

Inventering för återbruk

Arbetsgång för identifiering och värdering av återbruk
2021.07.02

Sammanfattning

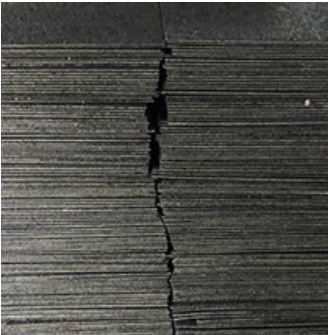
Detta PM innehåller en arbetsgång i fem steg för återbruksinventering och optimalt utnyttjande av material. I PM:et redovisas också en utvärderingsmall, framtagen för att göra det enklare att bedöma olika materials potential för återbruk. Utvärderingsmallen är tänkt att användas i ett tidigt skede av en återbruksinventering och vara ett stöd vid detaljinventeringen.

Bakgrund



I detta PM redovisas erfarenheter, som hittills gjorts inom Forskningsprojektet ReCirculate, avseende inventering för återbruk.

Tillverkningen av byggmaterial orsakar stora klimatutsläpp i Sverige och i andra länder. För att minska klimatbelastning och resursuttag måste vi minimera uttaget av nytt material och främja material som har en låg klimatbelastning. Bygg- och rivningsavfall står för cirka en tredjedel av Sveriges avfallsmängder. Men tusentals ton av materialet som blir avfall håller så hög kvalitet att det kan fortsätta användas.



Totalt försvinner, enligt uppgifter från CCBuild, <https://ccbuild.se/om-oss/>, material till ett värde av 19 miljarder kronor årligen ur den svenska ekonomin till följd av dagens linjära materialflöden i våra byggnader. Potentialen att utnyttja material som redan finns i den urbana miljön är stor och återbruk bidrar till att minska både miljöpåverkan och kostnader.

Forskningsprojektet ReCirculate finansieras av Energimyndigheten inom Viable Cities och syftar till att utforska innovativa sätt att använda befintliga material, genom att återanvända material och produkter från rivnings- och ombyggnadsprojekt.



Digitala verktyg är en förutsättning för att kunna skala upp användningen av nya byggprodukter och för att integrera nya materialflöden i befintlig infrastruktur inom byggsektorn. Därför är ett av fokusområdena i ReCirculate att testa digitala system i praktiken samt utvärdera och identifiera utvecklingspotentialer. Detta samtidigt som projektet vill bidra med ökad kunskap kring återbruk av material.

I detta PM redovisas erfarenheter, som hittills gjorts inom projektet, avseende inventering för återbruk. Andra stora frågor som kopplar an till att etablera återbruk som en naturlig del i byggprocessen är t.ex. logistik/lagring, rekonditionering, affärsmodell, garantier, projektering, byggnation, besiktning, marknad etc, men de hanteras inte i detta PM.



Syfte

Detta PM syftar dels till att redovisa en arbetsgång för identifiering av återbruk och dels till att beskriva metoder och tillgängliga verktyg för inventering och utvärdering av byggprodukters återbrukspotential. Metoderna och arbetsgången bygger på praktiska erfarenheter från återbruksinventeringar. Målet är att kunna bidra till att återbruket skalas upp från enstaka produkter till att omfatta större materialmängder och även inkludera produkter i stomme, klimatskal och installationer.

Arbetsgång för identifiering och värdering av återbruk

För att möjliggöra återbruk föreslås en generell arbetsgång i fem steg som skall utföras innan det faktiska återbruket, dvs demontering och montering på ny plats, kan ske. Arbetsgången är tänkt att fungera för så väl lokalanpassningar som vid demontering av en hel byggnad. Vid demontering av en hel byggnad blir det totala antalet produkter ofta stort, vilket gör det extra viktigt att i ett tidigt skede kunna bedöma produkters potential för återbruk, så att fokus vid inventering läggs på "rätt" produkter.

