

CIRCLE
HOUSE
lab

**Selektiv
nedrivning**

Green Paper 02 | 06
Publiceret januar 2020
Læs mere på: bloxhub.org/circlehouselab

Selektiv nedrivning

Vær med i Circle House Lab

Circle House Lab er et partnerskab bestående af over 90 virksomheder fra den danske byggeindustri. Partnerskabet er åbent for alle, der ønsker at bidrage til, at dansk byggeri bliver førende inden for cirkulære løsninger.

Kontakt os, hvis du vil høre mere.

Eller følg med i, hvad der sker hvornår på:
bloxhub.org/circlehouselab

Circle House Lab er finansieret af Realdania og Miljøministeriets MUDP-midler.

Redaktion —

Tine Lange, Responsible Assets
Trine Beckett, Responsible Assets
Casper Østergaard Christensen, GXN
Kåre Stokholm Poulsen, GXN

**Circle
House Lab**

Green Paper 02 | 06
Publiceret januar 2020
Læs mere på: bloxhub.org/circlehouselab

Selektiv nedrivning —

Indhold

Leder	01
01. Status	03
De store tal	05
Analyse	07
Rammeforhold	13
Anbefalinger	15
02. Best Practice	17
Tscherning	19
Søndergaard	23
Lendager	25
Københavns Kommune	31
Boligkontoret Århus	35
DOMINA	37
RGS Nordic	41
Enemærke og Petersen	45
03. Perspektiv	49
CBS	51
DTU	53
Dansk Standard	55
Kilder og referencer	57

Leder —

Styrk efterspørgslen!

Selektiv nedrivning og videresalg af brugte byggematerialer er i dag en ressourcekrævende og håndholdt proces, der kan være svær at retfærdiggøre økonomisk. Aftagerne af de brugte produkter betaler ikke meget for materialerne, og de aftaler, der laves med aftagerne, kan endnu ikke strømlines og skaleres.

Men selektiv nedrivning er helt centralt for at kunne skabe en reel cirkulær økonomi i byggesektoren, hvor det, der før blev set som byggeaffald i stedet bliver genbrugt og genanvendt i nye byggerier.

Selektiv nedrivning kan mindske affaldsmængde
Byggeri og anlæg står ifølge Videnscenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet for 38% af al affald produceret i Danmark. 27% af den totale affaldsmængde kommer fra reovering og nedrivning. De tal kan selektiv nedrivning ændre på. Men det kræver en stærkere efterspørgsel og et egentligt effektivt marked.

Der er behov for bygherrer, der konsekvent efterspørger selektiv nedrivning og genbrug, når de udbyder nedrivningsopgaver. Der er behov for nye

markedspladser, hvor brugte produkter kan flyde effektivt og i større mængder. Og der er behov for at udvikle nye samarbejdsformer. For hvis selektiv nedrivning skal virke, kræver det tæt samarbejde mellem byggherre, rådgiver, entreprenør og nedriver.

I dette Green Paper #2 ser vi nærmere på, hvad selektiv nedrivning konkret betyder for arbejdsprocesser, økonomi og samarbejde i byggeriet. Vi ser på de lovgivningsmæssige rammevilkår, på de politiske pejlemærker, og vi taler med en række af branchens virksomheder, der arbejder målrettet med at professionalisere selektive nedrivningsprocesser. Målet er at give et overblik over best practices lige nu samt de væsentligste barrierer i branchen. Så vi kan inspirere flere til at arbejde med selektiv nedrivning – og få styrket den efterspørgsel, der er så hårdt brug for.

God læselyst!

01.

“

Siden 1999 har der været stillet krav til bæredygtighed. Men det, at opmærksomheden nu skærpes fra vores politikere, er med til at forstærke fokus ude i vores organisation og på markedet

Jens Runge
Chefkonsulent, Københavns Kommune

”

Status.

De store tal —

Ressourceknapheden omsat til grønt potentiale



I år **2027** vil Region Hovedstaden løbe tør for grus fra kilder, der ikke er vanskeligt tilgængelige.

Kilde: Niras, Fremskrivning af råstofforbruget



Der nedrives eller renoveres **2,4** mio. m² bygningsareal om året i Danmark.

Kilde: Teknologisk Institut



27% af den totale affaldsmængde i Danmark kommer fra renovering og nedrivning i byggeindustrien

Kilde: Dakofa Vidensbank



De potentielle økonomiske fordele ved en omlægning til cirkulær økonomi anslås frem til 2030 at være op til **1.800 mia. €** årligt for Europas mobilitets-, fødevarer- og byggesektorer.

Kilde: Growth Within: A circular economy vision for a competitive Europe 2015



Europas samlede ressourceproduktivitet vil vokse med op til **3%** årligt ved overgangen til cirkulær økonomi og den teknologiske udvikling, som dette skifte vil afføde.

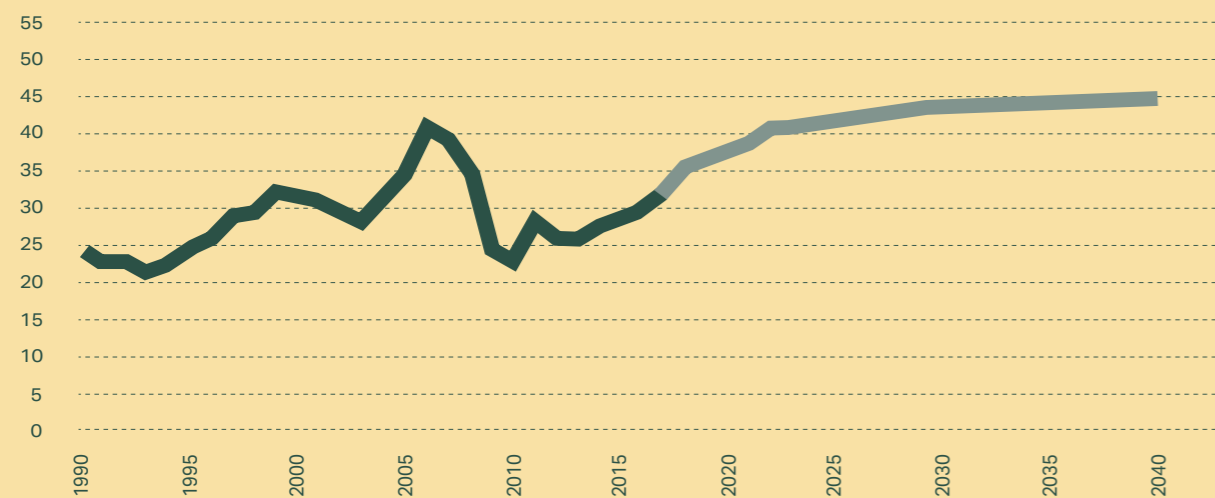
Kilde: Growth Within: A circular economy vision for a competitive Europe 2015



Europas samlede besparelser på ressourceforbruget inden 2030 anslås at være op til **32%** eller 600.000 mio.€ sammenlignet med i dag, takket være omstillingen til cirkulær økonomi.

Kilde: Growth Within: A circular economy vision for a competitive Europe 2015

Fremskrivning af råstofforbruget på landsplan

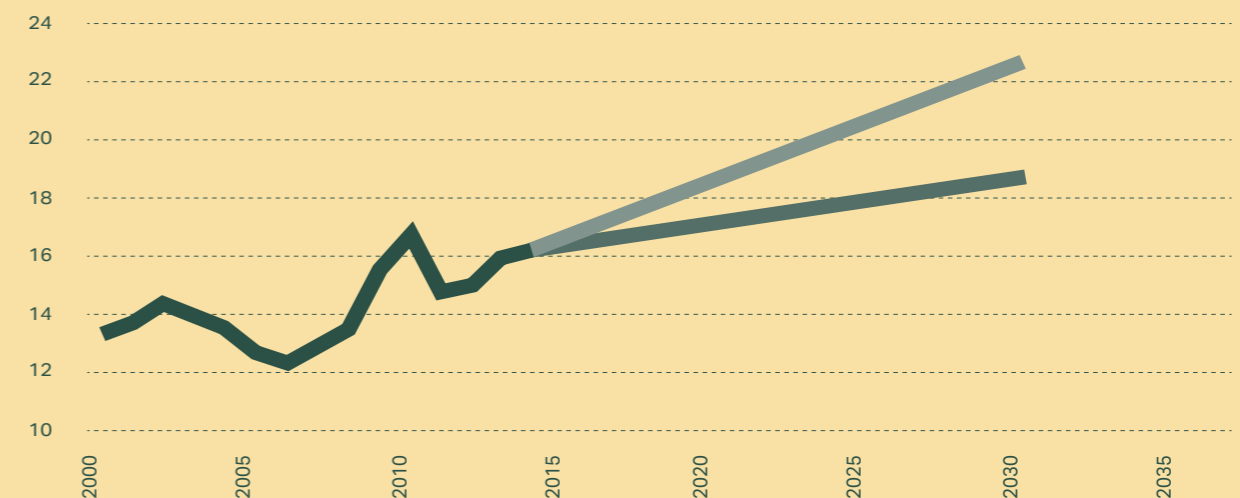


Historisk råstofforbrug Prognose råstofforbrug

Forbruget af råstoffer følger konjunkturudviklingen i samfundet. Økonomiske opsving skaber et øget forbrug af råstoffer, og omvendt betyder faldende økonomiske vækstrate en lavere efterspørgsel.

Kilde: Regionernes Videnscenter for Miljø og Ressourcer

Udvikling og målsætning for ressourceproduktiviteten



Historisk Prognose nuværende model Prognose cirkulær økonomi

Ressourceproduktivitet er et mål for, hvor meget økonomisk værdi, man får ud af de materialer, der anvendes i produktionen af produkter og tjenester.

Kilde: Advisory Board for Cirkulær økonomi, Anbefalinger til regeringen

Analyse —

Selektiv nedrivning stiller nye krav til hele værdikæden

Selektiv nedrivning betyder nye opgaver og stiller nye krav til kompetencerne hos byggebranchens aktører. Og så kalder det på mere viden om, hvordan de enkelte byggematerialer genbruges bedst muligt.

Selektiv nedrivning betyder, at materialer sorteres direkte ved kilden på en måde, der gør det muligt at genbruge ressourcer som f.eks. beton, tegl, træ, metal, glas fra det nedrevne byggeri.

Målet med selektiv nedrivning er at anvende brugte byggematerialer i nyt byggeri. Det gøres ved at genbruge så mange af de nedrevne materialer som muligt på den bedst mulige måde, dvs. til størst mulig økonomisk værdi og med mindst mulig klima- og miljøbelastning.

Jo flere skadelige stoffer et materiale indeholder, jo mindre er dets genbrugspotentiale. Så det er helt centralt at kortlægge og rengøre materialer, og at bortsortere farligt affald.

Selektiv nedrivning indebærer, at:

- byggerier, der skal nedrives, kortlægges, så det fremgår, hvor de eventuelle skadelige stoffer findes, hvordan de håndteres og hvilke ressourcer, der har genbrugs- og genanvendelsespotentiale.
- nedrivningen foregår, så ressourcer og affald sorteres præcist på nedrivningspladsen.
- de materialer og komponenter, der kan genbruges

og genanvendes, bliver fragtet til deres nye bestemmelsessted.

- de nye arbejdsprocesser for nedtagning beskrives og gennemføres, så de er effektive og ikke er skadelige for arbejdsmiljøet.

Definition —
Selektiv nedrivning

“Selektiv nedrivning er et princip for nedrivning, som indebærer, at materialer udtages og kildesorteres i materialefraktioner af fornøden renhed i forbindelse med nedrivningsarbejdet, med henblik på at muliggøre en høj grad af genanvendelse i overensstemmelse med affaldshierarkiet”.

