

UDI: Återhus - att bygga hus av hus

Slutrapportering Steg 2

1. Sammanfattning

Regeringens ”Handlingsplan för omställning av Sverige” (2021) pekar ut bygg- och fastighetssektorn som en av de prioriterade resursströmmarna. Anledningen är de stora uttag av jungfruliga material, den höga energiförbrukning och den omfattande avfallsproduktion som sektorn står för idag. I etappmålet om bygg- och rivningsavfall anges att ”förberedande för återanvändning, materialåtervinning och annan återvinning av icke-farligt bygg- och rivningsavfall, med undantag av jord och sten, [...] årligen fram till 2025 [ska] uppgå till minst 70 viktprocent”.

Innovationsprojektet ”Återhus – att bygga hus av hus” har som övergripande målsättning att bidra till bygg- och fastighetssektorns omställning till cirkulära materialflöden och därmed till hållbara städer, i enlighet med internationella och nationella mål och direktiv. Projektets utgångspunkt är att se rivningsobjekt som resurser, med material och byggnadsdelar som kan och bör användas inom nyproduktion. Under UDI2 har följande utvecklats:

- *Kompetenser, tjänster samt tekniska lösningar* som möjliggör återbruk av tunga byggnadsdelar inom nybyggnation. Fokus har legat på stommar och fasader av stål och betong; två av de mest resurs- och energiintensiva materialen i produktion, som dessutom ofta har lång livslängd kvar vid rivning.
- *Metoder för kvalitetssäkring och värdering* av byggnadsdelar för återbruk och fastigheter där sådana byggnadsdelar ingår.
- *En fasinledad processbeskrivning* som integrerar demonterings- och nybyggnadsprojekt och optimerar cirkulära materialflöden (Återhusprocessen). I beskrivningen ingår beslutsmoment, besked, leveranser och resultat samt förutsättningar och kompetensbehov.

Återhus konsortium består av 14 partnerorganisationer som tillsammans representerar bygg- och fastighetssektorns värdekedja. Genom normkritiska och inkluderande samverkansprocesser har konsortiet utvecklat systemlösningar enligt metoden ”praktiknära innovation i samverkan”. Metoden bygger på processuell växelverkan mellan projektets arbetspaket och fyra pilotprojekt. Genom dessa pilotprojekt har antaganden och lösningsansatser från de olika arbetspaketen kunnat testas och verifieras i praktiken. Pilotprojekten har å sin sida kunnat dra nytta av Återhus tvärdisciplinära kompetenser, forum för kunskapsdelning samt etablerade kommunikations- och marknadsföringskanaler. På så vis har vi inom projektet kunnat mäta och påvisa att återbruk av tunga byggnadsdelar är möjligt och att Återhusprocessen kan minska bygg- och fastighetssektorns klimat- och miljöpåverkan avsevärt, genom att bidra till minskat uttag av jungfruliga resurser, minskade avfallsmängder

och minskade utsläpp av miljöfarliga ämnen. Projektet har även lyft sociala aspekter av hållbarhet, vilka saknas generellt inom branschen och som inte ingår i bygg- och anläggningssektorns färdplan för ”Fossilfritt Sverige”.

Återhus styrgrupp har eftersträvat transparens, jämställdhet, mångfald och socialt ansvarstagande inom projektet, konsortiets respektive organisationer och i leverantörsled. Arbetet har baserats på due diligence, ESG, Europas gröna giv och taxonomiförordningen. Sammanfattningsvis så bidrar ”Återhus - att bygga hus av hus” till ökad innovationsförmåga, nya konkurrenskraftiga erbjudanden, stärkta partnerskap, nätverk och affärsmodeller som baseras på en holistisk syn på hållbarhet, där sociala, ekonomiska och miljömässiga aspekter beaktas.

UDI2 har varit strukturerat i elva arbetspaket (AP) som genomfört aktiviteter och tagit fram resultat inom följande områden: *tekniker och produkter* (AP 4-7), *affärsmodeller* (AP 2 och 7), *infrastruktur och produktionssystem* (AP 5-7) *policy och regelverk* (AP 3 och 7) och *kultur, värderingar och beteenden* (AP 1, 3 och 8). Nedan beskrivs genomförda aktiviteter inom de olika arbetspaketen.

AP1 Projektledning och koordinering (bil. 11 och 12)

- Vidareutveckling av Återhus effektmålskarta (från ansökan till Vinnova UDI2) och styrning av projektets aktiviteter och resultat mot uppsatta förväntningar och effektmål.
- Utveckling och implementering av normkritiska kriterier för att säkerställa inkluderande samverkansprocesser för Återhus aktiviteter (i nära samverkan med AP3).
- Utveckling av en flexibel organisation som integrerar både intern och extern branschöverskridande kompetens för att säkerställa innovationskapacitet, kompetens (-ökning) och lärande enligt nedan:
 - *Projektledning* – ansvarar för övergripande tidplan, budget och leveranser samt beredning och förankring av beslut på konsortie- och styrgruppsmöten.
 - *Konsortium* – består av nyckelpersoner från samtliga projektparter och ger råd till styrgruppen samt tar beslut i frågor som rör ändring av projektledning, projektkonstellation samt tidplan och budget.
 - *Styrgrupp* – består av alla AP-ledare och ansvarar för integrering av arbetspaketen, samt tar beslut om och verkställer projektets utveckling.
 - *AP-team* – består av AP-ledare samt teammedlemmar från konsortiets organisationer, med relevant kompetens för arbetspaketets fokusområde. AP-teamen ansvarar för arbetspaketets specifika leveranser, budget och tidplaner.
 - *Forum med referensgrupper* – inkluderar relevant intern och extern kompetens, utformas och verkställs av AP-ledare.
 - *Pilotprojektsmöten* – möten för kunskaps- och erfarenhetsutbyte mellan

representanter från pilotprojekten och fastighetsägarna. Utformas och verkställs av arbetspaketsledare för AP7 och AP1.

