

Återbruk i Byggsektorn

FÖRSTUDIE OM MÖJLIGHETER, HINDER, MÄTNING OCH
NIVÅER AV CIRKULARITET

JOHN LINDGREN & SVITLANA NARDUS

EN FÖRSTUDIE GENOMFÖRD MED FINANSIERING FRÅN
BYGGRÅDET OCH HÖGSKOLAN I HALMSTAD

Förord

Den rapport som du håller i din hand är en förstudie om återbruk i Byggsektorn. Syfte och innehåll framgår av följande text. Författarna önskar rikta ett stort tack till deltagande företag och Byggrådet och Högskolan i Halmstad för finansiering av förstudien.

Sammanfattning

Med grund i ökade krav för bygg- och fastighetssektorn att minska sin klimatpåverkan har cirkularitet eller återbruk blivit ett fokuserat område, då det minskar klimatpåverkan avsevärt. Återbruk är dock i ett tidigt stadium och har införts på olika nivå och i olika omfattning. Förutom att implementera återbruk i större omfattning finns det också behov av att mäta cirkularitet och dess nivå. I denna förstudie har tre projekt av olika karaktär och med olika omfattning av cirkularitet studerats med avseende på genomförande, hinder, möjligheter samt syn på mätning i projekten. Målet med detta har varit att ta fram material för att stödja företag inom byggsektorn i deras arbete med cirkularitet samt utifrån detta arbete ge förslag på hur nivåer av cirkularitet (LoC), livscykelkostnader (LCC) och indikatorer kan se ut samt hur cirkularitet kan mätas samt även lägga en grund för fortsatt forskning. Centralt för ett återbruksprojekt är att genomföra en ordentlig inventering i syfte att utvärdera vad som kan återbrukas. Samverkan, dialog och vilja att återbruka är framträdande inte bara för att lyckas med att återbruka så mycket som möjligt men också för att ta olika kompetensers perspektiv i beaktning. Att därtill genomföra ett projekt som ett läroprojekt är ett effektivt sätt att snabbt bygga upp kunskap, framförallt med ett mål om att maximera möjligt återbruk. Effektiva verktyg för att bygga kompetens i projekt kan vara att ha ett återbrukslabb för att testa olika ideer och en återbruksstudio för att visa hur det kan se ut med återbruk och testa kundreaktioner. För att ytterligare driva på återbruk har också gränsvärden för återbruk lyfts fram som viktigt och även att offentliga beställare borde ta ett större ansvar i att driva på återbruk. Hinder i arbetet med återbruk relaterar till bristande kompetens, mentalitet och inställning i flera led. Det kan också finnas hinder i nuvarande byggregler men också rörande tillgång och nivå på produkter, där information i många fall saknas. Rörande mätning är kg Co2 ekv det centrala, framförallt rörande att utvärdera besparing. Detta mått kan också användas för att mäta nivån på cirkularitet genom att jämföra kg Co2 ekv som sparas i jämförelse med nyproducerade produkter. Besparingen som kvoten mellan besparingen och ursprunglig klimatpåverkan skulle då visa på cirkularitetsnivån i ett projekt där ett högt värde visar på hög nivå av cirkularitet och vice versa.

Innehåll

Förord.....	1
Sammanfattning	2
Innehåll	3
Introduktion.....	5
Bakgrund.....	5
Syfte, mål och metod.....	5
Forskningsöversikt - summering	7
Hinder och möjligheter.....	7
Nyckelområden för cirkularitet och livscykelkostnader	8
Forskningsansökan.....	11
Sammanfattning.....	11
Återbrukscase - Krusbäret 1, Malcusgatan, Halmstad	12
Introduktion	12
Genomförande och återbruk.....	12
Möjligheter vid återbruk.....	13
Hinder vid återbruk.....	14
Mätning.....	14
Återbrukscase – Länsförsäkringars kontor, Halmstad	16
Introduktion	16
Projektet och dess genomförande.....	16
Hinder	17
Mätning.....	18
Introduktion	19
Uppstart och vägen till ett fullskaligt återbruksprojekt.....	19
Uppstart med samarbetspartners	20
Genomförande, kostnader och miljöpåverkan	20
Möjligheter och förutsättningar.....	21
Hinder och utmaningar.....	22
Mätning.....	22
Reflektioner om resultaten i fallstudierna i relation till tidigare rön	23
Hinder och möjligheter.....	23
Nyckelområden för cirkularitet	23
Slutsatser utifrån fallstudierna	25

Möjligheter och förutsättningar	25
Hinder	25
Mätning och nivåer av cirkularitet	26
Fortsatt arbete	26

Introduktion

Bakgrund

Bygg- och fastighetssektorn står i dagsläget för ca 25 % av klimatpåverkan (Ness and Xing, 2017; Wouterszoon Jansen et al., 2020). Bygg- och fastighetssektorn är därför under stark press att arbeta med aktiviteter och åtgärder för att öka sin hållbarhet och minska sin klimatpåverkan (Ghaffar et al., 2020). Ett område på frammarsch är cirkulär ekonomi (CE) som i korthet handlar om att tänka igenom hela livscykeln och de material som används för att minska påverkan på klimatet, och i detta är återbruk centralt, d v s återanvändning av produkter¹. Således är CE centralt för att reducera resursanvändning och klimatpåverkan och kan potentiellt också bidra till sänkta kostnader och konkurrensfördelar för företag i takt med att kraven på cirkularitet ökar. Stora värden försvinner också p g a bristande cirkularitet, runt 55 miljarder per år, från den svenska ekonomin på grund av bristande cirkularitet (rivning av byggnader inkluderat (Economics Sweden AB; A sustainable Swedish material system: A report on material use from a value perspective, 2018). Byggsektorn, inklusive dess rivning, står för ca en tredjedel av den globala materialkonsumtionen och generering av avfall (Ellen Macarthur Foundation, 2019). Samstämmigt är att bygg- och fastighetssektorn i en tidig fas med fokus på att minska avfall och maximera återanvändning (Buyle et al., 2019; European Commission, 2014; Ghaffar et al., 2020). Detta lyfter vikten av att titta på hela livscykeln och arbeta med cirkularitet från projektering till en byggnads slutfas. Hinder som lyfts för att arbeta med cirkularitet relaterar också till hela livscykeln och de olika kompetenser som kommer in. Parallellt kommer också regelverk och lagstiftning, där det kommer krav på redovisning av olika typer av åtgärder. T ex kom krav på hållbarhetsredovisning vid årsskiftet 2016 och krav på klimatdeklaration för nya byggnader kom 2021.

CE är relativt nytt inom byggsektorn och olika företag/organisationer befinner sig på olika nivå rörande genomförande och mognadsnivå. Vissa har genomfört projekt av varierande storlek medan andra är i en startfas. Samtidigt har olika typer av projekt olika svårighetsgrad och att en mängd olika faktorer såsom tillgång och val av tidpunkt samt handlingsutrymme i projekt påverkar. För att genomföra projekt behövs också olika kompetenser som kompletterar varandra för att göra projekt genomförbara, och deras respektive perspektiv på cirkularitet är därför också väsentligt att lyfta. I den svenska regeringens strategi för en cirkulär ekonomi finns det med ett fokus på mätning av cirkularitet för att kunna se framsteg, jämföra olika former av projekt och för att få ett stöd för att kunna identifiera åtgärder som är realiserbara, inte minst i förhållande till de kostnader som de medför, lyftes som ett centralt område.

Syfte, mål och metod

Mot den presenterade bakgrunden har denna förstudie studerat tre projekt av olika karaktär och med olika omfattning av cirkularitet vilka presenteras med avseende på genomförande, hinder, möjligheter samt syn på mätning i projekten.

Målet med studien är att ta fram material för att stödja företag inom byggsektorn i deras arbete med cirkularitet samt utifrån detta arbete ge förslag på hur nivåer av cirkularitet (LoC), livscykelkostnader (LCC) och indikatorer kan se ut samt hur cirkularitet kan mätas. Målet samt lägga en grund för ansökan till ett större forskningsprojekt, med 1-2 doktorander verksamma inom projektet. Förstudien avser ge ett bidrag till den nuvarande kunskapsfronten om verktyg och mätning av cirkularitet som i sin tur kan användas av företag för att ta faktabaserade beslut mot ökad cirkularitet, förutom hinder och framgångsfaktorer för ökad cirkularitet.

I studierna av projekten har det skett intervjuer med representanter för olika kompetenser och roller i projekten. Framförallt har representanter från fastighetsföretag, byggbolag och arkitektbyråer

¹ Cirkulär ekonomi handlar om att minska uttaget av naturresurser, minska klimatpåverkan och bidra till att nya affärsmodeller utvecklas för att bättre tillvarata material och produkter i ekonomin. Det kan göras genom att undvika att riva byggnader, samt att utforma byggnader och byggnadsdelar för att de i framtiden ska kunna användas på nytt. Det kan också göras genom att produkter används längre genom att exempelvis återanvändas eller att materialet återvinns.

bidragit till de fallbeskrivningar som finns. Utifrån intervjuer och studier av projektdokument har fallen sammanställts och sedan skickats ut till berörda för validering och kommentarer. För forskningsöversikten har relevanta artiklar från vetenskapliga tidskrifter samlats in utifrån sökkriterier som berör studiens inriktning.