Kilde retsinformation.dk









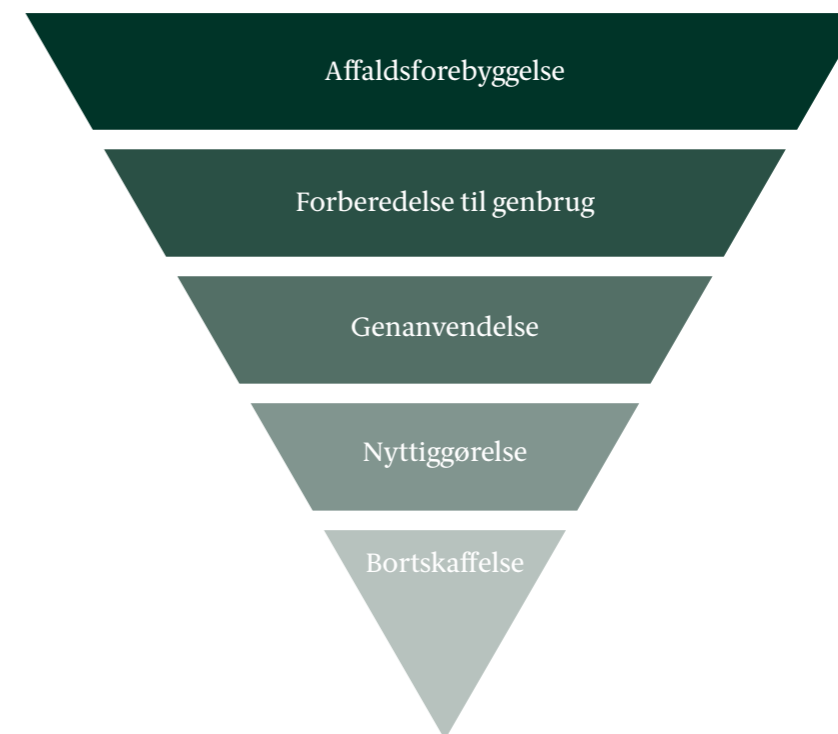
Diagram bearbejdet på baggrund af original fra Miljøstyrelsen, Cirkulært Kvalitetsbyggeri.

Analyse —

Nye kompetencer og nye arbejdsopgaver

Selektiv nedrivning indebærer nye opgaver og kræver nye kompetencer hos bygherren, rådgiveren, nedriveren, entreprenøren, genbrugs- og ressourcestationen og materialeleverandøren. Skemaet nedenfor viser opgaverne i en traditionel - og en selektiv nedrivningsproces.

Aktør	Traditionel nedrivning	Selektiv nedrivning
 Bygherren	Sælger bygning til nedriver Sikrer miljøsanering	Sikrer miljøsanering Kortlægger ressourcer i byggeri Fastlægger værdi af ressourcer Sikrer selektiv nedrivning i udbud Sælger bygning til nedriver med ressourcer indregnet Benytter brugte byggematerialer i nybyg og renoveringer
 Rådgiveren	Foretager miljøundersøgelse	Foretager miljøundersøgelse Foretager ressourcekortlægning Udarbejder plan for ressourcehåndtering Udarbejder plan for nye arbejdsgange Projekterer nye bygninger med genbrugte og genanvendte materialer
 Nedriveren	Miljøsanerer River ned Fokus på lave affaldsafgifter	Håndterer byggeaffald med henblik på størst mulig genbrug og genanvendelse Udvikler nye arbejdsgange Videresælger ressourcer Fokuserer på ressource - indtægter
 Entreprenøren	Vælger materialer ud fra pris og kvalitet	Vælger materialer til bedste pris og kvalitet Vælger materialer med fokus på genbrug og genanvendelse
 Genbrugsstationerne	Har fokus nederst i affaldshierarkiet	Har fokus højere oppe i affaldshierarkiet: Mere direkte genbrug og anvendelse i produktion af nye byggematerialer
 Materialeproducenten	Bruger primære råstoffer	Bruger sekundære råstoffer Nye leverandører



Affaldshierarkiet, bearbejdet på baggrund af original fra Miljøministeriet

Ressourcerne skal bruges højest muligt oppe i affaldshierarkiet

En af udfordringerne i selektiv nedrivning er at afklare, hvordan de enkelte materialer og komponenter bedst genanvendes.

Udgangspunktet er, at ressourcerne anvendes så tæt på deres oprindelige funktion som muligt. Men det kan være bekosteligt både økonomisk og i CO₂-aftryk, når brugte materialer genanvendes i nye produkter. Regnestykket er komplekst og afhænger af de processer, der skal til for at gøre genbrug muligt, af den transport, det indebærer at få fragtet materialerne rundt, og af de nye ressourcer, der skal til for at supplere de brugte.

Affaldshierarkiet

Som et værktøj til affaldshåndtering har miljøministeriet defineret et affaldshierarki:

- Affaldsforebyggelse: fx byggeri og byggekomponenter der er designet til at holde lang tid.
- Forberedelse til genbrug: fx brugte mursten der renses og genbruges eller vinduespartier og døre, der bruges igen efter forarbejdning.

- Genanvendelse: fx plastikaffald, der bruges til facadeplader, træ, der bruges til spånplader eller knust beton, der bruges til vejunderlag.
- Nyttiggørelse: fx malet træ eller blandet plastik der forbrændes til energiproduktion.
- Bortskaffelse: fx PCB, asbest og andet miljø- og sundhedsskadeligt materiale.

Beton

Tager man beton som eksempel, er det et spørgsmål om ressourceoptimering set i et samfundsperspektiv, om nedknust beton anvendes bedst som vejunderlag eller som tilslag i ny beton. Brugt beton som tilslag i ny beton er kun en bedre ide, hvis der er et ressourceeffektivt alternativ til nedknust beton som vejfyld. Og det bør derfor undersøges i forhold til økonomisk værdi, CO₂ belastning og ressourcebrug, hvordan betonressourcen bedst genanvendes.

Lige nu mangler branchen viden om, hvordan de enkelte byggematerialer bedst genbruges. Og behovet for adgang til fælles viden er stort.



Rammeforhold —

Fakta om lovgivning og politiske pejlemærker for selektiv nedrivning

Få et overblik over vigtige initiativer på nationalt og EU-niveau.

Hvornår begyndte man at tale om selektiv nedrivning?

Selektiv nedrivning har været diskuteret siden 70'erne. Men først i 1996 blev diskussionen konkret med en aftale mellem en gruppe nedrivningsvirksomheder fra Nedbrydningssektionen under Dansk Byggeri og Miljø- og Energiministeren. De to parter indgik en aftale om en standard for selektiv nedrivning: NMK 96. (Nedbrydningssektionens Miljø Koordinering 1996). Aftalen har dannet grundlag for det efterfølgende arbejde med selektiv nedrivning.

Hvad siger loven i dag?

Selektiv nedrivning er i dag formuleret i affaldslovgivningen. Udfordringen er at få hele branchen til at følge affaldsbekendtgørelsen. Bl.a. fordi kommunerne ikke har ressourcer til at føre kontrol med, at nedrivningen foregår efter forskrifterne.

Hvad står der i affaldslovgivningen?

I bekendtgørelsen om affald står: § 50 Affaldsproducerende virksomheder skal altid udsortere farligt affald, PCB-holdigt affald og termoruder fra deres bygge- og anlægsaffald. Stk. 2. Ud over kravet i stk. 1 indebærer kravet om

kildesortering, jf. § 49, for så vidt angår bygge- og anlægsaffald, at de affaldsproducerende virksomheder på stedet skal sortere affaldet i som minimum følgende fraktioner, jf. dog stk. 5 og 6.



1. **Natursten** — jf. dog nr. 4



2. **Uglaseret tegl** — jf. dog nr. 4



3. **Beton** — jf. dog nr. 10



4. **Blandinger af materialer**



5. **Jern og metal**



6. **Gips**



7. **Stenuid**



8. **Jord**



9. **Asfalt** — jf. dog nr. 10



10. **Blandinger af materialer**

Hvilke initiativer har regeringen taget for at fremme selektiv nedrivning?

Den danske regering beskæftiger sig med selektiv nedrivning i Advisory Board og Strategi for Cirkulær Økonomi. Selektiv nedrivning er således eksplicit nævnt i anbefalingerne fra regeringens Advisory Board i 2017, med anbefaling nr. 26 om at indføre selektiv nedrivning både på hele bygninger og ved større renoveringer. Anbefalingen følges op i regeringens Strategi for Cirkulær Økonomi fra 2018, hvor initiativ nr. 14 forpligter regeringen til at udarbejde retningslinjer for nedrivningsplaner og uddannelse, så selektiv nedrivning bliver udbredt i hele byggebranchen.

Miljøministeriets initiativer

Desuden har Miljøministeriet igangsat to analyser. Begge med udgangspunkt i initiativ nr. 14 i strategien for cirkulær økonomi:

1. En undersøgelse af branchens forslag til, hvordan selektiv nedrivning kan implementeres i den danske lovgivning. Undersøgelsen blev offentliggjort i maj 2017 og anbefalingerne var: 1) at der udarbejdes retningslinjer for selektiv nedrivning 2) at der stilles krav til bygherren om at udarbejde en miljø- og ressourceplan og at der tilknyttedes en koordinator for arbejdet 3) at nedrivningsvirksomheder godkendes.
2. En samfundsøkonomisk analyse og en konkretisering af anbefalingerne fra brancheundersøgelsen. I 2019 udbød Miljøministeriet et projekt, der har som formål at analysere de samfundsmæssige og miljømæssige konsekvenser af at skærpe krav til selektiv nedrivning. Samt at udvikle scenarier for, hvad konsekvenserne for branchen vil være af skærpede krav.

Regeringen afventer resultaterne af Miljøministeriets analyser, før der træffes beslutning om, hvilke tiltag, der skal implementeres for at styrke den selektive nedrivning. Sideløbende arbejder regeringen med en affaldsplan, der vil gælde fra 2020 og seks år frem. Det er forventeligt, at selektiv nedrivning i byggeriet adresseres i planen, ligesom byggeriets store affaldsmængder var del af ressourceplanen fra 2014. Affaldslovgivningen og affaldsplanen er Danmarks konkretisering af EU's affaldsdirektiv.

Hvad gør EU for at fremme selektiv nedrivning?

På EU niveau er der stort fokus på cirkulær økonomi herunder selektiv nedrivning. Senest har den nye kommissionsformand, Ursula von der Leyen lanceret sin dagsorden for arbejdet som: "a new Green Deal" Med lovgivningen om: "I will propose a New Circular Economy Action Plan focusing on sustainable resource use, especially in resource-intensive and high-impact sectors such as textiles and construction." Selektiv nedrivning er en hjørnesten i cirkulær økonomi. Så det er forventeligt, at EU vil skubbe på, at byggeriet bliver bedre til at sortere og genbruge brugte byggematerialer.

Fakta —

Danske genbrugsportaler

Der findes allerede flere danske forhandlere af genbrugsmaterialer. Flere af portalerne er ejet af eller har indgået samarbejder med nedrivningsfirmaer. Til højre findes en liste, samlet af Bolius, over de danske genbrugsportaler.

