



Ökad återvinning av bilar skapar nya resurser

Att återvinna bilar ger både ekonomiska och miljömässiga vinster. Mycket återvinns eller används som reservdelar redan i dag, men genom nya arbetssätt kan ännu mer tas tillvara.

I dag bidrar EU-direktiv till hög återvinning, men ger inga incitament att ta hand om exempelvis knappa metaller. En förändring kräver både politiska beslut och etablering av nya marknader för sekundära material. Det är några slutsatser från projektet Realize.

I dag rullar ungefär 1 miljard personbilar i världen. 2012 tillverkades för första gången mer än 60 miljoner bilar och i slutet av nästa decennium väntas siffran närma sig 100 miljoner per år. Det betyder ansevärd mängder uttjänta bilar som ska återvinnas. Återvinningsgraden är hög i flera länder, däribland Sverige, men kan bli ännu högre.

Bilar är gjorda mestadels av stål, men också av aluminium, koppar, bly, magnesium, plast, textil, gummi och en rad andra material. När en uttjänt bil ska tas om hand är rutinen att först tömma den på farliga vätskor samt ta bort däck, glasrutor, katalysator och batteri. Det som kan säljas som reservdelar demonteras och sedan skickas hela bilen till en fragmenteringsanläggning där den mals till småbitar, som sorteras med hjälp av bland annat magneter. Tidigare var man mest inriktad på att ta vara på järn och stål, men numera är även återvunnen koppar, aluminium, zink, magnesium, nickel och bly intressanta på marknaden. Plast och textil har vanligen inte materialåtervunnits hittills, men med teknik som nu införs kommer detta att kunna ske i större utsträckning.

Det tvärvetenskapliga forskningsprojektet Realize har undersökt strategier för en mer resurs-effektiv återvinning av fordon. Målet har varit

att öka värdet på det återvunna materialet, både miljömässigt och ekonomiskt.

Ökad demontering ger mer återvinning

En stor del av de delar som demonteras i dag används som reservdelar. Realize har undersökt om det också går att demontera mer för materialåtervinning och i så fall vad och hur. Tillsammans med yrkesverksamma bildemonterare har man noggrant plockat isär 220 personbilar, i genomsnitt tolv år gamla.

Utöver de ordinarie rutinerna demonterades elektrisk utrustning, elektronik och aluminiumdelar, gummi och vissa typer av plast samt material lämpade för energiutvinning. Sammanlagt handlade det om cirka 100 delar per bil.

Hantering av varje bil tog mellan tre och fem timmar. Det är inte ekonomiskt möjligt att lägga den tiden vid ordinarie demontering, men nödvändigt för att under försöken identifiera vilka delar och material som skulle kunna prioriteras. Successivt utvecklades mer effektiva metoder så att tiden att ta loss olika delar kunde minskas radikalt.

Delarna sorterades sedan i tolv olika fraktioner. Vad man valde att göra med dem berodde bland annat på hur mycket det fanns av exempelvis en

viss typ av plast, efterfrågan, förväntat ekonomiskt värde samt påverkan på återvinningsgraden och i efterföljande led.

Tack vare den noggranna sorteringen kunde olika typer av plast och gummi, samt aluminium, elektronik och elektriska detaljer gå till separat materialåtervinning eller skapa energi vid förbränning, beroende på materialens egenskaper. Genom att många detaljer plockades bort från bilarna förändrades också mängden och sammansättningen av materialet som återstod efter fragmenteringsprocessen.

Vid utvärderingen av försöken fann man att återvinningsgraden ökade med 4 procentenheter (inkluderar materialåtervinning och -återanvändning). Konkret innebär det att 205 kilo av en 965 kilo tung kaross kunde demonteras, så att endast 760 kilo gick till fragmentering.

Detta innebär en minskad miljöpåverkan, som utsläpp av växthusgaser och ämnen som orsakar försurning och övergödning. Växthusgaserna minskade med 150-250 kilo koldioxid per bil, vilket motsvarar att köra 150 mil med genomsnittliga nybilen i Sverige 2014. Minskningen beror främst på att större mängder återvinningsbart material kan genereras.

Optimering av bilfragmentering

Genom att optimera driften av fragmenteringsanläggningar – centrala delar i fordonsåtervinningen – kan man spara energi, sköta underhållet effektivare och förlänga livslängden.

