



Nr B 2316

November 2018

Potential för ökad återanvändning – fallstudie återvinningscentraler

Återanvändbara produkter och farliga ämnen i avfall

Johan Hultén, Lena Youhanan, Filip Sandkvist, Johan Fång, Elin Belleza, Sanita Vukicevic



I samarbete med: Envir AB

Författare: Johan Hultén, Lena Youhanan, Filip Sandkvist, Johan Fång, Elin Belleza, Sanita Vukicevic

Medel från: Avfall Sverige AB, Stiftelsen IVL

Fotograf: Författarna

Rapportnummer B 2316

ISBN 978-91-88787-90-3

Upplaga Finns endast som PDF-fil för egen utskrift

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2018

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm

Tel 010-788 65 00 // www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Förord

Grovavfall som samlas in på återvinningscentraler utgör en betydande del av hushållens avfall. En mycket stor variation av produkter går därifrån till material- eller energiåtervinning eller deponi. För att minska resursslöseriet försöker många kommuner öka andelen som istället återanvänds. Ofta bygger det på nya samarbeten med frivilligorganisationer eller specialiserade återbruksaktörer. Syftet med denna rapport är att hjälpa kommunerna och övriga aktörer genom att bättre förstå potentialen till ökad återanvändning.

Plockanalys har blivit en vanlig metod för att bättre förstå det avfall som samlas in. Denna studie är dock unik i att plockanalyserna inte undersöker vilka material som avfallet består av utan vilka produkter det består av. Nya metoder har utvecklats och resultaten ger en ny bild av grovavfallet. Bilden kompletteras dessutom av analyser av farliga ämnen i ett urval av dessa produkter, något som inte genomförts tidigare.

Projektets referensgrupp har varit mycket värdefull för att fatta alla beslut kring metoder och slutsatser. Referensgruppen bestod av:

Erik Westin, Naturvårdsverket
Emma Westerholm, KemI
Urban Bolin och Emma Enebog, Myrorna
Gunnar Weiring, Vafab Miljö
Lena Wallin, Lunds Renhållningsverk
Xue Kullenius och Ellen Lindblad, Sysav Utveckling
Savita Upadhyaya, VA Syd
Lia Detterfelt, Renova
Patrik Lövgren, Sysav
Elin Junghard och Sandra Persson, Närab

Ansvariga rådgivare på Avfall Sverige som deltagit i projektet har varit Åsa Hagelin och Britta Moutakis.

Tack till personalen på Närabs och Sysavs anläggningar där plockanalyserna utförts, samt de representanter för olika återbruksaktörer som delat med sig av sin kunskap. Extra tack till Eva Casspe på Erikshjälpen i Lund och Zeljko Kozul på Malmö Återbyggdepå.

Vi minns Sanita Vukicevic som gick bort medan denna rapport skrevs. Vi kommer att minnas henne som en drivande kraft i att etablera och utveckla plockanalyser som en viktig metod och som en fantastisk person.

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	6
2	Summary.....	8
3	Bakgrund.....	10
4	Syfte	11
5	Metod	12
5.1	Plockanalyser på produktnivå	12
5.2	Farliga ämnen i hushållsavfall	15
6	Resultat.....	17
6.1	Plockanalyser.....	17
6.1.1	Produktgrupper.....	18
6.1.2	Insamlingsfraktioner, tidpunkt och ÅVC	21
6.2	Analys av farliga ämnen	24
6.2.1	Plockanalys omgång 1: kemiska analyser och XRF-analyser	25
6.2.2	Plockanalys omgång 2: XRF-analyser	30
7	Diskussion	34
7.1	Plockanalyser.....	34
7.1.1	Produktgrupper.....	35
7.1.2	Insamlingsfraktioner, tidpunkt och ÅVC	45
7.2	Farliga ämnen	46
7.2.1	Halter av farliga ämnen i plockanalysomgång 1	47
7.2.2	Produkternas egenskaper och innehåll av farliga ämnen i plockanalysomgång 2	49
8	Slutsatser	52
8.1	Det finns en stor potential för ökad begagnathandel	52
8.2	Många produkter används inte fullt ut	52
8.3	Större potential för enkel rengöring än reparation.....	52
8.4	Inga tydliga trender i hur andelen återanvändbart varierar	53
8.5	Farliga ämnen finns i övervägande andel produkter, men i låga halter	53
8.6	Rutinmässig kemisk analys av produkter som ska säljas- potential för framtiden?.....	54
8.7	Lyft ansvarsfrågan	54
8.8	Flera viktiga insikter för framtida arbete kom från metodutvecklingen	54
9	Bilaga 1: Metod.....	56
9.1	Val av ÅVC: er	56
9.1.1	Norra hamnens återvinningscentral, Malmö.....	56
9.1.2	Örkelljunga återvinningscentral.....	59
9.2	Val av insamlingsfraktioner och produktgrupper.....	63
9.2.1	Intervjuer med besökare på ÅVC	63

9.2.2	Dialog med återanvändningsaktörer	66
9.2.3	Studerade insamlingsfraktioner och produktgrupper	66
9.3	Manual för bedömning av återanvändningspotential.....	69
9.4	Genomförande av plockanalyser.....	70
9.5	Val av produkter och farliga ämnen att analysera	70
9.6	Mätningar med XRF.....	73
9.7	Kemiska analyser på laboratorium.....	75
9.7.1	De finfördelade proven extraherades.....	77
9.7.2	Analyser med olika instrument.....	77
9.7.3	Resultatens tillförlitlighet.....	78
10	Bilaga 2: Plockanalysresultat	79

1 Sammanfattning

Den här studien handlar om det grovavfall som slängs på svenska återvinningscentraler (ÅVC). Syftet var att undersöka om det istället hade gått att återanvända. Vi har även undersökt förekomsten av farliga ämnen i dessa produkter.

Återanvändning bör prioriteras före materialåtervinning. Anledningen är att man då når en högre miljönytta och resurseffektivitet. Många ÅVC: er samlar i dag in produkter för återanvändning. Det finns ett stort intresse från kommuner och återanvändningsaktörer att den insamlingen ska öka. Men återanvändningen kan även medföra risk för miljö eller människors hälsa som följd av de återanvända produkterna sprider farliga ämnen som kan leda till exponering.

Den här studien är en viktig grund för att utveckla återanvändningen på Sveriges ÅVC: er. Studien visar den stora potentialen att samla in och återanvända mer av de produkter som idag slängs. Dock visar den även att dessa produkter kan innehålla farliga ämnen, som är mycket svåra att kartlägga vid daglig drift. Plockanalys, alltså att för hand eftersortera avfallet i ett antal fraktioner, på produktnivå har visat sig vara en användbar metod för att bättre förstå var potentialen till återanvändning är som störst. Det är kunskap som krävs för att skapa de nya affärsmodeller som behövs i anslutning till framtidens ÅVC: er.

Vi har undersökt 15,5 ton avfall genom plockanalyser. Det unika med detta projekt var att plockanalyserna inte avsåg materialslag som plast, trä med mera utan produktgrupper som möbler, leksaker med mera. Flera insamlingsfraktioner undersöktes: brännbar rest, trä, metall och hårdplast. Plockanalyserna utfördes på två olika ÅVC: er, både höst och vår. Potentialen för återanvändning undersöktes sedan för varje enskild produkt, totalt knappt 17 000 stycken.

Drygt 300 av de produkterna undersöktes även avseende farliga ämnen med XRF-skanner och 30 på laboratorium. Urvalet kan inte ses som representativt men ger inblickar i problematiken med farliga ämnen vid återanvändning. XRF-skanner är ett instrument som mäter förekomsten av vissa grundämnen. På det sättet mättes förekomsten av de potentiellt farliga ämnena bly, kadmium, kvicksilver och nickel. Brom mättes också då det kan vara ett tecken på bromerade flamskyddsmedel. Klor mättes som markör för PVC-plast, som i sin tur kan innehålla potentiellt farliga mjukgörare. På laboratorium undersöktes förekomsten av de potentiellt farliga ämnesgrupperna PAH, PFAS och ftalater.

Det finns en stor potential för att öka handeln med begagnade produkter. Plockanalyserna visade att hela 18 viktprocent av avfallet bestod av produkter med tillräckligt högt andrahandsvärde för att kunna återanvändas kommersiellt, på loppis eller i traditionell second hand-affär. Dock uppskattar vi att det ekonomiska värdet är ganska lågt för de flesta av dessa produkter. Vi antar att mer värdefulla produkter hamnar på en andrahandsmarknad snarare än ÅVC. Hade de undersökta ÅVC: erna inte haft inlämning välgörenhetsorganisationer skulle andelen rimligtvis varit högre än 18 procent.

Den största mängden kommersiellt återanvändbara produkter fanns utanför välgörenhetsorganisationernas traditionella produktgrupper. Byggprodukter, möbler, lastpallar och verktyg stod för en stor andel. Kommersiellt återanvändbara produkter återfanns inom alla produktgrupper utom en: badkar. Det krävs nya affärsmodeller och inriktning på nya målgrupper köpare för att kunna utnyttja den potentialen.

Förutom återanvändning i kommersiellt syfte bedömdes fem procent av avfallet som funktionellt återanvändbart, alltså bibehållen funktion men med obetydligt ekonomiskt värde. Det var till exempel enklare plastkrukor och använda strumpor.

Reparation bedömdes inte kunna öka andelen återanvändbara produkter nämnvärt, ens om den skulle ske utan kostnad. Däremot skulle reparation kunna höja värdet på många produkter som redan före reparationen var kommersiellt återanvändbara. Det krävs en viss komplexitet och kvalitet på produkten för att reparation ens ska vara möjligt, vilket sällan gäller för andra produktgrupper än möbler och cyklar. Enkel rengöring hade förmodligen ökat värdet på betydligt fler produkter.

Få skillnader observerades mellan de två ÅVC:erna. Avfall samlades in från en nybyggd ÅVC i storstad, Norra hamnen i Malmö och på en äldre i mindre ort med mycket fritidshus, Örkellunga. I våra plockanalyser kan vi inte se att typen av avfall till ÅVC styrs av vilka som bor i kommunen, utan att de grupper av kommuninvånare som ofta besöker ÅVC verkar likna varandra. Det kan förstås ha funnits skillnader som inte framgår av resultaten, till exempel olika mode eller material inom samma produktgrupp.

Undersökning med XRF-skanner skedde vid två tillfällen och med olika mätmetoder. Under första omgången mättes halter av ämnen i ett urval produkter från varje produktgrupp. I den andra omgången effektiviserade vi mätmetoden, dokumenterade fler detaljer och fokuserade på produktgrupperna leksaker och husgeråd. De första resultaten visade att en liten andel av produkterna innehöll mer än 0,1 procent av de farliga ämnena men att de förekom i lägre halter i en stor andel av produkterna. Inga produkter kunde dock säkert sägas överskrida lagligt satta gränsvärden. Resultaten var något osäkra eftersom instrumentet inte var kalibrerat efter just de material som mättes. I den andra mätomgången med XRF mättes inte exakta halter endast utan om ämnena förekom eller inte. Den visade bland annat att det i leksakerna och husgeråden som inte var av metall förekom bly och nickel i 10 till 35 procent av produkterna. Av leksaker och husgeråd i plast eller textil förekom brom i 20 respektive 25 procent av produkterna.

Undersökningarna på laboratorium visade bara bakgrundshalter av PAH och PFAS i samtliga prover, alltså halter så låga att de sannolikt inte tillsats medvetet i tillverkningen. Ftalater återfanns i hälften av de undersökta proverna, men i halter som ligger under de aktuella gränsvärdena. Halterna som påvisats i produkterna är dock inte säkerställda eftersom det inte finns någon validerad metod för kvantitativ analys, utan halterna skulle kunna vara högre.

Farliga ämnen hittades alltså i produkter som i övrigt bedömdes vara återanvändbara, men inte i alarmerande höga halter. Men det går inte att använda dessa resultat för att säga något generellt om en produkttyp bör återanvändas eller inte. Det beror på att två tillsynes likadana produkter kan ha olika innehåll av farliga ämnen. De analyser som utförts i projektet är tidsödande och dyra, och därmed knappast ett alternativ för daglig drift på återvinningscentraler eller hos second hand-verksamheter. Vi bedömer att den typ av manualer och generella kriterier som second hand-verksamheter använder i dag rimligen är mer tidseffektiva. Det är en god idé att utveckla dessa manualer eftersom farliga ämnen verkar förekomma i många produkter, om än i låga halter.

Frågan måste lyftas om vem som ska bära kostnaderna för att säkerställa att människor och miljön inte utsätts för skadliga nivåer av farliga ämnen. Återanvändning måste kunna ske säkert. De produkter som inte lämpar sig för återanvändning måste kunna ersättas av nyttillverkade produkter utan farliga ämnen för att de i sin tur ska kunna användas under lång tid.

2 Summary

This study concerns the bulky waste that is collected for waste treatment at municipal “recycling centers”. The purpose of the study is to examine if the waste could have been reused instead. We also examined the occurrence of hazardous substances in these products.

Reuse should be prioritized over recycling. The reason is to achieve less environmental burden and higher resource efficiency. Many recycling centers are collecting products for reuse today. There is a great interest amongst municipalities and reuse actors for this collection to increase. But reuse could also elevate risks to the environment or human health if reused products increase exposure to hazardous substances.

This report is an important basis to develop reuse at Swedish recycling centers. It presents the great potential to collect and reuse more of the products that are today wasted. However, it also shows that these products may contain hazardous substances, which are hard to map in daily operation. Composition analysis, which means by hand sorting the waste into a number of defined fractions, at product level has proven to be a useful method to better understand where and when reuse is feasible, knowledge that is necessary to create new business models involving recycling centers of the future.

We examined 15.5 tons of waste through composition analysis. The unique feature of this study was that the composition analyses did not concern types of material such as plastic or wood, but product groups such as furniture or toys. Also several collection fractions were examined: combustible residual waste, scrap wood, scrap metal and scrap rigid plastic. The analyses were conducted at two recycling centers, both autumn and spring. The reuse potential was assessed for each product, in total almost 17 000 of them.

Over 300 of those products were examined with XRF-scanner and 30 at laboratory. The sample was not representative but provides insight of the issues of hazardous substances in reused products. The XRF-scanner is an instrument that measures the presence of a number of elements. The potentially hazardous elements lead, cadmium, mercury and nickel were examined. Bromine was also examined as this could indicate the presence of brominated flame retardants. Last, chlorine was examined as a marker for PVC plastic, which may contain hazardous plasticizers. At the laboratory, the content of PAHs, PFASs and phthalates was examined.

There is a great potential to increase reuse. The composition analyses showed that 18 percent by weight of the waste were products of sufficient second hand value to be commercially reused in traditional second hand shops. However, we assess the economic value as rather low for most products. We assume more valuable products are generally sold rather than ending up at recycling centers. The recycling centers we visited provided collection for reuse by charities, had this not been the case the share of commercially reusable products would probably have been larger than 18 percent.

But the largest amounts of commercially reusable products did not belong to the more traditional product groups handled by charity organizations. Building products, furniture, pallets and tools were common. Commercially reusable products were found in every product group but one: bath tubs. New business models and new target groups of costumers are needed to take advantage of that potential.

The study differed between commercially reusable products and functionally reusable ones, products with negligible economic value. That constituted five percent by weight, products such as used socks and plastic pots.

Repair work was not judged to be able to increase reusable amounts to any notable extent, even if it was performed with no cost. Repair work could however increase the value of products already considered to be commercially reusable. It takes a certain complexity and quality of a product for repair to be even possible, meaning that few product groups other than furniture and bikes comes into consideration. A simple cleaning would increase the value of a lot more products.

Only few differences were observed between the two recycling centers studied. Waste was collected from a recently constructed recycling center in large city, "Norra hamnen" of Malmö, and an older one in a small town with many holiday cottages, Örkelljunga in southern Sweden. Our composition analyses do not show that the composition of waste varies much between the two. Rather, the groups of citizens that visit the recycling centers seem to be similar. There may be differences which are not visible in the results, such as different fashion or material within the same product group.

Measurements with an XRF-scanner were conducted at two occasions using different methods. During the first round, levels of certain elements were measured in a few products of every product group. For the second round we changed the method to be more time efficient, documented more details and focused on the product groups toys and household utensils. The first round's results showed that few products contained more than 0.1 percent of the hazardous substances but that these were present in a large share of the products. No products can be said to have exceeded the legal limits. The results were somewhat unreliable as the instrument was not calibrated for the measured materials. In the second round of XRF-measurements levels were not measured but only if the elements were present or not. Results were that non-metallic toys and household utensils contained lead and nickel in 10 to 35 percent of the products. Of toys and household utensils made of plastic or textile, bromine was detected in 20 and 25 percent of products respectively.

Laboratory examination revealed only background levels of PAHs and PFASs in all samples, which mean levels so low that it is unlikely these chemicals were added intendedly during manufacture. Phthalates were detected in half the samples but at levels below current legal limits. The measured levels may however be inaccurate since the method is not validated. They are most likely underestimated.

Hazardous substances were thus found in reusable products, but not at alarming levels. These findings cannot be used as general conclusions whether any specific kind product should be reused or not. The reason is that two very similar products may contain different levels of hazardous substances. The assays conducted in this project were time consuming and expensive, hardly an option for daily operations at a recycling center or second hand stores. We judge that the manuals and general guidelines used by reuse actors today are more time effective. It would be a good idea to develop these as hazardous substances seem to occur in many products, at low levels.

The question should be raised who should bear the costs of securing that human health and the environment are protected from hazardous substances. Reuse must be safe. The products which are improper for reuse must be able to be replaced by newly manufactured ones which in turn can be used safely for a long time.

3 Bakgrund

Återanvändning bör prioriteras före materialåtervinning eller annan återvinning, det framgår av avfallshierarkin som finns i Miljöbalken. Anledningen är att nå en högre miljönytta och resurseffektivitet. Vid nyproduktion bildas alltid avfall, många gånger betydligt större mängder än när produkten sedan slängs. Till exempel bildas 86 kg avfall vid tillverkning av en mobiltelefon¹, framförallt gruvavfall för framställning av de olika metallerna i telefonen.

Årligen slängs 1,8 miljoner ton grovavfall på landets återvinningscentraler (ÅVC) för att material- eller energiåtervinnas². På många ÅVC: er samlas produkter även in för återanvändning. Allt fler ÅVC: er byggs om för att effektivisera just den insamlingen, men ändå har mängderna till traditionell avfallsbehandling inte minskat de senaste åren. Sannolikt slängs idag återanvändbara produkter för att allt inte kan tas emot till återanvändning på ÅVC: n eller för att besökaren av någon anledning väljer att inte lämna in produkter. I utredningen cirkulär ekonomi³ föreslås kommunerna få ett utökat ansvar gällande förberedelse för återanvändning.

Plockanalys är en vanlig metod för att strukturerat eftersortera och undersöka innehållet i avfall. Många av Sveriges kommuner genomför regelbundet plockanalyser på hushållens kärlavfall. Att även undersöka innehållet i de olika fraktionerna av grovavfall på ÅVC börjar bli vanligare, men att fokusera på vilka produkter som är återanvändbara har så vitt vi vet inte gjorts tidigare.

Materialåtervinning och återanvändning kan dock medföra risk för miljö eller människors hälsa som följd av spridning och exponering av farliga ämnen. Dessa farliga ämnen hamnade rimligtvis i produkten vid tillverkningen, vilket gör frågan om återanvändning eller nytillverkning mer komplex. En studie av leksaker och material i förskolor fann höga halter farliga ämnen i äldre produkter. Dock förekom farliga ämnen även i nya produkter, om än i lägre halter⁴. Även Kemikalieinspektionen har gjort ett antal undersökningar av farliga ämnen, framförallt i nytillverkade produkter. Men sett till den enorma mängd olika produkter som säljs är kunskapen låg om vilka farliga ämnen som till slut lämnas på en ÅVC.

¹ Produkters totala avfall – studie om avfallets fotavtryck och klimatkostnader. Rapport 2015:22. Avfall Sverige. Malmö

² Svensk avfallshantering 2018. Avfall Sverige, Malmö

³ Från värdekedja till värdecykel – så får Sverige en mer cirkulär ekonomi. (SOU 2017:22) Statens offentliga utredningar: Stockholm

⁴ Hazardous substances in articles and materials. 2018. NonHazCity & Stockholms stad.

4 Syfte

Projektets mål var att mäta potentialen för återanvändning av avfall som lämnas in på återvinningscentraler. Potentialen för ökad återanvändning på ÅVC har bedömts genom att besvara följande frågor:

- Vilka mängder (både i vikt och i antal) av olika produktgrupper kommer in till ÅVC i de avfallsfraktioner som studeras i projektet?
- Av de olika produktgrupperna, hur stora är andelarna potentiellt återanvändbara produkter?
- Går det att undersöka förekomsten av farliga ämnen i dessa potentiellt återanvändbara produkter, för att problematisera om produktgrupperna bör återanvändas eller inte?