AP2 Utveckling av återbruksaffären (bil. 1)

- Utveckling av underlag till cirkulära affärsmodeller genom Forum Affär.
- Framtagande av konceptuella modeller av cirkulära resursflöden utifrån livscykelperspektiv.
- Framtagande av utkast på indikatorer och värderingsmatris för produkter och fastigheter.
- Beräkning av reducerade mängder avfall, utsläpp av CO₂e och resursuttag (se bil. 9, AP7).

AP2A Optimerad processbeskrivning för byggprojekt med återbruk (bil. 2)

- Formulering av fasindelad processbeskrivning av integrerade demonterings- och nybyggnadsprojekt (Återhusprocessen). Beskrivningen har baserats på en kartläggning av den utökade värdekedjan för cirkulärt byggande.
- Identifiering av behov av ökad kompetens för processledning och kunskap om återbruk hos beställare och kravställare.

AP2B Kostnadskalkyl för olika faser av byggprojekt för återbruk (bil. 3)

- Framtagande av utkast för kalkylmall med hjälp av data från pilotprojekt.
- Undersökning av olika sätt att värdera återbruk i byggprojekt, inklusive avgående och tillkommande kostnader för t ex nyproducerat material och montage i förhållande till demontering och montage av återbrukat material.

AP2C Samhällsekonomiskt värde (bil. 4)

- Värdering av återbruk av tunga byggnadsdelar med hjälp av miljöpåverkansindikatorer från LCI.
- Beräkning av samhällskostnader för 1 ton armerad betong.
- Kostnadsjämförelse mellan nyproducerat respektive återbrukat håldäckselement (120/27), där även samhällskostnadsaspekter beaktats.

AP3 Utveckling av strategier för Social license to operate (SLO) anpassade för accelererad omställning i branschen (bil. 5)

- Utveckling och genomförande av en workshopserie inom effektmålslogik, i syfte att följa upp resultatmål (tillsammans med AP1).
- Föreläsning för studenter vid Arkitekturskolan, KTH, ”Introduction to Social Sustainability and Systems Thinking”.
- Genomförande av en gemensam workshop för kunskapsspridning mellan konsortierna

UDI2 BETCRETE 2.0 och UDI2 Återhus, i syfte att diskutera överlapp och utmaningar längs den gemensamma värdekedjan.

- Genomförande av en workshop med styrgruppen, för att ta fram indikatorer för projektet; ”Att mäta, följa och kommunicera hållbar tillväxt”.
- Presentation på konferensen Building from Buildings, ”Social responsibility is corporate sustainability – securing innovation capacity in the building and construction sector”, i syfte att belysa vikten av att integrera ESG i strategiskt beslutsfattande för branschens konkurrenskraft, innovations- och omställningskapacitet.

AP4 Utveckling och standardisering av inventerings- och demonteringsmetoder & AP6 Metoder för testning, kvalitetssäkring och garantier (bil. 6 och bil. 8)

- Testning och verifiering av inventerings- och kvalitetssäkringsmetod i fyra pilotprojekt.
- Framtagande av utkast till certifieringsmetod för byggnadsdelars livslängd.
- Demontering av betongbjälklag från rivningsobjektet Biliahallen samt återmontering i nybyggnationen Hållbarhetshuset.
- Dokumentering och beskrivning av demonteringsmetoden i RISE:s rapport ”Reusing of concrete building elements – assessment and quality assurance for service-life”.

AP5 Design med och för Återbruk (bil. 7)

- Katalogisering och digitalisering av byggnadsdelar för återbruk med hjälp av befintlig dokumentation och inventering på plats.
- Utredning av förutsättningar för BIM-projektering med återbrukade byggnadsdelar.
- Design av byggnadstypologier och tekniska detaljer för återbruk av prefabricerade betongelement utifrån pilotprojektet Yrket 4.
- Design av byggnadstypologier och tekniska detaljer för återbruk av platsgjuten betong utifrån pilotprojektet Hugin.

AP7 Pilottester (bil. 9)

- Utveckling och verifiering av lösningar i takt med genomförande av byggprojekt.
- Beräkning av minskad klimat- och miljöpåverkan.
- Testning av Återhusprocessens olika skeden i pilotprojekt.

AP8 Kommunikation, synergier och kunskapsspridning (bil. 10)

- Kunskapsdelning genom deltagande i seminarier inom de egna organisationerna och externa evenemang.
- Utveckling av Återhus pedagogiska program, med syfte att förmedla projektets resultat och att utbilda branschen och brukaren. Programmet består av föreläsningar, presentationer, workshops, visualiseringar, konceptuella modeller och en utställning i

samband med konferensen Building from Buildings.

- Framtagande av en grafisk profil, en hemsida och en Linkedinsida för projektet.
- Genomförande av konferensen Building from Buildings med syfte att nå ut och sprida resultat till en större branschöverskridande publik, att maximera nätverkande och kunskapsutbyte samt att knyta kontakter med aktörer verksamma i våra nordiska grannländer.