Genbyg genbyg.dk

Jakobsen Tegl Aps teglageret.dk

HC Genbyg hc-genbyg.dk

J. Jensen A/S j-jensen.com

Klassiske Vinduer klassike-vinduer.dk

Bergsten Aps bergsten.dk

jk-genbrug jk-genbrugscenter.dk

Gamle Mursten gamlemursten.dk

Sanderum-Otterup Murerforretning [klik her](#)

2ndhandtegl 2ndtegl.dk

Brugte Mursten brugtemursten.dk

Genbrugsbyg genbrugsbyg.dk

Bango A/S bango.dk

Skave Nedbrydning skave-nedbrydning.dk

KC Nedbrydning A/S kc-nedbrydning.dk

P. Olesen & Sønner A/S p-olesen.dk

Kingo Karlsens A/S kingounika.biz

Upcyclingforum upcyclingforum.dk

Bygbrugt bygbrugt.dk

Laboratoriets Anbefalinger.

“

Partnervirksomhederne i Circle House Lab har på ”laboratorier” som studieture og workshops dykket ned i muligheder for selektiv nedrivning. Nogle af de vigtigste pointer herfra er samlet her som anbefalinger.

”

Circle House Lab anbefalinger er redaktionens udtræk af de diskussioner, der har været på workshoppen og studieturen. Anbefalingerne er altså ikke nødvendigvis et udtryk for en samlet holdning fra alle laboratoriets medlemsvirksomheder.



1. Anbefaling — Udvikle en database

Udvikle en database over brugte byggeprodukter og materialer, som kan understøtte miljø- og ressourcekortlægningen af byggerier. Herunder hvordan forskellige materialer bedst genbruges i miljø-, forretnings- og samfundsmæssigt perspektiv. Databasen skal være offentligt tilgængelig og fortløbende samle nyeste viden for at sikre, at de brugte materialer bruges økonomisk mest effektivt og med lavest mulige CO₂- og ressourcebelastning.



2. Anbefaling — Stimulere efterspørgslen efter selektiv nedrivning

Stimulere efterspørgslen efter selektiv nedrivning. Fx gennem krav om konsekvent efterspørgsel efter selektiv nedrivning i offentligt byggeri og i byggeri over en vis størrelse. Nedrivningsopgaverne bør planlægges i samspil med nybyg og renovering, og da samarbejde er afgørende for effektiv nedrivning, bør alle relevante parter inviteres med rundt om bordet fra starten. Det bør også tages højde for i udbudsformen.



3. Anbefaling — Udvikle professionelle markedspladser

Udvikle professionelle markedspladser for genbrug og genanvendelse. En af de helt centrale udfordringer er at afsætte de brugte materialer, og der bør derfor gives incitamentet til at udvikle digitale og fysiske markedspladser for genbrug og genanvendelse.

02.

“

Vi har i flere år videresolgt jern og andre metaller fra de bygninger, vi nedriver. Det er en del af prisen, når vi overtager en nedrivningsparat bygning. Det nye er for eksempel døre, vinduer, træbjælker, mur- og tagsten, der også kan genbruges én til én.

Rasmus Krag
Udviklingschef, Tscherning

”

Best Practice.

Tscherning —

Fra nyttiggørelse til upcycling

Nedrivningsvirksomheden Tscherning kildesorterer og videresælger det meste af det byggeaffald, virksomheden producerer. Men værdien af de brugte byggematerialer skal være højere, før det for alvor bliver interessant for forretningen, fortæller udviklingschef Rasmus Krag.

I Tscherning er selektiv nedrivning ikke noget nyt. Virksomheden har som medlem af nedrivningssektionen i Dansk Byggeri fulgt affaldslovgivningen om kildesortering siden 2013, hvor den trådte i kraft. Nedrivningsvirksomheden har også i længere tid videresolgt beton, sten og tegl til f.eks. vejfyld, fordi det er en bedre forretning end at skulle betale afgift for affaldet. Det nye er en satsning på videresalg af byggematerialer, der er højere oppe i affaldshierarkiet, fortæller udviklingschef Rasmus Krag. "Vi har i flere år videresolgt jern og andre metaller fra de bygninger, vi nedriver. Det er en del af prisen, når vi overtager en nedrivningsparat bygning. Det nye er f.eks. døre, vinduer, træbjælker, mur- og tagsten, der også kan genbruges én til én. Det handler altid om at komme længst muligt op i affaldshierarkiet ud fra en bæredygtighedsbetragtning, men den ekstra indsats skal selvfølgelig også kunne betale sig," siger Rasmus Krag.

Byggevarerproducenter skal sikre stærkere efterspørgsel

Tschernings interesse for genbrug og upcycling er især rettet mod materialer som beton, tegl og træ, fordi det udgør den største volumen af byggeaffaldet.

Rasmus Krag håber, at byggevarerproducenterne i højere grad vil få øjnene op for genanvendelse af de brugte materialer.

"I dag er vores salg til genbrug og upcycling noget, vi gør ad hoc og oftest i forbindelse med enkeltstående projekter, som vi deltager i. Vi har behov for en langt stærkere efterspørgsel," siger udviklingschefen.

Branchen bør hæve barren

Rasmus Krag ser især tre områder, hvor branchen som et første skridt kan blive bedre til at understøtte selektiv nedrivning:

1. Bygherrerne skal sikre en konsekvent og tilstrækkelig miljøkortlægning før nedrivning. "Det er lovpligtigt, at bygherren skal sørge for at kortlægge skadelige stoffer før nedrivningen af et byggeri. Men kortlægningen er ofte mangelfuld. Måske fokuserer den kun på PCB og glemmer tungmetaller, tjærestoffer, klorerede paraffiner, asbest, mv. Ligesom mange miljøkortlægninger ikke i tilstrækkeligt omfang forklarer, hvordan de farlige stoffer skal håndteres," konstaterer Rasmus Krag.
2. Hele nedriverbranchen skal arbejde med selektiv nedrivning, så det ikke kun er de største, der lever



Vinduesrammer og -glas er adskilt og sorteret som et led i den selektive nedrivning

op til kravene om miljøsanering og kildesortering. "Affaldshåndteringen sorterer under kommunerne, som ikke altid har kræfter til at kontrollere, at tingene foregår, som de skal. Og da affald stadig først og fremmest er en udgift for en bygherre/nedriver, er der risiko for, at reglerne ikke overholdes," siger han.

3. Bygherrer bør stille langt flere krav om genbrug i udbudsmaterialet. "De udbud, hvor en kommune eller region stiller krav om genbrug og genanvendelse i udbudsmaterialet, og hvor vi altså konkurrerer på at skabe aftagere til de brugte byggeprodukter, kan vi stadig kun tælle på én hånd," siger Rasmus Krag.

Rasmus Krag håber, at markedet for både genbrug og upcycling af byggeaffaldet vil udvikle sig de kommende år. Han peger samtidig på, at incitamenter i lovgivningen kunne være en god hjælp til at få sat skub i den selektive nedrivning. "Man kunne f.eks. gøre det lovpligtigt at bygge med en vis procentdel af genbrug og upcycling. Eller sætte en ramme for, hvor meget CO₂ en m² nybyg må indebære. Præcis som man har gjort med energiforbrug i

bygningsreglementet. Man kunne også gøre det økonomisk attraktivt at benytte genbrug ved at fritage genbrugsmaterialer for moms. Der er mange muligheder, hvis politikerne synes, at markedet i sig selv er lidt trægt," slutter udviklingschefen.

Vil du vide mere

Rasmus Krag Udviklingschef
Placering Roskilde
Web tscherning.dk
Email rk@tscherning.dk

TSCHERNING



Dennis Becker fra Tscherning viser rundt på nedrivningspladsen på Kalvebod Brygge 34.

Søndergaard A/S —

Søndergaard A/S vandt opgave på håndtering af genbrug

Hos Søndergaard A/S er man særligt glad for opgaver, der prioriterer selektiv nedrivning højt. Nedrivningsvirksomheden vandt renoveringen af den almene boligforening AKB Taastrupgaard blandt andet på baggrund af sit forslag til genbrug og genanvendelse.

Taastrupgaard, der er en almen boligforening på regeringens ghettoliste, er ved at blive renoveret. I den forbindelse skal 188 boliger nedrives – en opgave, som bygherren KAB udbød i 2019 Søndergaard A/S vandt opgaven, selvom de var omkring 25% dyrere end det billigste tilbud. Det ser administrerende direktør for virksomheden Mads Søndergaard, som en særlig sejr:

”Vi var næstbilligst ud af fem tilbudsgivere og scorede samtidig højt på de øvrige tilbudskriterier, der bl.a. handlede om at redegøre for, hvordan man ville håndtere de produkter og materialer, der kunne pilles ud af byggerierne,” siger han og fortsætter: ”Helt overordnet skulle vi i udbuddet beskrive, hvordan vi arbejder med genbrug og genanvendelse, hvilke erfaringer vi har fra tidligere opgaver, og hvordan vi ville gribe arbejdet an med at skille fraktionerne fra hinanden og få materialerne fraktioneret, genanvendt og upcyclet.”

Tildelingskriterierne for opgaven var: Pris 40%, tid og proces 30% og bæredygtighed 30%. Og det er en tendens, oplever Mads Søndergaard, at bygherrer via tildelingskriterierne understøtter, at nedrevne ressourcer bringes videre.

Materialer på loppemarked

I Taastrupgaard er Søndergaard A/S i store træk ved at pille alle 188 boliger fra hinanden. Inventar som døre, ventilation, termostater, toiletter, køkkenelementer, køleskabe, skabe, lamper, mv. bliver i starten af januar 2020 sat til salg som direkte genbrug på et lokalt loppemarked, hvor overskuddet går til et velgørende formål. Søndergaard A/S annoncerer loppemarkedet i lokalaviserne i Taastrup og sælger i øvrigt løbende ud af de brugte produkter og materialer som fx solcelleanlæg, inventar, køleskabe, ovne, ventilationsanlæg og el-artikler. ”Vi har gode erfaringer med at sælge og videregive materialer til upcycling eller direkte genbrug. F.eks. har vi på Oehlenschlägersgade Skole – et projekt for Enemærke & Petersen og Københavns Kommune - videregivet brugbare materialer til andre af kommunens projekter. Køkkener og skabe blev bl.a. sendt videre, så de kan genanvendes på andre skoler. Vi afrensede også 5.000 mursten, der senere skal genbruges på Oehlenschlägersgade Skole, og vi fik et stort undertag i træ trukket ud og termobehandlet, så det kunne omdannes til en tagterrasse på Sydhavnens genbrugsstation,” fortæller Mads Søndergaard.



Betondæk ophugges som en del af en nedrivning.

Taastrupgaard bliver til Taastrupfliser foran rådhuset

Men salg på loppemarkeder kan ikke skabe afsætning på alle materialer. En af de helt store materialekategorier, beton, går til RGS Nordic, som videresælger en del som tilslag til ny betonproduktion. En anden aftager af betonen er Høje-Taastrup Kommune, der ønsker at anvende den brugte beton som tilslag til nye betonfliser foran kommunens kommende rådhus. Betonfliserne har fået navnet ”Taastrupfliser”, da det i sig selv er en god historie om lokal recirkulation af materialer. KAB aftager desuden granitfliser, granitplinte og kantsten 1:1.

Genbrug er endnu ikke en kommerciel forretning

Mads Søndergaard er ikke i tvivl om, at Søndergaard A/S nok skal få alle materialer afsat. Men han ser samtidig frem til, at der kommer øget efterspørgsel og dermed flere penge i genbrug og genanvendelse.

”I dag gør vi det, fordi vi synes, at det er rigtigt, og fordi nogle af vores kunder ønsker, at ressourcerne skal recirkuleres ved nedrivning. Men der er kun en meget lille selvstændig økonomi i de brugte produkter og materialer. Så når vi medregner de timer, vi bruger på forarbejdning og videreformidling af de brugte

materialer, er det endnu ikke en bæredygtig forretning i sig selv,” forklarer han.