5 Metod

Under projektet har olika typer av grovavfall sorterats i så kallade plockanalyser. Undersökningen av innehåll av farliga ämnen har utförts genom mätningar i fält (med XRF-skanner) och på laboratorium. Plockanalyserna i detta projekt är unika då de undersökt vilka produkter som fanns i avfallet, inte vilka material det bestod av. Det handlade alltså inte om att undersöka hur väl källsorteringen fungerat och möjlighet att återvinna mer, utan vilka möjligheter det finns att återanvända prylar. Första delen av projektet var därför att ta fram manualer och rutiner för att kunna utföra denna nya typ av plockanalyser på ett konsekvent sätt. Analyser av ett utvalt antal ämnen gjordes, som ett första försök att titta på farliga ämnen i återanvändningsbara produkter.

5.1 Plockanalyser på produktnivå

Det beslutades att avfallet skulle sorteras i 18 olika produktgrupper samt "övrigt avfall", Tabell 1. Uppdelningen togs fram genom dialog med flera återanvändningsaktörer, intervjuer med ÅVC-besökare och inom projektets referensgrupp. Produktgrupperna svarar ungefär mot de kategorier som används av återanvändningsaktörer samt bedömts som genomförbara att jobba med i plockanalyser.

Tabell 1. Avfallet delades upp i 18 produktgrupper, samt övrigt. Dessa svarar ungefär mot de kategorier som används av återbruksaktörer samt bedöms som genomförbara att jobba med i plockanalyser.

Produktgrupp	
Möbler (ej stoppade, ej av spånskivor)	Badkar
Sport och fritidsutrustning	Bräddor, foder och lister
Media (LP, CD, DVD, böcker, magasin)	Lastpallar
Husgeråd för vardagsändamål	Mattor
Cyklar och cykeldelar	Hemtextil
Barnvagnar	Kläder
Verktyg	Accessoarer
Leksaker	Backar, tråg och dunkar
Byggprodukter (fast inredning exkl. spånskivor samt byggmaterial)	Skor

Potential för återanvändning delades upp i fyra kategorier, Tabell 2. De applicerades sedan på varje enskild produktgrupp, Tabell 3. Detta utfördes också genom dialog med flera återanvändningsaktörer samt inom referensgruppen. Alla plockanalyser utgick sedan ifrån den

manualen. Återanvändningsaktörer bjöds även in till plockanalyserna för att ge råd på plats. Rent praktisk blev det ofta bedömningsfrågor och vi diskuterade fram hur produkter skulle bedömas.

Tabell 2. Fyra kategorier för återanvändningspotential av produkter definierades inom projektet. Kommersiellt återanvändbara produkter bör gå att sälja direkt, medan funktionellt återanvändbara eller reparerbara produkter kräver annan hantering för att återanvändas.

Kategori	Definition
Kommersiellt återanvändbar	<p>Produkten går att sälja i välkänd återbruksmarknad i Sverige och utomlands. Alltså produkter som typiskt återfinns i second hand-affärer eller återbruksbutiker. Ett visst slitage är accepterat.</p> <p>Vissa produkter kan tillhöra denna kategori fastän de är trasiga, till exempel cyklar eller antikviteter.</p> <p>Produkter som uppenbart gått sönder efter att de slängdes kan räknas hit.</p>
Funktionellt återanvändbar	<p>Produkter som är funktionsdugliga men som inte går att sälja på grund av otillräcklig efterfrågan. Den låga efterfrågan kan gälla låg kvalitet eller bero på produktens flödesstorlek. Flödet kan vara för litet såsom enstaka armeringsjärn, eller för stort till exempel böcker eller krukor. I bägge fall saknas idag marknader.</p> <p>Trasiga produkter exkluderas om de inte uppenbart gått sönder efter att de slängdes.</p>
Reparerbar	<p>En produkt som efter reparation blir kommersiellt återbrukbar. Reparationen behöver dock inte vara lönsam.</p> <p>Även produkter där det fattas originaldelar kan vara reparerbara, till exempel en bordsskiva kan få nya ben.</p> <p>Produkter av antik/retro-kvalitet kan vara kommersiellt återbrukbara även utan en reparation.</p>
Icke-återanvändbar	<p>Produkter som är skadade och som inte går att reparera utan orimlig arbetsinsats till exempel en cykel med böjd ram. Demonterade produkter där specifika delar behövs för att göra den hel faller också in här.</p>

Tabell 3. Exempel på hur manualen ser ut, här för produktgruppen barnvagnar.

Barnvagnar	Kommersiellt återbrukbar	Funktionellt återbrukbar	Reparerbar	Icke-återbrukbar
Bedömning	OK skick Funktionsduglig Dyra märken går bra även med fläck	Repig, nött	Saknar delar som broms, hjul	Flera trasiga delar. Icke funktionsdugligt. Algpåväxt (har säkert varit fuktskadad)

Plockanalyserna var tänkta att så gott det går representera genomsnittligt svenskt grovavfall samtidigt som det skulle vara praktiskt genomförbart. För att inte ge allt för vinklade resultat hämtades avfall från två ÅVC: Norra Hamnen i Malmö som ägs av Sysav, samt Örkejljunga ÅVC i norra Skåne som ägs av Närab. Alltså en nybyggd i storstad och en äldre i mindre ort med mycket fritidshus. Bägge hade insamling av produkter till återanvändning genom välgörenhetsorganisationer.

Två omgångar utfördes, november 2017 och maj 2018. I varje omgång undersöktes fyra containrar från vardera ÅVC, totalt 16 plockanalyser. De fyra containrarna var fraktionerna brännbar rest, trä, metall och hårdplast.



Figur 1. Vid plockanalyserna sorterades avfallet först i de olika produktgrupperna. Sedan bedömdes varje enskild produkt enligt den framtagna manualen. Produkter räknades, vägdes och fotograferades.

5.2 Farliga ämnen i hushållsavfall

Kartläggning av farliga ämnen i hushållsavfall är inte heller vanligt. Flera metoder för att undersöka detta har testats i projektet: dels mätning av vissa grundämnen med handhållen XRF-skanner och dels mer omfattande kemiska analyser på laboratorium. Vid plockanalysomgång 1 valdes att XRF-analysera produkter i så många av de olika produktgrupperna som möjligt. I denna mätomgång lät vi instrumentet läsa av produkten så länge att vi fick halter av ämnena som fanns i produkten, vilket tog en minut per produkt. Till kemisk analys plockades produkter ut som på förhand valts ut som intressanta, till exempel plast- och textilprodukter som används nära kroppen.

Till plockanalysomgång 2 valdes att fokusera på två produkttyper (leksaker och hushållsartiklar) för att kunna göra fler mätningar på samma produkttyp. Denna omgång valde vi att inte vänta tills XRF-instrumentet läst av exakta halter på innehållet i produkten, utan noterade bara om ämnet fanns i produkten. Mätningen tog några sekunder per produkt. Vi mätte upp till tre olika material i sammansatta produkter. Dessutom noterades uppskattad ålder på produkten, samt vilket material den var tillverkad av. Om den var av plast noterades ifall den var böjlig eller inte.



Figur 2. Analys med vätskekromatograf på laboratorium och med XRF-skanner i fält. Vi använde olika instrumenten och metoderna för att leta efter olika ämnen.

De ämnen som valdes ut för XRF-analys var bly, kadmium, kvicksilver, nickel, brom och klor. Bly, kadmium och kvicksilver anses som särskilt farliga ämnen, nickel kan vara kraftigt allergiframkallande och kan finnas i konsumentnära produkter. Brominnehåll kan indikera flamskyddsmedel som är begränsade, men det är viktigt att förstå att det bara är en indikation. Dessutom mätte vi bara brom-atomerna, som ju utgör en del av ett brominerat ämne, även om brom kan utgöra cirka 60 % av ett brominerat ämne. Ett högt klorinnehåll indikerar att produkten troligen är tillverkad av PVC och är den dessutom böjlig innehåller den troligen mjukgörare. Det finns ett antal begränsade mjukgörare men klorinnehåll som mäts med XRF kan alltså inte i sig avgöra om produkten innehåller begränsade mjukgörare, det är bara en indikation.

De ämnesgrupper som valdes ut för kemiska analys var ftalater, PFAS-ämnen och PAH: er.

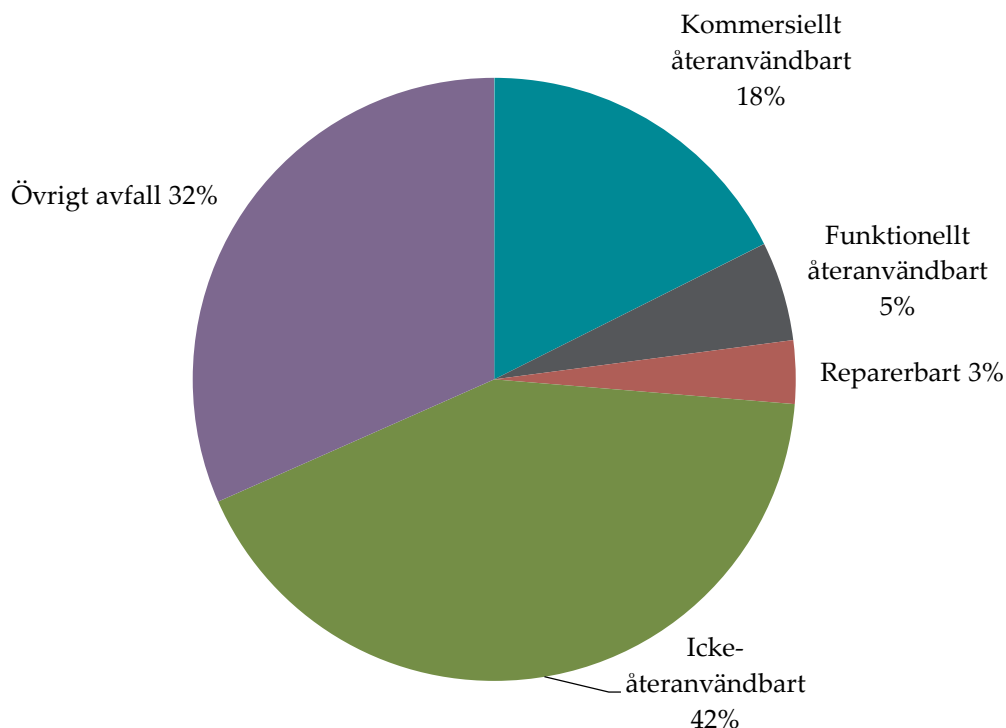
- Ftalater används som mjukgörare i plast och kan ha hormonstörande egenskaper. Vissa ftalater är begränsade enligt EU-lagar, till exempel i leksaker.
- PFAS-ämnen (högluorerade ämnen) används för sina smuts- fett och vattenavstötande egenskaper i till exempel funktionstextil eller i teflonpannor. PFAS-ämnen bryts ner otroligt långsamt i miljön och lagras i kroppen där de misstänks kunna orsaka skador.
- PAH: er är den största grupp av cancerogena ämnen man känner till idag. PAH: er är fettlösliga och ofta stabila vilket gör att de ansamlas i kroppen.

I projektet valdes att ange andel produkter som överskrider 0,001 %, 0,01 % och 0,1 % av varje givet ämne i varje given produktgrupp. Haltgränserna sattes utefter gränser som är vanligt använda generellt i kemikalielagstiftning, även om de inte relaterar till exakt de undersökta produktgrupperna. Detta gjordes för att få en generell bild av hur innehållet av valda ämnen såg ut i de olika produktgrupperna som undersöktes under plockanalysomgång 1. För omgång 2 valdes att titta på förekomst av ämnena i två produktgrupper (leksaker och husgeråd) samt att även uppskatta produkternas ålder samt notera vilket material de var gjorda av.

6 Resultat

6.1 Plockanalyser

Totalt sorterades över 15,5 ton avfall och nära 17 000 produkter bedömdes. En plockanalys ger alltid bara en ögonblicksbild och bör tolkas med försiktighet. Resultaten går inte att skala upp till nationell nivå, men ger en värdefull indikation om vilken typ av produkter som slängs på ÅVC.

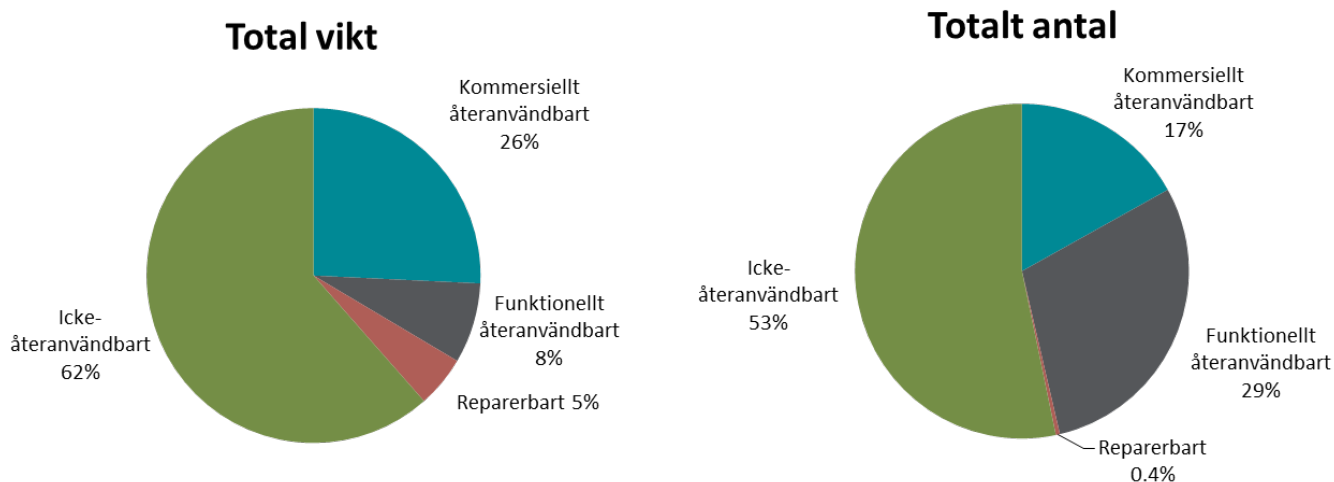


Figur 3. Resultat från samtliga sexton plockanalyser. Fördelningen avser vikt. Övrigt avfall är produkter som inte ingår i projektets 18 utvalda produktgrupper samt förpackningar, trädgårdsavfall etc.

Resultaten visar tydligt att det finns en potential att återanvända delar av det avfall som slängs på ÅVC. Resultaten som presenteras i Figur 3 visar att 18 viktprocent av avfallet som ingick i plockanalyserna bedömdes som kommersiellt återanvändbart och hade kunnat säljas i second hand-butik eller liknande till rimligt pris. Ytterligare fem procent bedömdes som funktionellt återanvändbart och borde kunna användas även om det inte har något betydande ekonomiskt värde sett till dagens marknader. Endast tre procent bedömdes vara kommersiellt återanvändbart efter reparation. 42 procent var av sådan typ eller skick att återanvändning inte var möjligt. Slutligen utgjordes 32 procent av övrigt avfall, såsom bildelar, vitvaror eller felsorterade emballage och trädgårdsavfall.

Om *antalet* produkter även beaktas ser det något annorlunda ut, se Figur 4. Andelen funktionellt återanvändbart blir större än kommersiellt återanvändbart då de produkterna generellt väger

mindre, såsom korta brädor, strumpor och plastkrukor. Även andelen icke-återanvändbart ökar som en följd av detta, framförallt produktgruppen byggprodukter innehöll i hög utsträckning små bitar från rivningar. Andelen reparerbart blir försvinnande liten eftersom den utgörs av tyngre sammansatta produkter som möbler och cyklar. Det finns inga uppgifter om antal i övrigt-kategorien eftersom dessa material inte är relevanta för återanvändning och det dessutom är omöjligt att räkna saker som gräsklipp eller söndersmulande frigolitemballage.

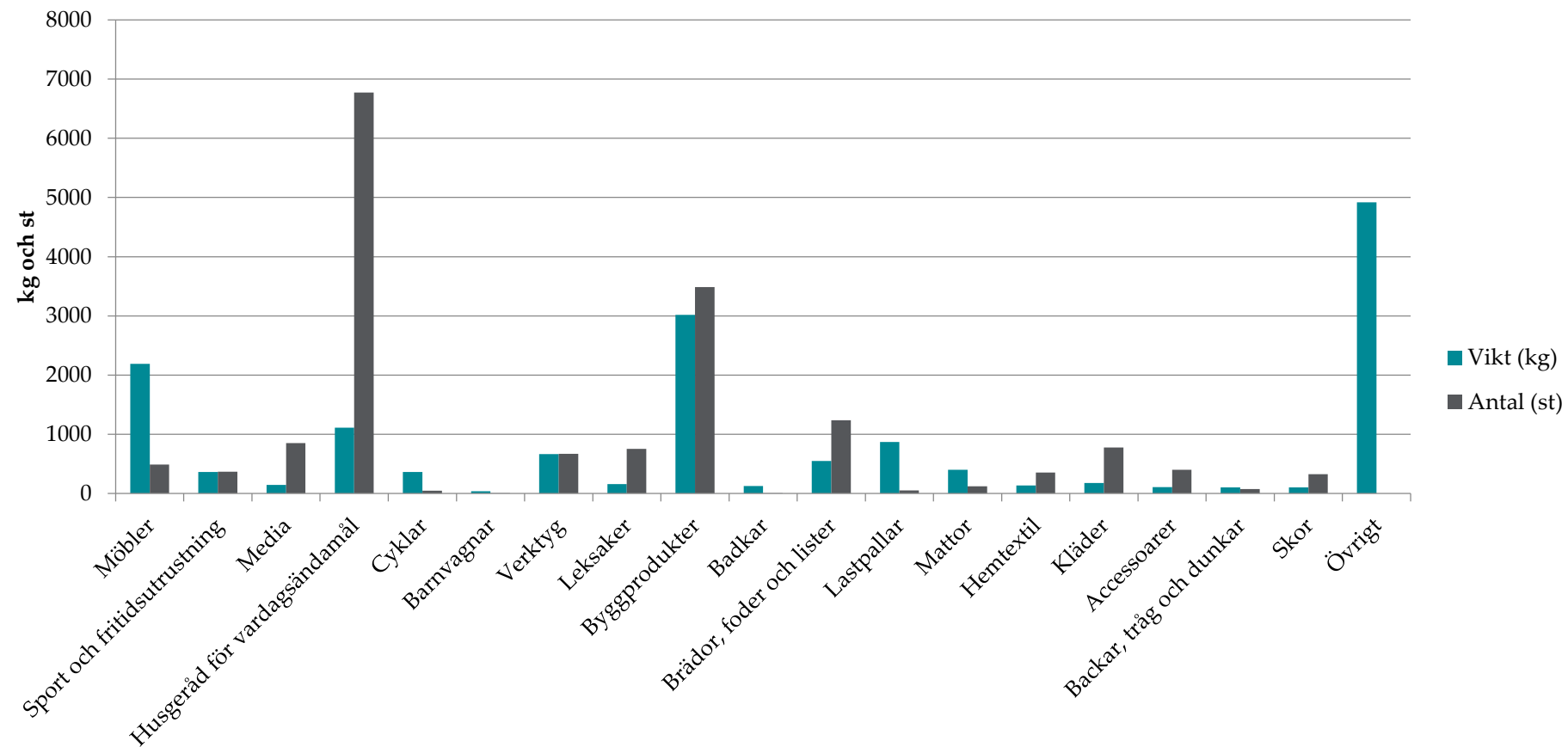


Figur 4. Resultat från samtliga sexton plockanalyser, både vikt och antal. Kategorin övrigt visas inte, vilket gör att siffrorna blir annorlunda från Figur 3.

