

Återbruk var dag

Klara Mörk
Anna Gustafsson

Göteborg 2015



Chalmers Arkitektur
Master Programmet Design för Hållbar Utveckling

Förord

Vi vill rikta ett varmt tack till alla de som delat med er av kunskap och låtit oss låna er tid för att hjälpa oss att förstå sammanhangen runt konventionella byggprocesser och återbruk. Tack till Karin Hedén på White, Mathilda da Silva på Chalmersfastigheter och Catharina Niklasson på Skanska för hjälp med att förstå och följa byggprojektet Johanneberg Södra etapp 1. Tack till Per Håkansson och Andreas Landqvist för insyn i återbruksmarknaden, till Torbjörn Gustafson för en orientering i byggprocesser i allmänhet och till David Palm för information om kunskapsläget kring återbrukande idag. Slutligen också ett stort tack till Sigrid Östlund för mycket engagerad handledning och stöd.

Innehåll

Sida

Introduktion till arbetet

1

Återbruk - vad är det och varför ska man återbruka?

5

Definitioner

5

Återbruk för att spara resurser

6

Inställning till återbruk

6

Återbruk då och nu

7

Incitament

7

Byggnadens livscykel

9

NY- OCH OMBYGGNAD

11

Ny- och ombyggnad och dess aktörer

11

Typ av projekt

12

Entreprenadformer

13

Beställning

14

Garantier

16

Certifieringar

16

Emissioner av farliga ämnen

17

Dokumentation

18

UNDERHÅLL

21

Underhåll och dess aktörer

21

Olika typer av underhåll

21

Försäkringar -Bra miljöval

22

NEDMONTERING

23

Nedmontering och dess aktörer

23

Typ av nedmontering

23

Kommunens roll

24

ÅTERBRUKSSEKTORN

25

Återbrukssektorn och dess aktörer

25

Produkter

25

Lager

27

Produkterna - och deras lämplighet för återbruk

29

Parametrarna

31

Produkterna i relation till parametrarna

33

Produkt - projekttyp - aktör

38

Avslutning

39

Referenslista

Introduktion till arbetet

Byggsektorn står för 40 procent av råvaruuttaget och 40 procent av allt producerat avfall i världen. (Hoballah, 2013) I Sverige står byggsektorn för 40 % av material och energianvändningen, 27 % av avfallet, och 40 % av det farliga avfallet (Kemikalieinspektionen, 2012). Det är en stor påverkan på jordens resurser. Att återbruka fler produkter skulle minska de siffrorna.

Vad handlar det om?

För att underlätta ökat återbruk i byggsektorn beskriver vi i den här rapporten de parametrar som påverkar möjligheterna att välja återbruksprodukter i byggprojekt. Vi diskuterar parametrarna utifrån målet att återbruk inte väsentligt ska förändra byggprocessen. Vissa parametrar går dessutom att koppla till lämpligheten för återbruk av specifika produkter. Utifrån diskussioner på seminariet Återbruk i byggsektorn, (2014-08-26) tror vi att man kan få större genomslag av återbruk med några få typer av produkter i många projekt snarare än tvärtom. Därför lyfter vi fram de s.k. ”låg hängande frukterna”, de produkter som av olika anledningar lämpar sig extra bra för återbruk, och som därför har stor potential att återbrukas i konventionella byggprocesser. (Återbruk i byggsektorn, 2014)

Varför behövs det?

Byggmaterial är näst efter vatten, det största materialflödet in och ut ur städer. (Kalmykova, 2014-12-04) Jordens befolkning använder allt fler resurser, och skapar allt mer avfall. Både resurskonsumtion och mängden skapat avfall

har ett tydligt samband med växande BNP. (Ibid.) En del av materialen är ändliga, en del är förnyelsebara, en del kräver ändliga resurser för tillverkning, andra tillverkas med förnyelsebar energi. Konsumtion av ändliga resurser utan att återvinna dem är självklart inte hållbart, men även de förnyelsebara finns bara i en begränsad mängd samtidigt. Oavsett vilken resurs som används kan bara konsumtionen vara hållbar inom vissa gränser. En ständigt ökande konsumtion som slutar i ett ökat avfall kan därför aldrig vara hållbart, utan kan ses som ett självförstörande system.

För att kunna ha resurser även i framtiden, måste vi nyttja de resurser vi har mer effektivt. Att återbruka byggprodukter fler gånger är ett sätt att bättre nyttja den energi och det material som använts för att producera produkten. Ändå görs inte detta i någon särskilt hög grad i Sverige och Västeuropa, vilket kan härledas till en rad parametrar och faktorer som påverkar materialvalet och som många gånger gör valet av återbruksprodukter svårt, kostsamt eller krångligt.

Metod

För att få en tydlig bild av hur en byggprocess går till och vad som påverkar valet av material har vi valt att följa processen i projektet Johanneberg Södra Etapp 1 som byggs samtidigt som vi gjort den här rapporten. I gula rutor återger vi den processen, för att läsaren på samma sätt som vi, ska kunna få en bättre förståelse för hur en byggprocess går till och vilka parametrar som påverkar om återbruksprodukter kan användas i ett sådant projekt. Förutom att ha träffat beställare, hållbarhetssamordnare och materialinköpare för det specifika projektet, så har vi också intervjuat en annan arkitekt, för att få en bredare förståelse för byggprocesser.

För att få mer kunskap om återbruksmarknaden idag har vi träffat den största återbruksförsäljaren i Sverige, Kompanjonen i Stockholm, och en mindre i Göteborg, Brattöns återbruk, samt haft kontakt med Malmö återbyggdepå och besökt Återbruket i Göteborg.

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1

Johanneberg Södra Etapp 1 projekteras och byggs 2010-2015 intill Chalmers Campus Johanneberg i Göteborg. Projektet består av två byggnadskroppar på 4000 kvm var i fem plan, med plats för kontor, mötesplatser och tillhörande service. (White, 2014).

Beställaren, Chalmersfastigheter, har höga ambitioner om en hållbar byggnad, med klimatsmart och energieffektiv utformning, samt generella och flexibla funktioner. Stort fokus har lagts på att skapa mötesplatser för näringsliv, akademi och samhälle i byggnaden. Projektet har haft ett högt tempo genom hela processen (Hedén, 2014-11-05).



*Johanneberg Södra Etapp 1. Designat av White arkitekter. Illustration av White view.
Bild hämtad från <http://www.white.se/projekt>*

Vi har träffat David Palm, som var involverad i ett europeiskt forskningsprojekt om återbruk i byggsektorn, deltagit i två seminarier med anknytning till ämnet och gjort litteraturstudier.

Utifrån de möten och de litteraturstudier vi gjort har vi skapat systemkartor för att tydliggöra för oss själva hur olika delar hänger ihop, vad som är en parameter och vilka som är aktörerna. Utifrån dem har vi också kunnat föreslå förändringar i marknaden som skulle kunna underlätta användandet av återbruksprodukter. En del av systemkartorna har använts som stöd vid intervjuer och en del presenteras här i rapporten som ett komplement till texten.

Avgränsningar

Vi har undersökt förutsättningarna för återbruk utifrån de mål, riktlinjer och regler som gäller i Sverige idag, med utgångspunkt i Göteborg. I och med att fokus har legat på att underlätta för återbruk i konventionella byggprojekt, diskuteras parametrar och lämpligheten av produkter i huvudsak utifrån detta och med målet att processen inte ska skilja sig nämnvärt från andra projekt. Detta innebär att de projekt med ambitionen att ha så stor del återbrukade produkter som möjligt och en mycket annorlunda process inte diskuteras i denna rapport.

Analysen av återbruksprodukternas säljbarhet behöver kompletteras med en analys av deras miljöpåverkan. Det som är ekonomiskt ur ett marknadsperspektiv behöver inte alls vara det som har minst miljöpåverkan. Den så kallade ekologiska ryggsäcken som en produkt bär med sig motsvaras inte av vad produkten kostar att köpa. Det har dock inte funnits möjlighet att beräkna miljöpåverkan, som t.ex. koldioxidekvivalenser i detta arbetet.

Det finns idag en större marknad för återbruk av lös inredning jämfört med fasta delar av en byggnad. Detta kan bero på att andra regler och processer gäller för dessa. För att se över möjligheterna att öka återbrukandet av fasta byggprodukter, där marknaden ännu är mycket liten, så tar det här arbetet därför inte upp lös inredning.

De vi riktar oss till

Den här skriften vänder sig till aktörer inom byggbranschen med inflytande över materialvalen; försäljare av återbruksmaterial; kommunen, som är en aktör i branschen på flera sätt samt den akademi vi själva tillhör, som

både utbildar framtidens aktörer och bedriver forskning som senare påverkar byggbranschen.

Genom rapporten hoppas vi att de berörda aktörerna får ökad kunskap om återbruk i stort. Vi vill först och främst peka på att möjligheten att återbruka byggprodukter och material över huvud taget finns. Vidare vill vi ge en grundläggande bild av vad som påverkar om återbruk är lämpligt, vilka projekt och produkter man bör fokusera på och hur byggbranschens olika aktörer är kopplade till återbruk. Vi hoppas att man efter att ha läst rapporten förstår på ett ungefär hur återbruk skulle kunna gå till och att återbruk framöver därför kommer att nämnas och diskuteras av olika aktörer i olika delar av byggprocessen.

Vi som skrivit arbetet

Vi är två studenter på masterprogrammet ”Design för hållbar utveckling” på Chalmers Arkitektur. Båda har en kandidatexamen i arkitektur från Chalmers och en förkärlek för avfall, återanvändning, strategier och system.

Det här arbetet har utförts i den fristående kursen Contemporary challenges 7,5 hp, motsvarande fem veckors heltidsstudier, utfört från oktober 2014 till januari 2015. Sigrid Östlund har varit handledare och Magnus Persson examinator.

Klara Mörk och Anna Gustafsson
Göteborg, januari 2015



Återbruk - vad är det och varför ska man återbruka?

Definitioner

ÅTERBRUK-ÅTERANVÄNDNING

Det finns en viss förvirring angående de olika definitionerna för hantering av produkter efter att deras initiala syfte är överspelat. Återbruk kan i praktiken ske på olika sätt och gränserna är ibland vaga. Om en dörr återanvänds som en dörr i en ny byggnad, så är det uppenbart tal om återbruk. Om dörren börjar sågas isär och används som hyllplan, kan man tala om "redesign", vilket placeras mellan återbruk och återvinning. Om trädörren smulas sönder och blir innehåll till en ny väggskiva börjar man tala om återvinning.

För att ytterligare komplicera begreppsanvändningen används både återanvändning och återbruk, i stort sett synonymt, men med en juridisk skillnad. Begreppet återanvändning definieras i avfallsförordningen (2011:927) som något som inte är avfall och används igen för att fylla samma syfte. Det innebär att något bara kan kallas återanvändning om det inte tidigare klassats som avfall. Avfall i sin tur definieras i Miljöbalken kap 15 §1 som "varje föremål eller ämne som innehavaren gör sig av med eller avser eller är skyldig att göra sig av med"

(Miljöbalken, 1998:808). Återbruk har däremot inte en så exakt definition och är därför också lättare att använda.

ÅTERVINNING

Återvinning är den kanske mest omtalade metoden för att nå en mer hållbar hantering av produkter. Vad som menas med återvinning varierar dock från fall till fall men allmänt beskriver begreppet när materialet i en gammal produkt används för att skapa en ny produkt. Det kan innebära att plastflaskor smälts om till nya plastflaskor. Men den konventionella formen av återvinning innebär oftast att materialet successivt tappar i kvalitet. Återvunnen metall kommer förr eller senare att sluta som armeringsjärn, skrivpapper blir pappershanddukar och plast blir fleece. Bearbetningen av materialet kräver också tillförsel av energi.

ENERGIÅTERVINNING

Ibland benämns förbränning av materialet med energiutvinning som energiåtervinning. Ett exempel är när hushållssopor bränns i ett fjärrvärmeverk. I det fallet sker ingen materialåtervinning alls eftersom materialet

bränns. I Sverige förbränns ungefär en tredjedel av allt uppkommet avfall, (borträknat gruvavfallet som är enorma kvantiteter), och ca 60 % av hushållsavfallet, trots att både EU och Sverige ser detta som den sämsta sortens återvinning (se avfallshierarkin nedan) (Naturvårdsverket, 2015).

Återbruk för att spara resurser

EU kräver att alla länder ska ha en avfallsplan samt en förebyggande avfallsplan. Sveriges förebyggande avfallsplan tar upp byggavfall som ett av fyra fokusområden. (Naturvårdsverket, 2014)

AVFALLSHIERARKIN

När avfall tas upp relateras det ofta till en avfallstrappa eller avfallshierarki. Den bygger på hur man använder och hanterar resurser/avfall på ett så effektivt sätt som möjligt. Det finns lite olika versioner, men den som används i EU:s avfallsdirektiv ser ut som följer:

1. Förebyggande
2. Förberedelse för återanvändning
3. Materialåtervinning
4. Annan återvinning, t.ex. energiåtervinning
5. Bortskaffande

Återbruk rör både det första och andra steget i hierarkin. Medan återvinning kommer först som steg tre och fyra.

Utvinning av råmaterial är en viktig del av en produkts totala energiförbrukning och koldioxidutsläpp. Vid återvinning sparar man miljöbelastningen som krävs vid råvaruuttaget, men materialet måste smältas ned och omformas till en ny produkt ofta med mindre tillskott av nytt råmaterial. Vid återbruk använder man en produkt utan att den behöver processas. Att forma råvaran till en produkt orsakar en väsentlig del av en produkts miljöpåverkan. Exempelvis sparar man ca 15 kg CO₂ per kg elektronikutrustning om man jämför återbruk med återvinning (Palm et al., 2012). I vissa fall behöver produkter också ett visst processande, i form av reparation, innan det kan tas i bruk igen. Att reparera en produkt kan också innebära en viss miljöpåverkan, och omfattningen som krävs bör avgöra om produkten istället ska återvinnas.

VAGGA TILL VAGGA

Ett förhållningssätt som blir allt vanligare i Sverige och världen, och som nämns i strategier till förebyggande avfallsplanen, är vagga till vagga, eller på engelska cradle to cradle (C2C). I C2C menar man att resurser ska cirkulera i antingen en biologisk eller teknisk loop. För att möjlig-

göra detta måste produkter designas på ett holistiskt sätt, där produktens tidigare, och framtida liv tas i beaktning. Detta innebär att produktens design möjliggör isärtagning och sortering av de olika materialen för att produkten i sin helhet eller dess delar ska kunna återanvändas eller återvinnas. I C2C finns en tydlig kritik mot användningen av begreppet återvinning som man menar att man använder alltför lättvindigt. När materialet tappar i kvalitet kallar man istället detta för downcycling (nedgradering) snarare än recycling (återvinning). I C2C hävdar man att återvinning i sin rätta mening är att återställa material i en produkt till sin ursprungliga form och kvalitet. Om materialen i produkten görs om så att en produkt av högre kvalitet skapas, kallas det upcycling (uppgradering). Kvaliteten är i detta sammanhang mycket viktig.

DESIGN FÖR ISÄRTAGNING

Att göra en design med tanke på en produkts framtida användning är en viktig del av diskussionen kring ökat återbruk av byggnadsmaterial. Catharina Thormark presenterar i sin bok *Recycling potential and design for disassembly in buildings* (2001), flera riktlinjer för hur hus ska designas och byggas för att möjliggöra framtida återbruk eller återvinning. Design som följer dessa riktlinjer brukar kallas design för isärtagning eller på engelska, design for disassembly (DFD) och tar generellt upp vilka material som är lämpliga att använda, hur kopplingar och möten mellan material ska hanteras o.s.v..

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1 ATT SPARA RESURSER

Miljöambitionerna var högt ställda i projektet och man diskuterade tidigt hur detta skulle kunna ta sig i uttryck. Det bestämdes att man skulle sträva efter att använda material och produkter med så liten miljöpåverkan som möjligt och ha en hög andel produkter med återvunnet innehåll. Återbrukade byggmaterial var dock inte något som diskuterades (Hedén, 2014-11-05).

Inställning till återbruk

Att någonting är nytt har en attraktivitet i sig. Återbruk ses ofta som ett något sämre billighetsalternativ, eller något som skapar en särskild estetik genom robusta material med patina.

Samtidigt är andrahandsmarknaden för många vardagligt genom sidor på nätet som t.ex. Blocket. Enligt Blocket själva har 8 av 10 svenskar någon gång köpt eller sålt en vara på Blocket och den totala omsättningen på Blocket motsvarade 11 % av Sveriges BNP 2013 (Blocket.se, 2014). Både återbruksförsäljare och privatpersoner säljer återbrukade byggprodukter där med mycket skiftande kvalitet och bakgrund.

2009 gjordes en enkät i USA bland arkitekter, återbruksföretag och lokala myndigheter om vad de trodde var hinder för att bygga med återbruksprodukter. De arkitekter som jobbat med återbruksmaterial såg byggbarhet, tid och projektprocess som de största hindren. De som inte använt återbruksprodukter angav att de inte var intresserade som det vanligaste skälet, och okänd källa, byggbarhet/logistik som de andra viktigaste skälen. De såg tillgång till återbruksprodukter och efterfrågan från klienten som de viktigaste parametrarna för att börja använda återbruksprodukter. Samtidigt verkade tillgången på återbruksprodukter inte vara ett lika stort problem för de som jobbat med återbruksprodukter.

Återbruk då och nu

Det finns viss erfarenhet av att återbruka byggmaterial i Sverige då det genomförts ett antal projekt med höga ambitioner på området. Ett exempel är Återvunna Huset i Staffanstorps där ca 90 % av allt material var återbruksmaterial (Nilsson. 1998). Fokus låg mer på att återbruka så mycket som möjligt i ett hus, snarare än att återbruka lite i många projekt.

I Kanada har ett antal återbruksprojekt studerats, med slutsatsen att återbruk väsentligt påverkar den omgivande designprocessen (Gorgolewski, et al., 2009).

EU har ett övergripande mål om att återbruka alternativt återvinna 70 % av allt byggnadsavfall inom EU till 2020 (Naturvårdsverket. 2013). När lösningar för att nå målet presenteras tas återbruk upp men ges litet utrymme, medan återvinning presenteras som den primära lösningen (Arm. 2014). Energiåtervinning räknas inte som återvinning för att nå målet.

Incitament

När arkitekter i USA som hade använt återbruksprodukter fick frågor om vad som influerat deras beslut, samt vilka fördelar de såg med återbruk så kom estetik och miljönytta högst upp, följt av låga kostnader (Guy, 2011)

Det illustrerar även läget i Sverige ganska bra, då många projekt där återbruksprodukter särskilt efterfrågats har en tydlig återbruks-estetik.

ESTETIK

I vissa fall är återbruk intressant just för att det ser gammalt ut. Ett äldre material har en patina som efterfrågas eller är tillverkat med andra metoder som ger ett mer värde. Det gäller t.ex. inredningen hos "BrewDog Bar", "Hush Hush bar" och "Way cup! restaurang" i Göteborg. Det tycks finnas en inställning hos också många arkitekter att man väljer eller väljer bort återbruksprodukter utifrån vilken estetik man vill uppnå. Samtidigt är många byggprodukter, som finns tillgängliga för återbruk, relativt nya standardprodukter som inte alls är slitna och som därför inte märker ut sig estetiskt som återbruksprodukter.