Forskningsöversikt - summering

En forskningsöversikt finns bifogad som bilaga och här sammanfattas centrala huvudpoänger.

Grundläggande för arbetet med cirkularitet är att börja arbeta med det och att ha en ambition att utöka omfattningen över tid. Således kräver både processer och indikatorer strategisk planering och praktiska steg för att förverkligas. Detta kan sammanfattas i faktiska metoder och mål och omgivande faktorer som behövs för att förverkliga återbruket.

Centralt i arbetet är att arbeta med *livscykelanalys* och beräkna och utvärdera miljöpåverkan från material och processer under deras livscykel. Detta bör omges av tydliga mål och standarder som behöver utvecklas. Här kan mätbara mål för materialåteranvändning, avfallsminskning och resurseffektivitet sättas upp och centralt är att anpassa dessa till industristandarder och föreskrifter. Det föreskrivs att det behövs implementeras s k materialpass där innehåll i produkter finns angivet. Genom detta kan man skapa digitala register för material som används i byggprojekt, med detaljer om deras egenskaper, ursprung och potential för återanvändning. Med denna data är det också möjligt att övervaka och rapportera framsteg, se effektiviteten i CE-praxis och göra nödvändiga justeringar.

Vidare bör arbetet med CE omfatta alla intressenter (kunder, entreprenörer, leverantörer och tillsynsorgan i planerings- och genomförandeprocessen). Speciellt eftersom det är mycket som är i sin linda är utrymme för kompetens- och kunskapshöjning centralt. Möten, workshops och utbildningssessioner för att skapa medvetenhet och stöd är behövliga. Här är det viktigt att främja innovation och samarbete, uppmuntra innovativa lösningar och samarbetsinsatser. En poäng är också att samarbeta med forskningsinstitutioner, teknikleverantörer och andra byggföretag för att utveckla och implementera ny CE-teknik och praxis.

Hinder och möjligheter

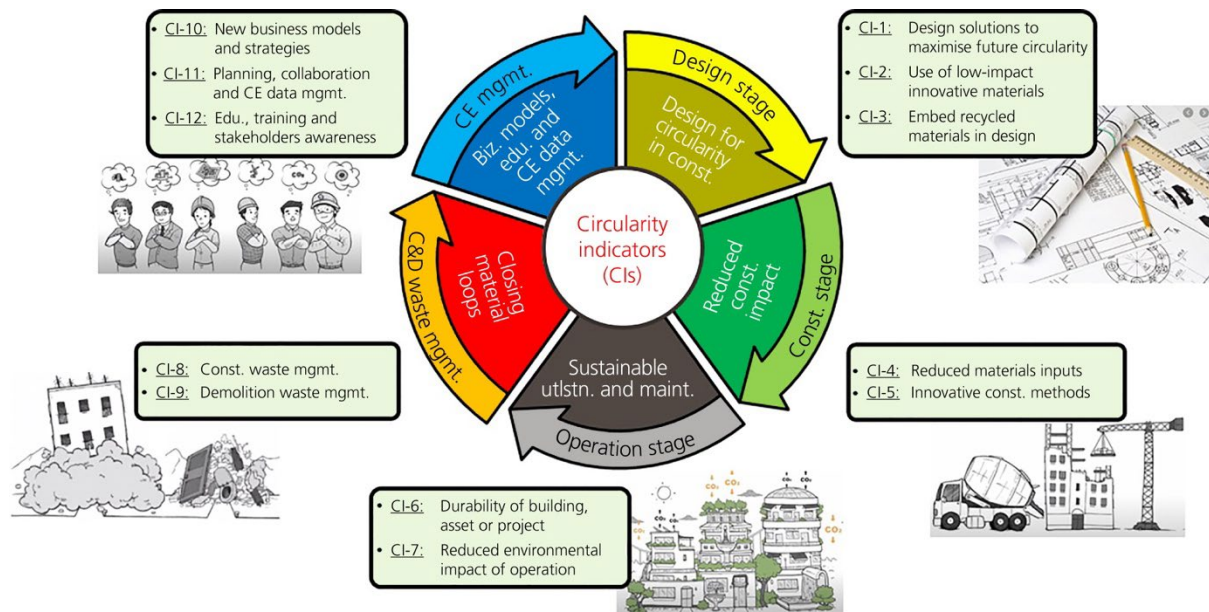
Eftersom byggpraxis är uppbyggd kring nybyggnation och renovering med nya produkter och material finns det bestämmelser, lagar och infrastruktur uppbyggt för detta och kan vara hinder för CE. Således behöver detta tas med och hanteras för att möjliggöra CE-implementering. En del som lyfts här är att förespråka flexibla bygglagar och investera i infrastruktur för bearbetning och återvinning av material. Vidare pekar befintlig forskning på ytterligare **hinder och drivkrafter** för att implementera cirkulära metoder i byggbranschen (Hart et al. (2019)). *Tekniska utmaningar* är ett område, där bristen på avancerad teknik för materialåtervinning och materialåtervinning utgör ett betydande hinder. Befintlig teknik är ofta inte tillräckligt effektiv eller kostnadseffektiv för att stödja en utbredd tillämpning av CE-praxis. Vidare finns det *regulatoriska och policyfrågor* där inkonsekventa regler och policyer i olika regioner skapar hinder för implementering av CE. Det finns ett behov av harmoniserade policyer som stöder cirkulär praxis. I tillägg till detta är *ekonomiska begränsningar* ett betydande område. Höga initiala kostnader och osäker ekonomisk avkastning avskräcker investeringar i cirkulära projekt. Den ekonomiska bärkraften av CE-praxis ifrågasätts ofta, särskilt på kort sikt. Ett annat område som lyfts är *kulturella och beteendemässiga hinder*. Motstånd mot förändring och bristande medvetenhet bland intressenter hindrar övergången till en cirkulär ekonomi. Det finns ett behov av kulturella förändringar och ökad utbildning om fördelarna med CE.

Möjligheter och drivkrafter som lyfts å andra sidan och som kan föra CE framåt är också flera. *Teknologiska innovationer* är centrala då framsteg inom teknik, såsom förbättrade återvinningsprocesser och digitala verktyg för materialsparning, kan underlätta antagandet av CE-praxis. Vidare är *regulatorisk stöd* centralt med policyer och regleringar som stimulerar cirkulär praxis, såsom skattelättnader och subventioner, kan driva på övergången till en cirkulär ekonomi. *Ekonomiska incitament* är också centrala. Att visa på långsiktiga ekonomiska fördelar med CE, såsom minskade materialkostnader och ökad resurseffektivitet, kan uppmuntra investeringar i cirkulära projekt. Till sist är aktivt engagemang från alla intressenter, inklusive myndigheter, industri och allmänheten, är

avgörande för ett framgångsrikt genomförande av CE. Samarbete och gemensamma mål kan driva på övergången.

Nyckelområden för cirkularitet och livscykelkostnader

Abadi, M. et al. (2022) föreslår ramverket Projektets livscykelanalys, cirkularitetsindikatorer (CI) och teman (CT) (PLACIT), som stöder tematisk cirkularitetsvärdering i byggprojekt med hjälp av 12 cirkularitetsindikatorer (CI). Dessa indikatorer representerar högnivåkrav för CE och är grupperade i fem teman som är relevanta för projektets livscykelstadier.



Figur 1. CT och CI i det föreslagna PLACIT-ramverket. (Källa: Abadi M, Moore DR och Sammuneh MA (2022). Ett ramverk av indikatorer för att mäta projektcirkularitet i byggandets cirkulära ekonomi).

