

Bilaga 9

Arbetspaket 7

-Pilottester

Arbetspaketledare:

Anna-Clara Ackebo (NCC), Louise Wall (HSB - tidigare NCC)

Medverkande:

Codesign, Contiga, Fabega, NCC, Ramboll, RISE, Vasakronan, Zengun

Innehållsförteckning

1. Arbetspaket för pilottester
2. Bilia Haga Norra (demonteringsprojekt)/Hållbarhetshuset (nybyggnation)
3. Yrket 4 (demonteringsprojekt)/Forma (nybyggnation)
4. Yrket 3 (demonteringsprojekt)/Parkhuset (nybyggnation)
5. Kv. Hugin (demonteringsprojekt/nybyggnation)
6. Slutsatser och framtida behov

1. Arbetspaket för pilottester

Arbetspaket 7 handlar om att koordinera arbetet mellan de fyra projekten, där delmoment av Återhusprocessen testas i praktiken: allt från inventering, kvalitetssäkring, projektering, till färdigställd nybyggnation. Fokus har varit att utreda återbruk av befintliga HD/F-bjälklag och bjälklag av platsgjuten betong från demonteringsprojekt till nybyggnationer. Drivkraften att medverka i Återhus har varit att utbyta erfarenhet och kompetens inom återbruk.

Arbetspaketet har varit ett forum för kunskapsdelning mellan projekten och har tillfört kompetens i det praktiska arbetet. Under samverkansprojektets gång har löpande avstämningar med respektive projekt genomförts samt gemensamma träffar där projekten haft möjlighet att dela utmaningar och resultat. Visst resultat delas i tabellen nedan.

	Yrket 3 (Parkhuset)	Yrket 4 (Forma)	Kv Hugin	Bilia Haga Norra (Hållbarhetshuset)
Kostnad demontering	1200kr/m ²	1100 kr/m ²	1100 kr/m ²	930 kr/m ²
Mängd återbrukad betong	1328 m ² (HD/F)	8868 m ² (HD/F)	20 000 m ² (platsgjuten)	836 m ² (HD/F)
Yta som krävs för mellanlagring	1300m ²	8600m ²	Ej utrett	Återbrukas på samma plats
Minskat avfall genom återbruk*	491 ton	3281 ton	7400 ton	309 ton
Besparing CO ₂ per m ² återbrukad HD/F	Ej beräknat**	54 kg CO ₂ e/m ²	139 kg CO ₂ e/m ²	123 kg CO ₂ e/m ²
Undvikta samhällskostnader	663 741 kr	4 339 845 kr	11 346 000 kr	426 796 kr

* baseras på att ett HD/F27 väger 370kg/m². [Däckelement - Svensk Betong](#)

** återbrukad betongstomme har jämförts med en trästomme vilket skulle innebära samma besparing av CO₂

2. Bilia Haga Norra (demonteringsprojekt)/Hållbarhetshuset (nybyggnation)

Demonteringsprojektet Bilia Haga Norra ligger i Solna och omfattas av kontor samt utställningshall för bilar. Byggnaden uppfördes på 1970-talet med prefabricerad betongstomme. Byggnaden demonterades och revs under 2021 och möjliggjorde plats för ett nytt kontors- och bostadsområde. Cirka 800 m² HD/F har återbrukats genom uppförandet av Hållbarhetshuset, Fabeges nybyggnation, som är en byggetablering inom området och planeras att stå på platsen i 10 år. Då beslut redan var fattat om att uppföra fastigheten var Hållbarhetshuset ett bra projekt med möjlighet att genomföra hela återbruksprocessen inom Återhus. De ritningsunderlag för demonteringsprojektet som fanns att tillgå var övergripande konstruktionsritningar, men ingen dokumentation gällande HD/F-bjälklagen fanns. Därmed togs en arbetsprocess fram, tillsammans med konstruktörer och RISE, som skulle ge ingångsparametrar för konstruktionsberäkningar. Okulära besiktningar och provtagning på plats följdes av labbtester i form av provtryckning av betongen samt provdragnings av armering.

Eftersom det här var det första projektet i Sverige där HD/F återbrukades med samma funktion (ej som fyllnadsmassor) behövdes en demonteringsmetod som var säker, effektiv och skonsam mot elementen arbetas fram. Detta utfördes av stomleverantören Contiga i något som kom att kallas ett omvänt stommontage. Elementen stämplades och sågades parallellt med upplagen för att sedan knäckas loss samt att elementens längd kunde anpassas direkt vid sågningen så att inget extra efterarbete behövdes. Vid demontering behövde varken spacket tas bort eller elementen sågas i längdled utan elementen lossnade lätt ifrån varandra genom knäckning.

