

Insamlingsystem för smått elavfall

– en studie om utformningen av fungerande insamling

Saskia Tegnell

Examensarbete 2015
Miljö- och Energisystem
Institutionen för Teknik och samhälle
Lunds Tekniska Högskola



LUNDS UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

Insamlingsystem för smått elavfall

- en studie om utformningen av fungerande insamling

Saskia Tegnell

Examensarbete

Januari 2015

Dokumentutgivare, Dokumentet kan erhållas från LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA vid Lunds universitet Institutionen för teknik och samhälle Miljö- och energisystem Box 118 221 00 Lund Telefon: 046-222 00 00 Telefax: 046-222 86 44	Dokumentnamn
	Examensarbete
	Utgivningsdatum
	Författare
	Saskia Tegnell

Dokumenttitel och undertitel

Insamling av smått elavfall – en studie om utformningen av fungerande insamling

Sammandrag

Elavfall är en av de avfallsfraktioner som växer mest idag. Små fraktioner av avfallet, kallat smått elavfall, betraktas som ett av de största problemen relaterade till elavfall och insamling av denna fraktion anses behöva bli mer omfattande. Smått elavfall hamnar i alltför stor utsträckning i restavfallet och mycket samlas i hemmet trots att det finns insamlingssystem för avfallet på plats idag. Ingen utredning har gjorts huruvida dessa system fungerar bra eller inte. Samtidigt är insamlingen speciellt intressant i dagsläget då förordningen för elutrustning, som uppdaterades i september 2014, har som mål att insamling av smått elavfall ska bli mer omfattande.

Det här examensarbetet tar upp problemet med smått elavfall genom att utreda hur insamlingen bör utformas för att fungera. En litteraturstudie har använts för bakgrundsinformation och analys av tidigare studier. Studiebesök, enkäter och intervjuer har legat till grund för att utveckla resultaten.

Första delen av resultaten utgörs av en nulägesanalys för att synliggöra behovet av insamlingssystem och vilka insamlingssystem som används idag. Därefter beskrivs de kriterier som har tagits fram för att fastlägga vad ett fungerande insamlingssystem är. Dessa är baserade på intervjuer med aktörer inom studieområdet. Kriterierna har slutligen applicerats på ”Samlaren” för att utvärdera detta, allt vanligare, insamlingssystem.

Resultaten visar att konsumenter har behov av närhet till insamlingsplatsen och mer information om vad, var och varför insamling bör ske. Information, lättillgänglighet och enkel källsortering har också visat sig vara särskilt viktiga kriterier för fungerande insamling enligt aktörerna inom studieområdet. Säkerhet, kostnadseffektivitet, ökad återanvändning och materialåtervinning samt insamling i samband med andra fraktioner är andra aspekter som utgör grunden för ett fungerande insamlingssystem för smått elavfall. ”Samlaren” är ett insamlingssystem som fungerar bra men där framförallt mer informationsspridning är viktigt. Informationsinsatser kommer att vara viktiga för en effektiv insamling i framtiden, tillsammans med insamling som bidrar till ökad återanvändning och materialåtervinning.

Nyckelord

Småelektronik, smått elavfall, elavfall, insamlingssystem, fungerande insamling, WEEE-förordningen, WEEE-direktivet

Sidomfång	Språk	ISRN
78	Svenska	LUTFD2/TFEM--14/5090--SE + (1-78)

Organisation, The document can be obtained through LUND UNIVERSITY Department of Technology and Society Environmental and Energy Systems Studies Box 118 SE - 221 00 Lund, Sweden Telephone: int+46 46-222 00 00 Telefax: int+46 46-222 86 44	Type of document
	Master thesis
	Date of issue
	Author
	Saskia Tegnell

Title and subtitle

Collection of small WEEE – a study of the meaning of well-functioning collection

Abstract

Electric and electronic waste, or WEEE, is one of the fastest growing waste fractions in the world today. The small fraction of this waste, called small WEEE or sWEEE, is seen as one of the major issues with WEEE in Sweden and the collection systems need to function better in order to address this issue. Small WEEE is found in large quantities in residual waste and large quantities are also stored in people's homes even though collection systems for this type of waste are in place. No further investigation has been made whether these collection systems can be seen as well-functioning or not. This is particularly interesting now since the recent update of the Swedish ordinance for electric and electronic equipment (September 2014) where increased collection of small WEEE is encouraged.

This master thesis addresses the problem with small WEEE by investigating how the collection system should be designed in order to function. A literature study has been used for background information and to look into previous studies in the area of focus. Study visits, surveys and interviews are the basis for the results of the thesis.

The first part of the results is an analysis of the current situation. This is to get an overview of the need for a collection system from the consumer's point of view and what collection systems are used today. Thereafter, the criteria for what a functioning collection system for small WEEE actually is, have been determined. This has been done by interviewing actors in the field of interest. Lastly, the criteria have been applied to the collection system "Samlaren", to evaluate how well it functions.

The results of this thesis show that consumers have the need for collection systems close to where they are and more information of what, where and why collection is needed. Information, accessibility and easy sorting are also seen as key aspects of functioning collection according to the main actors in the field of study. Safety, cost efficiency, increased re-use and material recycling as well as collection in connection to other waste fractions are other aspects that are important for a functioning collection system for small WEEE. The evaluation shows that "Samlaren" as a collection system functions well but needs improved information. Information campaigns will be crucial for efficient systems in the future, as well as collection that contributes to increased reuse and material recycling.

Keywords

Small WEEE, electronic waste, collection system, well-functioning collection, WEEE-directive

Number of pages	Language	ISRN
78	Swedish	LUTFD2/TFEM--14/5090--SE + (1-78)

Förord

Denna rapport är ett resultat av ett examensarbete som avslutar studierna på Ekosystemteknikprogrammet vid Lunds Tekniska Högskola. Målgruppen för arbetet är studenter med liknande utbildning och andra med ett intresse för ämnet. Detta examensarbete är gjort vid avdelningen för miljö- och energisystem i samarbete med Sysav i Malmö.

Jag vill passa på att tacka mina handledare vid Lunds Tekniska Högskola, Eva Leire och Charlotte Retzner för fria tyglar och konstruktiv kritik och min externa handledare på Sysav, Anders Persson för positiva kommentarer och bra kontaktförmedling. Även övriga kontakter på Sysav Kemi ska ha stort tack för trevligt mottagande. Dessutom vill jag tacka de intervjupersoner jag har haft kontakt med i arbetet och alla som har svarat på mina enkäter.

Slutligen vill jag tacka min familj och vänner, särskilt Ellen och Philipp, för stöd och uppmuntran, utan er hade det varit svårt att genomföra detta arbete!

Lund, januari 2015

Saskia Tegnell
aek09ste@student.lu.se
073-8136180

Ordlista och förkortningar

Ord	Förkortning av	Förklaring
EEE	Electric and electronic equipment	Utrustning som är beroende av elektriskt ström eller elektromagnetiska fält för att fungera korrekt samt utrustning för generering, överföring och mätning av sådan ström och sådana fält och som är avsedda att användas med en spänning på högst 1000 volt eller 1500 volt likström. Även kallat elutrustning.
Elektriska och elektroniska produkter		Se EEE
El-Kretsen		Ikke-vinstdrivande servicebolag som bildats av näringslivet för att samordna omhändertagning av elutrustning som satts på marknaden. En av två PRO:s i Sverige, den andra se EÅF.
Elutrustning		Term som används för elektrisk och elektronisk utrustning enligt den nya WEEE-förordningen (september 2014, 2014:1075). För definition, se EEE.
End-of-life		Slutet av livscykeln för en produkt, efter att den har slutat användas.
EÅF	Elektronikåtervinningsföreningen	Förening som samordnar producentansvar för insamling och återvinning av elutrustning. En av två PRO's, den andra se El-Kretsen.
FNI	Fastighetsnära insamling	Insamling nära hemmet i samband med andra avfallsfraktioner.
Hushållsavfall		Se restavfall.
Insamlingsystem		System som en producent upprätthåller eller är ansluten till där avfall som utgörs av elutrustning kan lämnas för att å producentens vägnar transporteras bort och återvinnas eller bortskaffas.
Konsumentelavfall		Elavfall som kommer från konsumentprodukter. Även en kategori elutrustning enligt WEEE-direktivet.
Ljuskällor		Belysningsutrustning såsom glödlampor, lågenergilampor och lysrör. Vid insamling av smått elavfall finns det oftast ingen möjlighet för insamling av lysrör.
Plockanalys		Analys av en avfallsfraktion, ofta restavfall, för att utreda och mäta mängden felsorterat avfall. Rent praktiskt görs detta genom att för hand plocka isär en slumpmässigt vald del av avfallet. Manual för hur plockanalysen ska gå till tillhandahålls av Avfall Sverige.

PRO	Producer Responsibility Organisation	Kollektiv organisation för producenter som tar över ansvaret för insamling och återvinning av en avfallsfraktion.
Restavfall		Avfall som inte materialåtervinns, även kallat brännbart eller hushållsavfall.
Småelektronik		Smått EEE som exempelvis mobiltelefoner, hörlurar eller eltandborstar.
Smått elavfall		Elavfall från småelektronik. Definieras här som elavfall som enkelt kan slängas i restavfallet. Även kallat sWEEE.
sWEEE	Small waste electric and electronic equipment	Se smått elavfall.
WEEE	Waste electric and electronic equipment	Avfall från EEE (se EEE)
WEEE-direktivet		EU:s direktiv för elektriska och elektroniska produkter (2012/19/EU)
WEEE-förordningen		Den svenska förordningen för producentansvar för elutrustning (SFS 2014:1075)
ÅVC	Återvinningscentral	Plats, ofta i utkanten av ett samhälle, där konsumenter kan lämna samtliga återvinningsfraktioner.

Innehåll

1	INLEDNING	1
1.1	Syfte	2
1.2	Metod	2
1.3	Avgränsningar	2
2	BAKGRUND	3
2.1	Definition av elavfall	3
2.2	Elavfall idag	3
2.3	End-of-life för elutrustning	6
2.3.1	Ökande mängder elavfall	7
2.3.2	Återanvändning av elutrustning	7
2.3.3	Återvinning av WEEE	8
2.3.4	Illegal export av WEEE	11
2.3.5	Elavfall i restavfallet	12
2.3.6	Upplagring hemma	13
2.4	Lagstiftning	14
2.4.1	WEEE-direktivet	14
2.4.2	RoHS-direktivet	16
2.4.3	Svenska förordningar	16
2.4.4	Svensk avfallsplan	17
2.4.5	Nya kategorier från 2018	18
2.5	Det svenska systemet för hantering av WEEE	18
3	TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR	20
4	UNDERSÖKNING OCH RESULTAT	22
4.1	Nulägesanalys	22
4.1.1	Konsumenters attityd gentemot småelektronik	22
4.1.2	Existerande insamlingssystem för smått elavfall	26
4.2	Kriterier för fungerande insamling	29
4.2.1	Sammanfattning av de viktigaste kriterierna	35
5	FALLSTUDIE BUTIKSINSAMLING: SAMLAREN	36
6	DISKUSSION	45
6.1	Konsumenters attityd	45
6.2	Existerande insamlingssystem	45
6.3	Kriterier för fungerande insamling	46

6.4	Insamlingssystemet Samlaren.....	47
6.4.1	Samlaren jämfört med andra insamlingssystem.....	48
6.5	Framtidens insamling	49
6.5.1	Utformning av information	49
6.5.2	Återanvändning och ökad materialåtervinning	50
6.5.3	Lagstiftning och attitydförändring	50
6.6	Felkällor.....	51
7	SLUTSATS	52
8	KÄLLOR.....	53
9	APPENDIX	59
9.1	Appendix 1 - Kriterier för fungerande insamling.....	59
9.2	Appendix 2 – Svensk enkät bland konsumenter.....	61
9.3	Appendix 3 – Global enkät.....	64
9.4	Appendix 4 – Sysavs telefonundersökning	65
9.5	Appendix 5 – Enkät bland kommuner	66
9.6	Appendix 6 – Butiksundersökning	67

1 Inledning

De flesta människor använder sig av elutrustning på ett eller annat sätt varje dag. Antalet olika produkter ökar ständigt och därmed även mängden elavfall. Även om illegal export fortfarande sker och materialåtervinning inte sker i tillräckligt stor utsträckning finns det mål och medel för att styra utvecklingen för hållbar hantering av elutrustning åt rätt håll.

I Sverige anses insamlingen av större fraktioner elavfall som exempelvis kylskåp och TV-apparater fungera väl (Naturvårdsverket 2009) och Sverige är ett av de länder i Europa som är bäst på att samla in elavfall (EEA 2013). Små fraktioner av avfallet, så kallat smått elavfall, utgör däremot fortfarande ett problem; hörlurar, hårfönar, elektriska tandborstar och mobiltelefoner som inte fungerar längre är exempel på produkter i den mängd smått elavfall som genereras. Dessa produkter lämnas inte alltid in till återvinning utan hamnar istället i stor utsträckning i exempelvis hushållsavfallet. Detta medför att smått elavfall inte hanteras på ett miljövänligt och hållbart sätt vilket innebär att stora mängder naturresurser förloras och miljöfarliga ämnen sprids i naturen. (Naturvårdsverket 2009)

Regeringen presenterade under hösten 2014 en ny förordning för elutrustning (SFS 2014:1075). I den nya förordningen, liksom i andra rapporter, lyfts smått elavfall som ett särskilt problem. Särskilt insamlingen anses i lagstiftningen, liksom i ett antal rapporter, behöva bli mer välfungerande. (Naturvårdsverket 2009; Avfall Sverige 2008; Bernstad et al. 2011; Darby & Obara 2005) Dagens insamlings- och återvinningsprocesser är främst utformade för större elutrustning vilket gör att insamling av just smått elavfall bör uppmärksammas mer och studeras närmare. (Dimitrakakis, et al., 2009; Darby & Obara, 2005)

Det finns behov av att ha specifika insamlingssystem för smått elavfall (Avfall Sverige 2008; Bernstad et al. 2011) och en del system har redan börjat förekomma i Sverige. Ett speciellt populärt insamlingssystem är ”Samlaren” (se faktaruta 1). Ingen övergripande undersökning av existerande insamlingssystem eller utvärdering av hanteringen av smått elavfall som helhet har skett hittills. Framförallt finns det ingen helhetsbild av vad ett fungerande insamlingssystem är vilket gör det svårare att utvärdera systemen. Kunskapen anses vara bristfällig när det kommer till hur insamlingen bäst ska ske (Dimitrakakis et al. 2009) trots att en rad olika aktörer är i kontakt med denna fraktion varje dag. För att den nya förordningen för elutrustning ska bli så effektiv som möjligt och för att smått elavfall i mindre mån ska utgöra ett problem krävs undersökningar kring hur insamlingen ska utformas för att fungera.



Faktaruta 1 – Samlaren

Samlaren är ett insamlingssystem för smått elavfall som finns i flera olika delar av Sverige. Bland annat har Sysav, avfallsbolaget i sydvästra Skåne, infört systemet i alla sina kommuner. Insamlingen sker främst i livsmedelsbutiker där smått elavfall men även batterier och lampor kan lämnas i ett slutet skåp.

1.1 Syfte

Det här examensarbetet belyser behovet av specifika insamlingssystem för smått elavfall, presenterar de insamlingssystem som finns och utreder vad ett fungerande insamlingssystem innebär. Specifikt syftar examensarbetet till att utvärdera Sysavs insamlingssystem ”Samlaren” på ett övergripande plan. Slutligen analyseras de aspekter som främst skulle behöva förbättras för en långsiktigt hållbar insamling av smått elavfall.

De frågeställningar som belyses är:

- Hur ser konsumenternas attityd till smått elavfall och behovet av insamlingssystem ut?
- Vad finns det för insamlingssystem utvecklade för smått elavfall idag? I Sverige och i andra länder?
- Vad är definitionen av ett fungerande insamlingssystem och vilka är kriterierna kopplade till detta?
- Hur väl fungerar Sysavs Samlare utifrån de identifierade kriterierna och jämfört med de andra identifierade systemen?
- Vad krävs främst för att insamlingen ska ske på ett så bra sätt som möjligt i framtiden?

1.2 Metod

I början av examensarbetet gjordes två studiebesök, på Sysav kemi och KS Recycling, för att få en överblick av problematiken kring insamling och återvinning av smått elavfall. En litteraturundersökning gjordes sedan för att få ytterligare bakgrund och för att undersöka hur detta ämne har utretts tidigare. En doktorand som forskar inom ämnet på Uppsala Universitet intervjuades också för att fördjupa kunskapen om problematiken. Ytterligare har intervjuer gjorts för att identifiera kriterier för fungerande insamlingssystem och enkäter genomförts; en svensk och en global enkät bland konsumenter för att utreda deras syn, en enkät bland kommuner för deras uppfattning om fungerande insamling samt en butiksundersökning för att konsumenters uppfattning av ”Samlaren”. En telefonundersökning från Sysav har också kunnat användas samt insamlingsstatistik för att analysera ”Samlaren”. Början av examensarbetet spenderades på Global Entrepreneurship Summer School med tema avfall i München, Tyskland och information och erfarenheter har även kunnat dras från detta som i sin tur har bidragit till arbetet.

I september 2014, när examensarbetets ämne redan hade bestämts, utkom en uppdatering av förordningen för elutrustning (SFS 2014:1075). Denna nya förordning har fått extra uppmärksamhet i arbetet och texter och nyheter kopplade till den nya förordningen refereras i stor utsträckning.

1.3 Avgränsningar

Examensarbetet behandlar slutet av livscykeln för småelektronik och insamlingen av denna. Återanvändning och återvinning skildras i korthet i arbetets bakgrundskapitel och diskuteras även i slutet av arbetet. Insamlingen som behandlas innefattar de insamlingssystem som är riktade till privata hushåll och som samlar in smått elavfall från konsumenter. Batterier och ljuskällor ingår i vissa fall i termen smått elavfall men har inte inkluderats i arbetet.

Insamlingssystem i andra länder inkluderas översiktligt för att kunna göra en jämförelse med Sverige. Fokus i arbetet ligger dock på insamling och lagstiftning för svenska förhållanden. Samlaren används som fallstudie för att exemplifiera hur insamlingssystem fungerar då en djupare analys av denna har efterfrågats från Sysavs sida.

2 Bakgrund

För att få en bakgrund till studieområdet beskrivs här vad smått elavfall är, hur hanteringen av elutrustning ser ut idag, problematiken kring ämnet samt lagstiftning i området. Även en beskrivning av utformningen av dagens svenska system kring insamling av elavfall har inkluderats. För oklarheter kring beteckningar, förkortningar och ord hänvisas till ordlistan på sidan ”v”.

2.1 Definition av elavfall

Elavfall kallas även för elkrot, elektriskt och elektroniskt avfall (EEA), eller Waste Electric and Electronic Equipment (WEEE). Definitionen som används i detta arbete är enligt förordningen för elutrustning liksom EU:s WEEE-direktiv. Elavfall är avfall från:

”Utrustning som är beroende av elektrisk ström eller elektromagnetiska fält för att fungera korrekt samt utrustning för generering, överföring och mätning av sådan ström och sådana fält och som är avsedda att användas med en spänning på högst 1000 volt eller 1500 volt likström” (Direktiv 2012/19/EU)

Termen elutrustning har ersatt ”elektriska och elektroniska produkter” i den svenska förordningen för producentansvar för elutrustning från september 2014 (SFS 2014:1075). Med anledning av detta används i det här examensarbetet termerna elutrustning samt elavfall eller WEEE för att beskriva materialet innan respektive efter det blivit avfall.

Smått elavfall (small WEEE eller sWEEE) är ett mindre väldefinierat begrepp. Det är exempelvis mobiltelefoner, eltandborstar eller laddare och brukar beskrivas som elavfall som är möjlig att slänga i hushållssoporna, på engelska ”bin-suitable” (Naturvårdsverket 2012; Dimitrakakis et al. 2009). En annan definition av smått elavfall är att inga dimensioner bör överstiga 25 cm (Eriksson & Khakuei 2014; SFS 2014:1075) eller att det är elavfall i storlek som är möjligt att ha i en mindre väska (El-Kretsen & SÖRAB 2011). Definitionen av smått elavfall i det här examensarbetet är, om inte annat anges, avfall från elutrustning som är möjligt att slänga i hushållssoporna. Ordet småelektronik används för att beskriva materialet innan det blir avfall.