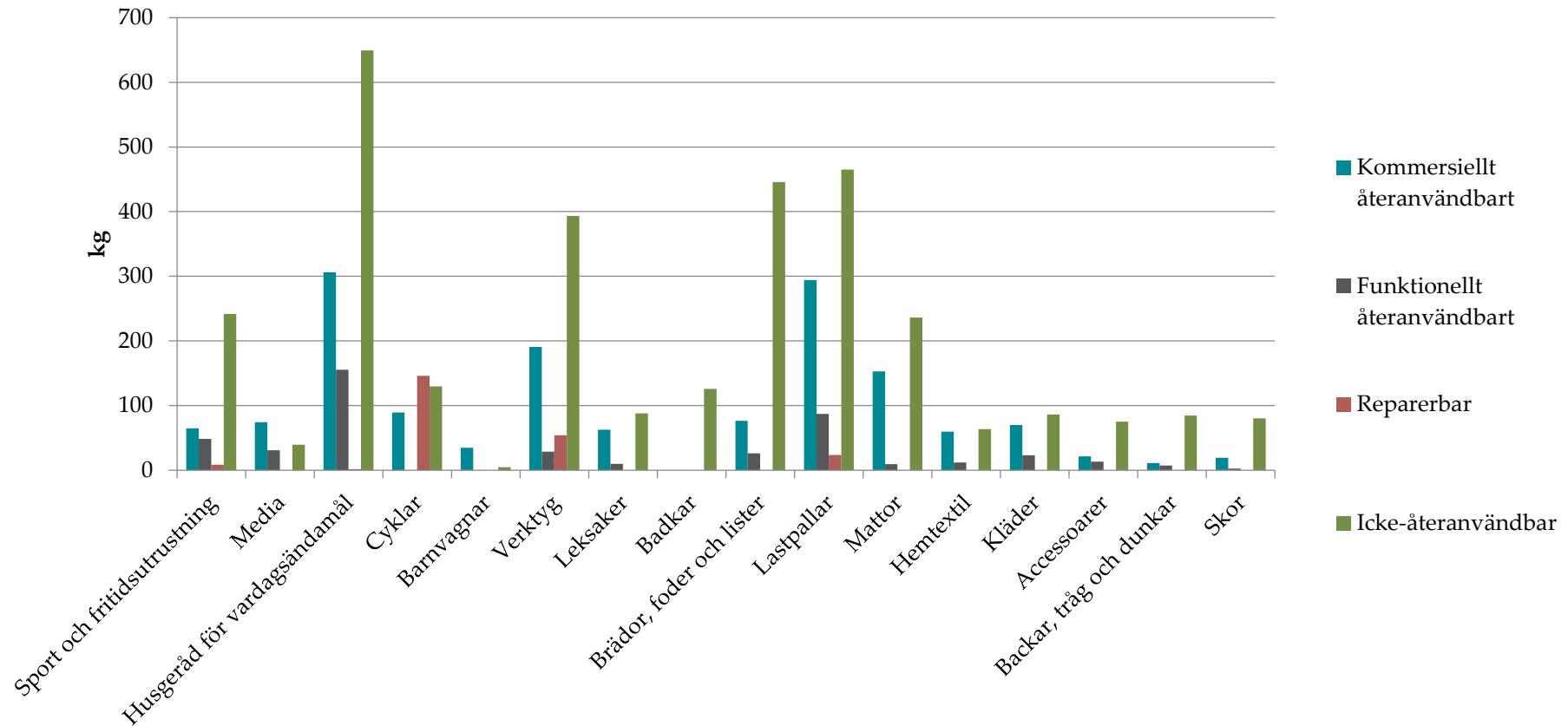
6.1.1 Produktgrupper

Innehållet i containrarna, de 16 proverna, som analyserades skiljde sig mycket åt. För att kunna säga någonting om återanvändningspotentialen hos enskilda produktgrupper aggregeras därför resultat från alla 16 plockanalyser i tabellerna nedan.

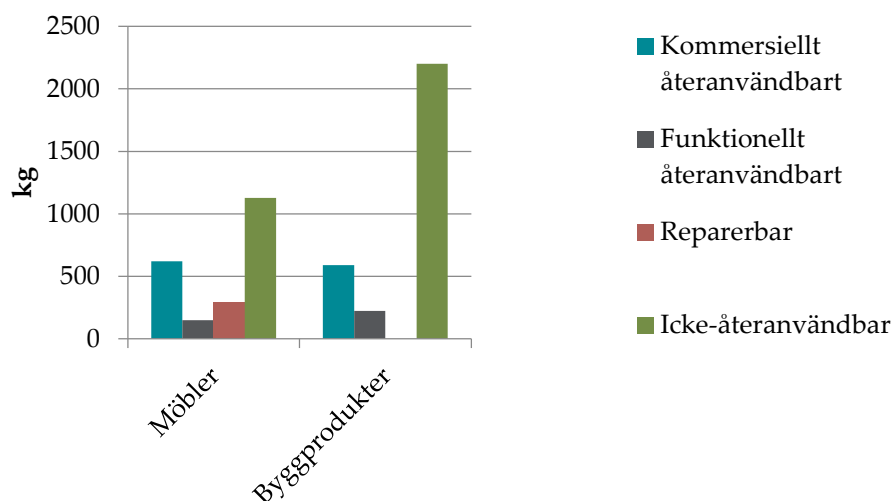
De olika produktgrupperna förekom i mycket olika utsträckning, hela 6 772 stycken husgeråd hittades men endast fem badkar, se Figur 5. Badkar har dock relativt hög vikt per produkt jämfört med andra produktgrupper, vilket påverkar tolkningen av resultaten. Att undersöka alla husgeråd tar betydligt längre tid men ger rimligtvis mer tillförlitliga resultat. Figur 6 och Figur 7 visar återanvändningspotential per produktgrupp. Den skiljer sig förstås mellan de olika produktgrupperna men de liknar över lag den totala fördelningen, i Figur 3. Ingen produktgrupp sticker här ut med större eller mindre potential för återanvändning, utan fördelningen är någorlunda jämn. Undantaget är möjligtvis kategorin reparerbart där produktgrupper med sammansatta produkter dominerar.



Figur 5. Total vikt och antal per produktgrupp samt övrigt. Samtliga sexton plockanalyser har summerats. Antal saknas för övrigt avfall.



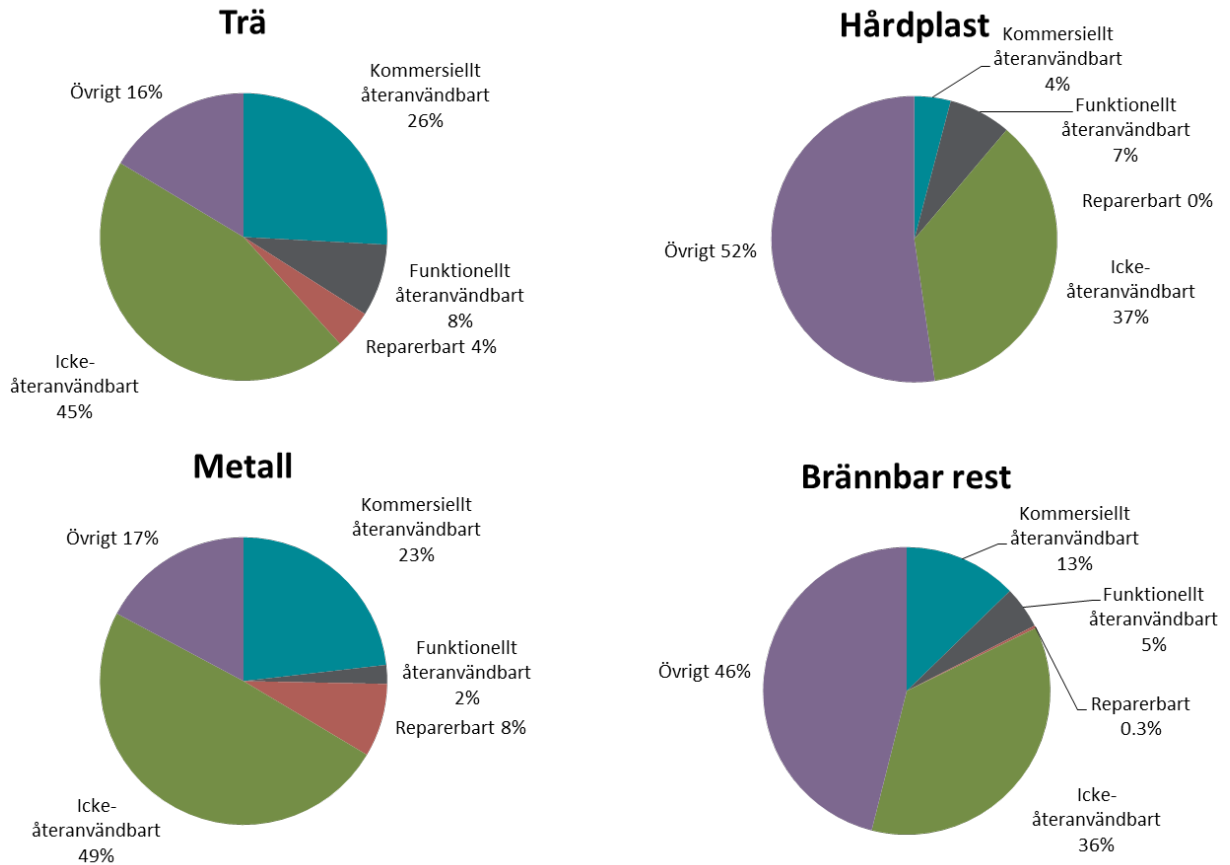
Figur 6. Vikt per återanvändningspotential per produktgrupp. Samtliga sexton plockanalyser har summerats. Produktgrupperna möbler och byggprodukter visas inte då de vikterna är betydligt högre än övriga.



Figur 7. Viktmässigt var dessa de två största produktgrupperna. Vikt per återanvändningspotential per produktgrupperna möbler och byggprodukter visas. Samtliga sexton plockanalyser har summerats.

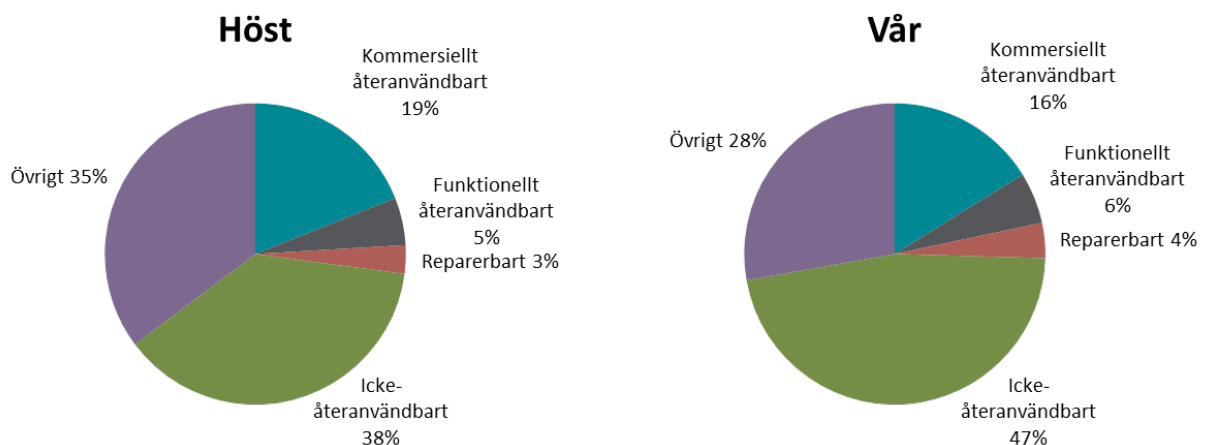
6.1.2 Insamlingsfraktioner, tidpunkt och ÅVC

Besökare på ÅVC får detaljerade instruktioner om vad som ska slängas i vilken container, varpå helt olika produkter bör återfinnas i de olika insamlingsfraktionerna. Det borde inte i sig påverka återanvändningspotentialen hos dessa produkter. Skillnader visas i Figur 8. Trä- och metallfraktionerna liknar varandra mycket, trots att de inte alls innehåller samma typ av produkter. Hårdplasten innehöll väsentligt lägre andel återanvändbara produkter och hela 52 procent övrigt, alltså inte produkter utan emballage. Även brännbar rest innehöll mycket övrigt, vilket var en otrolig blandning av emballage, trädgårdsavfall, matavfall etc.



Figur 8. Summerat resultat per insamlingsfraktion. Fyra plockanalyser per insamlingsfraktion utfördes. Fördelningen avser vikt. Övrigt avfall är produkter som inte ingår i projektets 18 utvalda produktgrupper samt förpackningar, trädgårdsavfall etc.

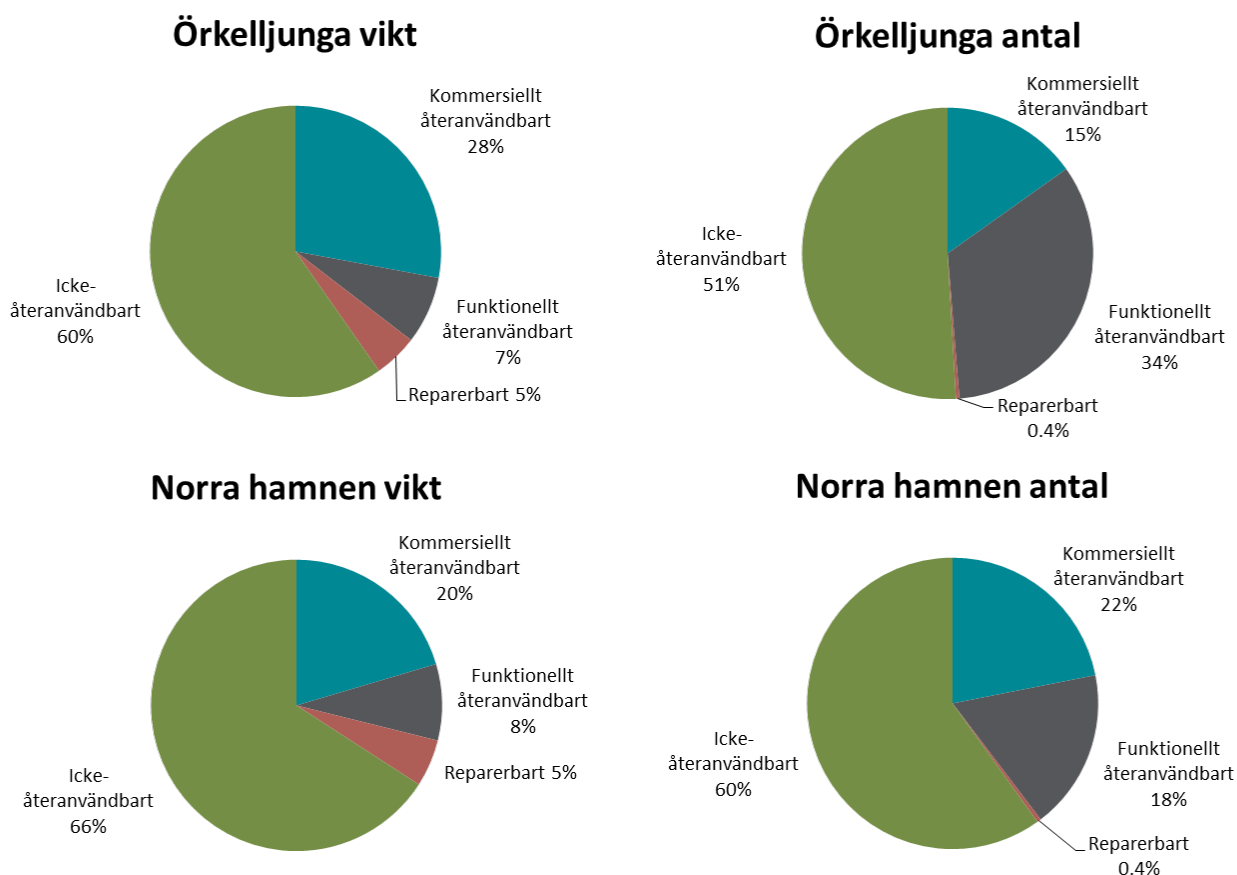
Skillnaden mellan de plockanalyser som utfördes i november och de i maj var framförallt i förhållandet mellan icke-återanvändbart och övrigt.



Figur 9. Summerat resultat per årstid då plockanalyserna utfördes. Åtta plockanalyser per omgång utfördes. Fördelningen avser vikt. Övrigt avfall är produkter som inte ingår i projektets 18 utvalda produktgrupper samt förpackningar, trädgårdsavfall etc.

Utifrån Figur 10 ses det att mängden kommersiellt återbrukbar var något större på Örkelljunga ÅVC sett till vikt, men sett till antal var övervikten åt Norra Hamnen. Det är därmed svårt att säga att det skulle vara någon större skillnad på de två återvinningscentralerna med avseende på skicket av det som lämnas. Antalet produkter som bedömdes vara funktionellt återanvändbara var betydligt större på Örkelljunga ÅVC, vilket till stor del förklaras av mängden plastkrukor som hittades.

Två saker som inte visas i figuren är total mängd avfall från varje ÅVC eller mängden övrigt avfall. I Örkelljunga sorterades drygt elva ton avfall, men endast 4,5 ton från Norra hamnen. Det var av rent praktiska skäl, då containrar från Norra hamnen behövde transporteras en längre sträcka medan plockanalyserna i Örkelljunga kunde utföras på plats, vilket möjliggjorde mer effektivt utnyttjande av tiden. Mängden övrigt avfall var mycket snarlik på de två ÅVC: erna, 32 procent av totala vikten på Örkelljunga och 31 procent på Norra hamnen.



Figur 10. Resultat från de två återvinningscentralerna, både vikt och antal. Sett till vikt är skillnaderna små, men sett till antal produkter skiljer sig resultaten mer.

Sett till produktgrupper är det svårt att se tydliga skillnader mellan de två ÅVC:erna. Tabell 4 visar tre av de vanligaste produktgrupperna och hur fördelningen mellan kategorierna ser ut för dessa. Produktgruppernas andel av totala mängden produkter är snarlik för de två ÅVC:erna. Norra hamnen hade en större andel husgeråd, medan möbler och byggprodukter var något vanligare i Örkelljunga. Skicket på produkterna verkar vara något bättre i Örkelljunga, sett till vikt, precis som i Figur 10.

Tabell 4. De tre grupperna möbler, husgeråd och byggprodukter återfanns i liknande utsträckning på de båda ÅVC:erna. Sett till återanvändningspotential var skillnaderna större. Den variationen är dock naturlig då relativt få produkter ligger grund för statistiken. Fördelningen avser vikt.

Produktgrupp	ÅVC	Produktgruppens andel av totala mängden produkter	Kommersiellt återanvändbart	Funktionellt återanvändbart	Reparerbart	Icke-återanvändbart
Möbler	Örkelljunga	15 %	30 %	7 %	17 %	46 %
	Norra hamnen	13 %	23 %	7 %	4 %	65 %
Husgeråd	Örkelljunga	6 %	28 %	16 %	0 %	57 %
	Norra hamnen	9 %	27 %	11 %	0 %	61 %
Byggprodukter	Örkelljunga	20 %	24 %	5 %	0 %	71 %
	Norra hamnen	18 %	7 %	14 %	0 %	79 %

6.2 Analys av farliga ämnen

I plockanalysomgång 1 mättes 100 produkter med hjälp av XRF-instrumentet på plats, samtidigt som plockanalyserna pågick. Av dessa 100 plockades ett antal produkter ut för kemisk analys på laboratorium. I studien screenades det för PFAS-ämnen, ftalater och PAH: er. I plockanalysomgång 2 undersöktes 100 hushållsprodukter och 102 leksaker med XRF-analys.

Tabell 5 och Tabell 6 ska läsas som följer: För varje produktgrupp anges antalet XRF-prover som utförts på produkterna, sedan följer de ämnen som har XRF-analyserats för produktgruppen. Kolumnen "PVC indikerat" visar hur många av XRF-proverna i produktgruppen som bestod av PVC. Nästföljande tre kolumner visar hur många av XRF-analyserna som visade på att innehållet av ett visst ämne i en produkt överskred 0,001 %, 0,01 % eller 0,1 %. En produkt kan innehålla överskridna halter för flera av ämnena. Antalet produkter inom produktgruppen som inte översteg någon gräns för något analyserat ämne anges i kolumnen längst till höger

Här följer ett exempel utifrån Tabell 5: I produktgruppen barnvagnar analyserades en (1) barnvagn. De ämnen som XRF-analyserades var bly, kadmium, kvicksilver, nickel, klor (indikator för PVC) och brom. PVC indikerades inte, så den del av barnvagnen som analyserades bestod inte av PVC. Analyserna visade att barnvagnen innehöll brom, i halter över 0,01 %.

6.2.1 Plockanalys omgång 1: kemiska analyser och XRF-analyser

I Tabell 5 ser vi hur stor andel av de XRF-analyserade produkterna som överstiger 0,1 %, 0,01 % samt 0,1 % av de utvalda grundämnena. I de fall där PVC angivits beror det på att halten av klor var så stor att vi kan anta att produkten var gjord av PVC. I denna plockanalysomgång undersöktes dock inte om produkten bestod av mjuk eller hård PVC, så innehåll av mjukgörare kunde inte avgöras på det sättet. PVC detekterades i 7 % av husgeråden, i cykelsadeln (endast en produkt i kategorin cyklar analyserades), 18 % av leksakerna och 18 % av accessoarerna. Bly hittades i sport- och fritidsutrustning, husgeråd, verktyg, leksaker, byggprodukter, kläder, accessoarer och skor. Kadmium hittades i husgeråd, leksaker, byggprodukter, accessoarer och skor. Kvicksilver hittades i husgeråd och leksaker. Nickel har bara tagits med för produktgrupper som vi ansåg att människor kan exponeras för, eftersom det främst handlar om att nickel kan vara allergiframkallande. Nickel hittades i sport- och fritidsutrustning, leksaker, hemtextil, kläder, accessoarer och skor. Brom (som kan indikera bromerade flamskyddsmedel) hittades i sport- och fritidsutrustning, husgeråd, verktyg, leksaker, hemtextil, kläder, accessoarer och skor. Produktgrupperna media, badkar, lastpallar och backar XRF-analyserades inte alls.

Antal och andel produkter som överskred den lägsta valda halten på 0,001 % för minst ett analyserat grundämne (minimum fem stycken analyserade produkter inkluderade) var för sport- och fritidsutrustning 6 av 7 (86 %), för husgeråd 9 av 15 (60 %), för leksaker 31 av 33 (94 %), för kläder 7 av 8 (88 %), för accessoarer 0 av 11 (100 %) och för skor 10 av 15 (67 %). Det går inte att summera antal produkter från innehåll av de olika grundämnena eftersom en produkt kan innehålla flera ämnen. Totalt sett mättes dock bly i 46 stycken produkter, kadmium i 12 stycken, kvicksilver i 2 stycken, nickel i 34 stycken och brom i 33 stycken produkter i plockanalys omgång 1. Observera att vi här inte tagit hänsyn till vilket material produkten var tillverkad av, utan det kan vara så att nickel mättes i ett metallföremål vilket inte är underligt.