2. Testat och utvärderat (del)lösningar

De ovan nämnda aktiviteterna har resulterat i följande (del)lösningar:

Ökad innovationsförmåga genom samverkan, inkluderande processer och peer-to-peer-lärande

Vi har skapat *Forum*; ett workshopformat för utveckling och innovation inom projektets ramar. Sex halvdagstillfällen har vigts åt följande fokusområden; konstruktion, arkitektur/design och affärsmodell. Referensgrupper och talare till forumen har bjudits in med stöd av Återhus normkritiska kriterier (se bil. 11). Det gemensamma upplägget för forumen har varit följande:

- Presentationer för kompetensutveckling och kunskaphöjning med talare från Återhuskonsortiet samt extern kompetens; experter inom byggbranschen eller aktörer i andra branscher, som har tagit fram cirkulära tekniklösningar eller affärsmodeller. Exempel på externa aktörer som bjudits in är Bruksspecialisten, RagnSells, Axfoundation, Ellen MacArthur Foundation, Josefina Sallén (RISE).
- Presentationer av aktuella utmaningar, frågeställningar och föreslagna lösningar inom Återhus och de olika pilotprojekten.
- Gruppdiskussioner kring frågeställningar, utmaningar och förslag till lösningar från Återhus pilotprojekt och arbetspaket.

Pilotprojekten har oftast använts som såväl exempel som utgångspunkter för diskussionerna. Frågeställningar har varit direkt kopplade till projektens respektive processer och uppkomna utmaningar. Resultaten och kunskapen som har genererats inom forumen har via deltagarna spridits inom konsortiets och referensgruppens organisationer. Exempel på vad som har diskuterats inom forumen:

- Konstruktiva detaljer och konstruktörens roll vad gäller kvalitetssäkring.
- Arkitektoniska lösningar som stödjer värdeskapande av återbrukade byggnadsdelar.
- Affärsmodeller för fastighetsutvecklare, entreprenörer och tillverkare av betongelement.

Värdeskapande samt mätning av återbruksvärde för fastigheter, tjänster och produkter

- En cirkulär strategi har tagits fram för pilotprojektet kv. Yrket 4 (se bil. 1).
- Vi har beräknat uteblivna mängder avfall, utsläpp av CO₂e och uttag av jungfruliga resurser vid återbruk av tunga byggnadsdelar och sammanställt i en tabell. (bil. 9, AP7)
- Vi tagit fram indikatorer för en värderingsmatris baserad på indata från pilotprojekten.

- Med hjälp av generiska data från Naturvårdsverket har vi beräknat samhällsekonomiska schablonkostnader för miljö- och hälsoeffekter med utgångspunkt i LCI. Dessa kostnader uppstår i samband med nyproduktion av material och undviks således vid återbruk. På så sätt kan värdet av återbrukade byggnadsdelar påverkas positivt.
- Vi har jämfört kostnaderna för ett nyproducerat respektive ett återbrukat håldäckselement, där även samhällskostnaderna har beaktats (bil. 4, AP2C).

Tekniska lösningar och metodutveckling inom och utifrån pilotprojekten

- De metoder och tekniska lösningar som har tagits fram inom AP4-6 har testats i praktiken genom pilotprojekten. Alternativt har piloterna använts som case-studies för katalogisering och användning av byggnadsdelar i nya byggnadstypologier (bil. 7, AP5). Testerna med nya typologier har visat på framtida möjligheter för användning av återbrukade byggnadsdelar inom nybyggnation.
- Återhusprocessen har använts i pilotprojekten som planeringsstöd. Det har blivit tydligt att dokumentation i form av ritningar eller digitala modeller är av stort värde och måste förvaltas väl för att möjliggöra och underlätta återbruk samt för att undvika kostnader under inventering. Inventering och kvalitetssäkring har testats i samtliga pilotprojekt och kan nu planeras för i kommande projekt.
- Forum Konstruktion har utgjort stöd för projekterande konstruktörer då konstruktiva lösningar från pilotprojekten har diskuterats.
- Nybyggnadsprojektet Hållbarhetshuset är färdigställt med återbrukade håldäck från demonteringsprojektet Bilia Haga Norra (hela Återhusprocessen har genomförts i praktiken).

Bidrag till förnyelse av byggregler och yrkesroller

Vi har involverat Boverkets konstruktörer i Forum Konstruktion. Syftet var att informera om Återhus arbete med återbruk av tunga byggnadsdelar samt att diskutera förutsättningar i BBR och önskemål om vägledning för konstruktörer. Återhus initierade ett möte med Boverket (2022-02-25) med syfte att hitta samverkansmöjligheter, avseende kvalitetssäkring av bärande betongkonstruktioner, tillsammans med konstruktör från Ramboll och specialist från RISE. Återhus har medverkat i Boverksdagarna (2022-11-18) genom att sprida kunskap om arkitekternas gestaltningsprocess och roll inom återbruksprojekt. Återhus har också bidragit med underlag till Boverkets eventuella vägledning om återbruk av bärverksdelar.

3. Identifierat möjligheter och hinder kopplat till nyttiggörande

Vi kan efter denna fas av projektet konstatera att de tekniska aspekterna av återbruk av tunga byggnadsdelar inte utgör ett hinder för branschens omställning. Höjda energipriser och brist på resurser (t ex cement) kan därtill komma att öka efterfrågan på återbrukade produkter och cirkulära material. De största utmaningarna för branschens omställning utgörs idag av förankring och implementering av förändrade, hållbara processer och tankemodeller på

policy- och organisationsnivå.

Innovativa modeller och system för hållbar omställning

- Ekosystemtjänster utgår från människans behov och inte planetens. Våra systemgränser för mätmodeller (t.ex. LCA) baseras inte på cirkulär byggnation och ger inte ”rätt” svar för att fatta informerade beslut.
- Utan tillgång till korrekt hållbarhetsdata är företagets beslutsfattande troligen inte rättvisande, i värsta fall rent felaktigt. Därigenom utsätts bolagen för affärsrisker som kan påverka såväl vinst som industrins legitimitet och trovärdighet.
- Bristande insikt hindrar bolagen från att hantera såväl risker som möjligheter och att engagera leverantörskedjor och affärspartners i innovation och i hållbar omställning.
- Befintliga byggnader och byggdelar ses inte som möjliga resurser vid rivning utan som avfall. Detta försvårar övergången till en cirkulär ekonomi.