2.2 Elavfall idag

Globalt uppkom mer än 50 miljoner ton elavfall i världen år 2009, en siffra som förväntas stiga till mellan 65 och 72 miljoner ton de kommande åren. (Cobbing & Dowdall 2014; Jiang et al. 2012) I takt med att elutrustning blir en allt viktigare del av vardagen och att mängden elutrustning ökar, ökar även mängden elavfall både till vikt och antal. Mer elavfall som produceras innebär att mer råmaterial bryts från jordskorpan. Stora mängder av framförallt järn, koppar och aluminium används i produktionen av elutrustning men även värdefulla ämnen, se faktaruta 2. (Cobbing & Dowdall 2014)

Faktaruta 2 - Värdefulla ämnen i WEEE

Elutrustning innehåller ofta sällsynta jordartsmetaller och ädelmetaller och dessa ämnen är både tekniskt och strategiskt viktiga för tillverkningen. (Chancerel et al. 2013) Sällsynta jordartsmetaller är ämnen som endast förekommer i små mängder i jordskorpan och därmed är svåra att utvinna. Exempel är indium som används till pekskärmar i exempelvis mobiltelefoner och neodym som används i vissa högtalare. Även ädelmetaller som exempelvis guld finns i relativt låg koncentration i jordskorpan vilket gör det komplicerat, och därmed dyrt, att utvinna även dessa. Ökad användning och otillräcklig återvinning av dessa ämnen gör dessutom att brytningen av råmaterialet fortsätter att öka vilket medför att dessa metaller blir mindre och mindre tillgängliga. En annan orsak som gör att det finns osäkerheter kring tillgången på speciellt sällsynta jordartsmetaller i framtiden är att runt 97 % av dem produceras i Kina. Kina har därmed makt att styra marknaden och tillgången. (Lindblad 2011) Återvinning är en av de viktigaste aktiviteterna för att minska utvinningen av både sällsynta jordartsmetaller och ädelmetaller. Inom EU är detta viktigt även av strategiska orsaker; för att säkerställa tillgången på materialet och därmed säkerställa regional självständighet. (Chancerel et al. 2013)

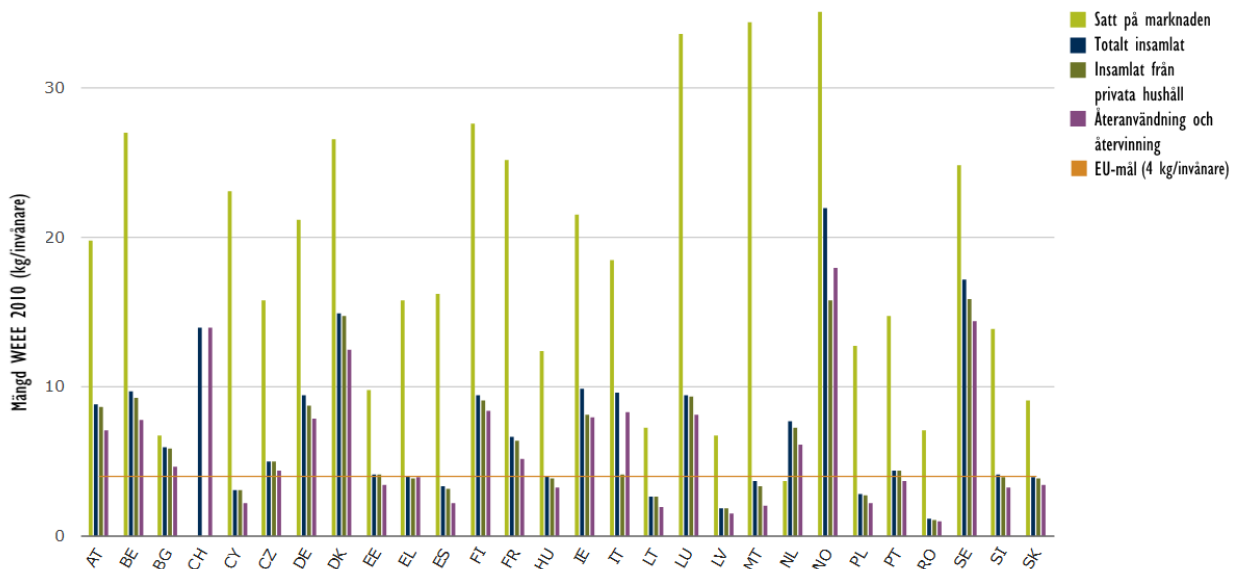
Tillverkning av elutrustning kräver dessutom mycket energi och konsumerar och släpper ut miljöfarliga ämnen (Cobbing & Dowdall 2014), se faktaruta 3. Dessa miljöfarliga ämnen, som exempelvis kvicksilver och bly, utgör en fara för hälsa och miljö vid tillverkningen och om de slängs via den konventionella avfallshanteringen men utgör även en stor risk då de återvinns. (Avfall Sverige 2010; Direktiv 2011/65/EU; Leonard 2010; Miljödepartementet 2014) Tungmetaller som frigörs vid bearbetning av elavfall innebär hälsorisker i sådana nivåer att Arbetsmiljöverket rekommenderar regelbunden hälsokontroll för de som arbetar med återvinning av WEEE (Naturvårdsverket 2012; Naturvårdsverket 2014b).

Faktaruta 3 – miljöfarliga ämnen i WEEE

Exempel på miljöfarliga ämnen som kan återfinnas i elutrustning är kvicksilver, bly, kadmium och flamskyddsmedel (Cobbing & Dowdall 2014; Milovantseva & Saphores 2013). Trots att användningen av vissa av dessa ämnen, som tungmetaller och bromerade flamskyddsmedel, är begränsat genom lagstiftning (se vidare stycke 2.4.2, s. 8), innehåller många produkter fortfarande för höga halter av de begränsade kemikalierna och tungmetallerna. Kemikalieinspektionen genomför kontinuerligt analyser av produkter för att säkerställa att halterna inte överstiger de rekommenderade nivåerna. I många av dessa analyser påträffas för höga halter av begränsade ämnen så som exempelvis bly och dessa ämnen har framförallt påträffats i smådelektronik. Under 2011 hittades för höga halter av bly i 30 % av de leksaker som analyserades och 2012 hittades för höga halter av bly och flamskyddsmedel i 16 % av den analyserade hemelektroniken. (Kemikalieinspektionen 2012) Förutom de begränsade ämnena kan elutrustning även innehålla metaller vars effekter inte är fullt kartlagda ännu. Exempel är gallium, som används till blixtrar i mobiltelefoners kameror och beryllium, en cancerframkallande metall som används i mindre produkter. (Nordbrand 2009)

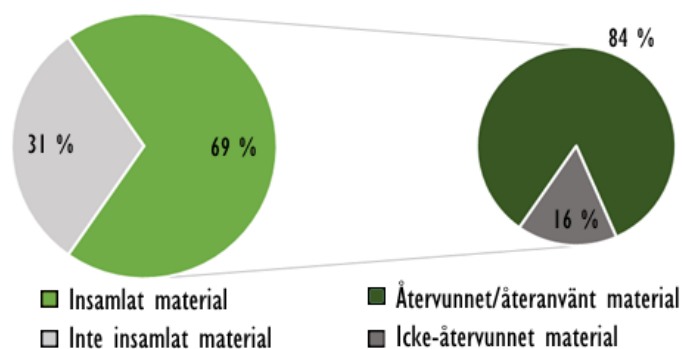
Miljöfarliga substanser, tungmetaller och flamskyddsmedel används i stor utsträckning i elutrustning idag men användningen ser ut att minska på vissa håll (Cobbing & Dowdall 2014). Lagstiftningen driver på utvecklingen och producentansvar och annan lagstiftning kommer även i framtiden att vara oerhört viktigt för att användningen av miljöfarliga ämnen ska minska (Dimitrakakis et al. 2009; Schlummer et al. 2007).

I Sverige köps i genomsnitt runt 20 kg elutrustning per person och år (Eklund 2014). EEA (European Environmental Agency) har tagit fram data över mängden elutrustning som säljs, samlas in och återvinns i olika europeiska länder. Detta illustreras i Figur 1 där siffrorna även är relaterade till insamlingsmålet på 4 kg/invånare som EU har satt upp för alla medlemsländer. (EEA 2013)



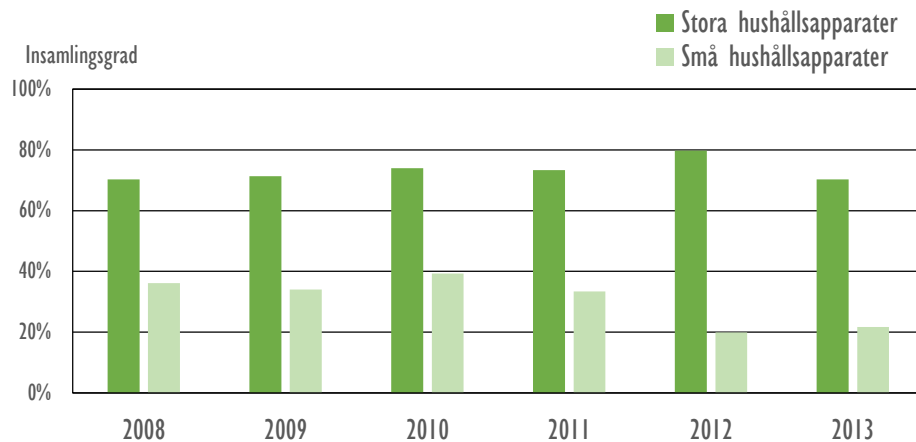
Figur 1. Mängd elutrustning som sattes på marknaden, WEEE som samlades in (totalt och från privata hushåll), återanvändes och återvanns under 2010 i olika europeiska länder satt i perspektiv till EU:s mål på 4 kg insamlat WEEE per person och år. Källa: EEA, 2013

I Figur 1 synliggörs skillnaden mellan mängden elutrustning som sätts på marknaden och den elutrustning som samlas in. I Sverige är den insamlade mängden förhållandevis stor, liksom återanvändning och återvinning. Sverige är, tillsammans med Norge, bäst på att samla in elutrustning i Europa. Drygt 69 % av den sålda mängden elutrustning samlades in i Sverige under 2010; drygt 17 av de nästan 25 kg/person som såldes. Återanvändning och återvinning stod för 84 % av det insamlade materialet. Detta illustreras i Figur 2. (EEA 2013; Europeiska Kommissionen 2014)



Figur 2. Andel WEEE som samlades in respektive inte samlades in samt andelen av det insamlade materialet som återvanns eller återanvändes respektive inte återvanns i Sverige, 2010. Baserat på data från EEA, 2013

Det är inte fullt utrett vilken typ av elutrustning som främst utgör de 31 procent som inte samlas in och inte heller hur stor andel stora respektive små elprodukter som säljs. Det finns dock skillnader i andelen stort respektive smått elavfall som samlas in i Sverige. Ett exempel, baserat på insamling av stora respektive små hushållsapparater, som illustrerar detta presenteras i Figur 3. Endast mellan 20 och 40 % av den sålda mängden små hushållsapparater samlades in mellan åren 2008 och 2013, till skillnad från 70 och 80 % för stora hushållsapparater. (Eklund 2014)



Figur 3. Insamlingsgraden i Sverige för stora respektive små hushållsapparater. Baserad på data från Naturvårdsverket (Eklund 2014).

Viktskillnaden mellan mängden insamlat och mängden material som satts på marknaden bör betraktas med viss försiktighet. Elutrustning, till skillnad från andra avfallsfraktioner som exempelvis förpackningar, har oftast en livslängd på mer än ett år vilket gör det omöjligt att göra en direkt jämförelse. (Avfall Sverige 2008) I Sverige ökar mängden elutrustning som används med runt 4 kg per år vilket gör jämförelsen ännu svårare (Naturvårdsverket 2013).

2.3 End-of-life för elutrustning

Den stora mängden elavfall liksom skillnaden mellan mängden sålt och insamlat material innebär problem för miljö, naturresurshandling och människors hälsa. Ett problem är de ökande mängderna WEEE som genereras, ett annat den lilla andel som återanvänds. Dessutom är avfallshandlingen av WEEE problematisk då återvinningsprocessen är komplicerad och felaktig handtering av elavfallet fortfarande är vanligt. (Miljödepartementet 2014) Illegal export förekommer liksom att elavfall slängs i restavfallet. Stora mängder icke-fungerande småelektronik antas också ligga i hundratusentals byråådor och garderober, i Sverige liksom i många andra delar av världen (Mishima & Mishima 2012; El-Kretsen 2013). Med en förväntad mångdubblad mängd smått elavfall kan detta komma att få konsekvenser i framtiden (Avfall Sverige 2008).

Problematiken fördjupas i samband med handtering av småelektronik då denna i större utsträckning har kort livslängd, konsumeras snabbare och oftare slängs i restavfallet. Dessutom ökar antalet olika produkter som innehåller småelektronik som till exempel pennor, leksaker och skor. (Darby & Obara 2005) Problemen i de olika stegen i end-of-life av elutrustning beskrivs i mer detalj i styckena nedan. En översikt illustreras i Figur 4.



Figur 4. Översikt av slutet på livscykeln för elavfall och därmed processer där problem uppstår.

2.3.1 Ökande mängder elavfall

Då teknik utgör en mer självklar del av vardagen för fler människor innebär det att mer och mer elavfall genereras. Elavfall är den avfallsström som växer snabbast idag. Det är inget nytt fenomen utan har varit ett faktum sedan början av 2000-talet. (Darby & Obara 2005; Widmer et al. 2005) Det finns flera anledningar till att det genereras så mycket elavfall. En anledning är att elektroniska och elektriska produkter ofta tillverkas för att tekniskt sett bara fungera en begränsad tid. Detta är mest känt i samband med datorer där hela produkten måste bytas ut för att få tillgång till bättre kapacitet (Intel n.d.; Leonard 2010) men kort livslängd hos elutrustning beror även på andra tekniska attribut. Det är ett problem som återkommer i många produktkategorier av elutrustning (Miljödepartementet 2014; Puckett 2011).

En annan anledning till ökande mängder elavfall är att produkterna blivit billigare och att fler typer av produkter innehåller elutrustning. (Luttrupp et al. 2013; van Rooijen 2014) Detta möjliggörs av den globala marknaden och gör att även fungerande produkter kasseras till förmån för nya, lättare eller mer väl-presterande produkter. Att ha den senaste tekniken anses viktigt för att vara en del av ett modernt samhälle och modeskiftet bidrar till snabb omsättning av produkterna. Konsumtionsmönster bidrar således till att livstiden på produkterna inte behöver förlängas. (Eriksson & Khakuei 2014; Leonard 2010) Denna snabba livscykel och fler olika och billiga elektroniska produkter gör att mer råmaterial måste utvinnas för att tillverka de stora mängder nya produkter som den här typen av marknad kräver (Leonard 2007; Luttrupp et al. 2013).

2.3.2 Återanvändning av elutrustning

Det finns ingen statistik på hur mycket av det elavfall som samlas in i Sverige som återanvänds men fungerande elutrustning har påträffats i insamlingen av WEEE (Eriksson & Khakuei 2014). Återanvändning av elutrustning är å ena sidan viktigt för att minska avfallsmängderna. Detta poängteras i lagstiftningen kring elutrustning (se vidare under stycke 2.4, s. 15) (Direktiv 2012/19/EU; Naturvårdsverket 2014b) Å andra sidan är reparation av elutrustning kostsam och komplicerad. Särskilt för småelektronik som ofta i mindre utsträckning är tillverkad för att kunna repareras. (Darby & Obara 2005)

För en fungerande marknad för återanvändning och reparation krävs det i första hand att producenter tar större ansvar och gör det möjligt att reparera produkter (Cobbing & Dowdall 2014; Milovantseva & Saphores 2013). Sedan krävs det att reparationen i sig är ekonomiskt gynnsam för konsumenter. (Luttrupp et al. 2013) Att få producenter att ta mer ansvar för att göra det möjligt att återanvända och reparera elutrustning är en komplicerad fråga då stora mängder aktörer är involverade i design och produktion av elutrustning. På en marknad med fokus på försäljning av produkter finns det idag inget utrymme för tillräcklig ekodesign eller reparerbara produkter. (van Rooijen 2014)

Istället för att vänta på producenterna har ett antal ”market-pull-koncept”^a börjat dyka upp som billigare alternativ till traditionella reparatörer. Ett exempel är konceptet repair café som redan finns på olika ställen i Europa, bland annat i Nederländerna och Österrike. På dessa ”caféer” hjälps människor åt att reparera trasig elutrustning (McGrane 2012; Repair Café 2014; Repair Café Graz 2014). Nätverket iFixit poängterar också vikten av återanvändning och större möjligheter till reparation av elutrustning. Detta görs genom att manualer för reparation av vanlig elutrustning publiceras på nätverkets hemsida. iFixit bedriver även kampanjer för att poängtera att reparation och återanvändning bör prioriteras av både producenter och användare. (iFixit 2014a; iFixit 2014b)

I Sverige finns det inga särskilda nätverk för reparation men under 2015 planerar Avfall Sverige att lansera ett projekt kopplat till ökad återanvändning. Vissa kommuner arbetar redan nu enskilt med att samla in återanvändbara produkter genom så kallade Återbruk. (Christiansen 2014)

2.3.3 Återvinning av WEEE

Det är intressant och viktigt att återvinna WEEE på grund av den höga halten metall och på grund av ingående sällsynta jordartsmetaller och ädelmetaller (se faktaruta 2, s. 5). Koppar, aluminium och järn tillsammans med olika typer av plast utgör ofta den största delen av elutrustning idag medan ädelmetaller är viktiga i små mängder, exempelvis som kontaktmaterial och som sensorer. (Cui & Zhang 2008) En sjättedel av all platina och en tredjedel av allt indium som används årligen beräknas gå till tillverkning av elutrustning. Särskilt småelektronik innehåller ofta stora proportioner ädelmetaller som kan utgöra 70 % av värdet i en mobiltelefon eller miniräknare. (Cui & Zhang 2008; Mishima & Mishima 2012; Jiang et al. 2012)

Återvinningen av elavfall är dock relativt komplicerad. Materialet separeras först för hand för att kunna hålla isär material med högre respektive lägre metallhalt. I detta steg tas även farligt avfall såsom delar med inbyggda batterier, kvicksilver, radioaktiva komponenter och asbest omhand för att bearbetas separat. Materialet som går vidare från handsorteringen pressas genom en tuggare som tuggar sönder materialet i mindre bitar. Genom magnetisk separation, vind eller virvelströmmar (baserat på magnetiska fält) kan olika material sorteras från varandra. Separationen resulterar i rent material, som järn och aluminium, respektive mixfraktioner som innehåller mer eller mindre plast. Mixfraktionerna kan sedan separeras ytterligare med mer avancerade metoder. (El-Kretsen Avfall Sverige & SKL 2009; Nilsson 2014; Stena Techno World n.d.) Smått elavfall är än mer komplicerat att ta hand om eftersom det ofta behöver behandlas selektivt enligt EU-direktivet för elutrustning (se vidare stycke 2.4.1, s. 15).

^a Konceptet market pull innebär att det är marknaden som drar utvecklingen åt ett visst håll. Motsatsen är technology push där ny teknologi pressar utvecklingen åt ett visst håll.

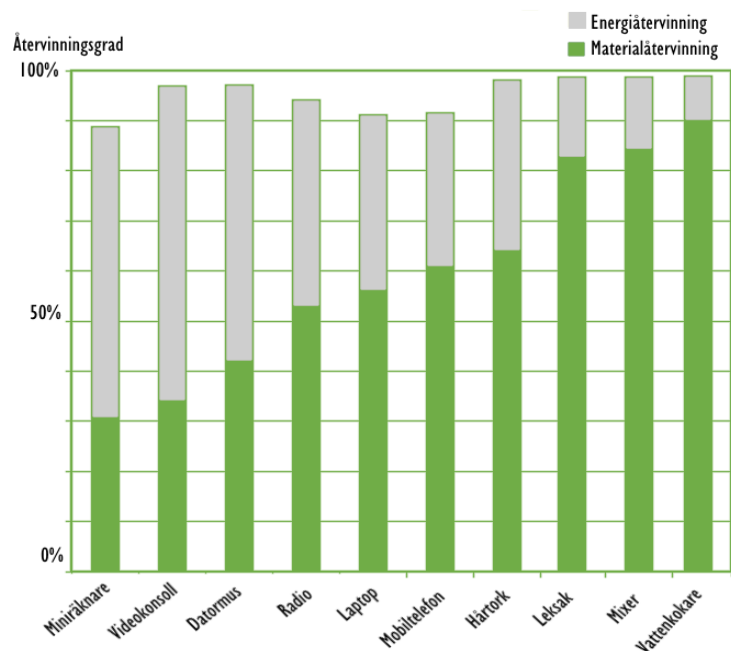
Framförallt är det inbyggda batterier som måste avlägsnas för hand och i vissa fall behöver så mycket som 66 % av den insamlade småelektroniken selektiv behandling. Dessutom är småelektroniken ofta krossad av större produkter när den kommer till återvinningsanläggningen vilket gör det svårare att hantera den på ett bra sätt. (Dimitrakakis et al. 2009; Nilsson 2014; Chancerel & Rotter 2009) Exempel på smått elavfall som kommit in till en återvinningsanläggning presenteras i Figur 5.



Figur 5. Bilder av bland annat smått elavfall innan återvinning.

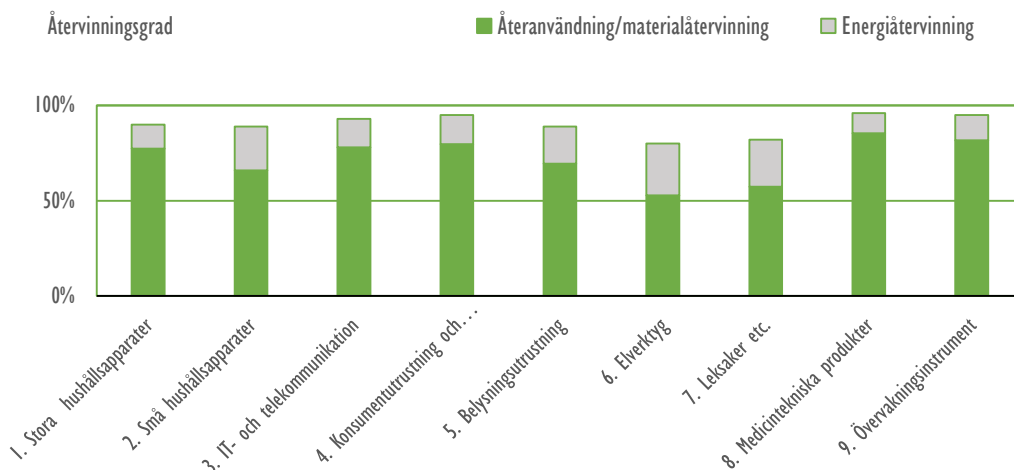
Uppemot 99 % av materialet i elutrustning skulle kunna återvinnas. (Avfall Sverige 2010) Denna kvot nås nästan aldrig på grund av komplexiteten i materialet. Då materialet innehåller miljöfarliga ämnen, som exempelvis kvicksilver, blir det dessutom svårt att hålla hög kvalitet på det återvunna materialet (Nilsson 2014). Särskilt plast innehåller ofta höga halter av tungmetaller och bromerade flamskyddsmedel. Det medför att materialåtervinning av plast är särskilt svårt och innebär dessutom svårigheter att sälja det återvunna materialet på den europeiska marknaden. (Dimitrakakis et al. 2009; Schlummer et al. 2007)

Mängden produkter ökar hela tiden samtidigt som mängden olika material som används i produkterna ökar (Darby & Obara 2005). På KS Recycling i Malmö har man på senare år sett en konstant mängd insamlat material medan produktkategorierna i elavfallet ökat med runt 25 % (Nilsson 2014). Trots att smått elavfall ofta innehåller värdefulla ämnen gör storleken, produktspannet och komplexiteten det svårt att satsa på materialåtervinning. (Darby & Obara 2005) Återvinningsystemet är uppbyggt på ett sådant sätt att det lönar sig mer att prioritera återvinning av värdefulla material med stor volym som exempelvis koppar. Sällsynta jordartsmetaller som endast finns i små mängder har mindre marknadsvärde än andra material, även om deras kilopris är högre. (Luttrupp et al. 2013; El-Kretsen Avfall Sverige & SKL 2009) Eftersom likadana produkter ofta innehåller olika material blir det mycket svårt och ekonomiskt omöjligt att standardisera återvinningsprocessen på ett bra sätt. (Chancerel & Rotter 2009; Dimitrakakis et al. 2009) Detta medför att andelen WEEE som energi-återvinns ofta är större eller lika stor som andelen som materialåtervinns och detta gäller särskilt smått elavfall. Materialåtervinningen uppgår ibland inte ens till hälften av den teoretiska återvinningen av en produkt, se Figur 6. (Chancerel & Rotter 2009)



Figur 6. Energiåtervinning respektive materialåtervinning av ett antal elektriska och elektroniska produkter. Baserad på graf från Chancerel & Rotter 2009.