Realize har haft sensorer installerade i en fullskalig fragmenteringsanläggning, så att man kunde följa hanteringen av ett fordon medan det krossas och delarna sorteras. Tack vare samspelet mellan personal och forskare har det gett nya kunskaper inom material- och datahantering och om hur man kan införa ny teknik som stödjer driften i denna speciella typ av industri.

Återvinning av knappa metaller

Att elfordon behöver knappa metaller är känt, men faktum är att alla nyare fordon innehåller sådana.



BILSKELETT. Projektet Realize har plockat isär 220 uttjänta bilar. I genomsnitt kunde 205 kilo av en 965 kilo tung bil återvinnas. Foto: Anna Fråne

Katalysatorer, högtalare och elmotorer är områden där platina och sällsynta jordartsmetaller behövs. De – liksom guld, silver, gallium, tantal och en rad andra metaller – finns också i styrsystem för motor, transmission, inneklimat och säkerhet. Och det höghållfasta stål som behövs för att minska bilens massa kan innehålla både niob och mangan.

Många av dessa metaller kan anses knappa på grund av ökad global efterfrågan och begränsad tillgänglighet, för att de är geologiskt ovanliga, att det finns tekniska eller ekonomiska hinder för utvinning eller geopolitiska begränsningar.

I dag återvinns mindre än 50 procent av de flesta knappa metaller, i vissa fall så lite som 1 procent. Det är väsentligt på vilket sätt man tar vara på materialet – om exempelvis en stållegering återvinns till en lägre kvalitet där bara järnets egenskaper används är legeringsmetallerna förlorade.

Det saknas kunskap om hur stora mängder knappa metaller som förloras i dagens återvinningssystem. Realize har därför, genom att studera innehållet av 25 sådana metaller i tre nyproducerade Volvomodeller och anta att de är representativa för

de bilar som kommer att hanteras inom tioalet år, uppskattat storleken av förlusterna.

Det visade sig att runt ett tusental ton knappa metaller går förlorade per år i Sverige om återvinningssystemet och mängden uttjänta bilar inte förändras. Det handlar om hundratals ton magnesium, molybden och mangan samt enstaka ton vardera av niob, neodym, tantal, guld, silver och kobolt, för att nämna några exempel. Om man inkluderar tunga fordon handlar det om ännu större mängder.

I dag återvinns platina och palladium från katalysatorer. Men det finns mer att hämta. Uttjänta bilar kan, precis som kasserade elektriska och elektroniska produkter, vara en stor källa till knappa metaller. En strategi på kort sikt är att få igång demontering och återvinning av fordons elektronik – något som Realize började undersöka genom de 1 400 elektronikboxar som plockades ut i demonteringsförsöken. På detta sätt kan några av de knappa metaller som i dag går förlorade i stället tas till vara.

Icke-tekniska hinder för ökad återvinning

Återvinning handlar inte bara om tekniska och industriella system. Sociala faktorer såsom hur aktörerna är organiserade, hur affärsmodellerna

ser ut, hur kunskap och teknik utvecklas och vilka regelverk och praxis som finns är också viktiga. Kunskap om sådana faktorer är avgörande för att politiska insatser och styrmedel ska fungera väl. Hur flexibelt är systemet för att anpassa återvinningen till framtida fordon? Vad händer om målen ändras från övergripande återvinningsgrad till att gälla minimerad miljöpåverkan eller återvinning av knappa metaller?

Efter att ha undersökt vetenskapliga publikationer och patent ser Realize inte någon radikalt ny teknik för återvinning av fordon. Det är också tydligt att en grundläggande utmaning är att förbättra de ekonomiska förutsättningarna för återvinning – en problemformulering som har varit densamma i vetenskapliga publikationer under de senaste 30 åren. Ett vanligt förslag till lösning är politiska insatser för att skapa marknader som gynnar återvunna material.

Fragmentering för stålindustrins skull

Realize har studerat hur det svenska återvinningssystemet har växt fram sedan starten på 1950-talet, bland annat genom att intervjua aktörer i branschen. Ett viktigt utvecklingssteg var det regeringsstödda införandet av fragmentering på 1970-talet. Efter det har systemet blivit alltmer specialiserat och reglerat.