Tabell 5: XRF-analys av produkter i olika produktgrupper. Vi har valt att visa resultaten som den andel av de analyserade produkterna som innehåller grundämnena i en halt som överstiger 0,001 %, 0,01 % eller 0,1 %.

Produktgrupp	Antal XRF-prover	Ämnen	PVC indikerat	Antal produkter som går över valda halter				Antal inga halter
				0,001 %	0,01 %	0,1 %	Summa	
Möbler	1	Bly						1
		Kadmium						
		Kvicksilver						
		Nickel						
		Klor						
		Brom						
Sport och fritidsutrustning	7	Bly		2		1	3	1
		Kadmium						
		Kvicksilver						
		Nickel		1	1		2	
		Klor (PVC)						
		Brom		2		1	3	
Media	0							
Husgeråd för vardagsändamål	15	Bly		3	1	1	5	6
		Kadmium		2	1		3	
		Kvicksilver		1			1	
		Nickel						
		Klor (PVC)	1					
		Brom		1		2	3	
Cyklar	1	Bly						1
		Kadmium						
		Kvicksilver						
		Nickel						
		Klor (PVC)	1					
		Brom						
Barnvagnar	1	Bly						0
		Kadmium						
		Kvicksilver						
		Nickel						
		Klor (PVC)						
		Brom			1		1	

Produkt-grupp	Antal XRF-prover	Ämnen	PVC indikerat	Antal produkter som går över valda halter				Antal inga halter
				0,001 %	0,01 %	0,1 %	Summa	
Verktyg	2	Bly				1	1	0
		Kadmium						
		Kvicksilver						
		Nickel						
		Klor (PVC)						
		Brom				1	1	
Leksaker	33	Bly		20	2	2	24	2
		Kadmium			2	2	4	
		Kvicksilver		1			1	
		Nickel			12	2	14	
		Klor (PVC)	6					
		Brom		10	2		12	
Bygg-produkter	4	Bly				2	2	2
		Kadmium			1		1	
		Kvicksilver						
		Nickel						
		Klor (PVC)						
		Brom						
Badkar	0							
Brädor, foder, lister	2	Bly						2
		Kadmium						
		Kvicksilver						
		Nickel						
		Klor (PVC)						
		Brom						
Lastpallar	0							
Mattor	3	Bly						3
		Kadmium						
		Kvicksilver						
		Nickel						
		Klor (PVC)	1					
		Brom						
Hemtextil	3	Bly						0
		Kadmium						
		Kvicksilver						
		Nickel		3			3	

		Klor (PVC)						
		Brom						
Kläder	8	Bly		1			1	1
		Kadmium						
		Kvicksilver						
		Nickel		4			4	
		Klor (PVC)						
		Brom		3	2		5	
Accessoarer	11	Bly		4		1	5	0
		Kadmium		1		1	2	
		Kvicksilver						
		Nickel		2	2	3	7	
		Klor (PVC)						
		Brom		1	2		3	
Backar osv	0							
Skor	15	Bly		4	1		5	5
		Kadmium		1	1		2	
		Kvicksilver						
		Nickel		1	3		4	
		Klor (PVC)						
		Brom		4			4	

I Tabell 6 ser vi resultaten från de kemiska analyserna på labb. Endast bakgrundshalter registrerades dock för PFAS-ämnen och PAH: er i den här studien. Bakgrundshalter innebär att varorna inte medvetet har behandlats med kemikalierna, utan det kan vara små föroreningar som tillkommit från olika håll under tillverkning eller användning. Trots att det endast var bakgrundshalter så var det dock inte en enda analyserad produkt som var helt fri från alla tre analyserade ämnena. En enda leksak (en minion) innehöll ingen av de analyserade PAH: erna, men väl ftalater. Det finns ett gränsvärde på 25 ppb (parts per billion) för ett PFAS-ämne (PFOA), men ingen produkt överskred det värdet för PFOA. Det finns också gränsvärden för PAH: er, 0,5 mg/kg i leksaker och barnartiklar och 1 mg/kg i sportartiklar, hushållsartiklar, verktyg, kläder och skor, men ingen produkt överskred dessa gränsvärden i den här studien. Gränsvärdet för ftalater i leksaker ligger på 0,1 %, men ingen av de analyserade produkterna visade på så höga halter, däremot så kunde ftalater uppmätas i halter under gränsvärdet i en övervägande andel av produkterna.

Tabell 6: Produkter som analyserats för PFAS, ftalater och PAH: er, samt resultaten från analyserna. Vi har valt att visa resultaten som antal av de analyserade produkterna som innehåller ämnen i en halt som överstiger 0,001 %, 0,01 % eller 0,1 %.

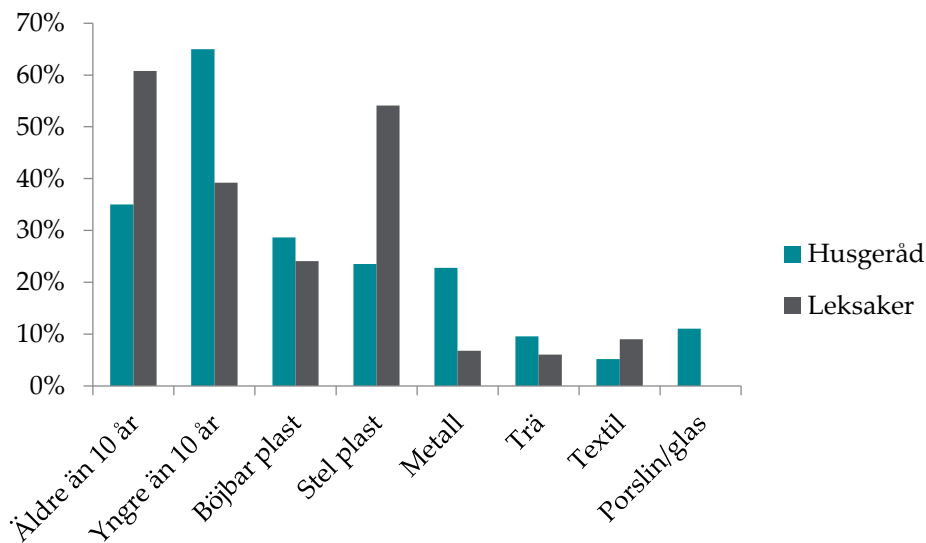
Produktgrupp	Antal prover	Ämnen	Antal produkter som går över valda halter			Antal inga halter
			0,001 %	0,01 %	0,1 %	
Sport och fritidsutrustning	2	PFAS				2
	4	Ftalater	3	1		0
	1	PAH				1
Husgeråd för vardagsändamål	1	PFAS				1
	2	Ftalater	2			0
	0	PAH				2
Cyklar	1	PFAS				1
	0	Ftalater				0
	0	PAH				0
Barnvagnar	1	PFAS				1
	1	Ftalater	1			0
	1	PAH				1
Leksaker	1	PFAS				1
	4	Ftalater	2	1		1
	3	PAH				3
Mattor	1	PFAS				1
	1	Ftalater		1		0
	1	PAH				1
Hemtextil	2	PFAS				2
	2	Ftalater	1			1
	0	PAH				0
Kläder	1	PFAS				1
	1	Ftalater		1		0
	0	PAH				0
Accessoarer	1	PFAS				1
	0	Ftalater				0
	1	PAH				1
Skor	1	PFAS				1
	1	Ftalater	1			0
	0	PAH				0

6.2.2 Plockanalys omgång 2: XRF-analyser

Totalt 100 husgeråd och 102 leksaker XRF-analyserades under denna plockanalysomgång. Upp till tre delar av samma produkt analyserades, i de fall produkten bestod av flera material. Totalt 136 olika delar av husgeråd och 133 olika delar av leksaker analyserades.

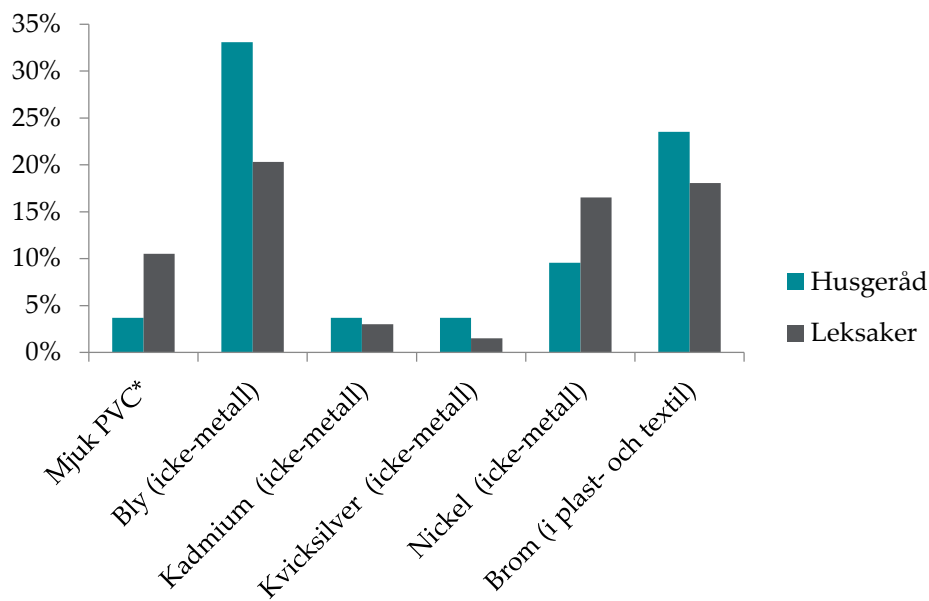
Av de analyserade produkterna bedömdes 35 % av husgeråden och 61 % av leksakerna vara äldre än 10 år gamla, se Figur 11. Åldern skulle i viss mån kunna korreleras till kemikalielagstiftning som trätt i kraft under de senaste 10 åren.

En övervägande andel (54 %) av leksakerna var tillverkade av stel plast, men även andra material förekom. För husgeråden var de dominerande materialslagen böjbar plast, stel plast och metall.



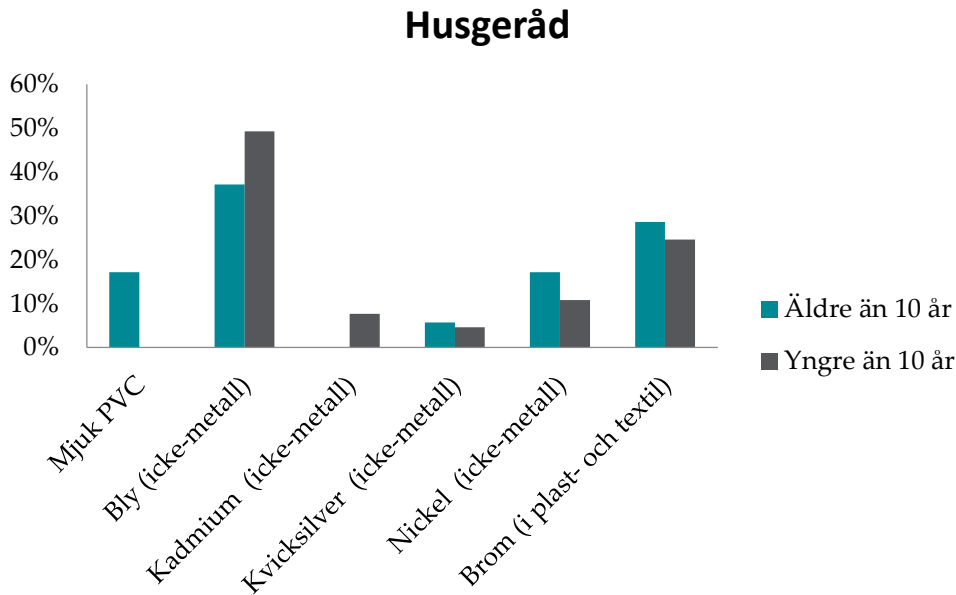
Figur 11: XRF-analyserade produkter (100 husgeråd och 102 leksaker) från plockanalysomgång 2 och deras egenskaper. Figuren visas % av alla analyserade varor som uppfyller en viss egenskap.

XRF-analysen gjordes under denna omgång på ett "snabbare" sätt, som inte tillät XRF-instrumentet att säkerställa halterna av de olika grundämnena som vi tittade på, utan vi använde oss av protokollet i Tabell 15, som vi kryssade i om XRF-instrumentet visade att det detekterade något av grundämnena som vi hade avgränsat oss till. Detta gör att vi inte vet hur höga halterna av de olika grundämnena är. Bly, nickel och brom var det grundämnen som uppmättes i flest produkter, både för husgeråd och för leksaker, medan kadmium och kvicksilver hittades i mycket få produkter, Figur 12.



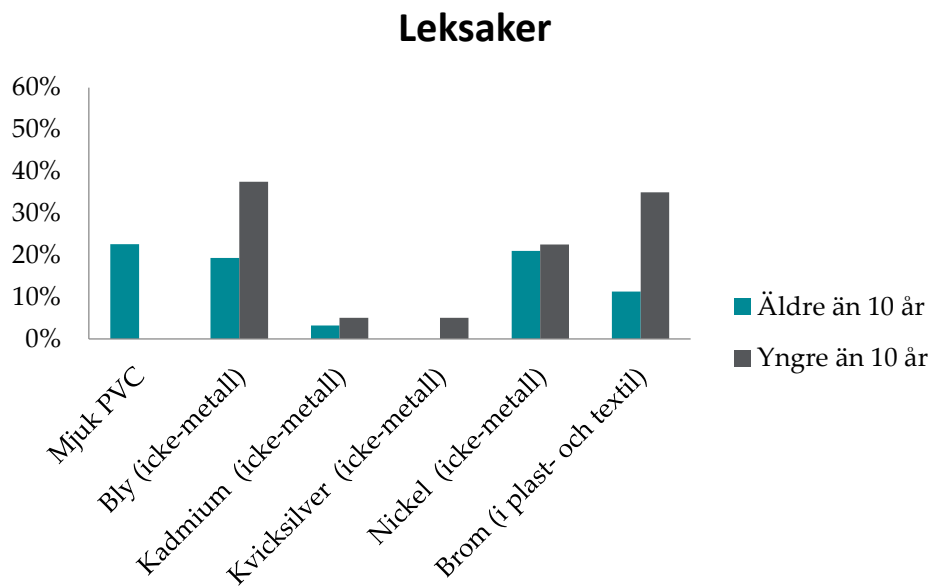
Figur 12. XRF-analyserade produkter (100 husgeråd och 102 leksaker) från plockanalysomgång 2 och deras innehåll av grundämnena. Figuren visar % av alla analyserade varor som detekterats för ett visst grundämne. PVC har inte detekterats i sig, utan det är när en viss klorhalt (20 %) överstigs som vi har antagit att produkten är tillverkad av PVC. *Den mjuka PVC:n innehåller troligen mjukgörare. I detta fall bedömdes samtliga mjuka PVC-produkter vara äldre än 10 år gamla.

Figur 13 och Figur 14 visar hur innehållet av de olika ämnena skiljde sig åt med ålder på produkten. För husgeråderna indikerades inte PVC för några av produkterna som bedömde vara yngre än 10 år gamla (65 stycken). Av de 35 husgeråd som bedömdes som äldre än 10 år gamla indikerades mjuk PVC i 17 % av fallen. Bly var något vanligare i de yngre icke-metalliska husgeråderna (49 % jämfört med 37 %). Kadmium påträffades inte i något av de icke-metalliska yngre husgeråderna, medan det indikerades i 8 % av de äldre produkterna. Kvicksilver påträffades i 6 % respektive 5 % i de äldre respektive yngre icke-metalliska husgeråderna, och för nickel var andelarna 17 % och 11 %. Brom (som kan indikera brominerade flamskyddsmedel) indikerades i 29 % av de äldre produkterna gjorda av plast och textil och 25 % i de yngre.



Figur 13: XRF-analyserade husgeråd (totalt 100 stycken) från plockanalysomgång 2 och deras innehåll av grundämnen. Figuren visar % av de analyserade husgeråderna som innehöll olika grundämnen. PVC har inte detekterats i sig, utan det är när en viss klorhalt (20 %) överstigs som vi har antagit att produkten är tillverkad av PVC.

För leksakerna så indikerades inte PVC för några av produkterna som bedömde vara yngre än 10 år gamla (40 stycken). Av de 62 leksaker som bedömdes som äldre än 10 år gamla indikerades mjuk PVC i 23 % av fallen. Bly var något vanligare i de äldre icke-metalliska leksakerna (38 % jämfört med 19 %). Kadmium påträffades i 3 % respektive 5 % i de icke-metalliska äldre respektive yngre leksakerna. Kvicksilver påträffades inte alls i de äldre leksakerna och endast i 5 % i de yngre icke-metalliska leksakerna. För nickel var andelarna 21 % och 23 % för äldre respektive yngre icke-metalliska leksaker. Brom (som kan indikera brominerade flamskyddsmedel) indikerades i 11 % av de äldre produkterna i plast och textil och i 35 % i de yngre.



Figur 14: XRF-analyserade leksaker (totalt 102 stycken) från plockanalysomgång 2 och deras innehåll av grundämnen. Figuren visar % av de analyserade husgeråden som innehöll olika grundämnen. PVC har inte detekterats i sig, utan det är när en viss klorhalt (20 %) överstigs som vi har antagit att produkten är tillverkad av PVC.

7 Diskussion

7.1 Plockanalyser

I det här projektet bedöms potential till återanvändning enligt fyra kategorier, samt övrigt material. För att tolka resultaten är det viktigt att förstå vad kategorierna betyder och vad de inte betyder.

- Kommersiellt återbrukbart betyder att det finns en marknad för produkten, men säger inte att den är lätt att sälja. I flera fall hittades produkter med prislappen kvar från second hand-butik, antagligen för att de inte lyckats sälja den. Omsättningen är olika snabb för olika produkter och kan variera stort lokalt.

Hur attraktivt det är att sälja produkten beror även på vem som är säljaren; en centralt belägen vintage-butik vill ha betydligt mer lättsålda och värdefulla saker än vad en privatperson kan tänka sig sälja på loppis. I definitionen av kommersiellt återanvändbart görs dock ingen skillnad på dessa. En nischad och kunnig säljare kan dessutom skapa helt andra värden på produkter. Till exempel kan en cykelreparatör, med rätt verktyg och reservdelar, få ett bra pris för en cykel som en privatperson anser vara värdelös. För att faktiskt skapa återanvändning av dessa produkter behövs både fler villiga köpare och fler försäljningskanaler.

Innan plockanalyserna påbörjats fanns en oro att det skulle vara svårt att bedöma om produkten gått sönder innan eller efter den slängts i containern. Rent praktiskt var det dock ganska tydligt, varpå många trasiga produkter bedömdes som kommersiellt återanvändbara.

- Funktionellt återanvändbart är produkter som förvisso saknar andrahandsmarknad, men som mycket väl kan användas mer. Personliga preferenser och smak blir här viktiga. En noppig men hel strumpa går att använda, men somliga slänger dem. Spillbitar av bräddor kallas ibland "dagisbitar" för att de är roliga att pyssla med, därmed inte sagt att alla barn tycker det.

Produktdesign och köpvanor spelar också in. Stora mängder plastkrukor hittades till exempel. Dessa fungerar utmärkt att driva upp plantor i men den som har för vana att köpa plantor får hela tiden nya från butiken. Att skapa återanvändning av dessa produkter blir sannolikt svårt, men sociala normer och intressen kan säkerligen göra att de används längre. Ny produktdesign kan i flera fall minska uppkomsten av funktionellt återanvändbara produkter.

- Reparerbart definieras i den här studien som att produkten går att reparera, men att den är värdelös i befintligt skick. Det gör att de allra flesta produkter som skulle tjäna på reparation eller annan omvårdnad definieras som kommersiellt återanvändbara. Det hade varit intressant att veta mer exakt vilka värden som hade gått att skapa genom reparation, men det hade varit betydligt mer arbetsintensivt och dessutom gett osäkra resultat.

- Icke-återanvändbara är produkter som är trasiga bortom räddning, sådant som bör slängas i en avfallscontainer. Värt att notera är att kreativt och konstnärligt arbete; "upcycling" eller "remake", inte är medräknat. För sådana syften kan allt möjligt förstås användas. Även om det kan vara värdehöjande är det osäkert om särskilt stora mängder kan komma till användning den vägen.
- Övrigt avfall verkade mest bestå av emballage som egentligen borde lagts i annan insamlingsfraktion, alltså felsorteringar. Även matavfall och trädgårdsavfall förekom, alltså sådant som inte definierats som produkter i denna studie. Vissa produkter sorterades dock hit då de inte passade projektets produktgrupper, såsom stoppade möbler och bildelar.