Materialåtervinningen för en hel kategori (uppdelning enligt EU-direktivet för elutrustning, se vidare Tabell 1, s. 16) är ofta mer omfattande och kan uppgå till 85 % (för medicintekniska produkter). Kategori 2, 3, 4 och 7 är kategorier där småelektronik brukar ingå. Dessa har materialåtervinningskvoter på mellan 57 % och 78 % vilket illustreras i Figur 7.^a (Eklund 2014)

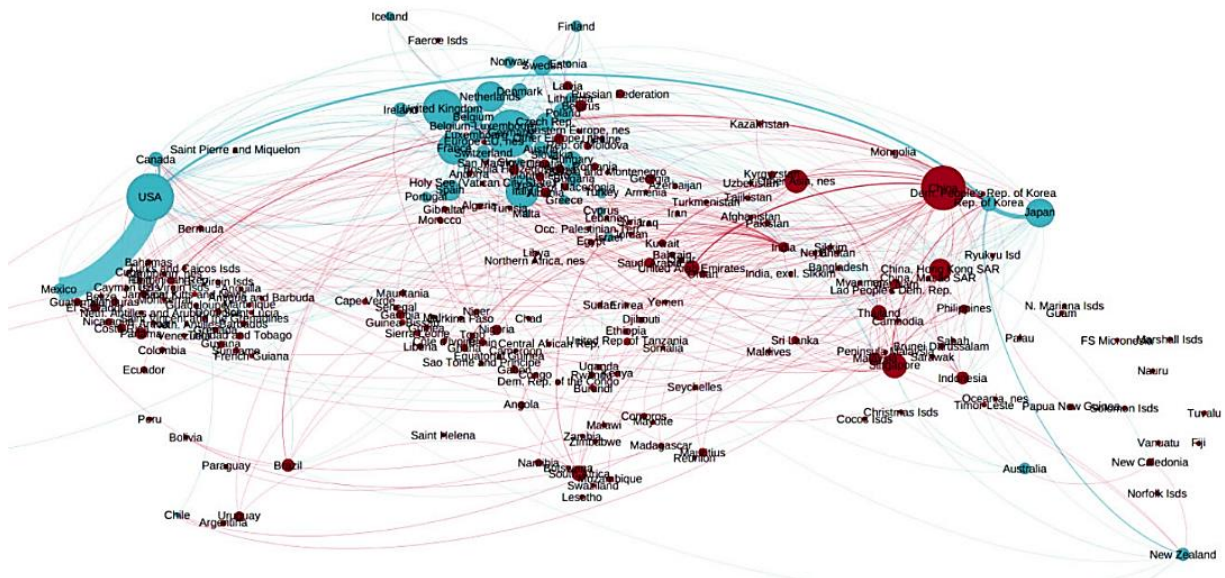


Figur 7. Energiåtervinning respektive materialåtervinning beroende på kategori. Baserad på data från Naturvårdsverket, Eklund 2014.

^a Statistiken kommer från registrerade producenter och återvinnare hos Naturvårdsverket. Kategori 10 är inte inkluderad på grund av missvisande data.

2.3.4 Illegal export av WEEE

Elavfall är komplicerat att återvinna och det innebär stora investeringar att sköta avfallet på ett lagligt sätt i Europa. Det har resulterat i att en stor del av det WEEE som genereras exporteras till fattigare delar av världen (Leonard 2010; Milovantseva & Saphores 2013). Även om export inom och mellan industrialiserade regioner med bra avfallshantering har blivit vanligare är export till länder med sämre avfallshantering fortfarande ett problem. För att få en förståelse för hur utbredd exportindustrin av WEEE är, visas en kartläggning av flödena av WEEE i världen i Figur 8. (Lepawsky, 2014)



Figur 8. Flöden av WEEE i världen. Källa: Lepawski, 2014

Miljöförstöringen är ett stort problem i alla områden som inte har finansiella medel att ta hand om den elutrustning som dumpas där. Elavfallet som tas omhand hanteras ofta utan skyddsutrustning och plasten bränns för att kunna frigöra metallen som sedan kan säljas vidare. Ångorna från förbränningen och läckage av kemikalier till dricksvatten medför andningsproblem och hormonstörningar. Andra hälsoeffekter är bland annat höjda halter av giftiga ämnen i blodet som i sin tur leder till cancer och missfall. (Leonard 2010; Basel Action Network 2013; Puckett 2011)

Staden Guiyu i Kina har blivit känd som en av världens största elektronikåtervinningsstäder. Nigeria, Ghana och Indien är andra länder som tar emot stora mängder WEEE. I dessa länder saknas det ofta resurser och kunskap att ta hand om avfallet på ett miljö- och hälsoriktigt sätt (Naturvårdsverket 2014a; Milovantseva & Saphores 2013). I viss mån sker återanvändning av den fungerande elutrustning som exporterats till dessa områden, till exempel i Computer Village i Lagos, Nigeria. Mängden gör dock att det är omöjligt att ta hand om alla produkter på ett hållbart sätt. (Basel Action Network 2013) Detta kan leda till att stora mängder värdefullt material och sällsynta jordartsmetaller går förlorade samtidigt som människors hälsa och miljön utsätts för ytterligare press. (Naturvårdsverket 2009) En studie, publicerad i Environmental Science and Technology (2010), visar att om utvecklingen fortsätter som den gör idag kommer majoriteten av elavfallet i världen att hanteras i fattigare delar av världen redan 2018. (Betts 2010)

Gränsöverskridande transporter av avfall begränsas genom Baselkonventionen och tillägget Basel Ban Amendment. Tillägget, som undertecknades 1995, innebär hårdare krav och exportförbud av farligt avfall från EU och OECD-länder till icke-EU och OECD-länder. 36 av de 41 länder som täcks av exportförbudet har implementerat tillägget även om det inte trätt i kraft ännu, däribland alla länder i EU. (Naturvårdsverket 2014a; Puckett 2011) Genom att hävda att elutrustning fortfarande fungerar kan den dock exporteras som andrahandsprodukter. Vissa menar att 75-80 % av exporterad elutrustning inte fungerar när den väl kommer fram (Naturskyddsföreningen 2011; Puckett 2011). Nyare studier visar att andelen är runt 30 % (Lepawsky 2014).

Illegal export av WEEE fortsätter och svensk export är antagligen inget undantag. Naturvårdsverket uppger att risken att elavfall försvinner ut ur Sverige är liten på grund av registrering av transporter av elavfall (Naturvårdsverket 2009). Däremot finns det ingen heltäckande bild och en undersökning visar att bara en fjärdedel av producenterna vet var deras produkter faktiskt återvinns (Naturskyddsföreningen 2011). WEEE exporteras med andra ord antagligen även olagligt ut ur Sverige men hur mycket det rör sig om är omöjligt att säga. (Naturvårdsverket 2009) Den svenska avfallsplanen innehåller mål för att export av farligt avfall, såsom elavfall, ska upphöra helt. Även EU:s WEEE-direktiv beskriver exporten som ett stort problem. Åtgärderna som planeras är bättre tillsyn och hårdare krav på att visa dokumentation på att elutrustning har blivit testad innan den exporteras som andrahandsprodukter (Naturvårdsverket 2012; Direktiv 2012/19/EU)

Även om småelektronik i mindre utsträckning exporteras till utvecklingsländer är framförallt mobiltelefoner en stor del av exporten. Annan mer komplicerad småelektronik exporteras också men en stor del av det som inte samlas in genom insamlingsystem hamnar istället i alltför stor utsträckning i restavfallet.

2.3.5 Elavfall i restavfallet

Det finns uppskattningar på att runt 12 000 ton elavfall slängs i restavfallet i Sverige varje år. Det är 1,3 kg per person och år och drygt 8 % av den mängd elavfall som samlas in. (Avfall Sverige 2008; Bio Intelligence Europe 2013; Naturvårdsverket 2013) Den största delen av elavfallet som återfinns i restavfallet är småelektronik och små hushållsapparater (kategori 2) utgör ofta den största mängden, både avseende antal produkter och viktmässigt. Denna kategori följs av konsumentutrustning (kategori 4) och leksaker samt fritids- och sportutrustning (kategori 7). (Bigum et al. 2013) Storleken gör att dessa produkter lättare slängs i restavfallet och bristen på infrastruktur och brist på kunskap om småelektronikens miljöpåverkan bidrar till denna trend. (Avfall Sverige 2010; Darby & Obara 2005; El-Kretsen & SÖRAB 2011; Naturvårdsverket 2009) Andelen av befolkningen som anger att de oftast slänger smått elavfall i soppsåsen har i olika studier legat mellan två och sju procent. (Avfall Sverige 2008; Avfall Sverige 2010; El-Kretsen & SÖRAB 2011)

Eftersom smått elavfall i stor utsträckning hamnar i restavfallet bidrar den till stor del till halterna av kadmium, bly och kvicksilver som har påträffats där. (Dimitrakakis et al. 2009) Detta ställer krav på avfallshanteringen. I Sverige innebär det att reningen i förbränningsanläggningar måste vara tillräcklig då farliga ämnen som redan finns i materialet eller som bildas, hamnar i botten- och flygaskan vid förbränningen. (Cui & Zhang 2008; Dimitrakakis et al. 2009) En analys av bottenaska från tio svenska förbränningsanläggningar

har visat att värdet av sällsynta jordartsmetaller i askan uppgår till cirka 1,3 miljarder kronor. En del av dessa metaller har sitt ursprung i elutrustning. (Johansson et al. 2013)

Det har även visat sig att smått elavfall hamnar i andra fraktioner, såsom plast- och metallåtervinningen. Detta sker även om det finns återvinning för elavfall på platsen i fråga. I en studie från Lunds Universitet då ett fastighetsnära system för WEEE introducerades i Malmö var mängden smått elavfall som samlades in via det nya systemet mycket liten i förhållande till mängden större produkter. Smått elavfall påträffades istället i stor utsträckning i andra avfallsfraktioner. På så sätt separeras smått elavfall ibland från restavfallet men slängs ändå fel. (Bernstad et al. 2011) Denna iakttagelse har även gjorts i en rapport av Avfall Sverige där runt 1000 ton elavfall uppskattas hamna i plast- och metallåtervinningen varje år (Avfall Sverige 2008).

2.3.6 Upplagring hemma

Stora mängder smått elavfall samlas hemma. I en attitydundersökning gjord av Avfall Sverige (2008) svarade exempelvis 43 % av de tillfrågade att de hade en gammal mobiltelefon hemma, 22 % hade icke-fungerande musikspelare och 11 % hade kasserade eltanndborstar. (Avfall Sverige 2008) Enligt El-Kretsen antas 15 miljoner mobiltelefoner ligga i svenska hem (El-Kretsen 2013).

Att stora mängder förbrukad elutrustning lagras i hemmen är ett problem eftersom materialet då inte kan komma till nytta (Avfall Sverige 2010). Detta har uppmärksammats av El-Kretsen som marknadsfört vikten av att samla in detta material, se Figur 9 (El-Kretsen 2014). Även i den svenska avfallsplanen poängteras detta problem speciellt. Konceptet ”urban mining”^a, att använda material som redan finns i samhället, antas bli viktigt i framtiden. (Naturvårdsverket 2012)



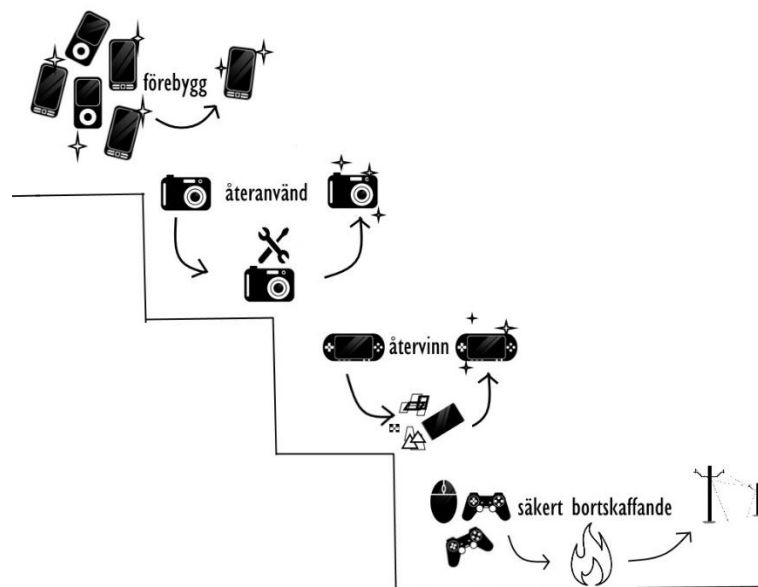
Figur 9. Marknadsföring från El-Kretsen för att samla in elutrustning från svenska hushåll. Källa: (El-Kretsen 2014)

^a Urban mining är ett koncept som innebär att material som redan finns i urbana områden används istället för att använda råmaterial.

2.4 Lagstiftning

Basen för avfallshanteringen i EU, liksom i Sverige, är avfallshierarkin eller avfallstrappan. Denna illustrerar den lagstadgade prioriteringsordningen för avfall där det i första hand ska förebyggas, sedan återanvändas, därefter materialåtervinnas och energi-återvinnas. I sista hand ska avfallet deponeras. (Direktiv 2008/98/EC)

Den lagstadgade hanteringen av elavfall följer också avfallshierarkin. Eftersom elavfall innehåller stora mängder miljöfarliga kemikalier och tungmetaller är okontrollerad deponering inte acceptabelt. WEEE ska i enlighet med avfallshierarkin i första hand förebyggas, återanvändas eller materialåtervinnas och alltid i största möjliga mån ta hand om de naturresurser som ingår i elavfallet. Som en sista utväg kan materialet ”bortskaffas säkert”. (Direktiv 2012/19/EU) Avfallshierarkin för elavfall illustreras i Figur 10. I Sverige sker det sista steget oftast genom kontrollerad förbränning för energi-återvinning eller kontrollerad deponering.



Figur 10. Avfallstrappan för elutrustning. Bild baserad på Direktiv 2012/19/EU

För att bidra till hållbar resurshandling, skapa en cirkulär ekonomi och skydda miljön beskriver EU det som absolut nödvändigt att ha en välfungerande hantering av elutrustning. (Direktiv 2012/19/EU) Två direktiv har tagits fram för att hantera detta på bästa sätt; nämligen WEEE-direktivet (2012/19/EU) och RoHS-direktivet (2011/65/EU). I Sverige har dessa direktiv trätt i kraft genom framförallt WEEE-förordningen (SFS 2014:1075) och RoHS-förordningen (SFS 2012:861). För att nå målen finns även Sveriges nationella avfallsplan (Naturvårdsverket 2012) och program för avfallsminimering (Naturvårdsverket 2014b).

2.4.1 WEEE-direktivet

WEEE-direktivet (2012/19/EU) styr insamlingen och behandlingen av elavfall i EU idag. Det ersatte år 2012 ett äldre direktiv från 2003. Uppdateringen gjordes för att höja målsättningarna och understryka att elavfall utgör ett av de viktigaste målområdena inom förebyggande av avfall i EU. (Direktiv 2012/19/EU)

Återvinningskraven för varje medlemsland enligt WEEE-direktivet är följande:

- Till och med 31 december 2015: minst 4 kg WEEE per person och år, eller åtminstone den genomsnittliga mängd WEEE som samlades in per år de tre senaste åren, ska samlas in från privata hushåll.
- Från år 2016: minst 45 % av den elutrustning som släppts på marknaden de tre senaste åren ska samlas in varje år (från 2019 höjs gränsen till minst 65 %, alternativt 85 % av genererat WEEE).
- Volymen insamlat material ska successivt öka från 2016 till 2019 om medlemslandet i fråga inte redan nått målet för 2019.
- Till och med 15 augusti 2015 ska 70-85 % av det insamlade elavfallet energi- eller materialåtervinnas. Materialåtervinning (eller återanvändning) ska nå mellan 50 och 80 %, beroende på kategori.
- Från och med 15 augusti 2015 höjs nivåerna till 75-85% för insamlat material respektive 55-80 % för materialåtervinning.

För att förtydliga återvinningskraven är elutrustning indelat i olika kategorier i WEEE-direktivet. Dessa kategorier beskrivs i Tabell 1. Småelektronik kan utgöra en del av de flesta av kategorierna, med undantag för kategorierna stora hushållsapparater och varuautomater. De kategorier där småelektronik framförallt utgör en viktig del är små hushållsapparater, IT-, telekommunikations- och kontorsutrustning, konsumentutrustning och leksaker samt fritids- och sportutrustning, (Darby & Obara 2005; Dimitrakakis et al. 2009; Bigum et al. 2013)

Tabell 1. Kategorier för återvinning av elutrustning. Källa: Direktiv 2012/19/EU.

Kategori	Exempel på elutrustning	Exempel på småelektronik
1. Stora hushållsapparater	Kylskåp, frys	-
2. Små hushållsapparater	Dammsugare, brödrost	Hårtork, elektrisk tandborste
3. IT-, telekommunikations- och kontorsutrustning	Dator, skrivare	Miniräknare, mobiltelefon, hörlurar
4. Konsumentutrustning och solcellspaneler	TV, förstärkare, solceller	Hörlurar, radio
5. Belysningsutrustning	Lysrör, lågenergilampor	-
6. Elektriska och elektroniska verktyg	Borrmaskin, symaskin, gräsklippare	-
7. Leksaker samt fritids- och sportutrustning	Spelautomater, elektriska tåg eller bilbanor	Videospel, handhållna konsoler, sportklockor
8. Medicintekniska produkter	Utrustning för strålbehandling, respiratorer	-
9. Övervaknings- och kontrollinstrument	Rökvarnare, termostat	-
10. Automater	Automater för varma drycker, uttagsautomater	-

Vidare specificerar WEEE-direktivet minimikrav på hur återvinning bör ske och att vissa åtgärder måste utföras om materialet inte kan förberedas för återanvändning. Dessa åtgärder måste åtminstone omfatta att alla vätskor avlägsnas från elavfallet. Dessutom måste selektiv behandling för specifika ämnen och produkter ske. Mest relevant för smått elavfall är

framförallt avskiljning av batterier, kretskort som är större än 10 cm³, plast som innehåller bromerade flamskyddsmedel, bildskärmar med flytande kristaller (LCD-skärmar) större än 100 cm³ samt utvändiga elektriska kablar. Dessa avskiljningsprocesser innebär extra arbete och är inte alltid enkla att vidta. Batterier är ofta lätta att ta ur produkten medan att avlägsna kretskort kräver att utrustningen tas isär. Svårast att identifiera och hantera i en återvinningsprocess är plast som innehåller bromerade flamskyddsmedel. (Dimitrakakis et al. 2009; Schlummer et al. 2007)

För att återvinningsmålen ska uppnås framhäver WEEE-direktivet vikten av att ha separata insamlingssystem för elavfall och att konsumenter bör uppmuntras till att använda systemen. Direktivet specificerar att särskilda system för smått elavfall kan upprättas, med fördel i återförsäljningsbutiker, och bör där inte omfattas av speciella tillstånds- eller registreringskrav. Det ska med andra ord vara okomplicerat att återvinna elavfall, och särskilt att upprätta system för smått elavfall. För att underlätta för konsumenter används symbolen i Figur 11 på produkter som tillhör gruppen elutrustning. (Direktiv 2012/19/EU)



Figur 11. Symbol som visar att produkten är elutrustning och ska hanteras som det. Källa: 2012/19/EU

2.4.2 RoHS-direktivet

RoHS-direktivet, ”begränsning av användning av vissa farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter” (2011/65/EU), är en annan mycket viktig del av lagstiftningen kring hållbar hantering av elavfall. Avsikten är att materialåtervinning av WEEE ska bli mer lättillgängligt samt att riskerna för hälsopåverkan för dem som arbetar med återvinningen ska minimeras. Direktivet förbjuder användning av bly, kvicksilver, kadmium, sexvärt krom och/eller de bromerade flamskyddsmedlen PBB och PBDE i nya produkter som släpps på marknaden efter 1 juli 2006. Detta diskuteras även i faktaruta 3 (s. 5). I vissa fall är dock vissa halter eller användningsområden av ämnena tillåtna. Produkter som följer RoHS-direktivet märks med CE-märkningen som illustrerar att lagstiftning följs och kontrollsäkring har gjorts. (Direktiv 2011/65/EU)

2.4.3 Svenska förordningar

I Sverige ligger miljöbalkens portalparagraf, det vill säga miljöbalkens mål och grundstenar, och de allmänna hänsynsreglerna till grund för att tillämpa EU:s avfallsdirektiv och avfallshierarkin (Naturvårdsverket 2012). EU:s WEEE-direktiv (2012/19/EU) införlivas i svensk lagstiftning genom förordningen om producentansvar för elutrustning (SFS 2014:1075, härefter kallad WEEE-förordningen). Förordningen kom ut i september 2014 och ersätter förordningen om producentansvar för elektriska och elektroniska produkter från 2005 (SFS 2005:209).

Precis som i EU-direktiven är utgångspunkten i den svenska WEEE-förordningen att minimera mängden avfall och se till att producenterna tar ansvar och tillhandahåller system för insamlingen av WEEE. (SFS 2014:1075) Förutom att uppfylla krav från EU är insamling och

hantering av WEEE viktigt för att Sverige ska nå miljö kvalitetsmålen. För att på ett bra sätt kunna följa upp miljömålen Giftfri Miljö och God Bebyggd Miljö behövs en god överblick av flöden av WEEE. (Hemström et al. 2012)

Den nya WEEE-förordningen specificerar återvinningsmål som Sverige ska nå innan respektive efter 15 augusti 2015. Dessa följer målen i EU:s WEEE-direktiv och kräver, beroende på kategori, återvinning på mellan 70 och 85 %. (SFS 2014:1075)

För att kartlägga flöden av elavfall och kontrollera att återvinningsmålen nås rapporteras mängden elutrustning som sätts på marknaden och mängden insamlat respektive återvunnet material till Naturvårdsverket en gång per år. Krav på statistik om insamling och återvinning är mer omfattande i den nya förordningen jämfört med innan och dessa förändringar innebär att även exempelvis fastighetsnära insamling av WEEE kommer att kunna kartläggas i framtiden. (Eklund, 2014; SFS 2014:1075)

Producenter av elutrustning ska enligt förordningen och dess producentansvar se till att det finns lämpliga insamlingssystem för produkterna. För att driva ett insamlingssystem krävs tillstånd där tekniska, ekonomiska och organisatoriska parametrar ska uppfyllas. Tillstånd gäller dock inte för kommuner som samlar in sitt elavfall inom kommunen eller aktörer som samlar in smått elavfall i butik.