Bardisk tillverkat av en gammal dörr på Hush Hush bar. Ett tydligt exempel på när en särskild återbruksestetik efterfrågats.

Foto Ruxandra Bardas-Dunare



Återbrukat bord på Brew dog bar. Tydligt slitet och lite ruffigt för att ge den känslan på baren.

Foto Ruxandra Bardas-Dunare

MILJÖ

Som nämnts tidigare innebär återbruk en betydande miljöbesparing i förhållande till andra hanteringar av produkter. Miljöpåverkan diskuteras allt flitigare i byggbranschen vilket kan ses bland annat på att antalet miljöcertifierade byggnader ökar dramatiskt (Sweden Green Building Council, 2014). Samtidigt är just miljöcertifieringarna ett exempel på miljönytta som också kan ge ekonomiska fördelar genom höjt anseende, ekonomiska stöd/styrmedel eller större trovärdighet för att få lån. Certifieringen är något man stolt kan visa upp och genom att profilera sig som miljömedveten kan möjligheterna till framtida projekt öka. För att återbruk ska ge ett höjt miljöanseende kan det tänkas vara viktigt att förmedla att produkterna är återbrukade. Detta kan leda till att en återbruks-estetik används.

EKONOMI

Till skillnad från många andra branscher går kostnaderna för byggbranschen upp (Olsson, 2008). Det blir dyrare att bygga vilket märks inte minst i debatten om bostadsbrist i storstadsregionerna, och byggbolagen effektiviserar sina inköpsrutiner för att spara pengar (Ibid).

Återbruksprodukter håller generellt ett lägre pris än nyproducerade produkter, ofta mindre än halva priset (Håkansson, 2014-10-18). Generellt kan man säga att den ekonomiska vinsten för återbruk är som störst, om kostnaden för potentiella återbruksprodukter utgör en så stor del av den totala kostnaden för projektet som möjligt. Det vill säga att beroende på vad projekten omfattar, ger återbruk av t.ex. dörrar, mycket olika procentuell vinst.

Det låga priset på återbruksprodukter kan vara oväsentlig för projekt om det t.ex. behövs stora kvantiteter av samma produkt och det inte finns tillgängligt eller om tiden det tar att hitta produkterna kostar mer än vad som sparas på att välja dem. Den lägre kostnaden kommer också olika aktörer till del beroende på vilken typ av process projektet har.

Något som generellt uppfattas som ett hinder för återbruk är att det är mer tidskrävande än att köpa konventionella produkter. Eftersom kostnaden för arbete i Sverige idag är hög i relation till materialkostnader finns mindre ekonomiska incitament att reparera och ta vara på begagnade produkter. Detta måste dock inte vara ett hinder om man fokuserar på återbruksprocesser som kan genomföras utan att vara mer tidskrävande och produkter som inte behöver repareras.

SPECIFIK PRODUKT

Det händer att fastighetsägare vid renoveringar eller underhåll behöver komplettera befintliga produkter i byggnaden. Produkterna som efterfrågas kan vara sådana som inte längre produceras eller så finns det en fördel om produkterna som sätts in är lika gamla som de befintliga. Fördelen kan t.ex. vara att kunna renovera produkterna samtidigt eller att de inte avviker för mycket i utseende p.g.a olika slitage eller färgförändringar (Silva, 2014-11-04).

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1 INSTÄLLNING OCH INCITAMENT

Många som varit inblandade i projektet verkar inledningsvis ha inställningen att återbruk på något sätt sänker upplevelsen av en byggnad, att det kommer se gammalt ut. Att därför sätta återbrukade material i ett profilbygge som Johanneberg södra upplevs främmande. En del förvirring kring begreppen återbruk och återvinning tycks också råda.

Det finns dock förslag till återbruk i projektet. Arkitekten har designat sittbänkar för projektet gjorda av återbrukade betong- och ståldelar, som ev. kommer att användas. Incitamenten till denna sorts återbruk kan räknas som framför allt estetiska.



Fönsterpartier från återbruksförsäljaren Kompanjonens lager. Ser nytt ut och har en estetik långt från den som återfinns hos Hush Hush bar och Brewdog, det som många associerar begagnat med.

Foto Kompanjonen Norden AB

Byggnaders livscykel

Ett byggnadsverks liv har en början och ett slut. Idén om byggnaden formas, den designas, den byggs, den används, den slits, den tjänar ut sitt syfte och den rivs. Fast där emellan, i byggnadens liv händer så mycket mer. De flesta byggnader renoveras, byggs om och förändras många gånger under sin livstid, ibland så mycket så att bara skalet och stommen är kvar sedan originalbyggnaden. Det sker sällan totalrivningar i Stockholm idag (Håkansson, 2014-10-18), utan det mesta är ombyggnationer där delar av en byggnad byts ut. Stommen brukar sällan bytas ut, medan inredningen byts ofta. Hyresgästanpassningar för företag sker med sådan hög frekvens att vissa material aldrig hinner bli gamla. Ett nytt företag flyttar in och vill ha sin stil på kontoret, eller så är det samma företag som förändrar verksamheten och därför vill förändra lokalen. Trenden återfinns även hos vissa privatpersoner som gör om i sina hem för att de vill ha en förändring snarare än för att det är slitet. De många ombyggnationerna kräver mycket material och skapar samtidigt ett överflöd av byggprodukter som bara har några år på nacken. Eftersom efterfrågan på dessa produkter är låg idag blir de till avfall.

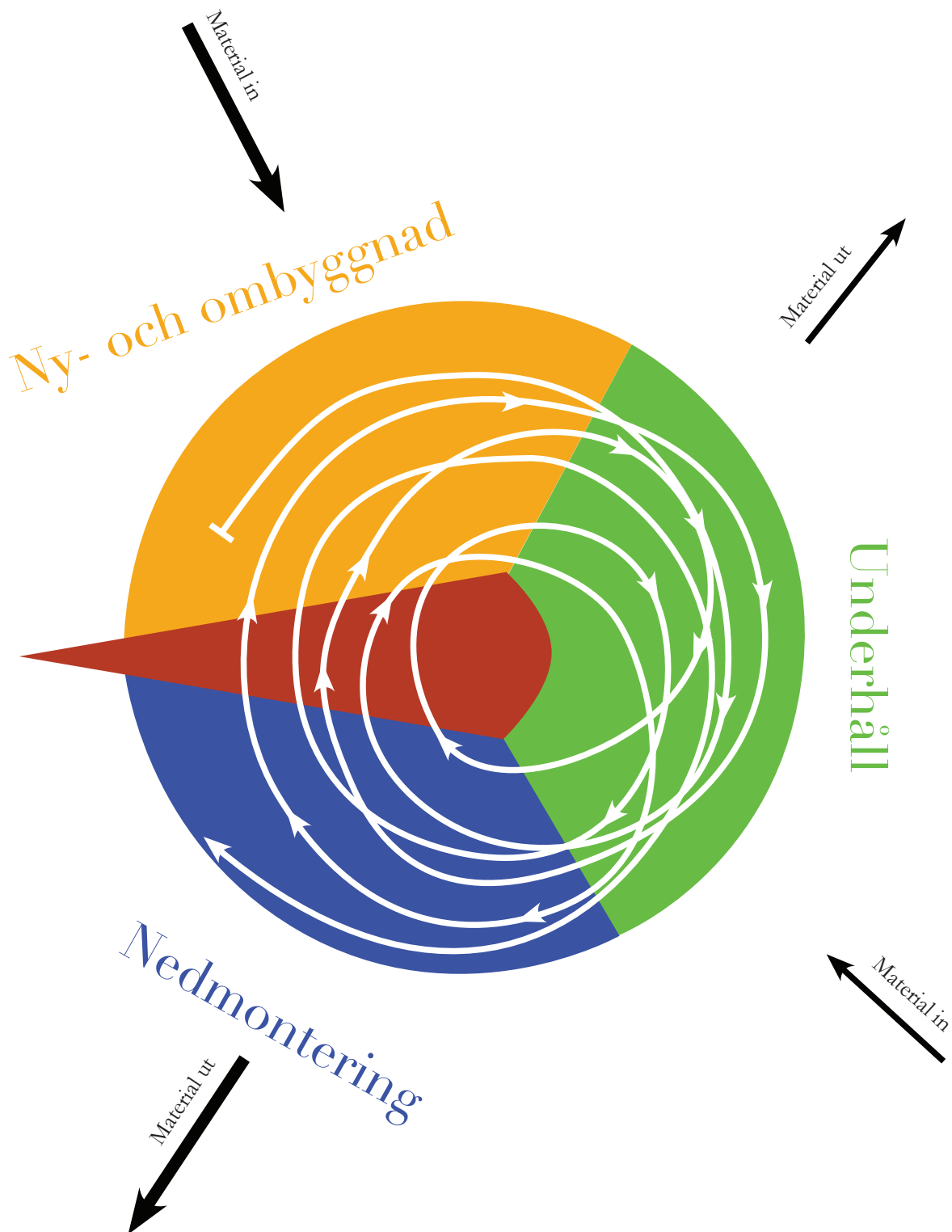
I modellen på nästa sida vill vi beskriva byggnadens livscykel och hur en byggnad går igenom liknande faser

många gånger under sin livstid. Nybyggnad och ombyggnad liknar varandra och kan ske i väldigt olika skala. Vid en liten ny- eller ombyggnad är kanske inte ens en arkitekt inblandad, medan det vid en stor ny- eller ombyggnad är en rad olika entreprenörer, konsulter och aktörer involverade. Underhåll däremot, definieras här som när byggnadens design och funktion inte förändras. Det hanteras alltid av förvaltaren och beroende på storlek och behov, en fastighetsskötare eller en särskild hantverkare.

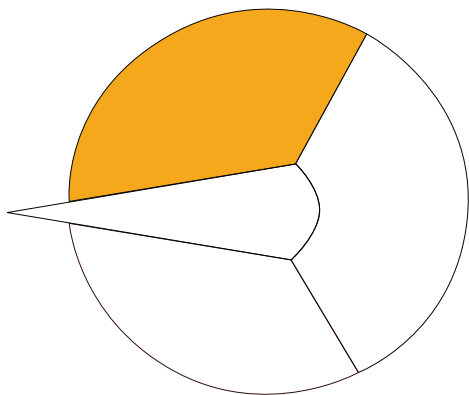
Nedmonteringsfasen handlar om att byggprodukterna demonteras och plockas ut ur byggnaden, oftast av en rivningsfirma. Idag går relativt få av de delarna till återbruksförsäljare, som i huvudsak agerar i återbruksfasen, det mesta slängs och en del återvinns. I återbruksfasen kan det också handla om att återbruka produkter internt, genom att fastighetsägaren har ett litet lager för mindre ombyggnationer eller underhåll.

En stor mängd fungerande produkter går in i ny och ombyggnadsfasen och en stor mängd går ut i nedmonteringsfasen. En mindre mängd går in i underhållsfasen, medan det som går ut i den fasen bara är trasiga produkter.

Återbrukssektorn



Ny - och ombyggnad



Ny- och ombyggnad och dess aktörer

Beställaren har den mest avgörande rollen för att återbruk ska bli en del av ett byggprojekt. Samtliga personer inom ny- och ombyggnadsdelen av byggbranschen som blivit intervjuade för detta arbete framhåller det. Men initiativet att återbruka kan självklart lyftas från också andra håll. Mathilda Silva på Chalmersfastigheter, påpekar (2014-11-04) att hon som beställare uppskattar när andra i byggkedjan ger förslag även utanför vad som efterfrågats.

Baserat på intervjuerna kan man också dra slutsatsen att ju tidigare frågan om återbruk tas upp i en process, desto större chans är att det kommer att genomföras. Denna inställning kan dock vara kopplad till att de intervjuade inte har någon större erfarenhet av återbruk och inledningsvis har en uppfattning om att återbruk innebär stora avsteg från en konventionell byggprocess.

De olika aktörerna i byggbranschen har, baserat på sin roll och den aktuella processen olika mycket inflytande över att initiera och implementera återbruk, därför är det relevant att känna till dessa roller och processer.

INITIATIV OCH LEDNING

Ny- och ombyggnadsfasen inleds av ett initiativ från en beställare eller hyresgäst till att skapa något nytt. Beställaren är sedan med under hela projektet som lite grovt kan sägas bestå av två delar: projektering och byggnation. Hur stora de båda delarna är varierar beroende på typ av projekt. Det finns projekt som bara ritas och aldrig byggs, andra projekt med decennier av projektering och några års byggnation, och ytterligare andra, ofta små projekt, vars projekteringsdel bara är en grov idé innan byggnationen börjar. Vid större projekt är många olika aktörer inblandade i de olika faserna, med olika påverkan

på materialvalen. Själva processen drivs av en projektledare eller byggledare som antingen är en konsult eller kommer från beställarens egen organisation (byggledarna.se).

- Beställare (byggledare/projektledare)
- Ev. hyresgäst (kan också vara beställare)

PROJEKTERING:

Beställaren initierar byggnationen, och eftersom beställaren också är den som betalar för byggprojektet så behöver alla materialval på ett eller annat sätt godkännas av beställaren. Dennes inställning blir därför mycket viktig vid ett okonventionellt materialval som återbrukade produkter. Beställaren väljer också upphandlingsform och vilken typ av fakturering projektet ska ha, vilket också påverkar förutsättningarna och incitamenten för att jobba med återbruk. Projekteringen leds av en projekteringsledare, som inte har något egentligt inflytande på materialvalen.

Förutom att göra själva designen föreskriver arkitekter material och produkter i byggnaden i en s.k. byggdelsbeskrivning. Beroende på typen av projekt och upphandling är byggdelsbeskrivningen olika detaljerad och därmed varierar arkitektens inflytande över materialvalen. Arkitekten behöver inte nödvändigtvis veta om produkten hen föreskriver finns tillgänglig hos en återförsäljare för tillfället. Det kan däremot vara fördelaktigt om produkterna man vill återbruka kan räknas som ”långt hängande frukt” och därför är trolig att återfinna med god tillgång hos en återförsäljare av återbruksprodukter.

De övriga projektörerna/konsulterna föreskriver material och produkter kopplade till sina expertisområden. T.ex. föreskriver el-konsulten allt kopplat till el, däribland armaturer. Ibland anlitas en särskild belysningskonsult (Niklasson, 2014-11-28). På samma sätt väljer och föreskriver värme- och sanitetskonsulten handfat och tvättställ (Gustafson, 2014-09-27).

Kommunen är också en aktör inom ny- och ombyggnad, som beställare och markägare, men också under projekteringen genom att man ställer krav i detaljplaner och bygglov.

- Kommunen
- Projekteringsledare
- Arkitekt
- Övriga konsulter/projektörer: konstruktör, el,

belysning, hiss, ventilation, värme, sanitet, brand, akustik

BYGGSKEDET

Byggentreprenören leder ofta byggskedet och beställer de produkter som föreskrivits samt en del monteringsmaterial som lim, skruv, spik o. dyl. Som nämnts ovan så kan byggdelsbeskrivningen vara olika mycket detaljerad från projekteringsskedet. Entreprenören har då olika stor del i det slutgiltiga valet av byggprodukterna. En rad andra entreprenörer kan sedan anlitas under byggentreprenören för specifika delar; t.ex. en kakelfirma för kakel, en vvs firma för rördragningar o.s.v.

- Byggentreprenör
- Övriga entreprenörer

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1 AKTÖRER

Beställaren var Chalmersfastigheter, Ramböll stod för projekteringsledning, arkitekter var White, Bengt Dahlgrens var vvs-konsulter och byggentreprenör var Skanska.

Projektet inleddes som ett parallellt uppdrag där White arkitekter vann (Hedén, 2014-11-05).

Typ av projekt

Olika typer av byggnader och verksamheter som bedrivs i dem, påverkar på många olika sätt möjligheterna till återbruk. Det påverkar t.ex. med vilken frekvens ombyggnader och förändringar av byggnaden kommer att ske, vilket i sin tur avgör hur stor mängd material som kommer att omsättas. Fastighetsägare med stor omsättning av material borde vara extra lämpade för återbruk, eftersom kostnaderna för dem är mycket påtagliga.

Vasakronan, Sveriges största fastighetsbolag, som äger och förvaltar kommersiella lokaler (Vasakronan, 2014), tänker sedan en tid i dessa banor. Man har mycket hög omsättning av hyresgäster och undersöker därför möjligheterna att använda en större del återbrukat material i sina hyresgäst Anpassningar. Man har försökt att internt spara produkter för att senare kunna återanvända dem, men har ännu inte fått det att fungera (Denell, 2014-08-26).

En annan typ av verksamhet med hög frekvens på ny- och ombyggnad är vården. T.ex. byggdes nya Karolinska sjukhuset överdimensionerat för att bättre kunna möta ett annars årligt ombyggnadsbehov på 10% av ett sjukhus yta (Palm, 2014-11-30). Det innebär ett ständigt materialflöde i byggnaden och en potential att låta en del av det cirkulera inom byggnaden.

STORLEK - MÅNGA/FÅ LIKA PRODUKTER

Antalet lika produkter som krävs i en byggnad påverkar möjligheterna till återbruk. Att få fram 100 likadana återbrukade dörrar är svårare än att leverera två. Efterfrågan på antalet lika produkter är på olika sätt kopplat till typen och storleken på byggnaden. I en stor byggnad efterfrågas sannolikt ett större antal lika produkter, men detta beror på utformningen. Generellt kan man tänka sig att man vill ha likadana produkter i samma rum eller rumslighet. För att olika utformning av produkter inom samma rum ska bli bra krävs en utformning där det är planerat för, som kan kräva mer tid och eftertanke.

VARDAGSPROJEKT / PROFILBYGGNAD

Att ett projekt ses som ett profilbygge verkar mestadels vara negativt ur återbrukssynpunkt. Generellt satsas mer pengar för att byggnaden ska bli unik och något som beställaren kan "profilera" sig med.

En tendens i profilbyggen tycks vara att arkitekter får större utrymme att designa lösningar och utförande i detalj. Därmed används ofta färre standardlösningar och standardprodukter än vid "vardagsprojekt". De produkter som återförsäljare av återbruksprodukter fokuserar på är till stor del standardprodukter eftersom det finns störst efterfrågan och hög omsättning på dessa. Därför är det kanske inte troligt att de vanligaste återbruksprodukterna är intressanta vid profilbyggen. Men om det finns en uttalad vision kring återbruk, kan utrymmet för speciallösningar, användas så att designen utgår ifrån en specifik mer unik återbruksdetalj (t.ex. en takstol eller speciella fönster).

Vardagsprojekt kan ses som projekt där budgeten är stramare och man generellt går mer på rutin. Inkluderas återbruksprodukter i dessa mer standardiserade projekt bör det finnas en stor potential att öka den totala mängden återbrukade byggprodukter relativt mycket.