Lagar, policy och regelverk

- Konkreta nationella cirkularitetsmål saknas.
- Lagar, förordningar och direktiv är ännu inte anpassade för att värdera det befintliga byggnadsbeståndet.
- Rättvisa arbetsvillkor är en avgörande fråga för omställningstakten. Nyckeltalen i internationella standarder utgör enbart en absolut minimigrund för mänskliga rättigheter, rättvisa arbetsvillkor, ansvarsfullt företagande och social stabilitet.

Tillståndsprocesser

- Sveriges nationella mål för cirkulär omställning behöver implementeras inom planläggning och byggande. Här har kommunerna inte minst en viktig roll att fylla. Med ökad kunskap om cirkulärt byggande och stärkt vilja till omställning kan kommunerna understödja återbruk genom hela plan- och byggprocessen.
- Plan- och bygglovsprocesserna behöver bli mer flexibla i relation till cirkulära lösningar.

Tekniska aspekter

Återbruk av tunga byggnadsdelar har visat sig tekniskt genomförbart inom pilotprojekten:

- En metod med sågning på kortsidor och knäckning på långsidor har testats i praktiken. Även andra möjliga metoder har diskuterats och sammanställts i RISE rapport. Återmontage av bjälklag har genomförts.
- Demonteringsmetod(er) för platsgjutna betongbjälklag har planerats i pilotprojektet kv. Hugin.
- Design för framtida återbruk, t. ex. kopplingar mellan prefabricerade stomdelar av betong, kan vidareutvecklas för framtida demontering. Det finns även lösningar som underlättar demontering på marknaden som idag sällan efterfrågas pga. bristande beställarkompetens och avsaknad av planering för framtida återbruk.

Kunskapsöverföring mellan tillverkare (Contiga) och byggherrar har påbörjats inom Forum Affär.

- Genomförande av demontering/ återmontering på plats kan effektiviseras i framtiden genom erfarenheter från fler återbruksprojekt, t. ex. koordinering mellan rivningsentreprenör och ”demontör”.
- Mellanlagringsplatser behövs. Dessa kräver stora ytor på flera tusen kvadratmeter där byggnadsdelar kan lagras torrt och skyddat från väder. Vi har påbörjat samtal med Stockholms stad avseende samverkansmöjligheter och medverkat på Stockholms klimatarenas workshop (22-11-15), med målet att möjliggöra en återbruksmarknad i Stockholmsregionen.

Organisatoriska aspekter och affärsmodeller

Återbruk och cirkulärt byggande är ett nytt affärsområde för samtliga aktörer i värdekedjan, som kommer att skapa konkurrensfördelar.

- Utmaningar (kompetensförsörjning)
 - Teknisk kompetens finns bland aktörer längs värdekedjan, men kompetens inom processledning (Återhusprocessen) behöver spridas i branschen.
 - Utveckling av nya professioner, s.k. gränsgångare, kommer att behövas för att överbrygga stuprörsarbete inom byggsektorn.
- Utmaningar (mätning och jämförbara data)
 - Indikatorer för mätning av miljöpåverkan behöver utvecklas vidare och standardiseras.
 - Många företag brottas med bristande tillgång till korrekta, robusta och uppdaterade hållbarhetsdata, vilket leder till svårigheter att integrera rätt information i beslutsfattandet.
 - Återbruk av befintliga byggnader är ännu inte integrerat i miljöcertifiering (se Miljöbyggnad 4.0).
 - Branschorganisationer behöver bidra till standardisering av metoder och kompetenshöjning i branschen. Svensk betong ingår i Återhuskonsortiet.
 - För att säkerställa konkurrensfördelar är det av yttersta vikt att branschen mäter sina framsteg utifrån vetenskapligt baserade indikatorer och nyckeltal. Industri, akademi och samhälle behöver säkerställa ramverk som erbjuder jämförbara, robusta data. I synnerhet måste vi fokusera på att utveckla nyckeltal för socialt hållbar och inkluderande ekonomisk tillväxt och främja evidensbaserade hållbarhetspolicyer och åtgärder. För att innovationer ska kunna skalas upp krävs internationella standards och referensdata - vi måste mäta, följa och kommunicera samma saker.

Möjligheter till finansiering och nya ekonomiska modeller (cirkulär ekonomi)

- Samhällsekonomiska besparingar genom undvikna uttag av råvaror, minskade transporter och nyproduktion av produkter kan påverka prisbildningen fördelaktigt för

återbruksprodukter.

- Återbrukade produkter är fortfarande "dyrare" än nyproducerade, men en växande brist på resurser samt stigande råvaru- och materialpriser kan skapa bättre förutsättningar för etablerandet av en återbruksmarknad.
- Det är en utmaning att matcha tillgång och efterfrågan; hur säkrar man tillgången till återbruksprodukter och når en kritisk massa för handel på marknaden?
- Försäljning av återbruksprodukter med garantier är en utmaning som inte testats i Återhus än. Nya avtalsformer behöver tas fram för dessa ägarbyten.

Kommersialisering

- Det saknas en plattform för "match-making"; en typ av mäklar- och databastjänst som säkrar tillgång mot efterfrågan.
- Det finns risk för kapplöpning om marknadsandelar i stället för bred branschförflyttning. Detta leder till bristande kunskapsdelning. Samverkan inom Återhus konsortium har styrkt alla parter kompetens.
- Det finns möjlighet för tillverkare att omhänderta och sälja både nyproducerade och återbrukade byggnadsdelar. Önskemål om ett sådant komplett erbjudande finns från fastighetsägarna inom konsortiet.