Försäljare av elutrustning har nämligen, enligt WEEE-förordningen, skyldighet att ta emot elavfall i butiken. Detta gäller dels att ta emot samma mängd elavfall som säljs, så kallad 1-mot-1-insamling. I den uppdaterade förordningen har aktören även en skyldighet att ta emot allt smått elavfall från konsumenter om butiken är större än 400 kvm. (SFS 2014:1075) Det kan betyda att både stora elektronikbutiker och större livsmedelsbutiker som säljer elutrustning kan omfattas av bestämmelserna. (Seeger 2014) Här innebär smått elavfall produkter som är mindre än 25 cm i alla dimensioner och butiken är skyldig att informera konsumenten om möjligheten att lämna in smått elavfall. I övrigt är det Sveriges kommuner som har ansvaret att informera hushållen om elavfall. (SFS 2014:1075)

Sammanfattningsvis innebär den nya förordningen att återvinningsmålen höjs i förhållande till den gamla, att större butiker har skyldighet att utan avgift ta emot smått elavfall och att tillstånd krävs för insamling av elavfall med undantag för kommuner och mottagning i elektronikbutik. (SFS 2014:1075; Avfall Sverige, 2014). Fler produkter ingår numera i producentansvaret vilket gör att fler producenter och återförsäljare behöver rapportera till Naturvårdsverket. Fler aktörer som hanterar insamling kommer också att behöva rapportera mängderna som samlas in. Pär Ängerheim, handläggare på Naturvårdsverket, tror att detta kan leda till att den registrerade insamlingen ökar. (Ängerheim 2014)

RoHS-direktivet har införlivats i svensk lag genom förordning SFS 2012:861. Förordningen innehåller inga andra delar än det som specificeras i direktiv 2011/65/EU. (SFS 2012:861)

2.4.4 Svensk avfallsplan

Sveriges avfallsplan (2012-2017) är en handlingsplan som fungerar som en ytterligare del för att uppfylla kraven i EU-direktivet. Syftet med avfallsplanen är att styra Sverige mot ett mer resurseffektivt samhälle genom att fokusera på olika prioriterade områden. (Naturvårdsverket 2012) Elavfall lyfts fram som ett prioriterat område i avfallsplanen. Detta på grund av att problem som resurseffektivitet och kretslopp som är fria från farliga ämnen kräver krafttag när

det kommer till elutrustning. Målet är att insamlingen av elavfall, och framförallt insamlingen av smått elavfall, ska öka. (Naturvårdsverket 2012)

Naturvårdsverket har även tagit fram ett program som är speciellt riktat till att förebygga avfall, ”Sveriges program för att förebygga avfall 2014-2017” (Naturvårdsverket 2014b). Vikten av att elutrustning bör ha lång livslängd, bör vara energieffektivt och inte innehålla farliga ämnen poängteras i både avfallsplanen och programmet för att förebygga elavfall. Detta är någonting som producenter av elutrustning anses behöva ta mer ansvar för. (Naturvårdsverket 2012; Naturvårdsverket 2014b)

2.4.5 Nya kategorier från 2018

I direktiven och förordningarna görs i dagsläget inte några skillnader på elavfall och smått elavfall i hur mycket som ska samlas in eller på vilket sätt. Från 15 augusti 2018 kommer WEEE-förordningen att uppdateras genom förordning 2014:1078. Detta är i linje med EU-direktivet och kommer att innebära en del förändringar. Den främsta förändringen är att de tio kategorierna ersätts med sex nya kategorier. Två av dessa är ”5. liten elutrustning” som specificeras som elutrustning som är mindre än 50 cm i alla dimensioner och ”6. Liten IT- och telekommunikationsutrustning” som exempelvis mobiltelefoner. (Direktiv 2012/19/EU; SFS 2014:1075)

Under 2015 väntas ett förslag från EU om hur smått elavfall ska utskiljas från större och huruvida specifika insamlingsnivåer för smått elavfall bör definieras i lagstiftningen. (Direktiv 2012/19/EU; EEA 2013) Dessa förändringar kan komma att förändra återvinnings- och eventuellt insamlingsmål för smått elavfall.

2.5 Det svenska systemet för hantering av WEEE

Insamlingssystemen för elavfall ser olika ut i olika EU-länder eftersom varje medlemsland själv har ansvar för att implementera EU-direktiv. Alla medlemsländer har dock implementerat producentansvar som bas för insamling av WEEE. Försök att analysera hur väl producentansvaret fungerar i olika länder har gjorts men detta har visat sig vara svårt då systemens kostnad och prestanda beror på många faktorer. Bland annat befolkningstäthet, hur återvinning har sett ut historiskt i landet, värdet på andrahandsmarknaden för olika material och hur medvetna invånarna är, är faktorer som påverkar. (Europeiska Kommissionen 2014)

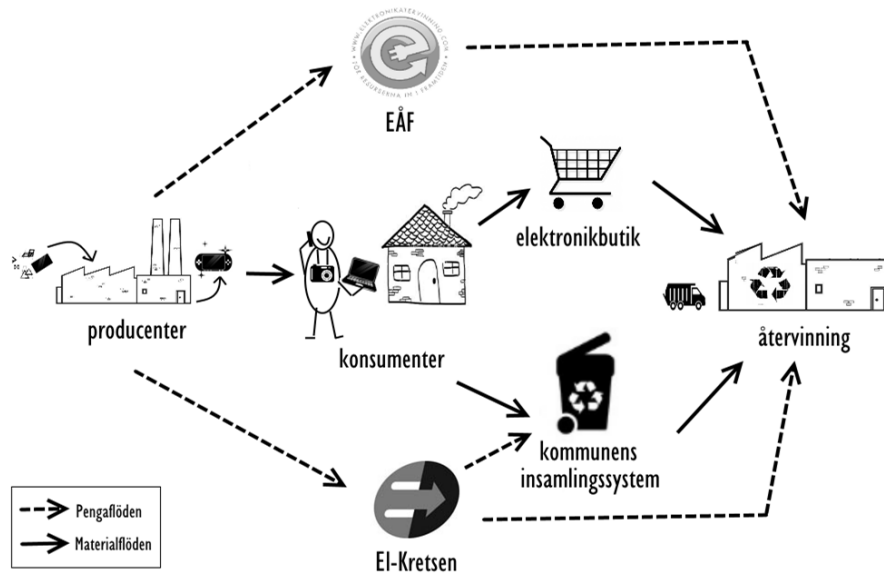
Det svenska systemet för insamling av elavfall anses fungera bra idag då insamlingsmängderna är normalt stora (se Figur 12). Bra samarbete mellan producenter och kommuner som har ansvar för insamlingen i samband med hög medvetenhet hos befolkningen är de främsta anledningarna till detta. (Naturvårdsverket 2009)

I Sverige, liksom i övriga EU-länder, utgör återvinning av elavfall en del av producentansvaret. För att underlätta för producenter finns två organisationer som representerar producenterna, så kallade PRO's (Producer Responsible Organisations), nämligen El-Kretsen och Elektronikåtervinningsföreningen (EÅF). Dessa



Figur 12. Marknadsföring av insamlingsstatistik från El-Kretsen

organisationer har utvecklat två olika system för insamling av elavfall. El-Kretsen har ett samarbete med kommunerna som kallas El-retur och EÅF har ett eget insamlingsystem genom de egna aktörernas butiker. (Bio Intelligence Europe 2013; El-Kretsen 2014) Den största mängden WEEE i Sverige samlas in genom El-retur via kommunernas återvinningscentraler. Av de 17,4 kg per person som samlades in under 2013 kom 15,3 kg per person, eller 88 %, in via El-kretsens insamling. (El-Kretsen 2013) En överblick av hur det svenska systemet för insamling av elavfall ser ut, se Figur 13.



Figur 13. Penga- och materialflöden i det svenska systemet för återvinning av elutrustning, modifierad bild baserad på (Bio Intelligence Europe 2013; Persson 2014)

Enligt WEEE-förordningen har producenterna finansiellt ansvar för insamlingen. Detta ansvar har dock övergått till kommunerna genom ett avtal mellan dem och El-Kretsen. Det är även kommunerna som utformar och styr insamlingen och informationen kring den medan El-Kretsen ansvarar för omhändertagandet av materialet. (El-Kretsen 2013; Naturvårdsverket 2009) Insamlingen har lösts på olika sätt i olika kommuner; vissa har separata system för smått elavfall och andra inte. Enligt El-Kretsen fanns det ca 2000 insamlingsstationer speciellt för smått elavfall år 2013. (El-Kretsen 2013) Butiksinsamling är ett speciellt vanligt insamlingssystem och år 2012 fanns det insamling av elavfall i 184 butiker i 85 svenska kommuner (Leander 2012). Sedan den nya WEEE-förordningen trätt i kraft kommer det att bli möjligt att lämna smått elavfall i alla större butiker som säljer elutrustning, se även stycke 2.4.3, s. 17 (SFS 2014:1075).

Trots att det finns system för insamling av elavfall på plats finns det fortfarande problem med hanteringen av WEEE i Sverige och problemen är främst kopplade till insamling av smått elavfall. (Naturvårdsverket 2009)

3 Tidigare undersökningar

Tidigare undersökningar har studerats för att utreda hur studieämnet småelektronik och smått elavfall har behandlats. De undersökningar som berör frågeställningarna i det här examensarbetet visar dock ingen övergripande bild av flödena av smått elavfall och hanteringen av denna avfallsfraktion.

Den mest omfattande undersökningen som gjorts inom ämnet är den studie som El-Kretsen har gjort i samarbete med SÖRAB (2011). Studien, ”Framtidens insamlingssystem för smått elavfall”, kartlägger de vanligaste svenska insamlingssystemen för smått elavfall. En annan studie av Leander på Miljö- och Avfallsbyrån (2012) utreder hur insamling av elavfall sker i olika svenska kommuner. Vidare finns det en tidigare studie från Avfall Sverige (2010) som har studerat ”Samlaren”. Ur dessa studier kan slutsatsen dras att smått elavfall ofta slängs i fel avfallsfraktion och att det behövs större tillgänglighet till insamlingen. Ingen ytterligare analys eller värdering har gjorts av specifika insamlingssystem.

Behovet av utveckling och undersökningar av insamlingssystem för smått elavfall har däremot lyfts i tidigare studier (Bernstad et al. 2011; Darby & Obara 2005; Naturvårdsverket 2012). Särskilt intressant är hur dessa beskriver erfarenheter av vad som behövs för ett fungerande insamlingssystem. För att kunna göra en jämförelse mellan tidigare studier och den egna undersökningen, har en sammanfattning gjorts av dessa tidigare erfarenheter.

De texter som ligger bakom sammanfattningen av tidigare undersökningar är:

- *WEEE-förordningen* (SFS 2014:1075) som beskriver kriterier för fungerande insamling för all typ av elutrustning,
- *WEEE-direktivet* (Direktiv 2011/65/EU) som är den övergripande lagstiftningen inom EU för elutrustning,
- *Naturvårdsverkets rapport* från 2009 som analyserar hur WEEE-direktivet bör implementeras i Sverige (Naturvårdsverket 2009),
- *Darby och Obara* som behandlar ämnet smått elavfall och dess problematik utifrån WEEE-direktivet (Darby & Obara 2005),
- *El-Kretsen och SÖRAB* som skriver om insamlingssystem för smått elavfall i Sverige (El-Kretsen & SÖRAB 2011),
- *Den svenska avfallsplanen* som beskriver återvinningsmål och planer för avfall generellt och för smått elavfall specifikt (Naturvårdsverket 2012),
- *Bigum et al.* som studerar insamlingen av smått elavfall och jämför olika system i Danmark (Bigum et al. 2013),
- *Milovantseva och Saphores* som skriver om hur lagstiftning kan göra stor skillnad för insamling av speciellt mobiltelefoner i USA (Milovantseva & Saphores 2013),
- *Solé et al.* som studerar insamlingen av smått elavfall i skolor i Spanien (Solé et al. 2012),
- *Wrap*, den brittiska regeringens rådgivande organ för avfallsfrågor (Wrap n.d.) och
- *Alvarez de Daliva* som beskriver svenska återvinningssystem (Alvarez de Davila 2002).

Kriterierna som framkommer i dessa texter ligger till grund för sammanställningen i Tabell 2. För en detaljerad överblick av vad varje författare beskrivit, se appendix 1.

Tabell 2. Viktigaste kriterier för insamlingssystem enligt tidigare studier

Ett välfungerande insamlingssystem för smått elavfall, enligt tidigare studier, är ett system som...
... ger tillräcklig och tydlig information till konsumenter,
... innebär enkel sortering,
... är lättillgängligt och välplacerat,
... har god service,
... är säkert, både miljö- och hälsomässigt,
... är anpassat till miljö och samhälle,
... är lagstiftat och
... inte är tidskrävande.

Vissa kriterier är mer förekommande än andra. Information är förekommande i alla texter i de tidigare undersökningarna. Enkelhet och god service betraktas som viktiga kriterier i majoriteten av lagtexter och rapporter. Även säkerhet lyfts fler gånger än de andra kriterierna.

Eftersom lagstiftningen i WEEE-förordningen ligger till grund för utformningen av insamlingssystem för elavfall i Sverige, beskrivs kriterierna som framkommer i dessa även separat i Tabell 3. Dessa kriterier täcker även det som är lagstiftat i WEEE-direktivet från EU.

Tabell 3. Kriterier enligt WEEE-förordningen och WEEE-direktivet.

Enligt WEEE-förordningen, § 46, bör ett insamlingssystem för elutrustning...
... vara lättillgängligt för alla,
... ta emot samtliga produkter, även produkter som inte är köpta i Sverige,
... vara gratis och enkelt för konsumenterna,
... vara säkert för de som arbetar med insamlingssystemet,
... inte försvåra för återanvändning och materialåtervinning av hela eller delar av produkten,
... effektivt bidra till att nå målen i förordningen,
... innebära att den som tillhandahåller systemet tar ekonomiskt ansvar genom hållbart samarbete,
... vara grundat i ett hållbart samarbete mellan aktörer för olika insamlingssystem och
... drivas i övrigt med hänsyn till säkerhet och miljö.

4 Undersökning och resultat

För att utreda hur insamlingen av smått elavfall ska fungera i Sverige har olika undersökningar gjorts. Den första delen är en nulägesanalys där konsumenternas behov av specifika insamlingssystem utreds. Även en inventering av dagens insamlingssystem framställs för att synliggöra dagslägets insamlingsmöjligheter. Nulägesanalysen följs av en undersökning av vilka kriterier som är viktiga för att insamlingssystemen ska fungera.

De enkäter som ligger bakom resultaten i denna del av arbetet är:

- ”Svensk enkät” bland konsumenter
- ”Global enkät” bland konsumenter
- ”Sysavs telefonundersökning”
- ”Enkät bland kommuner”

4.1 Nulägesanalys

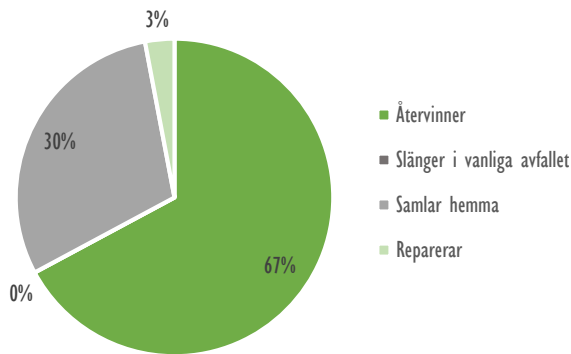
4.1.1 Konsumenters attityd gentemot småelektronik

För att utreda konsumenters syn på småelektronik, smått elavfall och insamling har enkätundersökningar gjorts. Först behandlas hur konsumenter tar hand om småelektronik i dagsläget, därefter hur insamlingen bör se ut för att fylla konsumenternas behov.

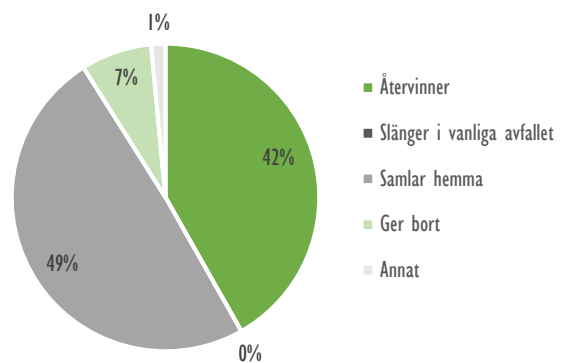
Utredningen kring situationen i dagsläget och tankarna kring smått elavfall i Sverige och världen baseras i två enkätundersökningar. Den ena (”svensk enkät”) gjordes bland svenska konsumenter. Enkäten spreds i första hand via sociala medier och nådde därmed författarens egna, relativt unga, nätverk. För att öka spridningen till andra åldersgrupper spreds enkäten även via två yrkesnätverk. Totalt fick enkäten 67 svar, varav de kvinnliga svarande var i viss majoritet (67 %). De svarande bor främst i södra delen av Sverige och mestadels i större kommuner. Då majoriteten av de svarande tillhör åldersgrupperna 20-29 år eller 40-65 år har dessa grupper kunnat användas för jämförelser. Den andra enkäten (”global enkät”) har gjorts i samband med en internationell kurs med tema avfall där 25 studenter från 16 olika länder har svarat. En översyn av frågor och svar i enkäterna presenteras i appendix 2 och 3.

De tillfrågade svarade på vad de gör med smått elavfall. Majoriteten av de svarande i den svenska enkäten uppger att de återvinner den elutrustning som inte fungerar längre. En tredjedel uppger att de samlar den hemma. Den småelektronik som fortfarande fungerar men inte används längre återvinns nästan lika ofta som den samlas hemma (42 % respektive 45 %). Ingen i den svenska enkäten uppger att de slänger elutrustning i restavfallet (se Figur 14). Den yngre åldersgruppen (20-29 år) har oftare svarat att småelektronik samlas hemma än den äldre åldersgruppen (40-65 år) som oftare återvinner materialet. Mönstret är liknande med utgångspunkt i boendesituation då majoriteten av de svarande i åldersgruppen 20-29 år bor i lägenhet (94 %) och majoriteten av de svarande i åldersgruppen 40-65 år bor i hus (86 %).

Vad gör du med småelektronik som inte fungerar längre? (svensk enkät)



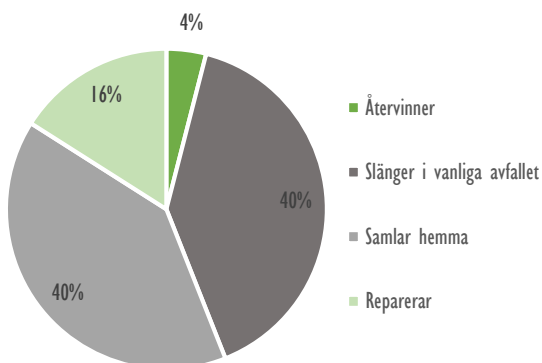
Vad gör du med småelektronik som du inte använder längre? (svensk enkät)



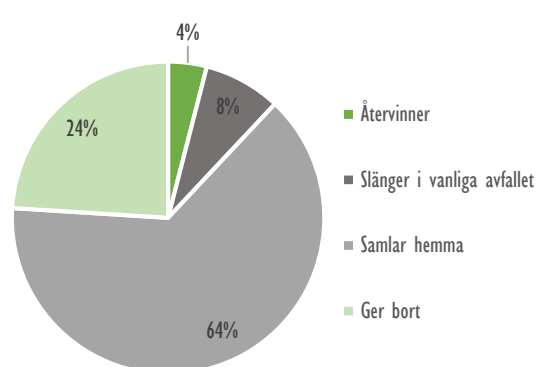
Figur 14. Svensk enkät, vad som händer med småelektronik som inte fungerar längre samt vad som händer med småelektronik som inte används längre. Den person som svarade "annat" försöker sälja småelektroniken.

I den globala enkäten svarade lika många att de slänger småelektronik som inte fungerar längre i restavfallet som de samlar den hemma. Småelektronik som fungerar men som inte används längre samlas mestadels hemma (64 %). (Figur 15) Bara en person i den globala enkäten svarade att hen återvinner både småelektronik som fungerar och som inte fungerar.

Vad gör du med småelektronik som inte fungerar längre? (global enkät)



Vad gör du med småelektronik som du inte använder längre? (global enkät)

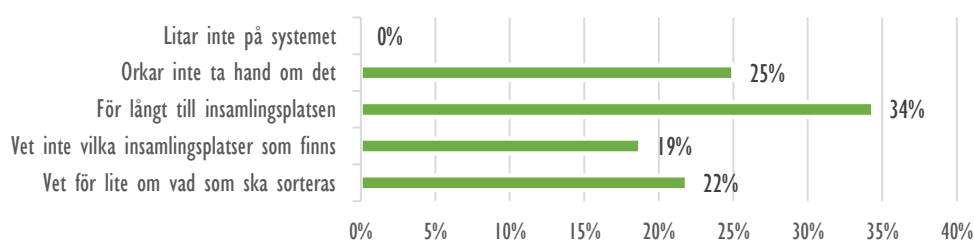


Figur 15. Global enkät, vad som händer med småelektronik som inte fungerar längre samt vad som händer med småelektronik som inte används längre.

I den svenska enkäten ställdes dessutom frågor angående hur insamlingen skulle kunna se ut för att öka insamlingen. En av frågorna har också besvarats i Sysavs telefonundersökning som gjordes under tiden för examensarbetet. Telefonundersökningen hade ett underlag på 1000 kunder varav 330 kunder svarade, för detaljer hänvisas till appendix 4.

En stor majoritet av de svarande i den svenska enkäten, 96 % (64 av de 67 svarande), uppgav att de har småelektronik liggande oanvänd hemma. Den främsta anledningen till att smått elavfall inte återvinns är att det anses vara för långt till insamlingsstället. Andra vanliga anledningar är för lite information om vad och var som ska sorteras eller att man inte orkar ta hand om avfallet, se Figur 16.

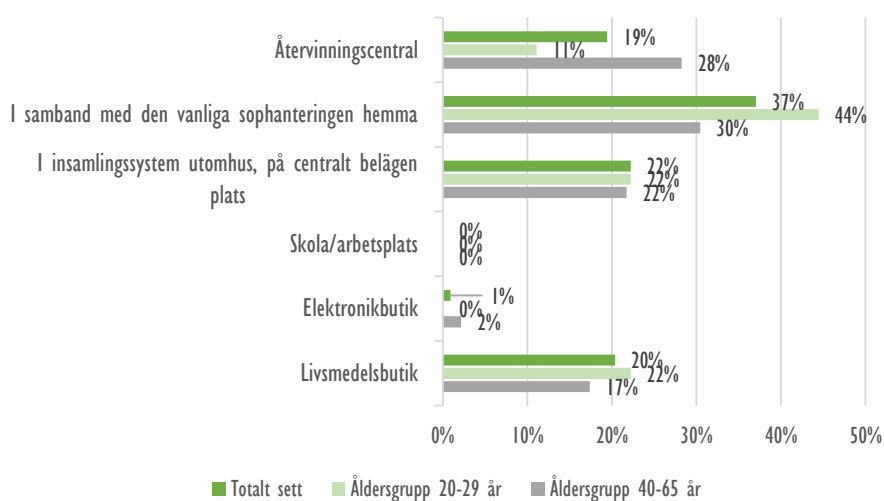
Om du "samlar upp hemma" eller "slänger i vanliga avfallet" - vad är anledningen till att du inte återvinner smått elavfall?