Rörande livscykelkostnader lyfts här Total Value of Ownership (TVO) av Azcarate-Aguerre et al. (2022) fram för att utvärdera det totala värdet och kostnadseffektiviteten för en tillgång eller ett projekt under hela dess livscykel. Inom byggbranschen omfattar TVO olika nyckeltal som hjälper intressenter att bedöma de långsiktiga fördelarna och kostnaderna förknippade med ett byggprojekt:

- **Inledande kapitalkostnader:** Detta inkluderar alla utgifter relaterade till design, planering och konstruktion av projektet. Det täcker **material, arbete, utrustning och andra direkta kostnader**.
- **Driftskostnader:** Dessa är de löpande utgifterna som krävs för att underhålla och driva den konstruerade tillgången. Driftskostnaderna inkluderar **verktyg, underhåll, reparationer och personal**.
- **Underhållskostnader:** Regelbundna och förebyggande underhållskostnader är avgörande för att säkerställa tillgångens livslängd och optimala prestanda. Detta mått inkluderar **rutininspektioner, reparationer och byten**.
- **Energieffektivitet:** Att utvärdera tillgångens energiförbrukning och effektivitet är viktigt för långsiktig hållbarhet. Detta mått inkluderar **energianvändning, kostnadsbesparingar från energieffektiva system och miljöpåverkan**.
- **Livscykelkostnader:** Detta mått omfattar alla kostnader som uppkommit under tillgångens livscykel, från första konstruktion till eventuell avveckling eller avyttring. Det ger en helhetssyn på den totala ägandekostnaden.
- **Avkastning på investeringar (ROI):** ROI mäter den finansiella avkastningen som genereras av tillgången i förhållande till dess totala kostnad. Det hjälper intressenter att bedöma projektets lönsamhet och ekonomiska bärkraft.
- **Miljöpåverkan:** Att bedöma byggprojektets miljöavtryck är avgörande för en hållbar utveckling. Detta mått inkluderar **koldioxidutsläpp, avfallshantering och resursförbrukning**.

- **Riskhantering:** Att identifiera och minska risker i samband med byggprojektet är avgörande för att säkerställa dess framgång. Detta mått inkluderar **riskbedömning, beredskapsplanering och försäkringskostnader.**
- **Kvalitet och prestanda:** Genom att utvärdera kvaliteten och prestanda för den konstruerade tillgången säkerställs att den uppfyller de erforderliga standarderna och specifikationerna. Detta mått inkluderar **hållbarhet, tillförlitlighet och användarnöjdhet.**
- **Efterlevnad och regulatoriska kostnader:** Att säkerställa att projektet följer alla relevanta regler och standarder är viktigt för att undvika juridiska frågor och påföljder. Detta mått inkluderar **kostnader relaterade till tillstånd, inspektioner och certifieringar.**

Inför förstudien har det funnits ett uttalat intresse för flera företag att få mer information som gäller nyckelindikatorer på projekt, företags och branschnivå. En sammanfattning som därför infogas här kommer från en systematisk litteraturöversikt av Jayakodi, S. et al (2024). Huvudpoängen är att undersöka graden av cirkularitet i olika steg, men det saknas mer detaljerad information om vad och hur det ska mätas.

COMMON INDICATORS	Material Circularity	The degree of material from cyclical sources, locally sourced, and rapidly renewable materials to the total amount of materials used in the construction project/ organisation.
	Waste Circularity	The degree of waste goes through the cyclical paths to the total waste generated in construction project/ organisation.
	Energy Circularity	The degree of renewable energy produced on-site or nearby, renewable energy consumption, and energy-saving mechanisms to total energy consumption in a construction projects/ organisation.
	Water Circularity	The degree of on-site sourced water and cycle-sourced water to the total amount of water consumed in a construction project/organisation.
	Emission Circularity	The degree of energy direct and energy indirect greenhouse gas emission reduction to the total emissions in a construction project/ organisation.
	Social Circularity	The degree of social value creation due to circular economy implementation in a construction project/ organisation.
	Economic Circularity	The degree of monetary value creation due to circular economy implementation in a construction project/ organisation.
	Land Circularity	The degree of adaptive re-utilisation of land and land conservation to the total area of the land in a construction project/organisation.
	Adoption of Technologies	The degree of adoption of digital technologies to achieve circular economy objectives in construction project/ organisation.
	Circular Economy Driven Innovations	The ability to carry out research and development and innovations to achieve circular economy objectives in construction project/ organisation.
	Handling Human Resource	The ability to strengthen the circular economy skills and knowledge of the workforce in a construction project/ organisation.
	Managing Supply Chain	The degree of adoption of circular economy in the supply chain management process in a construction project/ organisation.
	Managing Logistics	The degree of adoption of circular economy in the logistics management process in a construction project/ organisation.
	Circular Economy Services	The degree of providing value-added services for stakeholders engage in a construction project/ organisation.
	Stakeholder Collaboration and Management	The degree of stakeholder collaboration and management to achieve circular economy objectives in a construction project/organisation.
PROJECT-LEVEL INDICATORS	Circular Economy Driven Building Design	The degree of adoption of circular economy driven building design concepts to the building/ infrastructure project.
	Circular Economy Driven Building Construction	The degree of adoption of circular economy driven building construction methods/techniques in the building/ infrastructure project.
ORGANISATION LEVEL INDICATORS	Organisation Strategy and Culture	The degree of circular economy adoption in organisational strategic management plan.
	Marketing and Communication	The degree of adoption of circular economy in the marketing and communication management process in the organisation.
	Management Systems Adoption	The degree of implementation of circular economy driven management systems in the organisation.
	Client Management	The degree of effective management of clients to deliver circular economy objectives of the organisation.

Tabell 1. Identifierade indikatorer för cirkulär ekonomi. (Källa: Jayakodi, S., Senaratne, S., Perera, S., Bamdad, K. *Circular economy assessment using project-level and organisation-level indicators for construction organisations: A systematic review.* (2024) *Sustainable Production and Consumption.*)

Forskningsansökan

Under tiden för förstudien har en forskningsansökan rörande återbruk lämnats in till Formas. Denna finns bifogad som bilaga, här finns endast sammanfattningen från denna.

Sammanfattning

Återbruk inom Bygg-, fastighets- och anläggningssektorerna behöver accelerera och kunskapsnivån behöver öka, framförallt rörande implementering för att realisera lösningar och minska klimatpåverkan. Återbruk ändrar utgångspunkten för byggprocessen och för ett effektivt logistiskt upplägg. I detta blir tillgången till information om återbruksprodukter samt var de finns via effektiva informationslösningar centrala för att kunna hantera återbruket. I detta projekt studeras återbruk utifrån fyra tidigare identifierade scenarios gällande organisation av bygglogistik som visar olika sätt att planera och utföra logistiska aktiviteter när cirkulärt byggande ska tillämpas. Projektet bygger vidare på tidigare resultat och avser utvärdera olika former av upplägg för återbruk avseende funktion i relation till olika förhållanden inkluderat möjligheter och hinder samt hur de implementeras och utvecklas. I projektet utreds även behov av digitala lösningar, deras krav och faktiska lösningar tas fram för att testas i byggkontexten. Hur mätning kan ske automatiserat inkluderas också i forskningen i syfte att på ett effektivt sätt utvärdera relevanta framsteg. I projektet sker en forskningsöversikt samt detaljerade fallstudier av svenska och danska projekt, då Danmark bedöms vara mer utvecklat än Sverige. Workshops och test av framtagna prototyper är ytterligare aktiviteter som kommer att ske. Som en bas finns fyra projektpartners med i projektet, men i projektet avses fler partners involveras.

Återbrukscase - Krusbäret 1, Malcusgatan, Halmstad

Introduktion

Projektet på Malcusgatan i Halmstad sker i regi av Willhem med Peab som totalentreprenör. På tomten har det tidigare funnits äldreboende (1970-talet) som sedan byggdes om till studentbostäder 2009, vilket de fungerat som fram till detta projekt inleddes. Det var då studentkorridor med gemensamma kök men husen ansågs vara allmänt uttjänta och i ett inte tillfredsställande skick och det framkommer även i intervjuerna att de inte uppnår dagens krav på energistandard. Projektet innebär ett byggande av 165 hyreslägenheter med balkong, uteplats samt gemensam källare med förråd, cykelförvaring och tvättstuga och projektet skall miljöcertifieras enligt miljöbyggnad Silver. Det finns balkong, uteplats samt gemensam källare med förråd och cykelförvaring. Ursprungsplanen var att installera solceller och återbruka tegel till entréer, gångytor och uteplatser.



På platsen har två befintliga huskroppar rivits men den befintliga källaren har bevarats och anpassats till det nya projektet. Med bygget så revs de tidigare studentlägenheterna med enkel standard och ersätts med mestadels mindre lägenheter med 1 r o k och de kommer att få en högre standard än tidigare med trägolv, rostfria vitvaror, kakel och klinkers. Ursprungsplanen var byggstart i mars 2023 och inflyttning kommer att ske med start 1 juni 2025. I de olika processtegen har det funnits en entreprenör för rivningsarbetet och en annan för konstruktionsbjälklag och uppåt (PEAB).

Genomförande och återbruk

Enligt dokument för upphandling framgår att återbruk var planerat för olika delar av de byggnader som rivits. Detta var gammalt fasadtegel till murar vid två uteplatser samt vid en grillplats samt betongmarksten och cykelställ. I rambeskrivningen till rivningen framhålls rivning för återbruk och hantering av återbruksvaror som en punkt. I detalj lyfts att fönster, WC-stolar, lägenhetsdörrar och ev fasadtegel skall återbrukas.