De store perspektiver ligger i at foretage fuldstændige ressourcekortlægninger forud for nedrivning og i den forbindelse vurdere, hvilke materialer, der kan genbruges lokalt, vurderer Mads Søndergaard: ”KAB havde ikke foretaget en fuldstændig ressourcekortlægning i denne omgang. Den kunne ellers have betydet, at materialerne fra de 188 boliger kunne have været genbrugt, når der om kort tid skal bygges et nyt børnekulturcenter i Høje-Taastrup Kommune.”

Vil du vide mere

Mads Søndergaard Adm. direktør
Placering Frederikssund
Web soendergaard.dk
Email ms@soendergaard.dk

søndergaard

Lendager Group —

Upcycling skal blive konkurrencedygtigt

Virksomheden UP under Lendager Group forventer, at restprodukter og byggeaffald vil blive brugt i byggeprodukter de kommende år i langt større grad, end det sker i dag.

Lendager Group lancerede UP (Upcycle Produktudvikling) i 2015. Målet med virksomheden er dels at sælge egne upcycledede produkter, dels at bidrage til, at markedet for upcycledede produkter udvikles blandt de eksisterende leverandører af byggematerialer. Så direkte genbrug og upcycling bliver tilgængeligt for bygherrer til konkurrencedygtige priser.

UP har endnu ikke tilstrækkelig indtjening på egne upcycledede produkter til, at det er en forretning i sig selv. Men det kommer, er Christian Wittrup, Head of Sales i Lendager Group, overbevist om.

"Sekundære ressourcer får stadig større opmærksomhed, så markedet skal nok vokse sig større selvom der er en række forhindringer, der skal overvindes," vurderer han.

UP vil hjælpe materialeproducenter

Lendager startede som tegnestue for ni år siden og var blandt de første, der for alvor satte bæredygtighed, genbrug, upcycling og cirkulær økonomi på dagsordenen. Siden er Lendager arkitekter blevet til én af tre virksomheder i Lendager Group. Den indbefatter i dag også UP og konsulentenheden TCW, der rådgiver byggeindustrien i omstilling til cirkulær økonomi. TCW tilbyder bl.a. ressourcekortlægning af eksisterende byggerier og idékataloger til, hvordan man kan anvende de brugte ressourcer. Samtidig identificerer rådgiverne affaldsstrømme og kigger efter muligheder for at udvikle byggematerialer af dem. UP, som er sidste skud på stammen, blev skabt, fordi arkitektvirksomheden manglede bæredygtige produkter at anbefale til de bygherrer, der gerne

ville være ambitiøse på det grønne område. Målet med UP var og er at skabe et marked for cirkulære byggeprodukter. Og således styrke afsætningen af både egne og konkurrenternes produkter.

UP's produkter skabes af rester og affald

UP har tre materialestrømme ind i produktionen af de upcycledede produkter. Materialerne kommer fra 1. restproduktion fra byggebranchen, 2. restproduktion fra andre brancher og 3. byggematerialer fra renoveringer og nedrivninger

- 1. Restprodukter fra byggebranchen.** Her har UP fx en aftale med Dinesen plankegulve om at købe planker, der ikke opfylder Dinesens standardmål. "Det har givet os adgang til de smukkeste kvalitetsprodukter i varierende bredder og længder, der kan give kvalitetsgulve med et nyt udtryk. Vi har fx lagt dem i Ressourcerækkerne i Ørestaden, hvor kommende beboere vil kunne slibe gulve de næste 100 år. Som sammenligning kan billige parketgulve kun slibes fire gange før man er i bund," forklarer Christian Wittrup.
- 2. Restprodukter fra andre brancher.** UP samarbejder med en række producenter, der har affaldsstrømme af fx tekstiler og plast, hvilket UP laver til produkter som facadeplader og akustikpaneler.
- 3. Byggematerialer fra renoveringer og nedrivninger.** Byggematerialer, som har levet én livsfunktion som fx tegl, mursten, vinduer, belægninger, trapper, indervægge mm., er ifølge



Ressourcerækkerne's facade er opbygget som en mosaik af udskåret genbrugstegl

Christian Wittrup den sværeste kategori at arbejde med. Alle dele her er unikke, hvilket gør det sværere at sætte i produktion og dokumentere. Men det er også den største kategori, og den kategori, som UP finder mest interessant. "Vi tager f.eks. 650 vinduer fra en boligforening og bruger rammen til lameller på akustikpaneler. Og glasset til nye indervægge eller i drivhuse," siger Christian Wittrup.

UP's kunder vælger sjældent upcycledede produkter til hele byggeriet. Også fordi udbuddet ikke er der. "Men det er et vigtigt signal for kunderne at bruge rest- eller genbrugsmaterialer. Det understøtter deres selvforståelse og kan være en god historie at fortælle. Materialerne bruges derfor ofte på synlige områder, som i mødelokaler, aulaer eller andre fællesrum," forklarer salgschefen.

Der er brug for et nyt sæt regler

For de upcycledede byggematerialer i udgangspunktet er unikke, er det svært at få stor skala i produktionen, vurderer Christian Wittrup. "Vi har dyr arbejdskraft i Danmark, og det kræver andet end maskiner, når døre, vinduer, bjælker og mursten skal kortlægges, scannes, genbruges eller upcycles.

Konkurrenterne med de industrielt producerede produkter kan gøre det langt billigere," siger Christian Wittrup, der derfor ser en nødvendighed i at skabe regelsæt, der understøtter genbrug og upcycling. Samtidig skal der skabes nye alliancer og samarbejder på tværs af værdikæden:

"Regelsættet i dag er stærkt påvirket af store virksomheders interesser, som politikerne naturligt nok lytter til, fordi de bidrager til BNP og skaber arbejdspladser. Der er brug for visionære politikere, der sikrer økonomiske incitamenter til at bruge rester og affald, så det bliver dét, vi konkurrerer på. Samtidig har vi et ansvar for, sammen med en masse af DI's mange hårdtarbejdende medlemmer, at finde nye veje, som gør cirkulær økonomi lukrativt at fokusere på."

Vil du vide mere

Christian Wittrup Lendager UP
Placering København
Web lendager.com
Email csw@lendager.com





Mathias Ruø Rasmussen fra Lendager UP fortæller om arbejdet med at upcycle materialer i Ressourcerækkerne.



Minicase —

Nytænkning i byggeriets værdikæde

Cirkulær nedrivning og upcycling kræver nye virksomheder, der kan udfylde hullerne i den cirkulære værdikæde. Belgiske Rotor gentænker værdikæden med nye projektydelser og spin-off virksomheder.

Det belgiske designfirma Rotor kombinerer arkitektur, interiørdesign og nedrivning for at hjælpe deres kunder med at identificere og udnytte genanvendte produkter i byggeprojekter. I 2016 deltog Rotor i ombygningen af Philips-tårnet i Bruxelles med det mål at sikre, at mindst 2% af komponenterne i ombygningen - i både værdi og vægt - kom fra upcyclede elementer.

Firmaet har siden lanceret spin-off-virksomheden Rotor Deconstruction, der alene arbejder med selektiv nedrivning samt online-plattformen Opalis, der skaber overblik over lokale markedspladser for videresalg af materialer.

Rotor
Placering Bruxelles, Belgien
Web rotordb.org

Minicase —

Hollandske byer skal omdannes til urbane miner

Det hollandske nedrivningsselskab New Horizon åbner nye forretningsområder ved at gå fra en lineær til en cirkulær økonomi.

New Horizon producerer og leverer genbrugte materialer i byggeprojekter, hvor virksomheden selv er hovedentreprenør. Det kalder New Horizon for "urban minedrift", forstået på den måde, at materialerne fra nedrivningsprojekter upcycles i nye byggerier. Virksomhedens forretningsmodel er baseret på en række samarbejder om blandt andet teknisk innovation.

Målet er at kunne skalere leverancerne fra urban minedrift og biobaserede kilder samt at bidrage til udviklingen af de kvalifikationer, der skal til for at realisere en reel cirkulær økonomisk model.

New Horizon
Placering Holland
Web newhorizon.nl



Minicase —

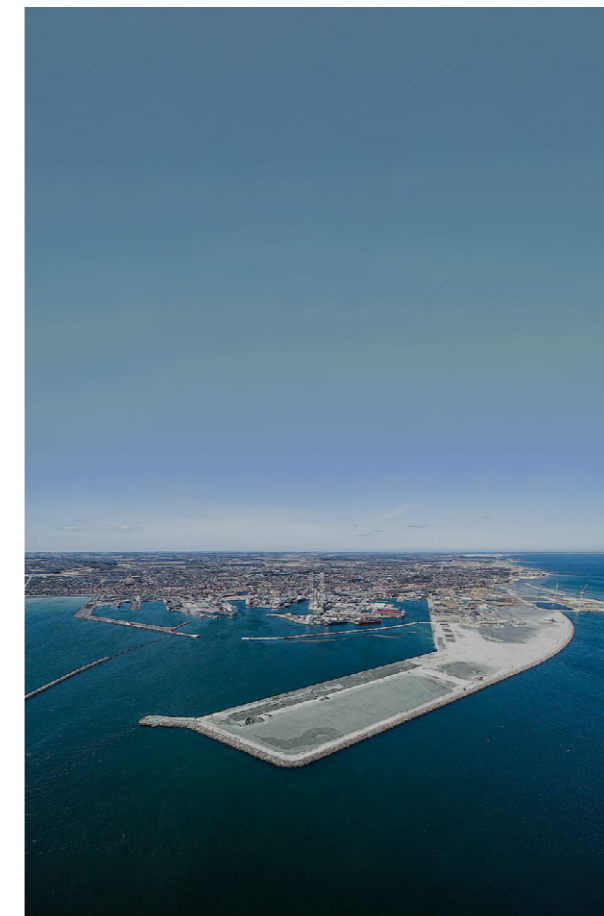
Grøn jobskabelse afløser olieeventyr i Frederikshavn

Genindvinding af 200.000 tons stål om året fra skibe og offshore-installationer skal skabe 200 arbejdspladser på Frederikshavn Havn og gøre Frederikshavn til centrum for grøn nedtagning.

I september 2019 indviede virksomheden Modern American Recycling Services (M.A.R.S.) verdens første recyclingværft, der er specialbygget til at genindvinde stål fra skibe og offshore-pladformer.

Værftet har mulighed for at optage op til 294 meter lange skibe og offshore-installationer på 50.000 tons. Ambitionen er, at værftet skal genindvinde 200.000 tons stål om året, skabe over 200 arbejdspladser og dermed være startskuddet til et bæredygtighedseventyr i det nordjyske.

M.A.R.S
Placering Louisiana, USA
Web modernamericanrecyclingservices.com





Et af mange bjerge af betonaffald ved RGS Nordics hovedkontor i København

Københavns Kommune —

En af Danmarks største bygherrer stiller øgede krav til selektiv nedrivning

Københavns Kommune har cirkulære ambitioner for byggeriet. Også når det kommer til selektiv nedrivning. Lige nu arbejder man på højtryk for at få ambitionerne omsat i kommunens udbud.

I Københavns Kommune er man i fuld gang med at ændre kurs fra lineært til cirkulært byggeri. Senest har Borgerrepræsentationen, der svarer til byrådet i andre kommuner, besluttet, at alle kommunens nye byggerier skal undersøges i forhold til, hvordan genanvendelse og genbrug kan indgå i design og materialevalg.

