg et erfaringsgrundlag – prøv det af og få erfaring selv, det er nemmere at sælge, når man har referencer. Del viden og præsenter kendte afprøvede løsninger for bygherre; demonstrationsprojekter kan vise vejen og skaber troværdighed over for kunderne.

”Rådgivere skal have kompetencer til at give sparring om kortlægning og cirkulære potentialer.”

Graves Simonsen, Bæredygtighedschef, Bygherreforeningen

ANBEFALINGER:

Præsenter udgifterne ved vedligehold kontra udskiftning – for det meste kan vedligehold bedst betale sig på sigt. Lad ikke økonomien være en barriere, så er det bedre for bygherre at vente, indtil der er råd til at købe den rigtige løsning. Alternativt kan man som rådgiver afdække, om det er muligt at afgrænse opgaven til det, der er råd til nu, og så planlægge fremad med en 10-års vedligeholdelsesplan fx.

BARRIERER:



Økonomi blev også fremhævet som en barriere af nogle af rådgiverne. Det blev nævnt, at det ofte er dyrere at genbruge frem for at købe nyt, og det fordyrer således ofte et projekt at tænke cirkularitet ind. En vigtig faktor er også, at høje renter sammenholdt med stigende priser på både materialer og arbejdskraft generelt har gjort det dyrere at bygge – meromkostningen ved cirkularitet gør det kun sværere at sælge. Det kan være en udfordring at overbevise en bygherre, hvis primære fokus er på at holde prisen nede, at de skal renovere deres eksisterende vinduer frem for at købe nye, hvis det at købe nye rent faktisk er billigere. Desuden er hele processen omkring at bygge med genbrugsmaterialer som udgangspunkt mere omstændelig og dermed også tidskrævende, hvilket presser prisen op.

BARRIERER:



Flere rådgivere nævner, at det er en barriere, hvem der skal tage ansvaret for holdbarheden af de byggematerialer, som genbruges og/eller genanvendes. Bygherre vil have garantier for, at det holder, så hvem tager ansvaret, hvis der kommer et hul i tagstenene?
 ”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, at investeringen holder.”

Marie Juul Baumann, Enhedschef, Københavns Kommune, Byggesager Nord

ANBEFALINGER:

Overvej at lav et bæredygtighedstillæg, som kan dække ekstraudgifter i forbindelse med cirkulært arbejde. Flere af de adspurgte rådgivere bruger forskellige metoder, men arbejder ud fra dette princip. Det blev nævnt i flere interview, at cirkularitet kan tænkes ind som en tillægsydelse til bygherre og entreprenør, hvor man kan sammenligne forskel på tilbud. Desuden anbefales det at lave transparente tilbud, som også er realistiske; et rådgiverhonorar kan normalt ligge på omkring 10 %, men i tilfælde hvor der arbejdes med genbrug sættes det måske til 14 %, hvilket kan være helt okay for bygherre, så længe man er transparent omkring hvorfor – man sikrer, at man når hele vejen rundt om opgaven, og det skaber troværdighed.

ANBEFALINGER:

For at få nogle til at tage ansvar for holdbarheden af genbrugte byggematerialer, kan man få dem testet, inden de bruges i bærende konstruktioner eller klimaskærm. Her er bl.a. Teknologisk Institut en vigtig spiller på det danske marked, da de tester materialer og afdækker

Det er desuden enormt vigtigt, at der bliver stillet krav til entreprenøren. Det fremhæver de fleste af rådgiverne. Som rådgiver skal man således sige fra over for entreprenører, som ikke vil arbejde cirkulært – det er med til at modne branchen. En måde at gøre det på er at indarbejde klausuler, som sikrer, at cirkularitet er tænkt ind i kontrakten med entreprenøren. Hvor relevant, kan der således stilles krav til nedrivning og afskaffelse, så materialer med potentiale for genbrug og/eller genanvendelse ikke bortskaffes.

BARRIERER:



Kapacitet bliver også fremhævet af flere rådgivere som et stort problem i forhold til at renovere og bygge med genbrugte byggematerialer. Der nævnes som eksempel et projekt med genbrugstegl, hvor det, udover en høj pris, var en stor udfordring at finde en stor nok mængde, der passede i form og farve til det eksisterende byggeri. En væsentlig barriere ligger derfor i tilgængeligheden af genbrugte materialer, og der efterspørges en central materialebank.

