

**ID: 13111**

---

## Hur sluter vi kretsloppet?

---

– en inventering av andel återvunnet och återvinningsbart material i olika byggnadselement

Pernilla Löfås, Sara Hastig och Emma Nolte  
2015-12-14



## Förord

Projektet initierades av NCC Construction, NCC Boende och NCC Property Development och genomfördes i samarbete mellan initiativtagarna och NCC Recycling, Sveriges Tekniska forskningsinstitut (SP), PEAB, Skanska, LINK arkitektur samt Stockholms stad med ekonomiskt bidrag av Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF). Organisatoriskt var projektet uppdelad i en arbetsgrupp från NCC Construction bestående av Pernilla Löfås, Sara Hastig och Emma Nolte och det är också arbetsgruppen som är huvudförfattare till rapporten. Övriga samarbetspartners i projektet var delaktiga i form av medverkan i referensgrupp samt workshop.

Ett speciellt tack till Therese Johansson Dekreon som med stort tålamod genomförde inventeringen i projektet. Ett stort tack även till Veronica Koutny Sochman, Jenny Winblad samt Annika Finnström för stöd och värdefull input. Tack även till SBUF för ekonomiskt stöd som gjorde detta möjligt.

# Sammanfattning

Att de material som används i samhället idag måste börja återanvändas och återvinnas i större utsträckning än vad som görs idag, det är något de flesta är medvetna om. Jordens resurser kommer helt enkelt inte räcka hur länge som helst. Eftersom byggsektorn står för en stor del av materialanvändningen i samhället är det nödvändigt att börja arbeta för att sluta materialkretsloppen i denna sektor.

Denna studie har fokuserat på hur det ser ut i ett typiskt byggprojekt idag – vilka produkter som innehåller återvunnen andel, vilka som går att återanvända och/eller återvinna och vilken information om detta som finns tillgänglig. Studien har utgått från informationen som finns i ett projekts loggbok, i form av Byggsvarubedömningar version 3 (BVD3). Studien omfattar 146 olika typer av produkter.

Resultaten visar att information om återvunnen andel i många fall saknas då detta inte är en obligatorisk del i BVD3 samt att det råder stor osäkerhet kring vad begreppet omfattar. Detsamma gäller hur begreppen återanvändning och materialåtervinning ska tolkas, även om den del som hanterar hur produkten ska hanteras i slutskedet i BVD3 är obligatorisk och alltså innehöll denna information. Resultatet av inventeringen visar att ungefär hälften av alla produkter innehåller återvunnet material i varierande omfattning. För avfallshanteringen angav producenterna att ungefär hälften av produkterna kan återanvändas, i vissa fall under ganska specifika omständigheter, och runt 80 procent av produkterna kan materialåtervinnas.

Vad gäller avfallshanteringen är det viktigt att beakta är att de uppgifter som producenterna uppgett är teoretiska och inte speglar hur avfallshanteringen fungerar i realiteten. Det finns flera fall där det, även om det vore teoretiskt möjligt, inte är praktiskt genomförbart eller ens önskvärt att återanvända de produkter som byggdes in för femtio år sedan i nya byggnader. I många fall krävs det produktutveckling för att säkra att produkterna är anpassade både för att kunna demonteras och sedan användas på nytt.

Intressant att titta på är om materialkretsloppen för byggprodukter är slutna, åtminstone delvis, idag och för vilka material det i så fall gäller. För enstaka material, såsom metall, är systemen på plats. Men det kunde även, till viss del, konstateras att kretsloppen delvis sluts för andra material där exempelvis installationspill av produkter återförs till tillverkningen av liknande produkter. Men detta handlar ofta om små mängder relativt de mängder som byggs in i byggnader. Intressant hade varit att se hur produkter vid rivning kan återanvändas eller återvinnas i nya produkter men här får man ha i åtanke att de olika delarna, återvunnen andel samt återanvändning/återvinning, som studerats har olika tidsperspektiv. Mängd återvunnen andel i produkter idag är påverkade av bland annat dagens tillgång på återvunnet material och de tillverkningsprocesser som finns tillgängliga. Men de byggprodukter som inventerats i den här studien byggs in i byggnader som förhoppningsvis står i minst femtio år. Så hur avfallshanteringen av dessa produkter kommer att se ut i praktiken beror bland annat på hur insamling och återvinningssystem ser ut då.

# Innehåll

<b>Förord</b>	<b>2</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>Innehåll</b>	<b>5</b>
<b>1. Inledning</b>	<b>6</b>
1.1. Bakgrund	6
1.2. Syfte	8
1.3. Definitioner	8
1.4. Läsanvisning	10
<b>2. Metod</b>	<b>11</b>
2.1. Val av projekt	11
2.2. Inkluderade byggprodukter	11
2.3. Datainsamling	12
2.4. Workshop	14
2.5. Avgränsningar	15
<b>3. Omvärldsanalys</b>	<b>16</b>
3.1. Hinder för ökad materialåtervinning idag	16
3.2. Materialåtervinning av plast	18
3.3. Materialåtervinning av betong	20
<b>4. Resultat</b>	<b>22</b>
4.1. Andel återvunnet material	22
4.2. Återanvändnings- samt återvinningsbarhet	31
4.3. Resultat från workshop	42
<b>5. Slutsats</b>	<b>49</b>
<b>6. Diskussion</b>	<b>52</b>
6.1. Andel återvunnet material	52
6.2. Avfallshantering	53
6.3. Studiens representerbarhet	56
<b>6.4. Förslag på framtida studier</b>	<b>58</b>
<b>Litteraturförteckning</b>	<b>61</b>
<b>Bilagor</b>	<b>63</b>
Bilaga 1: Utdrag ur byggvarudeklaration (BVD3)	63
Bilaga 2: Sammanställning av alla produkter uppdelat på BSAB koder	65
Bilaga 3: Definitioner av återanvändning samt återvinning enligt Avfallsförordningen	66
Bilaga 4: Orsaker till att producenter inte anger återvunnen andel material i varan i BVD3	67
Bilaga 5: BSAB-koder enligt byggkatalogen från svensk byggtjänst	68

# 1. Inledning

En av grundstenarna i allt byggande handlar om resursanskaffning, inte minst i form av det material som krävs i byggprojekt. Med en begränsad tillgång på råvaror och ett ökat fokus på hållbart byggande har resurseffektivitet blivit ett hett ämne inom byggbranschen. Under de senaste åren har begreppen cirkulär ekonomi och cirkulära materialflöden blivit allt vanligare i debatten. Det finns en stor potential för att implementera ett cirkulärt angreppssätt då byggprojekt, utöver en hög resursanvändning även genererar stora mängder avfall. För att öka resurseffektiviteten är återvinning och återanvändning av byggmaterial en viktig aspekt. Ett första steg är att kartlägga nuläget vad gäller återvunnen andel i de material som används i byggprojekt idag samt utreda återanvändnings- och återvinningsbarheten för dessa. Nästa steg blir att utreda vilka möjligheter det finns för att aktivt arbeta med att öka mängden återvunnet material i byggprojekt samt vilka utmaningar det finns i att sluta kretsloppet.

## 1.1. Bakgrund

År 2010 genererade byggsektorn 9,4 miljoner ton avfall, vilket gör sektorn till den största avfallsalstraren efter gruvindustrin (Naturvårdsverket, 2012). Byggsektorn brukar kallas den ”40-procentiga sektorn” på grund av att den ger upphov till cirka 40 procent av samhällets avfall och 40 procent av de farliga ämnena i allt avfall återfinns i byggavfallet. För att minska mängden avfall ifrån byggsektorn beslutade EU-kommissionen i avfallsdirektivet (2008/98/EG) år 2008 att återanvändning, materialåtervinning och annan återvinning (exklusive energiåtervinning) av icke farligt bygg- och rivningsavfall ska öka till minst 70 viktprocent före år 2020. Sverige implementerade denna lagstiftning i avfallsförordningen (2011:927) år 2011. Enligt inrapporterade uppgifter uppgår återvinningsgraden för bygg- och rivningsavfall idag till omkring 50 procent (Palm, Sundqvist, Jensen, Tekie, Fråne, & Ljunggren Söderman, 2015).

I avfallsdirektivet beskriver man avfallshierarkin, prioriteringsordningen för lagstiftning och politik på avfallsområdet. Prioriteringsordningen, den så kallade avfallstrappan, innebär att man helst ska förebygga avfall, i andra hand återanvända det, i tredje hand materialåtervinna det, i fjärde hand energiåtervinna (krav på hög energieffektivitet) och i sista hand deponera

avfallet. Ordningen gäller under förutsättning att det är miljömässigt motiverat och ekonomiskt rimligt. Syftet är att främja resurshushållningen och kretsloppstänkande samt minska mängden avfall.

Den här studien fokuserar på de tre mittersta stegen i avfallshierarkin, återanvändning, materialåtervinning samt energiåtervinning, se Figur 1 nedan.



Källa: [www.sopor.nu](http://www.sopor.nu)

**Figur 1. Avfallshierarkin eller avfallstrappan, enligt Avfallsdirektivet (2008/98/EG).**

Inom olika certifieringssystem (såsom exempelvis BREEAM) för hållbart byggande premieras användningen av material som innehåller återvunnet material och som går att återvinna/återanvända.

Idag saknas det informationsplikt när det gäller andelen återvunnet material i en produkt för producenter av varor och kunskapen inom området förefaller vara låg. Det finns ett frivilligt branschgemensamt format för redovisning av miljö- och hälsoeffekter av byggprodukter, byggvarudeklarationer, som byggbranschen har tagit fram. I den nu gällande byggvarudeklaration (BVD3) behandlas information om andel återvunnet material i en frivillig del och möjligheterna till återvinning/återanvändning i en obligatorisk del där man redovisar hur produkten skall hanteras vid rivning (Byggvarubedömningen, 2015).

## 1.2. Syfte

Syftet med studien är att kartlägga vilka grupper av byggnadsmaterial som innehåller återvunnen andel samt vilka grupper av material som är möjliga att helt eller delvis återvinna/återanvända vid rivning. Studien skulle kunna bli en viktig nyckel till att - genom kunskap och medvetandegörande - möjliggöra för byggbranschen att successivt öka andelen återvunnet material i sina byggnader, samt öka andelen material som återvinns/återanvänds vid rivning. Resultatet kan användas som underlag för att öka miljö- och hållbarhetskompetensen inom byggbranschen. Målet är att studien skall utgöra en viktig byggsten i en kunskapskedja som är essentiell för att vi i framtiden skall kunna bygga mer hållbart.

Studien syftar till att besvara följande frågor.

- 1) *Vilka grupper av byggnadsmaterial innehåller återvunnen andel?*
- 2) *Vilka grupper av material är möjliga att helt eller delvis återvinna/återanvändas vid rivning?*
- 3) *Hur definieras realistiska och genomförbara hållbarhetsmål inom området som leder till ökad sammanlagd positiv miljöeffekt jämfört med dagsläget?*

## 1.3. Definitioner

### AVFALLSMINIMERING

Åtgärder som vidtas för att förebygga att det över huvud taget uppkommer avfall exempelvis genom minskad konsumtion eller delat ägande. Definieras som åtgärder som vidtas innan ett ämne, ett material eller en produkt blivit avfall och innebär en minskning av

- a) mängden avfall, inbegripet genom återanvändning av produkter eller förlängning av produkters livslängd,
- b) den negativa påverkan av miljön och människors hälsa genom det genererade avfallet, eller
- c) halten av skadliga ämnen i material och produkter. (Avfall Sverige, 2010)

### BSAB



BSAB är ett klassifikationssystem som ägs och förvaltas av Svensk Byggtjänst. Syftet med BSAB är att identifiera, dela upp och sortera in information på ett likartat sätt för all bygg- och fastighetsverksamhet. BSAB tillhandahåller, bland annat, koder för olika produktgrupper. [Se Bilaga 5](#). (BSAB, 2015)

### BVD3

Byggvarudeklaration (BVD), version 3, lanserad 2007. BVD är ett branschgemensamt format för hur information om byggvarors miljöpåverkan ska kommuniceras. En byggvarudeklaration utgör en samlad grund för en bedömning av varans miljöpåverkan i olika skeden av dess livscykel. Den kan användas som underlag för olika bedömningssystem val och prioritering av byggvaror. Som dokumentation av inbyggda varor kan den användas som en anvisning för hur varan från miljösynpunkt ska hanteras under byggskedet, under bruksskedet och då den slutligen blir avfall. (Byggvarudeklarationer, 2015)

### BVD4

En uppdaterad version av BVD3, planerad lansering årsskiftet 2015/2016. BVD4 planeras vara i ett digitalt format som kan hantera nuvarande och kommande krav på miljöinformation för byggvaror. I samband med att den nya deklARATIONEN släpps lanserar Byggmaterialindustrierna en databas där de nya eBVDerna kommer att finnas samlade och bli sökbara som pdf-dokument. (Byggvarudeklarationer, 2015)

### BYGG - OCH RIVNINGSAVFALL

Avfall som uppstår vid nybyggnad, tillbyggnad, renovering, ombyggnad eller rivning av byggnad (Avfallsförordning (2011:927), 2011)

### ENERGIÅTERVINNING

Tillvaratagande av el/värme som alstras i en anläggning för avfallsförbränning eller av gas från organiska ämnen, till exempel i en rötningsanläggning eller på en deponi (Avfallsförordning (2011:927), 2011).

### MATERIALÅTERVINNING

Återvinning genom att upparbeta avfallsmaterial till nya produkter, material eller ämnen som inte ska användas som bränsle eller fyllnadsmaterial.

Materialåtervinning innebär att avfallet kommer till nytta som ersättning för annat material eller förbereds för att komma till sådan nytta eller en avfallshantering som innebär förberedelse för återanvändning. (Avfallsförordning (2011:927), 2011)

#### PRODUCENT

Den som yrkesmässigt tillverkar, för in till Sverige eller säljer en vara eller en förpackning eller den som i sin yrkesmässiga verksamhet frambringar avfall som kräver särskilda åtgärder av renhållnings- eller miljöskäl (Miljöbalk (1998:808) 15 kap. 4 § , 1998)

#### ÅTERANVÄNDNING

En åtgärd som innebär att en produkt eller komponent som inte är avfall används igen för att fylla samma funktion som den ursprungligen var avsedd för (Avfallsförordning (2011:927), 2011).

#### ÅTERVUNNET MATERIAL

Endast material i för- och i efterkonsumentfaserna kan betraktas som återvunnet material då återvunnen andel anges i ett material eller produkt.

- Material i förkonsumentfasen: Material som har tagits ut ur avfallsflödet under tillverkningsprocessen. Undantaget är återanvändning av material från omarbetning, omslipning eller skrot som genereras i en process och som kan återvinnas i samma process som genererade det.
- Material i efterkonsumentfasen: Material som genereras av hushåll eller handel, industri eller institutioner i deras roll som slutanvändare av en produkt som inte längre kan användas för det avsedda ändamålet. (ISO, 1999)

#### 1.4. Läsanvisning

I rapporten har indelning av produkterna ibland gjorts enligt BSAB systemet. Längst bak i rapporten, [Bilaga 5](#), finns en beskrivning av BSAB koderna. Vid läsning av rapporten finns det möjlighet att plocka ut bilagan med BSAB koderna för att kunna ha den vid sidan av och snabbt kunna ha en översättningsnyckel till koderna i t.ex. figurerna.

## 2. Metod

Ett byggprojekt valdes ut och produkterna som använts i projektet inventerades med avseende på information om andel återvunnet material i varje specifik produkt samt möjligheter till återanvändning/återvinning av produkten. Fokus på kartläggningen var att samla in information om andel återvunnet material i varje specifik produkt samt möjligheter till återanvändning eller återvinning av produkten. Informationen som eftersökts återfanns under två olika avsnitt i byggvarudeklarationen. Resultatet från inventeringen presenterades sedan i en workshop där deltagarna från referensgruppen var inbjudna. Målet med workshopen var att skapa ett gemensamt forum för att diskutera olika alternativ för att minska avfallsmängden utifrån de resultat som presenterades samt.

### 2.1. Val av projekt

Vid val av byggprojekt för studien, valdes nybyggnation av kontorshus om 22 000 m<sup>2</sup> som certifieras med miljöcertifieringen BREEAM-SE. I BREEAM-SE finns det kriterier som ställer krav på att minst 70 procent av ingående material enligt vissa koder, se avsnitt 2.2, i byggnaden skall redovisas med byggvarudeklarationer i en så kallad loggbok. Inventeringen till denna studie har gjorts genom att granska loggbokens byggvarudeklarationer (BVD3), samt övrigt bedömningsmaterial tillhörande produkter i loggboken för det utvalda referenshuset. Projektets loggbok är upprättad i det digitala systemet Byggvarubedömningen (BVB).