Det gælder også i kommunens udbud. Chefkonsulent Jens Runge sidder i et tværgående team, der hjælper kommunens 45 projektledere i bygherrefunktionen. Han er sammen med sine kolleger i skrivende stund ved at finde ud af, hvordan Borgerrepræsentationens beslutning bedst konkretiseres. "Siden 1999 har der været stillet krav til bæredygtighed. Men det, at opmærksomheden nu skærpes fra vores politikere, er med til at forstærke fokus ude i vores organisation og på markedet. For vores tilbudsgivere skal kunne rigtig meget nyt med de krav, vi stiller. Og vi skal jo samtidig sikre os, at der er et marked, som kan byde på kommunens byggeopgaver," forklarer Jens Runge.

Undersøger krav til materialer

Københavns Kommunes byggeri omsatte i 2018 for 1,5 milliarder kroner. Lige nu har kommunen

ca. 200 igangværende byggeprojekter og ved budgetforhandlingerne i 2019 er en række byggeprojekter sat i gang, hvor kommunen aktivt efterspørger cirkulær økonomi.

Konkret undersøger Jens Runge og Københavns Kommunes udbudsjurister fx, hvilke krav der kan stilles til de nye materialer, som kommunen skal bygge med. Blandt andet om mærkningsordninger af nye byggematerialer er vejen frem. Og hvordan brugte materialer som fx træ bedst genanvendes.

"Vi afsøger pt. hvordan træ bedst genbruges ved at være i dialog med forskere og nogle af de producenter, der upcyclor træet. Kernetræ, der sidder i træspær, er måske for værdifuldt til at blive

Vil du vide mere

Jens Runge Chefkonsulent
Placering København
Web kk.dk
Email Y69D@kk.dk



afbrændt, og derfor kan det være, at vi skal stille krav til at genbruge eller genanvende det i vores udbud. Også selvom der måske i første omgang vil være omkostninger forbundet med det. Vores mål er at kombinere god økonomi med størst mulig besparelse på CO₂-udledningen og besparelser på råstoffer," forklarer Jens Runge.

Cirkulære krav skal supplere eksisterende

De nye krav til cirkulær økonomi skal supplere de krav, som Københavns Kommune allerede har vedtaget. Siden 2016 har det været obligatorisk for tilbudsgivere på projekter med nybyggeri at udarbejde en LCA (Life Circle Assessment), som beskriver byggeriets miljøpåvirkning, på en af hovedkategorierne i byggeriet - fx råhuset eller byggeriets klimaskærm, dvs. ydermurer, tag og fundament. Der er også stillet krav om at kortlægge materialer ved nedrivning og renovering og om sortering og rensning af materialerne.

Udfordringen for Jens Runge og hans kolleger er at få defineret, hvilke specifikke krav der kan supplere de eksisterende krav til cirkulær økonomi. Samt at finde forholdet mellem krav til alle tilbudsgivere og så det at lade tilbudsgivere konkurrere om det cirkulære via tildelingskriterierne. "Vægtning under 20% tæller erfaringsmæssigt ikke så meget. Og de cirkulære

kriterier bliver derfor let bliver sekundære i forhold til økonomi, funktionalitet, arkitektur, mv.," fortæller Jens Runge.

Vil gerne have branchen med

Andre kriterier kan handle om udvælgelse – altså hvem, der overhovedet må give tilbud på byggeopgaverne. Ved skærpede udvælgelseskriterier kan kommunen sikre, at det er entreprenører og rådgivere, der har erfaring med cirkulær økonomi, der giver tilbud på de konkrete byggerier.

Hvordan de cirkulære kriterier ender med at se ud er endnu ikke på plads, siger Jens Runge og understreger, at det er vigtigt for Københavns Kommune ikke at ekskludere store dele af byggebranchen.

"De første nye byggeprojekter kommer til at fungere som en slags pilotprojekter for de nye udbud. Vi samler erfaringer ind lige som alle andre, der er i gang med at ændre kurs fra det lineære til det cirkulære. Og vi er opmærksomme på at forsøge at få det meste af branchen med, så vi ikke kun kan bygge med de få," konstaterer han.

Fakta —

Krav til byggeri og materialer i Københavns Kommune

I 2016 udgav Københavns Kommune femte version af retningslinjer for de miljøkrav, der skal stilles til kommunens byggeri: Miljø i byggeri og anlæg. Første version kom i 1999.

I 2016 blev vedtaget blandt andet krav om:

- Kortlægning af materialer til genbrug: Inden en nedrivning eller renovering skal der laves en kortlægning, der viser, hvilke bygningsdele der er egnede til genbrug. Dette gælder for eksempel mursten, døre og vinduer, der kan have en økonomisk værdi som sekundære materialer (2.07)
- Materialenyttiggørelse: Ved bygge- eller anlægsarbejder, der omfatter nedrivning og/eller renovering, skal alle materialer, som egner sig til materialenyttiggørelse, kildesorteres og renses. Herved sikres, at materialerne kan genbruges eller genanvendes og ikke bliver deponeret (2.09)

Københavns Kommune har allerede tidligere gennemført cirkulært byggeri i byggeprojekter som Sydhavnens Genbrugscenter, der har fokus på genbrug af beton, Katrinedals Skole og Grøndalvængets skole, der har anvendt genbrugte mursten, og Holbergskolen, der har genbrugt træ og tegl på et skur.



Jens Runge fra Københavns Kommune fortæller om arbejdet med cirkulære loops.

Boligkontoret Århus —

Boligforening bruger genbrug som tildelingskriterium

Boligkontoret Århus vil i fremtiden tage krav om genbrug med, når de udbyder byggeprojekter. Både når det gælder nybyg og renoveringer.

Boligkontoret Århus har gennem de sidste 3-4 år stillet krav om DGNB-certificering i deres nybyggeri. Bygge- og innovationschef Erik Frehr besluttede sidste år sammen med boligforeningens ledelse at tage endnu et skridt. I forbindelse med et nybyggeri i Aarhus på Knudrisgade valgte boligforeningen, at genbrug og upcycling skulle være ét af fire tildelingskriterier.

Upcycling af tidligere Folkeregisterbygning

Den eksisterende bygning var blevet opført i 1967 og havde bl.a. huset kommunens Folkeregister. Tildelingskriterierne for det nye byggeri var:

- Arkitektur og funktionalitet,
- Materialers bæredygtighed
- Byggeorganisationens kompetencer
- Genbrug og upcycling af materialer fra den eksisterende bygning

Genbrugskriteriet blev vægtet med 15%, hvor genanvendelse til f.eks. vejunderlag rangerede lavest og upcycling af materialer til nye byggeprodukter rangerede højst.

Præcis kortlægning af skadelige stoffer

Udfordringen i det eksisterende byggeri var, at det blev bygget, mens stoffet PCB endnu var tilladt i fugemassen. PCB er et stof, der let overføres til byggeriets øvrige materialer som fx beton, vinduesrammer etc.

Kommunens miljøscreening havde kortlagt omfanget af PCB-belastningen, men for at få et præcist billede valgte Boligkontoret Århus at supplere kommunens miljøscreening med endnu en kortlægning, der beskrev præcist, hvor de miljøfarlige stoffer befandt sig i byggeriet og hvor mange m² eller løbende meter, der var belastet. Boligkontoret valgte desuden at få hjælp fra Lendager Group til at udforme et materialekatalog over ressourcerne i det eksisterende byggeri. En slags idé-katalog til tilbudsgiverne. Alle dele blev lagt som bilag i udbudsmaterialet, så tilbudsgiverne fik et præcist overblik over hvilke materialer, de kunne sætte i spil i det nye byggeri.

Genbrug af loftsplader og vinduespartier

Q-Konsortium med Q-Construction i spidsen vandt opgaven i samarbejde med rådgiverne MOE rådgivende ingeniører, KANT Arkitekter og VEGA Landskab. De vil genbruge vinduespartier fra det



Den tidligere Kommunale administrationsbygning på Knudrisgade.

eksisterende byggeri, inklusive rammerne. Og de vil bruge loftspladerne i den nye facade. Resten skal nedrives og behandles som skadeligt affald.

Boligforening går foran med upcycling

Boligforeningen er lige nu i gang med byggeriet af ca. 450 boliger fordelt på fem projekter, der alle skal bæredygtigheds certificeres, før de står klar til de kommende beboere. For boligforeningen skal gå foran, når det kommer til bæredygtighed, mener bygge- og innovationschef Erik Frehr: "Vi DGNB-certificerer nybyggerier, og vi anvender genbrug og upcycling. Jeg er helt sikker på, at dét at lade vores tilbudsgivere konkurrere på, hvordan vi kan få mest muligt ud af allerede eksisterende byggerier, er kommet for at blive," siger han.

Også i forbindelse med nogle større renoveringsprojekter, som Boligkontoret Aarhus står overfor, ser Erik Frehr det som helt oplagt at lægge betydelig vægt på genbrug og upcycling. Også selv om det ikke er uden udfordringer. "Vi har reelt meget mere materiale, end der er ideer og efterspørgsel til. Og det kan vise sig svært at bruge det gamle, hvis det indeholder skadelige

stoffer, som det var tilfældet på Knudrisgadegrunden. Men holder vi fokus på at få omsat alle de brugbare dele, skal det nok hjælpe udviklingen på vej," siger bygge- og innovationschefen. Det færdige byggeri på Knudrisgade står klar ultimo 2021 og vil ud over at indeholde genbrug og upcycling være DGNB-certificeret til guldniveau.

Vil du vide mere

Erik Frehr Bygge- og Innovationschef
 Placering Aarhus
 Web bk-aarhus.dk
 Email ef@bk-aarhus.dk



DOMINIA —

Selektiv nedrivning stiller nye krav til rådgivende ingeniører

Det kræver viden om alt fra materialers miljøbelastning til deres tekniske ydeevne at gennemføre ordentlig selektiv nedrivning. Derfor bør der oprettes en database, hvor branchen kan finde og dele viden på området, mener Olga Truelsen fra ingeniørvirksomheden DOMINIA.

Fakta —

Kortlægning i forbindelse med selektiv nedrivning handler om

- Materialer der skal testes for miljøskadelige stoffer
- Ressourcer der kan genbruges eller genanvendes - skal der fx tages lak af gymnastikgulve eller maling af beton
- Teknisk kvalitet af genbrugsmaterialer
- Arbejdsmiljøet - hvad det kræver af arbejdskraften at få byggeriet selektivt nedrevet.

Når miljørådgiver Olga Truelsen skal tilse en bygning før nedrivning, har hun ofte fire kasketter på: Miljørådgiverens, ressourcekortlæggerens, byggeteknikerens og arbejdsmiljøkoordinatorens. "Materialerne skal vurderes i forhold til miljøet, deres mulige genanvendelse, den tekniske kvalitet og hvordan de bedst håndteres, når de skal ud af byggeriet. Det kræver en bred palette af kompetencer," forklarer Olga Truelsen, der arbejder i ingeniørvirksomheden DOMINIA.

Tidskrævende analyser

Når Olga Truelsen kortlægger et byggeri sker det i to omgange. Først med hjælp fra et simpelt regneark, hvor hun gennemgår materialerne på selve byggepladsen og vurderer dem i forhold til miljøskadelige stoffer, genbrugspotentiale, teknisk kvalitet og arbejdsmiljø – hvad kræver det at få dem håndteret. Efterfølgende sender Olga Truelsen udvalgte materialer til eksperter, hvor de bygningsdele og overflader, der indeholder miljøfarlige stoffer, analyseres, og der udføres en mere tilbundsående analyse af genbrugspotentialerne. Især gennem LCA (Life Circle Analysis) og LCC (Life Circle Costing)-analyser. Hvilket er tidskrævende. "Det arbejde, der foregår hjemme på kontoret, tager



Det er tidskrævende at afgøre styrken af beton til genbrug, og materialet ender oftest med nedknusning.

tid. Her ville det være en stor gevinst, hvis branchen fik skabt fælles viden om, hvilke materialer der kan bruges og til hvad. Og hvad det indebærer at kunne genbruge dem," siger Olga Truelsen.