Vid en översyn av processen framkommer att det största och mest uppenbara återbruket är källarvåningarna som behållits. I utvärderingsarbetet gjordes en ordentlig utvärdering med ett tydligt kostnadsperspektiv men allt återbruk ger också en värdefull omvärldssignal att återbruk och miljöhänsyn är viktigt. Eftersom det fanns skyddsrum och en relativt ny bergvärmecentral i källarplanen bidrog detta till att behålla källarplanet och förstärka detta. Det fanns en tanke om att byggnaderna som tillkommit skulle varit byggda i tegel (det är två till hus i rött tegel på samma område) men här är fasaderna av mörkgrått skiffer då det är betydligt lättare tyngdmässigt, vilket var centralt för att byggnaden inte skulle bli för högt belastad.

Det som är ändrat från ursprungshuset är att man fått komplettera med ny grund och förstärkningar på vissa ställen med balkar och en del smide. I princip har man gjort liknande arbete på båda husen. Med grund i tillgänglighetskrav har man också fått styra konstruktion mot ett hisschakt och en hiss, vilket gjorde att man fick söka ett nytt bygglov, eftersom placeringen av hissen blev annorlunda. Ur miljöperspektiv är det en stor miljövinst i projektet

Ett område för återbruk var tegel, som användes till uteplatser. Detta blev en praktisk lösning då man slapp köra bort materialet och även sänkte kostnader genom att använda teglet. I intervjuer lyfts också att uteplatserna inte hade blivit uppbyggda på detta sätt om inte teglet hade funnits på plats redan. Ett annat område för återbruk var att man vid rivning upptäckte att taken inte var uppbyggda med trä som det var på ursprungsritningarna. Här var det betongvalv med lecakulor och dessa lecakulor återanvändes sedan som fyllnadsmassor vid gjutning. Detta mättes och motsvarar ca 480 km² Lecakulor. I sammanhanget lyftes dock att det inte var enkelt att få ner allt material från taket utan det gjordes med sugbil.

Under en del av byggtiden fick också värmen vara på i huset, då denna värmdes upp andra hus också. En negativ följd var dock att missbrukare flyttade in i huset under tiden och dessa fick avhysas och de förstörde då också en del inredning, vissa dörrar, som skulle återbrukas. Tvättstugeutrustningen har också tagits ut men sedan flyttats tillbaka in i huset. Även cykelställen har återanvänts till de nya husen. Marksten har också plockats upp och ska återanvändas men detta var inte klart vid studiens genomförande. Vidare lyckades inte alla växter som skulle återplanteras ta sig och ett gammalt fint träd gick inte att ha kvar då det var i vägen för genomförandet av projektet. Gamla häckar och annan växtlighet är dock kvar, då dessa inte varit i vägen för genomförandet. En annan form av återbruk från projektet är också att det blev en del fyllnadsmassor över, vilka har använts vid södra infarten (infrastrukturprojekt i Halmstad). Detta mättes och var 8290 ton betong. Detta fungerade väl, även om man behövde göra tester på materialet för att se så det inte fanns otillåtna ämnen i materialet. Även de gamla s k "troaxförråden" har återbrukats enligt besked från rivningsentreprenör. Det motsvarar drygt 160 förråd.

Vid en ekonomisk översyn av projektet visar denna på att det tillkommit kostnader med bevarandet av källaren. De överraskningar som behövts hanteras bedöms ha tillkommit även vid en nybyggnation och kostnadsmässigt är bedömningen att det ändå blivit billigare med återbruket än om det skulle skett nybyggnation. Framförallt är också klimatavtrycket mycket lägre med återbruket än vid nybyggnation. En grov uppskattning baserat på de delar som finns kvar och vid en nybyggnation skulle använts visar på en besparing 188 ton CO₂ ekv².

Möjligheter vid återbruk

Fallet visar på att inventeringen är en central del för att genomföra återbruk. Denna har till stor del följts men sedan visar också fallet på att det sker händelser i processen som medför att det inte går som det är tänkt och med vakenhet i processen kan också nya möjligheter till återbruk uppstå. Fallet visar också på att gamla underlag inte alltid stämmer, men med kreativitet och tanke kan det också ge nya möjligheter till återbruk.

Vid en mer generell diskussion om återbruk har de intervjuade också sett typiska produkter som är lätta att återbruka. Text lyftes armering som en produkt som är lätt att återbruka för det har använts i andra projekt och även belysning, då det är en produkt som inte alltid följer rådande mode. Det är också lättare att återanvända material när det redan finns på plats. Det är också centralt att beställaren driver arbetet och visar att det är viktigt genom sitt agerande och sina prioriteringar.

² Siffrorna bygger på en bedömning av kvarvarande delar efter diskussion med projektets konstruktör samt PEABs klimatvärden, baserat på metodik enligt EN 15804 och EN 15978. Fabriksbetong, husbyggnad C28/35 A1-A3: 0,109 co₂/kg A4: 0,0039 co₂/kg Densitet: 2350 kg/m³, ARMERINGSSTÅL K500C-T Armering, obearbetad, 100 % skrotbaserad exkl legering (RR) med 100kg armering per km² betong.

Detta kan visas redan i anbudsskedet och i intervjuerna gavs exempel på att vissa områden pekats ut eller att man viktat klimatpåverkan i sin utvärdering av anbudet, t ex givit klimatbesparingar 40 % och kostnad 60 %. Sedan är det inte riktigt tydligt hur det ska bedömas i själva genomförandet.

Återbruk är framförallt ett tämligen nytt tema i byggsektorn, vilket förklarar att det är mycket som behöver genomföras, läras av och utvecklas. Det kommer också många olika typer av material som kommer som har med sig sina konsekvenser, som att klimatförbättrad betong är svår att hantera under vintertid och även t ex vid arbete med nya material såsom KL-trä. Det rekommenderas också att ha ett riktigt sk prestigeprojekt där man kan lära sig mycket av vilket inom PEAB är nya stationshuset i GBG). Centralt är att arbeta upp kompetens och kunskap kring hur man kan arbeta. Samtidigt är tid en bristvara och därför är det viktigt att det kommer krav i form av gränsvärden så att man vet vad man ska gå emot.

Hinder vid återbruk

I det aktuella fallet visas att även om en inventering är gjord, kan olika faktorer påverka processen och genomförandet av återbruk. Projektet har också varit tufft ekonomiskt så det är inte alltid så lätt att göra vad man vill och projektet har dragit på sig extrakostnader eftersom man hittat delar som kostat mer. Vid en lite mer allmän diskussion om återbruk framkom att många produkter som är producerade längre tillbaka inte uppfyller olika former av krav som finns idag rörande t ex energikrav/täthet eller akustik. Då blir det svårt att använda denna typ av produkt. Detta kan även gälla tillgänglighetskrav som finns som medför att vissa produkter inte kan användas. Sedan lyftes också att det blir lite motsägelsefullt med en del äldre produkter, t ex fönster av trä eller andra äldre träprodukter, där är virket mycket bättre men konstruktionen en annan vilket påverkar helheten.

Ett annat hinder som lyftes är också hur omständligt det är att räkna på klimatbesparingen. Även om det finns integrerade system idag, är det inte ovanligt att man gör två kalkyler, en kostnadskalkyl och en klimatkalkyl. Ofta görs detta av två olika personer. Vidare lyftes inställningen som en central del. Viktigt är att vilja återbruka och jobba för det och dagens slit-och-släng mentalitet är ett hinder. Inte minst kräver både hyresgäster och köpare av Bostadsrättsföreningar en viss nivå/standard och då är det en utmaning hur man ska hantera återbrukade produkter. Detta är också en central fråga vid besiktning vilket kan därför kan hindra återbruk av produkter.

Mätning

I dagsläget är klimatpåverkan i form av CO₂-ekvivalenter (eller inbesparade sådana) ett centralt mått. Här finns det också bra översättningsverktyg i form av relevanta aktiviteter som kan vara lättare att förstå, t ex hur många mil i bil det motsvarar eller andra mått som "vanligt folk" kan relatera till. Detta lyftes också när det gäller certifieringar, där PEAB arbetar aktivt med Svanen då det är en vanligt förekommande certifiering som privatpersoner känner till. De intervjuade från PEAB ser inte heller att det kanske har kommit igång genom företaget men de märker att det är på gång med hållbarhetsarbete och man genomgår till exempel nu för första gången en revision. De lyfter också att det är på väg att implementeras mer tydliga gränsvärden vilket är centralt för att kunna arbeta mer aktivt med återbruk. De intervjuade ser inte heller någon vits med att arbeta med återbruk på byggnadsnivå, då det är projektets totala påverkan som är central. De gav exempel på hur vissa åtgärder på byggnadsnivå kan relatera i att det behövs andra aktiviteter eller åtgärder, vilket påverkar totalresultatet. Det finns dock inte något som hindrar att man har god vetskap om klimatpåverkan på byggnadsnivå, dvs veta vad som påverkar mest och inte, men det är de totala resultaten som är centrala. En byggnad i trä kan t ex behöva kompenseras med betong på andra sätt och då är det totala resultatet det viktiga/centrala. Således anses nuvarande mätning fylla sitt syfte och att det är centralt att titta på påverkan från hela byggprojekt. I arbetet önskas också mer automatisering vid sammanställning och tillgång till mätvärden.