Det var en fördel i projektet att demonterings- och rivningsarbetet för kontorshuset Bilia Haga Norra låg tidsmässigt väldigt nära produktionen av Hållbarhetshuset. Eftersom Hållbarhetshuset har ett tidsbegränsat lov och därmed inte behövde följa detaljplanen, fanns möjligheten att anpassa spännvidderna på håldäcken, så det passade det material som fanns att tillgå efter demontering. Detta var en viktig förutsättning som gjorde att projektet kunde fokusera på tekniken med återbruk. Dessutom behövdes en väldigt kort lagringstid för elementen.

3. Yrket 4 (demonteringsprojekt)/Forma (nybyggnation)

Demonteringsprojektet Yrket 4 ligger i Solna Business Park och består av kontor från 1980-talet. Byggnadens stomme består mestadels av prefabricerad betong samt platsgjutet källarplan. Cirka 8 800 m² HD/F möjliggörs för återbruk i NCC:s planerade nybyggnation Forma, en kontors- och handelsbyggnad på cirka 50 000 m² BTA. Projektet är i projekteringsfas. Genom deltagande i Återhus vill NCC undersöka hur branschen kan utveckla sitt arbete med demontering i stället för rivning samt vilka typer av aktörer som behöver vara delaktiga för att skapa förändring.

Projektet har, precis som övriga piloter, genomfört processen för återbruk genom inventering med okulär besiktning på plats samt provningar av materialet. För att kunna genomföra relevanta kvalitetsbedömningar framkom vikten av bra ritningsunderlag. Efter inventering identifierades att cirka hälften av befintliga HD/F kan återbrukas och pilotprojektet visar på möjligheten att återbruka i större skala.

Under projekteringen identifierades att spännvidder från återbrukade HD/F är likvärdiga kontorshus med trästomme och att kortare spännvidder därmed ger många klimatoptimeringsmöjligheter. Projektets mål är en minskad klimatpåverkan med 40% för använt byggmaterial där återbruk är en del i det arbetet. Projektet lyfter frågeställningen om att vi idag går mot en mer klimatförbättrad betong som eventuellt i framtiden kan utmana återbrukad betong gällande minskad klimatpåverkan. Därmed är det viktigt att andra värderingar av återbruk, så som ekologiska värden, synliggörs. Återhus bidrag till dessa värderingar beskrivs närmre i huvudrapporten, kapitel 8.

4. Yrket 3 (demonteringsprojekt)/Parkhuset (nybyggnation)

Demonteringsprojektet Yrket 3 ligger i Solna Business Park och består av kontor och lagerlokal från 1980-talet. Byggnadens stomme består mestadels av prefabricerad betong. Cirka 1300m² HD/F och 28 m² TT-kassetter möjliggörs för återbruk i Fabeges nybyggnation Parkhuset, en kontors- och handelsbyggnad på cirka 33 000 m² BTA. Projektet är i projekteringsfas.

Parkhusets mål är en halverad klimatpåverkan jämfört med ett normalt nybyggnationsprojekt. Återbruk av betongbjälklag, tillsammans med bland annat trästomme, är en del i arbetet med att nå det målet. Fabege såg en möjlighet till att återbruka bjälklag från Yrket 3 till Parkhuset, utan alltför stor risk då fastigheterna ligger intill varandra vilket minskar behovet av transporter och mellanlagring.

Vid inventering visade det sig att bjälklag från Yrket 3 delvis består av TT-kassetter. TT-kassetterna är tjockare än HD/F vilket innebär att om projektet skulle använda de återbrukade TT-kassetterna behövs högre väggar byggas för att bibehålla rätt rumshöjd. Med högre väggar krävs användning av mer material vilket leder till högre klimatpåverkan. Projektet har gjort avvägningar löpande vilka material som väljs utifrån ett klimatperspektiv och kommit fram till att ett återbrukat bjälklag inte nödvändigtvis är bättre än ett nyttillverkat ur klimathänseende. I jämförelse med ett träbjälklag är klimatavtrycket i princip likvärdigt.

En slutsats är att kombinationen av träbjälklag och återbrukade HD/F kan fungera bättre än nya HD/F i kombination med träbjälklag. Återbrukade HD/F blir nämligen något kortare när de ska sågas och deras spännvidder stämmer bättre överens med träbjälklag som oftast är kortare. Projektet har undersökt möjligheten att återbruka betongpelare men har identifierat att betongpelarna i just detta demonteringsprojekt blir svåra att återbruka då de blir för korta när de sågas ur.