HÖGTEKNOLOGISKA PRODUKTER

Produkter i byggnaden med någon form av teknik inbyggd tycks bli vanligare i t.ex. kontorshus. Många innerdörrar har numera någon form av elektronisk låsfunktion, till skillnad från en traditionell nyckel. Ur åter-

brukssynpunkt tangerar produkter med elektronik många olika parametrar. En aspekt är att det för återförsäljaren är svårare och mer tidsödande att bedöma om produkten fungerar som den ska. Å andra sidan kan man i.o.m ett högt nypris ändå ta ut ett relativt högt återbrukspris för produkten, som eventuellt kan täcka arbetet man måste lägga ner.

Garantin är viktigare för kunder som köper produkter med elektronik. På Bafabs hemsida (en återförsäljaren av nya och återbrukade möbler) kan man se att de tydligt specificerar garantitiden på höj- och sänkbara skrivbord, till skillnad från sidan med vanliga skrivbord (Bafab.se, 2015-01-12).

Att demontera en produkt med teknologi kan tänkas vara svårare, och det är antagligen känsligare att produkten levereras komplett med tillhörande delar, än andra produkter.

KRAV PÅ ENERGIEFFEKTIVITET

Den snabba utvecklingen av energieffektiva produkter kan innebära ett hinder för återbruk av vissa produkt-kategorier. På bara några år kan prestandan på t.ex. ett fönster förbättras så pass mycket att återbruk ur energisynpunkt är en dålig idé. Produkterna måste dock bedömas ur ett livscykelperspektiv och inte bara ett ekonomiskt. För även om man under ett fåtal år kan spara in pengar för en ny produkt genom sänkt energiförbrukning är det inte säkert att det motsvarar den totala energiåtgången vid nyproduktion.

Sedan oljekriserna på 70-talet har byggbranschen haft ett stort fokus på energieffektivitet (Levin et al. 2010). Byggnader tilläggsisolerar och prestandan på nya produkter, ifråga om energieffektivitet, ökar ständigt. Holger Wallbaum, professor och forskare inom Hållbart byg-gande på Chalmers, uttrycker dock en övertygelse om att fokus alltmer kommer att skifta från energieffektivitet till att inkludera också en bredare resurseffektivitet vilket i så fall ökar förutsättningarna för återbruk (2014-11-27).

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1 TYP AV PROJEKT

Projektet skulle kunna kategoriseras som ett profilbygge med höga ambitioner kring stan-dard, hållbarhet, design och estetik. Arkitekter-na har fått stort utrymme att detaljbestämma produkter och design. Många delar av designen har lett till speciallösningar som i sig försvårar för att välja återbrukade produkter (Niklasson, 2014-11-28).

I och med sina höga ambitioner kring miljö i projektet har återvinning funnits med i diskus-sionerna. Man har t.ex. återvunnet stål i delar av konstruktionen. Möjligheterna att använda betong med återvunnet krossmaterial och slaggcement undersöktes. Man talade också om att använda återvunnet krossat glas på delar av taket, men det valdes bort under projektets gång (Hedén, 2014-11-05).

Entreprenadformer

Entreprenadformen påverkar aktörernas roller i en bygg-process och därmed hur material och produkter väljs. Entreprenadformen spelar också roll för hur byggpro-cessen i stort kommer att se ut och därmed hur lång tid det är mellan projektering och produktion, vilket kan påverka möjligheterna till återbruk.

TOTALENTREPRENAD

Bygggherren upphandlar en entreprenör med enkla-re funktionsbeskrivning som underlag. Denna är sen ansvarig för både projektering och produktion samt samordning av samtliga aktörer. Arkitekterna, som före-skriver en stor del av materialen och produkterna, är då konsulter under totalentreprenören, som också beställer materialen.

I en totalentreprenad har entreprenören, till skillnad från i en generalentreprenad, möjlighet att få tillgång till byggdelsbeskrivningen så fort den är klar och därmed kan upphandlingen av produkter och material påbörjas tidigare. Detta bör öka möjligheten att en försäljare av återbruksprodukter kan hinna hantera en större beställ-ning av en viss sorts produkter, eftersom man kan få mer tid att hitta produkterna.

GENERALENTREPRENAD

Beställaren upphandlar och genomför projektering och

först när bygghandlingarna är klara upphandlas byggtreprenören. Det kan vara en lång väntetid mellan att material föreskrivs av arkitekten under projektering, tills dess att de beställs av entreprenören, eftersom entreprenören ska upphandlas där emellan. (Byggnytt, 2014). Eftersom det generellt bara är arkitekter och andra konsulter (förutom beställaren) som är involverade i projekteringsfasen i en generalentreprenad blir det helt upp till dem att föreslå och föreskriva att produkter ska vara återbrukade i projekteringsfasen, medan fler aktörer oftare är involverade tidigt i en totalentreprenad. Det kan vara möjligt för entreprenörer att föreslå beställning av återbrukade produkter i byggskedet också, men det bör vara lättare om frågan lyfts tidigare i projektet.

PARTNERING

Det är en samarbetsform i byggbranschen som innebär att entreprenörer, byggherre, konsulter och andra nyckelaktörer jobbar mer gemensamt än i andra fall (Byggherrarna, 2014). Beslut diskuteras mer av hela gruppen och aktörerna inkluderas i större del av processen. Beroende på gruppen kan det leda till svårigheter att få in okonventionella lösningar som återbruk eftersom fler måste vara med på idén. Å andra sidan kan fler också ha möjlighet att lyfta frågan.

ERSÄTTNINGSFORM

Ersättningsformen mellan beställare och entreprenören kan vara löpande eller fast. Detta kan påverka entreprenörens incitament att hitta billiga lösningar eller produkter. Om entreprenören upphandlats till fast pris, är det större chans att ev. lägre materialkostnader kommer entreprenören till godo, medan det i fråga om löpande ersättning gynnar beställaren. Catharina Niklasson (2014-11-28) menar dock att även om ersättningen är fast, så kan man tänka sig att beställaren vill kompenseras för att entreprenören väljer att sätta in t.ex. återbrukade produkter. Så länge produkterna uppfyller samma kriterier som nya, kan man i och för sig fråga sig varför det nya ska värderas högre.

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1 ENTREPRENADFORM

Projektet upphandlades som generalentreprenad med Skanska som generalentreprenör. I tävlingsprogrammet angavs att projektet skulle drivas med partnering som arbetsform. Skanska deltog redan i systemprojekteringen, och påverkade bl.a. valet av stomme genom att de avrådde från att använda trästomme p.g.a. dess fuktkänslighet. (Niklasson, 2014-11-28)

Skanska skulle troligen inte kommit in lika tidigt i projektet om det varit en generalentreprenad utan partnering. Men i och med att det var partnering kan man tänka sig att också Skanska kunnat initiera frågan om återbruk tidigt bland de inblandade aktörerna.

Ersättningsformen mot Skanska var löpande, vilket innebär att Skanska inte hade några direkta ekonomiska incitament att hitta billigare produkter.

Beställning

Upphandling av material görs generellt av entreprenören. Catharina Niklasson som arbetar som materialupphandlare på Skanska, beskriver (2014-11-28) att upphandlingsplanen egentligen inte behöver bli komplicerad av att man blandar upphandling av återbruksprodukter med nya produkter och material.

Mellan det att ett material föreskrivs av arkitekten och att det beställs av entreprenören kan det ta flera månader. Om en mycket specifik återbruksprodukt föreskrivits på grund av att den finns tillgänglig hos en återförsäljare under projekteringen, är det inte säkert att den finns kvar när det är dags att beställa och upphandla produkten. Man kan tänka sig att det i sådana fall kan vara värt att frångå praxis och beställa produkten redan i projekteringsfasen.

RAMAVTAL

Entreprenörer och beställare kan ha ramavtal med återförsäljare av produkter. Det innebär att de redan avtalat att köpa material från en viss återförsäljare eller tillverkare, till ett särskilt pris. Enligt Niklasson (2014-11-28) borde inte detta stå i vägen för att köpa återbrukspro-

dukter eftersom dessa antagligen anses vara något annat än en ny produkt. Produkterna konkurrerar alltså inte med varandra.

OFFENTLIGA BESTÄLLARE

I offentlig upphandling måste material föreskrivas som "eller liknande" alt. att enbart en funktion beskrivs, eftersom ett företag inte får premieras utan måste upphandlas enligt lagen om offentlig upphandling, LOU (SFS 2007:1091). Det innebär att det slutgiltiga materialvalet beror på vilka krav som ställs i upphandlingen och hur marknadsutbudet ser ut. Ofta har kommuner ramavtal på många produkter, som redan upphandlats enligt LOU, och då beställs i slutändan det materialet som det finns ramavtal på. Men att i upphandlingen specificera att produkten ska vara begagnad borde vara möjligt.

LEVERANSTIDER

I nybyggnader och större projekt beställs material successivt under hela byggtiden. När de beställs beror på leveranstiden och när det ska byggas in. Specialtillverkade delar, som måste ritas upp och projekteras måste beställas långt innan medan trädörrar och skåp utan särskilt mycket anpassningar kan beställas ett par månader innan leverans.

Catharina Niklasson, inköpare för Johannebergsprojektet beskriver (2014-11-28) att allt måste beställas, både eftersom leverantörerna sällan lagerhåller varor och för att vissa anpassningar nästan alltid görs, så som färgval, handtag o.s.v.. Allt måste dessutom kunna levereras i exakt rätt tid eftersom ingen större lagerplats finns på byggplatsen. Vissa material, exempelvis gipsplattor, kan lagras på våningsplanen tills de ska monteras och har därför en något mer flexibel leveranstid.

Vidare säger Niklasson att längre eller kortare leveranstid för återbruksprodukter än vanliga produkter, inte direkt skulle göra upphandlingsprocessen krångligare, bara det planeras in i tidsschemat. Produkterna måste dock vara lätta att hitta och återförsäljarna kunna garantera att de kan leverera rätt mängd vid rätt tidpunkt.

Om det finns osäkerheter kring att återförsäljaren kommer att kunna leverera i tid, måste dessa produkter beställas med så god marginal att andra, nya produkter hinner beställas efteråt som backup. Om så blir fallet innebär det att man blivit tvungen att lägga mer tid på dessa produkter, vilket fördyrar processen och inte är eftersträvänsvärt. För att tidigt kunna garantera leverans i tid, kommer försäljaren av återbruksprodukter därför behöva lagerhålla beställningen.

På så sätt är lager en central fråga för att kunna garantera leverans av en viss produkt, vid en viss tid. Alternativt att utbudet av produkten är så pass stort att återbruksförsäljaren kan känna sig säker på att tillräckligt snabbt få tag på produkten, för att ändå kunna lämna någon form av leveransgaranti.

Återbruksföretagen kan samtidigt ha en fördel av att de generellt lagerhåller produkter eftersom de då kan leverera snabbare än producenter, som först måste tillverka produkten. Det har t.ex. hänt att Kompanjonen sålt ett stort antal dörrar till ett bygge som lösning på en försenad leverans av nya dörrar (Håkansson, 2014-10-18).

LEVERANSSÄTT

För att underlätta själva bygget kan produkter behöva levereras på ett specifikt sätt. Det kan handla om t.ex. stöt- eller väderskydd eller hur produkterna sorteras och staplas. Detta utgör dock inte något hinder för användandet av återbruksprodukter eftersom återbruksföretagen kan möta samma krav som återförsäljare av nyproducerade produkter. För särskilda produkter som t.ex. elprodukter kan dock underentreprenörerna kräva att produkterna ska levereras i en obruten förpackning (Håkansson, 2014-10-18) vilket kan handla mer om garantin än om leveranskraven i sig.

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1 BESTÄLLNING

Skanska har ramavtal med underentreprenörer och producenter av stapelvaror som innertaksplattor, isolering, gips och träreglar.

Flera delar behövdes specialtillverkas för huset, t.ex. fasadelementen, som därför behövde beställas ca 5 mån i förväg (Niklasson, 2014-11-28).

Håkansson på Kompanjonen menar (2014-10-18) att man i dagsläget inte ser att det skulle innebära några problem att ta emot och leverera en beställning på 60 likadana dörrar på 1 mån, vilket indikerar att en så lång beställningstid som fem månader skulle ge gott om tid att få fram vanliga produkter i relativt stora kvantiteter

Garantier

Garantier kan vara absolut nödvändiga för produkter som har med säkerhet att göra, som el och brand. Kompanjonen säljer t.ex. inte alls brandvarnare, även om det finns god tillgång på dem, eftersom de inte till 100 % skulle kunna garantera dess funktion, och konsekvenserna om de inte skulle fungera skulle kunna bli så allvarliga. För många andra produkter är det snarare typen av projekt som avgör hur viktigt det är att ha garantier på produkterna.

Brattöns återbruk lämnar ingen särskild garanti på sina produkter, utan de säljs i befintligt skick (Landqvist, 2014-10-15). Kompanjonen däremot har tre månaders garanti på sina produkter och vid speciella avtal upp till ett år. Deras kunder har dock inte efterfrågat garantier i någon högre utsträckning. Ibland har de gjort andra typer av avtal som att installera andra armaturer om de som sålts slutat fungera eller lovat att köpa tillbaka produkter när kunden inte längre har behov av dem (Håkansson, 2014-10-18). Inte heller Brattöns återbrukskunder har efterfrågat några garantier (Landqvist, 2014-10-15). Kanske för att det inte är något man förväntar sig kunna få hos en återbruksförsäljare.

När en vara säljs till en privatperson gäller konsumentköplagen som ger köparen reklamationsrätt och därmed rätt att få varan reparerad eller utbytt om det dyker upp något produktionsfel upp till tre år efter köpet eller om varan i något annat avseende avviker från vad köparen ”med fog kunnat förutsätta”. (SFS 1990:932) Vid återbruksprodukter blir dock vad köparen med fog kunnat förutsätta lite oklart, om inte säljaren uttryckligen lovat något om produkten. När varan säljs mellan företag gäller inte konsumentköplagen. Både Brattöns återbruk och Kompanjonen säljer mest till företag (Landqvist, 2014-10-15) (Håkansson, 2014-10-18).

Entreprenörer som Skanska lämnar generellt fem års garanti mot beställaren på alla produkter de sätter in (Niklasson, 2014-11-28). Eftersom återbruksförsäljare sällan kan lämna en sådan garanti mot entreprenören, måste beställaren då gå med på att göra ett undantag för de aktuella återbruksprodukterna i kontraktet med entreprenören. Detta är lite krångligare, men fullt möjligt menar Mathilda Silva på Chalmersfastigheter (2014-11-04).

Även om återförsäljarna av återbruksprodukter inte

upplever att garanti är något som efterfrågas, verkar det vara en central fråga för de övriga aktörerna. Kanske går denna olika uppfattning att förklara med att de större aktörerna ännu inte är kunder hos återbruksföretagen. Samtidigt som kunder hos t.ex. Kompanjonen generellt har mindre projekt som omfattar mindre pengar och processer, och därför har lägre krav på garanti.

Certifieringar

Efterfrågan på certifieringar har ökat mycket sen de första lanserades i början av 1990-talet. Att certifiera sin byggnad kan vara ett sätt att marknadsföra sig, att energieffektivisera och att kunna garantera en viss kvalitet. Det i sig kan leda till lägre energikostnader, lättare att locka hyresgäster till en högre hyra och ett ökat värde på byggnaden

Beställarens vilja att miljöcertifiera en byggnad kan vara en anledning till att använda sig av återbruksprodukter. Samtidigt är det relativt svårt att få många poäng för återbruksmaterial och få ansöker om just de poängen. Certifieringarna BREEAM och LEED har med återbruk bland sina kriterier, men fokus är snarare på att återanvända byggnaden, d.v.s. renovera och bygga om istället för att bygga nytt. Det sparar såklart mest material och resurser att inte ens plocka ut materialen ur byggnaden utan att återanvända dem där de sitter.

I en undersökning från USA 2008 verkade det inte finnas något starkt samband mellan antalet LEED-certifieringar och antalet projekt med återbruksprodukter. Tvärtom fanns där ett svagt motsatt samband, så att de arkitektfirmor som hade färre LEED-certifieringar hade något fler projekt med återbruksprodukter (Guy 2011).

Flera poäng fås också för material med låga emissioner och noggrann dokumentation av materialen, vilket kan vara svårt för återbruksprodukter då de oftast saknar dokumentation. Så i värsta fall kan det vara svårare att få ett bra betyg i en certifiering om återbruksprodukter används. Det skulle samtidigt kunna innebära att material och produkter från certifierade byggnader blir lättare att återbruka i framtiden, om tydlig dokumentation om innehåll finns bevarat och digitaliserat.

I Sverige används framförallt fyra olika miljöcertifieringar: LEED, BREEAM, Miljöbyggnad och Greenbuilding, varav de tre första ger poäng för material. (Heincke C. & Olsson D, 2012)

BREEAM

Det är idag den mest använda certifieringen internationellt. Den har sitt ursprung i Storbritanien. I Sverige är den inte lika stor, men det finns en svensk anpassning sedan 2013. Återbruk kan ge poäng både vid val av material till en nybyggnad och vid hantering av avfall vid rivning/ombyggnad. Dessutom kan poäng ges för att återbruka större delen av en fasad och/eller stomme, som oftast sker vid en ombyggnad. (Sweden Green Building Council, 2014)

LEED

Efter BREEAM är LEED den andra internationellt stora certifieringen. Den har sitt ursprung i USA och där har också flest byggnader certifierats. 2013 kom en ny version av LEED där inget specifikt kriterium finns för återbruk, utan det är en del av kriteriet "Building Life-Cycle Impact Reduction" (Minskan av byggnads livscykelpåverkan). Poäng kan där ges för återbruksprodukter i kombination med att återanvända en befintlig byggnad. (US Green Building Council, 2014)

MILJÖBYGGNAD

Det här är en svensk certifiering, baserad på svenska föreskrifter och regler och administrerad av Sweden Green Building Council. Den lanserades 2011. Inga kriterier finns för återbruk, utan materialkategorin fokuserar istället på utfasning och borttagande av farliga ämnen i material, samt dokumentation för framtida hantering av farliga ämnen (Sweden Green Building Council, 2014).

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1 CERTIFIERING

Man utgick från att uppfylla Miljöbyggnad guld. Målet var inkluderat redan när Chalmersfastigheter utformade tävlingsprogrammet.

Chalmers har högt ställda krav på sina lokaler som till och med överskrider miljöbyggnad guld, inom ljud, ljus och inomhusklimat. Därför visste man att om man följer dessa skulle man klara många av miljöbyggnadskraven med råge. (Silva, 2014-11-04)

Att man i projektet valt att certifiera sin byggnad med Miljöbyggnad kan vara en anledning till att återbruk inte kommit på tal, eftersom detta inte tas upp i denna certifiering, och fokus istället hamnar på andra delar.

Emissioner av farliga ämnen

I Sverige finns ett stort fokus på att fasa ut farliga ämnen ur byggnader. T.ex. inkluderas i Sverige, till skillnad från i resten av Europa, utfasning av farliga ämnen i den nya förebyggande avfallsplanen (Naturvårdsverket, 2014). Detta fokus kan innebära hinder för återbruk, eftersom det inte alltid är möjligt att veta vad en återbruksprodukt innehåller. Nyare återbruksprodukter har större sannolikhet att uppfylla de krav som finns på produkter och dess innehåll eftersom det är större chans att samma lagkrav gäller nu som när produkten först sattes in.