7.1.1 Produktgrupper

Möbler

Potentialen att återanvända dessa ansågs god, framförallt om reparation och service utförs. Sett till vikt utgjorde möbler en betydande del av avfallet. Ungefär hälften av möblerna som undersöktes kategoriserades som icke-återanvändbara men övriga tre kategorier representerades av: unika möbler i gott skick, slitna massfabricerade möbler och sådana som efter slipning eller målning skulle kunna återanvändas.

Stoppade möbler och möbler av spånskivor sorterades som övrigt avfall eftersom det var mycket svårt att avgöra skicket genom plockanalys, alltså om de blivit fuktskadade eller gått sönder efter att de slängts i containern. Mängden möbler är därmed något underskattad.



Figur 15. Exempel på kommersiellt återanvändbara möbler från träfraktionen.

Sport- och fritidsutrustning

Ungefär lika mycket kommersiellt som funktionellt återanvändbart hittades. Skillnaden dem emellan var främst hur slitna produkterna var. Säkerhetsutrustning som hjälmar och flytvästar bedömdes dock som funktionellt återanvändbart även när skicket såg ut att vara bra, eftersom det är viktigt att känna till dolda skador vid andrahandsköp av sådana produkter. Mycket bedömdes som icke-återanvändbart då det var välanvänt och trasigt.



Figur 18. Kategorin husgeråd för vardagsändamål var mycket heterogen men innehöll även större samlingar, såsom galgar. Här exempel på kommersiellt återanvändbart från trä och metallfraktioner.

Cyklar

Andelen reparerbara cyklar var stor, vilket inte är så förvånande då de är sammansatta av någorlunda hållbara komponenter. Med reservdelar och tekniskt kunnande borde de flesta cyklar gått att få i bra skick. Vissa var dock helt demolerade eller igenrostade, medan andra bedömdes som kommersiellt återanvändbara då de bara behövde tvätt och eller någon enklare reparation.



Figur 19. Cyklar som bedömts vara reparerbara. De skulle kunna rulla mycket längre med rätt reservdelar, eller plockas reservdelar ifrån.

Barnvagnar

Endast tre hela barnvagnar och tre delar av andra barnvagnar hittades. De tre kompletta bedömdes som kommersiellt återanvändbara även om det inte var modeller och skick som skulle ge något större pris. Övriga var icke-återanvändbara, till exempel en liggdel med algpåväxt. Förmodligen hade den varit utsatt för fukt utomhus betydligt längre tid än den legat i containern, och blivit förstörd.



Figur 20. Slitna men fullt fungerande barnvagnar.

Verktyg

Mycket i produktgruppen har en robust design och var därmed i gott skick, såsom skruvmejslar och spik. Just spik hittades oftast blandat olika typer men emballerat, antagligen någons "reservlager". Dessa räknades inte en och en utan per emballage. Ett par trasiga gräsklippare hittades, vilka även de bedömdes som kommersiellt återanvändbara då de är enkla att reparera.

Vissa verktyg var använt förbrukningsmaterial såsom penslar och sandpapper vilka bedömdes som icke-återanvändbara, eller funktionellt återanvändbara i de fall de bara var lätt använda. Reparerbara produkter var till exempel skott- och säckkärror.



Figur 21. Storlek och vikt per produkt varierar mycket i produktgruppen verktyg.

Leksaker

Sett till vikt var detta ingen stor produktgrupp, den bestod mest av ett stort antal små plastleksaker. Trots att många av produkterna var sammansatta gjorde bräckligheten att inte en enda bedömdes som reparerbar och många som icke-återanvändbara. Kommersiellt återanvändbart var också en stor andel då många leksaker var i relativt oanvänt skick.



Figur 22. De allra flesta leksakerna var små och tillverkade i plast.

Byggprodukter

Drygt tre ton byggprodukter sorterades ut vilket gjorde det till den största produktgruppen. Den var även mycket komplex då den innehöll det mesta som ett hus byggs av. Produktgruppen består av både fast inredning och byggmaterial. Spånskivor exkluderades eftersom det hade varit svårt att bedöma vilket skick de var i innan de slängts i container. Det krävdes många gånger specialkunskap för att förstå vad produkterna skulle användas till och därefter bedöma återanvändningspotential.

Huvuddelen visade sig inte vara återanvändbart, till exempel skarvbitar eller olika typer av plåtbitar med bulthål, men även stora mängder sönderbrutna bitar av golv som hade gått att återanvända om de demonterats mer försiktigt. Det återfanns även en stor mängd beslag, hängare och unika dörrar för renovering, saker som med rätt köpare bedömdes som kommersiellt återanvändbara. Även om andelen kommersiellt eller funktionellt återanvändbart inte var så stor var mängden betydande eftersom det var en så vanlig produktgrupp.

Badkar samt bräddor, foder och lister utgjorde separata produktgrupper och räknas inte till byggprodukter. Mycket byggprodukter slängs sannolikt även i andra insamlingsfraktioner än de som undersöktes såsom isolering, fönster, sanitetsporslin och tegel.



Figur 23. Exempel på kommersiellt återanvändbara produkter från metallfraktionen. Det hade unik design eller funktion.

Badkar

Det bestämdes att badkar skulle utgöra en egen produktgrupp eftersom de är tunga och går att särskilja från andra byggprodukter. Endast fem badkar hittades, alla trasiga.



Figur 24. Trasigt bubbelbadkar.

Brädor, foder och lister

Sett till antal var detta den tredje vanligaste produktgruppen och utgjorde en betydande del av träfraktionen. De allra flesta var dock i för dåligt skick för att kunna återanvändas: ruttna, spruckna, hoplimmade eller målade. Bitar under en meter som var obehandlade bedömdes som funktionellt återanvändbara då de kan användas för lek eller reparationer, men få sådana hittades.

Produkter av standardtyp såsom brädor i full längd var ovanligt. Det tyder på att de flesta brädor, foder och lister som slängs på ÅVC är just rivningsavfall eller de minsta spillbitarna vid renovering. Överblivna brädor och längre spillbitar sparas och används sannolikt i hemmen.



Figur 25. De flesta brädor, foder och lister var antingen murkna eller trasiga spillbitar. Längst till höger funktionellt återanvändbara reglar, korta men i oanvänt skick.

Lastpallar

Mycket få lastpallar och liknande lastbärare hittades, men med en betydande vikt. Europapallar är värdefulla och returneras normalt sett efter leveranser. De som lämnats på ÅVC utgör därmed ett onödigt ekonomiskt svinn.

Alla lastpallar har dock inte standardmått eller retursystem. Var de i gott skick bedömdes de som funktionellt återanvändbara, annars icke-återanvändbara.



Figur 26. Även slitna lastpallar, märkta med EPAL, går att returnera med vinst.

Mattor

Mattor skiljer sig från hemtextil och kläder genom sin stora vikt per produkt. Av de textila materialen som undersöktes utgjorde mattor den största produktgruppen, sett till vikt. Ökad återanvändning av mattor skulle därmed ge betydligt högre resurseffektivitet av textil.

Knappt hälften av mattorna bedömdes som kommersiellt återanvändbara. De flesta var vanliga mattor för hemmet, men bitar och plattor av heltäckningsmatta förekom. Trasiga och kraftigt smutsiga mattor bedömdes som icke-återanvändbara.



Figur 27. Många olika typer av mattor slängs trots att de är hela och rena.

Hemtextil

Den här produktgruppen är enkelt att lämna in till återanvändning på ÅVC:erna. Trots det bedömdes cirka hälften av mängderna vara kommersiellt återanvändbara. Det fanns alltså en betydande "felsortering".

Det var i huvudsak skicket som styrde om produkterna bedömdes som kommersiellt eller funktionellt återanvändbara. Hemtextilier som var mer "privata" såsom handdukar och kuddar bedömdes hårdare än till exempel gardiner. Eftersom de flesta produkter ändå var använda och inte av senaste mode skulle priset sannolikt inte bli högt.



Figur 28. Prydnadskuddar, sängkläder och dukar var typiska hemtextilier som hittades.

Kläder

Den här produktgruppen lämpar sig utmärkt för begagnathandel och är enkel att lämna in till återanvändning. Trots det bedömdes nära hälften av mängderna vara kommersiellt återanvändbart. Det fanns alltså en betydande "felsortering" av kläder på ÅVC. Jämfört med möbler eller byggprodukter var mängderna inte så stora, men det ekonomiska värdet kan ändå vara betydande tack vare den relativt välutvecklade marknaden.

Ett stort antal kläder bedömdes också som funktionellt återanvändbara. Det var framförallt använda par strumpor, varpå vikten inte var så stor.

Inga plagg bedömdes som reparerbara, då kläderna var så trasiga eller slitna att de inte hade blivit kommersiellt återanvändbara även med isydda knappar etc.



Figur 29. Exempel på kommersiellt återanvändbara kläder från brännbar fraktion.

Accessoarer

Allt ifrån väskor och mobilskal till mössor och smycken räknas till produktgruppen, allt man bär på eller med sig som inte är kläder eller skor. De flesta material förekommer, ofta i sammansatta produkter.

Potentialen till återanvändning var låg. Väskor utgjorde en stor del av vikten och många av dem var trasiga. Handskar som inte var i par räknades som icke-återanvändbara, men en hel del par hittades också.



Figur 30. Väskor utgjorde en stor del av produktgruppen accessoarer.

Backar, tråg och dunkar

Denna produktgrupp bestod nästan uteslutande av plast. Antalet var inte så stort och nästan uteslutande icke-återanvändbart. Produkterna var spruckna eller gamla och missfärgade, så som plast ofta åldras. I många fall var konstruktionen förvisso inte särskilt robust, men det verkade som att de flesta använts flitigt i hemmen innan de slängdes.



Figur 31. De flesta backar, tråg och dunkar var spruckna eller som i det här fallet mycket smutsiga.

Skor

Den låga vikten per produkt gjorde att skor inte var en vanlig produktgrupp. 27 hela par i gott skick hittades och bedömdes som kommersiellt återanvändbara. De allra flesta skor var dock slitna och bedömdes som icke återanvändbara. Framförallt var det sulorna slitna medan det inte var något problem att para ihop de skor som hörde samman.



Figur 32. Skor för både barn och vuxna hittades, de flesta dock mer slitna än de på bilden.

7.1.2 Insamlingsfraktioner, tidpunkt och ÅVC

De fyra insamlingsfraktionerna skiljde sig åt sett till återanvändningspotential. De låga andelarna återanvändbara produkter i hårdplastfraktionerna drog ner totala resultatet i den här studien. Värt att påpeka är att mängden separat insamlad hårdplast är betydligt lägre än mängderna brännbar rest, trä eller metallskrot på de flesta ÅVC. Hade vi fokuserat på dessa tre fraktioner skulle återanvändningspotentialen beräknats som högre. Men flera fraktioner är inte undersökta såsom schaktmassor, isolering eller impregnerat trä. Det går givetvis att göra mer avancerade beräkningar än de som gjorts i denna rapport för att få mer exakta mått på återanvändningspotential, men vår bedömning är att endast 16 plockanalyser är för få för att ge säkra resultat.

Felsortering var ingenting som undersöktes, utan hittades till exempel trä möbler i brännbar rest sorterades de helt enkelt som möbler. Dock förekom felsortering av framförallt emballage, vilket avspeglas i ganska stora mängderna övrigt avfall.

Skillnaden i avfallens sammansättning mellan höst och vår ligger framförallt i förhållandet icke-återanvändbar och övrigt. Det kan bero på att olika typer av städning eller hushållssysslor utförs olika tider på året. Dock är det skillnad på just andelar vi ser via plockanalyser, hur den totala mängden som kommer in till ÅVC ändras framgår inte av dessa tabeller.

En jämförelse av de två ÅVC: erna visar att andelen kommersiellt återanvändbart är störst i Örkelljunga sett till vikt, men störst i Norra hamnen sett till antal. Skillnaderna var dock inte särskilt stora, totalt eller sett till de olika produktgrupperna. De skillnader som syns förklaras sannolikt av att så många olika slags produkter slängs i de olika containrarna, snarare än att det skulle vara någon större skillnad på besökarna.

Det är förstås också mycket intressant, att avfallets sammansättning inte verkar skilja sig åt på de två ÅVC: erna. Fler av invånarna i Örkelljunga fixar säkert med huset än i Malmö, där många bor i lägenhet. Livsstilar skiljer sig rimligtvis åt mellan de två orterna, vilket borde avspeglas i avfallet. Men det kanske snarare visar sig i antal besök per invånare och totala avfallsmängder, inte i avfallets sammansättning. Alltså, även om så många Malmöbor inte renoverar huset är det dessa som åker till ÅVC.

Det kan förstås finnas skillnader i sammansättning som inte upptäcks i den här typen av analyser. Om till exempel olika slags kläder slängs, sett till mode eller funktion, kommer det inte synas i projektets statistik. Inte heller undersöks de återanvändbara produkter som lämnas till välgörenhetsorganisationer på ÅVC, vilket hade sagt någonting om hur besökarna väljer att sortera. Klart är att många återanvändbara produkter slängs trots att bägge ÅVC:erna har inlämning till återanvändning.

En skillnad som dock syns mellan de två ÅVC: erna rör byggprodukter. Även om totala mängden är snarlik är andelen kommersiellt återanvändbart mycket lägre på Norra hamnen. Där finns möjlighet att lämna byggprodukter till Malmö Återbyggdepå, vilket borde vara en del i förklaringen.

Olika stora mängder sorterades från de två ÅVC: erna, huvuddelen från Örkelljunga. Avfallets sammansättning skiljde sig dock inte så mycket åt att det borde påverka resultatet i någon större utsträckning. Exempelvis de enskilda besökare som lämnade stora mängder avfall påverkade förmodligen resultatet mer, då det ibland var tydligt att flera sopsäckar kom från samma köksrenovering eller förrådsrensning.

7.2 Farliga ämnen

Målet med undersökningen av farliga ämnen är att se hur stor del av potentialen av återbrukbara produkter som förloras på grund av innehåll av farliga ämnen. För vissa produktgrupper, till exempel leksaker, så tar vi redan viss hänsyn till den aspekten i manualen. Till exempel så inkluderas inte leksaker som innehåller vätskor/slime/lera, är missfärgad/förlorad färg, luktar starkt eller är parfymerad i kategorierna återbrukbar eller reparerbar, de är redan borträknade som icke återbrukbara. Detta är baserat på second-handverksamheternas egna rekommendationer. Något som är viktigt att tänka på är att det inte bara är innehållet av farliga ämnen som utgör en risk utan även vem som exponeras och när exponeringen sker som är viktigt.

Att arbeta kostnadseffektivt är viktigt för att kunna göra många analyser. Ska farliga ämnen analyseras i fler projekt eller i ordinarie drift på ÅVC kan inte priset vara orimligt. Projektet har testat olika metoder för att mäta innehåll av farliga ämnen, två olika undersökningar med XRF samt analyser på laboratorium. De har gett olika typer av resultat och även kostat olika mycket.

Det är svårt att bedöma hur många arbetstimmar som gick åt till XRF under plockanalysomgång 1 men bedömningen är att analyserna i plockanalysomgång 2 tog mindre än halva tiden per produkt. Under omgång 1 utfördes mätningar med XRF samtidigt som plockanalyserna pågick,

106 produkter analyserades under två veckor. För varje mätning måste skannern och protokoll plockas fram och personen som hanterade XRF: en var tvungen att koncentrera sig på den istället för vad som pågick i plockanalysen. Under omgång 2 sparades istället 202 produkter som skannades med XRF under drygt två arbetsdagar. XRF-skannern kostade drygt 10 000 kr i veckan i hyra. Kemiska analyser på laboratorium är mycket kostsamma, att analysera de 30 produkterna kostade drygt 60 000 kr.

7.2.1 Halter av farliga ämnen i plockanalysomgång 1

Halterna som vi har mätt i denna studie går inte att direkt jämföra med de gränsvärden som finns för leksaker, eftersom de är migrationsgränsvärden, det vill säga hur mycket av ett ämne som avges från produkten. Trots det så kan vi i Tabell 5 se att endast 2 av 33 mätta leksaker låg under 0,001 % av alla de grundämnen som XRF-analyserades. Generellt sett var det också större andel produkter som översteg de lägre halterna som vi hade valt än den högsta halten på 0,1 %. För vissa av produktgrupperna mättes väldigt få produkter, till exempel möbler (1 produkt mättes), medan vi mätte 33 leksaker. I plockanalysomgång 1 hittade vi generellt sett mer farliga ämnen i de produktgrupper där fler produkter analyserades, se Tabell 5, och detta beror på att urvalet eller provstorleken var större.

När det gäller de kemiska analyserna, Tabell 6, kan vi jämföra mot det kommande gränsvärdet på 25 ppb för PFOA i varor, vilket ingen av produkterna överskred, utan det vi såg var bakgrundshalter. Detsamma gäller för PAH: er, inga produkter överskred gränsvärdena som finns på 0,5 mg/kg för leksaker och 1 mg/kg för sportartiklar, hushållsartiklar, verktyg, kläder och skor. För ftalater finns ett gränsvärde på 0,1 % i leksaker, vilket inte heller överskreds i något fall. Det är värt att nämna att halterna som påvisats i produkterna inte är helt säkerställda, utan de skulle kunna vara högre. Detsamma gäller XRF-analyserna, eftersom instrumentet inte var kalibrerat efter just de produkter och material som mättes.



Figur 33: Exempel på produkter som innehöll grundämnen över valda halter. Barnvagnen innehöll brom, golfväskan innehöll bly och dörrhandtaget innehöll kadmium. Skötbordet innehöll nickel, regnbyxorna innehöll bly och nickel. Regnbyxorna innehöll även klor, men i lägre halt än det som satts som gräns för PVC-innehåll. Knapparna på skorna innehöll bly, kadmium och nickel.

Även om vi inte kunnat visa på överskridande av lagligt satta halter så detekterades farliga grundämnen i många av produkterna. Observera dock att vi inte gjort skillnad på vilket material produkterna var tillverkade av (vilket vi gjorde i plockanalysomgång 2), men vi till exempel bort att ta med nickel i applikationer som vi inte räknade med skulle ha exponering för människor. För till exempel accessoarer så detekterades farliga grundämnen i 100 % av fallen, för leksaker i 94 % av fallen. Andelarna för de andra produktgrupperna var också relativt höga. Inga av de kemandialyserade produkterna i Tabell 6 innehöll ämnen som överskred något lagligt satt gränsvärde. Däremot så kunde bakgrundshalter av PFOA och PAH: er uppmätas i alla prover utom ett (en leksak- minion- innehöll ingen av de analyserade PAH: erna). Ftalater hittades i högre halter, över de valda halterna i detta projekt, Tabell 6. För de produkter som inte är upptagna i Tabell 6 så innehöll produkterna bakgrundshalter av ftalater. De XRF-analyserade grundämnena och kemandialyserade ämnena finns alltså vitt spridda i produkterna i samhället, även om halterna som kunde påvisas i detta projekt var låga.



Figur 34: Exempel på produkter som innehöll ämnen över valda halter. Mattan innehöll ftalater, vilket även monchichin, minionen och kickbiken gjorde.

7.2.2 Produkternas egenskaper och innehåll av farliga ämnen i plockanalysomgång 2

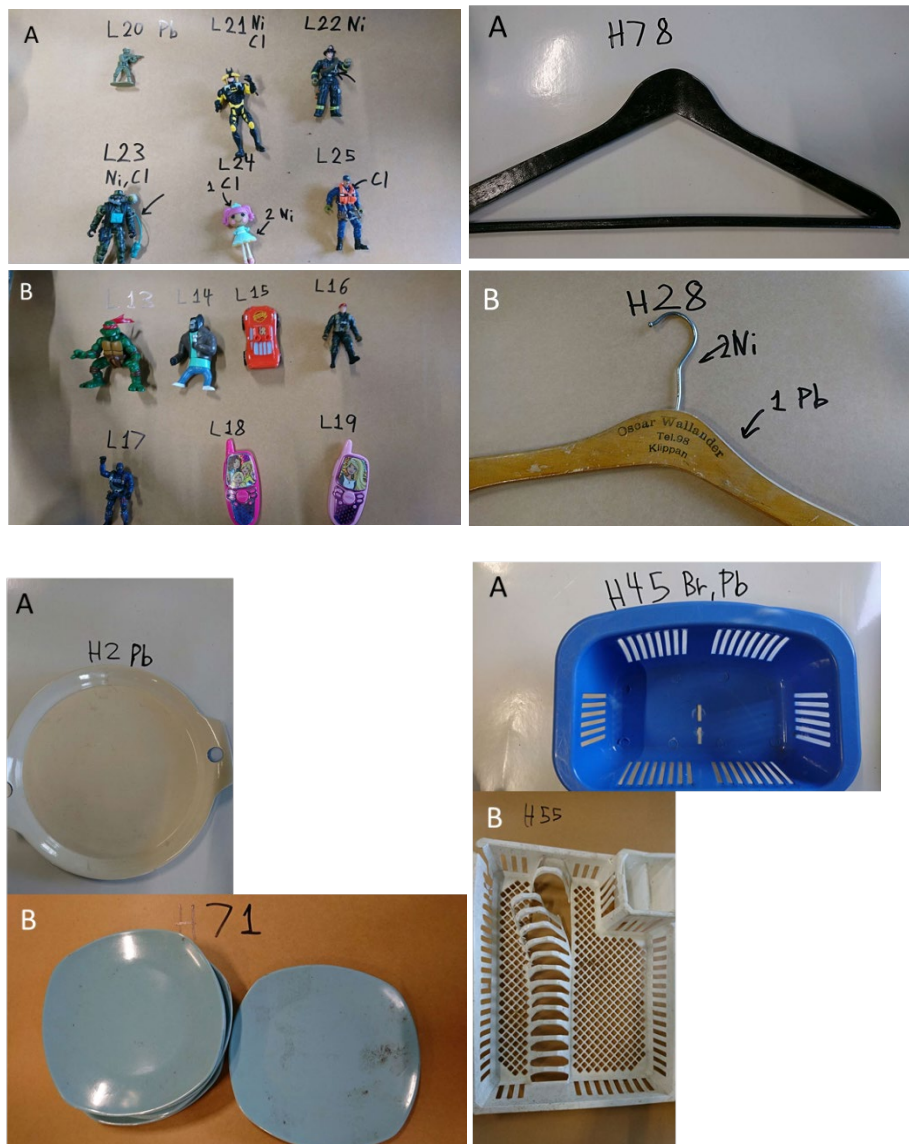
För resultaten av plockanalysomgång 2 kan vi föra andra typer av resonemang, eftersom vi inte har bestämda halter av de analyserade ämnena men däremot tog reda på mer om produkternas egenskaper. Ett exempel på resonemang från dessa resultat är att mätningarna visade att 4 % av husgeråden hade så hög klorhalt att de kan antas vara tillverkade av PVC. All dessa var böjbara, vilket tyder på att plasten innehåller mjukgörare. Mjukgörare finns i olika varianter, både tillåtna och begränsade substanser/ämnen. Samtliga dessa böjbara husgeråd av PVC bedömdes vara mer än 10 år gamla, vilket skulle kunna föranleda ett argument till att inte återanvända dem, eftersom ett antal mjukgörare begränsats i lagstiftningen under den senaste 10-årsperioden.