### 2.2. Inkluderade byggprodukter

De produkter som omfattas av Loggbokskravet i BREEAM-SE är de produkter som man bygger in och som har BSAB koder E-N + Z. Eftersom inventeringen baseras på informationen i loggboken så är det i huvudsak byggprodukter med BSAB koder E-N + Z som har inkluderats. I det här specifika projektet fanns det även information från produkter med BSAB kod C, D, P, Q, R, S, X och ZZ vilket gjorde att även dessa inkluderats i studien. Vid de tillfällen samma byggvara använts på flera ställen i byggnaden, har den bara räknats med en gång. BSAB koderna finns beskrivna i bilaga 5.

## 2.3. Datainsamling

Datainsamlingen omfattar 146 produkter med BVD3 eller annat bedömningsmaterial och är uppdelad i två delar för att besvara fråga 1 och 2 i frågeställningen:

- 1) *Vilka grupper av byggnadsmaterial innehåller återvunnen andel?*
- 2) *Vilka grupper av material är möjliga att helt eller delvis återvinna/återanvända vid rivning?*

I de fall byggvarudeklarationerna inte har varit av senaste version (BVD3) har de material som funnits tillgängligt för produkterna i loggboken, äldre versioner av byggvarudeklarationer, miljödeklarationer eller produktinformation, använts för att hitta den eftersökta informationen.

### 2.3.1. Datainsamling andel återvunnet material

Den delen som hanterar återvunnen andel i produkten finns att hitta under avsnitt 5, Produktionsskedet, i byggvarudeklarationen (BVD3). Denna del är frivillig att fylla i vilket medför att majoriteten av produkterna saknade information om återvunnen andel. I de fall information om återvunnen andel inte har gått att finna i BVD3 eller i övrigt bedömningsmaterial bifogat i loggboken, har producenterna/leverantörerna kontaktats via mejl eller telefon. Om svar inte inkommit inom fyra veckor från kontakttagandet, har detta tolkats som att producenten inte svarat. Inga ytterligare kontaktförsök eller påminnelser har gjorts.

I denna studie fanns information om återvunnen andel i BVD3 eller övrigt bedömningsunderlag för 56 produkter av de totalt 146 produkter i loggboken. För övriga 90 produkter kontaktades producenten och av dessa så var det 19 stycken som valde att inte återkomma med svar, se Figur 2 nedan.



**Figur 2. Fördelning mellan källor för inhämtande av uppgifter till studien.**

Den information som eftersöks är andel återvunnet material i produkten, angett i procent av hela produkten. För varor där ett koncentrationsintervall är angivet har den återvunna andelen beräknats enligt tre scenarion; i lägsta fall, ett medelvärde och i högsta fall. För bestämning av medelvärdet har vid angivelsen av ett spann exempelvis 0-10 procent, värdet 5 procent använts.

#### 2.3.2. Datainsamling återanvändnings- samt återvinningsbarhet

Informationen gällande hantering av byggvaran vid exempelvis rivning eller ombyggnad återfinns under avsnitt 10 i BVD3, Avfallshantering. Detta är en obligatorisk del av BVD3 och i regel fanns information angivet i denna del och därmed behövdes inte producenterna kontaktas för ytterligare information.

Den del av BVD3 som beskriver avfallshanteringen består av följande frågeställningar:

- 1) Är återanvändning möjlig för hela eller delar av varan?
- 2) Är materialåtervinning möjlig för hela eller delar av varan?
- 3) Är energiåtervinning möjlig för hela eller delar av varan?
- 4) Har producenten restriktioner och rekommendationer för återanvändning, material- eller energiåtervinning eller deponering?

Ovan ställda frågor ska besvaras genom att välja ett av följande tre alternativ  
Ej relevant, ja, nej, samt fältet Om "ja" – specificera.

Den information som eftersöks är om varan är möjlig att återanvända, materialåtervinna och/eller energiåtervinna. Information om avfallhantering i avsnitt 10 har fyllts i för samtliga 146 produkter (för de 3 produkter där BVD3 saknas fanns annat bedömningsunderlag att tillgå), om än i vissa fall bristfälligt och utan specificering. Trots krav på specificerande text vid ja-svar kring avfallshantering gällande återanvändning, materialåtervinning eller energiåtervinning, har detta i många fall inte redovisats. För att undvika uppenbara feltolkningar så har svaren analyserats och missförstånd och liknande korrigerats där det upptäckts.

#### **2.4. Workshop**

Inom ramen av projektet hölls en workshop tillsammans med medlemmarna i referensgruppen. Referensgruppen bestod av följande deltagare;

Anna Jansson (SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut)

Pernilla Johansson (SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut)

Björn Schouenborg (SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut)

Lin Tennung (NCC Recycling)

Christopher Jonsson (NCC Recycling)

Ivana Kildsgaard (LINK arkitektur)

Christine Brådenmark (Miljökonsult, Stockholms Stad)

Lotta Zachrisson (PEAB)

Emil Andersson (Skanska)

Workshopen genomfördes efter att inventeringen och sammanställningen av resultatet var klart. För att ge workshopdeltagarna möjlighet att sätta sig in i resultatet i god tid innan workshopen fick de tillgång till ett utkast av rapporten några dagar i förväg. Målet med workshopen var att presentera resultatet från inventeringen för att sedan reflektera över resultatet och diskutera hur ett fortsatt arbete för att minska avfallet skulle kunna bedrivas. Under workshopen diskuterades även frågan hur hållbarhetsmål kan definieras inom området. Frågan var uppdelad i två delfrågor:

- 1. Hur skall vi tillsammans arbeta för ökad användning av material med återvunnen andel i byggprojekt?*

2. *Hur skall vi tillsammans arbeta för att öka andelen material i ett byggprojekt som går att återanvändas eller återvinnas vid rivning eller under byggnation?*

## 2.5. Avgränsningar

Den här studien utgår helt och hållet från produkter som finns registrerade i det valda projektets loggbok. Eftersom kravet är att minst 70 procent av ingående material i byggnaden skall redovisas i loggboken kan vissa produktgrupper saknas i denna studie.

Det finns många sätt att minska mängden uppkommet avfall och den här studien har valt att fokusera på de steg i avfallshierarkin som omfattar återanvändning, material- och energiåtervinning. Däremot berörs inte design och hur den påverkar avfallsmängden och inte heller hur själva avfallshandlingen på byggarbetsplatsen påverkar mängden avfall. Studien omfattar inte heller hur måttbeställning av ingående material eller valet mellan platskonstruktion och prefabricerade delar påverkar uppkomna avfallsmängder.

För analys av andel återvunnet material har den del av BVD3 som hanterar produktionsskedet/restprodukter exkluderats. Detta är en frivillig del av BVD3. Skälet till denna del inte finns med i studien är att den fokuserar på direkt återvinning av produktionsrester.

Vid analys av återvinning/återanvändning har del 9 Rivning/förberedd för demontering i BVD3 exkluderats. Det är en frivillig del av BVD3, där producenten skall ange vilka delar i produkten som kan tas isär och på vilket sätt. Man skall även ange om speciell utrustning krävs för isärtagning och liknande. Då frågeställningen i denna studie handlar om återanvändning och återvinning, har inte heller eventuella råd kring deponi hanterats.

Vid ansökan till SBUF fanns även en fjärde frågeställning med: *"Hur hjälper denna kunskap oss att minska avfallskostnaderna på byggarbetsplatsen?"* På grund av begränsade resurser rent tidsmässigt har det inte varit möjligt att undersöka frågan närmare och vi har därför valt att utelämna den i studien.

### 3. Omvärldsanalys

Att materialåtervinning ur resurs- och miljösynpunkt i regel är ett bättre än exempelvis energiåtervinning och deponering är något som har visats i flera studier (Björklund & Finnveden, 2005) och (Tyskeng & Finnveden, 2010). Men för att ta tillvara på så mycket som möjligt av de uttjänta materialens inneboende energi bör återanvändning vara det främsta alternativet, om möjligt.

Fokus på ökad återvinning bör ligga på de avfallsflöden där miljönyttan av ökad materialåtervinning är stor. Detta är fallet både för avfallsströmmar med stora avfallsflöden (som ännu inte återvinns) med måttliga miljövinster per ton återvunnet material och för avfallsströmmar med små avfallsflöden (som ännu inte återvinns) med stora relativa miljövinster per ton återvunnet material.

#### 3.1. Hinder för ökad materialåtervinning idag

Vid återvinning/återanvändning av rivningsavfall på materialnivå finns ett antal studier som identifierar hinder för att öka de materialflöden som återvinns.

Nedan presenteras de vanligaste hindrena.

- **Materialkrav:** Materialspecifikationer för det återvunna materialet saknas ofta. Viktigt att säkerställa att materialet uppfyller de materialspecifikationer som krävs för konstruktionsmaterial. (Palm, Sundqvist, Jensen, Tekie, Fråne, & Ljunggren Söderman, 2015)
- **Otydliga lagkrav:** Det råder en otydlighet kring vad som klassas som avfall i lagar och regler samt vad som krävs för att få använda materialet. Exempelvis har Naturvårdsverket tagit fram en handbok för att hjälpa tillsynsmyndigheterna att tolka miljöbalken och lagtexten i frågan. Där de angivit att avfall endast får återvinnas om materialet utgör en ringa risk för miljön. Handbokens definition av vad som innebär en ringa risk för miljön är hård. De tillåtna nivåerna av ämnen och föreningar i exempelvis betong gör att man inte kan återvinna de mängder som skulle kunna återvinnas i en säker tillämpning. Handboken är för närvarande under utvärdering. (Palm, Sundqvist, Jensen, Tekie, Fråne, & Ljunggren Söderman, 2015)



- **Miljöpåverkan:** Osäkerheter i kemiskt innehåll i återvunnet material. Det krävs en miljöbedömning innan man kan använda återvunnet material, något som både medför kostnader men även stora osäkerheter om huruvida materialet kommer tillåtas. (Palm, Sundqvist, Jensen, Tekie, Fråne, & Ljunggren Söderman, 2015)
- **Tillgången på återvunnet material:** Volymerna av återvunnet/återanvändningsbart material är oftast relativt små. Den låga tillgängligheten på material samt avsättning för material bidrar till osäkerheter i materialtillgången. För att öka volymerna av återvunnet material krävs en ökad samordning mellan aktörer. (Att bygga med avfall, 2003) (Palm, Sundqvist, Jensen, Tekie, Fråne, & Ljunggren Söderman, 2015).
- **Kostnad:** God tillgång på jungfrulig råvara till lågt pris (exempelvis bergkross) samt merarbete/kostnader för återvunnet material gör att det inte blir ett konkurrenskraftigt material. (Palm, Sundqvist, Jensen, Tekie, Fråne, & Ljunggren Söderman, 2015)
- **Oetablerade återvinningssystem:** Hinder för ökad återvinning kan finnas i olika delar i återvinningssystemet för olika material. För material med etablerade återvinningssystem kan den huvudsakliga barriären vara insamlingen. Om det är möjligt att samla in ökade mängder av de materialen, så kan det också återvinnas och finna en marknad. För andra material där återvinning inte är lika etablerat kan det istället vara viktigt att stödja efterfrågan på det återvunna materialet (Ekvall & Malmheden, 2012).

Ett hinder ur ett samhällsperspektiv är den intressekonflikt mellan att å ena sidan avgifta kretsloppen från farliga ämnen och att å andra sidan öka mängden avfall för materialåtervinning. Den generella frågan om farliga ämnen i kretsloppet kommer att behöva utredas vidare för att maximera återvinningsgrad och minimera risker för påverkan på hälsa och miljö. Denna frågeställning kommer att utredas under det närmaste halvåret i ett projekt som drivs av IVL och som handlar om hur/om återvinning av byggvaror hindras av förekomst av farliga ämnen. Projektet är preliminärt färdigt i maj 2016.

Ett sätt att hitta säkrare avsättning för återvunnet material som konstaterats i ett tidigare projekt är att komma överens om gemensamma specificerade kvalitetskrav med avseende på materialegenskaper och miljöprestanda för olika typer av återvunna materialfraktioner. Olika krav kan gälla för olika slutprodukter men även för olika användningar för en och samma slutprodukt (Elander & Sundqvist, 2015)

Det EU finansierade projektet BAMB (Buildings As Material Banks) fokuserar till att undersöka och belysa hur byggmaterial kan återanvändas och återvinnas med bibehållet eller högre värde. Namnet "Byggnader som materialbanker" är en beskrivning av just detta. Genom att utveckla metoder kan byggnaderna göras flexibla och demonterbara och återvinningen av materialen underlättas med hjälp av materialpass. Inom projektet, som initierades 1 september 2015, finns 16 partners från universitet, näringsliv och forskningsinstitut och Sverige har två partners med i projektet, Sunda Hus och Cefur (Centrum för forskning och utveckling i Ronneby). Inom ramen av projektet är sex pilotprojekt planerade med både nya och befintliga hus. (Sunda Hus i stort cirkulärt byggprojekt, 2015)

En studie för Naturvårdsverket av potentialen för ökad materialåtervinning visade att det finns betydande potential att minska miljöpåverkan genom bättre sortering och materialåtervinning av metall, papper, plast och gips från bygg- och rivningsavfall (Ambell, Björklund, & Ljunggren Söderman, 2010). Även återvinning av asfalt för produktion av ny asfalt har identifierats som ett område med stor potential (Miliutenko, 2013). Men förutsättningarna för att återanvända och återvinna material skiljer sig en hel del beroende på material. Två material som undersökts i flera rapporter med avseende på detta är plast och betong.

### **3.2. Materialåtervinning av plast**

Plastavfall är det avfallsslag som orsakar mest utsläpp av växthusgaser per ton avfall i avfallshanteringen. Detta beror på att plast i huvudsak tillverkas av fossila råvaror och att en stor del av plastavfallet förbränns (Sundqvist J.-O. P., 2010). LCA-studier visar att materialåtervinning generellt är betydligt resurseffektivare än framställning från jungfruliga råvaror (Palm D. , 2009).

Plast är således intressant att återvinna ur ett klimatperspektiv men värt att ha i åtanke är att plast utgör endast ca 1 procent av det samlade bygg- och rivningsavfallet (APPRICOD, 2006).



**Figur 3. Blandat plastavfall, bildkälla: NCC bildbank.**

Byggsektorn svarar för ungefär 20 procent av den totala plastanvändningen i Europa, näst störst efter förpackningssektorn och den vanligaste plasttypen är PVC (PlasticsEurope, 2013). Vanliga produkter är vatten- och avloppsrör, kabelrör, golvmattor, våtrumstapeter, lister, lådor, isolering, takduk, fönster, byggplast, skivor, elinstallationer samt vindskydd (Sundqvist, Fråne, & Hemström, 2013). I Sverige materialåtervinns 13 procent av byggplasten (ECVM, 2011). Plast i rivningsavfall återvinns därmed i låg utsträckning i Sverige idag, vilket indikerar att det finns ett antal svårigheter med plaståtervinning men också potential.

Enligt fallstudier (Elander & Sundqvist, 2015) bedömdes 37 procent av den byggplast som samlades in vara lämplig för materialåtervinning. Fallstudierna visade även att en selektiv rivning av byggplast, där exempelvis mjuka respektive hårda fraktioner sorteras ut direkt, är en förutsättning för ökad materialåtervinning. Ett av problemen med plast, främst PVC, är annars att äldre plast kan innehålla farliga ämnen som numera är förbjudna. Tidigare användes exempelvis tungmetaller som bly och kadmium som stabilisatorer i PVC. Kadmium förbjöds som tillsats i Sverige i början av 1980-talet och den svenska PVC-branschen slutade använda bly som stabilisatormedel år 2002 (Elander & Sundqvist, 2015) och den PVC som finns i rivningsavfall troligtvis är

äldre än så. Även innehåll av bevisat skadliga ftalater såsom dietylhexylftalat (DEHP) eller farliga ämnen såsom bromerade flamskyddsmedel av typ tetrabromobisfenol A (TBBPA) eller Polybromerade difenyletrar (PBDE) som idag oftast ersatts av andra ämnen av hälso- och miljöskäl. Det finns processer tillgängliga idag för att vid återvinningen avskilja plasten från de ursprungliga tillsatserna (mjukgörare, stabilisatorer, pigment etc) men då detta steg medför kostnader som motsvarar det tredubbla priset av jungfrulig PVC är detta något som sällan görs i praktiken (Elander & Sundqvist, 2015).