BEFINTLIGA MATERIAL

Kraven på vad byggprodukter får innehålla skiljer sig om det är nya material som byggs in, eller produkter som redan finns i byggnaden när den byggs om. Ämnen som alltid måste saneras bort är PCB och asbest (Niklasson, 2014-11-28). PCB förbjöds 1978 (Naturvårdsverket, 2014) och asbest totalförbjöds 1982 (Bülow, 2014) så produkter som tillverkats senare innehåller inte de ämnena. Just för att inte behöva hantera produkter som kan innehålla asbest eller PCB säljer Kompanjonen generellt inte produkter som är äldre än 15 år gamla.

NYA MATERIAL

När det handlar om att sätta in produkter som inte redan fanns i byggnaden ställs andra krav som innebär att de inte får avge för höga emissioner av farliga ämnen. Träskivor kan t.ex. innehålla urea-formaldehyd harts (karbamidlim) som avger emissioner. Kravet på emissioner

av formaldehyd i träskivor är reglerat sedan 2008 (5 kap, §20, KIFS 2008:2).

Alla nya byggprodukter som säljs inom EES-området (europeiska ekonomiska samarbetsområdet) ska dessutom ha en s.k. CE-märkning, där en prestandadeklaration ingår (Boverket, 2014). Enligt Fredrik Olsson på Boverket är dock återbruksprodukter och andrahandssortering än så länge undantagna från kraven på CE-märkning för att få säljas. Märkningen innebär att produkten bedömts på samma sätt i hela EU och har en viss prestandadeklaration. Om den fortfarande går att få fram för produkten, kan man tänka sig att denna är till fördel för återbruk av produkten.

BYGGVARUDEKLARATIONER

Byggvarudeklarationer syftar till att redogöra för innehållet i specifika produkter och därigenom möjliggöra en bedömning av produktens totala miljöpåverkan (Föreningen för byggvarudeklarationer, 2014). Denna sorts miljödeklaration är ett krav i t.ex. miljöbyggnads-certifieringens alla nivåer (Sweden Green Building Council, 2014).

Just miljödeklarationer är en anledning till att Kompanjonen idag riktar sin verksamhet mot kunder som ska renovera eller hyresgästanpassa snarare än bygga nytt. De har uppfattningen att man är mer strikt med miljödeklarationer vid nybyggnad än vid övriga projekt (Håkansson, 2014-10-18), vilket kan tyckas logiskt om man antar att det är mer intressant att certifiera en nybyggnad än en ombyggnad.

Byggvarubedömningen är en databas där man kan söka efter produkter och deras miljöpåverkan samt innehåll av utfasningsämnen (Byggvarubedömningen, 2015). Produkterna bedöms utifrån 7 områden:

Innehållsdeklaration
Ingående material (råvaror)
Byggskedet
Bruksskedet
Rivning
Rest-och avfallsprodukter
Innemiljö

Det finns även två andra databaser för byggvarudeklarationer: Sunda hus och BASTA, som inte är lika omfattande.

Databaserna kan vara en möjlighet både för återbruksföretagen att hitta nödvändig information om produkterna för att kunna sälja dem och för köparna att hitta den

information de behöver. Det kräver dock att det finns så pass mycket information om produkten som behövs för att den ska kunna vara sökbar i en databas, som tillverkare och produktserie, och att produkten finns inlagd i databasen.

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1 EMISSIONER

För att uppnå miljöbyggnad guld ställs stora krav på låga emissioner från material. Det har gjorts att alla byggprodukter undersökts noggrant och kollats av mot Byggvarubedömningen, både av arkitekterna White, och av entreprenören Skanska.

Dokumentation

I många sammanhang som rör hållbart byggande lyfts dokumentation av byggnaden och dess inbyggda produkter fram som centralt. Där ingår miljödeklarationer, men också dokumentation om vilka och antalet produkter som byggs in, eventuella monteringsanvisningar samt olika klassningar av produkterna.

Att dokumentera och därmed veta av vilken typ, antal och på vilken plats produkter finns i en byggnad underlättar för framtida återbruk av dem. Men på samma sätt som med miljödeklarationer kan krav och efterfrågan på dokumentation förhindra användandet av återbruksprodukter då dokumentation om produkten ofta förlorats.

BIM

Det blir vanligare att använda program i projekteringen där information om produkter lagras (Linderoth, 2013). Genom BIM-program (building information model) som t.ex. Autodesk Revit går det att ta fram listor på vilka produkter som använts samt hur många av varje sort (Nilson et al., 2010).

Användandet av denna sorts program innebär ökade möjligheter till återbruk i framtiden genom att man lättare kan överskåda vad som finns och är intressant att återbruka. En sådan dokumentation möjliggör också enklare rivningsplaner där delar av byggnaden kan rivas selektivt. I Danmark finns vissa myndighetskrav på BIM vid upphandling av statliga byggnader (Köhler, 2008).

Eftersom byggnader ofta har lång livslängd och hinner undergå många förändringar är det dock en utmaning att

uppdatera informationen under tidens gång så att den fortsätter att vara aktuell.

KLASSIFICERING

Klassningar på produkter så som ljud och brand är en form av dokumentation som i bästa fall följer med produkter in i, och sen ut ur byggnader. Håkansson på Kompanjonen berättar (2014-10-18) att på vissa produkter kan man hitta märkningar som talar om vilken klassning den har. Den informationen lägger de då till i sin databas för att kunna förmedla till sina kunder.

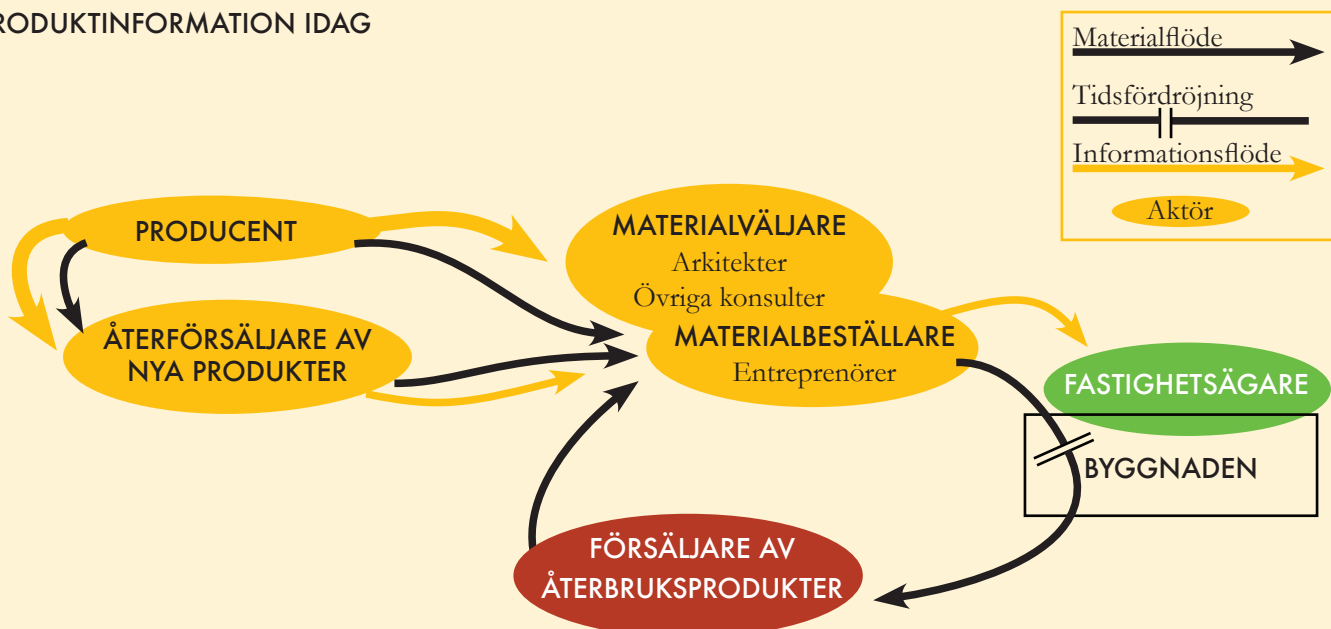
Både Catharina Niklasson (2014-11-28) på Skanska och Matilda Silva på Chalmersfastigheter (2014-11-04) framhåller att klassningen och garantin på att denna verkligen gäller är viktigt. Om en dörr t.ex. inte verkar hålla den ljudklassning som anges vill man kunna reklamera den.

LAGRING AV DOKUMENTATION

Entreprenören måste spara informationen de har om byggnaden i 10 år. Efter det är det upp till förvaltaren/ beställaren om de själva sparar informationen eller inte (Niklasson, 2014-11-28). Ofta sker mindre ombyggnader under byggnadens livstid som inte dokumenteras, vilket kan göra att den sparade dokumentationen ändå inte riktigt stämmer efter en viss tid.

Övergångar mellan olika medium, som övergång från pappersritningar till dataritningar, från ett dataprogram till ett annat, eller från lagring på diskett till USB-minnen, utgör en risk för att dokumentation försvinner eller blir svårtillgängligt om den inte kontinuerligt ses över.

Det finns idag inget enhetligt system för hur dokumentation ska ske, men kemikalieinspektionen har föreslagit krav på en fastighetsloggbok som uppdateras kontinuerligt. Det skulle innebära en förteckning över de material som finns i byggnaden och som plockas ut. Förslaget stöds också av Naturvårdsverket. I takt med att fler byggnader certifieras med Miljöbyggnad, där dokumentationskrav och standard finns, kan det också skapa en tydligare standard för dokumentation i stort.

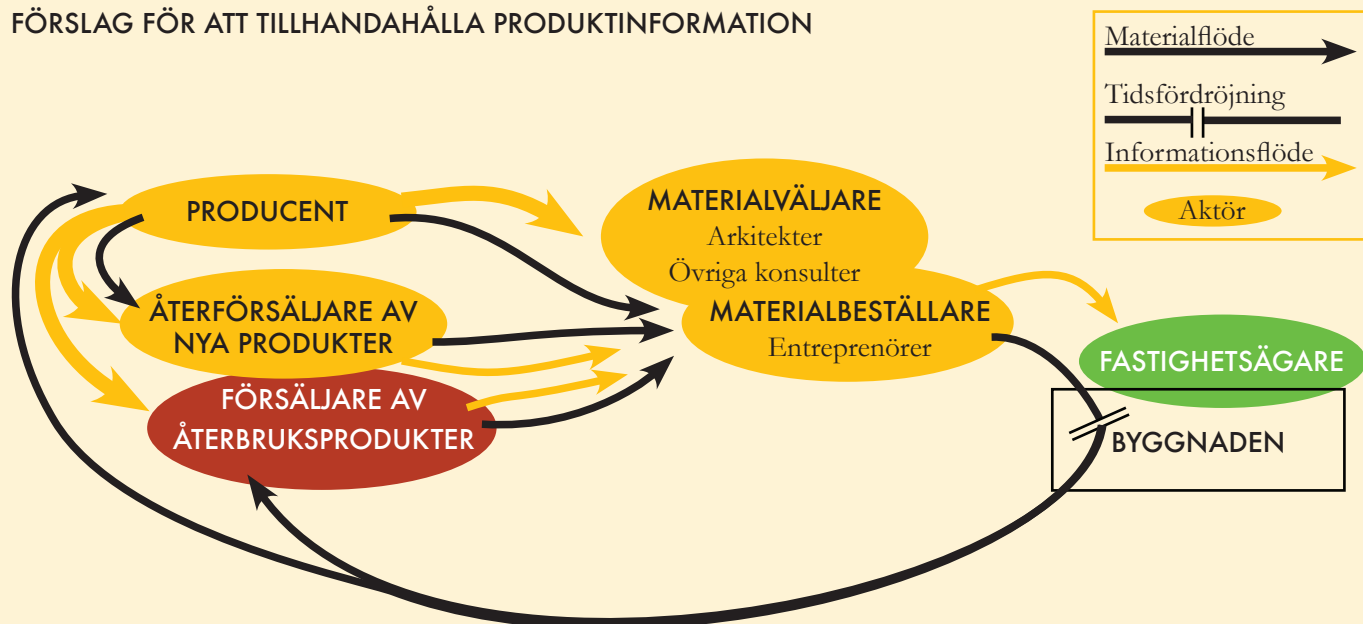


Produkter kan köpas in från både återförsäljare och producenter, beroende på projekt. Materialen väljs huvudsakligen i projekteringsskedet och beställs huvudsakligen av entreprenörer, med variationer beroende på projekt. Producenten har all produktinformation och kan tillhandahålla den till beställare, projektörer, arkitekter och entreprenörer. Därefter förs den information som anses relevant vidare till beställaren/fastighetsägaren. Det är sedan upp till denne att bevara den över tid, uppdatera den vid förändringar och lämna över den vid försäljning och nedmonteringar. I varje överlämning riskerar delar

av informationen att tappas eftersom den kanske inte är relevant för just den aktören och för att tid passerar, särskilt mellan det att materialen sätts in och plockas ut. Produktinformationen förs därför sällan vidare från fastighetsägaren till återbruksförsäljaren.

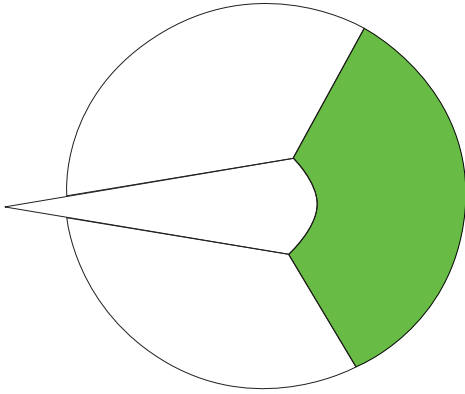
Exempel på vad produktinformationen kan innebära är; innehåll i produkten, prestanda, produktionsår, producent, monteringsanvisningar och särskild ljud-, brand- eller energiklassning.

FÖRSLAG FÖR ATT TILLHANDAHÅLLA PRODUKTINFORMATION



Eftersom producenterna har produktinformationen skulle de kunna dela med sig av den, men behöver ha incitament för att göra det. Det skulle kunna skapas genom att de får del av vinsten vid återförsäljningen på sina egna återbrukade produkter eller genom att de själva tar tillbaka sina produkter och säljer dem igen. Det skapar också incitament för att tillverka produkter av hög kvalitet med lång livslängd.

En annan variant skulle kunna vara att återförsäljaren av återbruksprodukter samarbetar tätare med återförsäljarna av nya produkter, vilket också skulle kunna underlätta för kunder att hitta de återbrukade produkterna. Återförsäljarna av nya produkter har eller har ofta haft informationen om en produkt och skulle också kunna dela med sig av den, om de får en del av vinsten, eller själva blir återförsäljare av återbruksprodukter.



Underhåll och dess aktörer

I arbetet med att underhålla en byggnad ingår inte så många olika aktörer och processerna är relativt små. Samtidigt utgör denna fas en mycket stor del av byggnadens livstid och fastighetsförvaltarens arbete, eftersom det innebär allt från service och reparationer till städning. Redan under byggnadens projekteringsfas har underhållsaspekten förhoppningsvis planerats för.

Men trots god planering och skötsel kommer delar av byggnaden förr eller senare att slitas ut och byggnadsdelar kommer att behöva bytas. Drift- och underhållsfasen innebär ett litet men konstant inflöde av produkter som kan vara återbruksprodukter. Utflödet däremot byts av just anledningen att de inte längre är brukbara och är därför inte lämpliga för återbruk.

Åtskillnaden mellan ”ny- och ombyggnad” och ”drift och underhåll” som görs i detta arbete definieras av att den senare fasen inte innebär någon förändring av design eller funktion.

Fastighetsförvaltare har huvudansvaret för underhållet som kan skötas internt eller på entreprenad. I och med de små processerna kan alla inblandade aktörer mycket väl initiera återbruk. Hyresgästen är också en viktig aktör i den här fasen som både kan initiera och säga nej till återbruksprodukter.

- Förvaltare
- Hyresgäst
- Vaktmästare, städare, entreprenörer.

Olika typer av underhåll

Chalmersfastigheter är en förvaltare med ett eget fastighetsbestånd på 163 000 m² 2013 (Chalmersfastigheter, 2015), vilket inte är så stort, men heller inte bland de minsta. Återbruk är för organisationen inte helt främmande. Det händer att t.ex. en dörr som blivit över i det egna beståndet sparas för att senare sättas in någon annan stans. Hyresgästen tillfrågas då och kostnaden för att sätta in dörren kan bli lägre (Silva, 2014-11-04). Samma förhållande att hyresgästen erbjuds återbruksprodukter mot en lägre kostnad kan också gälla vid mindre ny- och ombyggnader.

Mindre förvaltare är en av de vanligaste kundkretsarna hos Kompanjonen (Håkansson, 2014-10-18). Detta skulle kunna bero på att de mindre förvaltarna hanterar mycket av underhållsarbetet själva och kvantiteterna är små, vilket gör det enklare att köpa in återbruksprodukter. Det händer också att t.ex. vaktmästare i skolor handlar hos kompanjonen. De gör ofta små inköp som t.ex. några få innertaksplattor, för att byta ut några trasiga. Denna sorts inköp är smidiga att göra hos återbruksföretagen eftersom de nästan alltid har mindre kvantiteter av sådant inne, och det är billigare än nytt. Man kan också tänka sig att ”det nya” inte är lika attraktivt vid underhållsarbete eftersom de innertaksplattorna som redan finns på plats inte heller är nya.

UNDERHÅLLSPLANER

Förvaltare har underhållsplaner som bestämmer med vilket intervall olika delar av byggnaden ska gås igenom och bytas ut. Om återbruksprodukter kommer in och blandas med nyproducerade produkter finns risken att de behöver bytas ut tidigare än vad underhållsplanen anger, vilket kan skapa merjobb för förvaltaren. Samtidigt kan man genom att ersätta t.ex. några få trasiga innertaksplattor med återbrukade, få hela innertaket att stämma bättre med en underhållsplan, eftersom det är lika gammalt.

Torbjörn Gustafson, arkitekt på KLARA arkitektbyrå med erfarenhet av många skol- och vårdprojekt, framhåller vikten av att återbruksprodukter inte förändrar underhållsplanen, och innebär mer arbete för förvaltaren (2014-09-28).

När det däremot handlar om hyresgäst Anpassningar i kontorsbyggnader är det vanligt att dessa sker med ett kort intervall så att produkterna inte hinner bli gamla och behöver underhållas. Enligt Mathilda Silva på Chalmersfastigheter (2014-11-04) störs därför inte underhållsplanerna särskilt mycket av att sätta in en återbruksprodukt,

men det är viktigt att ha koll på om det finns garantitid kvar på produkten.

Håkansson på Kompanjonen är medveten om att deras produkter idag inte får påverka underhållsplanerna för mycket. Men menar samtidigt att underhållsplanerna kanske behöver få påverkas i framtiden, för att den resurskonsumtion som råder idag inte är hållbar, och återbruk är en viktig del i att minska den (2014-10-18).