Det finns i dag två verksamma affärsmodeller: återvinning av delar till försäljning samt demontering och fragmentering av resten. Incitamenten för att manuellt demontera material minskade i och med att automatiserade fragmenteringsanläggningar infördes för att förse stålindustrin med råvara. EU:s rådande återvinningsdirektiv ger inte incitament att förändra detta system.

Ny affärsmodell sparar material

Cirkulära affärsmodeller kan öka möjligheten till återvinning, men kan också ge andra vinster i materialeffektivitet. En vanlig sådan modell är produkt-tjänstesystem, där företagen säljer en funktion i stället för en produkt och därmed kan minska materialförbrukningen.

En fallstudie i Realize har undersökt möjligheterna att införa sådana affärsmodeller inom tunga



METALLKROSS. Fragmenteringsanläggningar infördes för att förse stålindustrin med råvara. Foto: Anna Fråne

fordonsindustrin. Utgångspunkten var att lastbils-kunden skulle köpa tjänsten ”kilometer” snarare än en specifik bil. Följden blev att synen på ägande och ansvaret för underhållskostnader ledde till intressanta möjligheter att välja lastbilsdelar med längre livslängd, öka renoveringen av motor och växellåda och möjliggöra specialiserad återvinning av komplexa detaljer. Totalt beräknades man kunna spara 20 procent i materialflöde, inklusive en mer funktionell återvinning av legeringar.

Affärsmodellen kan uppfattas som radikal, men finns redan i en enklare form som leasade fordonsslottor hos vissa företag. Resultaten tyder på att många företag redan kan arbeta enligt produkt-tjänstesystemet och göra vinster inom materialeffektivitet.

Kan EU-direktivet möta dagens utmaningar?

Sammantaget konstaterar Realize att EU-direktivet för fordonsåtervinning bidrar till att den nuvarande modellen med demontering och fragmentering läses fast. Detta system möjliggör att högt ställda återvinningsgrader uppnås, men kan mycket väl stå i strid med övergripande samhällliga mål att minimera miljöpåverkan eller hushålla med knappa material.

Sådana mål skulle i stället kräva mer omfattande demontering och gynnas av att fordon är designade för att vissa komponenter ska vara enklare – och därmed billigare – att ta bort. Samtidigt skulle en förbättrad demontering kunna innebära att man får fram material av renare kvalitet efter att bilarna malts ner.

Detta är i mångt och mycket ett samordningsproblem. Det finns för närvarande inga tydliga politiska incitament att designa fordon för funktionell återvinning. Demontering skulle kunna förbättra materialkvalitéerna från fragmenteringen och öppna för nya materialströmmar, men det finns inga drivkrafter att göra det så länge det saknas marknader för sådana material.

Ny organisation krävs för utveckling

En annan utveckling är att aktörerna börjar jobba efter cirkulära affärsmodeller. Realize inblick i en ”testkörning” av sådana modeller har visat att det

är möjligt. Det fallet gällde större komponenter i lastbilar och går inte att överföra direkt till andra komponenter eller till andra fordon. Det finns dock liknande element i den nuvarande handeln med begagnade reservdelar, som borde kunna öka och därmed ge bättre materialeffektivitet.

Eftersom ingen radikalt ny teknik finns i sikte när det gäller återvinning av fordon, är det snarare på organisatorisk nivå som systemet kan utvecklas. Därför har politiken stora möjligheter att påverka: verka för ökad demontering och funktionell återvinning, stödja skapandet av nya marknader för mer specialiserad materialåtervinning och förbättra möjligheten för samordning mellan aktörerna. Att utveckla och sprida effektiva återvinningsmetoder är avgörande för att säkra en hållbar tillgång på material, nu och i framtiden.

Text: Ragnhild Berglund, SP



Realize

Projektets fullständiga namn:

Realizing Resource-efficient Recycling of Vehicles

Projektleddare: Maria Ljunggren
Söderman, Chalmers

E-post: maria.ljunggren@chalmers.se

Deltagare i Realize:

BilRetur
Chalmers Industriteknik
Chalmers tekniska högskola
Eklunds Bildelslager
IVL Svenska Miljöinstitutet
Kuusakoski Sverige
SKF
Stena Recycling
Thomassons
Walters Bildelar
Viktoria Swedish ICT
Volvo-koncernen

Realize är ett av sju projekt i forskningsprogrammet
Mistra Closing the Loop 2012–2015

Programvärd: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

