

Bilaga 4

Arbetspaket 2C

-Samhällsekonomisk analys av återbrukad armerad betong

Arbetspaketledare:

Erik Gråd (Anthesis), Linda Stafsing (Anthesis)

Medverkande:

Atrium Ljungberg, Contiga, Fabege, KTH, NCC, Ramboll, RISE, Stockholms stad, Vasakronan, Zengun

Innehållsförteckning

1. Förord
2. Återbruk av betong
3. Samhällsekonomiska kostnader av nyttillverkad betong
4. Miljöpåverkansindikatorer för armerad betong
5. Värdering av miljöpåverkansindikatorer
6. Prisjämförelse med nyinköpt håldäck och Yrket 4
7. Slutsatser

1. Förord

Denna bilaga är en sammanfattning av rapporten "Samhällsekonomisk analys av återbrukad armerad betong" (Stafsing, 2023), som utförligare beskriver den samhällsekonomiska analys som har genomförts inom Återhusprojektet. Sammanfattningen beskriver kortfattat metodiken och lyfter främst de huvudsakliga resultaten från rapporten. För utförligare beskrivning av metodiken, diskussion och referenser hänvisas läsare till den utförligare rapporten, som finns tillgänglig i [Anthesis rapportserie](#).

2. Återbruk av betong

I takt med att vi blir fler människor och fler vill bo i städer, sätter det hårt tryck på naturens resurser för att kunna möta den stora efterfrågan på jungfruligt material. Men det finns bara en jord och det finns gränser för hur mycket den kan tåla. Om dessa så kallade tröskelvärden passeras finns det en risk att de ekosystemtjänster som vi idag tar för givet inte längre kommer fungera. Begreppet planetära gränser pekar ut miljöprocesser som skapar stabilitet på jorden, och är en förutsättning för det liv vi idag tar för givet. Människan påverkar alla dessa gränser genom sina aktiviteter. En ökad efterfrågan på energi och naturresurser innebär att flera av dessa gränser redan överskridits, vilket på sikt kan innebära oåterkalleliga konsekvenser som kan hota mänskligheten.

Återbrukat material från demonterade byggnader möjliggör att en stor mängd material sparas i stället för att bli till avfall. Enligt både FN:s globala statusrapport samt Naturvårdsverkets rapport "Avfall i Sverige 2020" visar trenden att avfallsmängderna och utsläppen från bygg- och fastighetsbranschen ökar. Bygg- och rivningsavfall är (bortsett från gruvavfall) den största avfallsströmmen i EU och totalt uppkom 26 % mer avfall i byggbranschen 2018 jämfört med 2016. Enligt Boverkets senaste siffror från 2018 utgör avfallet från bygg- och fastighetssektorn 35% av totala avfallsmängderna i Sverige. Genom att återbruka material kan värdet av materialet mer eller

mindre bevaras, vilket skulle innebära en stor avlastning på planetens resurser, då jungfruliga material inte behöver brytas och processas.

Samhällsekonomiska kostnader för uttag och bearbetning av jungfruligt material återspeglas normalt sett inte i företags ekonomiska kalkyler och i prissättningen av produkter. Det framstår därför ofta som mer kostnadseffektivt att köpa nytt än att köpa återvunnet, vilket försvårar omställningen till en cirkulär ekonomi. Samhällsekonomisk analys kan bidra till att åskådliggöra relevanta samhällskostnader och öka medvetenheten och förståelsen hos såväl konsumenter som företag om varför det är viktigt att räkna med de samhälleliga kostnaderna (externaliteterna) av jungfruligt material i en linjär ekonomi.

3. Samhällsekonomiska kostnader av nyttillverkad betong

Fokus i Återhus – att bygga hus av hus är återbruk av tunga byggnadsdelar. Därför har håldäck (armerad betong eller HD/F-bjälklag) analyserats i denna studie, då det utgör merparten av stommen i de piloter som är med i projektet. Syftet är att komplettera de finansiella beräkningar och klimatberäkningar som görs inför ett rivnings eller demonteringsprojekt med en samhällsekonomisk kalkyl.

I denna studie har miljöpåverkan från armerad betong identifierats och beräknats. För armerad betong finns livscykelinventeringsdata, som bland annat anger vilken miljöpåverkan som tillverkning av material har medfört. Miljöpåverkan och föroreningarna som kvantifieras i LCA-analyserna värderas sedan genom samhällsekonomiska analyser som mäter dessa kostnader i monetära termer, för att möjliggöra jämförelser mellan olika typer av kostnader och nyttor. Genom att synliggöra och värdera miljöpåverkan skapas bättre förutsättningar för såväl ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbara beslut.