Återbrukscase – Länsförsäkringars kontor, Halmstad

Introduktion

Det tidigaste projektet i denna förstudie är Länsförsäkringars tillbyggnad av sitt kontor i Halmstad. Projektet i sig har bara en form av traditionellt återbruk, men ger intressanta perspektiv på återbruk och utformning inför framtiden. Det märks också på de intervjuade att de har många intressanta aspekter och perspektiv på återbruk och lokalen är utformad för att hålla länge och vara lätt att underhålla, något som lyfts fram den bästa formen av återbruk. Men, vi återkommer till detta.



Projektet och dess genomförande

Länsförsäkringars kontor i Halmstad ligger inrymd i en gammal fastighet belägen längs Nissan. Här var man medveten om att lokalerna man hade var för små och att man behövde utöka dessa. Valet var att göra det på plats, eller att helt enkelt flytta. Efter ett smärre arbete kom man fram till slutsatsen att bygga ut på sin egen innergård. Det fanns dock två olika byggrätter som överlappade varandra och som satte ramar för vad som kunde göras. Men, man såg att det var tillåtet att ha burspråk och att det var tillåtet med vind, vilket togs in i utformningen. Sedan fanns det ett garage i tegel på innergården och så fanns det ett träd. Detta tänkte man återbruka. Vidare var arkitekten i fallet intresserad av återbruk och hade som idé att använda teglet till fasaden, men dessa räckte inte, så istället användes teglet till att göra en mur inne i själva byggnaden, för teglet var fint och något som man vill återanvända, t o m med stämplor med texten Slottsmöllan.

För att skapa en byggnad som skall hålla på sikt, d v s kunna återbrukas, skedde arbetet vidare med att få byggnaden att smälta in med övrig bebyggelse på tomten. Ett hus på gården sågs som intressant. Det växte fram en idé om att ha träpartier som skulle spegla byggnaden mitt emot, vilket var ett förslag från konstruktören, då denne hade varit involverad i ett projekt med träpartier. En utmaning var också byggplatsen, som var trång och otillgänglig och ambitionen var att störa omgivningen så lite som möjligt under byggnationen. Kranar fanns det inga givna platser för. Således fick arbetet anpassas efter detta och måtten på porten som ledde in till innergården blev vägledande för hur stora leveranser man kunde få levererade. Träpartierna byggdes därför så att de skulle kunna tas in och väggarna murades

upp. Fönsterpartierna skruvades sedan ihop när de kommit in och monterades. Motivet till att bygga resten murat och med tegel var att bygga ett hus med hög kvalitet och vid tiden för byggnation hade inte återbruk kommit igång i någon större utsträckning. Det fanns även osäkerhet kring nivån på återbrukade material. Överlag har dock framtidsperspektivet varit framträdande och vissa traditionella material som gips har t ex undvikits i ytterväggar till förmån för murade väggar.

Hela byggprocessen har karaktären av hantverk med högkvalitativa material. Murarna kom från öst och hade en god känsla för sitt arbete och huset och de murade hela väggen och inte bara fasaden. De svenska snickarna var också goda hantverkare med känsla för materialen. Det lyfts också att det varit väldigt god samverkan och att alla bidragit med sitt kunnande utifrån sitt eget kunskapsområde. Fönsterleverantörerna var t ex med tidigt i projektet med rådgivning och kom sedan med naturligt när upphandlingen skulle ske. Vidare lyfts också att det varit ekonomisk styrning i projektet såklart, men hög kvalitet har prioriterats.

Möjligheter och förutsättningar

Processen har fortgått med grund i platsens begränsningar/förutsättningar. Det som är tydligt är hur den noggranna planeringen och samverkan mellan parter varit tongivande och varit grunden för ett bra genomförande samt även anpassningen till platsen. Budgeten har tillåtit hög kvalitet på material och en strävan efter tidlöst utseende. Projektet lyfter också fram andra bilder av återbruk. Det är inte återbruk i traditionell mening, d v s hantera produkter hämtade från befintliga projekt utan en tanke på framtiden i utformningen och en långsiktighet i materialval. Även om inte blev återbrukat tegel till fasaden i detta fall, lyfts det som ett bra material att återbruka. Det har gjorts många gånger och är oftast både billigare men också mycket klimatvänligt. Även om det inte direkt har med byggandet att göra, framkom också vikten av att köpa möbler av hög kvalitet. LF har köpt in möbler i hög kvalitet som de behåller länge och detta är billigare än att köpa nytt.

I de mer generella diskussionerna framkom att centralt för återbruk är att göra en ordentlig inventering och vara tydlig med vad som ska återbrukas och hur. Detta ökar möjligheten till att genomföra projekt med rätt förväntningar och då kan entreprenadformen vara av mindre betydelse. Är det mer osäkerheter kring genomförandet kan en samverkansentreprenad vara mer intressant men det finns nyanser i detta. En av de intervjuade menade att det är större möjligheter till återbruk med samverkansentreprenader medan en annan av de intervjuade menade att det går bra med vilket som och att det är återbruksinventeringen som är det centrala.

Hinder

Fallet och intervjuerna pekar på ett hinder med återbruk då det fanns idéer om att återanvända tegel till fasaden, nämligen att materialet behöver också passa in, vilket också lyfts som ett generellt hinder. Men, det kan också finnas ett hinder i att det kan krävas ett större omtänk med att utgå från produkter som finns rörande utformningen av en byggnad. Samtidigt lyfts också att det vid tiden för byggnation inte fanns ett etablerat tänk kring återbruk och inte heller processer som stödjer detta. Vidare kan det vara ett problem med återbrukade produkter som inte finns i olika register, d v s det är svårt att veta var produkterna finns och vad de har för egenskaper, men priserna kan också variera. Vidare kan det också kräva en del arbete med att flytta och lagerhålla material. Här är det centralt också att hitta rätt balans mellan kvalitet och kostnad/pris. Dessa faktorer blir än mer hindrande om entreprenadtiderna är snäva, då det blir svårare att få dessa att passa in i tidplanen. Vidare kan tekniska krav vara ett hinder, då vissa krav tillkommit över tid och återbrukat material inte har samma standard och nivå.

I de mer generella diskussionerna, där de intervjuade har samlat på sig erfarenhet, lyfts också reflektioner kring vad som behövs för ett ökat återbruk. Ett område som diskuterades är rådande materialval där val av produkter som inte går att underhålla, d v s slit-och-släng mentalitet leder till nyinköp istället för att arbeta med produkter som går att underhålla. Här framkom träfönster som ett exempel på produkt som går att underhålla och reparera/underhålla. I projektet har också träfönster använts vilket borgar för att kunna underhålla fastigheten på sikt. Vidare finns det en förväntan om

att det ska vara nytt och fräscht efter en renovering eller nybyggnation, så detta är en utmaning att hantera.

Enligt en tidigare publikation om projektet framkommer att det varit utmaningar med att säkerställa det hantverksmässiga, men det är inget som de inblandade upplevt. I det här fallet lyfts dock hantverksskunnande som viktigt centralt och att det är centralt att behålla den kompetensen för framtida återbruksarbeten och en av de intervjuade menar också att detta måste prioriteras inom utbildningssektorn. Vidare framkommer det också i de mer generella diskussionerna att ett hinder är att man arbetar mycket med slit och släng mentalitet. Det kan t ex vara vanligt att man t ex byter ett tak och inte återanvänder tegelpannor när takpappen är bytt. Sådana frågor är det dock centralt att byggherren driver. Vidare lyftes att det kan vara svårt att bedöma och beskriva kvaliteten utan det finns officiella dokument, annars får det ske tester av produkterna. Sedan finns det krav som råder nu som de återbrukade produkterna inte uppfyller och då går de ju oftast inte att använda. Sedan lyfts det också att det kan gå att komma runt krav många gånger genom sunt förnuft. Mycket handlar också om att bygga för framtiden och bygga så att det varar länge ("Without beauty there is no sustainability"). Centralt här kan också vara att titta bakåt och se vad som hållit över tid. Vidare lyftes också att det är centralt att bygga så att användningsområden kan ändras eller modifieras, till exempel att stora lägenheter lätt kan ändras till flera små eller att delar av stora lägenheter kan hyras ut.

Det framkommer också att ett hinder är att återbruk är i en tidig fas och att det måste ske mer inom området för att få det att utvecklas. Ett önskemål som lyftes är att offentliga beställare borde gå mer i bräschen med satsningar för att driva på utvecklingen, då det sker mycket bostadsprojekt där, inte minst renoveringar. Vidare bör det gå mot att bli en integrerad del i projekt, vilket de intervjuade menar att det sällan är idag.