### 3.3. Materialåtervinning av betong

Betong är idag och har länge varit ett av Sveriges vanligaste konstruktionsmaterial. Det innebär att en betydande del av rivningsavfallet består av betong. I studien Betongåtervinning - En fallstudie av rivningsobjekt i betong, fann man att det är mer ekonomiskt, bättre ur miljösynpunkt samt mer effektivt ur ett framtida resursperspektiv att återanvända betongkross. Rapporten visar att egenskaperna för betongkross är väldigt lika berg- och grusmaterial och så länge inte materialet påverkas av återkommande tung belastning fungerar materialet lika bra som ett berg- eller grusmaterial. (Johansson, 2011)



**Figur 4. Blandat mineralavfall, bildkälla: NCC bildbank.**

Några av anledningarna till att återvunnen betong inte används mer i vägkonstruktioner är enligt Trafikverket att det finns god tillgång på

högkvalitativa naturmaterial i Sverige. Det finns en lång erfarenhet av att bygga med naturmaterial, de dimensioneringssystem och regelverk som finns idag baseras på naturmaterial. Miljöbedömning som måste göras av återvunnet material är tidsödande och har en osäker utgång. Idag saknas det en samordnande organisation för att distribuera betongkross i tillräcklig mängd. (Palm, Sundqvist, Jensen, Tekie, Fråne, & Ljunggren Söderman, 2015) Det finns inte heller ett kvalitetssystem som baseras på att producenter av sekundära material får certifikat som bevisar att deras produkter uppfyller gällande kvalitetskrav, både miljömässiga- och kvalitetskrav. I andra europeiska länder har denna typ av kvalitetssystem för sekundära material visat sig främja ökad materialåtervinning. (Palm, Sundqvist, Jensen, Tekie, Fråne, & Ljunggren Söderman, 2015)

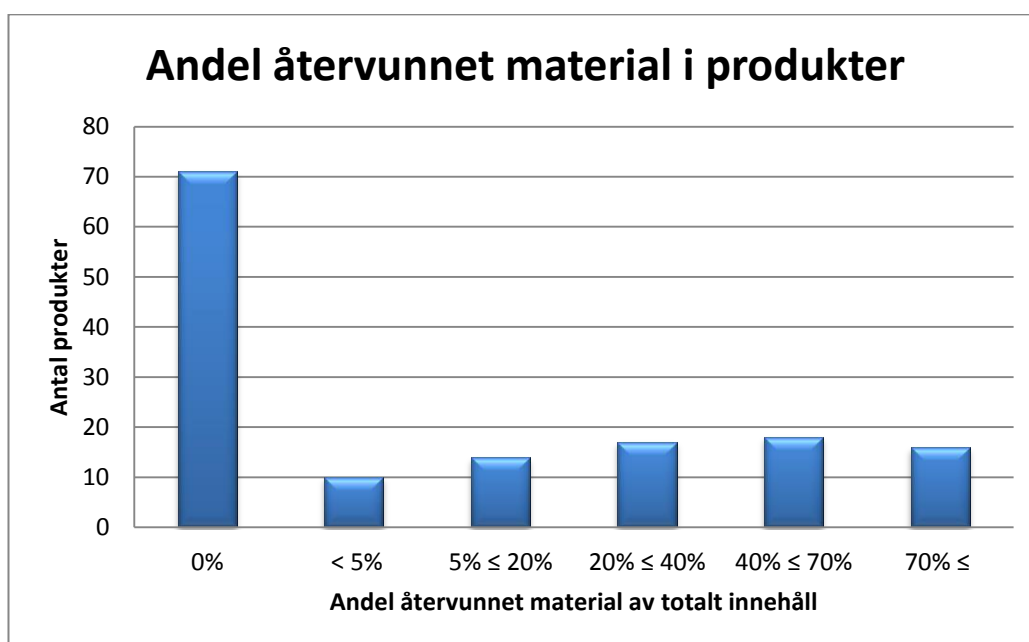
## 4. Resultat

I följande kapitel redovisas resultatet från inventeringen av byggvaror i det valda projektet. Första avsnittet fokuserar på andel återvunnet material i varje produkt. Andra delen redovisar information om materialhantering vid rivning uppdelat på återanvändning, materialåtervinning och energiåtervinning. I den tredje och avslutande delen presenteras resultaten från workshopen med projektets referensgrupp.

### 4.1. Andel återvunnet material

Återvunnet material anges i en frivillig del i BVD3. Här skall producenten dels fylla i om produkten innehåller återvunnet material men även hur stor andel av produkten som innehåller återvunnet material. Av de totalt 146 produkter som finns registrerade i loggboken var det 75 stycken som hade ett innehåll av återvunnet material. Det motsvarar 51 procent av alla produkter i loggboken.

När de inventerade produkterna delas upp efter andel återvunnet material, se Figur 5, visar det på en hög spridning i andelen återvunnet material. I figuren är produkterna uppdelade i sex grupper utifrån innehållet av återvunnet material. Uppdelningen i de olika procentintervallen bygger på de uppgifter som producenterna har angett, varpå intervallen inte är jämnt fördelade.



Figur 5. Samtliga inventerade produkter uppdelade efter andel återvunnet material.

Den högsta stapeln i figur 5 motsvarar de antal produkter där inget innehåll av återvunnet material är redovisat. Den näst högsta stapeln motsvarar de antal produkter där producenterna har redovisat att deras produkter innehåller mellan 40-70 % återvunnet material och så vidare.

I följande underkapitel presenteras vilka byggvaror som ingår i respektive grupp och i vilka BSAB-grupper de återfinns.

#### 4.1.1. Typ av produkt utan redovisat innehåll av återvunnet material

Den första gruppen produkter som är identifierade och grupperade är de produkter där inget innehåll av återvunnen andel har kunnat styrkas. I denna grupp finns det totalt 71 produkter. Av dessa 71 produkter så saknas information för 19 stycken. Eftersom ett innehåll av återvunnen andel inte har kunnat styrkas för dessa produkter så har de hanterats som produkter med noll procent återvunnet material. För de övriga 52 produkterna, där noll procent innehåll av återvunnet material är angett av producenterna tillhör majoriteten av produkterna BSAB koderna M, P, Z och ZZ. I tabell 1 finns en sammanställning med exempel på produkter utan andel återvunnet material uppdelat efter BSAB-kod. Den tredje kolumnen i tabellen redovisar vilken typ av återvunnet material som produkten består av, varpå den är tom för dessa produkter som inte har en återvunnen andel.

Inom BSAB gruppen M är det olika typer av golvmaterial och avjämningsmassor som inte innehåller något återvunnet material. Inom BSAB grupp P är det installationsprodukter och inom BSAB grupperna Z och ZZ är det framförallt fogmassor och kemankare som finns representerade. Produktergrupper där det saknas information om återvunnen andel är bland annat produkter inom BSAB kod J, N, P och Q och majoriteten av produkter är någon form av installationsprodukt.

**Tabell 1. Produktgrupper med inget innehåll av återvunnet material.**

Typ av vara	BSAB-kod	Typ av återvunnet material
Mattor, tejp	J- skikt av byggpapp, tätskiktsmatta, asfalt, duk, plastfilm, plan plåt	

	överläggsplattor mm (3 produkter)	
Cementbaserade skivor, Plywood	K- skikt av skivor (4 produkter)	
Primer, täckplast	L- puts, målning, skyddsbeläggningar, skyddsimpregneringar mm (2 produkter)	
Parkett- och plastgolv, kakel, klinkers, avjämningsmassor	M- skikt av beläggnings- och beklädnadsvaror i hus (17 produkter)	
VA armatur, ventiler, rör	P- apparater, ledningar, mm i rörsystem eller rörledningsnät (12 produkter)	
Kökssnickerier	X- inredningar och utrustningar (2 produkter)	
Kemtekniska produkter, fogmassa, kemankare	Z- konstruktioner av diverse mängd-, form- eller sakvaror (7 produkter)	
Kemankare, installationssystem övrigt, brandsäkerhet, kalkvaror	ZZ- övriga varor (5 produkter)	

#### 4.1.2. Typ av produkt med lågt innehåll återvunnet material

Nästa grupp är de produkter som innehåller mindre än 5 procent återvunnet material. I denna grupp finns det totalt 10 produkter och nästan hälften är någon form av betongprodukt och återfinns i BSAB grupp G. Här återfinns även en hel del plastbaserade produkter.

I tabell 2 redovisas exempel på produkter som innehåller mindre än 5 procent återvunnet material uppdelat efter BSAB-kod. I den tredje kolumnen redovisas vilken typ av återvunnet material som produkten består av.

**Tabell 2. Produkter med mindre än 5 procent återvunnet material.**

Typ av vara	BSAB-kod	Typ av återvunnet material
Lättklinker	F-murverk (1 produkt)	Additiv/ballast
Betongblock, vägg-, bjälklagselement, element, byggnadsblock	G- konstruktioner av monteringsfärdiga element (4 produkter)	Återvunnet betongslam och processvatten samt masugnsslagg i cement,



EPS (expanderad polystyren)	I- skikt av termoisolervaror mm i hus och grundkonstruktioner till hus (1 produkt)	Produktionsspill
Tätskikt för tak	J- skikt av byggpapp, tätskiktsmatta, asfalt, duk, plastfilm, plan plåt överläggsplattor mm (2 produkter)	Polyester fleece
Oleopator	P- apparater, ledningar, mm i rörsystem eller rörledningsnät (1 produkt)	Plast i plastdetaljer
Kompositrör	Q- apparater, kanaler, don, mm i luftbehandlingssystem (1 produkt)	Polypropen PPR 80

#### 4.1.3. Typ av produkter med medellågt innehåll av återvunnet material

Inom denna grupp finns produkter som innehåller minst 5 procent men mindre än 20 procent återvunnet material. Totalt finns det 15 stycken produkter inom denna grupp och även här finns flera betongbaserade produkter där betong och armering är de delar som består av återvunnen andel. Här finns även plastbaserade produkter som t.ex. plastbaserade isolering, vilket återspeglas i tabell 3.

**Tabell 3. Produkter som innehåller 5 % ≥ 20 % andel återvunnet material vid användande av medelvärde.**

Typ av vara	BSAB-kod	Typ av återvunnet material
Färsk betongmassa	C-terrassering, pålning, markförstärkning, lager i mark mm (1 produkt)	Processvatten, flygaska, urtvättad ballast
Betongpålar	D- marköverbyggnader, anläggningskompetteringar mm (1 produkt)	Metall i armering
Balkar, prefabricerade betongtrappor, håldäck och stomsystem	G- konstruktioner av monteringsfärdiga element (4 produkter)	Ballast, flygaska, metall i armering
EPS (expanderad polystyren)	I- skikt av termoisolervaror mm i hus och grundkonstruktioner till hus	Produktionsspill

	(1 produkt)	
Lättfiller, fogmassa, lim,	M- skikt av beläggnings- och beklädnadsvaror i hus (4 produkter)	Fogmassa består av flygaska som är en restprodukt vid rökgasrening.
Dörrstopp	N- kompletteringar av sakvaror mm (1 produkt)	Stål, plast
Golvbrunn	P- apparater, ledningar, mm i rörsystem eller rörledningsnät (1 produkt)	Plast
Inomhusavloppsrör	Q- ventilationskanaler och apparater (1 produkt)	Produktionsspill
Rostfria stålrör	ZZ-övriga varor (1 produkt)	Rostfritt stål 2333

#### 4.1.4. Typ av produkter med medelhögt innehåll av återvunnet material

Inom gruppen med medelhögt innehåll av återvunnet material återfinns produkter som innehåller minst 20 procent men mindre än 40 procent återvunnet material. Sammanlagt finns det 17 produkter. Majoriteten av produkterna är olika typer av golv, tak- och väggbeklädnader och de återvunna materialen är gips-, stål- och plastbaserade. Även linoleumgolv finns med här som består av både återvunnen plast och återvunnet trämjöl. I tabell 4 återfinns exempel på produkter och vilken typ av återvunnet material som de består av.

**Tabell 4. Produkter som innehåller 20 % ≤ 40 % andel återvunnet material vid användande av medelvärde.**

Typ av vara	BSAB-kod	Typ av återvunnet material
Fasadpanel	G- konstruktioner av monteringsfärdiga element (1 produkt)	Stål
Stålprofiler	H- konstruktioner av längdformvaror (1 produkt)	Varmförzinkad stålplåt
Färgbelagd plåt, paneldelar Gipsskivor	J- skikt av byggpapp, tätskiktsmatta, asfalt, duk, plastfilm, plan plåt överläggsplattor mm (3 produkter)	Stål  Gipsskivor består av returgips från produktionen och byggarbetsplatsen. Industrigips, som är en

		restprodukt från rökgasrening i kraftvärmeverk. Ytskiktet består av papp som är återvunnen cellulosafiber från returpapper.
Plastgolv,  Linoleumgolv	M- skikt av beläggnings- och beklädnadsvaror i hus (5 produkter)	Produktions- och installationsspill som granuleras och återinförs till produktionen, slipdamm (plastgolv),  Trämjöl från snickeriindustri (linoleumgolv)
Bärverk  Glasvägg  Akustikbafflar	N- Kompletteringar av sakvaror, undertak, dörrar mm (3 produkter)	Stål  Returglas, aluminium  Stål, återvunnen stenull
Flödesvaktare  Sprinkler- och klamsvep	P- apparater, ledningar, mm i rörsystem eller rörledningsnät (2 produkter)	Stål  Stål
Fläkt och spjäll	Q- apparater, kanaler, don mm i luftbehandlingssystem (1 produkt)	Stålplåt, varmförzinkad plåt, gummi, metall, plast

#### 4.1.5. Typ av produkter med högt innehåll av återvunnet material

I tabell 5 redovisas de produkter som innehåller minst 40 procent men mindre än 70 procent återvunnet material. Totalt finns det 15 produkter inom denna grupp. Även inom denna grupp finns det många golv och vägg material, men också en del VA-material.

**Tabell 5. Produkter som innehåller 40 % ≤ 70 % andel återvunnet material vid användande av medelvärde.**

Typ av vara	BSAB-kod	Typ av återvunnet material
Isoleringsskikt tak	I- skikt av termoisolervaror mm i hus och grundkonstruktioner till hus (1 produkt)	Returglas, högklassigt glas från bilrutor och fönsterpaneler

Gips- och våtrumsskivor, vindskyddsskivor	K-Skikt av skivor (3 produkter)	Industrigips, returgips samt spill från byggprocessen, returpapper
Undergolvsystem Linoleumgolv	M- skikt av beläggnings- och beklädnadsvaror i hus (3 produkter)	Polymerer  Trämjöl från snickeriindustri, tallolja från cellulosaindustrin, linoleum från produktionsspill
Glasväggsystem	N- kompletteringar av sakvaror mm (1 produkt)	Återvunnet glas
Va-armatur/ventil Elförzinkade rör och rördelar Kopparrör och rördelar Golvbrunn Elsprinkleraggregat	P- apparater, ledningar, mm i rörsystem eller rörledningsnät (6 produkter)	Järn, stål  Stål  Koppar  Stålplåt, plast (produktionsspill)  Metaller
Entrématta	ZZ-övriga varor (1 produkt)	Entremattan består bl.a. av en aluminiumram där aluminiumet är till hälften återvunnet.

#### 4.1.6. Typ av produkter med mycket högt innehåll av återvunnet material

Inom den här gruppen finns det totalt 18 produkter. Det är produkter som innehåller minst 70 procent återvunnen andel. Bland produkterna finns det bland annat isoleringsmaterial (mineralull), armering samt ljudisolerande produkter inom innertak och väggssystem som är baserade på återvunnet glas. Ett urval av produkter och deras innehåll av återvunnet material redovisas i tabell 6.