”Det ville være en hjælp med en prognose for tilgængelige byggematerialer – hvornår kan man forvente at få det, således at det gør det nemmere at projekttere byggeriet og inkludere genbrugsmaterialer. [...] Der er ikke leveringssikkerhed på materialerne, da det ikke er sikkert, at det materiale, man har brug for, er til rådighed, når det skal bruges.”

Graves Simonsen, Bæredygtighedschef, Bygherreforeningen.

”Der skal være nem adgang til den rette mængde af det genbrugte materiale, ellers bruger folk det ikke.”

Marie Juul Baumann, Enhedschef, Københavns Kommune, Byggesager Nord



”Det er en udfordring, at man ikke kan lave brandtest af genbrugte byggematerialer, for så har man ikke længere materialet [da det testede materiale vil være brændt af, og man ikke nødvendigvis kan henvføre brandresultatet til lignende genbrugsmaterialer, red.]. En brandtest ville ellers være en garanti for tekniske specifikationer.”

Lise Lyngfelt Molander, Forretningschef for Bæredygtighed, Teknologisk Institut

ANBEFALINGER:

Flere rådgivere nævner, at det er vigtigt at oplyse folk, så de bliver i stand til bedre at træffe kvalificerede beslutninger på et velbelyst grundlag. Folk har brug for rent faktisk at blive rådgivet. Der opfordres til at tage en snak med bygherre og entreprenør tidligt i processen om genbrug og genanvendelse af materialer for at forventningsafstemme. Man kan godt skubbe roligt, og tidligt, på; det er med til at modne tanken hos dem og gør det nemmere i sidste ende at lykkes med at indføre cirkulære initiativer.

”Ressourcekortlægning kan fremme genbrug ved tidligt at identificere potentialer.”

Graves Simonsen, Bæredygtighedschef, Bygherreforeningen

GENERELLE LÆRINGER

– For byggetekniske rådgivere og andre private aktører

Alle interviewede og deltagende, både byggetekniske rådgivere og de forskellige aktører, som deltog i workshops, har været meget positive over for øget videndeling. Det virker til, at der generelt er et stort behov i branchen for at få delt erfaringer – netop fordi den stadig er sparsom hos langt de fleste og måske i særdeleshed fordi den cirkulære proces kræver involvering af alle aktører i loopet.

Det er dog rådgiverne, som laver projekteringen og stiller krav til materialevalg samt bortskaffelse, og de har derfor enorm stor indflydelse på udformningen af et givent byggeprojekt. En hovedpointe fra de afholdte workshops var, at cirkulære principper helst skal tænkes ind så tidligt i byggeprocessen som muligt. Derfor er rådgiverne i renoverings- og nedrivningsprojekter helt essentielle, hvis materialerne skal sikres til genbrug og/eller genanvendelse. For nedrivningsprojekter gælder det de materialer, som bortskaffes, mens det for renoveringsprojekter også gælder de materialer, der skal bruges som input til renoveringsarbejdet.

Hvis ikke det prioriteres fra rådgivers side, er der således i renoveringssager stor sandsynlighed for, at cirkulære initiativer ikke gennemføres, og at praksis fortsætter som vanligt. Det er typisk meget afgørende, at rådgiver skubber på – både over for bygherre og entreprenør.

Det er ikke almindelig praksis, at rådgiverne udfører tekniske materialescreeninger. Der hersker dog en generel konsensus om, at mange entreprenører ikke forholder sig til cirkularitet, og derfor bliver det afgørende, at rådgiveren gør det. For at få en forståelse for mulighederne for genbrug eller genanvendelse vil en materialescreening, i et eller andet omfang, være fordelagtig. En simpel materialescreening kan samtidig være et godt værktøj til at igangsætte nogle tanker om genbrug og genanvendelse i virksomheder, som ikke allerede tænker i de baner.

I de nedrivningssager, som ikke har en rådgiver tilknyttet, er det bygherre, som står for at stille de rette krav til entreprenøren i forhold til at sikre en nænsom nedtagning af materialer med potentiale for genbrug. Her bliver miljøkortlægningsvirksomheder som fx Milva særligt vigtige for at afdække materialernes egenskaber – både de miljømæssige risici og genbrugspotentialerne.