Kunder och kravställare

- Kunskap om kravspecifikationer och tekniska lösningar för återbruk är låg, särskilt vad gäller tunga byggnadsdelar. Offentliga kravställare som vill arbeta med återbruk efterfrågas bland Återhusaktörerna.
- Taxonomin styrker företagens hållbarhetsarbete och -mål – t ex genom korta leverantörsled vid återbruk lokalt som ökar kontrollen över arbetsmiljön och andra sociala aspekter (ESG). Säkerheten och den sociala arbetsmiljön kan förbättras under såväl projektering, rivning som byggskede. Det handlar om att införa sociala och miljömässiga hållbarhetskriterier vid val av aktörer i anbudsskedet, begränsa antal led av underentreprenörer, tydliggöra samarbetsformer i byggprojektet, klargöra hur kommunikation mellan olika aktörer ska underlättas, ställa krav på aktörernas säkerhetskultur och på byggherrens egen styrning av och delaktighet i byggprojektet.

4. Gedigen kännedom om användare, kravställare, kunder, marknader

Internationell och EU-nivå

Hållbar omställning kräver internationellt samarbete och är högsta prioritet bland många globala organisationer. Några initiativ som berör Återhus är: FN:s Agenda 2030, FN:s Global Compact, FN:s vägledande principer för företag och mänskliga rättigheter, OECD:s riktlinjer för multinationella företag, Europas gröna giv och taxonomiförordningen samt det kommande EU-direktivet om företagens tillbörliga aktsamhet avseende hållbarhet. *The UN Sustainable*

Development Report 2022 understryker hur utvecklingsländer, däribland många europeiska länder, genererar negativa socioekonomiska och miljömässiga spridningseffekter genom ohållbara konsumtionsmönster och leverantörsled. I förberedelserna inför toppmötet 2023 understryker FN fyra prioriteringar för att stävja negativa internationella spridningseffekter från utvecklade länder (prioriteringarna 3 och 4 har särskild relevans för Återhus):

1. Skala upp internationell utveckling och klimatfinansiering.
2. Utnyttja tekniskt samarbete och SDG-diplomati.
3. Anta nationella mål och instrument för att hantera konsumtionsbaserade effekter på andra länder (i enlighet med EU-taxonomin "do no significant harm").
4. Stärka övervakning och datasystem på internationell, nationell, bransch- och företagsnivå i syfte att täcka hela leverantörskedjor och göra dem till en integrerad del av hållbarhetsrapporteringen (motsvarar det ovan nämnda EU-direktivet om företagens tillbörliga aktsamhet avseende hållbarhet).

FN:s Global Compact riktar sig till företag i syfte att göra internationella principer kring arbetsrättsliga frågor, korruption, miljö och mänskliga rättigheter till en integrerad del av bolagens strategi, kultur och dagliga verksamhet.

Nationell nivå

- Regeringens "Handlingsplan för omställning av Sverige" (2021) pekar ut bygg- och fastighetssektorn som en av de prioriterade resursströmmarna.
- Enligt Sveriges miljömål ska återvinningsgraden årligen uppgå till 70 viktprocent fram till 2025.
- 2022 blev Sverige det första landet som tillkännagav sin avsikt att sätta ett nationellt mål för att begränsa s.k. importerade CO₂-utsläpp. Detta ligger väl i linje med initiativ som Fossilfritt Sverige, där cement-, betong-, bygg- och anläggningsindustrin m.fl. utvecklar och implementerar sina färdplaner, tillsammans med akademi och civilsamhälle.

Branschnivå

- *Bygg- och anläggningssektorns färdplan för fossilfri konkurrenskraft* (Fossilfritt Sverige) och fastighetsägarnas egna miljömål om klimatneutralitet. Exempel på det sistnämnda är Fabeges mål för Parkhuset, som föreskriver en halvering av genomsnittlig CO₂e för kontorsbyggnadens livscykel.

Hållbara byggnader genererar mervärde för fastighetsägare och kompetenser inom området ger konkurrensfördelar. Exempelvis har Vasakronans kontorsprojekt "Magasin X" (träbyggnation med ambitiösa hållbarhetsmål) kunnat hyras ut två år innan färdigställande. Fastigheter med hållbarhetscertifiering som BREEAM värderas högre på marknaden. Liknande exempel på ökat värde för projekt med stark hållbarhetsprofil och återbrukade material och produkter återfinns i Danmark (se t ex NREP:s "Resource Rows" och "Upcycle

Studios”) och i Norge (se t ex Entras ”Kristian Augusts gate 13”).

Liknande initiativ och innovationsprojekt för branschomställning

- Norden
 - Future Built, Norge
 - (P)RECAST – Reuse of Precast Concrete Elements, DTI, Danmark
 - ReCreate, Finland och internationellt europeiskt konsortium (finansiering genom Horizon 2020). Erik Stenberg som leder det svenska klustret är medlem i Återhuskonsortiet.
- Sverige
 - Viable Cities/ Klimatkontrakt
 - LFM30 (Färdplan för klimatneutral byggsektor i Malmö)
 - CCBUILD/ IVL
 - Återbruk Väst
- Stockholm
 - HS30, för omställning till hållbar bostadsbransch i Stockholmsregionen
 - Klimatarena Stockholm
 - Stockholms stads Handlingsplan för cirkulärt byggande. (Stockholm stads Miljöförvaltning medverkar i Återhus genom Jonathan Hummelman.)
- Andra aktörer i branschen med angränsande affärsmodeller
 - Brukspecialisten (fungerande återbruk av tegel inkl. CE-märkning)
 - Sustainable Business
 - Fokusområde Cirkulär omställning

Vi har varit i kontakt med samtliga initiativ/ aktörer och samverkat i evenemang för kunskapsdelning. Styrgruppen fattade beslut att genomföra konferensen ”Building from Buildings” den 17:e november 2022 i syfte att maximera nätverkande, kunskapspridning och möjligheter till nyttiggörande av projektets resultat. På konferensen genomförde vi även en behovsmätning bland deltagarna som representerade hela byggbranschen. (bil. 10, AP8)

5. Utvecklad nyttiggörande- och kommunikationsplan

Nedan beskrivna kommunikationskanaler har skapats för nyttiggörande och aktiviteter. De olika kanalerna har valts i syfte att nå en bredd av olika målgrupper samt möjliggöra ett varierat kommunikativt innehåll.