5. Kv. Hugin (demonteringsprojekt/nybyggnation)

Demonteringsprojektet Kv. Hugin ligger i Uppsala och är ett kontorshus från 1970-talet med platsgjuten betongstomme. Byggnaden möjliggör för återbruk av cirka 20 000m² platsgjuten betong. Projektet är i projekteringsfas. Demonteringsprojektet handlade i grunden om att undersöka och dra slutsatser av hur en platsgjuten betongstomme skulle kunna återbrukas. Vasakronan har dock börjat undersöka hur den återbrukade stommen skulle kunna utnyttjas i ett skarpt case som i en kommande etapp i Kv Hugin. Vid en intern startworkshop identifierade Vasakronan utmaningar, målbilder - både projektets egna och Återhus, vilka kompetenser som behövdes utanför den "inre kärntruppen". Projektledningen för Återhus och Arbetapak 3 har därefter hållit en workshop där en effektmålskarta togs fram som linjerar Vasakronans och Återhus mål.

Demonteringsprojektet har tagit fram jämförelsetal mellan de olika stomalternativen kontor/hotellbyggnad med en trästomme, konventionell nyprefabstomme samt stomme med återbruk. Slutsatsen nu, innan systemhandlingsprojektering, är att den återbrukade stommen står sig bra även kostnadsmässigt.

Vid klimatberäkning mellan de olika alternativen har klimatskuld enligt Vasakronans riktlinjer beräknats. Den återbrukade stommen har 52 års livslängd kvar (av 100). Därför har 52% av klimatpåverkan för ett nytt bjälklag adderats för de alternativ där ingenting återbrukas, alltså klimatskulden för att man inte nyttjar materialens tekniska livslängd.

En slutsats är att branschen inte kan förlita sig helt på träbyggnation för minskad klimatpåverkan utan behöver lära sig att ta hand om befintligt material som redan finns, då det även minskar uttag av nytt material samt reducerar mängden avfall. Beroende på antaganden kring livslängd har betongstommar troligen ett längre livsspann än trästomme, utifrån sin mindre risk för totalskada. Då bostadshus i allmänhet står längre än andra typer av lokaler kan det vara en större fördel att använda betongen just i bostadshus.

6. Slutsatser och framtida behov

Den största lärdomen är att det är fullt möjligt att återbruka tunga byggnadsdelar. Genom metoden för kvalitetssäkring har det visats sig att återbrukade HD/F är likvärdiga nya element. Projekten har identifierat att en stål- och betongstommes livslängd är längre än vad först bedömts och att de återbrukade HD/F bjälklagen kan bli kontrollerade utifrån dokument och provningar och därmed klara nuvarande regelverk.

Det har identifierats att inventering, planering och demontering för återbruk ger en något längre genomförandetid men att återbruk behöver värderas utifrån minskade samhällskostnader, lokal byggnation/arbetstillfällen etcetera. Projekten ser att kostnaden för återbruk har varit likvärdig eller något högre men att det är troligt att det blir direkt ekonomiskt positivt när återbruk fått genomslag. Kostnaden är högre idag då projekten inte har utarbetade metoder för provning och kvalitetssäkring men att kostnaden skulle kunna sänkas med mer standardiserade metoder.

Det är också viktigt med tidig planering och involvering av rätt kompetens för ett lyckat utförande. Behov finns för att kunskapshöja hela värdekedjan snarare än att skapa nya yrkesroller. En ökad flexibilitet, exempelvis vad gäller byggnadens höjd, i detaljplaner är nödvändigt för enklare kunna möjliggöra för återbruk av tunga byggnadsdelar. Det skulle innebära att en förflyttning av viss styrning från detaljplaneskede till bygglov.

För att kunna skala upp återbruket krävs marknadsplatser som är anpassade för tunga byggnadsdelar där information om demonteringsobjekt finns. Det krävs även en utveckling av lagring- och transportlösningar för att hantera material som inte återbrukas på samma plats som demontering, då både lagring och transport är stora kostnader. I projekten som deltagit i Återhus har materialen inte bytt ägare och matchas därför direkt från demonteringsprojektet till nybyggnadsprojektet. Därför utgör även logistiklösningarna och marknadsplatserna en viktig funktion i att möjliggöra för material att cirkuleras mellan projekt och mellan olika aktörer, samt att det går att cirkulera material utan att vara tidskänsligt, exempelvis en försenad detaljplan påverkar möjligheten till att återbruka.

Samverkan är en grundläggande förutsättning för att utmana den normala byggprocessen där återbruk är en av flera viktiga pusselbitar i arbetet med en minskad klimatpåverkan, resursuttag och avfall för byggsektorn. Den samlade kompetensen inom Återhus var väldigt värdefull och genom samverkansprojektet kunde de fyra projekten dela erfarenheter med varandra.