Materialepas er ikke en del af agendaen hos de interviewede rådgivere. Da det ikke er de byggetekniske rådgivere, som står for at behandle eller bortskaffe materialer, har de som sådan ikke noget økonomisk incitament for at foretage tekniske materialescreeninger. Det er derfor ikke underligt, at dialogen om materialepas ikke fylder meget i denne aktørgruppe. Men i andre dele af branchen er data på materialerne helt centrale:

”Det er vigtigt at materialerne kan spores; hvor har materialet været før? Derudover virker storytelling og branding af materialer til genbrug, fx fliser fra Amalienborg. Dette er meget vigtigt.”

[Marie Juul Baumann, Enhedschef – Københavns Kommune, Byggesager Nord](#)

”Sporbarhedsdata, som kan vandre igennem værdikæderne og understøtte cirkulære forretningsmodeller, er vigtigt. Det vil også kunne kortlægge affaldsstrømme, forretningspotentialet for virksomheder og engagere forskellige aktører i værdikæden.”

[Markus Bjerre, Chefkonsulent, Erhvervsstyrelsen](#)

”Der skal laves kvalitetsstempler, da nogle genbrugte byggematerialer godt må sidde i et hønsehus, men ikke i et plejehjem.”

[Lise Lyngfelt Molander, Forretningschef for Bæredygtighed – Teknologisk Institut](#)

LÆRINGER

- For kommunale aktører:

BARRIERER:

→ Lettere tilgængelighed og større kapacitet af genbrugte byggematerialer efterspørges af markedet. Som det er blevet belyst, har flere kommuner i samarbejde med affaldsselskaber etablerede genbrugscentre, som også på den ene eller anden måde inkluderer genbrugte byggematerialer. De fleste pladser er dog ikke rentable i den forstand, at de fungerer ud fra en giv-væk-tag-gratis model. Det skyldes også, at kommunalfuldmagten stiller nogle begrænsninger til kommerciel drift. Det gør det blandt andet svært for kommunerne og affaldsselskaberne at skalere og få stor nok volumen til at etablere et tilbud til det private marked, som kan erstatte byggemarkedet med genbrugspladsen.

→ Der er i de fremhævede eksempler på genbrugspladser, som inkluderer genbrugte byggematerialer, ikke tendens til at fokusere på monitoring af materialer. AffaldPlus indsamler som de eneste data på materialer, der sælges.

→ Staten har skåret støtten til byfornyelse, hvilket har medført, at kommunerne selv skal finde midler til bygningsfornyelse i kommunebudgetterne. Det kræver derfor stor politisk prioritering at afsætte puljemidler, som privatejede ejendomme kan søge til vedligehold, renovering og transformation af den eksisterende bygningsmasse. Dette er problematisk i forhold til at fremme cirkularitet, da eksemplerne fra Bornholms Regionskommune og Københavns Kommune viser, at det er muligt at supportere markedet og støtte udviklingen af cirkulære initiativer.

→ Manglende erfaring er desuden en væsentlig barriere – det er også nyt for kommunerne. I de mindre kommuner især er mange indsatser personbårne. Det gør cirkulære initiativer mere skrøbelige, da de typisk kræver, at der bliver samarbejdet på tværs, hvilket kræver involvering fra mange parter for at lykkes. Derfor er det igen vigtigt, at området prioriteres politisk, hvis kommunerne skal kunne rykke på denne agenda for alvor.

ANBEFALINGER:

→ Hvis man som kommune gerne vil oprette en materialebank for genbrugte byggematerialer, kan det med fordel undersøges, hvilke kulturmiljøer der er til stede i området – det kunne være en stor andel af fredede bygninger eller ejendomme af ældre dato med et stort renoveringsbehov fx. Det kan være med til at give en indikation på, hvad efterspørgslen er og/eller bliver.

→ De private byggemarkeder for genbrugte materialer, såsom J. Jensen, GreenDozer eller Genbyg, er relevante alternativer til genbrugspladserne.

→ Dette projekt er finansieret af EU-midler, hvilket kan være en god mulighed for at styrke indsatser i kommunerne. Det er i denne sammenhæng væsentligt at huske på kerneopgaven og lave målsætninger, som understøtter og videreudvikler eksisterende aktiviteter. Små skridt er vigtigere end ingen skridt, og det vigtigste er at komme i gang. Det er ofte nemmere, hvis man kan undgå at skrue kompleksiteten op for hurtigt.