1. Övergripande inventering och faktainsamling
2. Bedömning av potential för återbruk
3. Detaljinventering av varor med stor potential
4. Komplettering med kvalitetsangivelser
5. Framtagande av återbruksplan

1. Övergripande inventering

Den övergripande inventeringen innebär i korthet att läsa in sig på objektet i fråga, samla in ritningar, materiallistor, driftkort, eventuell utförd miljöinventering och annan information om objektet så som tidigare användning och genomförda ombyggnationer. Insamlingen av underlag kan med fördel kombineras med ett besök på plats för att få en övergripande uppfattning om status på material.

Detta steg har som mål att utifrån relevant information kunna avgöra vilka material som finns tillgängliga i objektet för att i nästa steg kunna bedöma materialens potential för återbruk. Vid en mindre omfattande inventering kan både steg 1 och 2 hoppas över.

2. Bedömning av potential för återbruk

Med utgångspunkt i den data som samlats in, om material som finns i byggnaden, görs en indelning av vilka områden/byggdelar en inventering skall fokusera på. Även ett mindre objekt innehåller ett stort antal material och produkter, och vissa lämpar sig av olika skäl inte att återbruka. Att i ett tidigt skede analysera vilken potential som material och varor har för återbruk gör att den detaljerade inventeringen kan fokusera på material som är enkla att demontera, ger stor klimatbesparing och god ekonomisk utväxling.

3. Detaljinventering av varor med stor potential

Detta steg innebär en fysisk inventering där de prioriterade produkternas skick, dimensioner och funktionskrav studeras, för att sedan kunna avgöra möjlighet för återbruk. Vissa produktgrupper kan tänkas vara fullt möjliga att återbruka, men kan vara i ett skick som inte gör det lämpligt. Det kan handla om ett kraftigare slitage än förväntat, ett montage som gör det svårt att demontera eller att det finns avvikelser mellan dokumentation och faktiska varor. I detta steg insamlas även uppgifter om tillverkare, skick och mängd, och dessa uppgifter dokumenteras i verktyget. Lämpligen anges även produktens placering i byggnaden så att det blir enkelt i ett inventeringsverktyg att hitta den i ett senare skede. Produkter som innehåller miljöfarliga ämnen bör uteslutas. Insamlade data kompletteras med rikligt med foton.

4. Komplettering med kvalitetsangivelser

Detaljinventeringen ger generellt en god bild av vad som är möjligt att återbruka, men kan behöva kompletteras med ytterligare information. Det kan tex vara kontakter med leverantörer angående information om möjligheter till rekonditionering/ombyggnation av produkter eller uppgifter om funktionskrav. För byggvaror är tex ljud- och brandklass viktiga uppgifter att få fram. Det kan också krävas provningar av produkter, tex hållfasthetstest av murstenar och kvalitetsuppgifter för fönster. I detta steg bör även garantifrågor hanteras.

5. Återbruksplan

Det avslutande steget är att ta fram en återbruksplan med aktiviteter för hur återbruket praktiskt ska ske. Tid för demontering behöver avsättas och logistiska lösningar för identifiering, emballering, transport och lagring tas fram. Projektörer och entreprenörer måste vara införstådda med att materialet skall återbrukas och ha med det i processen. I återbruksplanen redovisas även vilken uppföljning som skall ske, tex mängd återbrukat material och beräkning av möjlig klimatbesparing.

Befintliga verktyg för återbruksinventering

För att inventera återbruk finns i dagsläget flera olika initiativ till verktyg. I detta avsnitt presenteras en överblick över tillgängliga verktyg och deras styrkor/svagheter.

Den nya appen är synkroniserad med CCBuilds produktbank, där du får nyckeltal för klimatbesparing vid återbruk av inventerade produkter, och du kan även publicera på CCBuilds marknadsplats. I och med att den inte hunnit testas som en del av detta PM kommenteras inte styrkor och svagheter närmare.