Figur 16. Svar svensk enkät - anledningar till att man väljer att samla upp hemma eller slänga i vanliga avfallet.

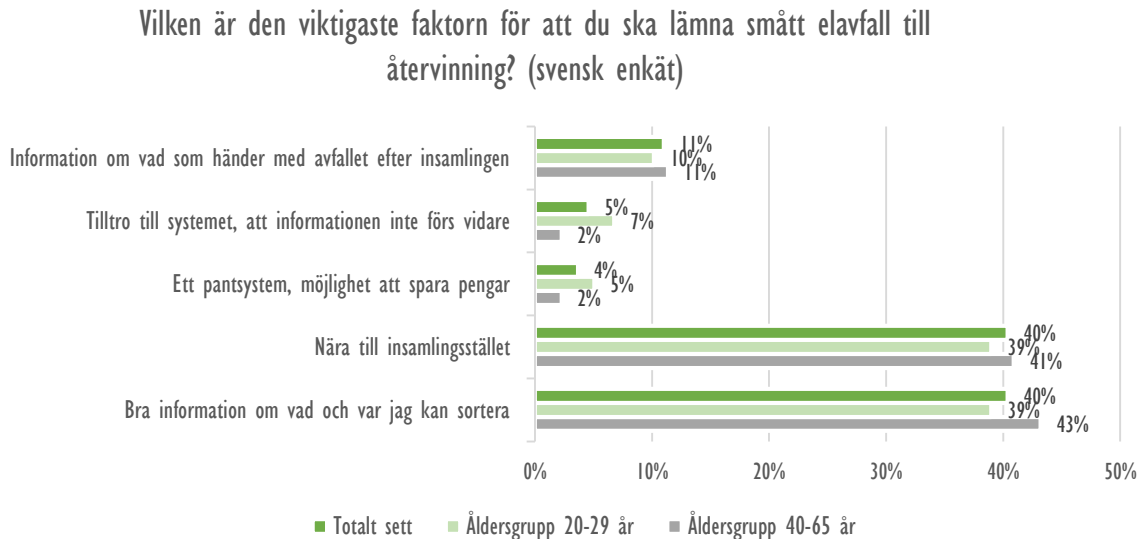
De svarande vill helst lämna elavfall i samband med insamling hemma. Annars är insamling i livsmedelsbutik eller insamling utomhus bra alternativ. Det är viss skillnad beroende på åldersgrupp. I den yngre åldersgruppen är insamling i samband med den vanliga sophanteringens hemma viktigare och för den äldre anses återvinningscentral vara ett lika bra alternativ som insamling hemma. Detta illustreras av Figur 17.

Var skulle du främst vilja lämna smått elavfall?



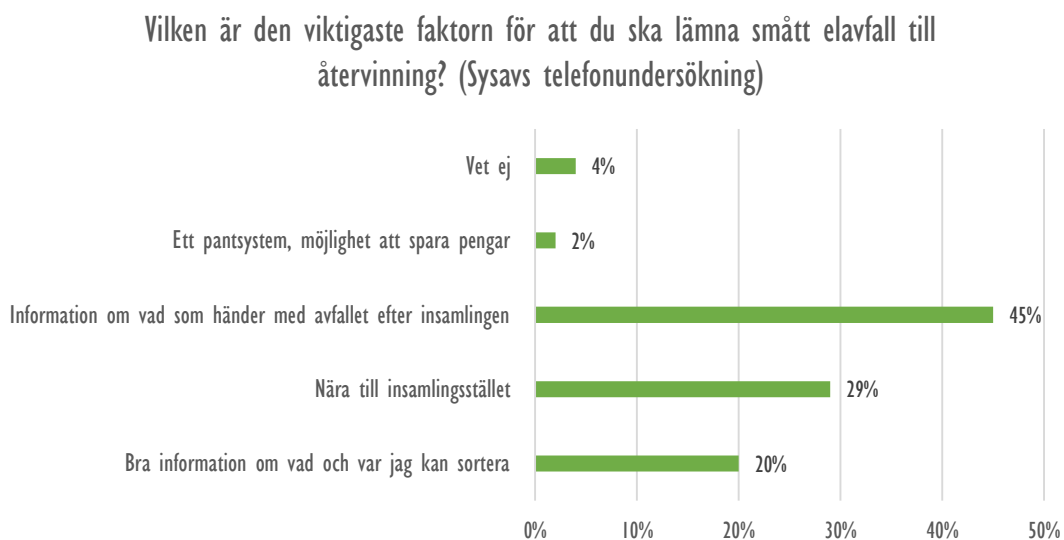
Figur 17. Svar på var man helst skulle vilja lämna smått elavfall.

I enkäten, liksom i Sysavs telefonundersökning, efterfrågades specifikt vad som är den viktigaste faktorn för att man ska lämna smått elavfall till återvinning. Närhet till insamlingsstället och information om vad och var man kan sortera anses vara viktigast i den svenska enkäten. Trenden är liknande i alla åldersgrupper. Se Figur 18.



Figur 18. Svar på vilka faktorer som är viktiga för att man ska återvinna smått elavfall.

Även enligt Sysavs telefonundersökning är närhet till insamlingssystemet viktigt, 29 % av de tillfrågade har svarat att det är den viktigaste faktorn. 45 % har svarat att information om vad som händer med avfallet efter insamlingen är viktigast och 20 % att bra information krävs. Se Figur 19.



Figur 19. Svar på frågan "Vilken är den viktigaste faktorn för att du ska lämna smått elavfall till återvinning?" i Sysavs telefonundersökning. Frågan som ställdes i undersökningen var: "När du har mindre trasigt elavfall hemma, vilken är den viktigaste faktorn för att du ska lämna in den till återvinning?"

4.1.2 Existerande insamlingssystem för smått elavfall

Trots att det finns en hel del smått elavfall som framförallt samlas i hemmet finns det insamlingssystem på plats idag som skulle kunna användas. Här presenteras de insamlingssystem som är främst förekommande i Sverige. Även en del system som har påträffats i andra delar av världen beskrivs. System som kan användas för insamling av smått elavfall men som inte är speciellt utformade för detta, exempelvis återvinningscentral och farligt avfallsbil, inkluderas inte i denna sammanställning.

Fastighetsnära insamling

Fastighetsnära insamling (FNI) är ett vanligt insamlingssystem för smått elavfall, både i Sverige och i andra länder. I Sverige sker FNI för smått elavfall oftast genom insamling i större eller mindre röda boxar kallade ”miljöbox” eller liknande. Dessa ställs bredvid soptunnan och tas med vid hämtning av hushållsavfallet. (El-Kretsen & SÖRAB 2011) Även i Toronto, Kanada och i Danmark har påsar eller lådor för insamling av smått elavfall införts. (City of Toronto 2014; Bigum et al. 2013) I lägenhetshus finns det i vissa fall FNI i samband med annan återvinning i husets soprum.

FNI är ett enkelt och lättillgängligt sätt att samla in smått elavfall men det är dyrare än andra insamlingssystem (Bigum et al. 2013). FNI som finns i soprum i flerfamiljshus kan dessutom innebära säkerhetsrisker när saker går sönder. Nedskräpning i samband med FNI har också uttrycks som ett problem från bostadsbolag som har infört systemet. I en undersökning uttryckte över hälften av bostadsbolagen med FNI ett missnöje med insamlingen; den anses vara osäker, skräpa ned och generera höga kostnader. (El-Kretsen & SÖRAB 2011)

Butiksinsamling

Insamling av smått elavfall i butik har blivit vanligt de senaste åren. I många kommuner i Sverige står olika typer av skåp eller vagnar i livsmedelsbutiker för att insamling av smått elavfall men även elektronikbutiker har börjat införa liknande system. Systemet finns även i andra länder som exempelvis i Tyskland, Nederländerna och Danmark.

Samlaren är ett speciellt populärt insamlingsskåp för insamling i butik (Avfall Sverige, 2010) som presenterats tidigare i arbetet (se faktaruta 1, s. 1) och kommer att utredas ytterligare i kapitel 5. Den har utvecklats av studenter på Chalmers i samarbete med Renova och finns i allt fler butiker i olika kommuner (El-Kretsen & SÖRAB 2011). Insamlingen sker genom sex hål i skåpets framsida och är till för batterier, småelektronik samt ljuskällor (Jørgensen 2014). Exempel på liknande skåp är EL:IN som utformats av Gästrike Återvinnare, Elvinn i Linköping (Gästrike återvinnare n.d.; Tekniska Verken 2014) och även vissa elektronikbutiker såsom Elgiganten har börjat med egen insamling i stil med Samlaren. Figur 20 illustrerar likheten mellan dessa olika insamlingssystem.



Figur 20. Liknande insamlingsystem för insamling av småelektronik i butik. Samlaren, EL:IN, Elvinn och Elgigantens Miljöretur.

I bland annat Örebro har man istället infört en annan typ av butiksinsamling. Systemet är utformat som en vagn där smått elavfall, batterier och ljuskällor kan lämnas. (El-Kretsen & SÖRAB 2011; Örebro Kommun 2014)

Mobil insamling

En mobil samlare som är speciellt utformad för smått elavfall används i Skellefteå. Den består av en rullande container som flyttas runt på olika ställen i kommunen en gång varannan vecka och samlar in ljuskällor, batterier och smått elavfall. Genom att flytta på containern till olika platser kan fler konsumenter använda möjligheten att slänga sitt elavfall. Samtidigt har de en större tidsmässig anpassningsmöjlighet eftersom containern stannar på samma plats under betydligt lägre tid än exempelvis en farligt avfallsbil. (El-Kretsen & SÖRAB 2011; Lantto 2010)

Offentlig insamling utomhus

Behållare utomhus i stadsmiljö är en annan lösning som finns i både Sverige och Tyskland. I Umeå har Umeva tillsammans med El-Kretsen utvecklat en insamlingscontainer som är utplacerad på fem ställen i Umeå. I containern, som kallas för ELIS, kan smått elavfall liksom småbatterier, glödlampor och lågenergilampor lämnas. (Umeva 2014; El-Kretsen & SÖRAB 2011) I Sundbyberg finns en liknande container som har satts ut i ett försök i samarbete med El-Kretsen (Sundbyberg Stad 2014). Även i Hamburg i Tyskland finns ett system för insamling utomhus sedan början av 2014. En återvinningsbehållare för endast smått elavfall har införts, se Figur 21. Den fasta behållaren i metall står på samma centrala ställen som insamlingen av andra återvinningsfraktioner. Målet är att ställa ut 120 behållare i hela Hamburg under 2014. (Stadtreinigung Hamburg 2014)



Figur 21. Insamling utomhus för smått elavfall i Hamburg.

Insamling av specifika produktgrupper

I och med att materialet i mobiltelefoner har ett stort ekonomiskt värde finns det betydligt fler system för insamling av mobiltelefoner än smått elavfall generellt, även om andra produkter kan innebära samma miljöförstörelse och hälsofara som mobiltelefonernas komponenter. (Darby & Obara 2005)

I Sverige erbjuder en del återförsäljare av mobiltelefoner insamling i sina egna butiker. I andra länder har andra lösningar tagits fram såsom MobileMuster och Wundertüte eller system som tar emot fler apparater än bara mobiltelefoner – exempelvis ecoATM.

MobileMuster är ett icke-vinstdrivande program som samlar in mobiltelefoner, laddare och mobilaccessoarer. Som konsument kan man kostnadsfritt lämna in eller skicka sina produkter till organisationen som sedan återvinner materialet. MobileMuster finansieras av några av de största mobilproducenterna och mobiloperatörerna i Australien. Mobilproducenter som exporterar till Australien har möjlighet att betala en frivillig avgift på runt 3 kr per såld telefon för att hjälpa till att finansiera programmet. Sedan starten 1998 har MobileMuster samlat in över 1000 ton mobiler och komponenter. De har i dagsläget över 4000 insamlingsställen i hela Australien. (Mobile Muster 2013)

Wundertüte är ett annat insamlingssystem för mobiltelefoner. Det lanseras runt jul varje år i Österrike. Alla hushåll får en påse i brevlådan där gamla mobiltelefoner kan läggas och skickas kostnadsfritt till insamlingsstället. Mobiltelefonerna säljs och pengarna går till välgörande ändamål i Österrike. En av de stora radiostationerna driver projektet tillsammans med en nationell hjälporganisation. Genom att skolor och företag tävlar om vem som kan samla in mest kan runt 400 000 mobiltelefoner samlas in varje år. (Gülüm 2011; Ö3 2014)

Det amerikanska ecoATM är ett annat system för återvinning och återanvändning av småelektronik (Figur 22). Systemet går ut på att kunden lämnar in sin produkt i en automat som räknar ut hur mycket den är värd. Det kan handla om upp till 3000 kronor för en mobiltelefon



Figur 22. ecoATM i USA, källa: (EcoATM 2014)

som kunden får direkt i handen. Produkten går till återförsäljning eller återvinning, beroende på hur väl den fortfarande fungerar. I dagsläget uppger företaget att upp till 75 % av apparaterna kan återanvändas. Resten (25 %) tas omhand och materialåtervinns. EcoATM tar emot mobiltelefoner men även mp3-spelare och läsplattor. Hittills har ecoATM tagit emot runt tre miljoner eller 400 ton apparater i sina 1100 automater i hela USA. (EcoATM 2014) Exempelvis Mobilreturen och MobilPengar är liknande svenska system. Dessa system är dock endast internetbaserade och konsumenterna har istället möjlighet att skicka in sina elutrustningar såsom mobil eller läsplatta och får sedan betalt beroende på kvaliteten på produkten. (Mobilreturen n.d.; MobilPengar n.d.)

4.2 Kriterier för fungerande insamling

För att utreda vad som krävs för att ett insamlingssystem ska fungera och faktiskt användas har en undersökning kring de viktigaste kriterierna för insamling gjorts. Dessa jämförs med de kriterier som har framkommit i tidigare undersökningar (se kapitel 3) i arbetets diskussionsdel. För att se vad som är viktigt för insamlingen har aktörer som är verksamma i området intervjuats. Åsikter från allt ifrån myndigheter till återvinnare har efterfrågats; involverade experter på Miljödepartementet, Avfall Sverige, Naturvårdsverket, El-Kretsen och EÅF (Elektronikåtervinningsföreningen) och aktörer i insamlingen; avfallsbolag, återvinnare och kommuner.

Intervjuade personer är Erika Nygren på Miljödepartementet, tidigare teknisk ansvarig på avdelningen för avfall och kemikalier på Naturvårdsverket; Jessica Christiansen, rådgivare för elavfall på Avfall Sverige; Pär Ängerheim, handläggare på EE- och batteriregistret på Naturvårdsverket; Martin Seeger, chef för teknik och produktion på El-Kretsen och Ivo Edlund, projektassistent på EÅF. Även kommentarer på hur den nya WEEE-förordningen kan komma att påverka insamlingen av smått elavfall har efterfrågats.

De aktörer i insamlingen som intervjuats är avfallsbolagen NSR (Nordvästra Skåne Renhållnings AB), Sysav (Sydskånes avfalls AB) och LSR (Landskrona-Svalövs Renhållning AB). Genom ett studiebesök på återvinnings- och förbehandlingsanläggningen KS Recycling har en återvinnares åsikt undersökts. Slutligen har en enkätundersökning gjorts i ett urval av elva kommuner.

Åsikterna behandlas först separat för att i slutet av stycket sammanfattas i de viktigaste kriterierna för en fungerande insamling för smått elavfall.

Miljödepartementet

Eftersom Miljödepartementet nyligen aktualiserat WEEE-förordningen (september 2014) hänvisade Erika Nygren till olika paragrafer i denna för att svara på frågor om vad ett fungerande insamlingssystem innebär. De kriterier som presenterats i kapitel 3 i samband WEEE-förordningen (Tabell 3, s. 22) är därmed även de som Miljödepartementet står för.

Det verkar inte finnas några ytterligare tankar kring insamling av smått elavfall. Den förändring som skett i den senaste WEEE-förordningen – att större butiker har ansvar att i framtiden ta emot smått elavfall – anses vara tillräcklig i nuläget. Ett nationellt system för insamling av smått elavfall finns det inga planer på.

I och med att en ny regering tillsattes under tiden för skrivandet av detta examensarbete kunde Miljödepartementet endast nås för en kort intervju via mail. Med anledning av detta kan det inte säkerställas att dessa svar är helt uttömmande om Miljödepartementets syn på insamling av smått elavfall.

Avfall Sverige

Avfall Sverige är Sveriges bransch- och intresseorganisation inom avfallshantering och återvinning. De har därför stor expertis i avfallsområdet, även när det kommer till elavfall och smått elavfall. Avfall Sverige har skrivit en hel del rapporter och undersökningar på området som har legat till grund för detta examensarbete.

Jessica Christiansen på Avfall Sverige argumenterar att insamling av smått elavfall fungerar väl om den:

- ... är lättillgänglig, geografiskt och tidsmässigt,
- ... sker i samband med annan återvinning och
- ... innebär enkel källsortering.

Lättillgänglighet är nyckeln i argumentationen. Det innebär konsumentnära insamling där konsumenterna har enkel tillgång till systemet vid den tidpunkt då konsumenterna behöver. För att ytterligare underlätta bör insamlingen ske i samband med insamling av andra återvinningsfraktioner. Enkel källsortering är också viktigt för att det ska vara lätt att göra rätt.

Enligt Christiansen finns det inte ett insamlingssystem som fungerar överallt. Olika system behövs på olika platser, beroende på förutsättningarna i den specifika kommunen. Kommunen bör därför betraktas som expert på hur insamlingssystemet ska utformas i just den kommunen.

Christiansen tror att den nya förordningen kommer att innebära att det skapas fler insamlingsplatser för smått elavfall. Det behöver i sin tur inte leda till att insamlingen ökar eftersom det är osäkert om konsumenter har incitament att ta med sig smått elavfall när de åker och köper ny elutrustning. Dessutom framhäver Christiansen att de nya reglerna kan innebära mer arbete för miljöförvaltningen i kommunen eftersom efterlevnaden hos butikerna måste kontrolleras.

Naturvårdsverket

Naturvårdsverket är den myndighet som på regeringens uppdrag har till uppgift att överblicka miljöarbetet i Sverige samt följa upp och samordna arbetet kring implementering av exempelvis lagstiftning och miljömål. Naturvårdsverket ska även utvärdera insamlingssystem för elutrustning enligt den nya WEEE-förordningen och har gjort ett flertal studier relaterade till elutrustning.

Enligt Pär Ängerheim på Naturvårdsverket är de viktigaste kriterierna för ett fungerande insamlingssystem:

- ... bra information till konsumenterna,
- ... lättillgänglighet,
- ... utseendemässig anpassning till miljön som systemet befinner sig i,
- ... enkelhet och
- ... säkerhet kring systemet.

Bra information innebär enligt Ängerheim framförallt information om hur sortering bör ske och var konsumenterna kan sortera sin småelektronik. Han framhäver att placering på ställen där folk rör sig ofta leder till hög lättillgänglighet. Bra utseende, och utseendemässig anpassning till miljön, leder till att fler konsumenter är benägna att använda sig av systemet som samtidigt behöver vara enkelt och smidigt av samma anledning. Säkerhet är viktigt för att småelektronik kan gå sönder och innebära en risk, både för de som lämnar och de som hämtar och behandlar avfallet.

Naturvårdsverkets ska i framtiden utvärdera insamlingssystem för elutrustning. Vad denna utvärdering kommer att utgå ifrån är ännu inte bestämt. En lista med kriterier kommer att utarbetas med grund i den lista som finns i förordningen (§46 och 56, SFS 2014:1075). Därför är dessutom...

- ... insamlingsmängd och återvinningsmängd,
- ... effektivt bidrag till att nå återvinningsmålen och
- ... ansvarstagande för kostnader, även viktiga kriterier för Naturvårdsverket.

Ängerheim menar att det är bra att det nu ställs konkreta krav på insamlingssystemen, något som inte har varit fallet tidigare. Enligt kriterierna i WEEE-förordningen är det endast El-Kretsen och EÅFs insamlingssystem som kräver tillstånd idag och därför är det endast dessa som kommer att behöva utvärderas. Kommunernas egna system, liksom butiksinsamling, kommer enligt förordningen inte att vara direkt tillståndspliktiga men eftersom de indirekt ingår i tillståndspliktiga system kan dessa kriterier anses vara viktiga för samtliga insamlingssystem.

Vidare påpekar Ängerheim att statistiken kommer bli mer omfattande i och med den nya förordningen. Efter införandet av nya kategorier på elutrustning från 2018 tror Ängerheim att det blir lättare att hålla koll på flödena av smått elavfall. Detta gör att utvärderingar av olika system och framförallt systemet i stort kommer vara mer tillförlitliga i framtiden.

El-Kretsen

El-Kretsen är en av de två största aktörerna som samlar in WEEE idag. Även om det ofta är de lokala avfallsbolagen och kommunerna som bestämmer utformningen av insamlingssystem för smått elavfall har El-Kretsen bra insyn och erfarenhet vad som fungerar i insamlingsväg just för elutrustning.

Martin Seeger på El-Kretsen anser att de viktigaste kriterierna för ett fungerande insamlingssystem är:

- ... bra information till konsumenterna,
- ... lättillgänglighet,
- ... säkerhet kring systemet,
- ... att det är grundat på ett hållbart samarbete och
- ... kostnadseffektivitet.

Bra information innebär enligt Seeger att det sker riktade informationsinsatser. Placering av insamlingssystemen på ställen där folk rör sig ofta och att insamlingen sker tillsammans med andra avfallsfraktioner är också viktigt. Säkerheten ska vara tillräcklig, både hygienmässigt och att systemet är övervakat så att risken för stöld eller vandalisering minimeras. Systemet behöver vara grundat i ett hållbart samarbete mellan exempelvis butik, El-Kretsen och återvinningsbolag, detta är i sin tur kopplat till att det bör finnas ett ansvarstagande för kostnader som uppstår kring systemet. Kostnaden bör samtidigt vara rimlig i förhållande till den mängd material som samlas in.

Liksom Ängerheim på Naturvårdsverket menar Seeger att den nya WEEE-förordningen antagligen kommer att göra det lättare att följa flödena av smått elavfall, liksom för elavfall i stort. Han tror dock att det mest kommer att påverka statistiskt sett och mindre den faktiska mängden som samlas in.

EÅF

EÅF, Elektronikåtervinningsföreningen, är tillsammans med El-Kretsen en av de stora aktörerna i hanteringen av WEEE idag och många producenter och återförsäljare är kopplade till deras system. Ivo Edlund på EÅF anser att viktiga kriterier för insamlingssystem för smått elavfall är:

- ... information till konsumenter,
- ... lättillgänglighet,
- ... kostnadseffektivitet och
- ... större miljönytta än miljöbelastning.