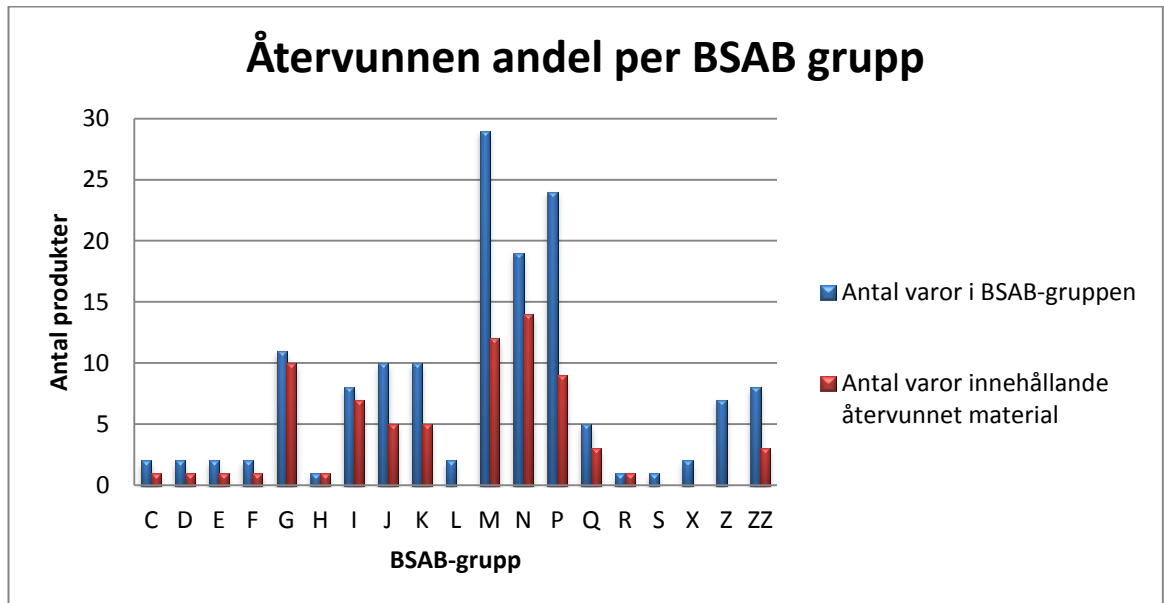
**Tabell 6. Produkter som innehåller 70 % ≤ andel återvunnet material vid användande av medelvärde.**

Typ av vara	BSAB-kod	Typ av återvunnet material
Armering	E-platsgjutna konstruktioner (1 produkt)	Järnskrot

Isoleringsmaterial	I- skikt av termoisolervaror mm i hus och grundkonstruktioner till hus (4 produkter)	Återvunnet glas, extern glasull
Underlagsmatta Panelsystem	K-Skikt av skivor (2 produkter)	Polyuretanskum  Industrigips, Fibergips Cellulosafibrer- returpapper
Ljudabsorberande taksystem  Stålprofilssystem	N- Kompletteringar av sakvaror, undertak, dörrar mm (9 produkter)	Återvunnet hushållsglasbilglas, externt glasullspill  Stål
Isoleringsmaterial	R-isolering av installationer (1 produkt)	Återvunnet hushållsglasbilglas, externt glasullspill
Nätväggar	ZZ-övriga varor (1 produkt)	Stål

#### 4.1.7. Återvunnen andel uppdelat på BSAB

För att få en översikt över alla produkter och kunna gruppera dem användes koderna i BSAB systemet (se bilaga 5). Genom att gruppera informationen utifrån BSAB systemets koder möjliggörs identifiering av produktgrupper som har kommit långt och har hög andel av återvunnet material och andra produktgrupper som inte har kommit lika långt. I Figur 6 redovisas samtliga varor uppdelade efter respektive BSAB-grupp och antalet varor i respektive grupp som innehåller återvunnet material. Ingen hänsyn är här tagen till hur stor andel av produkten som har ett innehåll av återvunnet material.



**Figur 6. Samtliga byggvaror uppdelade i BSAB-grupper och antal varor med innehåll av återvunnet material i respektive grupp. För beskrivning av BSAB beteckningarna se Bilaga 5.**

De BSAB grupper som hade högst andel produkter i sin produktgrupp med andel återvunnet material var BSAB grupperna G, H, I, N och R. Minst 70 procent av produkterna i respektive BSAB grupp hade ett innehåll av återvunnet material. Inom dessa BSAB grupper återfinns totalt 36 antal produkter i studien bland annat isolering (BSAB grupp I och R), cement, betong samt monteringsfärdiga element (BSAB grupp G), stålprofiler (BSAB grupp H) och tak- och väggbeklädnader (BSAB grupp N).

De BSAB grupper där ungefär 50 procent av produkterna inom BSAB gruppen hade ett innehåll av återvunnet material var BSAB grupperna C, D, E, F, J, K; M, P, Q och ZZ. Totalt representerar dessa BSAB grupper runt 90 produkter i studien och här återfinns t.ex. bruk, impregnerat virke, tätskikt (BSAB kod CDE och F), avjämningsmassor (BSAB kod J), olika typer av skivmaterial (BSAB kod K), klinkers, kakel, golvmaterial (BSAB kod M), mark och VA utrustning (BSAB kod P), ventiler och rör (BSAB kod Q) samt övriga varor som entrémattor (BSAB kod ZZ).

De BSAB grupper det inte fanns några produkter med återvunnet material var L, S, X och Z. Inom denna grupp var det totalt bara 12 produkter totalt och dessa representeras nästan helt av kemiska byggprodukter t.ex. färger och fogmassor.

#### 4.1.8. Osäkerheter

Hur mängden återvunnet material i en produkt skall redovisas är inte definierat tydligt i BVD3. Det betyder att informationen om mängden återvunnet material i en produkt inte redovisas på samma sätt för alla produkter i studien. Resultatet av datainsamlingen visar även på stor osäkerhet bland producenter i vilken enhet och form som innehållet av återvunnen andel skall redovisas.

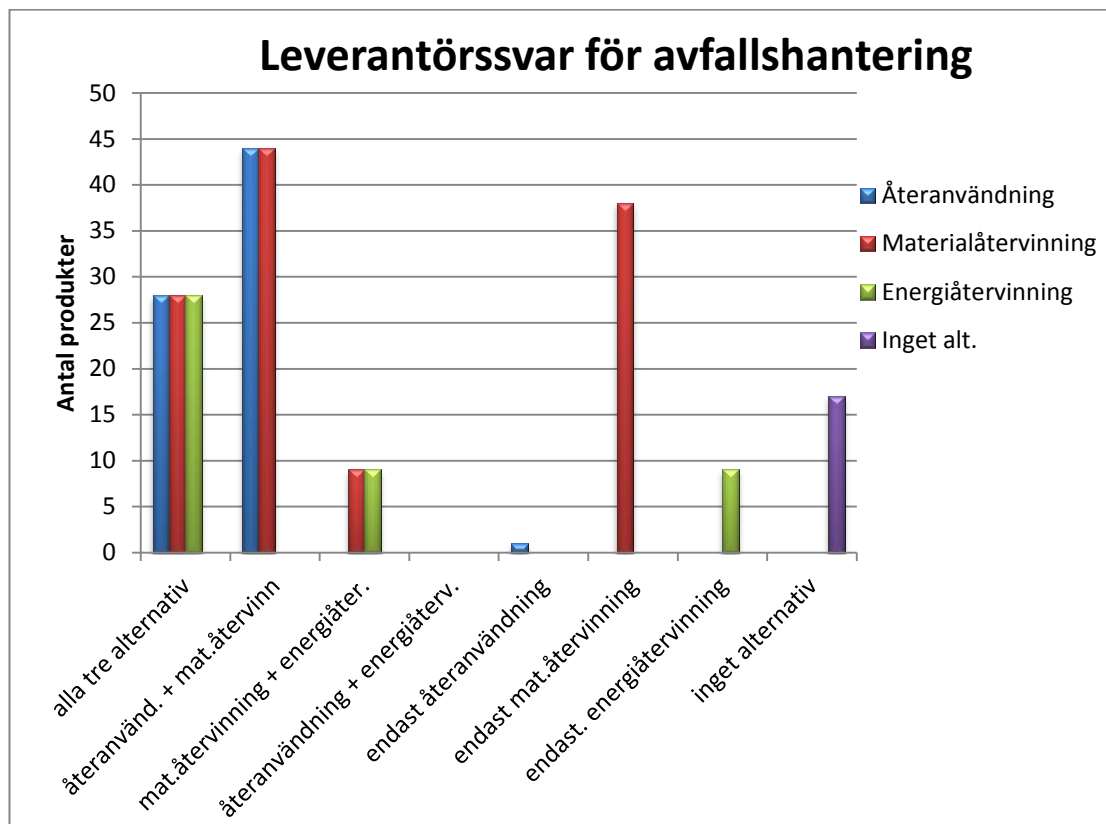
Det råder även en stor osäkerhet om vad som är definierat som ”återvunnet” material och begreppet förväxlas ofta med produktionsspill från den egna produktionen. Trots att det i byggvarudeklarationen finns ett fält i avsnitt 5 som efterfrågar restprodukter (definierat i BVD3 som restprodukter från tillverkning av varan d.v.s. produktionsspill, samt restprodukter från utvinning och framställning av dess råvaror), väljer producenter ofta att fylla i samma uppgifter i både fältet för andel återvunnet material och i fältet för restprodukter.

Då produktionsspill återförs i nytillverkning, har producenterna många gånger svårt att ange ett exakt procenttal för återvunnen andel i sin produkt. Procentalen kan ibland variera avsevärt beroende på tillgång. Av de 146 produkter som finns med i studien så är det 21 produkter där mängden återvunnen andel är angivet som ett koncentrationsintervall. Inte allt för sällan är intervallets nedre gräns satt till noll, vilket är fallet för 14 stycken produkter. Variation i spannet mellan 0-45 procent eller 50-100 procent är också vanligt förekommande. Likväl som ett högsta värde till exempel upptill 80 procent eller ≤60 procent, vilket kan betyda stor skillnad i hur stor andel återvunnet material det finns i produkten.

#### **4.2. Återanvändnings- samt återvinningsbarhet**

Hur en produkt skall hanteras vid rivning anges i en obligatorisk del av BVD3, 10 Avfallshantering. Här skall bland annat producenten redovisa om hela eller delar av produkten går att återanvända, materialåtervinna eller energiåtervinna. I figur 7 redovisas alla produkter uppdelade efter producenternas information om avfallshantering i BVD3.

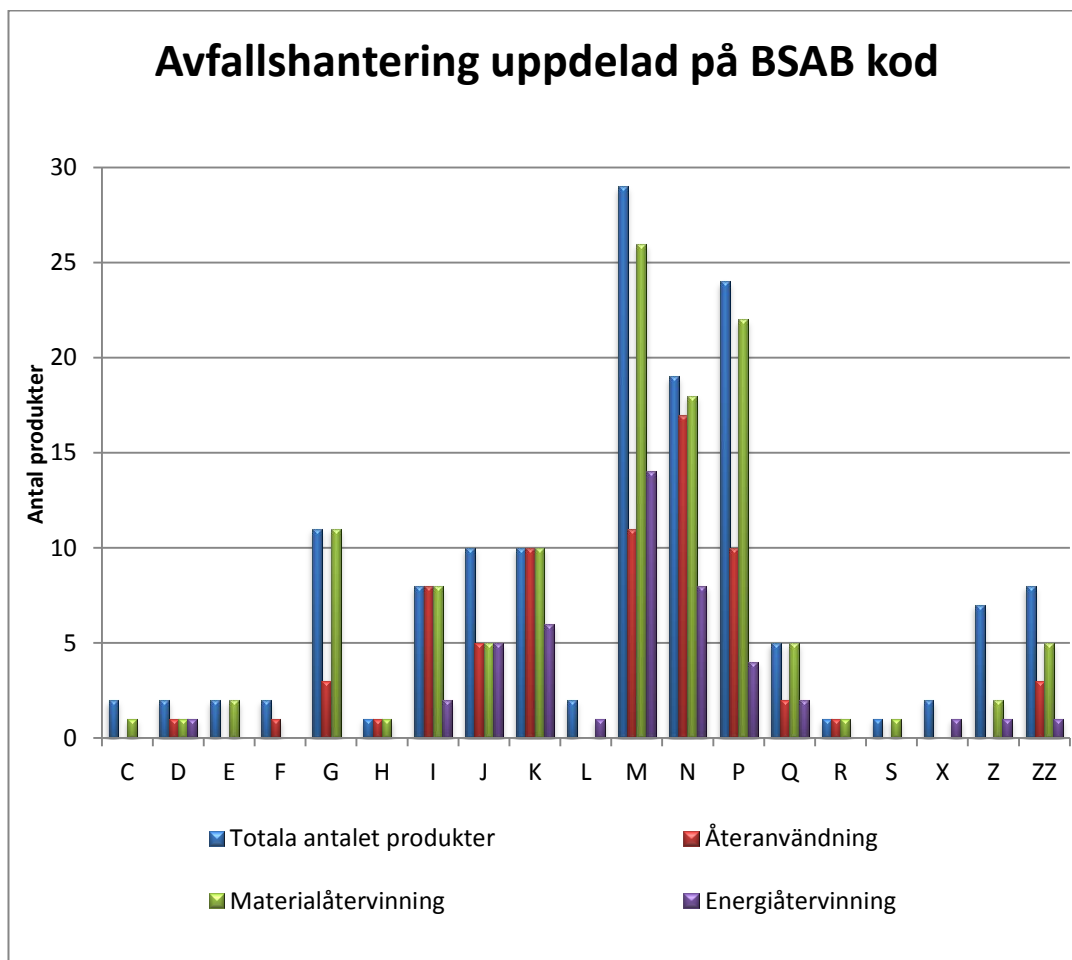
Av de totalt 146 produkter som finns registrerade i loggboken var det ungefär 20 procent som antingen kan återanvändas, material- eller energiåtervinnas, det vill säga producenten har fyllt i alla tre alternativen för produkten. 30 procent av produkterna kunde antingen återanvändas eller materialåtervinnas, medan ungefär 25 procent kan materialåtervinnas, 6 procent kan materialåtervinnas eller energiåtervinnas, 7 procent kan återanvändas och 6 procent kan energiåtervinnas. Av de inventerade produkterna var det 12 procent som varken kan återanvändas eller återvinnas. För uppdelning av producentsvar se Figur 7.



**Figur 7. Fördelningen mellan hur producenterna svarat då de fyllt i delen i BVD3 som berör om och i så fall hur produkten kan återanvändas/återvinnas.**

Resultatet av inventeringen för avfallshantering har även delats upp utifrån BSAB koderna, se figur 8. Utöver uppgifterna om avfallshantering presenteras även totala antalet produkter i respektive BSAB-kod. Uppdelningen ger en överblick av hur produkter i respektive BSAB-kod ska hanteras vid rivning. Eftersom producenterna har angett flera avfallshanteringsalternativ för flertalet av produkterna, blir summan av produkterna i respektive BSAB-kod högre än totala antalet produkter.

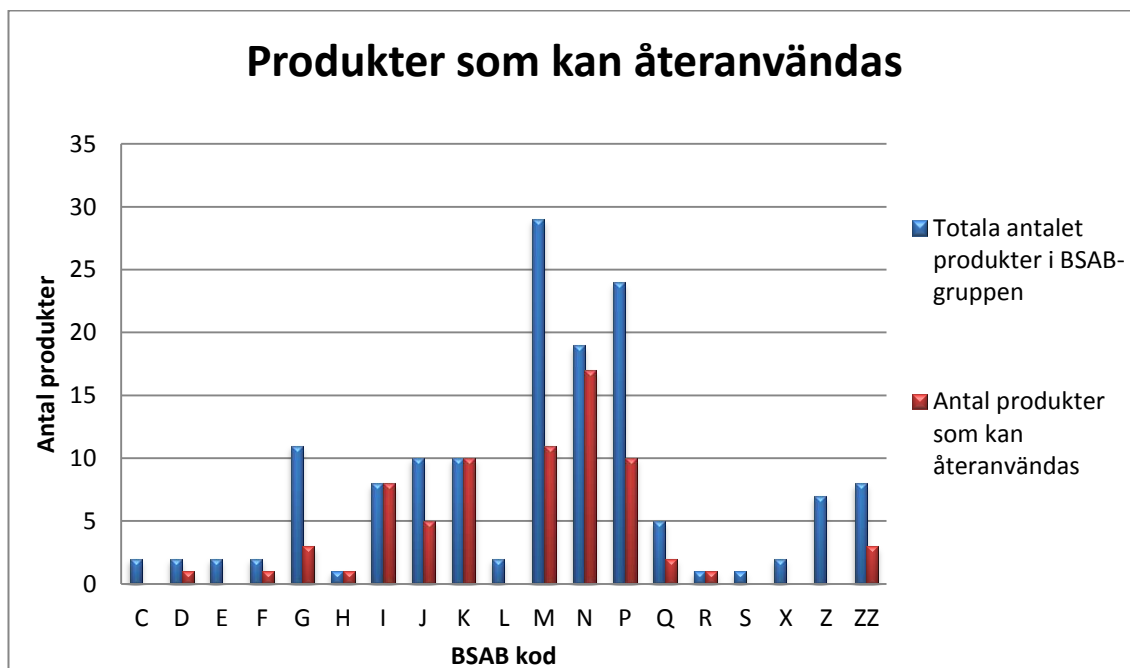




**Figur 8. Aggregerat resultat som visar antalet produkter uppdelat på BSAB koder som går att återanvända, materialåtervinna samt energiåtervinna.**

#### 4.2.1. Produkter som kan återanvändas

Informationen som producenterna har angivit visar att 50 procent av produkterna i studien går att återanvända på något sätt. Fördelningen mellan antal produkter som går att återanvända och totalt antal produkter i gruppen uppdelat på BSAB-koder visas i Figur 9.