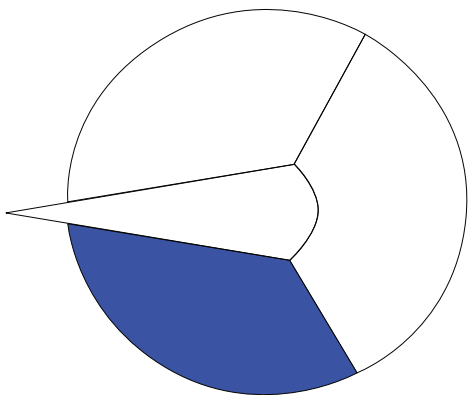
Försäkringar- Bra miljöval

Bra miljöval är en märkning från Naturskyddsföreningen som bl.a omfattar försäkringar. Märkningen ställer krav på att använda återbruksprodukter vid skadereglingar både för småhus och för bilar. För att få märkningen ska minst 3 % av skadereglingarna för småhus helt eller delvis ske med återbruksprodukter. En skaderegling räknas som att den skett med återbruksprodukter om minst 15 % av värdet bestått av återbruksprodukter. Dessutom måste de byggföretag som levererar till försäkringsbolaget utbildas i återbruk. Idag har Folksam och Water Circles märkningen på sina villa- och fritidshusförsäkringar (Svenska Naturskyddsföreningen, 2012).

Samma märkning finns också för bilförsäkringar, med krav på återbruk vid skadereglingar. Här har en relativt väl utvecklad andrahandsmarknad med väl dokumenterade produkter och samarbeten växt fram. (Lundwall, 2014-08-26). Byggsektorn skulle kunna utvecklas på liknande sätt och dra fördel av den kunskap som redan finns för återbruk av bildelar.

Även om återbruksprodukter kan ses som en liten del av allt material för skadereglingar så spelar det roll för andrahandsmarknaden när ett väldigt stort försäkringsbolag som Folksam efterfrågar återbruksprodukter. Folksam köper byggmaterial för 800 miljoner kronor/år (Folksam, 2014).

Nedmontering



Nedmontering och dess aktörer

Nedmonteringsfasen är den som förser återbruksmarknaden med produkter. Den föregår ombyggnader och på sätt och vis också många nybyggnader genom att bereda plats för det nya. Den kan ske på många olika sätt, och för att inkludera både konventionell och selektiv rivning har den här fasen fått benämningen nedmontering istället för rivning som associeras till konventionell rivning.

Det finns alltid en beställare av rivningen, oftast fastighetsägaren, och någon som utför arbetet, oftast en rivningsfirma. Det händer att rivaren och återförsäljaren av de återbrukade produkterna är samma aktör. T.ex. utför Andreas Landqvist från Brattöns återbruk i Göteborgs vissa rivningsarbeten och företaget ägs delvis av CS riv och håltagning (Landqvist, 2014-10-15).

Kommunen är i även denna fas en aktör bland annat genom att ha monopol på att bevilja rivningslov. Detta innebär att de har möjlighet att veta vart och när byggmaterial- och produkter finns att tillgå.

- Fastighetsägare/beställare
- Rivningsfirma (ibland även återbruksförsäljare)
- Kommunen

Typ av nedmontering

För att kunna återbruka material från ett hus, används s.k. selektiv rivning (på engelska deconstruction). Processen är långsammare än konventionell rivning (på engelska demolition) eftersom materialen måste hanteras mer varsamt och plockas ned ett och ett (Kernan, 2002). I kontraktet mellan husägaren och rivarna anges ofta ett tidsfönster för när rivningen ska äga rum. Håkansson på Kompanjonen berättar (2014-10-18) att det kan finnas

visst motstånd mot selektiv rivning hos de som utför rivningen, eftersom de behöver ändra sina konventionella metoder. Detta skulle kunna förklaras med att de som utför rivningen oftast inte är de samma som tar del av vinsten från försäljningen av produkterna.

ÄGANDERÄTT

Vanligtvis äger rivningsfirman materialet som de ska avlägsna från en byggnad, varför fastighetsägaren inte har några egentliga incitament för att uppmuntra återbruk. I intervjuer med Andreas Landqvist (2014-10-15) från Brattöns återbruk och Pär Håkansson (2014-10-18) från Kompanjonen så nämns att det ibland finns viss ovilja hos fastighetsägare eller projektledare till återbruk eftersom återbruksförsäljaren eller rivningsfirman då tjänar pengar på produkter som fastighetsägaren själv inte sett något värde i. De framhåller dock att det vanligaste är att återbruk ses som något positivt ur t.ex. miljösynpunkt och att man därför "unnar" andra att tjäna pengar på det.

I vissa fall kan ägandet av specifika produkter vara oklart. Håkansson (2014-10-18) nämner vissa armaturer som exempel. Hyresgästen som ska flytta och har initierat att rivaren kan plocka med sig material för återbruk är inte alltid säker på om armaturerna är så kallade lösöre och tillhör dem eller om de räknas som fast inredning och tillhör fastighetsägaren. Konsekvensen blir att den sortens armaturer inte är lika tillgänglig för återbruk.

TID

För att selektiv rivning ska kunna tillämpas behövs som nämnts ovan, mer tid. Om uppdragsgivaren har bråttom, och inte har incitament till återbruk, kan man tänka sig att man är ovillig att ge mer tid till rivningen. Även om tidsfönstret från uppdragsgivaren är tillräckligt för selektiv rivning, behöver de som utför rivningen också ges extra tid internt.

HANTERING

Personalen på Kompanjonen är ibland med på rivningsplatsen och instruerar hur hanteringen av materialen ska gå till för att det inte ska skadas vid nedmontering eller transport. Kompanjonen har själva utfört vissa rivningar varför man har god erfarenhet av vad som fungerar och inte.

En anledning till att Kompanjonen inte alltid hämtar material är att det är praxis att man i så fall tar allt material från rivningsplatsen. Det är Kompanjonen inte intresserad av eftersom de bara accepterar produkter i bra skick (Håkansson, 2014-10-18).

RIVNINGARS OMFATTNING

Det är relativt sällan som hus faktiskt rivs till grunden. Man talar istället om "stomrent" där allt annat än stommen rensas (Håkansson, 2014-10-18). Om totalrivningar och stomrena rivningar återfinns på ena sidan av en skala som talar om omfattning hos en rivning, ligger enklare hyresgäst Anpassningar i andra änden. Vasakronan har en omsättning på 700 hyresgäster per år och varje ny inflyttning brukar föregås av någon lokalanpassning. Här frigörs alltså en stor mängd material som ofta inte är mer än några år gamla (Denell, 2014-08-26).

Kommunens roll

Selektiv rivning tillämpas inte bara för återbruk av byggmaterial utan kanske framför allt för att underlätta återvinning. Rivningar måste alltid föregås av ett rivningsanmälan till kommunen (Miljösamverkan Västra Götaland, 2002) och Byggsektorns kretsloppsrad lyfter i rapporten *Miljöansvar för byggarbeter inom ett kretsloppstänkande*

de - bakgrund (1995), fram att man i Köpenhamn ställer krav från kommunens sida att alla rivningar måste ske selektivt, något som idag inte görs i Sverige.

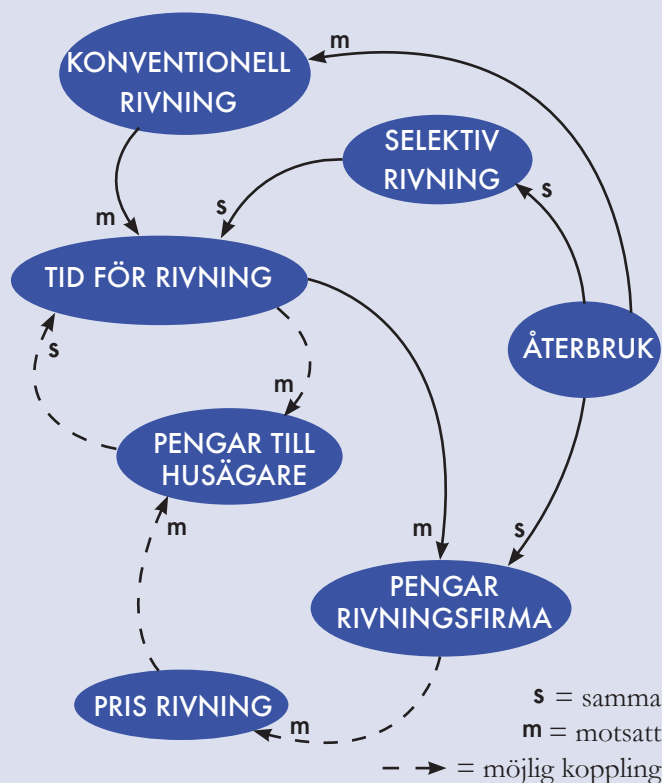
Ett samband verkar finnas mellan kostnader för avfallshantering och användningen av återbruksprodukter (Guy, 2008). Kommunen har därför också möjligheter att påverka hur mycket som återbrukas genom att ta ut höga avgifter för avfallshandlingen, i synnerhet för deponeering.

RELATION MELLAN TID, RIVNING OCH PENGAR.

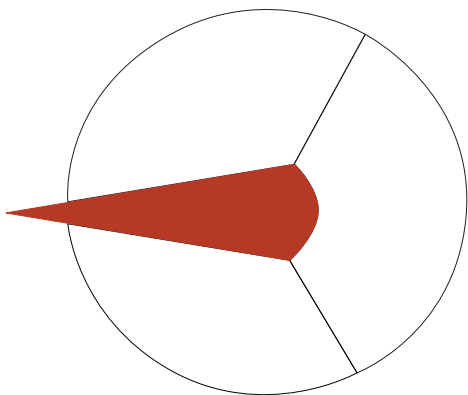
Återbruk kräver selektiv rivning som generellt är mer tidskrävande än en konventionell rivning. Längre rivning innebär fler arbetstimmar för rivningsfirman vilket kostar pengar, men som förhoppningsvis kompenseras av pengarna man får in genom att sälja de återbrukade produkterna.

Vanligtvis tar inte husägaren del av pengarna som rivaren får ut genom att sälja återbruksprodukterna. För att vinna anbudsgivningen för jobbet, kan rivaren, om de tjänar tillräckligt på att sälja produkterna vidare, i och för sig tänkas erbjuda sig att genomföra rivningsarbetet till ett lägre pris.

Om husägaren förlorar pengar på en längre rivningstid, t.ex. för att man har bråttom att komma igång med nya projekt eller produktionen står stilla på grund av rivningsarbeten, så kommer rivningsfirman behöva kompensera husägaren ekonomiskt genom ett lägre pris för att selektiv rivning ska väljas.



Exempel: Mer återbruk innebär mer selektiv rivning. Mer tid för rivning innebär mindre pengar för rivningsfirman. Mer pengar till rivningsfirman kan innebära ett lägre pris för rivning.



Återbrukssektorn och dess aktörer

Marknaden inom byggbranschen är fortfarande relativt liten. Det finns ett 20-tal återförsäljare av just byggprodukter i Sverige (Palm et al, 2012). En del delfinansieras eller drivs av en kommun eller annan aktör. Den största befintliga aktören idag verkar vara Kompanjonen, ett byggvaruhus för återbrukade produkter i Stockholm. De har 6 anställda och en omsättning för 2014 på ca 8 miljoner, d.v.s. fortfarande ganska små i relation till de flesta byggvaruhus. En aktör av samma kategori men än så länge betydligt mindre är Brattöns Återbruk i Göteborg, med bara en anställd. Brattöns återbruk ägs till en del av ett rivningsföretag som också får del av vinsten (Landqvist, 2014-10-15).

I Göteborg finns också Återbruket som är beläget på återvinningsstationen (kretsloppsparken) Alelyckan. Här säljer man både produkter som donerats på plats av privatpersoner och mindre företag samt sådant Alelyckans personal hämtat upp på andra platser. Återbruket drivs och delfinansieras av Göteborgs kommun.

På nätet kan man hitta ett antal olika aktörer med databaser över vilka produkter som finns tillgängliga. Både Kompanjonen och Brattöns återbruk har också databaser med skillnaden att Kompanjonen möjliggör e-handel och levererar varor medan Brattön använder databasen för att visa vad som finns inne (Landqvist, 2014-10-15). Återbruket använder sig av Göteborgs stads hemsida och facebook.

INFORMELL SEKTOR

Det verkar finnas en relativt stor informell marknad av återbruksprodukter med mer eller mindre seriösa återförsäljare. Sidor som Blocket kan tänkas öppna för möjligheterna att sälja produkter privat som olagligen plockats

från rivningsprojekt och liknande. Per Håkansson på Kompanjonen förklarar (2014-10-18) att å ena sidan så påverkas Kompanjonen negativt av de oseriösa aktörerna, eftersom vissa kunder associerar hela återbruksmarknaden med dessa. Å andra sidan innebär aktörer som Kompanjonen att oseriösa aktörer får allt mindre handlingsutrymme i takt med att de ”seriösa aktörerna” växer och etablerar sig. Rivningsfirmorna och husägarna kan få upp ögonen för att det finns företag som är intresserade av att betala för produkter som annars skulle slängts.

Produkter

PRESENTATION AV PRODUKTER

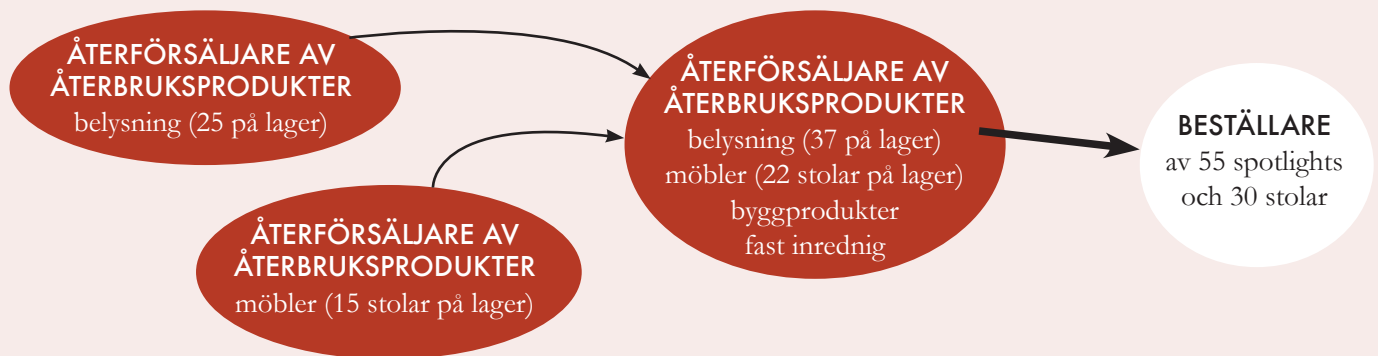
För att med säkerhet veta vad inställningen till återbrukade byggprodukter är, behöver det göras någon form av undersökning där man tillfrågar ett större antal personer än vad som rymts inom detta projekt. Baserat på de intervjuer som gjorts samt allmänna samtal om återbruk, kan man dock sammanfatta att inställningarna är mycket olika men att det för många känns främmande att bygga in ”gamla” produkter i nya hus.

Återförsäljare kan tänkas ha stor påverkan på inställningen till återbruk. Att som Återbruket i Göteborg sälja produkter på en återvinningscentral attraherar idag en viss sorts kunder men förminskar antagligen inte associationer till något som andra ratat. Återvinningscentralerna har absolut stor potential i ett system kring återbruk men för att nå större projekt verkar det, baserat på intervjuerna, vara viktigt att produkterna antingen associeras med att ha ett kulturhistoriskt värde, en intressant historia eller går att jämföra med nya produkter.



Bild från Kompanjonens butik.
Foto: Kompanjonen Norden AB

Kompanjonen har tagit fasta på det senare och marknadsför sig liknande konventionella återförsäljare av nya



KLUSTER

På seminariet Återbruk i Byggsektorn (Göteborg, 2014), framkom att även Kompanjonen som är den största aktören på marknaden, för ett företag som Vasakronan, i vissa avseenden är för litet. Om en återförsäljare får beställningar som behöver kompletteras eller har t.ex väggpartier av "fel färg" är det nödvändigt att verka inom nätverk som kan förse den med produkter, eller samarbeta med hantverkare som man kan rekommendera. Håkansson på Kompanjonen berättar (2014-10-18)

att de verkar i ett slags återbrukskluster. Man samarbetar med andra aktörer som ibland är ens kunder och ibland ens mellanhand.

Man ser potential i att utveckla idén om kluster. Både nätverken i sig men kanske också till exempelvis ett varuhus där lämpliga aktörer inom återbruksbranschen har sin verksamhet. Samarbeten kan då lättare ske mellan de olika aktörerna samtidigt som beställare och kunder slipper åka till olika platser.



produkter. Butiken ligger i ett område med ”vanliga” butiker och man har i butiken byggt upp utställningsytor och produkterna är prydligt ställda i hyllor. Brattöns återbruk resonerar på liknande sätt och berättar att kunder ofta är förvånade över hur ”fräscht” det är och jämför med Återbruket på Alelyckan, som många också besökt (Landqvist, 2014-10-15).

HEMSIDA OCH DATABAS

En hemsida med en databas över vilka produkter som finns att tillgå verkar var mycket viktigt för återförsäljare och avsaknaden av en sådan begränsar vilka kunder man får. Inom större konventionella byggprojekt har man inte möjlighet att åka och leta efter produkter utan är beroende av internet alternativt produktkataloger när man väljer, föreskriver och upphandlar material. Men hur man väljer att presentera sina produkter samt vilka produkter man väljer att presentera först på sin hemsida spelar också roll för associationerna man får.

Om en kund sedan tidigare har negativa associationer till återbruk, är en rostig container antagligen inte lämpligt att visa längst upp på sin hemsida. Å andra sidan är en container precis vad som attraherar andra kunder. Det hela handlar helt enkelt om vilka kunder återförsäljaren vill attrahera och att återförsäljaren är medveten om hur olika kunder resonerar.

NYTT OCH GAMMALT

Vart återbruksprodukter ska säljas; i specialbutiker med enbart återbrukade produkter, blandat med nya produkter i de största byggvaruhusen eller av de ursprungliga producenterna, är en återkommande fråga. Detta diskuterades bland annat på seminariet ”Offentliga planer för avfallsförebyggande” (Göteborg, 2014-11-13). Privatpersoner kan tänkas föredra att handla relaterade produkter av en och samma återförsäljare. Större aktörer visar liknande beteende genom att upprätta ramavtal med vissa återförsäljare. Samtidigt kan beställare tänkas ha en större tolerans för att göra upphandlingar med olika återförsäljare om den ekonomiska vinsten är tillräckligt stor.

Konsekvensen för återförsäljaren blir att man måste ta ställning till om man vill sälja vissa nya produkter också. Kompanjonen har tagit beslutet att man enbart är en återförsäljare av återbrukade produkter men de säljer ändå återbrukade produkter med nya delar, t.ex. armaturer där man bytt till nya stickkontakter. Håkansson på Kompanjonen (2014-10-18) ser också en poäng i att sälja t.ex. upphängningsanordningen till akustikplattor i tak. Dessa går idag inte att sälja återbrukade eftersom de inte är designade för demontering, medan själva plattorna är

några av kompanjonens vanligaste produkter.