Mätning

Här framkom andra dimensioner än de klassiska (co2e, co2e/BTA) och en av de intervjuade menade att allt som är hantverksmässigt är cirkulärt, för då går det att underhålla och eller demontera. Ett redan nämnt exempel är träfönster, där det går att byta delar av fönstren om de börjar bli dåliga och de går oftast lätt att demontera. Sedan är det en annan fråga hur det kan mätas? Mycket är praxis men kanske borde man öka underhållskostnaderna, sedan se över detta över tid och se huruvida materialinköpen minskar. Annars verkar co2-mätning vara det centrala och centralt är inte bara att kräva in en deklaration innan man börjar utan också efter att ett projekt är genomfört (vilket LF Fastigheter gör idag). Vidare lyftes också automatisering av klimatdata vara ett område med potential för att kraftigt förenkla mätningen och därmed också klimatarbetet.

Fallstudie Återbruk - Vi på Hörnet

Introduktion

Vi-på-hörnet (VPH) är ett omfattande återbruksprojekt som efter en längre process av initiering blivit ett fullskaligt lärande-projekt för framtiden för inblandade parter. Uppstarten sperglar också att återbruk är i sin linda men också att det är på stark frammarsch. VPH, som färdigställs under våren 2025, visar på hur en målsättning med att skapa maximalt återbruk kan vara centralt för lärandet i flera verksamheter och led i byggprocessen. VPH består idag av ca 10000 kvm kontor med olika modeller för uthyrning i hyresmodellerna *Såklart*, *Rum+* och *Kan själv* vilka speglar de hyresbehov man kan tänkas ha. Enligt konceptet *Såklart* och *Oklart* följs inredningskoncepten Frank och Frida (60- och 70-tals inspirerade) medan *Kan Själv* ger möjlighet till för hyresgästen att själv utforma sina lokaler. Även bolagets koncept *Flexiwork* med alternativen "Rumpa" (en flexibel arbetsplats) eller "Rum" (eget rum men delar alla andra funktioner) finns tillagt som hyreskoncept. I den följande texten beskrivs uppstarten till slutfasen av projektet samt möjligheter, hinder och reflektioner kring mätning för cirkulärt byggande.



Uppstart och vägen till ett fullskaligt återbruksprojekt

Lokalerna som inrymmer VPH är belägna i centrala Gbg. Det fanns färdiga planer på att totalrenovera huset som lokalerna inrymmer, d v s "blåsa ut" det helt och göra något helt nytt. Men, detta kom att ändras i och med att Alecta fastigheter grundades. Den ansvarige för projektet hos Alecta lyfter att vägen fram till att projektet skulle bli ett återbruksprojekt kantades av olika aktiviteter under flera år innan ramarna och målsättningen med återbruk sattes. Processen inleddes med att den projektansvarige började på Alecta i Göteborg och fick då VPH-fastigheten att arbeta med. Det var då inte helt klart vad man skulle göra med byggnaden och dess lokaler och det fanns olika uppslag kring vad man ville göra. Positiva tongångar om huset var dock få. Lokalerna var inte i bra skick och fungerade inte väl. För att starta en ny väg framåt bjöds initialt ledningen in för att titta på byggnaden och fick i uppdrag att säga något positivt om byggnaden och därifrån fortsatte arbetet med lokalerna. Styrelsen blev senare inbjuden inför projektets start. Inom Alecta började man också uppmärksamma vad som var bra och eller fint med byggnaden. Stegvis lyftes olika delar av byggnaden fram på ett positivt sätt fram till dess att projektet beslutades att bli ett fullskaligt återbruksprojekt. I samband med arbetet med lokalen, hade också Alecta ett uppdrag att arbeta med sin hållbarhetsstrategi och att realisera denna, där projektet passade väl in (det är också värt att poängtera att detta rör sig om 2021, då tongångarna kring återbruk var andra än idag).

Sedan påbörjades en process utifrån två delar. En del var den konceptuella biten som grundar sig i att husen är från 60- och 70-talet och där konceptdelen kring Frank och Frida var grunden. Den andra delen var att en gedigen återbruksinventering genomfördes med hjälp av en återbrukskonsult. I detta arbete sågs byggnaden över utifrån hur lätt det är att återbruka i relation till vilken klimatpåverkan återbruket har. Genom detta blev det lättare att få en bild av med vad och hur man kan arbeta och här lades grunden för det fortsatta arbetet. Ungefär samtidigt kom också arkitektbyrån Semrén och Månsson in i bilden (dec 2021). Ett av husen var ritat av en av grundarna till byrån och det var vägen in för byrån, då de från början fick komma med idéer och sedan fortsatte arbetet från det. De arbetade med inventering och hur så mycket som möjligt skulle kunna bevaras i huset utifrån olika s k moodboards för att klargöra konceptet.

Uppstart med samarbetspartners

Ett nästa steg var att anlita en extern projektledare. Med hjälp av denne gjordes sedan en upphandling av huvudentreprenörer och underentreprenörer. De som lämnade anbud fick lämna in en budget utifrån systemhandlingar på en genomförandeentreprenad (upphandling) och totalentreprenad (genomförande) och arbetet genomfördes i två etapper. Etapp ett var huvudsakligen demontering, rivning och fasadarbeten och etapp två handlade om återuppbyggnad. I mötena med entreprenörer var man initialt väldigt tydlig med att återbruket skulle maximeras vilket enligt Alectas projektansvarige Magnus var något nytt för alla inblandade. Idag är det vanligt att börja med återbruksambitioner som sedan överges av olika skäl, vanligtvis för att det är svårt eller för att det ska vara modernt. Sedan valde man tidigt huvudentreprenör och andra entreprenörer med grund i att de kunde visa att återbruksambitionen var central och att de hade en vilja att arbeta med återbruk.

En utmaning var dock den bristande erfarenheten av återbruk, vilket tidigt ledde till att, med kravet på maximalt återbruk, gruppen diskuterade hur det skulle göras. Här föddes och realiserades idén med återbrukslabbet, ett labb där det gick att testa olika lösningar och komma fram till vad och hur det skulle göras. I samband med detta kunde man också börja visa vad man gjorde och hur det skulle bli i den s k återbruksstudion. I återbruksstudion kunde man visa potentiella hyresgäster hur det skulle se ut. Denna studio var viktig då det fanns en osäkerhet kring om hyresgäster skulle lockas av hur det skulle komma att se ut. Det var till att börja med en annorlunda process, men i efterhand har väldigt mycket kunskap byggts upp. En central del som också poängterades i intervjuerna, är att man hade med olika kompetenser vid inventering. I det här fallet har det varit en styrka att framförallt arkitekt och byggentreprenör kunnat gå igenom vad som finns och titta på vad man kan göra av det.

Genomförande, kostnader och miljöpåverkan

Genomförandet är så klart en mycket stor del av själva projektet som har bestått av ett kontinuerligt arbete med att hitta lösningar för återbruk. Återföringslooparna har också varit korta, dvs arbete har utförts i mindre delar, t ex en hyresgäst Anpassning som sedan utvärderats och så har förbättringar gjorts inför nästa gång liknande moment skall göras. Det kan också slås fast att det är mer komplicerat med ett återbruksprojekt i jämförelse med ett projekt där nya produkter köps in utifrån en specifikation och monteras på plats. Samtidigt beskrivs processen som mycket positiv. Arkitekterna får visa yrkesstolthet genom att undersöka hur man kan använda materialet och få det att passa i ett koncept, snickarna får bli mer hantverkare, rivare får vara demotörer osv. Man har testat sig fram egentligen på detaljnivå för att komma fram till vad man ska göra med olika saker från huset. Arbetet beskrivs som präglat av anpassning rätt igenom, dvs det har inte varit "som vanligt" där ett arbete sker utifrån en vision som ska förverkligas med nyinköpta material, utan frågeställningarna "vad har vi?" "vad kan vi göra av det?" har varit nyckelfrågor i projektet. Sedan har alla fått bidra till att arbetet blivit verklighet och arkitekterna har t ex fått vara på plats mer än vid sedvanliga projekt. Processen har såklart varit en lärdom kring hur man kan lösa olika delar eller vilken information som behövs (eller inte finns). Ett exempel är t ex att man fått beställa specialgjorda skenor till de fönsterbänkar man tog

fram, när de skenor som fanns tog slut. En lärdom är t ex att man upptäckt att viss information saknas, t ex bredd på skåpluckor som varit olika, eller att man upptäckt att sprutlackering gör att färgen sitter bättre än vid målning för hand. Men, lärdomarna har tagits hand om på ett effektivt sätt då man många gånger kunnat göra en hyresgäst Anpassning, utvärderat denna och sedan kunnat ändra behövlig metod eller process inför nästa Anpassning.