4. Miljöpåverkansindikatorer för armerad betong

För de ekonomiska beräkningarna har livscykelinventeringsdata använts (LCI). Det är generiska data för 1 ton prefabricerad armerad betong som används i håldäck (HD/F-bjälklag). Dataunderlaget är hämtat från LCA-verktyget GaBi. Det är endast data för modul A1-A3 (råmaterial, transport, tillverkning) i livscykelanalysen som är inkluderat då det rör själva byggskedet. Elen modelleras efter enskilda landspecifika situationer. De olika produktions- och bearbetningsteknikerna (utsläpp och effektivitet) i olika energiproducerande länder beaktas också. Alla kända och relevanta transporter ingår i beräkningarna. Detta inkluderar havs- och inlandstransporter av fartyg, järnväg, lastbil samt pipelinetransporter. Raffinaderiprodukter såsom diesel, bensin, gaser och oljor har modellerats med en landsspecifik raffinaderimodell, som representerar den nuvarande nationella standarden för raffineringsteknik.

De miljöpåverkansindikatorer som är beräknade och värderade är klimatpåverkan (utsläpp av koldioxid och metan), försurning (utsläpp av svaveloxid och kväveoxid) och övergödning (utsläpp av fosfor och kväve). Miljöpåverkansindikatorerna kan ses som beräkningar av skada på och förlust av ekosystemtjänster - vilka det i sin tur finns ekonomiska schablonvärden för - för att uppskatta de effekter som skadan och förlusterna har på ekosystemtjänster. Biologisk mångfald är exempelvis en förutsättning för andra ekosystemtjänster, men för detta projekt har det inte varit möjligt att uppskatta ett direkt värde av förändringar av biologisk mångfald. Andra externaliteter som det i denna studie inte varit möjligt att kvantifiera är effekter av utsläpp på folkhälsa, eventuella effekter av kemikalier och tungmetaller, samt samhällsekonomiska kostnader kopplade till brytning och bearbetning av jungfruliga resurser.

5. Värdering av miljöpåverkansindikatorer

All utsläppsdata är hämtad från LCI-resultaten från programmet GaBi. Alla värden är omräknade till 2020 års värde med hänsyn taget till köpkraftsparitet i de tillfällen där monetära värden i annan valuta har använts. För övriga beräkningar har Naturvårdsverkets prisdatabas för samhällsekonomiska schablonvärden (2016) använts. Samtliga ekonomiska värden är baserade på en livscykel som beräknas till 60 år. Tabeller 1-3 visar kvantifiering av respektive utsläpp som ett ton armerad betong ger upphov till, samt den ekonomiska värderingen per kilo utsläpp.

	Utsläpp	Kvantifiering , kg utsläpp per ton armerad betong	Ekonomisk värdering, per kg utsläpp
Klimatpåverkan	Koldioxid	228	7 SEK
	Metan	0,14	1,74 Euro
Försurning	Svaveldioxid	0,2	29 SEK
	Kväveoxid	0,35	86 SEK
Övergödning	Fosfor	0,00008	4850 SEK
	Kväve	0,35	73 SEK

Tabell 1: Klimatpåverkan från växthusgaser, 1 ton armerad betong (HD/F-bjälklag).

Det samhällsekonomiska värdet av att undvika produktion av 1 ton armerad betong redovisas i tabell 2 se nedan. Resultaten bör tolkas som en minivå av de externa kostnaderna, då flera typer av externaliteter inte är kvantifierade.

Armerad betong (HD/F bjälklag)		Samhällsekonomiska kostnader/ton, SEK
Klimatpåverkan	Koldioxid	1822
	Metan	3
Försurning	Kväveoxid	32
	Svaveldioxid	6
Övergödning	Fosfor	1
	Kväve	28
Totalt		1892

Tabell 2: Sammanställning undvikt samhällsekonomisk kostnad vid 1 ton återbrukad armerad betong.

En del av kostnaden för koldioxidutsläpp är redan internaliserad i marknadspriser genom EU:s utsläppshandelssystem för koldioxid. Denna del är SEK 750 per ton koldioxid, eller SEK 0.75 per ton. Med 228 kg koldioxidutsläpp per ton armerad betong blir detta SEK 171. De externa kostnaderna som inte redan är internaliserade uppskattas till SEK 1 721 (1 892-171).