Information om var sortering kan ske är viktigt liksom att systemet är lättillgängligt, och därmed välplacerat. Volymerna måste vara tillräckligt omfattade för att få en så hög kostnadseffektivitet som möjligt men även för att motivera insamlingen miljömässigt. Miljöbelastningen från exempelvis transporter får inte vara större än miljönyttan från systemet.

EÅF är enligt Edlund nöjda med förändringarna i den nya WEEE-förordningen. Förändringarna innebär att deras insamling sannolikt kommer att öka. EÅF har i dagsläget inga planer på hur insamlingssystemen ska se ut men detta kommer att tas fram i samråd med de butiker som omfattas av förordningen.

Avfallsbolag

Genom att intervjua tre avfallsbolag har deras syn på ett fungerande insamlingssystem kunnat undersökas. De intervjuade avfallsbolagen var NSR i Helsingborg, Sysav i Malmö och LSR i Landskrona. NSR och Sysav är båda aktiva i flera kommuner och har flera olika insamlingssystem för smått elavfall. Fokus i de båda organisationerna är dock på olika system; fastighetsnära insamling i NSR:s respektive butiksinsamling i Sysavs kommuner. LSR är aktiv i ett mindre område geografiskt, har också olika lösningar men i mindre skala.

Alla tre avfallsbolag anser att det är en skyldighet för dem att införa specifika insamlingssystem för smått elavfall. Argumentet är att de har fått ansvaret från kommunen att ta hand om allt avfall som uppstår hos hushållen vilket även inkluderar även smått elavfall. Insamlingssystemen anses framförallt vara viktiga för att minska mängden smått elavfall som slängs i restavfallet.

Avfallsbolagen är relativt överens om vad som krävs för att ett insamlingssystem ska anses fungera väl. Viktiga faktorer för insamlingssystem är:

- ... säkerhet,
- ... kostnadseffektivitet,
- ... lättillgänglighet,
- ... enkel och rättfram sortering samt
- ... lättåtkomlig hantering.

Ett säkert insamlingssystem innebär att systemet är säkert för de som lämnar material och de som hämtar upp materialet. Kostnadseffektivitet är viktigt för alla avfallshanterare, insamlingen bör vara tillräckligt hög för att motivera att systemet finns kvar. Lättillgänglighet är kopplat till välplacerade system för konsumenterna liksom att själva källsorteringen ska vara enkel. Avfallsbolagen anser också att hanteringen för de som hämtar materialet ska vara enkel.

Avfallsbolagens åsikter skiljer sig något åt i hur konsumentnära insamlingen behöver vara för att insamlingssystemet ska fungera väl. Å ena sidan argumenteras att fastighetsnära insamling är viktigt för att det ska vara så lite krångel som möjligt för att konsumenterna. Å andra sidan lyfts kostnadsfrågan som argument för mer centraliserad insamling. Att övervakning och service är viktigare när det kommer till insamling av smått elavfall än andra återvinningsfraktioner är ytterligare ett argument för centraliserad insamling.

Återvinnare

KS Recycling tar emot elavfall från de kommuner Sysav samarbetar med, bland annat från Samlaren. De tar även emot elavfall från företag och större mängder direkt från enskilda personer. I och med att KS Recycling arbetar med förbehandling och återvinning av elavfall är deras åsikter viktiga för att nå en så hög materialåtervinning som möjligt.

På KS Recyclings anläggning i Malmö får man in mer och mer smått elavfall. Smått elavfall kommer dock oftast in blandat med större WEEE, även om det samlas in separat. Detta gör att material som ska hanteras på olika sätt blandas och smått material krossas av större. Enligt KS Recycling hade det varit önskvärt och underlättat processen om materialet varit uppdelat mellan stort och smått elavfall ända tills återvinningen påbörjas. Man poängterar dock att det är svårt att finna incitament för hur en sådan process skulle kunna ske kostnadseffektivt.

Kommuner

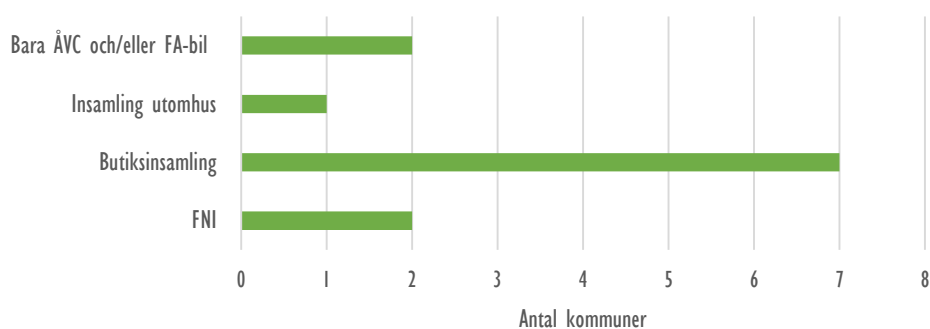
Kommunernas åsikter om insamlingen är viktig eftersom de har bra insyn i hur kommunen fungerar och då de har även huvudansvaret att informera konsumenterna. För att undersöka kommunernas syn på insamling av smått elavfall har en mindre enkätundersökning gjorts.

Kommuner valdes ut utifrån tre kategorier, beroende på information om smått elavfall på respektive kommuns hemsida. Dels kommuner som redan har butiksinsamlingen Samlaren, dels kommuner som har andra specifika insamlingssystem och slutligen kommuner som inte har några specifika insamlingssystem i dagsläget kontaktades. Endast tre kommuner i den andra kategorin har kunnat identifieras under examensarbetets gång. Dessa kontaktades liksom sex kommuner i de andra kategorierna vilket resulterade i 15 tillfrågade kommuner i hela Sverige. 11 av de 15 tillfrågade kommunerna svarade innan tidsfristen för enkäten gick ut. En påminnelse gick ut till dem som inte svarat, en vecka innan sista svarsdatum. Alla svar redovisas i appendix 5.

Samtliga kommuner som svarat uppgav att de har specifika insamlingssystem för smått elavfall även om inte alla har information om detta på sin hemsida. Två av kommunerna uppgav dock att det handlade om insamling via återvinningscentral eller farligt avfallsbil. Eftersom dessa system även används för andra typer av avfall faller de utanför definitionen av insamlingssystem för smått elavfall enligt det här examensarbetet.

Sju av de elva kommunerna svarade att de har butiksinsamling (Samlare eller EL:IN) varav en inte hade information om insamlingen på sin hemsida. Två kommuner uppgav att de har fastighetsnära insamling och en att de har insamling utomhus. Se Figur 23.

Vilka insamlingssystem för småelektronik finns i kommunen?



Figur 23. Vilka insamlingssystem som finns i de tillfrågade kommunerna.

De tillfrågade kommunerna fick svara fritt på vilka aspekter som är viktiga för att ett insamlingssystem ska fungera. Svaren visade att viktiga aspekter är:

- ... information och återkoppling till konsumenter,
- ... säkerhet,
- ... kostnadseffektivitet,
- ... lättillgänglighet,
- ... enkel och rättfram källsortering och
- ... incitament för konsumenter att sortera.

De svarande kommenterade att det är viktigt att få en permanent beteendeförändring. Information om vad och var sortering ska ske är därför viktigt men även återkoppling om vad som händer med elavfallet. Kostnadseffektivitet och säkerhet är andra viktiga faktorer för att systemet ska fungera samt välplacerade insamlingssystem på flera ställen i kommunen och enkel sortering. En av de svarande föreslog ett interaktivt system som på ett lekfullt sätt gör att invånarna får mer incitament att källsortera. En annan svarade att det är viktigt att ha likadana system på alla platser där individer rör sig och att ett nationellt system därför skulle vara att föredra. Många nämner att insamlingssystemet till slut bör bidra till minskade mängder smått elavfall i restavfallet.

4.2.1 Sammanfattning av de viktigaste kriterierna

I undersökningen framkommer åtta kriterier som är framförallt viktiga för att ett insamlingssystem för smått elavfall ska fungera väl. De kriterier som nämns av tre eller fler aktörer anses som viktigast. En tabell över alla kriterier redovisas i appendix 1. De viktigaste kriteriernas har sammanfattats i Tabell 4.

Tabell 4. De viktigaste kriterierna för ett välfungerande insamlingssystem för smått elavfall

De viktigaste kriterierna för ett välfungerande insamlingssystem för smått elavfall:	
✓ Lättillgänglighet	<ul style="list-style-type: none"> ▪ På platser där folk rör sig ofta ▪ Bra spridning ▪ Konsumentnära ▪ Tidsmässig tillgänglighet
✓ Enkel källsortering	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rättfram ▪ Okomplicerad ▪ Lätt att göra rätt
✓ Information till konsumenter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vad som ska sorteras ▪ Var som kan sorteras ▪ Varför sortering bör ske ▪ Återkoppling
✓ Säkerhet	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Säkert i samband med sortering och hantering ▪ Hälso- och miljömässig säkerhet ▪ Säkerhet mot stöld och vandalism
✓ Kostnadseffektivitet	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Billigt i relation till insamlingsmängd
✓ Grundat i hållbart samarbete	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hållbart samarbete mellan insamlare, avfallsbolag och producenter ▪ Hållbar kostnadsstruktur
✓ Försvårar inte återanvändning och materialåtervinning	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ger möjlighet till återanvändning ▪ Gör det så enkelt som möjligt att materialåtervinna
✓ Sker i samband med annan återvinning	<ul style="list-style-type: none"> ▪ På samma plats som andra återvinningsfraktioner

5 Fallstudie butiksinsamling: Samlaren

De kriterier som framkommit i föregående kapitel används i denna fallstudie för att utreda hur insamlingssystemet Samlaren fungerar.

Samlaren (se Figur 24) är ett insamlingssystem för smått elavfall som har blivit populärt i olika format i många delar av Sverige. Enligt Seeger på El-Kretsen beror detta till stor del på bra marknadsföring av Samlaren. (Seeger 2014)



Figur 24. Bild av Sysavs Samlare. Källa: (Sysav 2014)

Utredningen utgår den SWOT-analys^a som presenteras i Tabell 5. Styrkor och svagheter anses vara interna attribut och möjligheter och hot anses vara externa. I denna analys är interna attribut; säkerhet kopplat till utformning, placering samt kostnadsstruktur och externa attribut; användning av systemet, enkel källsortering samt säkerhet kopplat till stöld och vandalisering. Information, kostnadseffektivitet samt främjande av återanvändning och materialåtervinning kan vara både internt och externt beroende på vad som är på plats idag och vad som är möjligt.

^a En SWOT-analys är ett verktyg för att analysera exempelvis en metod och få en översyn på dess olika delar. SWOT är en förkortning av de delar som analyseras; strengths, weaknesses, opportunities och threats, alltså styrkor, svagheter, möjligheter och hot.

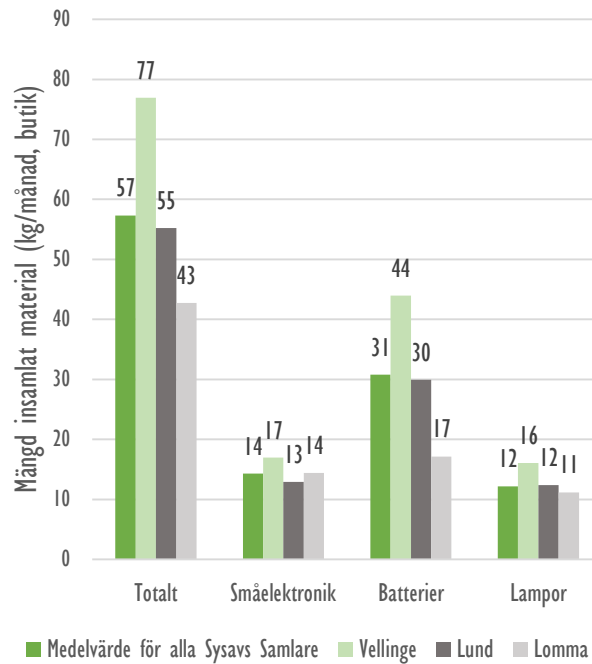
Tabell 5. SWOT-analys på Samlaren.

Strengths	<ul style="list-style-type: none"> - relativt konsumentnära - hög säkerhet; övervakat system och brandsäkert - centraliserad insamling; billigt att driva och relativt billigt att införa - butiker; mycket folk som rör sig ofta - många aktörer; hållbart samarbete - återfinns i många kommuner - insamling sker i samband med insamling av pant, batterier och lampor 	<ul style="list-style-type: none"> - konsumenter glömmar ta med sig elavfall till butiken - lite information på plats om vad som ska sorteras och vad som händer efter insamlingen - inget aktivt arbete med att främja återanvändning och materialåtervinning - tidsmässigt inte alltid tillgängligt - är relativt mängdbegränsat 	Weaknesses
Opportunities	<ul style="list-style-type: none"> - flera aktörer och kanaler för information - enkel källsortering - låga kostnader och hög insamling vid bra information - kan få bra spridning vid bra kontakt med butiker - incitament för butiker att vara med i och med merförsäljningsmöjligheter - möjlighet att ha någon ansvarig i butiken 	<ul style="list-style-type: none"> - höga kostnader och låg insamling vid dålig information - manuell hantering, tungt material kan leda till hälsorisker - butiker måste vilja samarbeta 	Threats

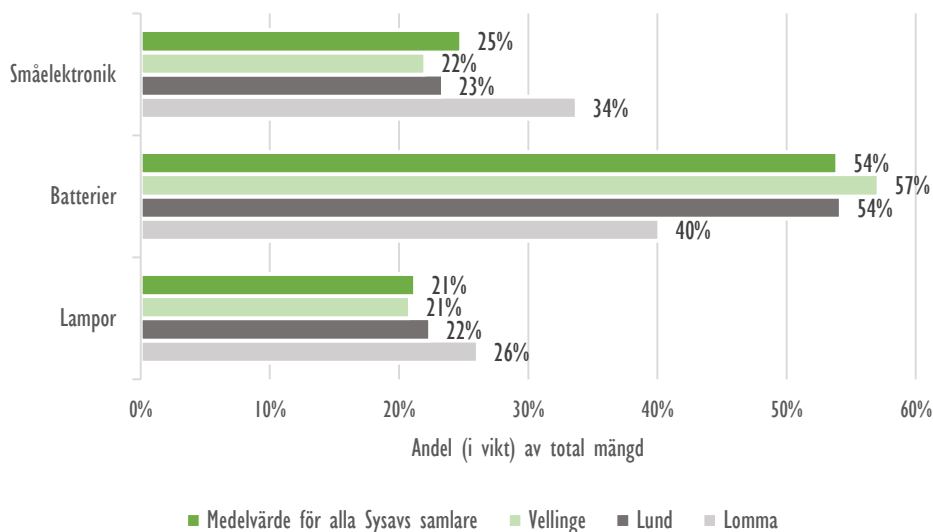
Denna fallstudie omfattar Samlare i avfallsbolaget Sysavs region i södra Skåne. Informationen som presenteras är baserad på:

- Statistik från Sysav (insamling från alla Samlare, januari – juli 2014)
- Information från studiebesök på Sysav
- Kontakt med anställda
- ”Sysavs telefonundersökning”
- ”Butiksundersökning ” i tre butiker i intressanta kommuner

De tre intressanta kommunerna är Vellinge, Lund och Lomma och har använts för att kunna göra jämförelser. Vellinge visar störst insamling av alla kommuner totalt sett (se Figur 25) och har även den butik som har störst insamling, i kilo per månad. Däremot är den relativa mängden av fraktionen småelektronik mindre i Vellinge kommuns Samlare, vilket illustreras i Figur 26. Lund är intressant eftersom det är en av de två största kommunerna i Sysavregionen. Trots detta är insamlingen per butik varje månad nära medelvärdet. Lomma är den kommun som visar mest intressant insamlingsstatistik eftersom den relativa mängden småelektronik är större i Lomma än i de andra kommunerna. Samtidigt är insamlingen i kilo per månad och butik i Lomma en av de lägsta.



Figur 25. Mängd insamlad material uppdelat på fraktion i Sysavs Samlare totalt samt Vellinge, Lund och Lommas Samlare



Figur 26. Andel av de olika fraktionerna småelektronik, batterier och lampor som samlats in i Sysavs Samlare totalt samt Vellinge, Lunds och Lommas Samlare.^a

De två enkätundersökningar som använts för att utvärdera Samlaren är Sysavs telefonundersökning som presenterats stycke 4.1.1, s. 24, samt en butiksundersökning i de tre intressanta kommunerna där korta frågor ställdes till kunder i butiken. Butikerna som omfattas kallas butik 1 (Vellinge), butik 2 (Lund) och butik 3 (Lomma). Totalt svarade 48 besökande, 16 i varje butik. Könsfördelningen var relativt jämn med en viss majoritet kvinnliga svarande

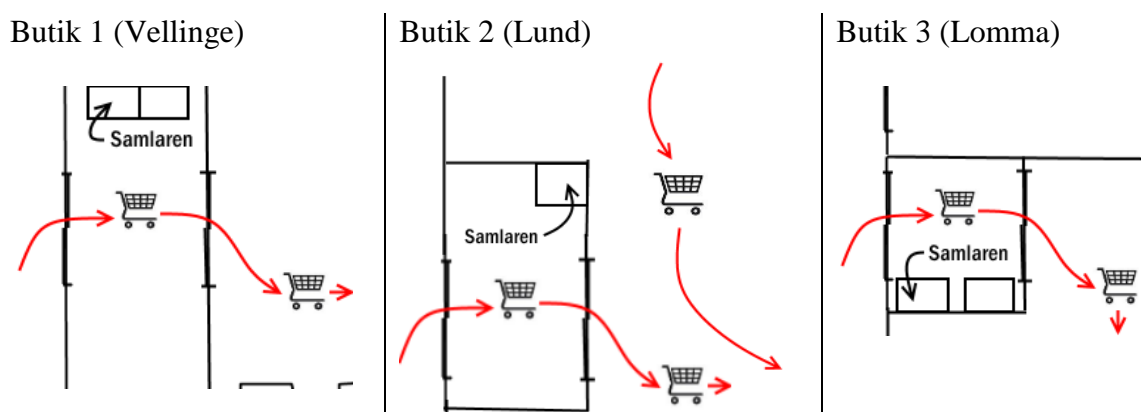
^a Småelektronik, lampor och batterier är de ord som används som beskrivning på Samlaren. Därför har dessa ord också valts för att beskriva dessa fraktioner i dessa grafer.

(60 %). Åldersfördelningen däremot varierade mycket beroende på butik och kommun. Alla svar från butiksundersökningen presenteras i sin helhet i appendix 6.

(1/8) Lättillgänglighet

Samlaren finns i runt 40 butiker utspridda i Sysavs kommuner i hela sydvästra Skåne (status för september 2014). Den står främst i livsmedelsbutiker som är platser där folk rör sig ofta. Begränsade öppettider i butikerna innebär däremot att systemet inte alltid är tidsmässigt tillgängligt.

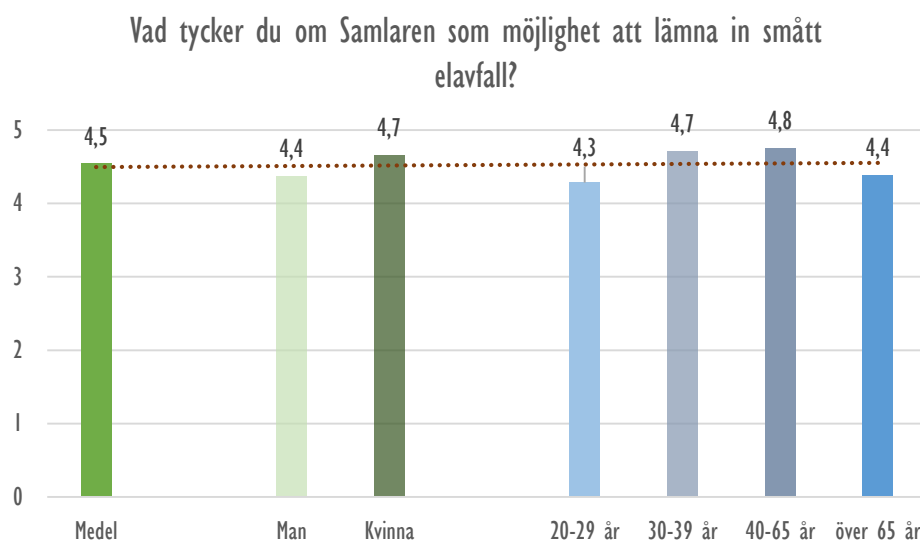
Samlaren står på olika ställen i olika butiker. I de tre butiker där butiksundersökningen gjordes står Samlaren i ingången eller utgången. En översikt av placeringen av Samlare i dessa butiker illustreras i Figur 27.



Figur 27. Placering av insamlingsystemet Samlaren i de tre butiker där butiksundersökningen gjordes.

(2/8) Enkel källsortering

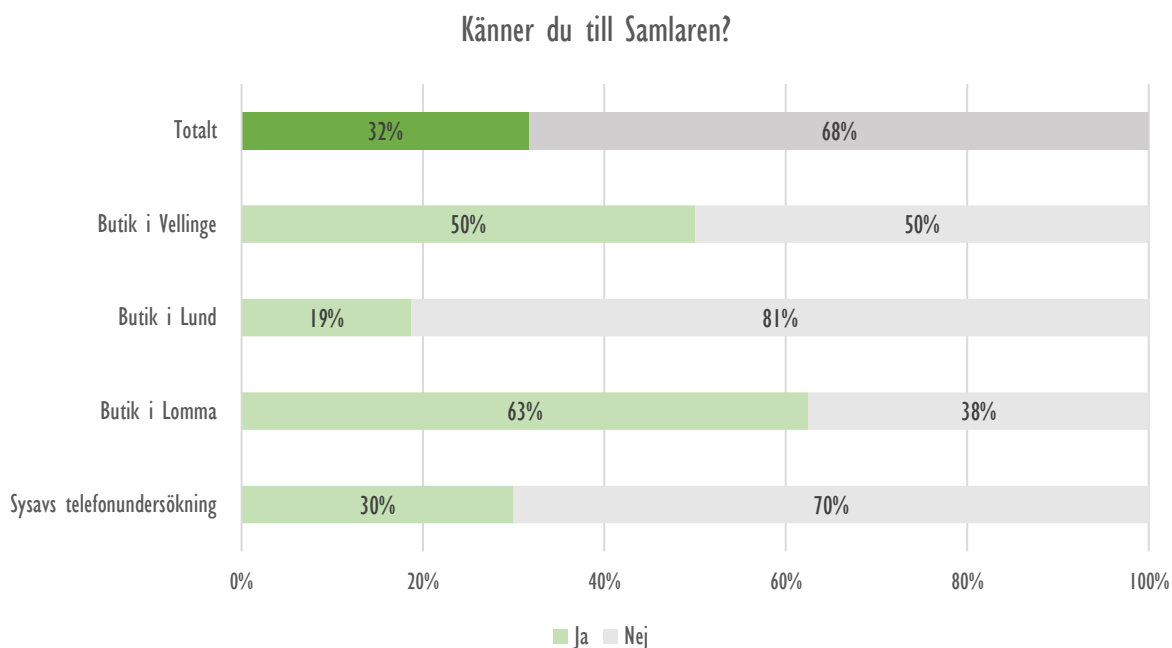
De tillfrågade i butiksundersökningen uppskattade Samlaren som insamlingsystem, oberoende av om de kände till den sedan innan eller inte. På en skala 0 till 5 gav totalt sett 71 % Samlaren högsta betyg (5). Medelbetyget var 4,5. Det ser liknande ut i alla butiker och är inte särskilt beroende av varken kön eller ålder på de tillfrågade (Figur 28). Av de som använt sig av Samlaren var kommentarerna generellt att den är enkel att använda.