Dacke by CCBuild

Ett verktyg som fått relativt stor spridning är Dacke by CCBuild. Den har dock avvecklats och ersatts av en ny inventeringsapp inom CCBuild, som heter CCBuild och finns att ladda ner där appar finns. Den nya versionen är dock så pass ny att den inte hunnit testas genomgripande i denna rapport. Nedan redovisas därför våra erfarenheter av arbete med Dacke by CCBuild.

Styrkor:

- Viktiga uppgifter att redovisa har definierats för de produkter som Dacke fokuserar på
- Verktöget kan kopplas till en marknadsplats som CCBuild ansvarar för
- Verktöget fungerar bra för mindre lokalanpassningar
- Enkelt att lägga till bilder

Svagheter:

- Svårt att få en överblick över alla produkter vid större inventeringar
- Material i stomme och klimatskal, förutom fönster och dörrar, är inte definierade
- För installationsprodukter är produktvalen starkt begränsade
- Verktöget är inte kopplat till ritningar för angivande av produkters placering

Inventering genom 3D-scanning

En annan modell för återbruksinventering är 3D-scanning av byggnaden. Utgående från skannade data tas tredimensionella objekt fram för olika produkter i byggnaden. Detta är ett relativt nytt verktyg och har ännu bara testats i mindre skala. Fördelen är att man får fram digitala underlag för att projektera in produkterna och enkelt kan redovisa dem i projekteringshandlingar. Den digitala inventeringen behöver dock kompletteras med okulär besiktning av skick och funktion.

Egna uppställningar

Bengt Dahlgren och White har i ett flertal projekt tagit fram egna verktyg för återbruksinventering, materiallistor i Excel kompletterade med ritningar för redovisning av placering samt foton på produkterna. Detta har upplevts tidsbesparande vid större inventeringar då hela byggnader ska demonteras och för specialbyggnader. Nackdelen med egna verktyg är att man inte direkt kan koppla dem till någon handelsplats så som görs med Dacke by CCBuild.

Utveckling av verktyg inom forskningsprojektet


En utvärderingsmall för att bedömma återbrukspotentialen för byggprodukter utifrån;

1) Demonterbarhet 2) Klimatavtryck 3) Ekonomi

Inom forskningsprojektet har Bengt Dahlgren Göteborg och White arkitekter med stöd av Lokalförvaltningen Göteborgs Stad och Wingårdhs arkitekter tagit fram en utvärderingsmall för bedömning av återbrukspotential. Mallen är tänkt att användas i steg 2 enligt ”arbetsgång och värdering av återbrukspotential” som ett stöd för att välja ut produkter som har störst potential för återbruk och som i steg 3 ska inventeras i detalj, och då kan verktyget utgöra ett stöd för att avgöra om de specifika produkterna verkligen lämpar sig för återbruk.

Verktyget utgår från BSAB-koder, byggdelsgrupper och byggdelar. Det finns en flik för byggprodukter och en för installationsprodukter. För varje byggdel finns tre kategorier som skall bedömas och sedan viktas ihop till ett totalt återbruksbetyg. Kategorierna är ”Demonterbarhet”, ”Klimatavtryck CO2e” och ”Ekonomi”. Dessa tre kriterier har värderats mellan A-C där A är högsta betyg och C lägsta. Kategorierna är även färgkodade där A är grön, B gul och C röd. Färgen avspeglas även i det totala återbruksbetyget, se Figur 1 som visar betygsparametrarna i checklisten.

I kategorin demonterbarhet bedöms insatsen för att demontera och återmontera produkten, från A för enkel att demontera/återmontera till C för komplicerad. Kategorin klimatavtryck värderar storleken på klimatavtrycket för produkten. För installationsprodukter vägs betyget ihop med avtryck kopplade till driftsfasen. Betyg A innebär stort klimatavtryck och betyg C innebär lågt avtryck. I den sista kategorin *ekonomi* värderas kostnad för en ny produkt och bedömd livslängd för återbrukad produkt där A anger hög kostnad och lång kvarvarande livslängd och C en låg kostnad och kort