**Figur 9. Jämförelse mellan antal produkter som går att återanvända och totalt antal produkter i gruppen uppdelat på BSAB-kod.**

I tabell 7 finns information om vilka produkter producenterna angett går att återanvända och även på vilket sätt det går att återanvända dem om detta angetts uppdelat på BSAB-koderna. Tabellen är även färgkodad, de skuggade produktgrupperna går, enligt producenterna, att återanvända till mellan 89 och 100 procent. Övriga produkter går, enligt producenterna, att återanvända till mellan 25 och 50 procent. Uppdelningen i de två procentintervallen baseras på de siffror som producenterna har angivit i byggvarudeklarationen.

**Tabell 7. Tabell som visar hur olika typer av produkter kan återanvändas, enligt producenterna. För de skuggade produktgrupperna har producenten angett att den kan återanvändas till mellan 89 och 100 procent. För övriga har producenten angett att den kan återanvändas till mellan 25 till 50 procent.**

BSAB kod	Typ av produkt	Hur kan materialet återanvändas
D- marköverbyggnader, anläggningskompletteringar mm	Impregnerat virke	Virket kan återanvändas om trallen skruvas isär
F-murverk	Kakel	Obunden och icke förorenad lättklinker kan återanvändas för alla applikationer

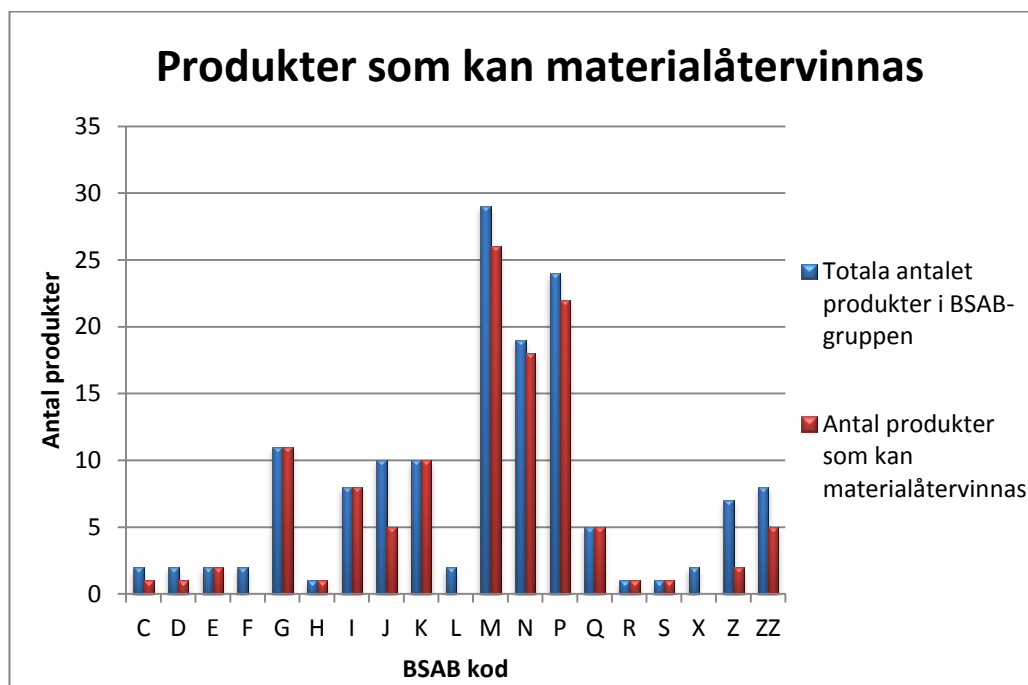
G- konstruktioner av monteringsfärdiga element	Markavlopp, byggnadsblock, ballast, tak- och väggbeklädnad	Tuber kan återanvändas
H- konstruktioner av längdformvaror	Tunnplåtsprofiler	Möjligt vid uppbyggnad av ny regelstomme
I- skikt av termoisolervaror mm i hus och grundkonstruktioner till hus	Mineralull, cellplast, isoleringsmaterial övrigt, innertak- och väggsystem	Rent byggspill kan granuleras till lösull eller återanvändas, väl underhållen och oskadad vara kan återanvändas
J- skikt av byggpapp, tätskiktsmatta, asfalt, duk, plastfilm, plan plåt överläggsplattor mm	Cementbaserade skivor, takplattor asfaltsimpregnerade, tak- och väggbeklädnad, armering, stål, och metallskivor	Oskadat material kan demonteras och formatändras
K-skikt av skivor	Gips-, cementbaserade-, plywood-, OSB-, spånskivor samt panel- och beklädnadsskivor	Vid varsam demontering är viss återanvändning av inre skivlag möjlig vid dubbla skivlag. Panelsystemet är förberett för demontering och kan återanvändas
M- skikt av belägnings- och beklädnadsvaror	Klinker, kakel, parkett, plastgolv, panel- och beklädnadsskivor, undergolvsystem, entrémattor	Hela kakel- och klinkerplattor, löslagd plastmatta samt golv med limfria låssystem kan återanvändas
N- kompletteringar av sakvaror, undertak, dörrar mm	Innertak- och väggsystem, tak- och väggbeklädnad, undertakssystem, luckor, dörrar, sop-, inspektions-, rens- och rökluckor	Hela och rena produkter kan demonteras och återmonteras på annan plats
P- apparater, ledningar, mm i rörsystem eller rörledningsnät	VA-armatur, markavlopp, tryckrör, golvbrunnar	Vattenlås, sil, klämring, kapade rör kan återanvändas
Q- apparater, kanaler, don, mm i luftbehandlingssystem	Ventilation	En fungerande röklucka kan utan hinder ommonteras
R-isolering av installationer	Isoleringsmaterial övrigt	Rent byggspill kan återanvändas eller granuleras till lösull
ZZ-övriga varor	Entrémattor	Sliten eller skadad produkt repareras och återanvänds

De produkter som kan återanvändas är produkter som har förberetts för återanvändning och kan återmonteras på annan plats. Ett exempel är panelsystem där producenten angett att produkten är förberedd för demontering och kan flyttas. Andra producenter anger att de tar tillbaka produkten och reparerar den vid behov, exempelvis producenten av entremattor. För en mängd av produkterna anger producenten att de kan återanvändas förutsatt att de är hela och inte blivit skadade.

De varor där producenterna har angett att produkterna inte går att återanvända omfattar torrbruk och armeringsstål i platsgjutna konstruktioner, kökssnickerier och elinstallationsmaterial samt olika typer av kemisk tekniska varor, vägg och takfärg, våtbruk, fäst- och fogmassor samt tillbehör.

#### 4.2.2. Produkter som kan materialåtervinnas

Informationen producenterna angivit visar att 82 procent av produkterna i studien går att materialåtervinna på något sätt. Fördelningen mellan antal produkter som går att materialåtervinna och totalt antal produkter i gruppen uppdelat på BSAB-koder visas i Figur 10.



Figur 10. Jämförelse mellan antal produkter som går att materialåtervinna och totalt antal produkter inom respektive BSAB-kod.

I Tabell 8 finns information om vilka produkter producenterna angett går att materialåtervinna och även på vilket sätt det går att materialåtervinna dem om detta angetts. Tabellen är färgkodad, de skuggade produktgrupperna går, enligt producenterna, att materialåtervinna till mellan 89 och 100 procent. Övriga produkter går, enligt producenterna, att materialåtervinna till mellan 25 och 50 procent. Uppdelningen i de två procentintervallen baseras på de siffror som producenterna har angivit.

**Tabell 8. Tabell som visar hur olika typer av produkter materialåtervinnas, enligt producenterna. För de skuggade produktgrupperna har producenten angett att den kan materialåtervinnas till mellan 89 och 100 procent. För övriga har producenten angett att den kan materialåtervinnas till mellan 25 till 50 procent.**

<b>BSAB kod</b>	<b>Typ av produkt</b>	<b>Hur materialet kan materialåtervinnas</b>
C-terrassering, pålning, markförstärkning, lager i mark mm	Byggnadsblock och ballast	Krossas, används som ballast eller anläggningsmaterial
E-platsgjutna konstruktioner	Torrbruk, armeringsstål	Krossad betong kan användas vid nyttillverkning av betong, stål kan återvinnas flera gånger utan försämrade egenskaper
G- konstruktioner av monteringsfärdiga element	Cement, byggnadsblock, betongblock, ballast, markavlopp, väggelement, bjälklagselement, tak- och väggbeklädnad, balk	Stål och betong separeras, betong används i vägbyggen eller återförs till produktion. Armeringsjärn, spännvajer och stål materialåtervinnas.
H- konstruktioner av längdformvaror	Tunnplåtprofiler	Stålskrot används som råvara för nyttillverkning av kallvalsat stål
I- skikt av termoisolervaror mm i hus och grundkonstruktioner till hus	Mineralull, cellplast, isoleringsmaterial övrigt	Stenull, rent byggspill kan återanvändas eller granuleras till lösull för materialåtervinning. EPS, rent material kan materialåtervinnas. Glasull, spillprodukter återvinnas i en anläggning speciellt utvecklad för ändamålet.

J- skikt av byggpapp, tätskiktsmatta, asfalt, duk, plastfilm, plan plåt överläggsplattor mm	Cementbaserade skivor, takplattor asfaltsimpregnerade, tak- och väggbeklädnad, armering, stål, och metallskivor	Cementbaserat material, används som fyllnadsmaterial.  Metall, sorteras ut och materialåtervinns.
K-Skikt av skivor	Gips-, cementbaserade-, plywood-, OSB-, spånskivor samt panel- och beklädnadsskivor	Skivor används som fyllnadsmaterial. Gips, spånskivor och plywood kan användas som råvara i tillverkningen.
M- skikt av beläggnings- och beklädnadsvaror	Klinker, kakel, avjämningsmassa, fogmassa, lim, parkett, plastgolv, undergolvsystem, entrémattor	Krossat kakel/klinker kan användas som fyllnadsmaterial samt råvara för byggmaterial. Härdat bruk kan användas som fyllnadsmaterial. Lugg på mattor kan materialåtervinnas. Installationsspill från plastgolv utan lim- och undergolvrester kan tas tillbaka och återanvändas för omgranulering till nya golv.
N- Kompletteringar av sakvaror, undertak, dörrar mm	Innertak- och väggsystem, tak- och väggbeklädnad, undertakssystem, luckor, dörrar, sop-, inspektions-, rens-, och rökluckor, armering, stål, och metallskivor	Rent rivningsspill och delar, i form av glas, metall och plast, kan återvinnas
P- apparater, ledningar, mm i rörsystem eller rörledningsnät	VA-armatur, markavlopp, tryckrör, golvbrunnar, brandsäkerhet	Rent rivningsspill och delar, i form av metall och plast, kan återvinnas
Q- apparater, kanaler, don, mm i luftbehandlingssystem	Ventiler, markavlopp	Metalldelar kan återvinnas
R-isolering av installationer	Isoleringsmaterial övrigt	Rent rivningsspill kan återvinnas
S- apparater, utrustning, kablar mm i el- och telesystem	Elinstallationsmaterial övrigt	Metaller kan återvinnas samt 78 % av batteriet

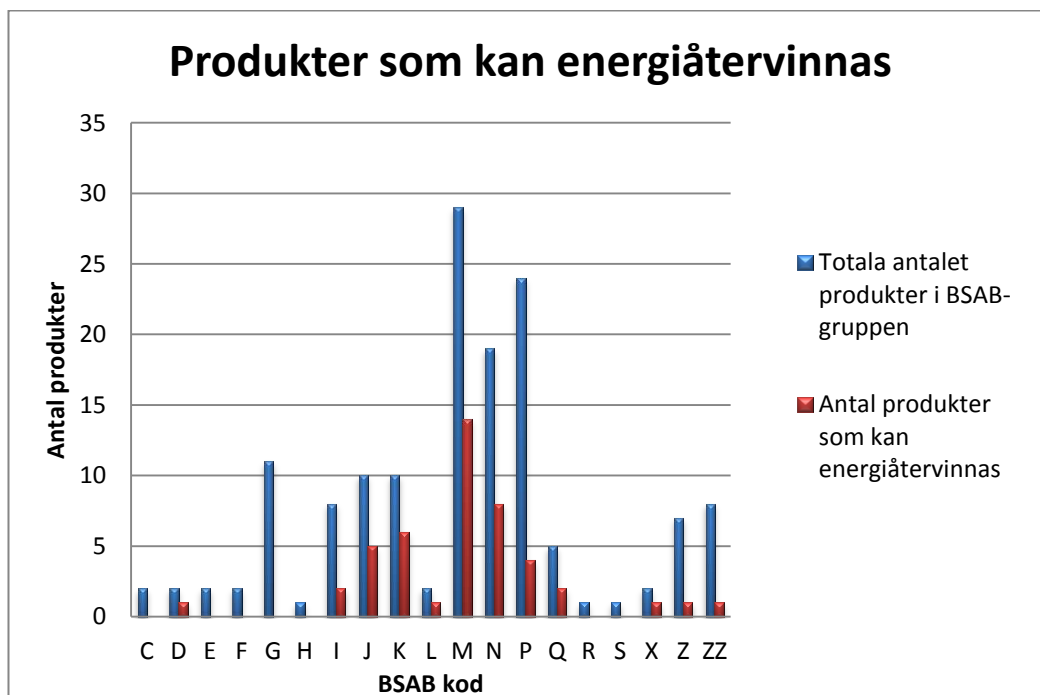
Z- konstruktioner av diverse mängd-, form- eller sakvaror	Fogmassa	Härdat bruk kan användas som fyllnadsmaterial
ZZ-övriga varor	Kalkvaror	Metaller kan återvinnas och kalkvaror kan materialåtervinnas som fyllnadsmaterial

Bland de produkter som kan materialåtervinnas återfinns främst metaller, som kan materialåtervinnas utan försämrade egenskaper. Olika typer av mineralbaserade produkter såsom betong, skivor eller härdat bruk kan materialåtervinnas som fyllnadsmaterial, vilket även gäller kakel och klinker. Producenter av plastgolv anger att installationsspill utan lim- och undergolvsrester kan tas tillbaka och återanvändas för omgranulering till nya golv. Använda plastmattor kan, i granulerad form, användas som beläggning i rid- och sportanläggningar eller som trädgårds- och krukväxtdekoration. För att produkterna ska kunna materialåtervinnas uppger flertalet av producenterna att materialen ska vara rena.

De varor som inte går att materialåtervinna omfattar bindemedel och bruk, asfalts- och tätmassor, vägg- och takfärg, kökssnickerier samt delar i sprinklersystemet.

#### 4.2.3. Produkter som kan energiåtervinnas

Informationen producenterna angivit visar att 32 procent av produkterna i studien går att energiåtervinna på något sätt. Fördelningen mellan antal produkter som går att energiåtervinna och totalt antal produkter i gruppen uppdelat på BSAB-koder visas i Figur 11.



**Figur 11. Jämförelse mellan antal produkter som går att energiåtervinna och totalt antal produkter i gruppen uppdelat på BSAB-kod.**

I Tabell 9 finns information om vilka produkter producenterna angett går att energiåtervinna och även på vilket sätt det går att energiåtervinna dem om detta angetts. Tabellen är färgkodad, de skuggade produktgrupperna går, enligt producenterna, att energiåtervinna till mellan 50 och 60 procent. Övriga produkter går, enligt producenterna, att energiåtervinna till mellan 10 och 50 procent. Uppdelningen i de två procentintervallen baseras på de siffror som producenterna har angivit.

**Tabell 9. Tabell som visar hur olika typer av produkter energiåtervinnas, enligt producenterna. För de skuggade produktgrupperna har producenten angett att den kan energiåtervinnas till 50-60 procent. För övriga har producenten angett att den kan energiåtervinnas till mellan 10 till 50 procent.**

BSAB kod	Typ av produkt	Hur kan materialet energiåtervinnas
D- marköverbyggnader, anläggningskompletteringar mm	Impregnerat virke	Förbränning av virket
I- skikt av termoisolervaror mm i hus och grundkonstruktioner till hus	Cellplast, övrigt isoleringsmaterial	EPS kan energiåtervinnas. Energiinnehållet är 47 MJ/kg (motsvarar 1,3 l olja).