Behov for samlet viden og samarbejde

Mere konkret efterspørger Olga Truelsen en database, der indeholder analyser af forskellige materialekategorier og byggekomponenter i forhold til pris, kvalitet, risiko og miljøprofil. "Det ville gøre det lettere at redegøre for, om det fx er relevant at genanvende 50 varmeapparater, der kun er fem år gamle eller om bygherre med fordel kan købe nye på grund af garantien," forklarer hun. Et andet element i at strømline processerne er samarbejde. De miljø- og ressourcekortlægninger, Olga Truelsen har lavet, er alle foretaget inden for rammerne af særlige projekter, hvor der netop har været et tæt samarbejde mellem parterne. "Jeg har hurtigt kunnet få oplysninger fra entreprenør og bygherrer, som jeg under normale omstændigheder ikke har haft adgang til."

Rådgivere med blik for arbejdsmiljø

Et element i de selektive nedrivningsprocesser, som får en endnu vigtigere rolle og kræver ekstra

opmærksomhed, er arbejdsmiljøet. Det bliver udfordret af blandt andet for tunge løft eller skadelige stoffer fra tidligere byggerier. Som når man vil genbruge lakerede gulvbrædder, hvor lakeringen er forurenset.

"Arbejdsmiljøet har fået sin egen rolle i diskussionen af selektiv nedrivning, når vi fx taler om, hvordan vi skal få træspær ud i længder, der kan genbruges. Her bliver alle opmærksomme på, at det kan indebære tunge løft," siger Olga Truelsen, der oplever stigende efterspørgsel i rådgivningskompetencer på området. Ikke kun på udviklingsprojekter.

"Derfor er det vigtigt at dele viden og samarbejde, så arbejdsprocesserne bliver lettere og flere kan se et forretningspotentiale i ydelserne," slutter miljørådgiveren.

Vil du vide mere

Olga Truelsen miljørådgiver
Placering København
Web dominia.dk
Email dominia@dominia.dk

DOMINIA



Minicase —

Superlokal upcycling på regionalt niveau

SUPERLOCAL accelererer cirkulær upcycling på regionalt niveau. Projektet genanvender tre boligblokke i forbindelse med opførelsen af 130 nye boliger i den hollandske Parkstad Limburg-region.

Over de næste 30 år vil indbyggertallet i Parkstad Limburg falde med 27% på grund af fraflytning til storbyer som Amsterdam og Rotterdam. Regionens SUPERLOCAL-projekt omdanner tre højhuse fra 1960'erne til et tidssvarende boligkvarter, der imødekommer de demografiske ændringer.

To hele lejligheder, som hver vejede 100 tons, er i et storstilet forsøg blevet taget ud af bygningerne og omdannet til cirkulære testhuse. SUPERLOCAL-projektet kan dokumentere besparelser på et ton CO₂ sammenlignet med nybyggeri. Og i regionen er elementbaseret betonbyggeri fra 1960'erne desuden demonstrationsprojekt for 1.200 lignende boliger.

SUPERLOCAL
Placering Heerlend, Holland
Web superlocal.eu

Minicase —

Opskrift på ressourcekortlægning

Projektet 'Den Cirkulære Ressourceplan' vil skabe et koncept for renovering og nedrivning, der kan sikre højere grad af genanvendelse af byggematerialer. Den cirkulære ressourceplan bruges til at identificere markeds- og forretningsmuligheder for de materialer, der rives ned. Projektets resultater er samlet i bogen Ressourceplan. Sammen med publikationen er der udviklet et 'Ressourceplansskema', der er et værktøj til at vurdere et materiales genbrugs-/genanvendelsespotentiale og værdi.

Projektet bygger videre på et tidligere InnoBYG-projekt om ressourcekortlægning og er udarbejdet i samarbejde med Enemærke og Petersen, Tscherning, CINARK og Teknologisk Institut.

Link til publikation — [Ressourceplan](#)
Link til plakat — [Ressourceplansskema](#)

InnoBYG
Placering Høje Taastrup, Danmark
Web innobyg.dk



Minicase —

Genanvendelse af højhus sparer 600 mio. kr.

Quay Quarter Tower i Sydney viser værdien af genanvendelse i stor skala. Projektet, der er tegnet af 3XN Architects, har foruden store økonomiske besparelser også sparet 7.500 ton indlejret CO₂.

Quay Quarter Tower omdanner et 49 etagers højhus og genanvender i den forbindelse 65% af de tidligere betonsøjler og -bjælker og -plader samt 95% af de strukturelle vægge fra den eksisterende bygning. I alt bliver 50% af byggematerialerne til det nye tårn genbrugt direkte. Bygherren anslår, at det sparer projektet 600 mio. kr. sammenlignet med fuldstændig nedrivning og nybyg. Genanvendelsen af byggematerialerne til det nye tårn medfører desuden besparelser på i alt 7.505 tons indlejret CO₂, svarende til 2.500 envejsflyvninger fra København til Sydney.

3XN
Placering Sydney, Australien
Web 3xn.com



Betonaffald nedknuses til mindre fragmenter, der genbruges som bentontilslag.

RGS Nordic —

Fremtidens grusgrav

RGS Nordic er gået fra at være affaldsstation til ressourcevirksomhed. De sekundære ressourcer, der kan udvindes af allerede brugte materialer, er et af RGS Nordics nye forretningsområder.

Fremskrivninger viser, at der kun er sten og grus til 14 års betonproduktion tilbage på Sjælland. RGS Nordic er blandt de første til at levere sekundære ressourcer som erstatning for de primære ressourcer i betonindustrien. Virksomheden sælger forarbejdet brugt beton, der kan bruges i ny beton i stedet for grus og sten.

Dermed er RGS Nordic blevet byens grusgrav, som Ebbe Tubæk Naamansen, Head of Group Sustainability, udtrykker det.

”Danmark har i realiteten masser af grus og sten. Men det ligger under vores byer, marker, veje og skove og er vanskeligt at få adgang til. Kun få er interesserede i at få en grusgrav ind i baghaven. Derfor er adgangen til de primære ressourcer begrænset, og vi leverer så betonslag i stedet for de ressourcer, man ellers ville have hentet i byens grusgrav,” forklarer Ebbe Tubæk Naamansen.

Brugt grus, ler og sten bliver til nye produkter

Samtidig med, at man forudser mangel på sten og grus, river man fire millioner tons byggeri ned om året. Hvilket kan blive til ressourcer, hvis det nedtages korrekt. 95% af det affald, der udgør et nedrevet hus, er nemlig træ, ler, grus, sand og sten. Det er disse kategorier, RGS Nordic arbejder med.

På virksomhedens ressourceplads på Amager kommer der 1.000 landsbiler i døgnet. De afleverer og henter dét, der før var affald. Kun 2% af materialerne ender i deponi, fordi de er miljøskadelige. Resten bliver recirkuleret.

Og de recirkulerede ressourcer er fordelt på forskellige grader af forædling:

- 8% går til forbrænding. Det er primært malet eller imprægneret behandlet træ og plastik.
- 87% går til, hvad RGS kalder nyttiggørelse: Materialer som beton, tegl og asfalt knuses til stabilgrus, der kan bruges som underlag under asfalt. Ikke på veje, hvor der kører tung trafik, men på parkeringspladser og steder med lettere trafik.
- 3% forarbejdes, så det kan indgå i produktionen af nye byggeprodukter. Det gælder murbindere, søm, skruer, gips og plastik, der forarbejdes til stenuddgranulat; brugt beton, der kan forarbejdes til betonslag og bruges i produktionen af ny beton og træflis, der kan bruges til spånplader.

Vil du vide mere

Ebbe Tubæk Naamansen Head Sustainability
 Placering København, Danmark
 Web rgsnordic.com
 Email etna@rgsnordic.com



Kunderne findes gennem samarbejder

En af udfordringerne for RGS Nordic er at finde kunder til de forarbejdede produkter. De kunder, som RGS Nordic leverer de forarbejdede ressourcer til, har de fundet gennem samarbejder og partnerskaber. Fx aftager Rockwool og DK Beton stenuldsgranulat og betonslag. Og Novopan træflis til spånplader. Alle de forarbejdede produkter fra RGS Nordic er udviklet i tæt samarbejde med kunderne, der stiller præcise krav til kvaliteten af de sekundære ressourcer for at kunne modsvare de krav, der stilles til slutprodukterne.

Indtjeningen halter stadig

Udfordringen er at rense betonen tilstrækkeligt, så den kan bruges som sekundært råstof i ny betonproduktion. Fx må konstruktionsbeton og den beton, der bruges til fliser og urtepotter ikke blandes sammen i nedrivningen. Ligesom rester af træ, plastik, mv. skal være frasorteret. Samtidig er prisen den samme som den beton, RGS sælger som vejunderlag, hvor forarbejdningen er langt mindre. De forarbejdede betonslag er altså endnu ikke en forretning.

Det er en grundlæggende tro på, at markedet ændrer sig, der gør, at RGS Nordic bliver ved med at forædle den brugte beton, siger Ebbe Tubæk Naamansen, der håber på en ændring af lovgivningen, så det fremadrettet bliver naturligt med en mere fintmasket sortering af byggematerialerne.

”Nedriverne skal have et incitament til at sortere betonen. Endnu er der ikke et tilstrækkeligt marked til, at det kan betale sig for dem at adskille betontyperne. Man kan håbe, at der ad lovgivningens vej kommer mere fokus på adskillelse i kategorier, der kan videreforarbejdes. Vi skal have et paradigmeskifte, så sekundære ressourcer bliver en helt naturlig del af de nye byggeprodukter,” forklarer Ebbe Tubæk Naamansen.

Certificering åbner helt nye muligheder

RGS Nordics forarbejdede beton er netop blevet certificeret. Det åbner for, at den brugte beton kan bruges i langt flere slutprodukter end hidtil. Et ucertificeret produkt kan kun bruges uden for råhuset til fx kantsten eller lignende.

Med en certificering kan betonslag bruges i den beton, der benyttes til råhuse og dermed komme endnu højere op i værdihierarkiet. Og derfor forventer bæredygtighedschefen, at forarbejdede ressourcer på sigt vil blive en habil forretning.

”I dag leverer vi 6.000 tons betonslag pr. år til DK Beton. Med certificeringen regner jeg med, at vi på det samme anlæg kan producere og afsætte det dobbelte,” slutter Ebbe Tubæk Naamansen.

RGS fremstiller tre fragmentstørrelser af den nedknuste beton.



Enemærke og Petersen —

Entreprenørvirksomhed viser bygherrer vejen til genbrug

Enemærke og Petersens rolle er at vise, hvad de brugte materialer fra selektiv nedrivning kan bruges til.

Entreprenøren har en klar rolle, når det gælder selektiv nedrivning. Det mener Anders Sørensen, forretningsudvikler hos Enemærke og Petersen: "Vi skal være dem, der viser bygherren og dennes rådgivere, hvordan man konkret kan anvende allerede brugte materialer til nybyggeri," siger han.

Alle parter skal mødes før nedrivningen

Enemærke og Petersen har deltaget i flere selektive nedrivningsprojekter, hvor væsentlige dele af byggeriet skulle genanvendes til andre formål. Et af projekterne var en renovering af Oehlenschlägersgade Skole for Københavns Kommune. Enemærke og Petersen samarbejdede med Søndergaard A/S om nedrivningsopgaven.