Figur 28. Svar på frågan "Vad tycker du om Samlaren som möjlighet att Samla in småelektronik?" i butiksundersökningen.

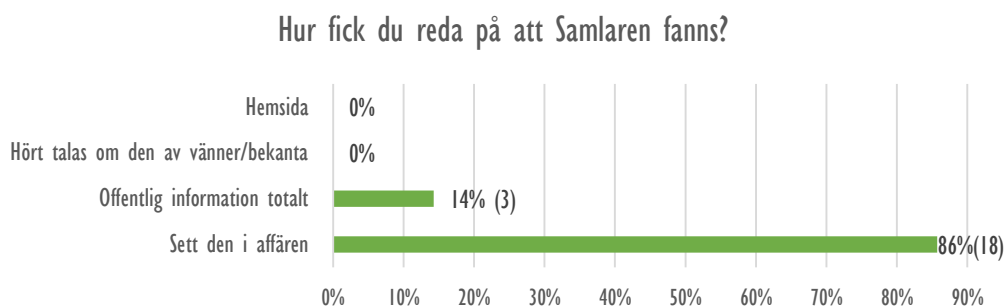
(3/8) Information till konsumenter

En minoritet av de tillfrågade känner till Samlaren, både enligt butiksundersökningen och i Sysavs telefonundersökning. Totalt sett känner 32 % av de tillfrågade i undersökningarna till Samlaren, 44 % i butiksundersökningarna totalt och 30 % i Sysavs telefonundersökning. Resultatet från de enskilda butikerna visar större skillnader; flest känner till Samlaren i butik 2 (Lomma) med 63 % medan 19 % svarat att de känner till Samlaren i butik 2 (Lund). Se Figur 29.



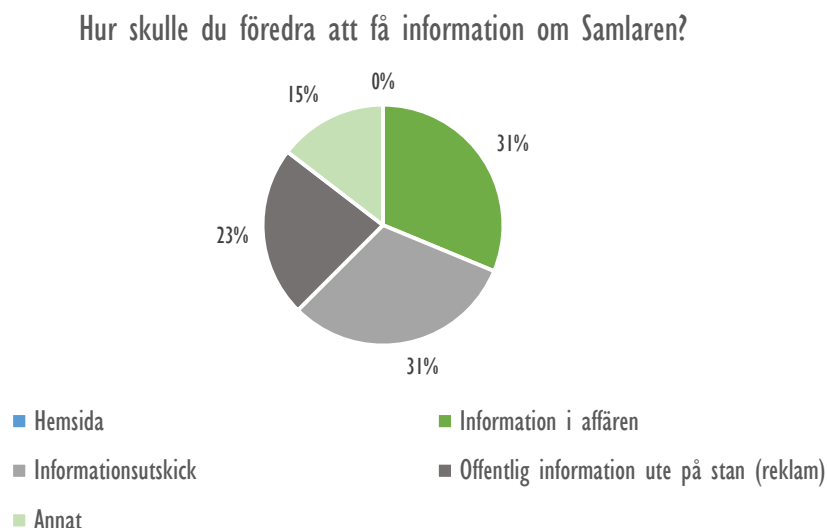
Figur 29. Svar på frågan "Känner du till Samlaren?" i de tre butiksundersökningarna samt i Sysavs telefonundersökning. Totalt syftar till svaren från de tre butiksundersökningarna tillsammans med svaren från Sysavs telefonundersökning.

Information kan ske via olika kanaler. De flesta, 86 %, uppger att de fått reda på att Samlaren finns genom att själv se den i affären. Resten, 14 %, har sett information i media, informationsutskick eller annan offentlig information. Ingen uppger ha fått information via vänner och bekanta eller internet (se Figur 30). Trenden i de olika butikerna ser liknande ut.



Figur 30. Svar på frågan "Hur fick du reda på att Samlaren fanns?" i de tre butiksundersökningarna. Siffran inom parentes är antalet personer.

De tillfrågade vill helst ha information om Samlaren via informationsutskick eller mer information i affären, vardera 31 % (se Figur 31). Offentlig information i form av plakat utanför butiken och annan offentlig reklam är också ett alternativ. Trenden är liknande i alla tre butiker men de tillfrågade i butik 1 (Vellinge) vill hellre ha informationsutskick och butik 3 (Lomma) hellre vill ha information i affären.



Figur 31. Svar på frågan "Hur skulle du föredra att få information om Samlaren?" i de tre butiksundersökningarna.

Information om Samlaren finns på respektive kommuns hemsida liksom på Sysavs hemsida. Informationen är lika tillgänglig på de tre undersökta kommunernas hemsidor och i princip samma information ges. På hemsidorna finns information både om vad som ska sorteras och var Samlaren står i den aktuella kommunen. Varför sortering och insamling bör ske står olika utförligt men nämns på alla tre kommuners hemsidor.

På Sysavs hemsida finns mest övergripelig information om Samlaren och en interaktiv karta visar placeringen av alla Samlare i Sysavs kommuner. Under tiden för examensarbetet har även ett klipp för marknadsföring av Samlaren gjorts. Detta visas på skärmar på vissa sträckor med de lokala pendeltågen och har även publicerats på internet.^a

(4/8) Säkerhet

Samlaren står inne i butiker och är därför övervakad då butiken är öppen. Normalt har ingen tillgång till insamlingssystemet när butiken är stängd.

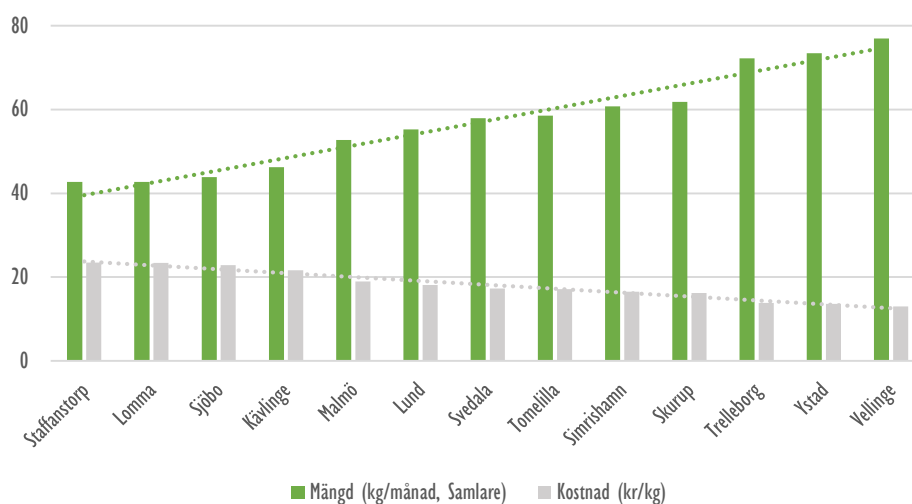
Själva skåpet är brandklassat och utrustat med brandskyddsmanschetter. Om brand skulle uppstå i skåpet smälter dessa och täpper till öppningarna.

Det finns liten risk för skador för de som lämnar in småelektronik i Samlaren eftersom behållaren är stängd. Hanteringen kan innebära vissa hälsorisker då hämtning av det insamlade materialet innebär tyngre lyft.

^a (Sysav 2014) eller via: <https://www.youtube.com/watch?v=qdSJeukAp4E&feature=youtu.be>

(5/8) Kostnadseffektivitet

Kostnadseffektiviteten för Samlaren mätt i kostnad per insamlad mängd ser olika ut i olika kommuner eftersom insamlingen skiljer sig åt. Ju större mängd insamlat material per Samlare desto lägre kostnad för insamlingen i kommunen. Kostnaden är högst i Staffantorps och Lommas kommuner med 23 kr/kg och lägst i Vellinge kommun med 13 kr/kg vilket illustreras i Figur 32. Kostnaden är beräknad med utgångspunkt i en inköps- och driftskostnad på 1000 kr/månad för varje Samlare (kostnadsuppgift från Sysav).



Figur 32. Insamlad mängd och kostnad för insamlingssystemet Samlaren i Sysavs olika kommuner.

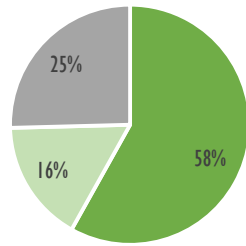
I de butikerna som butiksundersökningen mätningen mängden insamlat material per kund, 1,1 g/kund i butik 1 och 0,36 g/kund i butik 2^a.

Den relativa mängden småelektronik som samlas in skiljer sig åt i de olika kommunerna vilket gör att kostnadseffektiviteten för just denna fraktion kan vara sämre än kostnadseffektiviteten totalt. I jämförelse med andra insamlingssystem är insamlingen av just småelektronik i Sysavs Samlare relativt låg. I insamlingscontainern utomhus som står i Sundbyberg utgör småelektronik exempelvis 58 % av den totala mängden som samlats in under 2014 (Figur 33). Liknande resultat har setts i Umevas insamling utomhus i Umeå där 69 % av det insamlade materialet var småelektronik under 2012.^b I Sysavs samlare totalt utgör småelektronik 25 % av den insamlade mängden.

^a Butik 3 valde att inte svara på antalet kunder i butiken.

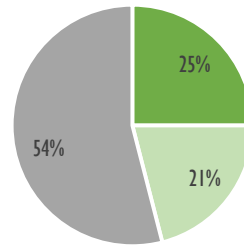
^b Statistik om insamling utomhus i Sundbyberg och Umeå har fått från El-Kretsen respektive Umeva som driver insamlingssystemen.

Insamling utomhus (Sundbyberg)



■ Småelektronik ■ Lampor ■ Batterier

Sysavs Samlare



■ Småelektronik ■ Lampor ■ Batterier

Figur 33. Storlek på olika de olika fraktionerna småelektronik, lampor och batterier i insamling utomhus i Sundbyberg samt Sysavs Samlare.

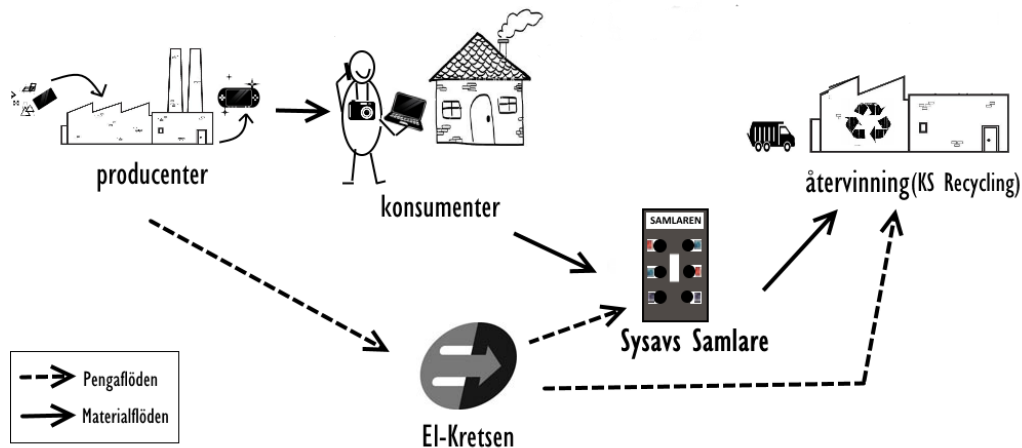
Även vikten av småelektroniken som samlats in i utesamlarna är större än i Sysavs Samlare. Insamlingen av småelektronik genom en container för insamling utomhus i Sundbyberg har hittills under 2014 varit nästan lika stor som i Sysavs Samlare totalt (3517 kg i Sundbyberg gentemot 3770 kg för alla Sysavs Samlare).

En del av det som kommer in i fraktionen småelektronik i Samlaren visar sig vara annat än småelektronik. Inga plockanalyser har gjorts på Samlaren men under studiebesöket på Sysav Kemi kunde fraktionen studeras. En hel del andra produkter, såsom tändare eller plast, hade slängts i Samlaren.

(6/8) Grundat i hållbart samarbete

Insamling via Samlaren möjliggörs genom ett samarbete mellan Sysav och dess ägarkommuner. Varje kommun har, beroende på befolkningens mängd, fått ett visst antal Samlare. Kommunerna bestämmer i sin tur var dessa ska placeras ut. Sysav har i uppdrag av ägarkommunerna ansvaret för att avfallshanteringen i kommunerna och har därför tagit över avtalet med El-Kretsen angående insamling av elavfall och så även smått elavfall.

Kostnaden för insamlingen i Samlare finansieras av den ersättning kommunerna, och därmed Sysav, fått av El-Kretsen. Kostnadsstrukturen illustreras i Figur 34.



Figur 34. Material- och pengaflöden för småelektroniken som samlas in i Sysavs Samlare.

(7/8) Försvårar inte återanvändning och materialåtervinning

Det finns i dagsläget ingen möjlighet att som konsument själv göra bedömningen om en produkt som lämnas i Samlaren kan återanvändas eller inte. Det sker inte heller någon sådan sortering på förbehandlingen efter att det insamlade materialet kommit till Sysav och KS Recycling.

(8/8) Sker i samband med annan återvinning

Eftersom Samlaren står i butik kan insamling av smått elavfall ske i samband med pantinsamling och i vissa fall ersätta butikens batteriinsamling. Hur nära Samlaren står pantinsamlingen ser olika ut i olika butiker. I butiksundersökningarna som gjorts stod Samlaren bredvid pantautomaten i två av de tre butikerna, se Figur 27. Dessutom sker insamlingen av småelektronik direkt i samband med insamling av batterier och ljuskällor i själva Samlaren.

6 Diskussion

I detta stycke diskuteras arbetets frågeställningar och hur resultaten kan påverka framtidens insamlingssystem för smått elavfall samt utvecklingsmöjligheter för insamlingen via Samlaren och andra insamlingssystem.

6.1 Konsumenters attityd

Nulägesanalysens resultat visar att smått elavfall framförallt samlas i hemmet och att det inte slängs i restavfallet. Plockanalyser och tidigare studier pekar dock på motsatsen och i tidigare studier har mellan 2 och 7 procent av de tillfrågade uppgett att smått elavfall slängs i restavfallet (Avfall Sverige 2008; Avfall Sverige 2010; El-Kretsen & SÖRAB 2011).

Enligt svaren i arbetets enkätundersökningar är informationsbrist och otillgängliga insamlingssystem de främsta anledningarna till att smått elavfall samlas i hemmet. Man kan anta att andra förklaringar är att smått elavfall tar liten plats och är luktfritt till skillnad från andra avfallsfraktioner samt att det anses vara ”bra att ha” någon gång i framtiden. Integritetsskydd och osäkerhet kring vad som sker med informationen i vissa produkter är andra förklaringar till att materialet inte lämnas in.

Den yngre åldersgruppen (20-29 år) samlar oftare upp smått elavfall i hemmet enligt resultaten, vilket bekräftas av tidigare undersökningar (El-Kretsen & SÖRAB 2011; RVF 2005). En studie från RVF, numera Avfall Sverige, visar att denna grupp även slänger smått elavfall i restavfallet i högre utsträckning, 13 % gentemot 2 % i äldre åldersgrupper. (RVF 2005) Förslagsvis beror detta på att personer i den yngre åldersgruppen inte har enkel tillgång till återvinningscentral i samma utsträckning som äldre. Slutsatsen från resultaten är därför att mer centralt belägna insamlingssystem är särskilt viktigt för att nå personer i denna grupp.

Resultat från enkätundersökningen i andra länder indikerar att elavfall i restavfallet är mer förekommande i andra länder än i Sverige. Detta gäller även i länder som Tyskland och Nederländerna som anses vara lika Sverige avseende andra avfallsfrågor. Anledningar till detta kan vara att svenska konsumenter är mindre ärliga, gärna vill visa sig duktiga eller att urvalet tillfrågade är speciellt miljömedvetna. Det betyder dock att medvetenheten kring problemen med smått elavfall i Sverige verkar vara mer omfattande än i andra länder. Trots detta visar resultaten att mer information, framförallt vad, var och varför sortering bör ske, är någonting som svenska konsumenter efterfrågar.

6.2 Existerande insamlingssystem

Det finns i dagsläget en del lösningar för insamling av smått elavfall. Olika system används på olika platser, beroende på ekonomiska och geografiska förutsättningar. Svar från kommunerna i detta arbete pekar på att utbredningen av butiksinsamling är störst. I en tidigare studie bekräftas detta då planer på att införa butiksinsamling är den mest förekommande planerade åtgärden för elavfall i Sveriges kommuner (Leander 2012). Butiksinsamling, både i Sverige och i andra delar av Europa, kommer sannolikt att öka. Genom bestämmelserna i EU-direktivet (2012/19/EU) och WEEE-förordningen (SFS 2014:1075) kommer fler butiker som säljer elutrustning vara lagstiftade att ha insamling av smått elavfall i framtiden. Huruvida konsumenter kommer att använda sig av dessa system är inte säkert men insamling i livsmedelsbutik föredras enligt de tillfrågade konsumenterna i detta arbete. Därför kan det antas att insamling i större livsmedelsbutiker som omfattas av förordningens bestämmelser blir mer

omfattande än i elektronikbutiker. Insamling på fler platser kan även leda till att konsumenter blir mer medvetna om smått elavfall.

Vilka insamlingssystem som kommer att användas av butikerna som omfattas av lagförändringen är inte klart i dagsläget och har inte undersökts i arbetet. Subjektivt sett verkar butiksinsamling via Samlaren och insamling utomhus vara de mest tillgängliga systemen. Insamling utomhus kan bli speciellt intressant om flera butiker bestämmer sig för att ha insamling tillsammans. Samlare kommer sannolikt att bli en lösning som många använder sig av eftersom den redan finns i ganska stor skala.

6.3 Kriterier för fungerande insamling

Alla aktörer som tillfrågats är i stort sett överens om de kriterier som presenteras i detta arbete. Lättillgänglighet, enkel källsortering och information har flest nämnt som viktiga faktorer. Detta är också aspekter som konsumenter efterfrågar och som är viktiga enligt tidigare undersökningar (se kapitel 3). En överblick de viktigaste kriterierna, de som har nämnts av tre eller fler aktörer, presenteras i Tabell 6 nedan. I och med att WEEE-förordningen ligger till grund för hanteringen av elutrustning i Sverige bör denna beaktas och dess kriterier är därför med i tabellen.

WEEE-förordningens kriterier stämmer till stor del överens med kriterierna som framkommit i arbetets undersökning vilket ger arbetets kriterier större trovärdighet. Kriterierna ”effektivt bidrag till att nå mål” och ”hänsyn till säkerhet, miljö och hälsa” har påtalats olika aktörer i undersökningen men inte som ett eget kriterium. Dessa kriterier är viktiga men kan även uppfyllas genom de andra kriterierna. Andra skillnader kan bero på att vissa kriterier betraktas som självklara av de aktörer som har intervjuats. Exempelvis är de flesta av dagens system för smått elavfall kostnadsfria medan kostnadsfria insamlingssystem kan vara viktigare för större typer av elutrustning. I övrigt är kriterierna i WEEE-förordningen snarare viktigare för fungerande insamling av smått elavfall än större. Särskilt lättillgänglighet kan anses vara särskilt viktigt för att smått elavfall inte ska bli liggande i hemmet eller slängas i restavfallet, ett problem som är mindre omfattande för större elavfall.

Skillnaderna mellan WEEE-förordningen och de andra kriterierna kan också botten i skillnader mellan kriterierna i den nya WEEE-förordningen (§ 46 i SFS 2014:1075) och kriterierna i förordningen den har ersatt (§ 17 i SFS 2005:209). Exempelvis god service och att det ska vara enkelt att sortera ut elavfall från andra avfallsfraktioner nämns i den gamla WEEE-förordningen. Att dessa kriterier finns med bland de viktigaste kriterierna i Tabell 6 beror sannolikt på att den nya förordningen publicerats nyligen och ännu inte har implementerats överallt. Kriterier som är samma som i den egna undersökningen är markerade med grönt i tabellen, de som inte är samma är rödmarkerade. Siffran inom parentes visar hur många aktörer som nämnt kriteriet i fråga.

Tabell 6. Viktigaste kriterier enligt egen undersökning respektive tidigare undersökningar och (antalet gånger kriteriet nämns av olika aktörer eller texter). Kriterier enligt WEEE-förordningen är också med för möjlighet till jämförelse. Grönmarkerade kriterier är samma som i den egna undersökningen, rödmarkerade är inte det.

Viktigaste kriterier enligt undersökningen i detta arbete (antal aktörer som nämnt kriteriet)	Viktigaste kriterier enligt tidigare undersökningar (kapitel 3, s. 22) (antal aktörer som nämnt kriteriet)	Särskilt viktiga kriterier enligt WEEE-förordningen, § 46 SFS 2014:1075 (s. 22)
Lättillgängligt (7)	Lättillgängligt (4)	Lättillgängligt
Enkel källsortering (6)	Enkel källsortering (5)	Enkel källsortering
Information till konsumenter (5)	Information till konsumenter (11)	Information till konsumenter
Säkert system (4)	Säkert system (3)	Säkert system
Kostnadseffektivt (4)	God service (3)	Hållbart samarbete och hållbar kostnadsstruktur
Är grundat i hållbart samarbete (3)	Miljö- och samhällsanpassning (3)	
Försvårar inte återanvändning eller materialåtervinning (3)		Försvårar inte återanvändning eller materialåtervinning
Sker i samband med andra avfallsfraktioner (3)		Tillgängligt för alla och alla produkter
		Gratis för konsumenter
		Bidrar effektivt till att nå målen i förordningen
		Hänsynsfull i fråga om säkerhet, miljö och hälsa

Trots att det finns en del skillnader mellan ovanstående listor överlappar kriterierna varandra och skapar en helhetsbild där lättillgänglighet, enkelhet och effektivitet med bra säkerhet är centralt. Denna sammanställning av kriterier kan inte anses vara ett uttömmande svar på vad ett fungerande system är men kan användas som enkel ledning i arbetet med insamlingssystem och utvärdering av dessa.

6.4 Insamlingssystemet Samlaren

Utvärderingen av Samlaren enligt kriterierna har fungerat och var relativt enkel då mycket information fanns att tillgå. Att utgå ifrån kriterierna verkar vara ett heltäckande sätt att undersöka olika viktiga aspekter som ett insamlingssystem bör uppfylla.