Lager

En anledning till att fastighetsförvaltare inte själva återbrukar sina egna produkter i större utsträckning än idag, är de lagerytor som krävs. För fastighetsägare och förvaltare innebär varje kvadratmeter lageryta förlorad uthyrbar yta och därmed förlorad inkomst. Det finns därför en styrka i att lager sker separat, i lokaler med lägre standard och på mindre attraktiva platser. Mathilda Silva på Chalmersfastigheter säger (2014-11-04) att hon är mycket öppen för att hyra in lagertjänsten på annan plats av en extern aktör och Kompanjonen håller på att ta fram en affärsmodell för att kunna möta just detta behov (se modell till höger).

Men även för återbruksförsäljare är själva lagerhållningen en betydande kostnad för verksamheten (Håkansson, 2014-10-18). Detta påverkar i sig vilka produkter som lämpar sig extra bra för återbruk. Dörrar är ett exempel på produkter som är enkla att stapla och förvara på liten plats. Detta påverkas dock av värdet på produkten. T.ex. är stältrappor i många fall värda tillräckligt mycket pengar för att man ska vilja lagra dem, trots att de är skrymmande. Just stältrappor som är ämnade för utomhusbruk kan dessutom lagras utomhus, vilket sänker kostnaden för återförsäljaren.

Lageraspekten påverkar också de försäljningsstrategier en återförsäljare har. På grund av begränsad storlek på lagret försöker Brattöns återbruk aktivt förvara produkterna så kort tid som möjligt. Man rear därför ut sina produkter för att upprätthålla hög omsättning. I vissa fall har man sålt direkt från byggnaden produkterna kommer ifrån. Detta begränsas dock av att det är sällsynt med så långa rivningstider och att det inte alltid är lämpligt att ha kunder på en rivningsplats (Landqvist, 2014-10-15). Även Håkansson på Kompanjonen framhåller (2014-10-18) att det är en idealsituation att kunna inventera en byggnad innan rivningen kommit igång, dokumentera och sen lägga upp produkterna för försäljning redan innan de plockats ut ur byggnaden. Detta begränsar lagringstiden markant och om frakt till köparen går att ordna direkt från rivningsplatsen sparas pengar både i form av transport och lagring.

SAMARBETSPROJEKT

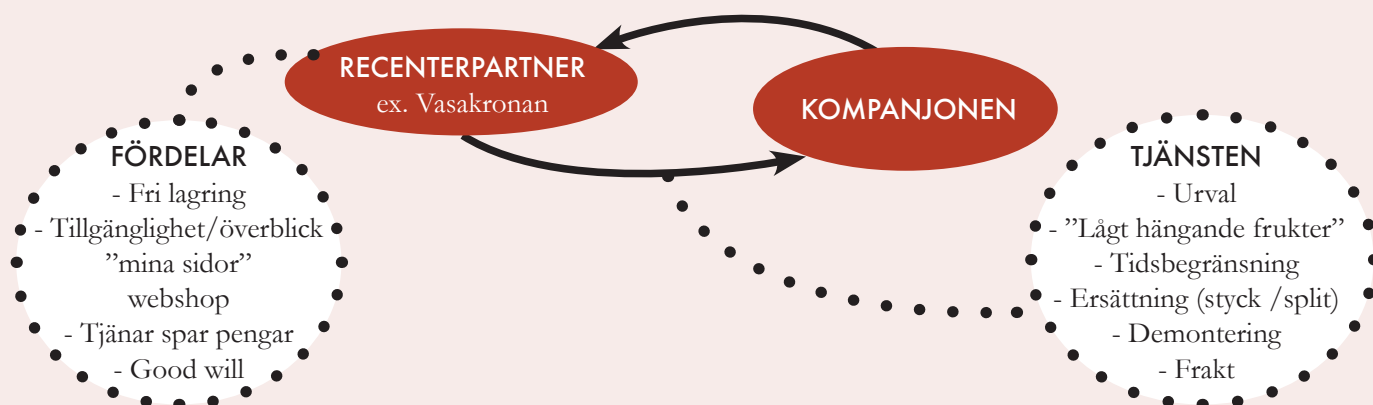
Det pågår just nu planer på att starta upp ett samarbetsprojekt mellan Kompanjonen och Vasakronan (Håkansson, 2014-10-18). Vasakronan är Sveriges största fastighetsägare och äger och förvaltar kommersiella lokaler. Totalt 2 500 000 m² i 188 fastigheter. (Vasakronan, 2014) I.o.m. antalet och typen av lokaler som ingår i Vasakronans verksamhet, har man en omsättning på 700 företag per år, av vilka nästan alla föregås av någon form av renovering eller anpassning. Eftersom det inte är ovanligt att lokalerna uppdateras var tredje till femte år innebär det att man omsätter mycket stora mängder material och produkter som har stor potential att återbrukas.

Samarbetsprojektet är en del av Kompanjonens utvecklingsarbete som man kallar Recenter och syftar från Vasakronans sida till att underlätta för ökat återbruk. Projektet är ännu inte helt definierat, men i stora drag handlar det om att Kompanjonen ska kopplas in för att inventera, demontera, dokumentera, lagra och eventuellt sälja vidare produkter åt Vasakronan. Vasakronan har idag problem med att motivera lagring av produkter internt, då de flesta fastigheterna ligger i attraktiva

områden och har potential att hyras ut. Man har tidigare försökt men har inte haft något ordentligt system för dokumentation av produkterna. Resultatet blev att man fått flytta runt dem i många olika lokaler vilket slutade med att produkterna förstördes (Denell, 2014). Vasakronan har tidigare samarbetat med Kompanjonen och då framför allt genom att donera eller sälja material. Att också köpa återbrukade produkter har man dock varit skeptisk till. Men genom möjligheten att få alternativt köpa tillbaka sina egna produkter hoppas man att det ska bli lättare att återbruka. Det blir då lättare att ha kvar information om produkterna vilket kan göra hyresgäster mer positivt inställda. Om produkterna en gång köpts in till en fastighet innebär det att man då kontrollerat att de uppfyller de krav man har på emissioner och kvalitet. Vetskapen om detta kan tänkas underlätta beslutet att ta in produkterna igen.

Det diskuteras hur samarbetet exakt ska utformas men antagligen kommer produkterna vara reserverade åt Vasakronan under en viss tid innan de läggs upp till försäljning för övriga. Ersättningsformerna är inte heller klara, men det är viktigt att båda parter tjänar på samarbetet.

Bildkälla: Baserad på Håkansson, 2014-10-18



Produkterna -och deras lämplighet för återbruk

För att återbruk ska normaliseras i byggsektorn tror vi precis som många andra att det är lämpligt att börja med några få produkter. På samma sätt började man först att återvinna bara en fraktion av material för att senare utveckla återvinningssystem för flera fraktioner. I samtal om återbruk finns det dessutom en känsla av att det redan finns ett antal produkter som är mer lämpliga att börja med än andra. Dessa produkter har vi kallat ”de lågt hängande frukterna”.

Anledningen till att börja fokusera på ett litet antal produkter, är att man förhoppningsvis ökar kunskapen om att just dessa produkter går att återbruka. Chansen blir då större att detta sätter sig i minnet hos en beställare som kommer att tänka på återbruk som ett alternativ när materialen ska föreskrivas. Kunskapen om de ”långt hängande frukterna” sprider sig förhoppningsvis också till återförsäljare som i sin tur kan se till att ha dem hemma. Därigenom underlättar återförsäljaren processen för dem som föreskriver och beställer material genom att visa på god tillgång av just de materialen.

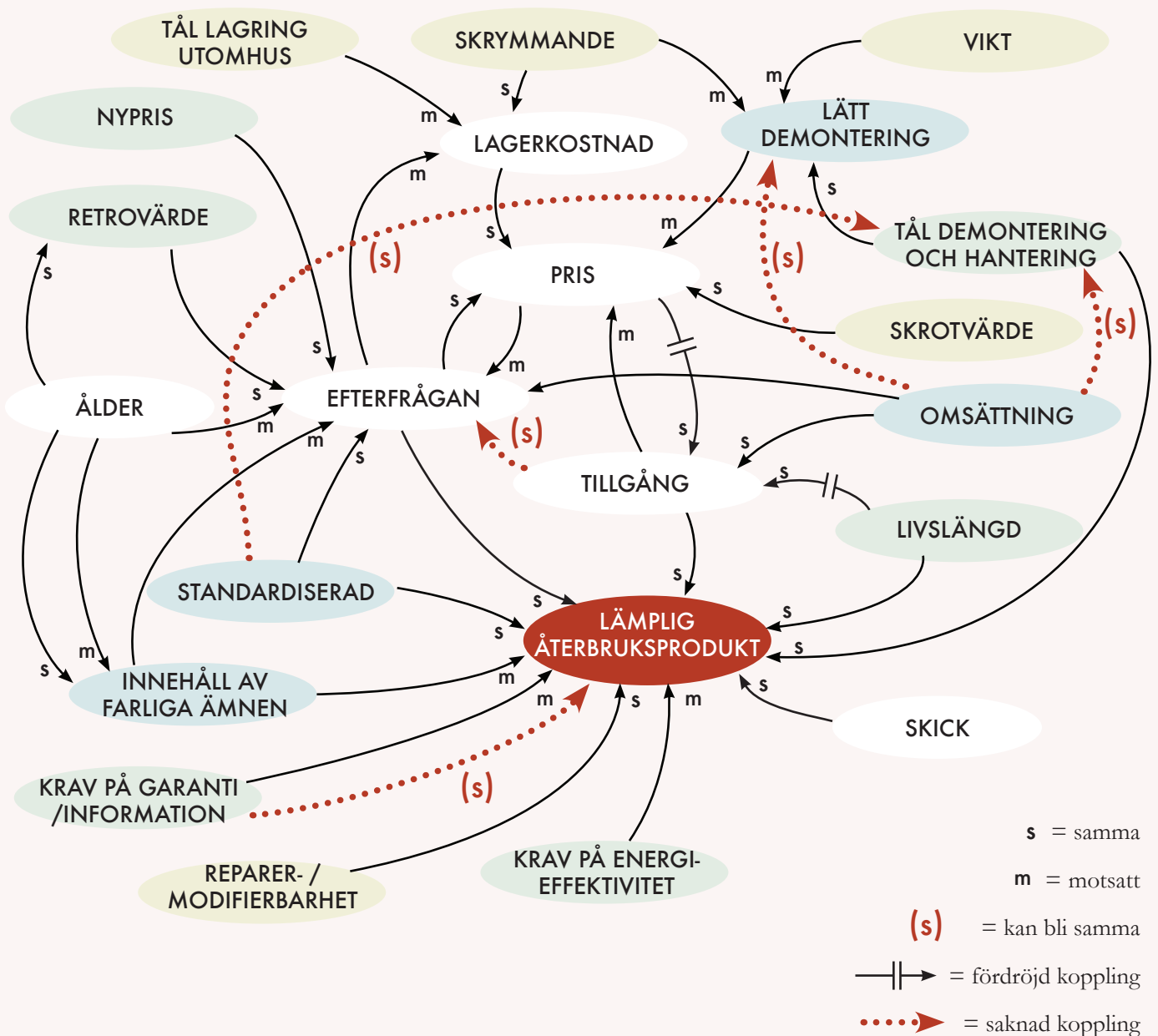
Till höger presenteras ett diagram över de parametrar vi identifierat som avgörande för en specifik produkts- eller typ av produkts lämplighet att återbrukas.

Efter att ha försökt identifiera så många material och produkter i en byggnad som möjligt har dessa kategoriserats. Kategorierna är fast inredning, installationer, inne, grund/stomme samt ute.

I kapitlet presenteras samtliga produkter i tabeller där de vägs mot de identifierade parametrarna. För många av produkterna saknar vi tillräcklig kunskap och information för att kunna avgöra hur de förhåller sig till flera av parametrarna. Även som icke-komplett, synliggör tabellen vilka produkter som överhuvud taget är möjliga att återbruka och därigenom väcker den förhoppningsvis diskussioner om olika produkters lämplighet.

Utifrån den kunskap vi har, har vi identifierat ett antal produkter som i dagsläget tycks vara de som enklast kan återbrukas.

PARAMETRAR SOM AVGÖR VAD SOM ÄR EN LÄMPLIG ÅTERBRUKSPRODUKT



Exempel: Ett högre nypris på en produkt innebär en större efterfrågan på den i återbrukat skick eftersom mer pengar går att spara. En produkt med liten vikt innebär en lättare demontering som innebär att återförsäljaren kan ta ett lägre pris. En produkt med längre livslängd innebär så småningom högre tillgång på produkten eftersom den är kvar och ev kan återbrukas efter några år.

I ett s.k. "causal loop diagram", visas här hur de olika parametrarna påverkar varandra. De vita parametrarna är generella. Alla de övriga parametrarna är direkt kopplade till vilken typ av produkt det handlar om. Dörrar är t.ex. oftast standardiserade medan fönster inte är det.

Genom systemet går det att identifiera samband som borde finnas men som i dagsläget inte gör det. En hög omsättning på produkter borde medföra att produkterna designas för att vara lätta att montera och demontera. Att den länken saknas gör att många produkter trots hög omsättning ändå inte lämpar sig för återbruk p.g.a.



demonteringskostnader eller att skador inte går att undvika. Krav på produktinformation borde innebära att produkten åtföljs av den efterfrågade informationen. Om den länken fanns skulle dessa produkter i många fall vara särskilt lämpade för återbruk. Den höga tillgången på återbruksprodukter och ett lågt produktpris borde så småningom innebära en ökad efterfrågan på produkterna, men många andra faktorer spelar in och förhindrar den kopplingen.

Parametrarna

Vi har identifierat att dessa parametrar påverkar om en produkt går lätt att återbruka eller inte. De är ordnade i tre kategorier baserat på hur stor deras uppskattade påverkan är.

MYCKET VIKTIG

STANDARDISERAD

Produkten följer standardmått- och utförande som används av många olika producenter. Det är en viktig parameter för att produkten ska passa in i en annan byggnad och därmed vara säljbar.

LÄTT DEMONTERING

Produkten går snabbt och enkelt att demontera. Ingen specialkunskap behövs. Det minskar risken för att produkten förstörs vid nedmonteringen och anledningarna till att inte riva selektivt blir färre.

LÅGT INNEHÅLL AV FARLIGA ÄMNINGAR:

Kring vissa produkter kan det finnas en osäkerhet kring emissioner av farliga ämnen som därmed gör dem olämpliga för återbruk. T.ex. kan fogmassor innehålla PCB eller asbest. Lim och mjukgörare i plast avger ofta emissioner. Dessa återfinns både i spånplattor och i t.ex. plastgolv. De produkter som faller under kategorin ”långt innehåll av farliga ämnen” är sådana där farliga ämnen i princip aldrig förekommer.

HÖG OMSÄTTNING

När produkter har hög omsättning menas det att de ersätts ofta i en byggnad vilket innebär att det för försäljaren av återbruksprodukter finns god tillgång på den specifika produkten. Trots omsättningen, motsvaras denna tillgång idag inte av en lika hög efterfrågan. Den är i stället inriktad på nya produkter. Produkter med låg omsättning kan gå att sälja till vissa kunder, men tillhör inte de s.k. ”lätta frukterna”.

VIKTIG

LÅGA KRAV PÅ GARANTI /INFORMATION:

Produkter med låga krav på garanti är generellt sådana där det enkelt går att se eller testa om produkten fungerar som den ska, om den håller en viss kvalitet, och risken för dolda fel är liten. När det krävs att en produkt ska ha en särskild klassificering inom t.ex. ljud, brand eller energi, krävs också en garanti på att produkten uppfyller detta. De produkter som har låga krav på garanti och klassificering kräver oftast inte heller annan information, som monteringsanvisningar.

HÖGT NYPRIS

De flesta återbruksprodukter håller 50 % av nypris och innebär då den nya varan en stor kostnad, så finns mer pengar att spara in på att välja återbrukat. I mindre projekt med en liten totalbudget och i projekt där många lika produkter efterfrågas, kan det här spela stor roll.

TÅL HANTERING OCH DEMONTERING

Vissa produkter får lätt märken eller går sönder vid hantering. På andra är det svårt att undvika fula skruvhål. Demontering, transport och lagring är för vissa produkter extra känsliga och kräver därför varsam hantering. För rivningsfirmor och återbruksföretagen kan det kräva mer tid, organisering eller kostnader och större risker. Är man medveten om detta och därmed hanterar produkterna på rätt sätt behöver det dock inte utgöra ett problem. Kompanjonen nämner att de tänkt börja sälja en typ av gipsplattor med klick-montering, som skulle underlätta demontering.

RETROVÄRDE

För vissa produkter och projekt är ”retrovärdet” den största eller enda anledningen till återbruk. Denna parameter är dock inte viktig för de ”långt hängande frukterna” eftersom de, utifrån många aspekter, motsvarar nya produkter. Produkter med retrovärde, signalerar i stället det motsatta. För att en produkt ska få ett retrovärde krävs det alltid att produkten i sig, eller dess design har uppnått viss ålder. Därmed kan vissa produkter inom en kategori ha ett tydligt retrovärde medan andra inom samma kategori absolut inte har det.

LÅNG LIVSLÄNGD

Produkter med lång livslängd är oftare av god kvalitet och blir därför intressantare för en andrahandsmarknad.

EJ KRAV PÅ ENERGIEFFEKTIVITET

Om produkten har höga krav på energieffektivitet så efterfrågas ofta den senaste teknologin/produkten på marknaden, vilket snabbt gör många återbruksprodukter för gamla eller av för dålig standard. Krävs hög energieffektivitet krävs ofta dessutom klassificering, garanti och dokumentation för produkten.

PÅVERKANDE

TÅL LAGRING UTOMHUS:

Vädertålga produkter som inte behöver lagras på ett särskilt sätt underlättar hantering och minskar lagerkostnader. Detta underlättar för möjligheten att bygga upp ett större lager av produkten, utan att högre priser måste tas ut.

EJ SKRYMMANDE

En liten eller lättstaplad vara är lätt att frakta; kräver sällan specialutrustning eller många personer för att demontera den och den kräver mindre lagringsutrymme. Allt detta minskar kostnaderna för att återbruka produkten och gör den därmed mer lämplig som återbruksprodukt.

LITEN VIKT

En vara kan vara liten men fortfarande väga mycket. Därför kan större arbetsinsats eller mer maskiner krävas när den demonteras eller fraktas, vilket ökar kostnaderna och försvårar för återbruk.

LÅGT SKROTVÄRDE

Om skrotvärdet är högt, vilket är fallet för många metaller, ökar incitamenten att skrota varan istället för att återbruka den. Är det istället en kostnad för att bli av med en viss produkt kan det på motsvarande sätt öka incitamenten att återbruka den. Det senare är idag dock inte så aktuellt, eftersom sådana extraavgifter oftast hänger ihop med farliga ämnen i produkten.