Åldern på de olika produkttyperna varierade, och vi såg att en större andel av leksakerna bedömdes som äldre än 10 år jämfört med husgeråden. I den här studien hade husgeråden alltså en kortare livstid än leksakerna.

Husgeråden var i stort sett tillverkade av lika delar stel plast, mjuk plast och metall, medan leksakerna till största delen var tillverkade av stel plast, följt av böjbar plast. Relativt få husgeråd och leksaker var tillverkade av mjuk PVC (som kan indikera innehåll av ftalater). Och inga leksaker eller husgeråd som bedömdes som yngre än 10 år var gjorda av det materialet.

Bly och brom var de grundämnen som fanns i de största andelarna av både husgeråd och leksaker, följt tätt av nickel. Kadmium och kvicksilver finns i få av produkterna. Troligen beror detta på att användningen av bly, nickel och brom är högre än för kvicksilver och kadmium, på grund av tekniska orsaker. Kadmium har varit reglerat länge i vissa produktgrupper, men inte i andra. Ett generellt förbud mot kvicksilver i varor i EU kom alldeles nyligen, även om Sverige har haft ett nationellt förbud en längre tid.

För vissa av produktgrupperna där vi ser att en andel av de mätta produkterna innehåller farliga ämnen, så har vi trots det ingen möjlighet att praktiskt tillämpa detta för att säga något generellt om ifall en produkttyp bör återanvändas eller inte. Två produkter som ser likadana ut kan ha mycket olika innehåll av ämnen, och det beror ju på vad producenterna har använt när de har tillverkat produkten, se Figur 35.



Figur 35: Exempel på snarlika produkter där den ena visade på innehåll av de utvalda ämnena, och den andra inte. A= utslag på XRF, B = inget utslag på XRF.

Teoretiskt sett skulle varje ÅVC kunna investera i ett XRF-instrument och använda det för att sortera ut produkter med farliga ämnen, men en fråga man kan ställa sig är varför avfallsledet ska bära kostnaderna för ämnen som producenterna väljer att använda. Fokus bör läggas på att designa produkter och även kemikalier på ett sätt som underlättar återanvändning och återvinning framöver, och här behövs samarbete mellan många olika aktörer så som kemister, producenter, myndigheter, second-handverksamheter och återvinnare.

Ytterligare en viktig aspekt när man gör mätningar av farliga ämnen är att uppmärksamma vilken typ av produkt som analyseras. Nickel i exempelvis kastruller eller liknande bör inte betraktas som ett problem, medan höga halter av nickel i accessoarer ska undvikas. Det handlar alltså om exponering, att vissa ämnen inte passar för produkter i vissa användningsområden, men bra i andra. Det här tänket kan också appliceras i återanvändningsscenario, om en produkt återanvänds på ett annat sätt än det var tänkt från början.

8 Slutsatser

8.1 Det finns en stor potential för ökad begagnathandel

Hela 18 procent av avfallet bedömdes vara kommersiellt återanvändbart, alltså möjligt att sälja i andra hand. Andelen 18 procent gäller just de 15,5 ton avfall som undersöktes i projektet och bör inte ses som helt representativ. Men det är en tydlig indikation på de möjligheter som finns att öka återanvändningen av produkter istället för att skicka dem till material- eller energiåtervinning.

Det förekommer felsortering av återanvändbara produkter på ÅVC. Kläder, hemtextiler och husgeråd är traditionella produktgrupper på begagnatmarknaden. Men en betydande andel av de som hittades var kommersiellt återanvändbara trots att inlämning till välgörenhetsorganisationer fanns på ÅVC: erna. Insamlingen bör därmed kunna effektiviseras och göras mer attraktiv för lämnaren.

Den största mängden kommersiellt återanvändbara produkter fanns dock utanför second hand-butikernas traditionella produktgrupper. Byggprodukter, möbler, lastpallar och verktyg stod för en stor andel. För att kunna utnyttja den potentialen krävs nya affärsmodeller och inriktning på nya målgrupper av köpare.

Att endast utgå ifrån skicket på en produkt betyder dock inte att den blir såld. Möjligheten att hitta en köpare varierar med tid och plats. Värdet på de produkter som hittades bedömer vi generellt som lågt. Därmed är lönsamheten för att transportera, lagra och sälja många av produkterna förmodligen låg.

8.2 Många produkter används inte fullt ut

Ytterligare fem procent av avfallet bedömdes som funktionellt återanvändbart. Dessa produkter var alltså funktionsdugliga men svåra att sälja på grund av otillräcklig efterfrågan. Ändrade sociala normer och intressen kan säkerligen göra att de används längre av sin ägare eller byts mellan vänner och familj. Ny produktdesign kan i flera fall minska uppkomsten eller göra längre användning intressant.

Material till kreativt och estetiskt arbete, upcycling eller remake är inte medräknat. Även om det kan vara värdehöjande är det osäkert om särskilt stora mängder kan komma till användning den vägen.

8.3 Större potential för enkel rengöring än reparation

Den låga andelen reparerbart säger förstås en del om produkterna. Många av kategorierna innehöll inte sammansatta produkter eller produkter med utbytbara delar. Mycket hade gått att rengöra för

att öka värdet på andrahandsmarknaden, men att faktiskt reparera kräver en viss kvalitet och produktgrupp. Det förklarar att många möbler bedöms som reparerbara, de går att slipa, måla om och använda till nya användningsområden.

Själva definitionen av reparerbart som användes i projektet spelar också in, på flera sätt. Många produkter som hade blivit mer värdefulla efter reparation klassades som kommersiellt återanvändbara till exempel kläder som saknar knappar. Saker som hade gått att använda konstnärligt definieras här dessutom som icke-återanvändbart eftersom det annars skulle bli en otroligt bred kategori, vi vill att marknaden ska sätta gränser snarare än fantasin. Det blir mer användbara resultat på så sätt. Värdehöjande reparation eller estetiskt arbete skulle därmed kunna öka värdet på fler produkter än de som här klassas som reparerbara.

8.4 Inga tydliga trender i hur andelen återanvändbart varierar

Vilket avfall som hamnar på en ÅVC verkar inte styras så mycket av kommunens demografi. Den delen av kommunens invånare som regelbundet besöker ÅVC verkar ha liknande livssituation och intressen, sett till de produktgrupper och skick på produkterna som slängs. De skillnader som syns i avfallets sammansättning förklaras sannolikt av att så många olika slags produkter slängs i de olika containrarna, snarare än att det skulle vara någon större skillnad på besökarna på de två ÅVC:erna.

Återanvändbara produkter återfanns i alla fyra insamlingsfraktioner. Eftersom så olika produkter slängs i de olika fraktionerna är det svårt att säga att den jämna fördelningen skulle bero på hur besökarna väljer att sortera. Andelen återanvändbart var dock väsentligt lägre i plastfraktionen, där många av produkterna inte var designade för att hålla så länge. Fraktionerna plast och brännbart innehöll även mycket övrigt avfall såsom emballage.

Det var ingen större skillnad i andelen återanvändbart mellan höst och vår.

Även om trenderna inte var tydliga varierade innehållet enormt mellan de olika containrarna. Det är förstås inte så konstigt eftersom nästan allt som finns i ett hem till slut hamnar på ÅVC. För att bättre kunna identifiera trender behövs fler plockanalyser.

8.5 Farliga ämnen finns i övervägande andel produkter, men i låga halter

Farliga ämnen hittades i de produkter som hade potential för återanvändning, men det går inte att använda resultaten för att säga något generellt om ifall en produkt bör återanvändas eller inte. Det är också viktigt att ta hänsyn till vilken typ av material som ämnet finns i och om det finns möjlighet att människor exponeras för ämnet eller inte. Inga produkter överskred några lagliga gränsvärden som vi hade möjlighet att kontrollera men farliga ämnen hittades i stora andelar av de analyserade produkterna.

Det är inte så enkelt som att vissa produkttyper alltid ger utslag för farliga ämnen. Två tillsynes likadana produkter kan ha olika innehåll av ämnen, den ena helt utan anmärkning och den andra

med innehåll av farliga ämnen. Vid analys av farliga ämnen i produkter är antalet prover viktigt. I det här projektet såg vi att vi hittade fler farliga ämnen i de produktgrupper där vi hade fler prover. Vidareutveckling av provtagning kan göras för att få statistiskt säkerställda resultat.

8.6 Rutinmässig kemisk analys av produkter som ska säljas- potential för framtiden?

Att skicka produkter till kemisk analys innan de kan återanvändas är inte möjligt eftersom det dels förstör produkten, men även att det är mycket kostsamt. XRF-metoden är snabbare än analys på laboratorium, men även den metodiken som använts i det här projektet, med en handhållen XRF, tar för lång tid. Det finns dock utvecklingspotential för XRF eller andra analysmetoder och provtagningsscheman för att kunna sortera återanvändbara produkter mer automatiserat, och avgöra om produkterna bör säljas.

8.7 Lyft ansvarsfrågan

Att varje återvinningscentral skulle investera i ett XRF-instrument och använda det för att sortera ut produkter med farliga ämnen skulle i teorin kanske kunna fungera för de grundämnen som en XRF kan detektera eller kan mäta i tillräckligt låga halter. Kunskap om risker för exponering är dock låg och för många produktgrupper saknas lagligt satta gränsvärden att förhålla sig till. Men frågan är varför avfallsledet ska bära kostnaderna för det som producenterna väljer att använda?

De två viktigaste slutsatserna från den här delen av projektet är att vi måste lyfta frågan om vem som ska bära kostnaderna för att säkerställa att människor och miljön inte utsätts för skadliga nivåer av farliga ämnen som finns i produkter som kan återanvändas, och att producenterna måste ta sitt ansvar när det gäller att inte använda farliga ämnen i produkterna från första början.

8.8 Flera viktiga insikter för framtida arbete kom från metodutvecklingen

Intervjuer på ÅVC är inte tidseffektivt. Det är en lärdom från projektet att om information söks om de enskilda produkterna som slängs i en viss container tar det mycket lång tid att utföra intervjuer, även på dagar med många besökare. Plockanalyser bedöms som mer kostnadseffektivt, även om det på inget sätt är billigt.

Små mängder användbara produkter sorterades som "övrigt" vid plockanalyser, fraktionen bestod mest av emballage. De 18 produktgrupper som sorterades ut anses därför väl representera de produkter som typiskt slängs på ÅVC. Möjligtvis kunde bildelar ha varit en egen produktgrupp. Även spånskivor och bäddmadrasser sorterades som övrigt eftersom det skulle vara svårt att göra en rättvis bedömning av deras återanvändningspotential efter att de legat i en container. Även glas och keramik hade varit svårt att analysera efter att de legat i en container, men de produktgrupperna slängs typiskt inte i de fyra fraktioner som analyserades.

Att räkna återanvändbara produkter vid plockanalys, förutom att väga dem, ger värdefulla insikter om återanvändningspotentialen eftersom restaurering och försäljning normalt sker per styck snarare än per vikt. Att räkna icke-återanvändbara produkter kan dock vara något missvisande då en produkt ofta gått i flera bitar.

Det är viktigt att analysera många containrar eftersom innehållet skiljer sig mycket åt. I de 16 proverna som analyserades hittades till exempel hela 284 media-produkter i ett prov, medan de flesta proverna inte innehöll någon media alls. Statistiken blir alltså bättre ju fler plockanalyser som utförs och projektets 16 prover bör ses som en bra start.

Även om XRF-skanner är ett relativt snabb instrument kan arbetet vara tidskrävande. Vid plockanalysomgång 1 och 2 var hanteringen av produkter, protokoll, fotografering och själva XRF: en helt annorlunda. Omgång 2 gick betydligt snabbare. Det gäller att bestämma vilken typ av information som är viktig och optimera metoden utefter det.

En god idé är att använda manualer som tar hänsyn till generella kriterier som gäller kemikalier i varor, likt de som second-hand verksamheter använder sig av idag. Det finns troligen också utvecklingspotential inom detta område, som bör utformas i samarbete med både specialister inom återanvändning samt myndigheter.

9 Bilaga 1: Metod

Att utföra plockanalyser är personalkrävande och tar många timmar. Det finns även en risk för betydande transportkostnader av avfall om inte logistiken är bra planerad. Det var därför viktigt med ett noggrant förarbete för att få ut så mycket resultat som möjligt när analyserna väl gjordes. Att utföra plockanalyser med avseende på produktgrupp och skick, snarare än material, saknade också föregångare varpå helt nya manualer behövde tas fram, ett stort arbete i sig.

Redan i planeringen av projektet stod det klart bara en mindre del av avfallet skulle kunna analyseras med avseende på farliga ämnen. Det fanns få föregångare i hur det urvalet skulle göras och vilka metoder som borde användas. Vi testade flera sätt att arbeta praktiskt under första omgången plockanalyser. Till andra omgången hade vi utvecklat ett helt annat arbetssätt som var effektivare och svarade på fler frågor.

För att utveckla metoden kring både plockanalyser och undersökning av farliga ämnen diskuterades och förankrades förslag med projektets referensgrupp.

Förarbete kan alltså delas in i följande steg

1. Val av ÅVC: er
2. Val av insamlingsfraktioner
3. Val av produktgrupper
4. Val av farliga ämnen att undersöka
5. Framtagande av manual uppdelning i produktgrupper
6. Framtaganden av manual för bedömning av återanvändningspotential
7. Framtagande av manual för urval av produkter till kemisk analys
8. Framtagande och utveckling av metoder för att mäta med XRF och på laboratorium

Projektgruppen behövde bara göra mindre förändringar i manualerna under plockanalysernas gång, till exempel slå ihop vissa produktgrupper.

9.1 Val av ÅVC: er

En första uppgift var att välja ut två ÅVC: er att samla in avfall ifrån. Det var önskevärt att de tillsammans skulle vara representativa för Sverige i stort samt ligga inom rimligt avstånd från Envirs anläggning i Munka-Ljungby, nordvästra Skåne.

Efter diskussioner med ägare och studiebesök föll valet på två skånska ÅVC: er, en nybyggd i storstad och en äldre i mindre ort med mycket fritidshus. Bägge hade insamling av produkter till återanvändning genom välgörenhetsorganisationer.

9.1.1 Norra hamnens återvinningscentral, Malmö

Denna ÅVC med bemannad återbruksinsamling invigdes 2015. Den drivs av SYSAV och betjänar främst boende i norra Malmö. Småföretag är välkomna mot betalning, men sannolikt besöker många centralen och uppger att det är privat avfall. En absolut majoritet av besökarna tros vara villaägare, men besöksstatistik finns inte.



Figur 36. Vy över rampen på Norra Hamnen. Inlämning till återanvändning är belägen innan.

Direkt vid ingången finns möjlighet att lämna återanvändbara produkter till Emmaus och Malmö återbyggedepå. Besökare väljer själva om de vill stanna till där och rådgöra med Emmaus personal. Främst hela och någorlunda rena produkter tas emot, ej större möbler. Efter det kör besökarna vidare till behållare för producentansvarsmaterial samt fraktioner som avlämnas på backen, följt av stora sorteringsrampen och sist farligt avfall inomhus. Vardera av dessa tre stationer är bemannade med en person från SYSAV och återbruket har en person från Emmaus. Hämtning av containrar sköts av företaget Ohlssons på entreprenad.

9.1.1.1 Fraktioner

Dessa fraktioner på Norra hamnens ÅVC har efter besök bedömts vara kandidater till att utföra plockanalyser inom projektet.

9.1.1.2 Kakel, klinkers och keramik

Detta material samlas in separat från schaktmassor då det under testperiod gått till återvinningsförsök. Även om detta samlas in av återbyggedepån hamnar en del här.



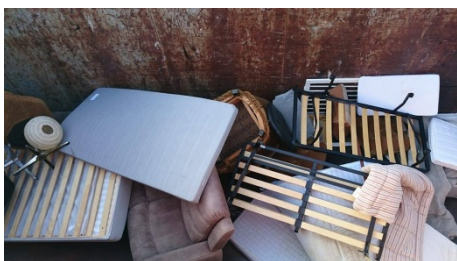
9.1.1.3 Jord, sten, tegel och betong

Jord, sten, betong etc. Går idag till deponitäckning.



9.1.1.4 Stoppade möbler

Här slängs sängar, soffor, madrasser osv. Även slippers hänvisas hit eftersom det är en lämplig fraktion för eftersortering.



9.1.1.5 Isolering

Detta är den enda fraktionen icke-farligt avfall som deponeras. Sannolikt är att det som kommer till ÅVC är fuktskadat eller angripet av skadedjur.



9.1.1.6 Trä

Möbler, brädor och skivor. Svårt att avgöra om möblerna var hela innan de slogs sönder i containern eller vid transport



9.1.1.7 Metall

Många cyklar slängs här, men även en stor variation produkter och byggavfall.



9.1.1.8 Hårdplast

Samlas in direkt innan brännbar rest och innehåller främst pryglar och förvaringskärl av olika slag.



9.1.1.9 Brännbar rest

Flest containrar på ÅVC: n och förmodligen störst blandning material, både inom och emellan produkter. Kan vara så stor variation att det blir svårt att hitta "smala" produktgrupper.



9.1.2 Örskelljunga återvinningscentral

Platsen var från 80-talet en omlastningsstation för sopbilar, men sedan 1992 en ÅVC som nu drivs av Närab. Ett arv från omlastningsstationen är det schakt med komprimator där "grovavfall", den brännbara restfraktionen, slängs av besökare. ÅVC: n betjänar främst de knappt 10 000 kommuninvånarna, men det är fritt för alla att köra in. För mängder över 3 m³ kostar det pengar att lämna, vilket tros hålla större företag borta. Även kommunens egna verksamheter använder ÅVC: n, men de vanligaste besökarna har villa eller fritidshus. ÅVC: n har två anställda och en som arbetstränar.



Figur 37. Vy över Örskelljunga ÅVC med containrar och högar på backen utspridda i en stor ring och containrar för återvinning och återbruk i mitten.

Återbruket på centralen består normalt av en liten obemannad container från Emmaus och textilinsamling från Myrorna och Emmaus. Skor hamnar i grovsoporna. Emmaus går igenom containern på plats och kastar resterna på plats på ÅVC: n. Under två månader hösten 2017 kommer dock en extra person från Närab att jobba med att förmå fler av besökarna att gå med varor till den containern. I Örskelljunga är Citykyrkans second hand välbesökt, liksom tre loppisar. Dessa lämnar osålda produkter till ÅVC: n, framförallt större möbler.

9.1.2.1 Fraktioner

Dessa fraktioner på Örskelljunga ÅVC har efter besök bedömts vara kandidater till att utföra plockanalyser inom projektet.

9.1.2.2 Grovavfall

Brännbart restavfall samlas in i schakt i slutet av ÅVC, där personal har någorlunda enkelt att övervaka. Endast två säckar får slängas kostnadsfritt.



9.1.2.3 Stoppade möbler

Främst sängar och soffor. Dessa lämnas direkt på plattan och hämtas med kranbil.



9.1.2.4 Trä

Allt målat och omålat trä förutom impregnerat trä, även om felsortering förekommer. Samlas in direkt på plattan.



9.1.2.5 Impregnerat trä

Separat fraktion på denna ÅVC. Staket, pålar och altaner bland annat. Skicket är ofta ganska bra på brädor och liknande.