→ De krav, der er blevet stillet til cirkularitet som led i dette projekt, er blevet taget godt imod af de private aktører. Det skyldes blandt andet, at kravene har været stillet som en del af en indsats, både fra Bornholms Regionskommune og Københavns Kommune, og er blevet understøttet enten gennem digitale værktøjer og/eller finansiel hjælp i form af puljemidler. Krav er med til at sætte en retning, men effekten vil være størst, hvis der stilles relevante hjælpemidler til rådighed, som fx digitale værktøjer, vejledning, sparring eller, allerhelst, finansiel støtte. Det er derfor væsentligt at undersøge, hvilke ressourcer markedet kan understøttes med, inden kravene udformes endeligt.

GENERELLE LÆRINGER

– For kommunale aktører med udgangspunkt i test af det digitale værktøj CØ₂ Beregner

Københavns Kommune havde som led i ansøgningsprocessen til bygningsrenoveringspuljen for 2023 for første gang stillet krav til udførelse af en materialescreening for alle sager med potentiale for genbrug. Det offentligt tilgængelige værktøj CØ₂ Beregner blev stillet til rådighed, men det stod ansøgere frit for at benytte et hvilket som helst værktøj på markedet, og der blev i denne proces desuden henvist til LCAbyg, Milva, Unboxing Carbon, guide fra VCØB og Håndbog i Cirkulær Økonomi fra Københavns Kommune, for netop at gøre det så nemt som muligt for ansøgerne.

- Alle ansøgere valgte at bruge CØ₂ Beregner til deres materialescreening.
- Kun en enkelt ansøger valgte som supplement til CØ₂ Beregner også at udføre en materialescreening gennem LCAbyg.
- De byggetekniske rådgivere, som i langt de fleste tilfælde er dem, der udarbejder den kvalificerede ansøgning til bygningsrenoveringspuljen, var generelt positive over for CØ₂ Beregner. Det skyldtes primært, at beregneren er gratis, meget simpel at benytte, men stadig giver et godt overblik over den potentielle CO₂-besparelse samt anskueliggør greb til genbrug og/eller genanvendelse. Den ene rådgiver, som havde valgt også at benytte LCAbyg, påpegede, at det krævede et langt mere detaljeret input og havde en væsentligt højere kompleksitet, men ikke nødvendigvis et bedre udbytte i forhold til formålet med materialescreeningen.
- Flere af de interviewede rådgivere fremhævede, at CØ₂ Beregneren havde sat tanker i gang hos dem i forhold til at få identificeret genbrugspotentialer i de pågældende sager.

→ Denne proces viser, at det gør en stor forskel for de mindre private aktører, at man som kommune sænker barriererne og letter opfyldelsen af et givent krav ved fx at stille et værktøj til rådighed gratis.

→ Processen viser desuden, at man som kommune kan være en katalysator for forandring ved at stille krav, hvis man samtidig støtter de private aktører undervejs.

Slutnoter

- 1 Indenrigs- og Boligministeriet. 2021. National strategi for bæredygtigt byggeri; Social- og Boligstyrelsen. 2023. Den frivillige bæredygtighedsklasse: <https://baeredygtighedsklasse.dk>; Strateginetværk for Bæredygtigt Byggeri. 2023. Klimakrav til renovering: Metode og grænseværdi.
- 2 Social- og Boligstyrelsen. 2023. Den gode dokumentationsproces for genbrugsmaterialer.
- 3 Regeringen, Det Konservative Folkeparti, Enhedslisten, Radikale Venstre, Dansk Folkeparti og Alternativet. 2023. Tillægssaftale om national strategi for bæredygtigt byggeri.
- 4 Sustainable Build (Dansk Arkitektur Center). 2023. Hvad er et materialepas: <https://materialpass.org/>; Teknologisk Institut. 2023. Materialepas skal sikre kvalitet af genbrugte byggematerialer: <https://via.ritzau.dk/pressemeddelelse/13700463/materialepas-skal-sikre-kvalitet-af-genbrugte-byggematerialer?publisherId=1732641&lang=da>
- 5 CØ₂ Beregner kan downloades på følgende link: https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=2697
- 6 Databladet kan downloades på følgende link: https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=2780