J- skikt av byggpapp, tätskiktsmatta, asfalt, duk, plastfilm, plan plåt överläggsplattor mm	Tätskiktssystem, tejp och tätningslist, mattor, takplattor asfaltsimpregnerade, tak- och väggbeklädnad	Kan energiåtervinnas (för tak- och väggbeklädnad utvinns energi ur färgbeläggningen vid smältningsprocessen)
K-Skikt av skivor	Cementbaserade-, plywood-, OSB- samt panel- och beklädnadsskivor	Träbaserade produkter kan energiåtervinnas i godkända förbränningsanläggningar. Faner, papp och kantlister som separeras från gips, kan förbrännas och energiåtervinnas
M- skikt av beläggnings- och beklädnadsvaror	Parkett, plastgolv, linoleumgolv, asfalts- och tätmassor, övrigt golvmaterial	Energiinnehållet kan utvinnas genom förbränning (för asfalts- och tätmassor måste det ske i av miljödomstolen godkända anläggningar)
N- Kompletteringar av sakvaror, undertak, dörrar mm	Lätta bostadsinnerdörrar, dörrar, innertak- och väggssystem	95 % av lätta bostadsinnerdörrar kan energiåtervinnas. Trä, MDF, plast samt gummilister, isolering mm kan energiåtervinnas
P- apparater, ledningar, mm i rörsystem eller rörledningsnät	Markavlopp, golvbrunnar, mark och värme övrigt	Plasten har högt energivärde
Q- apparater, kanaler, don, mm i luftbehandlingssystem	Markavlopp, ventilation	Brännbara restprodukter
X-Inredningar och utrustningar	Kökssnickerier	Kan energiåtervinnas
Z- konstruktioner av diverse mängd-, form- eller sakvaror	Fogmassa	Ej specificerat
ZZ-övriga varor	Entrémattor	Gummi kan energiåtervinnas

Bland produkter för energiåtervinning återfinns främst trä- och plastprodukter. För vissa av produkterna, såsom plywood och asfalts- och tätmassor, har producenten specificerat att förbränningen måste ske i en av miljödomstolen godkänd anläggning. Ett par produkter som utmärker sig är färgbelagd plåt där producenten angett att energi utvinns ur färgbeläggningen vid smältningsprocessen. För expanderad styrencellplast (EPS) har producenten angett det specifika energiinnehållet (47 MJ/kg, motsvarar 1,3 l olja).

De varor som inte går att energiåtervinna omfattar mineralbaserade produkter såsom betong, kakel och klinker, samt metaller såsom balkar, armeringsstål och stålprofiler. Inte heller våtbruk, torrbruk, bindemedel, cement eller elinstallationsmaterial går att energiåtervinna.

#### 4.2.4. Osäkerheter

Resultatet av datainsamlingen för återanvändning, material- och energiåtervinning av produkter visar även här på stor osäkerhet bland producenter i vilken data som efterfrågas i denna del av BVD3. Framst hur de ska specificera uppgifter för avfallshantering vid ett eventuellt ”ja”. Det råder stor osäkerhet kring vad de olika begreppen innebär och förväxlingen mellan återanvändning och återvinning är i många fall är uppenbar. För 5 procent av varorna har exempelvis producenter räknat in emballaget som en del av produkten under frågorna ” Går hela eller delar av varan att material-/energiåtervinna?”.

Resultatet baseras inte på om angiven återanvändning/återvinning praktiseras i verkligheten, utan är endast baserad på producenternas deklARATION för den specifika produkten.

### 4.3. Resultat från workshop

Inför workshopen gjordes en analys av hela kretsloppet för några utvalda material. Syftet var att använda analysen som utgångspunkt för diskussionen kring materialens kretslopp idag och vad som kan göras för att sluta dem. Beroende på material skiljer sig resultaten åt. För vissa material, såsom metaller, finns det redan fungerande system för att samla in och materialåtervinna produkter. Men för andra materialtyper är detta inte lika vanligt förekommande. Kretsloppen behöver självfallet inte endast utgöras av byggprodukter, det går utmärkt att materialåtervinna byggprodukterna till andra typer av produkter och vice versa.

I tabellerna nedan kan utläsas att det för vissa material, enligt det begränsade urval som ingått i denna studie, verkar finnas ett delvis slutet materialkretslopp. Det gäller exempelvis plastmattor där producenten angett att produkten kan

materialåtervinnas i form av rent installationsspill och sedan angett att produkten innehåller återvunnen andel i form av installationsspill.

**Tabell 10. Livscykeln för byggprodukter i plast enligt de resultat som framkommit i studien.**

Plast	Återvunnet material		Avfallshantering	
	Andel	Typ av material	Återanvändning	Materialåtervinning
EPS	5-20%	Produktionsspill	Rent byggspill kan återanvändas eller granuleras till lösull.	Rent material kan materialåtervinnas
Golvbrunn	5-20%	-	-	Rent rivningsspill och delar, i form av metall och plast, kan återvinnas
Plastgolv	20-40%	Produktions- och installationsspill (slipdamm)	Löslagd plastmatta samt golv med limfria låssystem kan återanvändas	Installationsspill från plastgolv utan lim- och undergolvrester kan återvinnas (granulering till nya golv).
Undergolv-system	40-70%	Polymerer	-	Rent rivningsspill och delar kan återvinnas
Underlagsmatta	>70%	Polyuretanskum	-	-

För produkter bestående av plast kan flertalet produkter återanvändas eller materialåtervinnas men med vissa förbehåll, exempelvis att materialet är rent och inte innehåller limrester. Flertalet av produkterna har även en hög andel återvunnet material, men den återvunna andelen består till huvudsak av produktions- och installationsspill, exempelvis plastgolv.

**Tabell 11. Livscykeln för byggprodukter i betong enligt de resultat som framkommit i studien.**

Betong	Återvunnet material		Avfallshantering	
	Andel	Typ av material	Återanvändning	Materialåtervinning
Betongblock, vägg-, bjälklags-element och byggnadsblock	5 %	Återvunnet betongslam och processvatten samt masugnsslagg		Krossad betong kan användas vid nyttillverkning av betong, ballast
Färsk betongmassa	5-20 %	Processvatten, flygaska, urtvättad ballast	-	-
Balkar, Prefab. Betongtrappor, håldäck och stomsystem	5-20 %	Ballast, flygaska		Krossad betong kan användas vid nyttillverkning av betong, ballast

För produkter i betong har inte producenterna angett att återanvändning är möjligt, dock anges att krossad betong kan användas för materialåtervinning. Materialåtervinning av betong sker inte tillbaka till betongtillverkningen utan återvunnen betong används bland annat som fyllnadsmaterial vid markarbeten. Den återvunna andelen som är rapporterad i betong består både av ballast, flygaska, masugnsslagg samt processvatten.

**Tabell 12. Livscykeln för byggprodukter innehållande trä enligt de resultat som framkommit i studien.**

Trä	Återvunnet material		Avfallshantering	
	Andel	Typ av material	Återanvändning	Materialåtervinning
Linoleumgolv	20-40%	Trämjöl från snickeriindustri	-	-
Linoleumgolv	40-70%	Trämjöl från snickeriindustri, tallolja från cellulosaindustrin, linoleum från produktionsspill	-	-

De träbaserade produkterna består av en relativ hög andel återvunnet material, vilket främst är trämjöl. Däremot går det inte att sluta kretsloppet enbart för dessa produkter, då de inte kan återanvändas eller materialåtervinnas.

**Tabell 13. Livscykeln för byggprodukter av gips enligt de resultat som framkommit i studien.**

Gips	Återvunnet material		Avfallshantering	
	Andel	Typ av material	Återanvändning	Materialåtervinning
Gipsskivor	20-40 %	Gipsskivor består av returgips från produktionen och byggarbetsplatsen. Industrigips, som är en restprodukt från rökgasrening i kraftvärmeverk. Ytskiktet består av papp som är återvunnen cellulosafiber från returpapper	Vid varsam demontering är viss återanvändning av inre skivlag möjlig vid dubbla skivlag.	Gipsskivor kan användas som råvara i tillverkningen
Gips- och våtrumsskivor, vindskyddsskivor	40-70 %	Industrigips, returgips samt spill från byggprocessen, returpapper	Vid varsam demontering är viss återanvändning av inre skivlag möjlig vid dubbla skivlag.	Gipsskivor kan användas som råvara i tillverkningen
Panelsystem	>70 %	Industrigips, Fibergips Cellulosafibrer-returpapper	Panelsystemet är förberett för demontering och kan återanvändas	Gipsskivor kan användas som råvara i tillverkningen

För produkter bestående av gips finns det en stor potential att sluta kretsloppet. Byggprodukterna består redan idag av returgips från produktionen och byggarbetsplatsen. Det finns ett innehåll av återvunnet material från rökgasrening. Samtliga producenter har angett att det är möjligt att materialåtervinna produkterna och använda gips som råvara vid tillverkning. Även återanvändning möjliggörs genom att återanvända gipsskivor som inre skivlag vid dubbla skivlag. För de panelsystem som använts i projektet så har

producenten förberett dessa för demontering, vilket underlättar återanvändning. Däremot är det ingen av producenterna som har angett att andelen återvunnet material har sitt ursprung från gips från rivning.

**Tabell 14. Livscykeln för byggprodukter av glas enligt de resultat som framkommit i studien.**

Glas	Återvunnet material		Avfallshantering	
	Andel	Typ av material	Återanvändning	Materialåtervinning
Glasvägg	20-40 %	Returglas	-	Rent rivningsspill och delar, i form av glas, metall och plast, kan återvinnas
Isolerings-skikt tak	40-70%	Returglas, högklassigt glas från bilrutor och fönsterpaneler	Rent byggspill kan granuleras till lösull eller återanvändas, väl underhållen och oskadad vara kan återanvändas	Glasull, spillprodukter återvinnas i en anläggning speciellt utvecklad för ändamålet.
Glasväggs-system	40-70%	Återvunnet glas	-	Rent rivningsspill och delar, i form av glas, metall och plast, kan återvinnas
Isolerings-material	>70 %	Återvunnet glas, extern glasullspill	Rent byggspill kan granuleras till lösull eller återanvändas, väl underhållen och oskadad vara kan återanvändas	Glasull, spillprodukter återvinnas i en anläggning speciellt utvecklad för ändamålet

De glasbaserade byggprodukterna har en relativ hög andel återvunnet material, där producenterna har angett att materialet främst kommer från andra materialströmmar, främst returglas. Enligt uppgift från producenterna kan produkterna både återanvändas och materialåtervinnas i hög utsträckning. Ett vanligt krav för att producenterna ska kunna ta hand om bygg- eller rivningsspill är att materialet är rent.

Under workshopen diskuterades fråga tre som är definierad ”Hur definieras realistiska och genomförbara hållbarhetsmål inom området som leder till ökad sammanlagd positiv miljöeffekt jämfört med dagsläget?” Frågan är uppdelad i två följande två delfrågor:

1. *Hur skall vi tillsammans arbeta för ökad användning av material med återvunnen andel i byggprojekt?*
2. *Hur skall vi tillsammans arbeta för att öka andelen material i ett byggprojekt som går att återanvändas eller återvinnas vid rivning eller under byggnation?*

Workshoppedeltagarna var överens om att frågorna är komplexa. Det är viktigt att definiera tidsaspekten. Det som vi bygger in kommer att bli avfall i bästa fall först om femtio år. Om vi vill sluta loopen idag behöver vi jobba med avfallsdelen, d.v.s. hanteringen av det som blir avfall idag, men även val av produkter som baseras på återvunnen andel.

För att öka användning av produkter med återvunnen andel behöver kunskaper om den tekniska prestandan öka. Detta kan göras dels genom att utveckla standarder för produkter som består av återvunnet material. Lagstiftningen behöver också förändras för att öka möjligheter att använda t.ex. återvunnet trä i skivmaterial. Själva hanteringen av det återvunna materialet behöver standardiseras och utvecklas. Det finns risker med mellanlagringen av materialet. Hur säkrar vi t.ex. att det inte blir mögelpåväxt på träbaserade skivor som återanvänds, eller materialåtervinns? Det är viktigt att inkludera och planera för hela ledet och tänka på hur materialet skall användas sen? Vi vill inte bygga in risker.

Under workshopen diskuterades om det idag finns tillräckligt med underlag för att ställa skarpa krav som går att följas upp inom återvunnen andel. Förslag från workshoppedeltagarna var bland annat att dela upp kravet på t.ex. ovan och under mark, organiskt och oorganiskt material eller kanske på byggnadsdelar exempelvis fasad.

En annan slutsats som drogs var att det är viktigt att återvunnen andel premieras och att kostnaderna för det återvunna materialet minskas. På det sättet kan vi skapa incitament för att öka andelen återvunnet material.

För att öka återanvändning och materialåtervinning krävs det inte enbart insatser från producenter och leverantörer. Även byggproduktionen har en avgörande roll, där moment i produktionen när produkterna byggs in påverkar om de i ett senare skede går att återanvända eller materialåtervinna. Ett konkret exempel är montering av laminatgolv, där golvmaterialet om det finns limrester, inte går att återvinna. Den information som tillverkarna anger i byggvarudeklarationen måste därmed förmedlas till yrkesarbetarna i produktionen så att de kan montera och bygga in produkter på ett sätt som underlättar återanvändning och materialåtervinning. I projekteringsskedet kan arkitekten och konstruktören planera så att produkter som byggs ihop har samma livslängd och att produkterna vid rivning är möjliga att demontera. En notering som gjordes under workshopen var att utvecklingen delvis går åt andra hållet och att det idag introduceras komplexa, multifunktionella material med t.ex. inbyggd elektronik som är svåra att separera vid rivning.

I förvaltningsskedet behöver insatser göras för att säkerställa att produkter som används för t.ex. rengöring inte försvårar materialåtervinning eller återanvändning genom tillsatser av kemiska produkter.

En annan aspekt som kom upp under workshopen är att även aktiviteter som återanvändning av produktionsspill från egna produktionen eller återanvändning av vatten i betongproduktionen ger miljönytta, trots att de inte definieras som materialåtervinning eller återvunnen andel. Även val av material ur en funktions och kvalitetshänseende ger effekt. Genom att t.ex. välja ett trägolv som går att slipa istället för ett laminatgolv får materialet en längre hållbarhet.

Slutsatsen som drogs under workshopen är att vi behöver ta ett helhetsgrepp och göra en systemanalys för att få med miljöpåverkan för hela kedjan och inte endast fokusera på en liten del av processen.



## 5. Slutsats

I syftet angavs tre frågor som den här studien har för avsikt att besvara. För den första - *Vilka grupper av byggnadsmaterial innehåller återvunnen andel?* – har resultatet av datainsamlingen och den efterföljande analysen visat att spridningen vad gäller innehåll av återvunnen andel är stor. De produkter som innehåller högst återvunnen andel, upp till 70 procent, är armering, isoleringsmaterial (mineralull) samt ljudisolerande produkter inom innertak och väggsystem som är baserade på återvunnet glas. De flesta metallprodukter innehåller återvunnet material, likaså glasbaserade produkter samt gipsskivor.

Det som kan utläsas ur resultatet är att det, inom vissa produktgrupper, kan löna sig att fundera på om en produkt kan ersättas med en annan för att främja produkter med hög andel återvunnet material. Golv är ett sådant exempel där plastmattor i denna studie inte innehåller någon stor mängd återvunnet material medan linoleumgolv gör det. Innehållet återvunnet material verkar även skilja sig mellan olika typer av glasväggsystem samt gipsskivor.

Den andra frågan - *Vilka grupper av material är möjliga att helt eller delvis återvinna/återanvändas vid rivning?* – är lämplig att dela upp i tre, vilka grupper av material som är möjliga att helt eller delvis återanvända, materialåtervinna och/eller energiåtervinna.

Enligt EUs avfallshierarki ska återanvändning eftersträvas, näst efter avfallsminimering. De produkter som kan återanvändas är olika typer av isolering, innertak och väggsystem samt tunnplåtsprofiler, armering, stål, och metallskivor (om produkterna är hela, rena samt varsamt demonterade). Gipsskivor och möjligtvis även andra typer av skivor kan demonteras och användas som bakre skivlag vid dubbla skivlag och golv som inte limmats (parkett/plast) kan tas isär och sättas ihop på ett annat ställe. Panelsystemet som använts i detta projekt utmärker sig då producenten skriver att panelsystemet är förberedd för demontering och kan flyttas/återanvändas. Producenten av entremattor tar tillbaka produkten om någon del är sliten eller skadad och reparerar produkten till en låg kostnad. Även i denna del anar man att det skiljer sig en hel del beroende på vem som producerat produkten, att likvärdiga produkter med samma funktion kan ha helt olika miljöpåverkan samt

möjligheter till återanvändning, mycket beroende på hur producenten valt att producera varan, exempelvis vad gäller innehåll av återvunnet material eller kemikalier.

Resultatet av datainsamlingen visar, inte helt oväntat, att metaller är en materialgrupp som lämpar sig för materialåtervinning. Detsamma gäller för glas och vissa typer av plaster. Studien visar att detta görs för metall och sannolikt även för glas i stor utsträckning. Olika typer av mineralbaserade produkter såsom betong, härdat bruk, skivor samt kakel och klinker kan krossas och användas som fyllnadsmassa. Användning av mineralbaserade produkter som fyllnadsmassor är också en typ av materialåtervinning som genomförs idag.

Vad gäller materialåtervinning av plastgolv verkar det inte finnas någon fungerande process i Sverige för att återvinna använda golv till nya, något som finns i exempelvis Tyskland och England. Däremot kan installationsspill utan lim- och undergolvrester tas tillbaka av producenten och återanvändas för omgranulering till nya golv. Använda plastmattor kan, i granulerad form, användas som beläggning i rid- och sportanläggningar eller som trädgårds- och krukväxtdekoration (enligt producenten).