9.1.2.6 Hårdplast

Blandat plastprodukter och förpackningar. Verkar dock innehålla mycket lite förpackningar då FNI är väl utbyggt.



9.1.2.7 Schaktmassor

Keramik, kakel och tegel. Detta går till fyllnadsmaterial men hålls separerat från jord, sand etc. samt isolering. Detta samlas in i container med hög kant, snarare än på backen. Det gör att få åker hit för att tippa av grejer, utan snarare innehåller fraktionen en hög andel produkter som kommer in i små mängder.



9.1.2.8 Skrot

Många cyklar slängs här, men även en stor variation produkter och byggavfall.



9.1.2.9 Isolering

Detta är den enda fraktionen icke-farligt avfall som deponeras. Sannolikt att det som kommer till ÅVC är fuktskadat eller angripet av skadedjur.



9.1.2.10 Textil

En container bredvid textilinsamlingen för återbruk avsedd för mattor och andra hemtextilier. Vissa besökare vill inte skänka gamla kläder och slänger då här. Möjligt att mycket återbrukbart hamnar här då kunder missuppfattar syftet och det är lättare att slänga i denna container.



9.2 Val av insamlingsfraktioner och produktgrupper

Av praktiska skäl skedde urvalet av insamlingsfraktioner och produktgrupper parallellt, då vissa produktgrupper förstås är vanligare i vissa insamlingsfraktioner, till exempel slängs mer möbler i träfraktionen än bland isoleringen.

Två typer av underlag togs fram: Intervjuer med besökare på de två ÅVC: erna för att kartlägga vilken typ av avfall som slängdes i vilken insamlingsfraktion, alltså "utbud" av produkter till återanvändning. En dialog med befintliga återanvändningsaktörer fördes för att kartlägga vilken typ av produkter de var intresserade av, alltså "efterfrågan". Avgränsningar och fokus beslutades sedan genom att diskutera urvalskriterier inom referensgruppen.

9.2.1 Intervjuer med besökare på ÅVC

Intervjuerna var tänkta att underlätta fortsatta planeringen av projektet. Genom att svara på följande frågor skulle det bli möjligt att bestämma vilka produktgrupper som eftersöktes samt hur de skulle analyseras under kommande plockanalyser:

- Vilka produktgrupper slängs i de olika insamlingsfraktionerna?
- Varför slängs produkterna?
- Finns det risk att produkterna innehåller farliga ämnen?

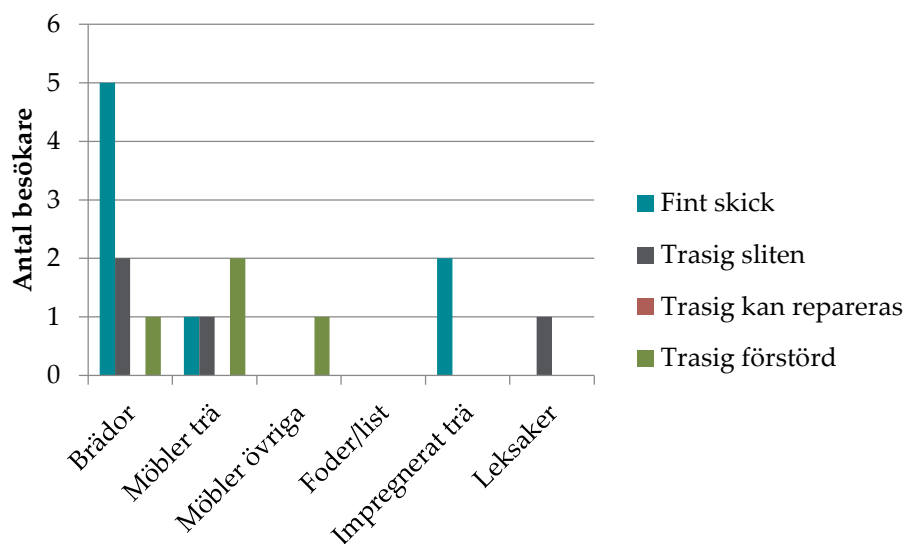
Under två dagar i oktober 2017, en dag för varje ÅVC i projektet, stod en person från IVL och ställde frågor till besökare som slängde avfall i de olika containrarna. Besökaren fick svara på frågor om varje produktgrupp de slängde (till exempel en cykel eller en säck med kakelplattor). Produkterna räknades inte då det skulle ta allt för lång tid. För att göra det möjligt för besökare på ÅVC att besvara frågorna ovan omformulerades de till sju svarsalternativ.

Tabell 7. Svarsalternativ som gavs vid intervjuer med besökare på ÅVC. En fråga ställdes per produktgrupp som slängdes i en viss container.

Vilket alternativ beskriver bäst produktgruppen du slänger nu?
Fungerande, ny, funktion ersatt
Fungerande, ny, funktion bortprioriteras
Fungerande, äldre än 2010, funktion ersatt
Fungerande, äldre än 2010, funktion bortprioriteras
Trasig, sliten
Trasig, kan repareras
Trasig, förstörd

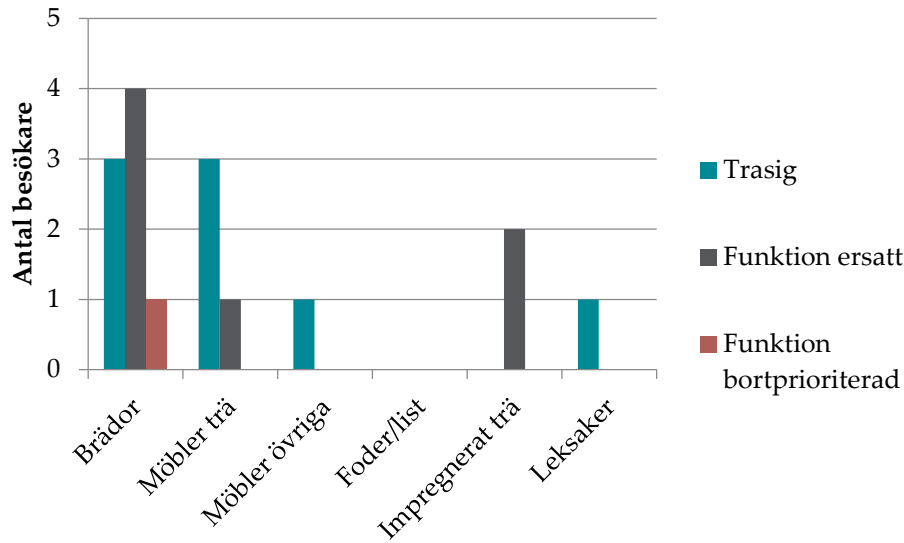
Intervjuaren hjälpte till att bedöma vilket svarsalternativ som var lämpligast för varje sak som slängdes. Svaren rapporterades av intervjuaren i ett digitalt enkätverktyg i sin smartphone. I vissa fall antecknades övriga kommentarer om skick eller anledning till att produkten slängdes.

Svaren kunde sedan aggregeras för att besvara olika frågor, vilket illustreras i följande tre grafer. All tre gäller avfall som slängts i träfraktionen på Örkelljunga ÅVC.



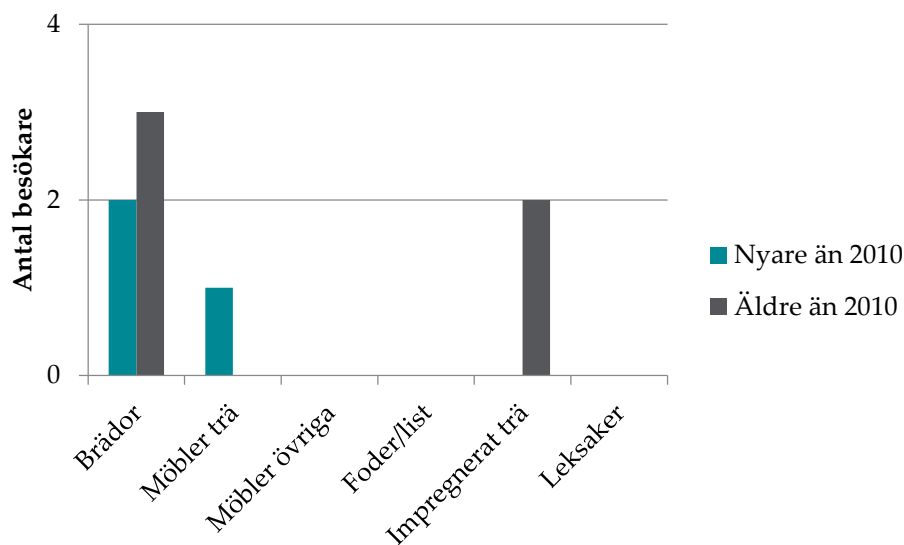
Figur 38. Antal besökare som slängde produktgrupper i ett visst skick i träfraktionen på Örkelljunga ÅVC under en dag. Notera att det inte är antalet produkter som avses.

Om produkterna var i fint skick eller slitna antogs avgöra vilket pris de kunde betinga på begagnatmarknaden. Det var även bra att veta i vilket skicket var vid tillfället de slängdes, för att kunna jämföra med vad som var trasigt när det var dags för plockanalys. Om produkten var trasig var det även intressant att fråga om reparation var möjligt eller om produkten var förstörd.



Figur 39. Antal besökare som av olika anledningar slängde vissa produktgrupper i träfraktionen på Örkelljunga ÅVC under en dag. Notera att det inte är antalet produkter som avses.

Det finns olika anledningar till att saker slängs, alltså när "end of life". Ett sätt att särskilja anledningar är att prata om fysiska eller tekniska orsaker, alltså att de är trasiga, eller funktionella anledningar, att behovet av produkten inte längre finns⁵. Enligt Figur 39 var fysiska eller tekniska orsaker vanligast, tätt följt av produkten inte längre behövdes då en annan liknande produkt köptes. Endast en person uppgav att bräddor slängts för att de inte alls behövdes.



Figur 40. Antal besökare slängde produktgrupper av viss ålder i träfraktionen på Örkelljunga ÅVC under en dag. Trasiga produkter syns ej i figuren. Notera att det inte är antalet produkter som avses.

Om produkterna som slängdes innehöll farliga ämnen eller ej kunde inte besökarna veta. Därför ställdes frågan om ungefärlig ålder, där 2010 ansågs vara ett år då mycket av den kemikalielagstiftning som gäller idag hade trätt i kraft. Ålder och produktgrupp kan sedan användas för att bedöma sannolikheten att de kan innehålla farliga ämnen.

⁵ Ashby, M. F. (2009). Materials and the environment. Eco-informed material choice. Oxford, Elsevier.

En sak som tyvärr framgår av de tre figurerna ovan är att antalet svar var alltför få för att kunna dra några slutsatser om vad avfallet egentligen innehåller för olika produkter och varför de slängs där. Oktober är inte högsäsong för ÅVC: er, men de två aktuella dagarna var ändå välbesökta och genom aktivt uppsökande fick de flesta besökare ändå svara på frågorna. Många besökare kom med emballage, trädgårdsavfall och annat som inte var av intresse för denna studie. Sett till varje insamlingsfraktion var det helt enkelt inte så många besökare som slängde olika produktgrupper. På grund av de få svaren användes inte resultaten från intervjuerna i det fortsatta arbetet.

9.2.2 Dialog med återanvändningsaktörer

För att göra studien relevant för återanvändningsaktörer ville vi så långt som möjligt kategorisera produkter på samma sätt som dem. Det skedde genom att be ett antal aktörer om att få se vilka riktlinjer och "önskelistor" de använde för att bedöma vilka produkter de tog emot och inte. Intervjuer utfördes också för de följdfrågor som uppstod. De återanvändningsaktörer som ställde upp var:

- Roslagstull återbruk, Stockholm Vatten och Avfall
- ReTuna Återvinningsgalleri, Eskilstuna Energi och Miljö
- Möjligheternas Hus Secondhandbutik, Emmaboda kommun
- ÅVC: er med återbruk, Gästrike Återvinnare
- ÅVC i Åhus och Tollarp med återbruk, Renhållningen i Kristianstad
- Kretsloppsparken i Sundsvall, MittSverige Vatten och Avfall
- Malmö Återbyggedepå, Sysav och Malmö Stads Serviceförvaltning

Resultaten sammanställdes i en bruttolista över intressanta produktgrupper.

9.2.3 Studerade insamlingsfraktioner och produktgrupper

Dialogen med återanvändningsaktörerna bedömdes ge en god bild av vilka produktgrupper som efterfrågades. Eftersom intervjueran med besökare på ÅVC gav alltför få svar lades större ansvar på den samlade erfarenheten i projekt- referensgruppsgruppen för att beskriva vad insamlat avfall typiskt består av. Det underlaget användes för att diskutera fram urvalskriterier gällande insamlingsfraktioner och produktgrupper att studera genom plockanalys.

Tabell 8. Urvalskriterier för insamlingsfraktioner. Plockanalyser utförs på de fyra fraktioner som bäst svarar mot dessa kriterier.

Misstänks innehålla efterfrågade produkter
Stort inflöde
Kommunen ska ha rådighet, alltså inte avfall under producentansvar
Ej farligt avfall
Vanlig fraktion nationellt
Materialåtervinning av fraktionen är svårt

Tabell 9. Urvalskriterier för produktgrupper. Vid plockanalyser sorteras de produktgrupper ut som bäst svarar mot dessa kriterier.

Marknad för återanvändning finns idag. Hänsyn tas till trender, men inte årstidsvariationer.
Marknad för återanvändning finns inte idag, men marknad är möjlig med nya affärsmodeller.
Produkten ska inte gå sönder för enkelt (ska gå att värdera efter att den blir slängd i container).
Produktens återanvändningspotential ska gå att utvärdera, kvalitetskontrollen ska alltså vara enkel.
Produkten består av flera materialslag, varför den är svår att materialåtervinna.
Produkten kan bestå av delar lämpade för återanvändning efter demontering.
Kommunen ska ha rådighet över produkten, alltså inte produkter under producentansvar.

9.2.3.1 Undersökta insamlingsfraktioner

Utifrån dessa kriterier beslutades det att plockkanalyser skulle utföras på följande fyra insamlingsfraktioner:

Tabell 10. Undersökta insamlingsfraktioner på Norra hamnens och Örkelljunga ÅVC.

Norra Hamnen	Örkelljunga	Kommentar
Brännbar rest	Grovavfall	Olika namn på ungefär samma fraktion
Trä	Trä	
Metall	Metall	
Hårdplast	Hårdplast	I Örkelljunga innehåller fraktionen även förpackningar

9.2.3.2 Undersökta produktgrupper

Utifrån underlag från dialog med återanvändningsaktörer, expertuppskattningar inom projekt- och referensgrupp och urvalskriterierna i Tabell 9 identifierades 20 produktgrupper att undersöka. Under de första plockanalyserna visade sig vissa produktgrupper vara svåra att identifiera praktiskt, varpå två slogs ihop och ytterligare en exkluderades. Allt avfall som inte föll under någon av produktgrupperna kallades "övrigt". De slutgiltiga 18 produktgrupperna blev därför:

Tabell 11. Undersökta produktgrupper inom projektet.

Produktgrupp	
Möbler (ej stoppade, ej av spånskivor)	Badkar
Sport och fritidsutrustning	Brädor, foder och lister
Media (LP, CD, DVD, böcker, magasin)	Lastpallar
Husgeråd för vardagsändamål	Mattor
Cyklar och cykeldelar	Hemtextil
Barnvagnar	Kläder
Verktyg	Accessoarer
Leksaker	Backar, tråg och dunkar
Byggprodukter (fast inredning och byggmaterial)	Skor

Eftersom de insamlingsfraktioner som valdes antogs innehålla en stor blandning produkter valdes ett fåtal breda produktgrupper, för att inte intressanta produkter skulle behöva sorteras som "övrigt".

Under det praktiska arbetet var många produkter svåra att kategorisera, till exempel om det var sportutrustning eller leksaker. Vi diskuterade mycket under arbetet och antecknade avgränsningar för att kunna vara konsekventa nästa gång en liknande produkt hittades.

9.3 Manual för bedömning av återanvändningspotential

Utifrån dialogen med återanvändningsaktörer framkom det att många typer av produkter inte var önskvärda fastän de var fullt funktionsdugliga. Det berodde på att det inte var kommersiellt gångbart att reparera dessa eller för att marknader saknades. Då projektets syfte är att utreda potentialen för återanvändning beslutades det att sådana produkter skulle sorteras ut separat. Produkter inom en produktgrupp sorterades därmed in i en av följande kategorier:

Tabell 12. De fyra kategorierna för återanvändningspotential av produkter som definierats inom projektet.

Kategori	Definition
Kommersiellt återanvändbar	<p>Produkten går att sälja i välkänd återbruksmarknad i Sverige och utomlands. Alltså produkter som typiskt återfinns i second hand-affärer eller återbruksbutiker. Ett visst slitage är accepterat.</p> <p>Vissa produktgrupper kan tillhöra denna kategori fastän de är trasiga, till exempel cyklar eller antikviteter.</p> <p>Produkter som uppenbart gått sönder efter att de slängdes kan räknas hit.</p>
Funktionellt återanvändbar	<p>Produkter som är funktionsdugliga men som inte går att sälja på grund av otillräcklig efterfrågan. Den låga efterfrågan kan gälla låg kvalitet eller bero på produktens flödesstorlek. Flödet kan vara för litet, till exempel enstaka armeringsjärn, eller för stort, till exempel böcker eller krukor. I bägge fall saknas idag marknader.</p> <p>Trasiga produkter exkluderas om de inte uppenbart gått sönder efter att de slängdes.</p>
Reparerbar	<p>En produkt som efter reparation blir kommersiellt återbrukbar. Reparationen behöver dock inte vara lönsam.</p> <p>Även produkter där det fattas originaldelar kan vara reparerbara, till exempel en bordsskiva kan få nya ben.</p> <p>Produkter av antik/retro-kvalitet kan vara kommersiellt återbrukbara även utan en reparation.</p>

Icke-återanvändbar	Produkter som är skadade och som inte går att reparera utan orimlig arbetsinsats, till exempel en cykel med böjd ram. Demonterade produkter där specifika delar behövs för att göra den hel faller också in här.
--------------------	--

De fyra kategorierna för återanvändbarhet anpassades till var och en av de 18 produktgrupperna till en manual som användes för att bedöma varje enskild produkt. Intervjuerna och dokumenten med återanvändningsaktörerna i låg till grund även för detta. Manualen består av vägledning såsom att barnvagnar som är fläckiga men hela är kommersiellt återanvändbara förutsatt att det är ett premiummärke, se Tabell 3. Representanter för Erikshjälpen i Lund och Malmö Återbyggede på besökte även plockanalyserna och kunde ge många råd. Manualen fylldes kontinuerligt på.

9.4 Genomförande av plockanalyser

Plockanalyserna utfördes i följande steg:

1. Containrar tömdes ut på marken, i de fall avfallet inte redan låg i högar.
2. Avfallet sorterades ut i de 18 produktgrupperna samt "övrigt". Små och lösa föremål förvarades i kärl, övrigt på marken.
3. Varje hög sorterades i fyra mindre utifrån potential till återanvändning, enligt manualen.
4. Produkterna i varje hög räknades, vägdes och fotograferades. Vikt och antal antecknades i pappersprotokoll av en person medan flera skötte det praktiska. Foton sparades med appen Evernote där de kategoriserades utefter produktgrupp.
5. Under plockanalysomgång 1 analyserades vissa produkter med XRF-skanner. Under omgång 2 plockades istället vissa produkter undan och sparades i papperssäckar inför samlad mätning en vecka senare.
6. Efter varje dags arbete fördes protokollet över i Excel. En mall hade tagits fram för att enkelt kunna göra olika tabeller och diagram utifrån resultaten.

9.5 Val av produkter och farliga ämnen att analysera

Under det första referensgruppsmötet bidrog deltagarna med synpunkter på ämnen och produktgrupper som är relevanta för XRF- och kemisk analys. Följande kriterier som arbetades fram:

- Vilka kemiska ämnen som ska analyseras måste avgöras av vilken produkt det gäller.
- XRF ska användas i "fält" och inte i laboriemiljö.
- XRF-mätning ska utföras på alla produkter eller om det inte är möjligt på ett urval av produkterna.
- I de fall där det är möjligt ska de olika delarna av komplexa produkter XRF-skannas.
- Endast ämnen som antas vara relevanta för produkten ska analyseras, även historiska ämnen ska beaktas vid val av ämnen för analys.
- Exakta halter av ämnen är inte relevanta att analysera i detta projekt på grund av att de är svårbestämda, både med XRF-analys och med kemisk analys.

- För komplexa produkter som består av fler olika material ska hela produkten om möjligt analyseras, och om det inte är möjligt så väljs ett material ut för kemisk analys.

Efter detta arbete så gjordes ytterligare en konsultation med Kemikalieinspektionen, vilket resulterade i Tabell 13. Faktiska kemiska analyser genomfördes sedan på flera ämnen inom ämnesgrupperna ftalater, PFAS-ämnen och PAH: er. De ämnen som valdes ut att fokusera på i XRF-mätningen var bly, kadmium, kvicksilver, nickel, brom och klor.