			Kolumn D är ett samlingsbetyg, där kolumn E, F och G vägs ihop. Klassningsmetoden och betygets betydelse förklaras på försättsbladet.			
BYGGDEL			Sammanvägt betyg	Demonterbarhet	Klimatavtryck /CO2e	Ekonomi
BSAB kod	Byggdelsgrupp	Byggdel				
D	Marköverbyggnader, anläggningskomponenter	Park, lek, idrott	●	A	B	A
D	Marköverbyggnader, anläggningskomponenter	Markbeläggning av plattor	●	A	A	A
E	Betong, platsgjutna konstruktioner	Platsgjutna armerade byggnadsstommar, väggar o dyl.	●	C	A	B

Figur 1. Betygsparametrar i checklisten

Genom att bygga upp verktyget på detta sätt går det att använda på två sätt; dels som en databas där tidigare erfarenheter från återbruk används för att se var fokus skall ligga vid kommande inventering i steg 3, dels för att lägga in produkterna ifrån ett nytt objekt och själv göra bedömning av potential.

Förutom betygsbedömning finns möjlighet att lämna en kommentar där det går att skriva kortfattat om vad som ligger till grund för bedömningen. För att ge ytterligare stöd åt användaren så finns det också uppgifter om "Riskmaterial" och "Referensprojekt/länkar" med goda exempel på återbruk. Det är viktigt att poängtera att checklistan är ett levande dokument som behöver uppdateras allt eftersom ny kunskap erhålls, och att de betyg som nu angetts endast är en första bedömning utifrån erfarenheter från ett antal genomförda återbruksinventeringar.

Vid inventeringen i steg 3 krävs ett verktyg med större detaljfokus, där specifika uppgifter om produkten kan anges. Även här kan en uppställning i Excel användas kombinerad med foton och ritningar med placering/ omfattning.

Break-even för aktiva produkter

För aktiva produkter, som har en energi/vattenanvändning kopplat till sig, primärt gäller det installationsprodukter, är det relevant att beräkna när en produkt når Break-even för att avgöra dess potential för "Klimatavtryck" och "Ekonomi". Det finns en föreslagen beräkningsmetod i det tillhörande Utvärderingsmall för återbruk.

Slutord

Precis som vid all form av projektering så krävs det vid återbruk ett systematiskt insamlande av information för att kunna gå vidare till en välfungerade utförandeprocess.

Gällande återbruk så växer komplexiteten snabbt med storleken på objektet där material kan hämtas, och just verktygsstödet blir därför viktigt vid återbruk för att kunna avgöra vad en inventering skall fokusera på, men även för att hålla ordning på de objekt som bedöms som lämpliga att återbruka. Därför har en genomgång av tillgängliga verktyg och framtagande av det bifogade verktyget gjorts.

Den ansats som det bifogade verktyget använder, att bedöma potentialen utifrån parametrarna demonterbarhet, klimatavtryck och ekonomi, speglar att det finns ett flertal aspekter att ta hänsyn till vid återbruk, och det kan vara värt att understryka att prioriteringarna dem emellan kan skilja mellan olika projekt. Verktygets innehåll ger därmed tillsammans med PM en bild av arbetsgången för inventering för återbruk.

Författarna hoppas att detta PM kan vara stöd för den som ännu inte börjat med återbruk och vill förstå hur den ska angräpas det.

Göteborg, juli 2021

Bilaga 1

– Break even beräkning

Denna beskrivning/beräkning återfinns i Excel-verktyget, fliken Break Even, men för den som inte har tillgång till verktyget återfinns samma text som referens.

Anledningen till att göra dessa beräkningar finns i avsnittet ”Break-even för aktiva produkter”. Observera! Siffrorna som används nedan har inte valts för någon produkt utan är enbart till för att visa funktionen i beräkningen. Det är upp till användaren att fylla i relevanta siffror för specifika produkter, och därför tillgängliggörs Excel-verktyget öppet.