Vad gäller produkter som helt eller delvis kan energiåtervinnas anger producenterna här främst trä- och plastprodukter. För vissa av produkterna, såsom plywood och asfalts- och tätningssmassor, har producenten specificerat att förbränningen måste ske i av miljödomstolen godkända anläggningar. Plastgolv kan energiåtervinnas vid cementtillverkning.

Den tredje frågan - *"Hur definieras realistiska och genomförbara hållbarhetsmål inom området som leder till ökad sammanlagd positiv miljöeffekt jämfört med dagsläget?"* - delades upp i två delfrågor där den första fokuserade på hur vi tillsammans skall kunna arbeta för ökad användning av material med återvunnen andel? Den andra frågan var formulerad likadant med riktades istället mot hur vi kan öka andelen material som går att återanvändas eller materialåtervinnas i ett byggprojekt.

Frågorna hanterades under workshopen och deltagarna var överens om att frågorna var komplexa. För ökad användning av produkter som består av

återvunnet material behövs standarder anpassade för produkter baserade av återvunnet material, lagstiftningen behöver förändras, de ekonomiska incitamenten behöver ökas och hela processen runt det återvunna materialet behöver standardiseras och utvecklas.

För att öka återanvändning och återvinning krävs det insatser från hela ledet d.v.s. från producenter och leverantörer till arkitekten, konstruktören, byggproduktionen samt förvaltningen. Hela ledet påverkar möjligheterna för återanvändning och materialåtervinning.

Det är viktigt att ha ett helhetsperspektiv och se hel kedjans miljöpåverkan och inte fokusera på en liten del av processen.

## 6. Diskussion

Syftet med studien är att kartlägga vilka grupper av byggnadsmaterial som innehåller återvunnen andel material samt vilka grupper av material som är möjliga att helt eller delvis återanvända/återvinna vid rivning. Det som är viktigt att tänka på är att produkterna i studien ger en ögonblicksbild av hur det kan se ut i ett projekt i dagsläget. De produkter som byggs in i byggnaden kommer inte tillföras till flödena för rivningsavfall förens om tio till femtio år då de har uppnått sin tekniska livslängd. För att vi i dagsläget ska sluta loopen och öka andelen återvunnet material krävs det därmed att vi kan koppla in de avfallsströmmar som uppstår redan idag.

### 6.1. Andel återvunnet material

Utifrån inventeringen av andelen återvunnet material kan vi konstatera att hälften av produkterna i studien inte innehåller återvunnet material. I omvärldsanalysen angavs ett antal försvårande omständigheter till att inte högre andel återvunnet material används i byggprojekt.

- Krav på garantier att en produkt inte innehåller några farliga ämnen, vilket begränsar producenter från att inte använda okänt returmaterial i nyproduktion trots att detta vore fullt möjligt.
- Krav på materialegenskaper gällande hållbarhet och beständighet. För producenterna är det lättare att garantera materialegenskaper vid användning av jungfruligt material.
- Krav på omklassning av produkter vid förändring av materialinnehåll. Om producenten har fått en vara certifierad eller klassad, måste varan sedan innehålla exakt samma beståndsdelar för att behålla klassningen.
- Lagar och krav begränsar hur stor andel återvunnet produktionsspill tillverkarna får använda i nyproduktion.
- P-märkt åldersbeständig vara. Producenten måste kunna garantera konsumenten att produkten håller över ett visst tidsspann.
- Hanteringskostnaderna för begagnade varor överstiger kostnaderna för att köpa nytt, varpå nya varor föredras. Det gäller även för materialåtervinning där omkostnaderna vid materialbearbetning blir högre än att använda jungfruligt material.

- Livslängden, trender och känslan av att vilja ha nya produkter styr också valet mellan att återanvända en produkt eller att köpa en nyproducerad vara.
- För vissa produkter kan det vara så att det inte går att använda en högre andel återvunnet material och samtidigt behålla de egenskaper som kännetecknar produkten.

I många fall är det lagar och regler som styr producenten, som måste kunna garantera innehållet i produkten och därför inte kan använda återvunnet material i nyproduktion. Dessa omständigheter medför att arbetet med att öka andelen återvunnet material både fördyras och försvåras.

Ett annat perspektiv att belysa är efterfrågan på återvunnet material i byggvaror, vilket är ett perspektiv som inte utretts i studien. Kravet på andel återvunnet material vid inköp av produkter finns idag i miljöcertifieringssystem exempelvis BREEAM, Svanen och LEED och kravet har även ställts av beställare samt offentliga aktörer vid nybyggnation.

## 6.2. Avfallshantering

Då uppgifter om avfallshantering vid rivning är en obligatorisk uppgift i byggvarudeklarationen har det funnits ett stort underlag i studien. Majoriteten av produkterna kan återanvändas eller materialåtervinnas enligt de uppgifter som producenterna har angett. Det som är viktigt att beakta är att de uppgifter som producenterna uppgett är teoretiska och inte speglar hur avfallshanteringen fungerar i realiteten. Under studien har ett antal försvårande omständigheter observerats som gör att det i flera fall inte är praktiskt genomförbart eller ekonomiskt försvarbart att återanvända eller materialåtervinna produkter. De hinder som finns knyter an till de skäl som producenterna angav som försvårande för att öka andelen återvunnet material. I stora drag handlar det om regler och lagkrav, omkostnader för hantering av material som återanvänds eller materialåtervinnas samt hur kvalitetssäkring av produkterna ska hanteras för att de ska uppfylla de materialkrav som ställs.

Ett annat hinder som kommer in vid återanvändning och materialåtervinning av produkter från rivning och ombyggnation är att det saknas uppgifter om det

material som har byggts in i befintliga byggnader. Det finns en risk med att tillföra material med okända egenskaper till annars rena materialflöden. Vid nybyggnation finns det verktyg, exempelvis loggbok, för att deklarerat vilka produkter och material som byggs in vilket medför att det vid framtida rivningar kommer finnas tillgänglig information om materialet i byggnaden. För att denna information ska finnas tillgänglig även vid rivning krävs det att loggboken med inbyggda produkter förvaltas under driftsskedet och uppdateras när produkter byts ut eller underhålls för att även förändringar som påverkar de inbyggda materialen dokumenteras.

### 6.2.1. Återanvändning

Utifrån de uppgifter som producenterna har angivit kan ett stort antal varor återanvändas genom att de demonteras varsamt vid rivning eller ombyggnad. Frågan är om det finns eller är möjligt att skapa en andrahandsmarknad för begagnade byggvaror såsom exempelvis skivor av olika slag. I dagsläget finns det ett antal företag som har inriktat sig på att samla in, omarbета och sälja vidare kontorsmöbler som företag ska byta ut. Kontorsmöbler byts ofta ut innan dess tekniska livslängd har passerats, vilket även gäller för en del av de produkter som ingår i studien.

Det som är viktigt att tänka på är att det ställs högre tekniska krav på produkter som byggs in, varpå det krävs en mer utförlig kvalitetskontroll vid återanvändning. Vid återanvändning finns det vissa kritiska moment som måste säkerställas för att de inte ska försämra produkten exempelvis fuktsäkring av mellanlagringen av material.

Om fler produkter ska återanvändas gäller det att det finns en acceptans för att göra det, system för hanteringen samt att kostnaden för återanvända produkter är lägre än för nyproducerade motsvarigheter.

### 6.2.2. Materialåtervinning

När det gäller materialåtervinning skulle marknaden troligtvis kunna vara mycket större än vad den är idag. För vissa material, såsom exempelvis metaller och glas, finns etablerade och fungerande återvinningssystem på plats. Men som resultatet i den här studien visar skulle många fler typer av material kunna

materialåtervinnas, i alla fall teoretiskt sett. Men det finns flera anledningar till att inte alla material som kan materialåtervinnas gör det. Den främsta är att kostnaden för att separera olika material från varandra vid rivningsprocessen gör att det i många fall blir billigare att energiåtervinna en sammansatt produkt genom förbränning, än att materialåtervinna de ingående komponenterna.

Vilka krav som ställs på material för att kunna materialåtervinna dem idag skiljer sig beroende på material. För vissa material krävs att produkten är helt ren för att kunna materialåtervinnas såsom specifika materialåtervinningsprocesser ser ut idag. För olika typer av skivor, exempelvis, gäller att de inte kan vara "förorenade" av lim eller andra material för att kunna materialåtervinnas, ett krav som kan vara svårt att uppfylla. Där krävs det att byggproduktionen har ett ökat fokus på hur materialen ska hanteras för att underlätta återanvändning och materialåtervinning i senare skede. Produktionen behöver kunskap om hur de ska montera produkter, för att få med de krav som producenterna anger i byggvarudeklarationerna. Kunskapen om de produkter som har byggts in behöver också vidarebefordras till förvaltningsskedet. De kommer att påverka inbyggda produkter och material under byggnadens driftsskede och kommer därmed påverka produkterna under en lång tid.

Att få ut så rena fraktioner ur avfallsströmmen medför ytterligare kostnader. Dessutom finns det fortfarande stor okunskap kring hur andra parametrar, såsom exempelvis val av städkemiska produkter, påverkar återvinningsbarheten av materialet.

### 6.2.3. Energiåtervinning

Energiåtervinning görs redan i stor utsträckning, bland annat på grund av de ekonomiska incitament som finns. I det här fallet finns det heller inte samma osäkerhet vad gäller definitioner bland producenterna, de flesta verkar väl medvetna om vad energiåtervinning innebär. Energiåtervinning, där åtminstone en del av materialets inneboende energi tillvaratas, är bättre än deponering. Även här är det viktigt med rena materialströmmar för att optimera processen för energiåtervinning. Exempelvis kan mineralbaserade material inte blandas med brännbara, eftersom de inte går att förbränna. Brännbart material som har förorenats med mineralbaserade produkter går ofta till deponi istället för till energiåtervinning.

Men det som är mest intressant, både ur ett miljömässigt och ekonomiskt perspektiv, är om man kan flytta en del av de material som idag energiåtervinns upp i avfallstrappan till materialåtervinning eller återanvändning. Med tanke på resultaten från inventeringen finns det troligtvis en stor andel material där det är möjligt med återanvändning och materialåtervinning som alternativ till energiåtervinning.

#### 6.2.4. Uppdelning i BSAB grupper kopplat till resultat

Vid sammanställning av produkterna som ingår i studien har BSAB-koderna använts för att gruppera material. Uppdelningen i BSAB-koder kan i flera fall vara trubbig då flera av BSAB grupperna är väldigt breda och omfattar en stor mängd produkter av vitt skilda typer och material. Ett exempel är BSAB grupp M, Skikt av beläggnings- och beklädnadsvaror. Gruppen omfattar exempelvis kakel, plastgolv, trägolv, lim, fogmassa samt undergolvssystem. Att då gruppera produkter med hjälp av BSAB-koder för att analysera andelen återvunnet material eller återanvändnings- och återvinningsbarhet är inte idealiskt.

Att valet i studien ändå föll på BSAB-koder är för att det är det system som används vid certifieringsarbete och framtagande av loggboken i det valda projektet. Detta resulterar i att det skiljer sig väldigt mycket inom olika BSAB-koder med avseende på andel återvunnen andel och även i inventering för avfallshantering. Vid analys av resultatet från inventeringen av material har vi valt att istället dela upp produkterna utifrån vilket material som de består av. Den uppdelningen ger en bättre överblick av materialströmmarna och hur det är möjligt att sluta kretsloppet.

### 6.3. Studiens representerbarhet

Studien baseras på ett projekt, vilket betyder att det i flertalet produktgrupper endast fanns en eller ett fåtal produkter inom respektive produktgrupp som har granskats. Det måste ses som ett stickprov och frågan är hur representativt resultatet är med avseende på de produkter som ingår i respektive BSAB-kod eller produktgrupp. Helt klart är att det inte går att dra några definitiva slutsatser. Inom vissa produktgrupper är troligtvis resultatet från den här studien representativt men inte för alla.



### 6.3.1. Osäkerheter i resultatet

Studien baseras på den information som producenterna har lagt in i Byggvarudeklarationer eller liknande dokument. Om en producent exempelvis anger att produkten går att återanvända/materialåtervinna så länge den är hel och ren, så är det intressant att ta reda på i hur stor utsträckning det vid rivning finns produkter som klarar dessa kriterier. Det finns en risk att återanvändning och återvinning av produkten vid rivning enbart är möjlig i teorin. Däremot kanske ökad återanvändning eller återvinning av produktionsspill vid byggnation skulle vara möjlig, något som är både miljömässigt och ekonomiskt fördelaktigt. Generellt så saknas det i den här studien uppgifter om hur väl den information som producenter har angett fungerar i praktiken vid avfallshantering. Det innebär att resultatet av den delen av studien får ses som mer teoretiskt. För att få uppgifter om hur avfallshantering fungerar i verkligheten är det bättre att hämta information från aktörer inom avfallsbranschen. Med det underlaget kan man undersöka hur olika aktörer arbetar med avfallshantering i realiteten, vilket skulle kunna vara en utgångspunkt för en ny studie om återanvändning och materialåtervinning.

### 6.3.2. Otydliga definitioner

Ett återkommande problem inom området är de otydliga definitionerna av begreppen återvunnet material, återanvändning och materialåtervinning. Det sker ofta en förväxling mellan de olika begreppen och det finns osäkerheter kring hur materialflöden ska klassas och vad som omfattas av de olika begreppen.

Problemet är mest uppenbart för klassning av återvunnet material, där ofta produktionsspill och restprodukter från den egna tillverkningen räknats med. Enligt definitionen i ISO-standarden ingår inte i produktionsspill och restprodukter från tillverkningsprocessen i återvunnet material. Även i avfallsinformationen finns det en osäkerhet kring begreppen återanvändning och materialåtervinning, vilket påverkar de uppgifter som producenterna lämnar och deras information om återanvändning eller materialåtervinning.

Trots uppmaning i byggvarudeklarationen att ange uppgifter som materialslag, mängd och enhet samt förtydligande kommentar, så är det ibland svårt att utläsa den efterfrågade andelen. Angivelse som g per enhet, kg per m<sup>3</sup>, g per m<sup>2</sup>, förutsätter även uppgifter om totalvikt för enhetsangivelsen, vilket ofta saknats. I många fall saknas uppgift om enhet helt.

Då det har saknats information angående återvunnen andel så har producenterna kontaktats. Vid telefonsamtal har det framkommit att bristen på information inte beror på en ovilja hos producenten att upplysa om andel återvunnet material, utan snarare brist på tid samt svårighet och osäkerhet att i BVD3 förstå vad som efterfrågas. De producenter som har kontaktats har upplevts som mycket hjälpsamma vad gäller att försöka få fram information om återvunnet innehåll.

I uppdateringen av byggvarudeklarationerna (BVD4) kommer det att finnas tydligare definitioner av de olika begreppen, vilket förhoppningsvis kommer att reda ut en del oklarheter kring hur material ska klassas och hanteras.

#### **6.4. Förslag på framtida studier**

Under studien har flera perspektiv som är kopplade till frågeställningen dykt upp. Inom ramen för detta projekt har det inte varit möjligt att utreda alla frågor och angreppssätt som framkommit under projektets gång. Nedan har vi satt ihop förslag på fortsatta studier där det finns möjlighet att arbeta vidare med olika fokusområden. Vidare skall poängteras att detta är ett arbete som måste bedrivas branschgemensamt för att nå framgång och vi föreslår att fler aktörer ska involveras i framtida studier.

##### **6.4.1. Fördjupad studie av utvalda material**

En idé för fortsatt arbete inom området är att identifiera ett antal intressanta produktgrupper för att sedan göra en mer omfattande studie som inkluderar fler produkter inom just dessa grupper. Detta för att se om exempelvis återvunnen andel eller återanvändningsbarhet skiljer mellan olika producenter av likvärdiga produkter eller att se vilka producenter som ligger i framkant både med tillverkning och med design. Hur väl producenterna har förberett sin produkt för återanvändning och återvinning vid rivning eller hur de arbetar med

cirkulärt tänkande kan inkluderas. Detta kan ge information om var i produkternas livscykel det finns möjlighet att driva på producenterna och minska miljöpåverkan. En djupare analys av de utvalda grupperna kan genomföras utifrån information i materialbedömningssystemen och tillgängliga studier, med kompletterande samtal med olika leverantörer och universitet.

#### 6.4.2. Total livscykelpåverkan för produkter

För att ytterligare fördjupa studien kring en ökad andel återvunnet material i produkter bör en livscykelanalys genomföras. För att utvärdera vilken effekt återanvändning och materialåtervinning har för olika produkter krävs en systemanalys där den totala miljöpåverkan kan belysas. Med resultatet från en livscykelanalys över en produkt kommer det finnas möjlighet att åskådliggöra vilken inverkan materialåtervinning eller återanvändning har för produktens miljöpåverkan.