REPERER-/MODIFIERBARHET

Om en vara är lätt att reparera, ändra på eller bara fräscha upp med en ommålning, gör det produkten lättare att återbruka. Arbetskostnader är dock höga i Sverige och det är oftast bara mycket enkla arbeten som är lönsamma att göra. Ju högre nypriset är för varan ju mer marginal finns det för att lägga arbete på produkten och fortfarande få betalt för det. Undantaget är de produkter som har ett högt retrovärde där mycket arbete kan läggas ner på att reparera/renovera samtidigt som ett högt pris sedan också kan tas ut av köparen.

I dagsläget finns det en poäng i att börja återbruka de ”långt hängande frukterna”, de produkter i bra skick som kräver lite eller inget extraarbete för återbruk men ändå bara slängs idag. I framtiden däremot kan det bli mer aktuellt att reparera fler produkter.

Produkter i relation till parametrarna

Här listas de flesta produkter som återfinns i en byggnad och vägs mot de tidigare framtagna parametrarna för att utvärdera hur lätta de är att återbruka.

FAST INREDNING

Fast inredning har relativt hög omsättning, vilket innebär att tillgången ofta är god, men produkterna slits också snabbare än andra delar i ett hus och kraven på utseendet är ofta hög.

Armaturers teknik och utförande är avgörande för dess lämplighet. Vissa utföranden innebär att lågenergilampor inte fungerar att använda, på samma sätt fungerar inte den nya tekniken i alla armaturer.

Storköksmaskiner är mycket dyra och innebär en stor investering för nystartade verksamheter. Det är därför inte helt ovanligt att de återbrukas, och en relativt etablerad återbruksmarknad finns redan. Kunderna av dessa produkter skiljer sig dock från övriga byggprodukter och Kompanjonen väljer därför att inte inkludera dem i sitt sortiment (Håkansson, 2014-10-18) medan Brattöns återbruk säljer dem ibland (Landqvist, 2014-10-15).

Skåp och luckor kan beroende på sitt skick vara lämpligt för återbruk. Det kan dock vara svårt att avgöra innehållet samt vilka ämnen som finns i ytbehandlingen. Men om ursprunget är känt, så kan det vara en bra återbruksprodukt eftersom omsättningen är hög.

Små men mycket vanliga produkter som handdukskrokar och sanitetspåsehållare lämpar sig på många sätt för återbruk och går enligt Håkansson på Kompanjonen lätt att sälja (2014-10-18). Ur miljö- och ekonomisk synpunkt är det dock troligen inte värt att frakta enbart dessa för att de ska kunna återbrukas. Av den anledningen lyfts de inte fram som extra lämpliga även om man självklart ska ta vara på dem om man har möjlighet.

Produkter mer lämpliga för återbruk:

- Armaturer
- Storköksmaskiner

FAST INREDNING	standardiserad	lätt demontering	långt innehåll av farliga ämnen	hög omsättning	låga krav på garanti/information	hög nypris	tål hantering och demontering	retrovärde	lång livslängd	ej krav på energieffektivitet	tål lagring utomhus	ej skrymmande	liten vikt	lång skrotvärde	reparer- / modifierbarhet
✓ Lämplig för återbruk ● Varierar/ Beror på ✗ Olämplig för återbruk Tomma fält innebär att tillräcklig information saknas i vårt källmaterial															
Kök															
storköksmaskiner	✓				✗	✓		✗		✗	✗	✗			
vitvaror/ köksmaskiner					✗	✓		✗		✗	✗	✗			✗
Skåp/luckor	✓	✓	●	✓	✓	✗		●	✗	✓		✓	✓		✓
Armaturer	✓	✓		✓	✗	✓		✓	●	●	✗	✓	✓		
Badrum															
blandare														✓	✓
toalettstol								✗					✗		
handfat					✓					✓			✗		
handdukskrokar/sanitetspåsehållare		✓	✓		✓	✗				✓		✓	✓		
dushkabin/ badkar										✓		✗	✗		

INSTALLATIONER

När man ser till installationer blir det tydligt att vi för arbetet inte varit i kontakt med personer inom dessa yrkeskategorier. Mycket information saknas därför.

Generellt kan man dock dra slutsatsen att det finns höga krav på dokumentation och garanti för produkterna. Eftersom information ofta saknas är de därför svåra att återbruka.

Vissa rör skulle kanske kunna användas utan dokumentationen. Men samtidigt är nypriset så lågt att det knappast

är ekonomiskt lönsamt att återbruka.

Nödbelysning finns det enligt Håkansson på kompanjonen (2014-10-18) god tillgång på. Men eftersom det är absolut nödvändigt att kunna garantera att de kommer att fungera, väljer man ändå att inte sälja dem.

Ventilationssystem är exempel på produkter som har ett mycket högt nypris. På grund att de ofta är specifikt utformade till en viss byggnad är de dock mycket svåra att återbruka.

INSTALLATIONER	standardiserad	lätt demontering	lågt innehåll av farliga ämnen	hög omsättning	låga krav på garanti/information	högt nypris	tål hantering och demontering	retrovärde	lång livslängd	ej krav på energieffektivitet	tål lagring utomhus	ej skrymmande	liten vikt	lågt skrotvärde	reparer- / modifierbarhet
✓ Lämplig för återbruk ● Varierar/ Beror på ✗ Olämplig för återbruk Tomma fält innebär att tillräcklig information saknas i vårt källmaterial															
Vatten och Avlopp rör			●			✗			✗						
El															
rör					✗	✗			✗						
kablar/dosor											✗	✓	✓	✗	
Ventilation och värme															
rör														✗	
maskiner	✗			✗	✗	✓		✗		✗	✗	✗			
skorstenar															
Brand															
sprinklers					✗			✗							
brandvarnare					✗	✗					✗	✓	✓		
nödbelysning			✓		✗						✗	✓	✓		
Hiss					✗	✓					✗	✗	✗		

INNE

Byggprodukter inomhus är bland de lättare att återbruka, eftersom de generellt tar liten plats och är relativt lätta att plocka ut. Eftersom hyresgäst Anpassningar av kontorslokaler är mycket vanliga har de en hög omsättning vilket kanske är den främsta anledningen till att de lämpar sig väl.

Eftersom materialen sitter inomhus blir det också känsligare om de avger emissioner av farliga ämnen, som många limmade plattor och golv t.ex. gör. Klassificeringar är också en påtaglig parameter i denna kategori. Genom att förändra tillgången på dokumentation eller affärsmodellerna i sig, kan detta hinder dock minskas.

Golv slits mycket och limmas ofta. Det lämpar sig därför sällan för återbruk eftersom demonteringen ofta är svår. Undantaget gäller klick-golv och brädgolv i bra skick.

Huruvida akustikplattor är lämpliga för återbruk är omdebatterat. Invändningarna mot dem, är att de är sköra, lätt blir stöta och med tiden missfärgas. De är dessutom oftast vita vilket gör att de lätt blir smutsiga vid demontering, frakt och lagring. Nypriset är inte heller högt. Men plattorna är standardiserade och har hög omsättning. Kompanjonen säljer dem och Håkansson berättar (2014-10-18) att man instruerar rivarna att använda bomulls-handskar, men utöver det går allt smidigt. Man packar dessutom plattorna från samma rum tillsammans, så

eventuella missfärgningarna (som blivit betydligt mindre sedan man slutade att röka inomhus) märks inte.

Produkter mer lämpliga för återbruk:

- Akustikplattor
- Dörrar utan elektronik
- Glaspartier

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1 DÖRRAR

Projektet fokuserade särskilt på att skapa mötesplatser, därför skiljer sig planlösningar från andra kontorsbyggnader genom att ha fler öppna ytor och färre avskilda kontor. Detta innebär färre dörrar. Många av de dörrar som ändå finns, har någon form av kortläsare (Hedén, 2014-11-05).

Man kan dock föreställa sig att t.ex. dörrar till toaletter skulle lämpat sig för återbruk. Å andra sidan är projektet så stort att det kanske inte varit möjligt att hitta så många identiska dörrar som behövs

INNE	standardiserad	lätt demontering	lägt innehåll av farliga ämnen	hög omsättning	låga krav på garanti/ information	högt nypris	tål demontering och hantering	retrovärde	lång livslängd	ej krav på energieffektivitet	tål lagring utomhus	ej skrymmande	liten vikt	lägt skrotvärde	reparer- / modifierbarhet
✓ Lämplig för återbruk															
● Varierar/ Beror på															
✗ Olämplig för återbruk															
Tomma fält innebär att tillräcklig information saknas i vårt källmaterial															
Golv															
limmat (ex. plastmattor, klinker, trä)		✗	✗					●			●	✓			✗
klick-variant (ex linolium plattor)	✓	✓	●		✓							✓			✗
Väggar & Tak															
plattor (akustik och andra)	✓	●	●	✓	●	✗	✗		●		✗	✓	✓		✗
glaspartier	✓		✓	✓	●	✓	✗				✗		✗		●
skjut- vikkväggar											✗				
kakel	✓	✗	✓		✓			✓			✓	✓	✗		✗
skivor (gips och trä)	✓		✗			✗	✗	✗			✗	✓	✗		✗
panel (vägg & tak)	✓		●		●	✗	●	●		✓					●
Dörrar															
innerdörrar	✓	✓		✓	●	✗	●	✓	●		✗	✓			✓
dörrar med elektronik					✗	✓	●		✗		✗	✓			
Trappor	✗	✗			✓	✓		✓			✗	✗	✗		✓

GRUND/STOMME

Grunden och stommen i en byggnad är svår att återbruka trots att nypriset ofta är högt. Dels för att omsättningen är låg; dels för att den ofta är individuellt anpassade till byggnaden; dels för att höga krav ställs på hållfasthet, vilket är mycket svårt och kostsamt att garantera och dels för att lagring av så stora delar är svårt och kostsamt.

Därför finns idag inte heller någon direkt marknad för en återbrukad stomme eller grund. Undantag finns dock för hela industribyggnader som ibland återbrukas i sin helhet. Stommen är då konstruerad så att demontering är

möjlig enligt de så kallade ”design- for disassembly-principerna”.

Om betongelementen producerats mellan 1929 och 1975 kan den bestå av så kallad blåbetong, som avger skadligt radon. Därför är det viktigt att veta när byggnaden producerats eller mäta radonhalten.

Fyllnadsmaterial, som grus och liknande skulle kunna vara relativt lätt att återbruka, men nypriset är inte så högt, så det är tveksamt om det kan anses lönsamt.

GRUND / STOMME	standardiserad	lätt demontering	lågt innehåll av farliga ämnen	hög omsättning	låga krav på garanti/information	högt nypris	tål hantering och demontering	retrovärde	lång livslängd	ej krav på energieffektivitet	tål lagring utomhus	ej skrymmande	liten vikt	lågt skrotvärde	reparer- / modifierbart
✓ Lämplig för återbruk ● Varierar/ Beror på ✗ Olämplig för återbruk Tomma fält innebär att tillräcklig information saknas i vårt källmaterial															
Balkar, regler & bjälklag															
stål		●			✗	✓	✓	✓	✓		✓	✗	✗	✗	
trä		●			✗	✓	✓	✓	✓			✗	✗		
modulbetong		✓	●		✗	✓			✓		✓	✗	✗		
platsgjuten betong	✗	✗	●		✗	✓			✓		✓	✗	✗		
Isolering	✓										✗		✓		
Fyllnadsmaterial (makadam & grus)	✓	✓	✓		✓	✗	✓	✗	✓		✓		✗		

UTE

Många av produkterna är tåliga och kan lagras ute vilket förenklar hanteringen av dem. Att få ner produkterna in-takta från en hög fasad eller ett högt tak, kan dock kräva sin tid och utrustning. Eventuella emissioner av farliga ämnen är inte lika känsligt utomhus och dokumentation är inte lika nödvändig när en bedömning lätt kan göras av att se produkten. Om produkten också har ett högt nypris är återbruk många gånger ett bra val.

Fönster skulle kunna tyckas vara lämplig för återbruk, eftersom de generellt har en hög omsättning. Kraven på energieffektivitet innebär dock att fönstrens prestanda snabbt blir otillräcklig i takt med att kraven på energieffektivisering ökar. Fönster är inte heller tillräckligt standardiserade för att de ska vara enkla att föreskriva i projekteringsfasen.

Tegelprodukter är eftertraktade återbruksvaror då de ofta fått en omtäckt patina, har lång livslängd och är

lätta att bedöma kvalitet på. Om t.ex. tegelstenarna har frostsadats så är det enkelt att upptäcka. Huruvida demonteringen av tegelstenar är smidig beror på när huset producerats. Kalkbruk som användes fram till 50-talet är lätt att ta bort medan kalkcementbruk som använts sedan dess, gör det mycket svårare. Omsättningen på tegel i Göteborg är dock inte så stor idag (Öhrn et al, 2014).

Det verkar finnas en etablerad marknad för ståldörrar och garageportar. De är relativt dyra men vanligt förekommande och har lång livslängd.

Produkter mer lämpliga för återbruk:

- Ståldörrar/garageportar
- Marksten
- Ståltrappor

UTE	standardiserad	lätt demontering	långt innehåll av farliga ämnen	hög omsättning	låga krav på garanti/information	hög nypris	tål hantering och demontering	retrovärde	lång livslängd	ej krav på energieffektivitet	tål lagring utomhus	ej skrymmande	liten vikt	lång skrotvärde	repar- / modifierbar
✓ Lämplig för återbruk															
● Varierar/ Beror på															
✗ Olämplig för återbruk															
Tomma fält innebär att tillräcklig information saknas i vårt källmaterial															
Fasad															
Träpanel	✓		●		✓	✗	●					✓			●
Cementskivor	✓						✗	✗				✓	✗		✗
Träskivor	✓	✓	●			✗	✗		✗			✓			●
Plastskivor		✓	●				✓					✓			✗
Plåtskivor		✓	✓			✓	✓	✓				✓		✗	●
Tegel	✓	●	✓	✗	✓	✓		✓	✓		✓		✗		✗
Fönster	✗		●	✓		✓	✗	✓		✗	✗		✗		✓
Ståldörrar/garageportar	✓	✓	●			✓	✓		✓			✓	✗	✗	✓
Balkongdörrar/ytterdörrar	✓	✓			●			✓		●		✓			
Tak															
plåt			●							✓	✓			✗	
astfaltspapp		✗	●			✗	✗	✗	✗	✓	✓				✗
betong	✓	✓	●			✗	✗			✓	✓				
plast			●			✗		✗	✗	✓	✓				
skiffer		✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓		✗		
tegelpannor	✓	✓	✓				✗	✓	✓	✓	✓		✗		
Markläggning - sten	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✗		
Trappor & balkonger															
räcken			✓				✓	✓		✓	✓		✗	✗	✓
ståltrappor			✓							✓	✓	✗	✗	✗	✓

Produkt - projektyp - aktör

TYPER AV PROJEKT

En del produkter är mer relevanta i vissa typer av projekt, en del är sällan lämpliga för att återbruka i något projekt alls. Här visas en tabell utifrån den information vi har, om vilka typer av projekt som är relevanta för vilka typer av återbruksprodukter.

PRODUKTVÄLJARNÄ

De olika produkterna hanteras, bedöms och köps in av olika aktörer, vilket innebär att om de ska återbrukas så är de inte alltid samma person som behöver ha information om att det går att återbruka dem och kunskap om hur återbruksprodukterna kan köpas in. Beställaren är dock alltid en viktig aktör att ha med på idén.

TYP AV PROJEKT OCH AKTÖR	I vilka projekt kan de olika produkterna vara relevanta?				Vem behöver informationen om att denna produkt är lämplig för återbruk?					
	nybyggnad	större ombyggnad	hyresgäst Anpassning	underhåll	beställare	arkitekt	förvaltare	elkonsult	vvs konsult	vent konsult
✓ Relevant ● Varierar/ Beror på ✗ Olämplig för återbruk Tomma fält innebär att tillräcklig information saknas i vårt källmaterial										
FAST INREDNING										
Köksinredning	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Armaturer	✓	✓	✓	✓	✓	●	✓	✓		
Badrum	✓	✓	✓	✓	✓	●	✓		✓	
INSTALLATIONER										
Vatten och Avlopp rör	✗	✗	✗	✗	✓				✓	
El	✗	✗	✗		✓			✓		
Ventilation och värme	✗	✗	✗		✓					✓
Brand	✗	✗	✗	✗	✓			✓	✓	
Hiss					✓	✓		✓		
INNE										
Tak	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Golv					✓	✓	✓			
Väggar			✓	✓	✓	✓	✓			
Dörrar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Trappor					✓	✓				
GRUND / STOMME										
Balkar, regler & bjälklag			✗	✗	✓	✓				
Isolering	✗	✗	✗	✗	✓	✓				
Fyllnadsmaterial	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
FASAD / UTE										
Träpanel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Skivmaterial					✓	✓	✓			
Tegel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Fönster					✓	✓	✓			
Tak	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Markläggning - sten	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Trappor & balkonger	✓	✓	✓	✓	✓	✓				

Avslutning

Sammanfattning

Begreppet återbruk omfattar både produkter som i avfallshierarkin klassas som förebyggande av avfall samt förberedelse till återanvändning. Ordet och dess mening blandas dock lätt ihop med återvinning.

Återbruk är ett sätt att spara jordens resurser genom att minska uttaget av nya råvaror och energin som krävs för att forma produkter. Återbruk i byggbranschen är ännu relativt ovanligt och många tycker först att det känns främmande att använda ”gamla” produkter i nya byggnader. Omsättningen av vissa produkter i byggnader är dock mycket stort. I dagsläget slängs många produkter trots att de är i gott skick och bara några år gamla.

Man kan säga att det för ett företag eller byggprojekt kan finnas tre huvudkategorier av incitament till att återbruka byggprodukter: Miljö, en kategori som blir allt viktigare vilket märks bl.a. i antalet byggnader som mijöcertifieras; Ekonomi, återbrukade produkter håller generellt halva nypriset och den största vinsten går att göra i projekt där andelen återbrukade produkter utgör en så stor andel av det totala antalet produkter som möjligt; Estetik, ibland vill man att det ska synas att produkter är gamla för att

skapa en särskild stil och atmosfär i byggnaden.

I arbetet har byggnadens livscykel delats in i fyra delar: ny- och ombyggnad, underhåll, nedmontering och återbruk. Inom varje fas finns parametrar som påverkar möjligheterna till återbruk och aktörer som är kopplade till dessa parametrar.

NY- OCH OMBYGGNAD

Beställaren spelar en central roll i att möjliggöra återbruk genom att efterfråga det eller ställa sig positivt till det om någon annan föreslår det. Arkitekter föreskriver en stor del av alla produkter som ska byggas in, och byggtreprenören upphandlar dem från återförsäljare eller producenter. Rollerna och processerna varierar beroende på vilken entreprenadform som används.

Typen av projekt och verksamhet som ska använda byggnaden påverkar lämpligheten för återbruk. Återbruk lämpar sig generellt i lite mindre projekt med hög omsättning på material och höga miljöambitioner.

Att blanda upphandling av nya och återbrukade produk-

ter behöver inte försvåra de konventionella processen. Aspekter som leveranstider, ramavtal och leveranssätt behöver inte heller utgöra några direkta hinder.