Utdrag från Excel

För att på ett systematiskt sätt bedöma betyget i kategorierna för ”Energiprestanda/CO2” och ”Ekonomi” för aktiva produkter kan det vara lämpligt att göra break-even beräkningar. Dessa beräkningar är utgående ifrån ett antal parametrar som behöver fyllas i enligt nedan. De tre raderna 5-7 är uppgifter som gäller båda fallen och handlar om vilket utsläpp/kostnad som är förknippat med den enhet som produkten använder samt hur mycket produkten används. Alla dessa skall ju vara samma oavsett vilken produkt som väljs.

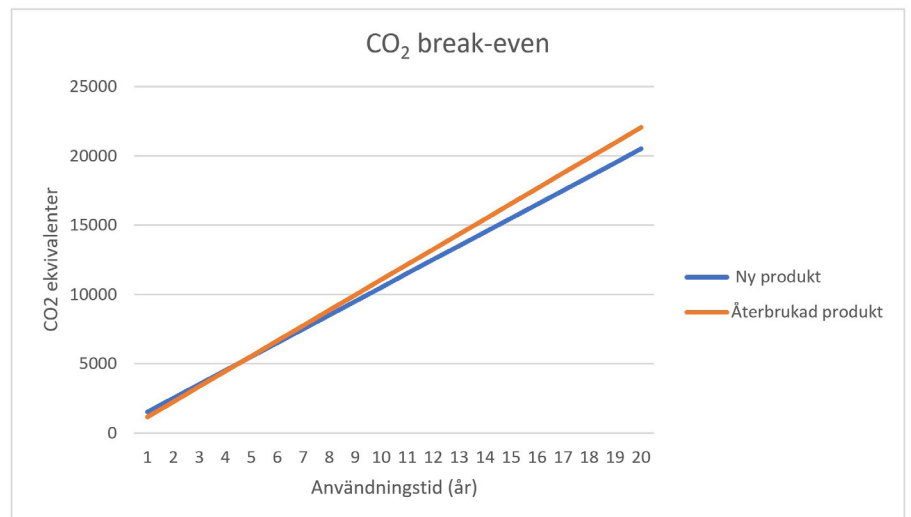
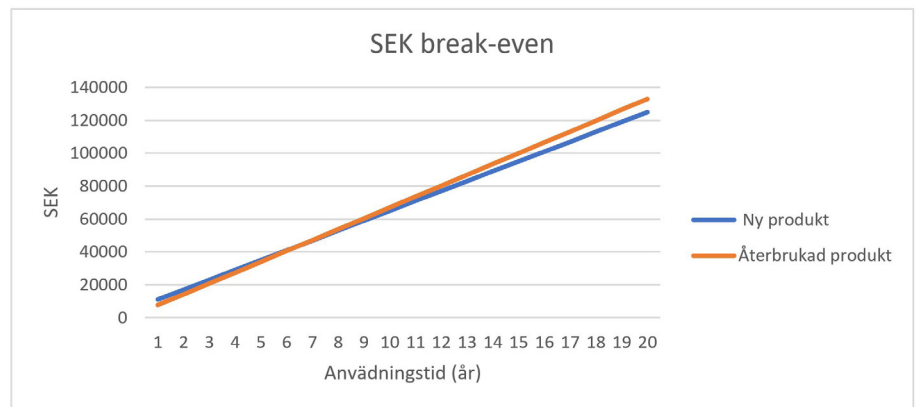
	Denna färg markerar indata
	Denna färg markerar beräknad data
Utsläpp CO₂/relevant enhet	1
Kostnad SEK/relevant enhet	6
Frekvens på användning (i relevant enhet)	100

För en ny produkt skall även utsläpp för produktion och kostnad för inköp, och på samma sätt skall värden för en återbrukad produkts utsläpp kopplat till rekonditionering/transport och inköpspris anges. Den sista parametern som är ett ingångsvärde som kan vara olika mellan produkterna är hur mycket energi/vatten produkten använder. Med utgångspunkt i värdena (utsläpp, kostnad, frekvens, förbrukning) går det att beräkna ett årligt utsläpp/år och en årlig kostnad/år.