Internt (inom projektet):

- *Styrgruppsmöten:* En gång i månaden har styrgruppen, som består av alla arbetspaketledare, träffats för avstämning, kunskapsöverföring och koordinering av arbetspaketen och beslutsfattande på projektnivå.

- *Konsortieforum*: Tre gånger per år har nyckelpersoner, som representerar alla konsortieparter, träffats för uppdatering om projektet, rådgivning samt beslutsfattande enligt Vinnovas direktiv.
- *Pilotprojektsavstämningar*: En gång i månaden har representanter för pilotprojekten träffats för avstämning och kunskapsutbyte.
- *Forum konstruktion, arkitektur och affär*: Sex expertforum för utveckling av tankemodeller och konkreta lösningar har genomförts.

Externt (utanför konsortiet):

- *LinkedIn-sida*: Uppdateringar om projektet har delats på veckobasis.
- *Hemsida*: Grundläggande information om projektet, dess finansiering och medverkande partners. Se länk: <https://aterhus.nu>
- *Pressutskick* har spridits genom Mynewsdesk samt genom annons i DN, för att nå ut till allmänheten och potentiella slutbrukare. Intervjuer till andra skribenters artiklar har genomförts. (Bilaga 10)
- *Konferens (Building from Buildings)*: Nordisk konferens om återbruk av byggnader i en cirkulär ekonomi, med inbjudna talare och panelister från Norden och England, har genomförts.
- *Nominering till betongvärldens miljöpris*: Återhus presenterades på Betonggalan 2022 som ett av de nominerade projekten till årets miljöpris, vilket visar på betongbranschens medvetenhet och erkännande av projektets potential.
- *Kunskapspridning mellan konsortierna UDI2 Återhus och UDI2 Betcrete 2.0*: Gemensam workshop hölls för att diskutera överlapp och utmaningar längs den gemensamma värdekedjan.
- *Övriga externa evenemang*: Presentationer om Återhus samt deltagande och medverkan på evenemang (seminarier, konferenser etc.) som organiserats av andra aktörer har genomförts.

Nyttiggörande- och kommunikationsplan för fortsatt arbete:

- Återhus hemsida är aktiv fram till maj 2024 och kommer efter avslut av UDI2 att kompletteras med redovisning av relevanta resultat från godkänd rapport.
- Återhus kommer att medverka på Sweden Innovation Days 21-23 mars 2023.

6. Utveckling och förändringar av konstellation

Återhus konstellation har utvidgats under UDI 2 med ytterligare två fastighetsägare; Atrium Ljungberg och NREP. I dagsläget är det fastighetsägarna som till stor del finansierar och driver utvecklingen av cirkulär byggnation. Därför har de fastighetsägare som ingår i konsortiet ett särskilt behov av kunskapsdelning och erfarenhetsutbyte för att minimera risker. Vidare krävs ett fördjupat samarbete mellan arkitekter och konstruktörer i initialt

projektutvecklingskede, för att på ett fördelaktigt sätt kunna inkludera återbruk av t ex stomme. Det finns även ett ökat engagemang hos tillverkare som ser nya affärsmöjligheter med att inkorporera återbrukade produkter i sitt utbud samt att öka försäljningen av befintliga produkter som går att demontera i framtiden.

7. Projektets effektlogik

Arbetet med utvecklingen av effektlogiken har framför allt drivits av arbetspaketsledarna för AP1 och AP3. Hela styrgruppen och referensgrupper i effektmålsworkshopen har bidragit till att formulera mål och önskade effekter av Återhusprojektet. (bil. 12)

Vi har under projektets gång formulerat sociala och socio-ekonomiska hållbarhetsmål:

- Ökad jämställdhet, mångfald och normkritiska kriterier.
- Kompetensutveckling och kunskapsspridning för ökad innovationskapacitet och konkurrenskraft.
- Koppling mellan bolagens hållbarhetsarbete och möjligheter till grön finansiering. För mätningar av framsteg inom miljö har följande indikatorer använts:
 - Klimat- och miljöpåverkan från produktion (bil. 1-4 för AP2, 2A, 2B, 2C)
 - Samhällsekonomiska kostnader – kalkylmall för 1 ton armerad betong baserad på Naturvårdsverkets databas (bil. 4, AP2C)
 - Minskad mängd byggavfall och minskad mängd nyproducerat material i pilotprojekt genom att återbruka stomme (bil. 9 AP7).

RESULTATMÅL Steg 2	UTVÄRDERING UDI Steg 2
1.1 Framgångsrik tvärdisciplinär samverkan mellan projektparter	Två nya konsortieparter har tillkommit (NREP och Atrium Ljungberg). Projektparterna representerar hela värdekedjan för bygg- och demonteringsprojekt och garanterar därmed ett brett systemperspektiv. Alla projektparter har bidragit till innovationsarbetet och uppsatta resultatmål.