Anders Sørensen peger på, at det er afgørende, når det handler om selektiv nedrivning, at få samlet alle de involverede parter så tidligt som muligt, for at aftale, hvem der aftager hvad og hvornår.

"Vi har på projektet forsøgt i så høj grad som muligt at genanvende og bruge materialer i deres helhed. Mursten går igen som facadesten til ny gavlgang og trappetårn, og bjælkelag bruges i ny kontekst fremfor at ryge til forbrænding eller blive lavet til savsmuld."

Stadig en håndholdt proces

Selektiv nedrivning er endnu en meget håndholdt proces, hvor der hele tiden skal udvikles og laves om i forhold til de normale arbejdsgange, fortæller Anders Sørensen. Genbrug af materialer fra et byggeri gør nedrivningsprocessen langt mindre standardiseret, end den er i dag, da det kan være helt forskelligt, hvilke materialer, der skal videre og i hvilke mål. Derfor skal både arbejdsprocesser og materialestrømme standardiseres på nye måder, forklarer forretningsudvikleren:

"I dag prøver vi os frem. De seks meter lange træspær og bjælkelag fra Oehlenschlägersgade Skole, som aftager ønskede i fuld længde, plejer nedriveren at skære i en meters længde, så de er håndterbare. Her stod vi med en ny udfordring og er glade for, at Søndergaard A/S var klar til at gøre det ekstra arbejde, det krævede for at nedtage materialerne nænsomt, så de kunne bruges igen. For byggeriets marginer kan ikke rumme, at vi i hver nedrivning skal finde nye måder at håndtere tingene på," forklarer Anders Sørensen og sender en varm tanke til de offentlige og private pengetanke, der støtter innovationen af cirkulært byggeri.



Elementer af byggeaffald med et stort genbrugspotentiale.

Lovgivning skubber til forretningsudviklingen

Anders Sørensen ser især tre spørgsmål, der skal løses, hvis man vil øge omfanget af selektiv nedrivning. Det handler om:

- Hvor skal de brugte materialer opbevares, indtil de kan bringes til den nye ejer?
- Hvad betyder selektiv nedrivning for arbejdsprocesser og arbejdsmiljø?
- Hvem er aftagere af de brugte materialer og hvornår kan de viderebringes?

Han peger på, at der i det hele taget mangler en forretningsmodel på området.

"Indtil videre er der ikke de store penge i brugte materialer. Nogle bygherrer er optagede af at få dokumenteret, at materialerne fra deres nedrevne byggerier faktisk genanvendes. Men selve materialerne - ud over kobber og andre metaller - har endnu kun lille værdi," forklarer Anders Sørensen, der gerne ser flere lovgivningskrav til både ressourcekategorisering og til genbrug og genanvendelse: "Så vil markedet automatisk udvikle sig med udgangspunkt i de nye krav," vurderer Anders Sørensen.

Gamle materialer i uderum

Enemærke og Petersens opgave bliver de kommende år at kunne vise bygherrer eksempler på, hvordan man kan bruge de gamle materialer i nyt byggeri. Især er byrum omkring de nye byggerier oplagte for genanvendelse og genbrug, mener Anders Sørensen. "Man kan lave hegn af gamle murbrokker og metal eller bruge brugt beton som støttemur. Det afgørende er, at de brugte materialer – især når vi taler beton, tegl og træ, som udgør størstedelen af byggeaffaldet i dag – benyttes i uderummet omkring byggerier, hvor der ikke stilles de samme krav som til nye bygninger. Når først de brugte materialer bliver CE-mærket eller på anden måde deklareret, kan vi tænke dem ind i større målestok i selve bygningerne," konstaterer forretningsudvikleren.

Vil du vide mere

Anders Sørensen Forretningsudvikler
Placering Ringsted
Web eogp.dk
Email aso@eogp.dk





Det første skur opført af gennrugs træ på Holberg Skolen i København af Enemærke & Petersens i samarbejde med Krydsrum Arkitekter

03.

“

Lovgivningen på affaldsområdet fastlægger, hvad man som virksomhed skal efterleve og hvilke grænseværdier, man skal holde sig indenfor, mens en standard for selektiv nedrivning vil give opskriften på, hvordan virksomheden konkret kan bære sig ad. Skridt for skridt.

Charlotte Vartou Forsingdal
Seniorkonsulent, Dansk Standard

”

Perspektiv.

Copenhagen Business School —

Behov for flere udbud og kontrol

På globalt plan er der både udfordringer og succeser med selektive nedrivningsprocesser, skriver dr. Kristjan Jespersen og Charlotte Freese fra CBS.

820 tons er den mængde bygge- og nedrivningsaffald, som den europæiske byggesektor producerer årligt. Det udgør ifølge Eurostat 46 % af den samlede mængde affald i EU landene. Størstedelen af dette affald består af beton, keramik, murværk, træ og gipsplader og eftersom kun en minimal andel af alle byggematerialer i dag bliver genanvendt, er det strategisk vigtigt at styrke den cirkulære økonomi i dette flow af ressourcer.

Der er en række kerneudfordringer i forbindelse med at minimere byggeaffald, såsom :

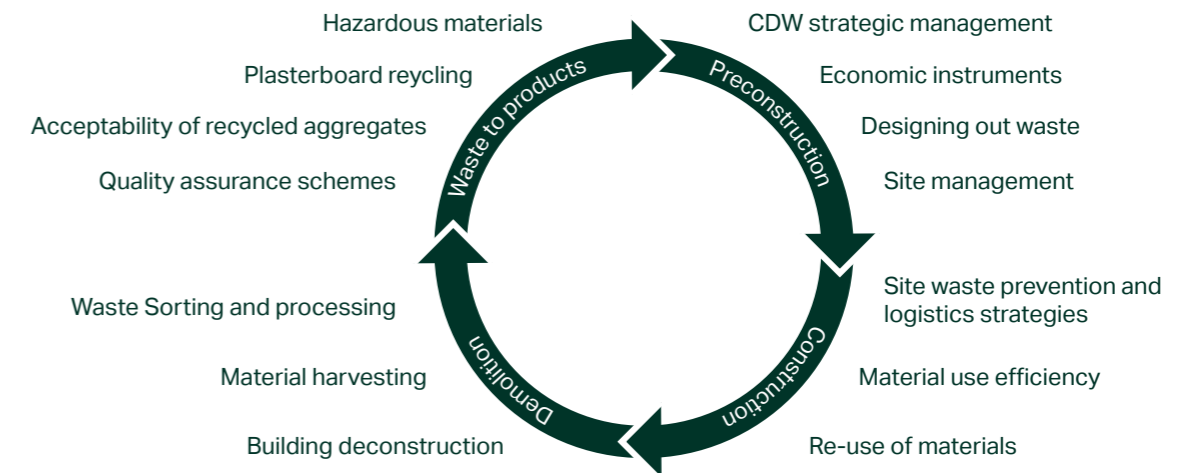
- Forøgede omkostninger ved at rense og rydde op i genanvendte materialer, samtidig med, at deres holdbarhed og bearbejdelighed kan være lavere
- Komplekse beslutnings- og ansvarsprocesser på grund af en fragmenteret værdikæde og stor variation af aktører på byggepladser
- Intet incitament til at forbedre nuværende affaldspraksis på grund af dets lave indvirkning på byggeprojekternes budgetter
- Vanskeligheder ved at forudsige materiel værdi ved End-of-Life på grund af usikkerhed i forbindelse med fremtidige priser for resurser

- Begrænset opmærksomhed på og viden om cost-benefit-analyse af den cirkulære økonomis principper
- Tekniske problemer med f.eks. termisk effektivt bygningsmasse kan fremme brugen af ikke-genanvendelige produkter
- Manglende markedsmekanismer til at hjælpe med større genanvendelse

På globalt plan er der dog en række interessante cases, som illustrerer innovative måder til at sikre både miljømæssig og økonomisk succes i forbindelse med selektiv nedrivning.

Almere, Holland

HISER-projektet (www.hiserproject.eu), som er finansieret af EU's Horizon 2020, demonstrerer, at selektiv nedrivning og genbrug af beton i ny beton er effektivt både økonomisk og miljømæssigt. Projektet har gennemført livcyklusanalyser og omkostningsberegninger og identificeret, hvad en best practice selektiv nedrivning indebærer. Forudsætningen for økonomisk og miljømæssig gevinst er ifølge studiet, at recirkuleringen af ressourcer foregår lokalt.



Bedste miljøledelsespraksis for styring af bygge- og nedrivningsaffald i byggesektoren (Gálvez-Martos et al., 2018)

Hong Kong, Kina

I Kai Tak Lufthavn i Hong Kong har man skabt computermodeller, der simulerer arbejdsprocesserne ved selektiv nedrivning af lufthavnen. Denne simulering har givet mulighed for at evaluere processernes omkostningseffektivitet.

Simuleringen omfatter alle operationer på pladsen: indsamling og sortering af nedrivningsaffald; nedbrud af beton og lagring; genanvendelse af stålbjælker og bortskaffelse af affald ved deponering.

Konklusionen er, at operationerne ved selektiv nedrivning er stort set lige så omkostningseffektive som nedrivning, der ikke er selektiv. Samtidig resulterer den selektive nedrivning i en genanvendelsesprocent for de forskellige ressourcer på mellem 79 og 99%

Kuala Lumpur, Malaysia

I Malaysia har Esa, Halog og Rigamonti i 2017 udarbejdet en rapport, der beskriver, hvordan man kan minimere byggeaffald gennem bl.a. selektiv nedrivning. Rapporten konkluderer, at der er tre forhold, som er særligt afgørende:

1. Planlægnings- og designfasen er afgørende. Dvs. produktionen af nye byggekomponenter skal standardiseres i en grad, så de efterfølgende kan sorteres i ens kategorier og demonteres på en i forvejen beskrevet måde - 'Design til Demontering'.
2. Der skal iværksættes udbud, der ansporer branchen som helhed til at arbejde med affaldsminimering gennem selektiv nedrivning.
3. Der skal være mere kontrol med affaldsproduktion på bygge- og nedrivningspladserne, så det sikres, at flest muligt ressourcer genanvendes og genbruges.



Der skal findes ikke-destruktive metoder til målinger for at fremme selektiv nedrivning.

Danmarks Tekniske Universitet —

Ikke-destruktive testmetoder kan fremme selektiv nedrivning

For at øge graden af genanvendelse skal man forske i ikke-destruktive testmetoder, der kan bruges i kortlægning af byggematerialers egenskaber. Det konstaterer Lisbeth Ottosen, DTU, og nævner ultralyd og tilbageslagshamre som metodiske erfaringer, man kan bygge videre på.

Nyproducerede byggematerialer vælges ud fra krav til materialernes funktion. Man opnår de egenskaber, man ønsker, ved at optimere materialerne, når man producerer dem. Når det gælder nedtagne sekundære materialer er udgangspunktet et andet. Her er materialernes egenskaber allerede bestemte. Og det gælder derfor om at vurdere anvendelsesmulighederne ud fra en kortlægning af materialernes indhold og kvalitet.

I dag fokuserer den kortlægning, der går forud for selektiv nedrivning, primært på mængder og dimensioner. Kortlægningen kan også indeholde en miljøvurdering, men en egentlig bestemmelse af materialeegenskaberne for de forskellige fraktioner finder ikke sted.

For at kunne anvende sekundære byggematerialer fra selektiv nedrivning til det bedste formål er det nødvendigt at kende materialernes egenskaber og kvalitet. Derfor bør der udvikles teknikker og fremgangsmåder i forhold til selektiv nedrivning, som gør det muligt at evaluere egenskaberne for de nedtagne materialer. Og for at disse teknikker kan vinde indpas, skal de være teknisk mulige og økonomisk rentable.