Namn på produkt	Ny produkt
Produktion (CO ₂ ekv)	500
Energi/vatten användning (i relevant enhet)	10
Användning (CO ₂ /år)	1000
Användning (SEK/år)	6000
Inköpspris	5000

Namn på produkt	Återbrukad produkt
Rekonditionering (CO ₂ ekv)	50
Energi/vatten användning (i relevant enhet)	11
Användning (CO ₂ /år)	1100
Användning (SEK/år)	6600
Inköpspris	1000

Den årliga kostnaden/det årliga utsläppet tillsammans med kostnaden för inköp och utsläppet för produktion/rekonditionering gör att det går att ställa upp två linjära ekvationer som visar hur det totala utsläppet växer per år, se CO2 Break Even och SEK Break Even till höger. Med hjälp av dessa två ekvationer kan jämförelse göras när det är gynnsamt att använda en återbrukad produkt jämfört med en ny. Som en extra hjälp kan tabellen nedan användas för att avgöra vilket alternativ som har lägst ackumulerad kostnad/utsläpp vid ett givet år. Ekvationerna kan skrivas ut till: $CO_2e = CO_2/\text{år} * \text{år} + (\text{Produktion eller rekonditionering})$ samt $SEK = SEK/\text{år} * \text{år} + (\text{Inköpspris})$.



Användningstid
(år):

	Ny produkt		Återbrukad		Jämförelse	
	CO ₂	Kr	CO ₂	Kr	CO ₂	SEK
1	1500	<u>11000</u>	1150	7600	Återbruk bäst	Återbruk bäst
2	2500	<u>17000</u>	2250	<u>14200</u>	Återbruk bäst	Återbruk bäst
3	3500	<u>23000</u>	3350	<u>20800</u>	Återbruk bäst	Återbruk bäst
4	4500	<u>29000</u>	4450	<u>27400</u>	Återbruk bäst	Återbruk bäst
5	5500	<u>35000</u>	5550	<u>34000</u>	Ny bäst	Återbruk bäst
6	6500	<u>41000</u>	6650	<u>40600</u>	Ny bäst	Återbruk bäst
7	7500	<u>47000</u>	7750	<u>47200</u>	Ny bäst	Ny bäst
8	8500	<u>53000</u>	8850	<u>53800</u>	Ny bäst	Ny bäst
9	9500	<u>59000</u>	9950	<u>60400</u>	Ny bäst	Ny bäst
10	<u>10500</u>	<u>65000</u>	<u>11050</u>	<u>67000</u>	Ny bäst	Ny bäst
11	<u>11500</u>	<u>71000</u>	<u>12150</u>	<u>73600</u>	Ny bäst	Ny bäst
12	<u>12500</u>	<u>77000</u>	<u>13250</u>	<u>80200</u>	Ny bäst	Ny bäst
13	<u>13500</u>	<u>83000</u>	<u>14350</u>	<u>86800</u>	Ny bäst	Ny bäst
14	<u>14500</u>	<u>89000</u>	<u>15450</u>	<u>93400</u>	Ny bäst	Ny bäst
15	<u>15500</u>	<u>95000</u>	<u>16550</u>	<u>100000</u>	Ny bäst	Ny bäst
16	<u>16500</u>	<u>101000</u>	<u>17650</u>	<u>106600</u>	Ny bäst	Ny bäst
17	<u>17500</u>	<u>107000</u>	<u>18750</u>	<u>113200</u>	Ny bäst	Ny bäst
18	<u>18500</u>	<u>113000</u>	<u>19850</u>	<u>119800</u>	Ny bäst	Ny bäst
19	<u>19500</u>	<u>119000</u>	<u>20950</u>	<u>126400</u>	Ny bäst	Ny bäst
20	<u>20500</u>	<u>125000</u>	<u>22050</u>	<u>133000</u>	Ny bäst	Ny bäst