<p>2.1 Optimerad processbeskrivning för byggprojekt med återbruk</p> <p>2.2 Aktörslista specifik för återbruksprojekt</p> <p>2.3 Affärsmodell och kostnadskalkyl för olika faser av byggprojekt för återbruk</p> <p>2.4 Fastighetsvärdering vid återbruk ekonomiskt, miljömässigt, kulturellt/ socialt</p>	<p>En optimerad processbeskrivning samt aktörslista för projekt med återbruk har färdigställt och kan i nästa steg utvecklas till en interaktiv digital plattform som stöd för cirkulär byggnation.</p> <p>Jämförande kostnadskalkyler har tagits fram för produkter och byggprojekt med återbruk. Utkast på indikatorer (sociala, ekonomiska och ekologiska) för värdering av återbruk på produkt- och fastighetsnivå har tagits fram.</p> <p>En hållbarhetsstrategi har tagits fram för pilotprojektet Yrket 4 (se bil. 1). Strategin bygger på matchning mellan demonteringsobjekt och nybyggnadsprojekt.</p> <p>Ett förslag på reviderad LCA, med utgångspunkt i avfallsdirektivet och våra nationella avfallsmål, har tagits fram.</p>
<p>3.1 Påverka konsumtionsbeteende (slutbrukare)</p> <p>3.2 Pedagogiskt, kompetenshöjande program för återbruksprojekt</p> <p>3.3 Skapa bred förankring och medvetande inom branschen</p>	<p>Genomförda aktiviteter för kompetenshöjning och kunskapsspridning har utförts:</p> <ul style="list-style-type: none"> - inom konsortiet genom workshops och forum - utmed värdekedjan för bygg- och anläggning och genom workshops med andra innovationsprojekt (UDI2 BETCRETE 2.0) - genom representation på seminarier och konferenser - med arkitektstudenter och yrkesverksamma arkitekter, genom medverkan i utbildning i form av föreläsningar och kursupplägg - genom konferensen Building from Buildings. - publicering i press/media
<p>4.1 Testning av inventeringsmetoder</p> <p>4.2 Testning demonteringsmetoder</p>	<p>Inventerings- och kvalitetssäkringsmetod har verifierats genom praktiska tester i fyra pilotprojekt.</p> <p>Demontering av betongbjälklag har genomförts i ett pilotprojekt.</p>
<p>5.1 Design- och tekniska lösningar för rekonditionering</p> <p>5.2 Digitaliserade objekt för BIM-projektering</p> <p>5.3 Formgivning av ny byggnadstypologi - Återhus</p>	<p>Katalogisering och digitalisering har genomförts i samtliga pilotprojekt. BIM-projektering har genomförts i tre pilotprojekt till följande nivåer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systemhandling (Parkhuset) - Programhandling (Forma) - Bygghandling (Hållbarhetshuset) <p>Tillämpning av Återhusprocessen kan ge upphov till ett flertal typologier – med olika ändamål och arkitektoniska kvaliteter. Detta har undersökts av arkitekter och konstruktörer med prefabricerad betongstomme från fastigheten Yrket 4 (Forum Arkitektur 2) och med platsgjuten betongstomme från kv. Hugin.</p>
<p>6.1 Godkänd kvalitetssäkringsmetod för återbruksmaterial</p> <p>6.2 Livslängdberäkningar genomförda, garantier</p> <p>6.3 Förtydligande av ansvar för garantier för att säkerställa kvalitet och värde på material</p>	<p>Kvalitetssäkringsmetod har använts för beviljat bygglov (Hållbarhetshuset)</p> <p>Livslängdsberäkningar har genomförts inom AP6 och ska komma till användning i materialcertifiering. Utkast till certifiering framtagen.</p> <p>Garantier har inte utretts då ägarbyte av återbrukade byggnadsdelar inte har skett i något av pilotprojekten.</p>
<p>7.1 Verifiering av antaganden och resultat av de övriga arbetspaketen i praktiska tester av delar av återbruksprocessen.</p>	<p>Fyra pilotprojekt har deltagit i UDI2.</p> <p>Antaganden och lösningsförslag från AP2-6 har kunnat testas och verifieras i pilotprojekten.</p>
<p>8.1 Kommunikation, kunskapsöverföring, samverkan med parter/projekt</p> <p>8.2 Vidareutveckla kommunikationsplan för uppskalning</p>	<p>Intern och extern kommunikation, kunskapsöverföring och samverkan har utvecklats för bred och normkritisk inkludering.</p> <p>Konferens har anordnats för kunskapsdelning. Hemsidan som utvecklats under projektet kommer att finnas kvar efter projektets avslut och där kommer även godkänd rapport att delas.</p>

8. Bidrag till de globala målen i Agenda 2030

Det viktigaste globala målet vid projektets start var *Hållbar konsumtion och produktion* (mål 12). Under UDI 2 har vi kommit att bidra till flera mål, med några särskilda fokusområden enligt nedan.

Att främja inkluderande och hållbar ekonomisk tillväxt, sysselsättning och anständigt arbete för alla (8) samt delmålen *Främja ekonomisk produktivitet genom diversifiering, teknisk innovation och uppgradering* (8.2) och *Förbättra resurseffektiviteten i konsumtion och produktion* (8.4) genom:

- att anpassa processer och utveckla innovativ teknik, varpå utvecklingen av nya yrkesroller och företagande inom återbruk främjas.
- att anpassa gängse processer för byggprojekt och utveckla teknik för möjliggörandet av återbruk av tunga byggnadsdelar, varpå resursnyttjandet och uttaget av jungfruliga råvaror minskar som i sin tur leder till minskad belastning på miljö och klimat.

Hållbar industri, innovationer och infrastruktur (9) samt delmålet *Uppgradera all industri och infrastruktur för ökad hållbarhet* (9.4) genom att:

- anpassa processer (värdekedjan) och teknik, till att integrera återbruk av tunga byggnadsdelar i byggprocessen.

Hållbara städer och samhällen (11) samt delmålen *Skydda världens natur- och kulturarv* (11.4) och *Minska städernas miljöpåverkan* (11.6) genom:

- att inventera och värdesätta den befintliga byggda miljön.
- minskat uttag av råvaror och därmed minskad negativ påverkan på natur- och kulturarv.
- att minska avfallsmängderna från bygg- och fastighetssektorn.