I och med arbetet med att fasa ut farliga ämnen ur byggnader ökar kraven på dokumentation av innehållet i produkter. Klassningar som ljud eller ljus efterfrågas också ofta på produkter. Efterfrågan på garantier, dokumentation och klassningar av produkterna kan utgöra ett betydande hinder för återbruk eftersom denna information sällan följer med produkterna ut ur en byggnad vid nedmonteringsfasen. Användandet av BIM-program vid projekteringen, miljöcertifieringar och ökade krav på dokumentation kan dock innebära att sådan information kommer att finnas att tillgå i framtiden. Genom att återbruka produkter inom den egna organisationen eller skapa nya affärsmodeller går dokumentationshindret också att övervinna.

UNDERHÅLL

Underhåll är en betydande del av fastighetsförvaltarens arbete och det är viktigt att återbruksprodukter inte innebär merarbete genom att störa underhållsplanerna.

Skillnaden mellan återbrukade produkter och produkter som redan finns i en befintlig byggnad kan upplevas liten, varför återbruksprodukter lämpar sig bra i underhållsarbeten. Att handla små kvantiteter hos en försäljare av återbruksprodukter kan dessutom vara både billigare och smidigare.

Försäkringsbranschen kan vara en viktig källa till ökning av återbruk. Genom att försäkringsbolag ställer krav på att skaderegleringar ska ske med återbrukade produkter kan en ny marknad öppna sig för återförsäljarna.

NEDMONTERING

För att man ska kunna återbruka produkter från en byggnad krävs att man använder så kallad selektiv rivning. Till skillnad från konventionella rivningar är detta mer tidskrävande vilket kan bli dyrare för rivningsfirman. Genom att tjäna pengar på att kunna sälja återbruksprodukterna kan de ekonomiska incitamenten dock kompenseras.

Kommunen skulle kunna ställa högre krav så att selektiv rivning blir praxis, vilket redan görs i Danmark.

ÅTERBRUK

Återbruksförsäljarna är ännu relativt små och få. Den största är troligtvis Kompanjonen i Stockholm.

Hur man väljer att presentera sina produkter, påverkar antagligen kunders uppfattning om återbruk i stort.

Kompanjonen liknar på många sätt en vanlig byggvarubutik med utställningsytor och prydligt placerade produkter på hyllorna. Internet är en viktig källa för att nå ut till fler kunder, men inte alla återbruksföretag har hemsidor och sökbara produkter. Kompanjonen har dock detta och erbjuder e-handel och frakt över hela Sverige.

Lager är en viktig aspekt både för återbruksaktörer och för företag som vill återbruka internt. Ett samarbetsprojekt är under utveckling som syftar till att lagertjänsten hyrs ut och placeras i mindre attraktiva lokaler. I samarbetet ingår också dokumentation och ev. vidareförsäljning av produkterna.

PRODUKTERNA

Samtliga produkter har här vägts mot de parametrar som direkt är kopplade mot produkternas egenskaper, som påverkar tillgången på dem eller som påverkar om de efterfrågas. Detta presenteras i tabeller. De typer av produkter som lyfts fram som extra lämpliga för återbruk är:

- armaturer
- storköksmaskiner
- akustikplattor
- dörrar utan elektronik
- glaspardier
- ståldörrar / garageportar
- marksten
- ståltrappor

Slutsats

Efter att ha vänt och vridit på processerna som omger byggnader, nybyggnader, ombyggnationer och nedmonteringar, kan man konstatera att möjligheterna till återbruk påverkas av en mängd olika parametrar. Det kan till en början tyckas som att återbruk är krångligare än att köpa nytt. I vissa större projekt stämmer det, särskilt i fall där det handlar om stora kvantiteter eller väldigt specifika produkter. Men å andra sidan kan man också se att återbruk i andra projekt och ur andra aspekter är lika smidigt som- och billigare än att välja nya produkter.

Om man utgår ifrån att det resursanvändande som pågår idag inte är ett alternativ i framtiden, då måste återbruk av produkter växa även i byggbranschen. Återbruk behöver normaliseras i de fall där det kan vara lika smidigt som att köpa nya produkter, samtidigt som nya lösningar behöver hittas på flera av de hinder som synliggjorts.

Det är därför intressant att fundera på återförsäljarnas roll i framtiden. Ska de likt producenter av nya produkter

arbeta mer med beställningar, fokusera på att ha stora kvantiteter i lager eller skapa nära samarbeten med försäkringsbolag och fastighetsägare med stor omsättning?

Om återbruksförsäljare ska konkurrera med nyproducerade varor i större skala behöver det finnas fler som tydligt profilerar sig på det som är helt, rent och av låg ålder. Det är också viktigt att ha en bra databas där produkter och mycket information om dem lätt kan hittas. Å andra sidan är inte återförsäljarnas arbetssätt en stor anledning till att återbruksmarknaden inte växt sig stor. Tillgången till produkter finns där, och återförsäljarna är flexibla för att ta sig an de flesta uppgifter, även om riktigt stora beställningar kan vara svåra för de mindre återbruksföretagen. Det verkar handla mer om inställning hos byggbranschen.

Vi kan konstatera att beställaren spelar en central roll för att öka återbruk, men det är inte nödvändigtvis beställaren som måste initiera frågan, det kan lika gärna vara arkitekten eller entreprenören.

JOHANNEBERG SÖDRA ETAPP 1 SLUTSATS

Det hade inte varit omöjligt att använda återbruksprodukter i projektet, men incitamenten för det var låga. Inställningen från inblandade att resultatet ska vara nytt och unikt ledde till att designen krävde många specialprodukter med en stor budget. De produkter som ändå skulle kunnat återbrukas blev då en så liten del av totalbudgeten att den lägre kostnaden spelade mindre roll.

Projektets huvudfokus har varit att designa för social hållbarhet, vilket vi inte tittat på för det här arbetet. Samtidigt fanns också mycket höga ambitioner för ekologisk hållbarhet. De höga miljöambitionerna har fokuserats mest på energi och farliga ämnen. Men en önskan om att använda produkter med återvunnet innehåll har också varit med, liksom en tidig ambition om att göra livscykelanalyser, LCA, av materialen. Återbruksprodukter är generellt bra i förhållande till LCA. Den allmänna kunskapen och intresset för LCA uppfattades dock som låga när projektet startade så det användes inte. Både arkitekt och beställare verkar ha velat få in mer än miljöbyggnadscertifieringen krävde, men återbruk har inte direkt diskuterats i detta projekt.



*En liten återbruksgest kom ändå med i designen för Johanneberg södra etapp 1: en bänk av återbrukade stål och betongbalkar!
Foto: Klara Mörk*

Vi kan också konstatera att om det fokuseras på rätt produkter i rätt typ av projekt, behöver inte användandet av återbruksprodukter påverka den konventionella processen. Det är centralt att kunskapen om detta når rätt personer.

Vår process och behov av vidare forskning.

En stor och viktig del av arbetet som genomförts har varit de intervjuer, möten och seminarier som vi gått på. De har varit mycket givande och gett oss tillgång till information vi annars inte vetat att vi skulle efterfråga.

Även om det inte rymts inom detta arbete, skulle resultatet ha gynnats av att träffa ännu fler aktörer. De vi har träffat har främst varit kopplade till fallstudien eller arbetar på olika sätt med återbruk idag.

Att studera ett specifikt byggprojekt utifrån återbruksaspekter har hjälpt mycket för förståelsen av byggprocesser. Men eftersom stora profilbyggen visat sig vara mindre lämpliga för återbruk så skulle det också vara bra med en fallstudie där återbruk ofta lämpar sig bra, t.ex. mindre hyresgäst Anpassningar i kontorslokaler. Genom fler fallstudier kunde vi också komma i kontakt med fler personer från fler och andra professioner. Det kunde hjälpt till att fylla kunskapsluckorna som syns i tabellen. Den bristande kunskapen gäller främst materialens egenskaper vilket går att härleda till att konsulter i specifika områden med just kunskap om olika produkter, inte tillhört de vi intervjuat.

Det hade varit bra att prata med fler arkitekter eftersom de har stor påverkan på materialvalet. Vi saknar ännu en hel del kunskap om just arkitekters roll, behov och inställning i förhållande till återbruk. Det hade varit särskilt intressant att också träffa en arkitekt med erfarenhet av återbruk. Arkitekter tillhör vår egen yrkesgrupp och vi hade gärna riktat in rapporten mer mot denna profession.

Vidare forskning som skulle vara intressant vore att mer i detalj undersöka vilka kvantiteter av återbruksprodukter som skulle kunna vara aktuella i olika byggnader och projekt. Genom att faktiskt besöka och studera ritningar av byggnader skulle man kunna få en mer exakt uppfattning om hur många likadana dörrar och kvadratmeter akustikplattor det handlar om. Kvantiteterna av de efterfrågade produkterna skulle man sedan kunna jämföra med en återförsäljares tillgångar på både lager och i projekt som

ska nedmonteras.

Något annat som man också bör gå vidare med är att komplettera utvärderingen av olika produkter med deras miljöpåverkan, och därigenom vilken miljöbesparing man skulle kunna göra genom att återbruka dem.

De produkter som vi föreslår som lämpliga, är produkter som det till stor del talats om tidigare. Många av produkterna har redan en liten andrahandsmarknad, vilket också tyder på att de är lämpliga produkter. Det finns dock en risk att vår analys av tabellerna inte varit särskilt objektiv utan påverkats av vad andra tidigare förespråkat.

Även om tabellerna inte är kompletta anser vi att de är bra underlag för diskussion. De produkter och produktkategorier som inkluderats, går att kompletteras alternativt ordnas om och de parametrar vi valt att fokusera på samt vikten vi gett dem, är inte heller de huggna i sten. Tabellens styrka är att den ger en snabb bild av lämpligheten hos produkter. Genom att testa relativt generella produktkategorier mot parametrarna kommer det dock alltid finnas osäkerheter och undantag som innebär att tabellen måste kompletteras med en mer kvalitativ text. Det skulle också fungera att undersöka exakta produkter i tabellen. Detta skulle kunna vara användbart för någon som t.ex. föreskriver eller upphandlar produkter till ett projekt eller ramavtal.

För mer kvantitativ information som att förstå avfallshandling och alla de regler som omger byggbranschen har litteraturstudierna varit ett bra komplement till möten och intervjuer. Att använda system ritat i bilder har också varit mycket användbart. Både för att förklara för andra och varandra hur vi förstått processerna men också de har också fått oss att på en systematisk nivå upptäcka vägar runt olika hinder.

Referenslista

MUNTliga KÄLLOR - INTERVJUER

Andreas Landqvist

Brattöns återbruk. Intervjuad av författarna 2014-10-15
webbadress: <http://www.brattonsaterbruk.se>
kontakt: andreas@brattonsaterbruk.se

Karin Hedén

Miljöspecialist på White. Hållbarhetssamordnare i projektet Johanneberg södra etapp 1. Intervjuad av författarna 2014-11-05
Kontakt: karin.heden@white.se

Per Håkansson

Ansvarig för inköp och administration på Kompanjonen Norden AB. Intervjuad av Anna Gustafsson 2014-10-18
webbadress: <http://www.kompanjonen.se>
kontakt: per@kompanjonen.se

Catharina Niklasson

Projektingenjör på Skanska med arbetsuppgifter som inköpare och upphandlare av material och underentreprenörer samt ekonomistyrning.
Intervjuad av författarna 2014-11-28
Kontakt: catharina.niklasson@skanska.se

David Palm

IVL Svenska miljöinstitutet. Involverad och drivande i forskningsprojektet IRCOW. Intervjuad av författarna 2014-11-30.
Kontakt: david.palm@ivl.se

Mathilda Silva

Fastighetsförvaltare och hållbarhetschef på Chalmers-fastigheter. Hållbarhetschef för CF i projektet Johanneberg södra etapp 1. Intervjuad av författarna 2014-11-04
kontakt: mathilda.silva@chalmersfastigheter.se

Torbjörn Gustafson

Arkitekt på Klara Arkitektbyrå AB. Intervjuad av Anna Gustafsson 2014-09-27
Kontakt: torbjorn@klara.se

MUNTliga KÄLLOR - FÖRELÄSNING, PRESENTATION

Anna Denell

Hållbarhetschef Vasakronan. Presentation på seminariet Återbruk i byggsektorn, 2014-08-26, Ekocentrum, Göteborg.

Yuliya Kalmykova

Forskarassistent, Bygg- och miljöteknik, Vatten Miljö Teknik, Chalmers. Föreläsning inom kursen urban metabolism, 2014-12-04, Chalmers, Göteborg.

Christer Lundwall

Skadeförvaltare på Watercircles. Presentation på seminariet Återbruk i byggsektorn, 2014-08-26, Ekocentrum, Göteborg.

Holger Wallbaum

Professor, Bygg- och miljöteknik, Byggnadsteknologi, Chalmers. Föreläsning inom kursen Urban metabolism, 2014-11-27, Chalmers, Göteborg.

BILDKÄLLOR

Håkansson, P (2014) Recenter

White (2014) <http://www.white.se/projekt>

ÖVRIGA KÄLLOR

1990:932 (ändrad t.o.m. SFS 2014:11). *Konsumentköplagen*. Stockholm, Justitiedepartementet L2

1998:808 *Miljöbalken*. Stockholm, Miljödepartementet

2011:927 *Anfallsförfordning*. Stockholm, Miljödepartementet.

KIFS 2008:2. *Kemikalieinspektionens föreskrifter om kemiska produkter och biotekniska organismer*. Stockholm Kemikalieinspektionen

Bafab (i.d.) *Begagnade höj- och sänkbara skrivbord*. <http://www.bafab.se> (2015-01-12)

Blocket. *Om Blocket*. <http://www.blocket.se> (2014-11-05)

Bülow, C (i.d.) Asbest. *Ekobyggportalen*. <http://www.ekobyggportalen.se/sjuka-hus-bygggifter/asbest/> (2014-12-02)

Byggherrarna (2014) *Partnering* <http://byggherre.se/stod-och-utveckling/partnering/> (2014-11-12)

Byggladarna. (i.d) *Entreprenadformer. Byggladarna - leder byggen till bättre hus*. <http://www.byggladarna.se/entreprenadform.htm> (2015-01-07)

Byggsektorns kretsloppsrad (1995) *Miljöansvar för byggnader inom ett kretsloppstänkande - bakgrund*. Stockholm: Byggsektorns Kretsloppsrad

Byggnytt.nu (2014) *Totalentreprenad, delad entreprenad eller generalentreprenad*. <http://www.byggnytt.nu/byggahus/entreprenad.html> (2014-11-13)

Byggvarubedomningen (2015) *Om BrB*. Byggvarubedomningen.se (2015-01-09)

Chalmersfastigheter, (2015) *Om oss Chalmersfastigheter*.

<http://www.chalmersfastigheter.se> (2015-01-14)

Föreningen för byggvarudeklarationer, (2014) *Byggvarudeklarationer BVD3*. <http://www.Byggvarudeklarationer.se> (2014-11-26)

Folksam (i.d.) *Ett bra miljöval - för huset och bilen* <http://omoss.folksam.se/meranforsakring/miljo/bramiljo-val/1.92925> (2014-11-05)

Guy, G (2011) Design for Reuse of Building Materials in the US. I *2011 Helsinki World Sustainable Building Conference Full Papers*; 18-21 oktober, 2011, Helsingfors. s 491-501

Gorgolewski, M. et al. (2009) *The Process of Designing with Reused Building Components*. Part of CMS2009: Conference on Construction Material Stewardship - LIFECYCLE DESIGN OF BUILDINGS, SYSTEMS AND MATERIALS. [Conference Proceedings]. 12 -15 Jun, 2009, Rotterdam. 105-109.

Heincke C. & Olsson D. (2012) Simply GREEN. Kvänum: Swegon

Kemikalieinspektionen, (2012) Frågor i fokus - Byggprodukter. KEMI. <https://www.kemi.se> (2014-12-16)

Kernan, P. (2002) *Old to New – Design guide for salvaged materials in new construction*. Upplaga nr. 3. Vancouver: Greater Vancouver Regional District

Köhler, N. (2008) Svenska staten bör kräva BIM. Bygginindustrin. <http://www.byggindustrin.com> (2015-01-09)

Levin, P. och Engqvist, L (2010) Energieffektiva byggnader - kretsloppsrådets översikt. Kretsloppsrådet Stockholm

Linderöth, H. (2013) *BIM i byggproduktionen- organisatoriska hinder och drivkrafter*. Göteborg: Chalmers tekniska högskola, Center for management of the built environment

Miljösamverkan Västra Götaland. (2002) *Förslag till handläggningsrutiner och rivningslov och rivningsanmälan - och utvärdering av projekt rivningsavfall*. Borås: Miljösamverkan Västra Götaland

Miljöstyrningsrådet (2014.) *EPD*. <http://www.msr.se/sv/Om-oss/EPD/> (2014-11-12)

Naturvårdsverket (2014) *Vägledning om PCB*. <http://www.Naturvårdsverket.se> (2014-12-03)

Nilsson, A., Wahlström, C. (2010) *En kartläggning av pro-*

blem som identifierats vid övergången till BIM-projektering - Ur ett arkitektkontors perspektiv. Göteborg: Chalmers tekniska högskola. (Examensarbete inom Institutionen för bygg- och miljöteknik. Construction Management).

Palm, D et al. (2012) *Definition of optimal supply chains for reuse of building components derived from C&DW in the EU*. Göteborg: IVL Swedish Environmental Research Institute. (publikation inom forskningsprojektet IRCOW).

Strålsäkerhetsmyndigheten. (2014) *Radonkällor*. <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se> (2015-01-15)

Svenska Naturskyddsföreningen (2012) *Bil- & Småhusförsäkring Bra Miljöval Kriterier 2011:3* Göteborg.

Sweden Green Building Council (2014) *Certifierade byggnader* <http://www.sgbc.se/certifierade-byggnader> (2014-10-28)

Sweden Green Building Council (2014) *Miljöbyggnad - Bedömningskriterier för befintliga byggnader, manual 2.2*. Sweden Green Building Council: Stockholm

Sweden Green Building Council (2014) *Miljöbyggnad - Bedömningskriterier för nyproducerade byggnader, Manual 2.2*. Sweden Green Building Council: Stockholm

Sweden Green Building Council (2014) *Miljöbyggnad - Metodik för befintliga och nyproducerade byggnader, Manual 2.2*. Sweden Green Building Council: Stockholm

Thormark, C, (2001) *Recycling potential and design for disassembly in building*. Lund, LTH

US Green building Council (2014) *LEED Credit Library*. US Green Building Council. <http://www.usgbc.org/credits> (2014-10-28)

Vasakronan (2014) *Företaget*. <http://www.vasakronan.se> (2014-12-03)

WATSON, R., (2009) *Green Building Market and Impact Report 2009*, Greener World Media

White arkitekter (2014) *Johanneberg since parc*, <http://www.white.se/projekt> (2015-01-15)

Öhrn, M och Isaksson, S (2014) *Återbruk av tegelstenar*. Göteborg, Chalmers tekniska högskola (Examensarbete Institutionen för energi och miljö)