Gode erfaringer med ikke-destruktive metoder

Ikke-destruktive testmetoder er metoder, som kan anvendes til at vurdere et materiales karakteristika og eventuelle skjulte skader uden at udtage fysiske prøver fra materialet. I princippet er en målemetode ikke-destruktiv, når emnet efterlades i samme

stand efter målingen som før. Andre discipliner som for eksempel konservering og vedligeholdelse af historiske bygningsværker anvender ikke-destruktive metoder. Disse kan med fordel videreudvikles og kombineres. Og bruges til at vurdere specifikke sekundære materials egenskaber.

Ultralyd og tilbageslagshamre

Når man vurderer beton eller murværk med en ikke-destruktiv metode, sender man f.eks. ultralyd eller elektriske felter ind i materialet fra overfladen. Det signal, som vender tilbage, kan afsløre, om der findes skjulte skader såsom revner, eller bruges til at vurdere vigtige materialeegenskaber såsom elasticitetsmodul eller porøsitet.

Tilbageslagshamre kan anvendes til at vurdere et materiales hårdhed. Det er nyttigt i forbindelse med fx træ, hvor man kan identificere eventuelt skjult råd. For metal er der en sammenhæng mellem hårdhed og trækstyrke, så her kan hårdheden i en tilbageslagshammer bruges til at vurdere trækstyrken.

Brug for forskning

Der er brug for forskning i en (videre)udvikling af ikke-destruktive testmetoder, så de bliver anvendelige og økonomisk rentable, og så resultaterne fra målingerne kan tolkes direkte. Implementering af metoderne kan øge tilliden til og dermed den økonomiske værdi af de genanvendelige materialer, der nedtages. Endelig kan det danne baggrund for en eventuel gen-certificering af materialerne og således optimere brugen af dem i nybyg eller renoveringsopgaver.

Dansk Standard —

Dansk Standard arbejder på standard for selektiv nedrivning

Konkrete anvisninger for nedrivningsprocessen og test af materialer skal hjælpe bygherrer og andre selektiv nedrivning.

Fakta —

Forslag stillet om standard for selektiv nedrivning

Standarden for selektiv nedrivning er en del af et forslag fra Dansk Standard om udvikling af en række standarder for cirkulær økonomi i byggeriet. Dansk Standard har foreslået, at der oprettes en ny europæisk teknisk komite, der skal drive og lede arbejdet med udvikling af standarder inden for cirkulær økonomi i byggeriet.

Forslaget er under behandling i den europæiske standardiseringsorganisation, CEN. Hvis der opnås enighed om at oprette den tekniske komité, går udviklingen af de foreslåede standarder i gang.

“Lovgivningen på affaldsområdet fastlægger, hvad man som virksomhed skal efterleve og hvilke grænseværdier, man skal holde sig indenfor, mens en standard for selektiv nedrivning vil give opskriften på, hvordan virksomheden konkret kan bære sig ad. Skridt for skridt.

“Sådan lyder det fra Charlotte Vartou Forsingdal, ansvarlig for arbejdet med selektiv nedrivning i Dansk Standard.

Standarder bygger på viden fra flere lande

Den danske affaldslovgivning beskriver blandt andet hvilke ressourcekategorier, der skal adskilles ved nedrivning, hvad der skal ske med dem og definerer, at der skal foretages en kortlægning af byggematerialernes mulige skadelige stoffer forud for nedrivningen. En standard for selektiv nedrivning vil bygge oven på lovgivningen, samt på viden fra forskellige løsninger og cases fra flere lande.

“Det gode ved standarder er, at de udvikles i tæt samspil med eksperter og interessenter på området. Det betyder, at man samtidig gør brug af den nyeste viden og sikrer, at standarderne er brugbare i branchen,” forklarer Charlotte Vartou Forsingdal.



Bjerg af affaldstræ. Kvalitetssortering af materialer er afgørende for hvor effektivt de kan genanvendes.

En anden inspirationskilde til at definere indholdet i standarden er en rapport om selektiv nedrivning. Rapporten beskriver en række konkrete skridt for processen og er udarbejdet af Teknologisk Institut, Golder Associates og Lauritzen Advising (2017).

Fokus på test af materialer

Dansk Standard har især identificeret et behov for den miljø- og ressourcekortlægning, der skal foregå i forbindelse med selektiv nedrivning. En standard for selektiv nedrivning kunne blandt andet beskrive, hvordan man kan undersøge, om der er farlige stoffer i byggematerialerne og hvordan kvaliteten af fx beton bestemmes.

“En standard vil kunne fastlægge hvilke tests, der skal foretages af byggeriet inden det rives ned, og hvordan det kan ske. Der er en række standarder for materialetests, som allerede er udviklet og som kan indarbejdes i standarden for selektiv nedrivning,” vurderer Charlotte Vartou Forsingdal og drager en parallel til Ecodesign-direktiverne og forordninger, dvs. EU-lovgivning, som blandt andet definerer grænseværdier for, hvor meget energi opvaskemaskiner eller el-apparater må bruge.

Direktiverne indeholder ingen opskrift på, hvordan man tester de forskellige elektriske apparater. Opskriften finder man i en standard.

Standard kan hjælpe overgangen til cirkulær økonomi

Standarden kan ligesom de andre standarder på området støtte op om omstillingen til cirkulær økonomi i byggeriet. Den vil medføre et fælles sprog og give konkrete anvisninger til en procedure for selektiv nedrivning, der kan anvendes i udbud og som aftalegrundlag mellem parterne. For at der for alvor kan komme gang i cirkulariteten, skal de nedrevne materialer også genanvendes på et passende niveau i værdikæden og der skal udvikles en effektiv og nem markedsplads til omsætning af materialerne.

Hvis du vil vide mere

Publikationer

Den Cirkulære Ressourceplan

Udgiver - Innobyg

Publiceret - August 2019

Link publikation - innobyg.dk

Link plakat - innobyg.dk

Demonstrationsprojekt "Selektiv nedrivning"

Udgiver - Miljøstyrelsen

Publiceret - 1991

Link - mst.dk

Ressourcekortlægning af bygninger

Udgiver - Miljøstyrelsen

Publiceret - Maj 2018

Link - mst.dk

Anbefalinger til regeringen

Udgiver - Advisory Board for cirkulær økonomi

Publiceret - Juni 2017

Link - mfvm.dk

Projekt om selektiv nedrivning

Udgiver - Miljøstyrelsen

Publiceret - Oktober 2017

Link - mst.dk

Idékatalog

Udgiver - InnoBYG

Publiceret - April 2016

Link - innobyg.dk

Materialeatlas

Udgiver - InnoBYG

Publiceret - April 2016

Link - innobyg.dk

Up Cycle Amstel

Udgiver - GXN

Publiceret - 2018

Link - gxn.3xn.com

Websites

Buildings as Material Banks

Link - bamb2020.eu

BygDok

Link - bygdok.dk

Excess Material Exchange

Link - excessmaterialsexchange.com

Videncenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet

Link - vcob.dk

Bidragssydere

Medvirkende

Anders Sørensen, Forretningsudvikler, Enemærke & Petersen

Anders Østerskov Knudsen, Intern, Københavns Kommune

Anne-Mette Manelius, Arkitekt, Vandkunsten

Birgitte Ostertag, Seniorrådgiver, Dansk Standard

Casper Østergaard, Arkitekt og projektleder, GXN

Charlotte Vartou Forsingdal, Seniorrådgiver, Dansk Standard

Christian Wittrup, Head of Commercial, Lendager UP

Dennis Becker, projektleder, Tscherning

Daniel Mangold, Manager, MT Højgaard

David Gryth, Arkitekt

Dorte Kirkeskov Carlsson, Advokat, DLA Piper

Ebbe Tubæk Naamansen, Head Sustainability, RGS Nordic

Elisabeth Heimdal Wærsted, Researcher, Saint-Gobain

Gitte Andersen, HR / Salgschef, Scanunderlay

Hanne Beier, Procesleder, MT Højgaard

Jacob Fredsgaard Thams, Arkitektpraktikant, GXN

Jan Palm Steffen, Arkitekt, Grundejernes Investeringsfond

Jarl Bengtson, Bæredygtighedsleder, Climate Recovery

Jens Runge, Chefkonsulent, Københavns Kommune

Jeppe Kongstad Hjort, Arkitekt, 3XN

Jesper Kort Andersen, Projektleder, Lejerbo

Jette Leth Djælund, Chefkonsulent, Konstruktørforeningen

Johannes Greisen, Senior manager, Peikko

Julie Katrine Jensen, Markedschef, Orbicon

Jørgen Sølvsten Skriver, CEO Norlund

Kaj Schrøder, Arkitekt, Grundejernes Investeringsfond

Kasper Guldager, Senior Partner og grundlægger, GXN

Kristian Jespersen, Assistant Professor, CBS

Kåre Fjalland, Senior Partner, Korkbyg

Kåre Stokholm Poulsgaard, Head of Innovation, GXN

Lisbeth M. Ottosen, Professor, DTU

Louise Askær-Hune, Sustainability Manager, Stark Group

Mads Søndergaard, Adm. Direktør, Søndergaard

Maria Preilev Hansen, Ingeniørpraktikant, Tscherning

Mathias Ruø Rasmussen, Arkitekt, Lendager UP

Mette Lene Olsen, Byggelederassistent, EBK Huse A/S

Mikkel Guldager, Arkitekt, Københavns Kommune

Niklas Nolsøe, Arkitekt, Bygningskonstruktør, Lendager UP

Nikolaj Callisen Friis, Arkitekt, Lendager ARC

Ninette Alto, Teknisk Direktør Bæredygtighed, MT Højgaard

Olga Truelsen, Miljørådgiver, Dominia

Rasmus Krag, Udviklingschef, Tscherning

Rolf Büchman-Slorup, Managing Director, HD Lab

Rune Holm Madsen, Produktionsdirektør, Tscherning

Rune Østergaard Haven, Sektionsleder, Teknologisk Institut

Sigurd Andersen, Chefrådgiver, Orbicon

Simon Stig-Gyllum, Chefkonsulent, Dansk Byggeri

Stig Hansen, Bygherre Rådgiver, Roskilde Kommune

Søren Barsøe, QR Ingeniør, RGS Nordic

Tine Lange, Grundlægger og Partner, Responsible Assets

Trine Becket, Konsulent, Responsible Assets



Circle House Lab — Green Paper 02
Selektiv nedrivning

1. udgave
 Januar 2020

Udgivet af GXN og Responsible Assets
 Med støtte fra Realdania og MUDP

Copyright © 2020 by GXN
 All rights reserved.

ISBN
 978-87-971365-1-5

Vær med i Circle House Lab

Circle House Lab er et partnerskab bestående af over 90 virksomheder fra den danske byggeindustri. Partnerskabet er åbent for alle, der ønsker at bidrage til, at dansk byggeri bliver førende inden for cirkulære løsninger.

Circle House Lab løber over to år, og du kan deltage på flere måder:

- Læs vores Green Papers, der udkommer tre gange om året og stiller skarpt på temaer som bygningspas, selektiv nedrivning og take-back ordninger.
- Deltag i vores laboratoriedage, hvor vi deler viden og erfaringer og diskuterer best practices, muligheder og barrierer.
- Vær med til vores årlige summits, hvor vi samler den nationale og internationale byggebranche

Kontakt os, hvis du vil høre mere.

Eller følg med i, hvad der sker hvornår på:

bloxhub.org/circlehouselab

Circle House Lab er finansieret af Realdania og Miljøministeriets MUDP-midler.