Hållbar konsumtion och produktion (12) samt delmålen *Hållbar förvaltning och användning av naturresurser* (12.2) och *Öka allmänhetens kunskap om hållbara livsstilar* (12.8) genom:

- att verka för att den befintliga byggnadsmassan används som resurs likvärdig naturliga resurser.
- att kunskapsdela om cirkulärt byggande och hållbara livsstilar genom konferenser (t.ex. Building from Buildings 2022), seminarier, tidningsartiklar och praktiskt genomförande i form av pilotprojekt.

Bekämpa klimatförändringarna (13) genom:

- att sänka bygg och fastighetssektors utsläpp av CO₂ och CO₂e genom minskning av nyproduktion.

Genomförande och globalt partnerskap (17) samt delmålet *Uppmuntra effektiva partnerskap*

(17.17) genom:

- utbyte av erfarenheter, kunskap och insikter för att aktörerna gemensamt ska kunna stärka sina möjligheter att adressera utmaningar utmed värdekedjan.

9. Lärdomar och misslyckandeåtervinning

Bra:

- Arbetsdelningen för de olika arbetspaketen har varit tydlig under projektets gång, samtidigt som kunskapsdelning och samverkan mellan arbetspaketen har varit central. Ett integrerat arbetstätt har lett till mervärde i form av oväntade insikter. De interna kommunikationskanalerna (se sektion 5) har också främjat utbytet.
- Växelverkan mellan arbetspaket och pilotprojekt har varit stark. Resultat har delats frikostigt och fortlöpande för ömsesidig inmatning. Gemensamma intressen och behov har legat till grund för kunskapsutbytet, vilket utgjort något av en motor i projektet.
- Projektet har dragit nytta av ett spirande intresse för återbruk och cirkulärt byggande inom konsortiet och inom branschen i stort. Nyfikenhet och engagemang har legat till grund för ett prestigelöst förhållningssätt internt. Engagerade inspel utifrån har bidragit till projektets framåtskridande samt stärkt tilltron till dess möjligheter att bidra till systemförändring.
- För främjandet av en välfungerande projektorganisation med smidiga beslutsprocesser har styrgruppen tilldelats en operativ roll med strategiskt beslutsmandat. Sammantaget har denna nya inriktning fallit väl ut under UDI2.
- Med två projektledare har innovationsprocessen såväl som kontinuiteten i projektet kunnat säkras.
- Arkitektstudenter från KTH har engagerats, genom föreläsningar och medverkan på konferensen Building from Buildings, där de också ställde ut en gemensam publikation. Involveringen av framtidens yrkesutövare har ett långsiktigt värde för utvecklingen av cirkulärt byggande.
- Tekniska utmaningar som identifierats tidigare (se AP2 i UDI1) har kunnat överbryggas i praktiken. Detta stärker förvisningen hos branschens aktörer om att återbruk av tunga byggnadsdelar är en framkomlig väg.

Mindre bra:

- Vi har haft svårt att etablera “utökad samverkan med kommuner”, trots att detta var en uttalad rekommendation i samband med beviljandet av UDI2. Dialog kring fördjupad samverkan har förvisso förts med framför allt Solna stad (där tre av fyra pilotprojekt är lokaliserade) och diskussionerna har lett till beviljade tillstånd för en av piloterna samt medverkan i ett av Återhus webinarier. Vi hade önskat ytterligare samarbete. Myndighets- och kommunperspektiv har saknats i den grad vi önskat inom UDI2, inte minst i samband med kunskapsdelande aktiviteter såsom Forum (där förvisso

Boverket har medverkat). I samband med Building from Buildings gjordes även riktade försök att bjuda in nyckelpersoner från en lång rad kommuner (inklusive storstadsregionerna och innovationsprogrammet Viable Cities), men i slutändan var det förhållandevis få tjänstepersoner som deltog.

Svårigheterna att knyta till sig kommuner kan ha att göra med deras organisationsform och övergripande politiska förvaltningsuppdrag. Konkurrensutsättning och vinstkrav kan göra privata aktörer mer snabbfotade och proaktiva samt stärka incitamenten för cirkulärt innovationsarbete.

- Involveringen av slutbrukare (hyresgäster och användare av fastigheter och stadsmiljöer) har varit låg i projektet. Slutbrukares perspektiv är viktiga framgent för att uppnå acceptans samt ökad efterfrågan på återbruk.
- Arbetet med att utveckla strategier för inkludering av ESG inleddes under UDI2. Budgeten för integrering av hållbarhetsindikatorer för socialt ansvar (*Social*) och bolagsstyrning (*Governance*) var dock lågt satt i förhållande till miljömässiga aspekter (*Environmental*). För ökad kapacitet till systeminnovation och hållbar omställning, på bransch- likväl som organisationsnivå, hade lika stora resurser krävts för alla tre delar.
- Ej genomfört mätningar av resultat genom ”regelbundna gemensamma enkäter” inom konsortiet, men vi har regelbundet rapporterat resultat/ förflyttning inom arbetspaketen på styrgruppsmöten, i lägesrapport och konsortieforum. Utveckling och resultat har sammanställts i gemensam mall för intern rapportering.

10. Bilagor

Sammanställning av resultat och slutsatser från respektive arbetspaket (AP)

Bilaga 1: AP2, Codesign

Bilaga 2: AP2A, Codesign

Bilaga 3: AP2B, NCC

Bilaga 4: AP2C, Anthesis

Bilaga 5: AP3, KTH/ Management in Motion

Bilaga 6: AP4, RISE

Bilaga 7: AP5, Codesign/ Ramboll

Bilaga 8: AP6, RISE

Bilaga 9: AP7, NCC

Bilaga 10: AP8, Codesign

Bilaga 11: Normkritisk ansats, Återhus

Bilaga 12: Effektlogik Återhus