Utifrån ett totalt miljöbelastningsperspektiv är det också intressant att kartlägga var den stora miljöbelastningen ligger, för att vi ska angripa frågan på rätt sätt. Det är intressant att fundera på om det för alla produktgrupper alltid är mest fördelaktigt utifrån miljöpåverkan att utgå från avfallstrappan. Det vill säga utreda om avfallstrappan harmoniserar fullt ut med miljöpåverkan, utifrån ett livscykelperspektiv. Till exempel så krävs det en stor energiåtgång vid materialåtervinning för vissa material. En fullskalig hållbarhetsanalys av återanvändning och materialåtervinning skulle klargöra miljönyttan av en ökad andel återvunnet material.

#### 6.4.3. Verktyg för att minska avfall

En annan fråga som är intressant och behöver analyseras ytterligare är vilka verktyg som finns för att öka återanvändning och materialåtervinning. Det finns ett materialperspektiv där vi i den här studien har bidragit med kunskaper hur det ser ut i nuläget i ett projekt. Utifrån ett rent materialperspektiv kan vi genom våra produktval styra inköp mot produkter med viss andel återvunnet material eller som går att återanvända eller återvinna. Men det finns andra vägar som är viktiga för att minska mängden avfall och där handlar det främst om att arbeta högre upp i avfallstrappan.

Arbetsättet design for deconstruction är ett tillvägagångssätt, med fördelen att det fokuserar på att minimera uppkomsten av avfall. Genom att arbeta med att minimera avfall redan vid utformning av framtida projekt kan miljöpåverkan minimeras ytterligare.

#### 6.4.4. Avfallshantering i verkligheten

Den information som producenterna anger kring avfallshantering bygger på teoretiska uppgifter och tillvägagångssätt, därmed fångar det inte upp hur den faktiska avfallshanteringen fungerar. För att sluta kretsloppet och öka andelen återvunnet material krävs det att den information som materialleverantörerna anger om sina produkter även följs vid rivning och avfallshantering. Därför är en studie som studerar hur avfallshantering fungerar i verkligheten intressant att genomföra. Detta för att fånga upp vilka proceser som finns idag och vilka som behöver utvecklas för att öka materialåtervinningen och/eller återanvändningen.

Studien skulle kunna fokusera på en enskild produkt eller materialström, exempelvis gips, och hur de ingående materialen behandlas vid avfallshantering. Leverantörer, avfallsentreprenörer och rivningsfirmor bör inkluderas för att belysa hur de arbetar med valt material och vilka hinder eller möjligheter de har identifierat för en effektivare avfallshantering.

# Litteraturförteckning

- Ambell, C., Björklund, A., & Ljunggren Söderman, M. (2010). *Potential för ökad materialåtervinning av industriavfall och hushållsavfall. TRITA-INFRA-FMS 2010:4*. KTH.
- APPRICOD. (2006). *Assessing the Potential of Plastics Recycling in the Construction and Demolition Activities*. EU Life funded project.
- Att bygga med avfall, R. 1. (2003). *Svenska Geotekniska Föreningen*. Svenska Geotekniska Föreningen.
- Avfall Sverige*. (den 08 11 2010). Hämtat från Avfall Sverige: [www.avfallsverige.se](http://www.avfallsverige.se) den 28 10 2015
- Avfallsförordning (2011:927)*. (2011). Hämtat från Avfallsförordning (2011:927): <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20110927.htm> den 28 10 2015
- Björklund, A., & Finnveden, G. (2005). *Recycling revisited—life cycle comparisons of global warming impact and total energy use of waste management strategies*. *Resources, Conservation and Recycling*, 44 (4), 309-317.
- BSAB. (2015). Hämtat från Svensk Byggtjänst: [www.byggtjanst.se/tjanster/bsab](http://www.byggtjanst.se/tjanster/bsab) den 28 10 2015
- BVD - Förening för Byggvarudeklarationer. (u.d.). *Byggvarudeklarationer BVD3*. Hämtat från Förening för byggvarudeklarationer: <http://www.byggvarudeklarationer.se/byggvarudeklarationer/> den 29 Juni 2015
- Byggvarubedömningen*. (2015). Hämtat från [www.byggvarubedomningen.se](http://www.byggvarubedomningen.se) den 28 10 2015
- Byggvarudeklarationer*. (2015). Hämtat från Föreningen för Byggvarudeklarationer: [www.byggvarudeklarationer.se](http://www.byggvarudeklarationer.se) den 28 10 2015
- ECVM. (2011). *Plastic Waste from Building and Construction*. European Council of Vinyl Manufacturers.
- Ekvall, T., & Malmheden, S. (2012). *Hållbar avfallshantering. Populärvetenskaplig sammanfattning av Naturvårdsverkets forskningsprogram. Rapport 6523*. Naturvårdsverket.
- Elander, M., & Sundqvist, J.-O. (2015). *Materialåtervinning av plastavfall från byggsektorn: En fallstudie*. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
- ISO. (1999). *ISO 14021*. ISO (International Organization for Standardization).
- Johansson, E. (2011). *Betongåtervinning - En fallstudie av rivningsobjekt i betong*. Chalmers Tekniska Högskola.
- Miliutenko, S. B. (2013). *Opportunities for environmentally improved asphalt recycling: the example of Sweden*. *Journal of Cleaner Production*, 43, 156-165.
- Miljöbalk (1998:808) 15 kap. 4 §*. (1998). Hämtat från Miljöbalk (1998:808): <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19980808.HTM> den 28 10 2015
- Naturvårdsverket. (2012). *Avfall i Sverige 2012. Rapport 6520*. Naturvårdsverket.
- Palm, D. (2009). *Carbon Footprint of Recycling Systems, MSc thesis*. Chalmers University of Technology.
- Palm, D., Sundqvist, J.-O., Jensen, C., Tekie, H., Fråne, A., & Ljunggren Söderman, M. (2015). *Analys av lämpliga åtgärder för att öka återanvändning och återvinning av bygg- och rivningsavfall*. Naturvårdsverket.
- PlasticsEurope. (2013). *Plastics - the Facts 2013*. PlasticsEurope.
- Sunda Hus i stort cirkulärt byggprojekt. (den 14 09 2015). *Miljöaktuellt*.

- Sundqvist, J.-O. P. (2010). *Miljöpåverkan av avfall - Underlag för avfallsprevention och förbättrad avfallshantering (IVL Rapport B1930)*. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
- Sundqvist, J.-O., Fråne, A., & Hemström, K. (2013). *Återvinning av plastavfall från byggsektorn, Möjligheter och hinder*. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
- Svensk byggtjänst. (u.d.). *BSAB*. Hämtat från Byggkatalogen från svensk byggtjänst:  
<http://www.byggvarudeklarationer.se/byggvarudeklarationer/> den 29 Juni 2015
- Tyskeng, & Finnveden, G. (2010). *Comparing Energy Use and Environmental Impacts of Recycling and Waste Incineration*. *Journal of Environmental Engineering*, 136, 744-748.

# Bilagor

## Bilaga 1: Utdrag ur byggvarudeklaration (BVD3)

### + 5 Produktionskedet

<b>Resursutnyttjande och miljöpåverkan under produktion av varan redovisas på ett av följande sätt:</b> <input type="checkbox"/> 1) Inflöden (råvaror, insatsvaror, energi mm) för den registrerade varan till <b>tillverkningsenheten</b> , och utflöden (emissioner och restprodukter) därifrån, d v s från "grind till grind". <input type="checkbox"/> 2) Samtliga inflöden och utflöden från utvinning av råvaror till färdig produkt d v s "vagga till grind". <input type="checkbox"/> 3) Annan avgränsning. Ange vad: _____					
Redovisningen avser enhet av varan _____	<input type="checkbox"/> Redovisad vara	<input type="checkbox"/> Varans varugrupp	<input type="checkbox"/> Varans tillverkningsenhet		
Ange råvaror och insatsvaror som använts vid tillverkning av varan					<input type="checkbox"/> Ej relevant
Råvara/insatsvara	Mängd och enhet	Kommentar			
_____	_____	_____			
_____	_____	_____			
_____	_____	_____			
Ange återvunna material som använts vid tillverkning av varan					<input type="checkbox"/> Ej relevant
Materials lag	Mängd och enhet	Kommentar			
_____	_____	_____			
_____	_____	_____			
Ange energi som använts vid tillverkning av varan eller dess delar					<input type="checkbox"/> Ej relevant
Energislag	Mängd och enhet	Kommentar			
_____	_____	_____			
_____	_____	_____			
Ange transporter som använts vid tillverkning av varan eller dess delar					<input type="checkbox"/> Ej relevant
Transportslag	Andel %	Kommentar			
_____	_____	_____			
_____	_____	_____			
Ange emissioner till luft, vatten eller mark från tillverkning av varan eller dess delar					<input type="checkbox"/> Ej relevant
Emissionsslag	Mängd och enhet	Kommentar			
_____	_____	_____			
_____	_____	_____			
Ange restprodukter från tillverkning av varan eller dess delar					<input type="checkbox"/> Ej relevant
Restprodukt	Avfallskod	Mängd	Andel som återvinns		Kommentar
			Materialåtervinns %	Energiåtervinns %	
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
Finns datanoggrannheten för tillverkningsdata beskriven?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera: _____		
Övriga upplysningar: _____					

Uppgifter i grönmarkerade fält är krav enligt Kretsloppsrådets riktlinjer.

2

## 10 Avfallshantering

Är återanvändning möjlig för hela eller delar av varan?	<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera: [redacted]
Är materialåtervinning möjlig för hela eller delar av varan?	<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera: [redacted]
Är energiåtervinning möjlig för hela eller delar av varan?	<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera: [redacted]
Har leverantören restriktioner och rekommendationer för återanvändning, material- eller energiåtervinning eller deponering?	<input type="checkbox"/> Ej relevant	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	Om "ja", specificera: [redacted]
Ange avfallskod för den levererade varan [redacted]				
Är den levererade varan klassad som farligt avfall?				<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej
Om varans kemiska sammansättning är annan efter inbyggnad än vid leverans, och den färdiga inbyggda varan därmed får en annan avfallskod anges den här. Om den är oförändrad utelämnas nedanstående uppgifter.				
Ange avfallskod för den inbyggda varan [redacted]				
Är den inbyggda varan klassad som farligt avfall?				<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej
Övriga upplysningar: [redacted]				

Källa: (BVD - Förening för Byggvarudeklarationer)



## Bilaga 2: Sammanställning av alla produkter uppdelat på BSAB koder

Alla de 146 produkterna i studien delas in i grupper efter utifrån BSAB-kod

BSAB-kod	Beskrivning	Antal varor
C	Terrassering, pålning, markförstärkning, lager i mark mm	2
D	Marköverbyggnader, anläggningskompetteringar mm	2
E	Platsgjutna konstruktioner	2
F	Murverk	2
G	Konstruktioner av monteringsfärdiga element	11
H	Konstruktioner av längdformvaror	1
I	Skikt av termoisolervaror mm i hus och grundkonstruktioner till hus	8
J	Skikt av byggpapp, tätskiktsmatta, asfalt, duk, plastfilm, plan plåt överläggsplattor mm	10
K	Skikt av skivor	10
L	Puts, målning, skyddsbeläggningar, skyddsimpregneringar mm	2
M	Skikt av beläggnings- och beklädnadsvaror i hus	29
N	Kompletteringar av sakvaror mm	19
P	Apparater, ledningar, mm i rörsystem eller rörledningsnät	24
Q	Apparater, kanaler, don, mm i luftbehandlingssystem	5
R	Isolering av installationer	1
S	Apparater, utrustning, kablar mm i el- och telesystem	1
X	Inredningar och utrustningar	2
Z	Konstruktioner av diverse mängd-, form- eller sakvaror	7
ZZ	Övriga varor	8

### **Bilaga 3: Definitioner av återanvändning samt återvinning enligt Avfallsförordningen**

Enligt Avfallsförordning (2011:927) 4§ finns följande definitioner:

I denna förordning avses med

**återanvändning:** En åtgärd som innebär att en produkt eller en komponent som inte är avfall används igen för att fylla samma funktion som den ursprungligen var avsedd för.

**återvinning:** en avfallshantering som beskrivs i bilaga 2\* eller på annat sätt innebär att avfallet kommer till nytta eller som ersättning för annat material eller förbereds för att komma till sådan nytta eller en avfallshantering som innebär förberedelse för återanvändning.

\*Bilaga 2 Hantering som utgör återvinning

**R1** Användning som bränsle eller annan energikälla

**R3** Materialåtervinning av organiska ämnen som inte används som lösningsmedel.

**R4** Materialåtervinnig av metaller eller metallföreningar.

**R5** Materialåtervinning av andra oorganiska material. Detta omfattar jordtvätt som medför återställande av mark och återvinning av oorganiska byggmaterial.

**R11** Användning av avfall som har uppkommit genom någon sådan hantering som avses i R1-R10.

**R12** Utväxling av avfall som ska bli föremål för någon sådan hantering som avses i R1-R11. Detta omfattar- om hanteringen inte lämpligen kan hänföras till någon av R1-R11 – inledande hantering före återvinning, inklusive förbehandling (t.ex. demontering, sortering, krossning, komprimering, pelletering, torkning, fragmentering, konditionering, omförpackning, separering, sammansmältning, eller blandning för överlämnande till någon sådan hantering som avses i R1-R11).

#### **Bilaga 4: Orsaker till att producenter inte anger återvunnen andel material i varan i BVD3**

- Man har inte tid och väljer bort frivilliga fält då det är många organisationer som kräver ifyllda dokument om varan (Basta, Sunda Hus, miljödeklaration, säkerhetsblad, EPD (Environmental Product Declaration), DOP (Declaration of Performance)).
- Man vill inte uppge för mycket då innehåll och sammansättning av en produkt kan vara en företagshemlighet.
- Delar av produkten köps in av underleverantörer och dessa i sin tur kan inte uppge hur stor återvunnen andel de använder i sin produktion. Eller man kan inte garantera för annans räkning att en viss andel återvunnet material används då man inte själv är delaktig i produktionen av just denna del.
- Produkten består av så många delar att det är omöjligt att för varje del ta reda på andel återvunnet material för att få en slutlig procentandel på hela produkten.
- Man har inte kunskap om hur man ska fylla i BVD3.
- Fältet är frivilligt och behöver inte fyllas i.
- Man har ingen återvunnen andel material i sin vara.

## Bilaga 5: BSAB-koder enligt byggekatalogen från svensk byggtjänst

BSAB	
C (183)	TERRASSERING, PÅLNING, MARKFÖRSTÄRKNING, LAGER I MARK M M
D (2165)	MARKÖVERBYGGNADER, ANLÄGGNINGSKOMPLETTERINGAR M M
E (528)	PLATSGJUTNA KONSTRUKTIONER
F (643)	MURVERK
G (895)	KONSTRUKTIONER AV MONTERINGSFÄRDIGA ELEMENT
H (427)	KONSTRUKTIONER AV LÄNGDFORMVAROR
I (379)	SKIKT AV TERMOISOLERVAROR M M I HUS OCH I GRUNDKONSTRUKTIONER TILL HUS
J (562)	SKIKT AV BYGGPAPP, TÅTSKIKTSMATTA, ASFALT, DUK, PLASTFILM, PLAN PLÅT, ÖVERLÄGGSPLATTOR E D
K (750)	SKIKT AV SKIVOR
L (1747)	PUTS, MÅLNING, SKYDDSBELÄGGNINGAR, SKYDDSIMPREGNERINGAR M M
M (1471)	SKIKT AV BELÄGGNINGS- OCH BEKLÄDNADSVAROR I HUS
N (4087)	KOMPLETTERINGAR AV SAKVAROR M M
P (3620)	APPARATER, LEDNINGAR M M I RÖRSYSTEM ELLER RÖRLEDNINGSNÅT
Q (1447)	APPARATER, KANALER, DON M M I LUFTBEHANDLINGSSYSTEM
R (362)	ISOLERING AV INSTALLATIONER
S (1984)	APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M M I EL- OCH TELESYSTEM
T (373)	APPARATER OCH UTRUSTNING I TELE- OCH DATAKOMMUNIKATIONSSYSTEM
U (759)	APPARATER FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING
W (335)	APPARATER, MASKINER M M I TRANSPORTSYSTEM
X (3338)	INREDNINGAR OCH UTRUSTNINGAR
Y (119)	MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M
Z (1770)	KONSTRUKTIONER AV DIVERSE MÄNGD-, FORM- ELLER SAKVAROR

Källa: (Svensk byggtjänst)