6. Prisjämförelse med nyinköpt håldäck och Yrket 4

Den samhällsekonomiska kostanden kan jämföras med hur mycket 1 ton nyinköpt håldäck kostar. På så sätt kan den samhällsekonomiska kostnaden sättas i relation till marknadsvärdet för motsvarande vikt mängd nyproducerad produkt. Vikt- och prisuppgifter är baserade på antaganden från pilotprojekten i Återhus, där standardmättet 1200 mm breda och 265 mm höga använts och håldäckstypen kallas 120/27. Denna typ av håldäck har fem hålkanaler.

Utifrån beräkningarna i tabell 3 kostar 1 ton nyproducerat håldäck 9 723 SEK/ton. Om man skulle räkna in den samhällsekonomiska kostnaden blir priset 11 444 SEK/ton. Sammantaget utgör den värderade samhällsekonomiska kostnaden ca 16 % av det totala priset. Trots att alla externaliteter inte kunnat värderas i denna studie är det en betydande del som visar att externaliteter skulle kunna

ha stor påverkan på marknadspriset och därmed på förhållandet mellan priset på återbrukat material och nyproducerat material.

Håldäck 120/27	Kvantitet
Vikt (kg/kvm)	360
Nypris (kr/kvm)	3 500
Nypris (kr/ton)	9 723
Extern kostnad (kr/ton)	1 721
Totalt nypris + externaliteter (kr/ton)	11 444

Tabell 3: Nypris för 1 ton håldäck.

Håldäck Yrket 4	Kvantitet
Vikt (ton)	3 241
Externa kostnader (kr/ton)	1 892
Total extern kostnad (kr)	6 131 631

Tabell 4: Samhällsekonomisk kostnad, Yrket 4.

För pilotprojektet Yrket 4 i Solna har mängden håldäck (ton) uppskattats för hela kontorsbyggnaden. Totalt sett uppskattas alla håldäck tillsammans väga 3 241 ton. Om man antar att alla håldäck går att återbruka och kostnaden för externaliteter beräknas för alla håldäcken, blir den totala undvikta samhällsekonomiska kostnaden 6 131 631 kr, se tabell 4 ovan. Denna undvikta kostnad kan användas som proxy för att värdera befintligt material som har potential att användas vidare i nya byggnader. I stället för att se en gammal byggnad som ett rivningsobjekt utan befintligt värde, kan materialet i en existerande byggnad istället värderas, för att synliggöra vilka samhällsekonomiska kostnader som kan undvikas genom återbruk.

7. Slutsatser

Genom att se på material ur ett livscykelperspektiv och vilken påverkan det har på samhället och miljön kan miljökostnaden för nytillverkning synliggöras och därmed avspegla den samhällsekonomiska kostnaden för olika material. Därmed kan de samhällsekonomiska kostnaderna som kan undvikas vid återbruk bredda kostnads kalkylen och mer fullständigt illustrera den verkliga nyttan av att återbruka material. Det kan göra att överutnyttjande av resurser undviks i större utsträckning, då redan befintligt material värdesätts högre och därmed minska det kostnadsgap som finns på marknaden idag mellan värdet av nytillverkat material jämfört med återbrukat material.

Analysen innehåller en begränsad mängd indikatorer men givet modellens begränsning kan den samlade samhällsekonomiska kostnaden tolkas som en försiktig indikation på det verkliga värdet av att producera nytt material och därmed värdet av att låta naturresurser förbli orörda. Det är sannolikt många olika ekosystemtjänster som påverkas av nytillverkning av betong och stål. Vilka ekosystemtjänster som påverkas och hur de påverkas, samt effekter på andra samhällsvärden har inte varit möjligt att kvantifiera inom ramen för detta projekt. Därför skulle det behövas mer forskning kring storleken på dessa externaliteter, bland annat med hjälp av plats-specifika studier med beräkningar där hela värdekedjan inkluderas samt hela livscykeln (modul A – D).

Offentliga aktörer kan använda sig av denna typ av beräkningar för att anpassa styrmedel för att främja cirkulära produkter/arbetsätt framför linjära, ifall de har lägre samhällsekonomiska kostnader. Även här behövs forskning på vilka styrmedel, eller kombination av styrmedel, som mest effektivt leder till ökat återbruk av material. Företag kan använda samhällsekonomiska analyser för att öka transparensen, genom att på ett tydligare och mer integrerat sätt använda sig av och kommunicera de samhällsekonomiska värdena av återbruk, som i sin tur kan motivera cirkulära affärer hela vägen till slutkonsumenten. Dessutom kan företag ta mer informerade beslut och på så sätt minimera de samhällsekonomiska kostnaderna och (i avsaknad av lämpliga styrmedel) eventuellt kunna motivera högre priser för konsumenter som värdesätter att minimera miljömässiga kostnader.