Tabell 13. Förslag på produktgrupp och materialslag för XRF-och kemisk analys inför plockanalysomgång 1, hösten 2017.

Produktgrupp	XRF på plats	Exempel på produkt till kemisk analys	Kemisk analys (ämnen)
Möbler (ej stoppade, ej av spånskivor)	Metall, trä, plast, glas, textil, läder	Plastmöbler (även plastöverdrag), stoppade dynor	Bromerade flamskyddsmedel, Ftalater, PFAS
Sport och fritidsutrustning	Förutom plast/gummidelar och funktionstextil även läderdetaljer)	Funktionstextil (tält osv), utrustning av mjukplats/gummi	PFAS, Bromerade flamskyddsmedel, Ftalater, PAH
Media (LP, CD, DVD, böcker, magasin)	Testa en gammal		
Husgeråd för vardagsändamål	Metall och plast, trä	Teflonbelagda föremål (typ stekpannor med teflonbeläggning), husgeråd i plast	PFAS, Ftalater och aromatiska aminer
Cyklar	Handtagen på barncykel, cykelsadel	Handtagen från barncykel/cykelsadel i läder eller plast	Ftalater, PAH
Barnvagnar	Textildelarna, madrassen och metallen som barnet kan komma åt	Textildelarna, madrassen	PFAS, Bromerade flamskyddsmedel
Verktyg	Testa en gammal		
Leksaker	Plast/gummi, trä, metall, textil	Mjukplast/gummi, textil	Ftalater, PAH
Byggprodukter	Testa en gammal och en som kan användas i annan exponering		
Badkar	Testa ett gammalt		
Brädor, foder och lister	Testa en som kan användas i annan exponering		
Lastpallar	Testa en impregnerad	Bit av en impregnerad	CCA-impregnering etc.
Mattor	Plast/syntetfiber, ull, bomull	Mattor av plastfiber, gamla mattor av ull	PFAS, Bromerade flamskyddsmedel, Ftalater, DDT
Hemtextil	Bomull, äldre produkt av ull, plast/syntetfiber	Starkt färgad textil, äldre produkt av ull, med plasttryck	Färgade textilier (azofärgämnen), DDT
Kläder	Metalldelar, funktionstextil,	Funktionstextil,	Ftalater, PFAS,

Produktgrupp	XRF på plats	Exempel på produkt till kemisk analys	Kemisk analys (ämnen)
	arbetskläder, med plasttryck	arbetskläder, med plasttryck, färgade plagg	bromerade flamskyddsmedel, azofärgämnen
Accessoarer	Metallsmycken, även berlocker, lås, klockor. Väskor, bälten osv i plast/syntet/gummi	Plast/gummi	PAH
Backar, tråg och dunkar	Testa en i plast, metall, trä		
Skor	Läder, plast/syntet- och textilskor	Plast/syntetskor	plastskor ftalater

Vid diskussionerna på referensgruppsmöte 2 så beslutades att fokusera XRF-analyserna på produktgrupper som har stor återbrukspotential, och också potential att exponera människor. Baserat på erfarenheterna från första plockanalysomgången var husgeråd, kläder och leksaker då huvudalternativ.

För att kunna nå målet om att kunna se hur stor del av potentialen av återbrukbara produkter som förloras på grund av innehåll av farliga ämnen så beslutades att fokusera på två produktgrupper, och att göra en kortare scanning med XRF. Det bedömdes som ett tidseffektivt sätt att göra många analyser. Detta gör att vi inte får halter från XRF-mätningarna, utan istället selekterades (i samråd med Kemikalieinspektionen) ett antal intressanta ämnen och andra parametrar utför analys, se 9.6. Då barnperspektivet anses viktigt valdes leksaker (istället för kläder), och husgeråd ut för vidare mätningar med XRF för plockanalysomgång 2.

Under referensgruppsmöte 2 och den efterföljande mailkonversationen beslutades att kemisk analys skulle ske utifrån det urval av produkter som provtagits (totalt 34 prover) under plockanalysomgång 1, och som har stor exponeringspotential. Då budget för kemiska analyser var begränsad gjordes ytterligare ett urval av produkter inom produktgrupperna ut och baserades då på barnperspektivet, dvs. om valet låg mellan att analysera en vuxensko eller en barnsko så valdes barnskon ut för kemisk analys. De ämnesgrupper som valdes ut för kemiska analys var ftalater, PFAS-ämnen och PAH: er.

Nickel ansågs som ett farligt ämne endast i produkter med direktexpoenering för människor (så som leksaker och accessoarer), och klor ansågs tyda på mjukgjord PVC innehållande mjukgörare om produkten förutom klorinnehåll också var av böjlig plast. Detta säger dock inget om vilken typ av mjukgörare det rör sig om, och vi kan därför inte säga om det rör sig om tillåtna eller begränsade mjukgörare. Under plockanalys omgång 2 bedömdes om produkten var äldre eller yngre än 10 år gammal. Kombinationen PVC + mjuk + äldre än 10 år kan anses ha högre risk för att innehålla idag begränsade mjukgörare.

I projektet valdes att ange andel produkter som överskrider 0,1 %, 0,01 % och 0,001 % av varje givet ämne i varje given produktgrupp. Detta gjordes för att få en generell bild av hur innehållet av valda ämnen såg ut i de olika produktgrupperna, för olika nivåer av ämnena. I Tabell 14 syns några begränsningar som finns för de utvalda ämnena.

Tabell 14: Ämnen som valts ut för analys. För leksaker är det migrationsgränsvärden (hur mycket av ämnet som avges) som anges i lagstiftningen, vilket gör det svårt att genom de analyser som gjort här avgöra om gränsvärdet överskrids eller inte.

Ämne	Exempel på begränsning av ämnet i lagstiftningen
Bly	13,5 mg/kg i leksaker
Kadmium	1,9 mg/kg i leksaker, 0,01 % i plast
kvicksilver	7,5 mg/kg i leksaker
Nickel	75 mg/kg i leksaker
Brom*	Bromerade flamskyddsmedel i elektronik (0,1 %)
Cl**	Ftalater i leksaker (0,1 %)
PFAS***	POP: s och kandidatlisteämnen
PAH	0,5 mg/kg leksaker och barnartiklar, 1 mg/kg sportartiklar, hushållsartiklar, verktyg, kläder och skor

*I till exempel elektroniska leksaker.

**Klor tyder på PVC som om den är mjuk innehåller mjukgörare. Vissa mjukgörare är begränsade i lag, till exempel DEHP, DBP, BBP, DINP, DIDP, DNOP i leksaker.

*** PFAS är ett samlingsnamn för en grupp ämnen som är högfluorerade. PFOA är en PFAS och kommer från 2020 att begränsas enligt Reach så att varor inte får innehålla mer än 25 ppb. PFOS är ett POP: s-ämne (Persisten Organic Pollutants, som finns listade i Stockholmskonventionen som är en överenskommelse som de flesta länder i världen skrivit på) och nio PFAS finns på kandidatförteckningen vilket innebär att en producent/importör måste kunna informera om att de finns i produkten.

9.6 Mätningar med XRF

Handhållen XRF användes för att skanna produkter efter en rad grundämnen. Med hjälp av röntgenstrålar mäts halter i de översta millimetrarna av materialet. Olika modeller kan vara anpassade för mätning på vissa typer av material, såsom jordar, metalldelar eller elektronik. Vår var inställd på mätningar av WEEE, vilket vi i samråd med uthyraren tyckte var mest lämpligt för att mäta en stor variation av produkter.

Handhavandet är enkelt men med vissa säkerhetsregler. I det här fallet fick vi en säkerhetsgenomgång av uthyraren. Strålen bör inte riktas mot människor och mätningen pågår från några sekunder till en minut. Det mest praktiska sättet att använda den är därför att lägga produkten som ska mätas på marken eller ett bord och ställa XRF: en ovanpå. För att inte smutsa

ner mynningen stoppades apparaten i en plastpåse för de flesta mätningar. En tunn plastpåse innehåller inte de grundämnen som undersöktes, varpå störningar inte borde ha förekommit. Resultatet av mätningen syntes direkt i XRF: ens display och gick även att exportera som en Excel-fil.



Figur 41. XRF-skannern är en tung batteridrivna apparat som mäter ett urval grundämnen i översta millimetrarna av olika produkter.

I plockanalysomgång 1 valdes produkter ut för XRF-mätning från Tabell 13. Om produkterna bestod av flera material så valdes det material ut för analys som dominerade produkten, eller intressanta detaljer såsom konstläder eller skumplast. Mätningarna tilläts pågå så länge som behövdes för att resultaten skulle bli säkra, en minut per mätning.

Ett protokoll för XRF-analyserna togs efter erfarenheterna från plockanalysomgång 1 fram för plockanalysomgång 2, Tabell 15. Produktgruppen, produktens uppskattade ålder, vilket material produkten är gjord av samt om något av de utvalda ämnena finns i produkten noterades i protokollet. Inga haltbestämningar gjordes, eftersom de ändå inte var helt tillförlitliga. Om produkten bestod av flera delar i olika material så analyserades upp till tre delar på en och samma produkt. Mätningarna pågick bara några sekunder, vilket var tillräckligt för att detektera ämnen men inte mäta halter.

Det är värt att notera att det kan krävas tillstånd från Strålsäkerhetsmyndigheten för att hyra eller köpa XRF-utrustning. Tillståndet rör hantering av slutna strålkällor.

Tabell 15: Protokoll för XRF-analys.

		Kryssa för produkt 1	Kryssa för produkt 2 etc.
Produktgrupp	Hushållsprodukt		
	Leksak		
Ålder	Äldre än 10 år		
	Yngre än 10 år		
Del 1			
Material	Plast, böjbar		
	Plast, stel		
	Metall		
	Trä		
	Textil		
	Porslin/glas		
Kemiskt innehåll	Pb		
	Cd		
	Hg		
	Ni		
	Br (flamskyddsmedel)		
	Cl % (PVC)		
Del 2 etc.			

9.7 Kemiska analyser på laboratorium

De insamlade proven finfördelades och vägdes in enligt Tabell 16, i glaströr och/eller plaströr beroende på analys (PFAS i plaströr och glaströr för övriga analyser).

Tabell 16. Tabellen återger vilka prov som provtagits, med vilket verktyg och hur stor mängd som har analyserats.

Produkt	Verktyg	Provnummer	Plaströr (g)	Glasrör (g)
Tält	Sax	16/11#33	0.5463	0.4765
Stekpanna	kniv	8/11#5	0.4562	0.4152
Cykelsadel	sax	7/11-17#4	0.5827	
Barnvagn	Sax	7/11#9	0.1594	0.2523
Monchichi, leksak	sax	9/11#18	0.6900	0.5376
Minion, leksak	Kniv	9/11#20		0.2047
Matta	Sax	17/11#22	0.2370	0.4070
Skötbord i tyg	Sax	17/11#8	0.3250	0.6813
Regnbyxa barn	Sax	17/11#39	0.5783	0.8575
Bälte i plast	Sax	16/11#24	0.9106	1.0403
Barnskor turkos tyg	Sax, tång	17/11#19	0.2286	0.2866
Kickbike	Sax	7/11#3		0.5968
Skärbräda	kniv	9/11#2-11		0.6791
Barbiedocka trycket på bröst	Sax	16/11#38		0.2047
Skötbord, stoppning	Sax	17/11 #9	0.2520	0.2465
Fidgetspinner	Avbitartång	9/11 #19		0.5255
Golfklubba	Sax	7/11 #2		0.9837
Tälfåtölj	Sax	7/11 #7	0.5269	0.5015

9.7.1 De finfördelade proven extraherades

PFAS: Metanol (5 mL) tillsattes till proven som fick stå över natt (12 h). Proven extraherades på ultraljudsbad (30 min), supernatanten överfördes till nytt rör, provet sköljdes med metanol (2 mL) som poolades med supernatanten. En alikvot filtrerades på membran-filter (PP, 45µm) innan det analyserades.

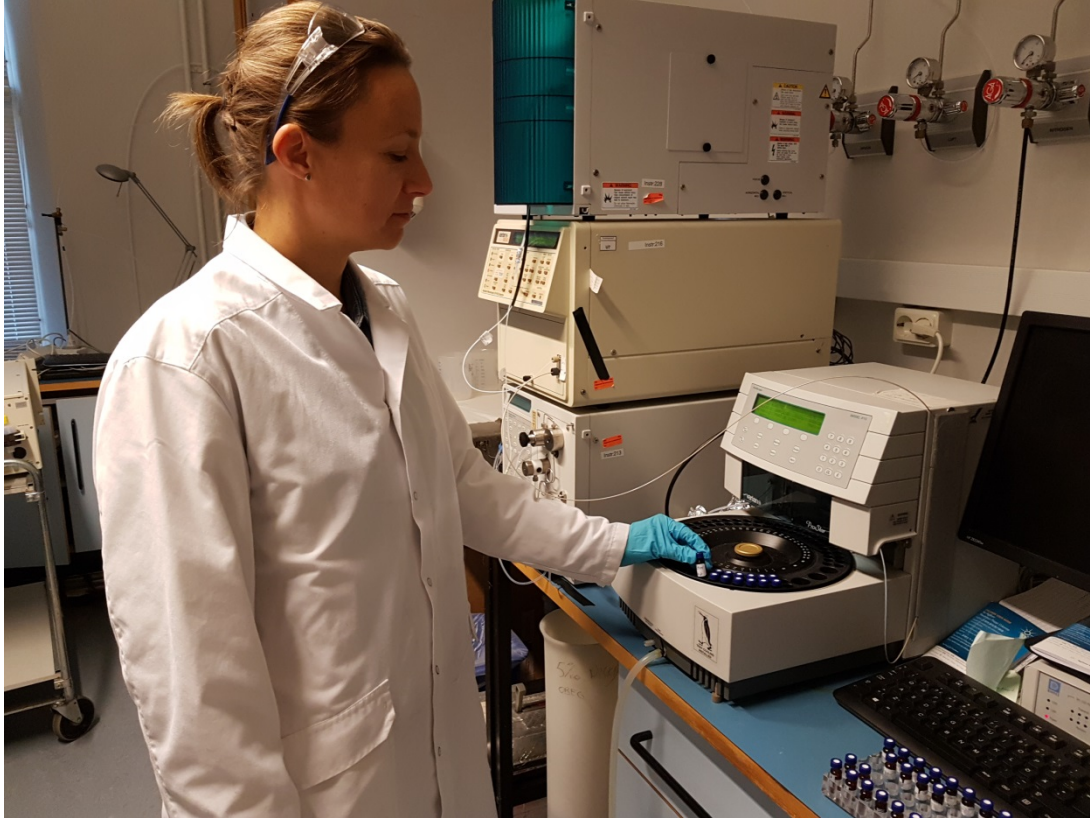
Ftalat/PAH: n-hexan (5 mL) tillsattes till proven som fick stå över natt (12 h). Proven extraherades på ultraljudsbad (30 min), supernatanten överfördes till nytt rör. Provet re-extraherades med acetone (5 mL) på ultraljudsbad (30 h). De poolade extrakten indunstades med hjälp av kvävgas och värme till ca 1 mL. Provextrakten renades på kiselgel i SPE-cartridge (0,5 g, ISOLUTE 6 mL)

efter denna tvättats med diklormetan (6 mL) samt hexan (4 mL.). Extraktet eluerade med hexan/diklormetan (1:1, 8 mL) och indunstas till ca 1 mL innan filtrering på membranfilter (PP, 45 µm). Extraktet analyserades med avseende på ftalater och uppenades ytterligare för PAH-analys.

Ytterligare provupparbetning av PAH-prov: Provextraktet späds med två delar vatten och extraheras två gånger med en blandning av pentan/dietyleter (9:1). Extraktet fraktionerades på kiselgelkolonn. En fraktion med alifatiska och aromatiska ämnen togs till vara. Lösningssmedelsbyte till metanol.

9.7.2 Analyser med olika instrument

Analys av PFAS har skett med vätskekromatograf (HPLC/MS-MS) på IVLs laboratorium i Stockholm. 13C-PFOS, 13C-PFOA och 13C-6:2-FTS har använts som internstandarder för kvantifiering. Mängden PFOS anges som summan av linjär och förgrenad PFOS. Även analysen av ftalater genomfördes i Stockholm med hjälp av gaskromatograf (GC-MS/MS).



Figur 42. Vialer med de extraherade proverna laddas i en vätskekromatograf.

Analyserna av PAH utfördes på en vätskekromatograf med fluorescensdetektor på IVLs laboratorium i Göteborg. 15 olika PAH-föreningar undersöktes.

9.7.3 Resultatens tillförlitlighet

Alla halter som presenteras ska tas som ungefärliga då metodvalidering inte har föranlett undersökningen. Detta innebär att ingen kontroll av extraktionseffektiviteten eller påverkan på uppmätt resultat på grund av matriseffekter vid analys har genomförts. Mest troligt betyder det att halterna kan vara underskattade, att det finns analyter kvar i de undersökta materialen som inte lakats ur i experimentet. Det är mindre troligt, men kan inte uteslutas, att det har lakats ur ämnen som antingen undertrycker eller förstärker signalen i själva analysinstrumentet som på sätt ger en feluppskattning av mängden analyt i proven.

10 Bilaga 2: Plockanalysresultat

Tabell 17. Resultat från vardera av de 16 plockanalyserna. Produktgrupperna är aggregerade.

Insamlingsfraktion	Omgång	ÅVC	Kommersiellt återanvändbart		Funktionellt återanvändbart		Reparerbart		Icke-återanvändbart		Totalt produkter		Övrigt Kg	Provvikt Kg
			Kg	Styck	Kg	Styck	kg	Styck	kg	Styck	Kg	Styck		
Brännbar rest	Höst	Örkelljunga	196	862	40	288	6	1	829	2 968	1 070	4 119	1 050	2 120
		Norra Hamnen	200	598	36	94	5	1	135	683	375	1 376	269	644
	Vår	Örkelljunga	180	398	124	340	0	0	718	963	1 022	1 701	600	1 622
		Norra Hamnen	54	122	34	221	4	4	99	265	191	612	352	543
Hårdplast	Höst	Örkelljunga	4	9	57	2 058	0	0	77	127	138	2 194	242	380
		Norra Hamnen	52	104	14	117	0	0	238	373	304	594	220	524
	Vår	Örkelljunga	7	30	59	1 297	0	0	429	1 365	495	2 692	665	1 160
		Norra Hamnen	37	51	42	267	0	0	145	166	223	484	144	367
Metall	Höst	Örkelljunga	399	221	15	37	74	10	420	317	908	585	432	1340
		Norra Hamnen	72	29	35	20	4	1	317	187	428	237	100	527
	Vår	Örkelljunga	408	166	32	34	120	29	862	229	1 421	458	134	1 555
		Norra Hamnen	66	36	6	5	139	12	407	219	617	272	36	653
Trä	Höst	Örkelljunga	513	121	138	62	146	6	678	252	1 475	441	320	1 795
		Norra Hamnen	84	10	76	43	11	1	324	653	495	707	194	689
	Vår	Örkelljunga	399	76	102	49	20	1	492	101	1 013	227	73	1 085
		Norra Hamnen	65	9	18	11	0	0	364	78	446	98	87	532

Tabell 18. Plockanalysresultat per produktgrupp, aggregerat från samtliga plockanalyser.

Produktgrupp	Kommersiellt återanvändbart		Funktionellt återanvändbart		Reparerbart		Icke-återanvändbart		Totalt	
	Kg	Styck	Kg	Styck	Kg	Styck	Kg	Styck	Kg	Styck
Möbler	619	102	149	69	295	24	1 126	294	2 189	489
Sport och fritidsutrustning	65	93	48	107	9	2	242	167	363	369
Media	74	328	31	135	0	0	39	390	144	853
Husgeråd för vardagsändamål	306	947	155	3 930	2	2	649	1 893	1 112	6 772
Cyklar	89	6	0	0	146	13	129	27	364	46
Barnvagnar	35	3	0	0	0	0	5	3	39	6
Verktyg	191	212	29	88	54	24	393	346	666	670
Leksaker	63	208	10	54	0	0	88	492	160	754
Byggprodukter	590	284	224	164	0	0	2 201	3 037	3 015	3 485
Badkar	0	0	0	0	0	0	126	5	126	5
Bräddor, foder och lister	76	70	26	66	0	0	446	1103	548	1 239
Lastpallar	294	13	87	10	23	1	465	27	869	51
Mattor	153	35	9	9	0	0	236	79	398	123
Hemtextil	60	147	12	35	0	0	63	174	135	356
Kläder	70	223	23	191	0	0	86	363	179	777
Accessoarer	21	108	13	72	0	0	75	221	109	401
Backar, tråg och dunkar	11	9	7	5	0	0	84	59	103	73
Skor	19	54	2	8	0	0	80	266	101	328
Övrigt	-	-	-	-	-	-	-	-	4 916	-
Totalt	2 734	2 842	825	4 943	528	66	6 533	8 946	15 536	16 797





AVFALL SVERIGE



IVL Svenska Miljöinstitutet AB // Box 210 60 // 100 31 Stockholm
Tel 010-788 65 00 // www.ivl.se