Under processens gång upptäckte man också att det fanns mycket som var lokalproducerat och mycket av arbetet har också gjorts av företag från Göteborg, vilket födde idén om att göra det närproducerade huset. Slutsatsen när projektet närmar sig sitt slut är att det har lönt sig. Slutprodukten har blivit attraktiv och har ett viktigt värde och sänder bra signaler till de som brukar den.

Rörande kostnadssidan har det varit kontinuerliga diskussioner kring genomförandet i förhållande till budgeten, så det kan sägas ha varit ett ekonomiskt styrt genomförande med hänsyn taget till ändringar i processen, eftersom det varit svårt att förutse vad som skulle ske. I en rapport av Gimlegård (2024), som studerat återbruket i projektet, framkommer att det under etapp ett bland annat demonterades 1 139 m² kopparplåt, 254 st dörrar, 149 st bokglaspartier, 470 lamellglas, 4 480 undertakslattor, 225 fönsterbänkskivor och 600 m kabelstege. Därtill har 1 035 befintliga fönster renoverats, vilket gav en besparing på 6 miljoner kronor i jämförelse med att köpa nya. Enligt Gimlegård blev kostnadsökningen relaterat till återbruket, d v s tillkommande kostnader som inte kunde belastas enskilda byggprodukter 2,4% av den totala entreprenadkostnaden. En inventering visade på att potentialen i projektet var en besparing på 228 677 kg CO₂e och 11 % i insparade materialkostnader (om produkterna hade köpts in). I dagsläget är dock inte projektet färdigt och en del Anpassningar är kvar, men det ger ändå en fingervisning om potentialen i projektet.

Kostnaden ligger på mellan 500-700 kr / BTA lägre, än om man hade köpt in motsvarande "nytt" material. Projektet hamnar även på ca 32 kg Co₂ ekv per BTA, mot ca 150 kg Co₂ ekv för ett normalt renoveringsprojekt. Hyrorna ligger idag på samma nivå som helt nyproducerade kontor i närområdet. En avgörande del i detta är den /återbruk avsiktliga konceptualiseringen av hållbarhet, som ligger i tiden och är en del av de flesta bolags hållbarhetspolicy. Således har projektet varit framgångsrikt både ur ett klimat och kostnadsperspektiv

Möjligheter och förutsättningar

Möjligheterna till återbruk har sin grund i målsättningen att återbruka maximalt och kretsar kring *vilja, dialog och samverkan; full satsning; återbrukslabb och återbruksstudio; samt grundlig inventering*. Samtliga intervjuade beskriver att deras kompetens har utvecklats under projektets gång och att de i början inte alls visste vad och hur allt skulle kunna lösas. Men, grundläggande var just målsättningen att återbruka så mycket som möjligt. Med en sådan grundambition driver det också på arbetet men det kräver också en vilja att nå det och att hitta lösningar. Viljan har funnits från alla parter och samarbetet har uppgetts spetsa till allas kompetenser, framförallt eftersom man varit så beroende av att samarbeta och hitta lösningar tillsammans, då man inte alltid har några lösningar på förhand. Det framkommer också i intervjuerna att flera som deltagit svängt i synsätt och insett fördelen med återbruk. Dialogen och samverkan mellan alla parter har varit central i detta arbete. För att kunna hitta möjligheterna har det varit viktigt att ha återbrukslabbet och återbruksstudion så att man har kunnat testa sig fram till olika lösningar och även testat kundreaktioner på det som tas fram. En förutsättning har också varit att det funnits så mycket att återbruka i själva huset i kombination med övriga faktorer. Inventeringen är också väldigt central. I och med att denna har gjorts grundligt har det funnits kompletta listor med material men också egenskaper, t ex ljudegenskaper på dörrar, vilket gjort det lätt att hitta dörrar som man kan återbruka.

Hinder och utmaningar

I projektet pekades det inte ut några större utmaningar som verkat som hinder för arbetet. Men, det är så klart så att detta har funnits och pekats ut, men med de faktorer som lyfts under möjligheter och förutsättningar har det kunnat lösas. En del som medfört mycket arbete är t ex det material som har behövts flyttas runt och packas varsamt men samtidigt har det också varit en tillgång att det funnits så mycket material på plats. Att flytta iväg kan t ex medföra skador i den extra hantering som skett, men visst material har dock förvarats på annan plats i väntan på montering. Ett ofta förekommande problem som lyfts i återbruksprojekt är också lagar och krav. I detta fall har det skett bra dialog med bygglovsenheten, d v s man har kunnat göra vissa kompromisser när visst material inte stämt med dagens lagkrav. Vid diskussion om hinder rent generellt lyfts att mycket är relaterat till hur det vanligtvis går till, d v s förutfattade meningar och mentalitet i branschen (det är lättare att bygga nytt, återbruk är bara krångligt och dyrt osv) men mognaden är också på frammarsch.

Mätning

I detta projekt har framförallt kg CO₂-ekv mätts och det är en genomgående uppfattning att detta är ett bra mått, tillsammans med kostnader. Det är lätt att relatera till med exempel och i det här fallet gav det en bild av vad man hade sparat. På samma sätt har man också en tydlig bild av det som köps in och vilket avtryck detta ger. Co₂ per BTA är annars ett bra mått. Det poängteras på flera håll som bra och att återbruket är ju alltid en besparing, sedan skiljer det sig mycket åt mellan olika sorters material och man menar på att det är mycket besparing som inte syns i kalkylen. I detta projekt har man också medvetet valt dyrare lösningar i vissa fall mot att det blivit en stor miljöbesparing. Ett exempel är armaturer, som man valde att renovera istället för att köpa nya. Annars lyfts att det är centralt att utgå från samma värden och process (A1-A4) samt att det är viktigt att hitta värden på ett enkelt sätt. Bäst är när det finns integrerat i kalkylsystem eller dylikt. För övrigt lyftes inga andra önskemål om mätningar som är relevanta och behövs.

Reflektioner om resultaten i fallstudierna i relation till tidigare rön

Vid en tillbakablick på de resultat som lyfts från litteraturstudien och de poänger som lyfts fram blir det mesta validerat av fallstudierna. När det gäller återbruk blir det framträdande genom LFS kontor att utformningen och valen är centralt för återbruk vilket ger en bred syn på området, inte bara att återanvända produkter.

Mätning av miljöpåverkan över livscykeln är central för att veta vad som är avgörande för lösningarna som det arbetas med i olika projekt. Vid en jämförelse av de tre projekten syns hur närvaron av detta har ökat och hur centralt detta är för att veta vad som ger mest effekt och hur det totalt sett ger effekt på projekten. Det är också av centralt intresse för att utvärdera framsteg som görs, hitta nya framsteg och skall inte förringas som en betydande del i hållbarhetsredovisningen.

Det framkommer också i studierna att det finns arbete kvar att göra med att automatisera och förenkla tillgången till klimatdata vilket inte motsäger behoven av att implementera materialpass, utan detta framstår som en central lösning som måste fram.

Utifrån fallen är VPH framträdande då det har en så stor ansats. Det är också främst här valideringen kommer från då det visar på nödvändigheten av att arbeta brett och med många parter för att öka tillämpningen av CE.

Hinder och möjligheter

Flera av de tidigare lyfta hindren lyftes även i denna studie. *Kulturella och beteendemässiga hinder*, såsom *och* motstånd mot förändring och bristande medvetenhet bland intressenter hindrar övergången till en cirkulär ekonomi. Det finns ett behov av kulturella förändringar och ökad utbildning om fördelarna med CE. Mentaliteten hos många parter kring dagens konsumtionsmönster sågs som ett stort problem, men även nuvarande bestämmelser, lagar och infrastruktur kan vara hinder för CE. Det framkommer dock att det kan gå att ha en diskussion med beslutande parter för att hitta lösningar.

Var material finns och vilka egenskaper de har kan ibland vara svårt att veta och detta lyftes som ett område med förbättringspotential. Tekniska utmaningar lyftes inte som ett område, även om det i all utveckling behövs denna typ av utveckling också, men det är troligtvis mer ett område för de som arbetar med teknisk utveckling och är något som täcks av en annan form av studie. Inte heller olikheter rörande *regulatoriska och policyfrågor* kom upp. Däremot är ekonomin styrande i många fall och är svår att komma runt, men som t ex VPH-projektet visar finns det en stor potential även ekonomiskt med återbruk, men det beror på många olika faktorer.

Möjligheter och drivkrafter som lyftes i studien var i stort av annan karaktär än de som påfunnits i litteraturöversikten och mer handfast relaterade till själva processen och vad som krävs i denna. Således motsäger dessa inte det som framkommit i litteraturöversikten. Med de studerade projekten och framförallt VPH projektet visar på både klimatomfattande och ekonomiska fördelar med återbruk samt en ansats och ett genomförande med hög grad av samarbete och utgör således ett projekt som med publicitet kan driva på förändring hos andra.

Nyckelområden för cirkularitet

Vid en översikt av områden/indikatorer som pekats ut av Abadi et al (2022) ger fallstudierna att stegen är centrala för att uppnå CE och att de pekar ut aktivitetsområden. Rörande Jakayodis et al (2024) tabell är denna väldigt omfattande och kan möjligtvis ge inspel till områden att arbeta med. Men, i dagsläget verkar det dock som att mätning av co2-ekvivalenter är det centrala och ett område som behöver göras så smidigt och automatiserat som möjligt. Eftersom många aktörer idag är i en startfas i sitt cirkulära

arbete, kan det förordas att mätningen i ett första skede görs så enkel som möjligt och utifrån nuvarande krav. Således hänvisar vi till slutsatserna rörande mätning.

Slutsatser utifrån fallstudierna

Möjligheter och förutsättningar

Utifrån de studerade projekten som genomförts vid olika tidpunkter och med olika omfattning framkommer att grunden till alla återbruksprojekt är att göra en *ordentlig inventering* och undersöka vad som kan vara kvar och återanvändas. Centralt i inventeringen är att skriva in så mycket som möjligt av egenskaper så det blir lätt att passa in produkter. Vidare kan det ske aktiviteter under processens gång, vilket gör att visst planerat återbruk kan ställas in men annat kan tillkomma. Centralt är att *ha återbruksperspektivet* med sig genom byggprojekt *som en integrerad del* där målet bör vara att återbruka så mycket som möjligt. *Samverkan, dialog och vilja att återbruka* är centralt framförallt eftersom det framförs kritik mot branschens slit-och-släng mentalitet. Ekonomiska ramar är centrala i alla byggprojekt men som det framgår i det mest omfattande projektet i förstudien har återbruket varit både lönsamt och klimatbesparande. Då återbruk fortfarande befinner sig i ett tidigt stadium kan det vara en god ide att genomföra ett projekt med ambitionen att *lära sig* så mycket som möjligt och därigenom få en kraftig kompetens- och kunskapshöjning och kraftigt ökade möjligheter i kommande projekt. Grund-delarna i VPH-fallet framstår som nycklar till att få en bra lärprocess, d v s att satsa fullt ut och maximera i kombination med att ha ett *återbrukslabb och en återbruksstudio*. Koncepten kan med fördel användas även i andra projekt mer eller mindre. I ett större projekt där det finns utrymme på plats kan också labb och studio finnas på plats, medan det i mindre projekt eller projekt med begränsade utrymmen kan vara ide att ha någon form av närliggande eller mobila möjligheter som kan användas. I tillägg till detta är själva görandet, d v s *aktivt arbete med att arbeta fram lösningar och lärdomar är centralt för att utveckla kompetens*. Utifrån de studerade projekten förefaller det också lättast att återbruka det som redan finns inom ett projekt eller inom ett bolag. Överlag driver också återbruk fram hantverksskicklighet som en central del och en kompetens som behöver komma tillbaka i många olika former.

En avgörande faktor förutom det tidigare nämnda integrerade synsättet på återbruk är att driva på mängden återbruk så att denna ökar och lärandet och kompetensen därigenom ökar. För att driva på detta har två faktorer lyfts. En är att driva på genom att sätta gränsvärden som tvingar fram klimatbesparing och där är återbruk en betydande del. En andra är att offentlig beställare borde ställa högre krav på klimatbesparingar och åtgärder.

Hinder

Hinder till ökat återbruk kan spåras tillbaka till de möjligheter och förutsättningar som lyfts, d v s finns inte de faktorer som lyfts i hinder och möjligheter blir detta hinder. Framförallt ligger mycket i att återbruket är i en tidig fas och behöver öka för att bygga kompetens, erfarenhet och men också för att sätta ett högre tryck på vad som behöver göras. Ett stort hinder ligger också i mentaliteten i branschen och synen på återbruk som krångligt. Det framhålls också som mer komplicerat i de studerade projekten, men också som en utmaning och en annan positiv känsla i arbetet med återbruk. Så, även om det får litet utrymme i slutsatserna är det stora hinder som finns för en uppväxling i återbruk.

Inte bara inställningen i branschen är central här utan också inställningen hos konsumenter i allmänhet, som gärna vill ha nytt och fräscht. Denna känsla kan uppnås även med återbrukade produkter vilket VPH- och LF-projektet visar. Det är en betydande klimatbesparing i att renovera/måla/fräscha upp produkter än att köpa nytt. Överlag kan det också finnas hinder i regler och krav, t ex tillgänglighet, brandkrav och akustikkraV och det är inte alltid det finns tekniska data på återbrukade produkter. Det har dock också lyfts att det många gånger går att komma runt genom att diskutera med kommunala handläggare eller genom att tänka till, men att hindren finns där är tydligt.

Som det påtalas i projekten är det också lättare att återbruka om produkter finns inom ett projekt eller hos en byggherre eller byggentreprenör. Annars kan vetskapen om var vissa produkter finns och vilka egenskaper de har utgöra ett stort hinder. Det finns också utmaningar i att få tillgängliga produkter att

passa in i ett byggprojekt. Ett omvänt perspektiv skulle vara att istället undersöka vad som finns tillgängligt och sedan bygga utifrån det, vilket VPH gör. Det förefaller dock som att detta inte är ett utpräglat arbetssätt. Med grund i vetskap om pågående forskning vet vi dock att det finns betydande hinder rörande logistiska faktorer såsom lagring och information om produkter.

Mätning och nivåer av cirkularitet

Som det framkommer i de studerade projekten är det framförallt mätning av kg Co2 ekv som är det centrala och i relation till kostnader. Enligt projektdirektivet skulle vi undersöka om mätning på olika nivåer och mätning på produkt- och projektnivå sker regelbundet och med ökande krav på redovisning efter genomfört projekt. De synpunkter som har kommit är att det är centralt att mäta projekts hela klimatpåverkan men också att påvisa vilka besparingar som gjorts med återbruket i form av kg co2 ekv förutom också att mäta kostnader. På företagsnivå är det mer en aggregering av vad som kommer fram, men det är också mer av övergripande företagsintresse. När det gäller produktnivå är det intressant att veta detta utifrån att vad som ger mest påverkan och som man ska arbeta med, men som det påtalas är det centralt att titta på vad som sker totalt sett i projektet. Att byta ut en del mot en mer miljövänlig kan också leda till att det behövs andra åtgärder som kan ha negativ klimatpåverkan. Rörande mätningen framkommer dock att det finns ett behov av att automatisera och förenkla arbetet med mätning. Det uttrycks behov av att hämta upp klimatdata och få in det med ökad automatik i arbetet, framförallt parallellt med kalkyleringsarbetet.

Utöver de mått som lyfts har det framkommit andra områden som är centrala för återbruk, framförallt att satsa på material i hög och rätt kvalitet, att arbeta med underhåll och att välja material som kan repareras och renoveras. Som lyft i ett av fallen kan en sidindikator vara att mäta underhållskostnader i relation till materialinköp över tid, för att se hur väl material som köps in håller kvaliteten och kan underhållas. Ett annat område som har med cirkularitet att göra och som lyftes är demonterbarhet vilket är centralt för att kunna återbruka. Hur det skall mätas är dock inte löst, men möjligtvis kan tanken finnas med i arbetet och så länge bedömas mer kvalitativt.

Rörande mätning och nivåer av cirkularitet har det inte framkommit någon egentlig metod eller mätning som i detta tidiga skede är tillämpbar på ett realistiskt sätt. Således förefaller det i dagsläget lättast att ta fasta på vad som ska uppnås, d v s så lite klimatpåverkan som möjligt och detta mäts idag med kg Co2 ekv. Således är slutsatsen att det som kan fungera i dagsläget är att jämföra kg Co2 ekv som sparas i jämförelse med nyproducerade produkter. Besparingen som kvoten mellan besparingen och ursprunglig klimatpåverkan skulle då visa på cirkularitetsnivån i ett projekt där ett högt värde visar på hög nivå av cirkularitet och vice versa. Skulle en nyproduktion med nya produkter exempelvis visa på 150 kg Co2 ekv /BTA och med återbruk visa på 32 kg Co2 ekv skulle värdet bli 0,79 och ge ett jämförelsetal att använda mellan olika typer av projekt och detta underbyggs av den användning av klimatkalkyler som redan finns idag.

Fortsatt arbete

Förstudien har givit insikt och bredd inom området återbruk. I fallen finns olika ansatser och öppningar och ett spann i omfattningen av återbruk. Ett fortsatt arbete skulle naturligt att göra mer fallbeskrivningar för att ge byggsektorn mer exempel på hur och vad som återtvinns. Eftersom det finns ett behov av att minska klimatpåverkan där återbruk ger ett väsentligt bidrag skulle fortsatta studier kunna arbeta mer kring de hinder som lyfts fram mer specifikt. Vidare skulle fortsatt arbete kunna studera hur mätningen kan förenklas och automatiseras men även hur förslaget i denna förstudie kan tillämpas i olika typer av projekt.