Samlaren som system fungerar då konsumenterna uppskattar möjligheten att lämna smått elavfall och tycker att insamlingssystemet är bra och enkelt. Dessutom är säkerheten hos systemet hög och samarbetet med många olika aktörer en fördel. Mängden information som når konsumenterna är dock bristfällig enligt resultaten i arbetet. Resultaten visar också att det finns

utvecklingsmöjligheter i samband kostnadseffektivitet och möjligheter till återanvändning och ökas materialåtervinning.

De flesta konsumenter som känner till Samlaren har sett den i butiken vilket tyder på att andra informationskanaler varit otillräckliga och att få får den information de behöver för att vilja eller kunna börja använda Samlaren. Information om vad som händer med avfallet efter inlämning är speciellt viktigt vilket kan ge en indikation på att utökad information om återvinningsprocessen generellt är nödvändigt. Interaktivitet och återkoppling till konsumenterna, som nämndes av kommunerna som viktiga faktorer, kan vara en nyckel för att ge återvinningsprocessen högre trovärdighet.

Att få känner till och använder sig av Samlaren återspeglas i mängden som samlas in och därmed kostnadseffektiviteten. Skillnaden i mängd mellan olika kommuner och butiker i Sysavs region kan bero på en rad faktorer eftersom insamlingen påverkas både indirekt och direkt. Indirekt påverkan kan vara hur tillgänglig ÅVC är i kommunen och utbredningen av insamling via FNI. Särskilt i butik 2 (Lund) påpekade många kunder att insamling av smått elavfall sker genom FNI vilket kan vara en del av förklaringen till låg insamling i kommunens Samlare. Att Lomma kommun har en så pass hög andel småelektronik är till viss del på grund av att andelen batterier en av de lägsta av alla Sysavs kommuner. Insamling av batterier på andra håll kan vara en förklaring till detta. Detaljer kring hur FNI och tillgång och attityd till ÅVC i de olika kommunerna har dock inte undersöks vidare i det här arbetet.

Direkt påverkan på insamlingen kan vara mängden och kvaliteten på informationen som gått ut till invånarna från kommunen och butiken i fråga. Resultaten visar också att Samlarens placering, både i vilken butik och i var i själva butiken, påverkar insamlingen. Man kan anta att betydligt färre känner till Samlaren i butik 2 (Lund) på grund av att placeringen i butiken är mindre strategisk.

Det finns utrymme för utveckling av insamling via Samlaren även genom att se över hur återanvändning och materialåtervinning kan förbättras. Främjande av återanvändning och materialåtervinning är en brist även i andra existerande insamlingssystem vilket borde gå att lösa med bra system och intresserade aktörer. Återanvändning kanske är ett attribut som är bättre att ha externt och inte i samma insamling som återvinningsbart material. En annan behållare i anslutning till Samlaren eller uppmaning till att tänka på återanvändning kan vara lösningar för detta.

Att öka materialåtervinning kräver antagligen mindre förändringar. För Samlaren skulle det kunna underlättas på ett enkelt sätt genom att inte blanda smått elavfall med större. Enligt Nilsson på KS Recycling (Nilsson 2014) är det svårt att se hur detta ska ske på ett kostnadseffektivt sätt men det kan vara nyttigt att ha en mer utförlig dialog mellan Sysav och KS Recycling. Den hållbara struktur som Samlaren är baserad på, med många intressenter och aktörer, kan förenkla förändringsarbetet och se till att insamlingen sker på ett så bra sätt som möjligt.

6.4.1 Samlaren jämfört med andra insamlingssystem

Butiksinsamling och insamling utomhus är, förutom fastighetsnära insamling, de mest förekommande insamlingssystemen idag och verkar också ha möjligheter att uppfylla nästan alla kriterier. De andra systemen verkar ha olika bra förutsättningar utifrån kriterierna; speciellt de system som är utvecklade för specifika produkter har sannolikt svårt att uppfylla kriterier

som lättillgänglighet, enkelhet och kostnadseffektivitet. Exempelvis Wundertüte är inte tillgänglig hela året och ecoATM verkar vara ett krångligt system med höga investeringskostnader.

Resultaten från konsumenternas syn visar att butiksinsamling, insamling utomhus och fastighetsnära insamling är de system som föredras. Även om flest svarande föredrar insamling i samband med den vanliga sophanteringen hemma ser kommuner och avfallshanterare dock svårigheter att införa detta i större skala på grund av höga kostnader. Även enligt Bigum et al. är offentlig insamling, som exempelvis butiksinsamling, ett billigare alternativ till FNI samtidigt som det är bekvämt för konsumenterna (Bigum et al. 2013). Detta pekar återigen på att Samlaren och insamling utomhus är bra alternativ för insamling.

Insamling utomhus fungerar bättre för insamling av just småelektronik än insamling i livsmedelsbutik enligt fallstudien. Andelen småelektronik i Samlaren är mindre jämfört med andelen i insamling utomhus, inte bara i detta arbete men även i tidigare studier (El-Kretsen & SÖRAB 2011). Även den totala mängden är avsevärt större i insamling utomhus än i Sysavs Samlare vilket kan bero på att insamlingen utomhus gör det möjligt att lämna större elutrustning som väger mer och därför ger större utfall. Att annan insamling i de kommuner som har insamling utomhus är mindre tillgänglig eller att fler använder sig av systemen kan också vara orsaker. Den egentliga anledningen blir dock inte tydlig i detta arbete utan skulle behöva utredas ytterligare.

6.5 Framtidens insamling

Alla insamlingssystem som presenteras i detta arbete har för- och nackdelar och inspiration kan hämtas från dessa för att kunna komma vidare med insamling av smått elavfall som helhet. Å ena sidan kanske det behövs en vidd av olika insamlingssystem i olika kommuner för att de alla fyller sin egen funktion. Å andra sidan kan ett nationellt insamlingssystem vara att föredra. Detta kan vara en fördel då människor flyttar på sig och inte behöver förändra sitt beteende i samband med detta.

6.5.1 Utformning av information

Liksom för andra återvinningsfraktioner är information i sig viktigt för att svara på frågor om vad och var sortering kan ske. För smått elavfall antyder resultaten i enkäten att även mer information om varför smått elavfall ska samlas in behövs för fungerande insamling i framtiden. Eftersom smått elavfall som mobiltelefoner och läsplattor ofta innehåller känslig personlig information är det viktigt att informera om hur denna information behandlas i återvinningsprocessen.

Det finns teorier kring hur information om återvinning kan utformas för att ha störst effekt. En teori, kallad loss- vs gain-frame, undersöker effekten av att informera genom att betona negativa konsekvenser av att inte återvinna (loss frame) respektive att informera genom att betona positiva konsekvenser av att återvinna (gain frame). (White & Dahl 2011) Ytterligare studier kan göras för att se hur detta kan appliceras på insamlingssystem för smått elavfall och integrera information om återvinningsprocessen som helhet.

Enligt WEEE-förordningen är det kommunerna som har ansvar för att informera konsumenterna om elavfall. System där flera aktörer är involverade är det viktigt att bestämma en strategi för informationen och utse en ansvarig aktör. I fall där systemet införs i större geografiska områden kanske kan vara aktuellt att ge informationsansvaret till en övergripande

aktör istället för en kommun. Samtidigt kan man med fördel använda alla aktörer för informations-spridning i alla delar av småelektronikens livscykel, från försäljningstillfället till inlämningstillfället.

Med inspiration från Wundertüte skulle riktade insatser en eller ett par gånger som året kunna vara ett komplement till den vanliga insamlingen. Att ha årliga nationella insamlingsdagar för smått elavfall skulle kunna öka medvetenheten och insamlingen av smått elavfall under hela året. Ett annat exempel skulle kunna vara att ha exempelvis en Samlare stående på ett centralt torg i Malmö en kortare tid för att ge invånarna möjlighet att få upp ögonen för systemet. Att event ökar insamlingen har bland annat visats av Wrap, den brittiska regeringens rådgivande organ för avfallsfrågor. I en marknadsföringskampanj har de med hjälp av tävlingar, events och andra marknadsföringsinsatser (se exempel i Figur 35), lyckats öka insamlingen av smått elavfall med upp till 50 %. (Wrap n.d.)



Figur 35. Exempel på marknadsföring från Wrap i Storbritannien. Källa: (Wrap n.d.)

6.5.2 Återanvändning och ökad materialåtervinning

De flesta identifierade insamlingssystemen ger ingen möjlighet till återanvändning eller främjar materialåtervinning trots att detta betraktas som ett viktigt kriterium. Även i Sveriges avfallsplan liksom i WEEE-förordningen diskuteras återanvändning och det anses bli ett särskilt viktigt område elavfall, i framtiden. Både återanvändning och materialåtervinning bör främjas mer i framtiden för att få en hållbar avfallshantering av smått elavfall.

Producenterna kan anses vara de avgörande aktörerna i detta då de i produktionssteget bestämmer möjligheter till reparation och materialåtervinning. För att även avfallshanteringen ska kunna främja mer hållbara lösningar än energiåtervinning måste det egentligen främst ske förändringar i produktionen. Hur detta ska ske och hur insamlingssystem kan vara en del i främjande av återanvändning och materialåtervinning bör utredas ytterligare.

6.5.3 Lagstiftning och attitydförändring

Både lagstiftning och attitydförändring är nycklar för en långsiktigt hållbar hantering av smått elavfall i framtiden.

Lagstiftning är viktigt för att påverka producenterna men även för att insamlingen ska förbättras. De nya kategorierna som införs i WEEE-förordningen från 2018 kan i ett första steg driva på utvecklingen av insamling och återvinning av smått elavfall. I och med att småelektronik blir en egen kategori kan mål sättas upp specifikt för denna. Småelektronik enligt de nya kategorierna produkter definieras dock som produkter med mått under 50 cm i alla dimensioner vilket inte överensstämmer med dagens definition på 25 cm. Det återstår att se hur utfallet blir av de nya kategorierna och hur lagförändringar kan fortsätta påverka insamlingen.

Attitydförändring är minst lika viktigt som lagstiftning för att få en långsiktig effekt på insamlingen i framtiden. Att se till konsumenters vilja och ge dem incitament och kunskap om insamlingen är centralt för att förändringar ska få genomslag.

Slutligen är det även viktigt att följa upp och utvärdera insamlingssystemen för att motivera användningen av dem. Tillgång till insamlings-, återvinnings- och återanvändningsstatistik leder till tydligare uppföljning av insamlingssystemen. Exempelvis skulle före- och efteranalyser av Samlaren och andra insamlingssystem kunna synliggöra hur dessa egentligen påverkar insamlingen av smått elavfall.

6.6 Felkällor

De främsta felkällorna i detta arbete är kopplade till antalet svar i enkätundersökningarna och intervjuerna kring kriterierna.

Enkätundersökningarna som gjorts inom ramen för arbetet har alla relativt få svarande och resultaten kan därför inte anses vara statistiskt signifikanta. Istället kan svaren användas för att belysa komplexiteten i frågan eller ge en idé om hur situationen faktiskt ser ut.

För att bestämma kriterier kring vad ett fungerande insamlingssystem är, har de tillfrågade aktörerna fått resonera fritt. Detta medför den stora variation som finns bland svaren. Om de tillfrågade istället hade fått rangordna redan bestämda kriterier eller fått diskutera med varandra, hade utfallet säkerligen varit ett annat. I och med att mer än hälften av de tillfrågade nämnt "lättillgänglighet", "enkel källsortering" och "information till konsumenter" kan dessa dock betraktas som mest säkra kriterier.

7 Slutsats

I det här arbetet framkommer att konsumenter efterfrågar mer tillgänglig insamling av smått elavfall och mer information. Trots att det finns insamlingssystem på plats samlas smått elavfall i stor utsträckning i hemmen.

Att information och lättillgänglighet är viktigt styrks av aktörernas åsikter där även enkel källsortering uppges vara en nyckelfaktor. Dessa tre utgör basen för kriterierna för fungerande insamling. Ytterligare är; säkerhet, kostnadseffektivitet, hållbart samarbete, möjlighet till återanvändning och materialåtervinning samt insamling i samband med annan återvinning, viktiga kriterier. I vissa av dessa kriterier anses Samlaren prestera väl men brister i information till konsumenter och främjande av återanvändning och materialåtervinning.

Kriterierna som framkommit i detta arbete utgör en god grund för att insamlingen av smått elavfall ska fungera. På så sätt kan hanteringen av denna lilla, men viktiga, avfallsfraktion bli mer hållbar och implementeringen av förändringarna i den nya WEEE-förordningen bli så effektiv som möjligt. Förbättringar behöver främst ske i utformningen av informationsinsatser för att öka medvetenheten och insamlingsmängden samt insamling som bidrar till att öka återanvändning och materialåtervinning. Både lagstiftning och attitydförändring kommer i framtiden vara viktiga för en långsiktigt hållbar hantering av småelektronik.

8 Källor

- Alvarez de Davila, E., 2002. Handfasta råd vid utformning av insamlingssystem för källsorterat avfall från hushåll och företag, Stockholm.
- Avfall Sverige, 2010. Rapport U2010:08 Insamling av elavfall i butik Försök med insamling av elavfall i Samlaren under ett år, Malmö.
- Avfall Sverige, 2014. Reviderade förordningar om förpackningar m.m. Hämtat från: <http://www.avfallsverige.se/nyheter/nyhetsvisning/artikel/reviderade-foerordningar-om-foerpackningar-returpapper-och-elavfall/> [Använd 30 september, 2014].
- Avfall Sverige, 2008. Vart tar smått el-avfall från hushåll vägen? Rapport 2008:3, Malmö.
- Basel Action Network, 2013. Film - The Digital Dump: Exporting Re-use and Abuse to Africa. Hämtat från: <https://www.youtube.com/watch?v=8tVdTBnBXw0> [Använd 4 september, 2014].
- Bernstad, A., Jansen, C. & Aspegren, H., 2011. Evaluation of Property Close Source-separation of Hazardous Waste and Waste Electronic and Electric Equipment – a Swedish Case Study, Lund.
- Betts, K., 2010. A changing e-waste equation. *Environmental Science and Technology*, 44(9), pp.3232–3237.
- Bigum, M. et al., 2013. WEEE and portable batteries in residual household waste: Quantification and characterisation of misplaced waste. *Waste Management*, 33(11), pp.2372–2380.
- Bio Intelligence Europe, 2013. Case Study on WEEE in Sweden. Hämtat från: <http://epr.eu-smr.eu/documents> [Använd 3 september, 2014].
- Chancerel, P. et al., 2013. Data availability and the need for research to localize, quantify and recycle critical metals in information technology, telecommunication and consumer equipment. *Waste management & research : the journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, 31(10 Suppl), pp.3–16.
- Chancerel, P. & Rotter, S., 2009. Recycling-oriented characterization of small waste electrical and electronic equipment. *Waste management*, 29(8), pp.2336–2352.
- Christiansen, J., 2014. Personlig kontakt med Avfall Sverige, Mailkontakt, 2014-10-12.
- City of Toronto, 2014. City collects electronics for recycling. Hämtat från: <http://www1.toronto.ca/wps/portal/contentonly?vgnextoid=c89d433112b02410VgnVCM10000071d60f89RCRD> [Använd 15 oktober, 2014].
- Cobbing, M. & Dowdall, T., 2014. *Green Gadgets: Designing the future*, Greenpeace, Amsterdam.
- Cui, J. & Zhang, L., 2008. Metallurgical recovery of metals from electronic waste: A review. *Journal of Hazardous Materials*, 158(2-3), pp.228–256.

Darby, L. & Obara, L., 2005. Household recycling behaviour and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment. *Resources, Conservation and Recycling*, 44(1), pp.17–35.

Dimitrakakis, E. et al., 2009. Small WEEE: Determining recyclables and hazardous substances in plastics. *Journal of Hazardous Materials*, 161(2-3), pp.913–919.

Direktiv 2008/98/EC, 2008. Waste Framework Directive. Europeiska Unionens officiella tidning, 312, pp.3–30.

Direktiv 2011/65/EU, 2011. om begränsning av användningen av vissa farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter (omarbetning). Europeiska Unionens officiella tidning, 174, pp.88–110.

Direktiv 2012/19/EU, 2012. om avfall som utgörs av eller innehåller elektrisk och elektronisk utrustning (WEEE) omarbetning. Europeiska Unionens officiella tidning, 197, pp.38–69.

EcoATM, 2014. About ecoATM. Hämtat från: <http://www.ecoatm.com/about-us/> [Använd 15 oktober, 2014].

EEA, 2013. Waste Electrical and Electronic Equipment (WST 003) - Assessment published Jun 2013. Hämtat från: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/waste-electrical-and-electronic-equipment/assessment-1> [Använd 1 september, 2014].

Eklund, L., 2014. Statistics from the Swedish EE & battery register, Naturvårdsverket, Stockholm.

El-Kretsen, 2013. Verksamheten 2013, Stockholm.

El-Kretsen, 2014. Återvinn Elprylar, El-Kretsens Facebook-sida. Hämtat från: <https://www.facebook.com/AtervinnElPrylar?ref=hl> [Använd 2 oktober, 2014].

El-Kretsen & SÖRAB, 2011. Framtidens insamlingssystem för smått el-avfall, Stockholm.

El-Kretsen Avfall Sverige & SKL, 2009. Elretur, Stockholm

Eriksson, M. & Khakuei, P., 2014. Regeringen vill att mer elavfall återvinns. Hämtat från: <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=5949120> [Använd 3 september, 2014].

Europeiska Kommissionen, 2014. Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR), Contract number: 07.0307/2012/63260/ETU/C2, Bryssel.

Gülüm, Y., 6 december 2011. Das Geschäft mit der Wundertüte. *dastandard.at*. Hämtat från: <http://dastandard.at/1323916541041/Gespendete-Handys-Das-Geschaefit-mit-der-Wundertuete>.

Gästrike återvinnare, EL:IN – samla in smått elavfall. Hämtat från: <http://gastrikeatervinnare.se/foretag/farligt-avfall/elin-samla-in-smatt-elavfall/> [Använd 15 oktober, 2014].

Hemström, K. et al., 2012. Kartläggning av flöden och upplagrade mängder av elektriska och elektroniska produkter i Sverige 2010, Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, Norrköping.

iFixit, 2014a. iFixit - repair is noble. Hämtat från: <http://ifixit.org/> [Använd 7 oktober, 2014].

iFixit, 2014b. iFixit - the free repair manual. Hämtat från: <https://www.ifixit.com/> [Använd 7 oktober, 2014].

Intel, Moore's Law Inspires Intel Innovation. Hämtat från: <http://www.intel.com/content/www/us/en/silicon-innovations/moores-law-technology.html> [Använd 13 oktober, 2014].

Jiang, P. et al., 2012. Improving the End-of-Life for Electronic Materials via Sustainable Recycling Methods. *Procedia Environmental Sciences*, 16, pp.485–490.

Johansson, I., Sahlin, E. & Bahr, B. Von, 2013. Kritiska metaller i svenska avfallsaskor, Waste Refinery, Borås.

Jørgensen, A., 2014. Personlig kontakt med Sysav Kemi, Studiebesök Malmö, 2014-08-26.

Kemikalieinspektionen, 2012. Hemelektronik följer inte lagkraven. Hämtat från: <http://www.kemi.se/sv/Innehall/Nyheter/Fortsatta-brister-avseende-efterlevnad-av-kraven-i-RoHS-direktivet/> [Använd 8 september, 2014].

Lantto, A., 2010. Mobil insamling av el-avfall och batterier, presentation under årsmöte 2010. In *Avfall Sverige*. Hämtat från: http://www.avfallsverige.se/fileadmin/uploads/Arbete/Kurser/Årsmöte_2010/Agneta_Lantto.pdf.

Leander, J., 2012. Undersökning om insamlingssystem för elavfall i Sverige 2012, Miljö- och avfallsbyrån, Västerås.

Leonard, A., 2010. Story of Electronics - Annotated Script. Hämtat från: http://storyofstuff.org/wp-content/uploads/movies/scripts/SoElectronics_Annotated_Script.pdf [Använd 4 september, 2014].

Leonard, A., 2007. Story of Stuff - annotated script. Hämtat från: http://storyofstuff.org/wp-content/uploads/movies/scripts/Story_of_Stuff.pdf [Använd 4 september, 2014].

Lepawsky, J., 2014. The changing geography of global trade in electronic discards: Time to rethink the e-waste problem. *Geographical Journal*, p.n/a–n/a.

Lindblad, T., Allt större efterfrågan på ändliga tillgångar: Råvarorna som kan ta slut. *Allt om Vetenskap*, 4 januari 2011. Hämtat från: <http://www.alltomvetenskap.se/nyheter/ravarorna-som-kan-ta-slut>.

Luttrupp, C., Rivera, M.B. & Henriksson, G., 2013. Drivkrafter bakom uppkomsten av elavfall. Rapport 6575, Stockholm.

McGrane, S., 2012. An Effort to Bury a Throwaway Culture One Repair at a Time. *New York Times Europe*. Hämtat från: <http://www.nytimes.com/2012/05/09/world/europe/amsterdam->

tries-to-change-culture-with-repair-cafes.html?pagewanted=all&_r=0 [Använd 2 oktober, 2014].

Miljödepartementet, 2014. Återvinning av elavfall. Hämtat från: <http://www.regeringen.se/sb/d/2486/a/245403> [Använd 1 september, 2014].

Milovantseva, N. & Saphores, J.D., 2013. E-waste bans and U.S. households' preferences for disposing of their e-waste. *Journal of Environmental Management*, 124, pp.8–16. Hämtat från: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23603771> [Använd 13 oktober, 2014].

Mishima, N. & Mishima, K., 2012. A Study on a Systematic Approach to Manage Used Small Home Appliances. In *Berlin: Electronics Goes Green 2012+*, Piscataway, pp. 2–7.

Mobile Muster, 2013. *Mobile Australia - a report into how we use and reuse our mobiles*, Mobile Muster, Australian Mobile T Telecommunications Association, North Sydney.

MobilPengar, Så fungerar det. Hämtat från: <http://www.mobilpengar.se/sv/sa-fungerar-det/sa-fungerar-det.php> [Använd 11 november, 2014].

Mobilreturen, Mobilreturen. Hämtat från: <https://www.mobilreturen.se/> [Använd 7 november, 2014].

Naturskyddsföreningen, 2011. Dålig koll på elsopor. Hämtat från: <http://www.naturskyddsforeningen.se/sveriges-natur/2011-1/dalig-koll-pa-elsopor> [Använd 13 oktober, 2014].

Naturvårdsverket, 2014a. Baselkonventionen - om gränsöverskridande transporter av avfall. Hämtat från: <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Konvention-om-gransoverskridande-transporter/> [Använd 4 september, 2014].

Naturvårdsverket, 2013. Elavfall ökar snabbast. Hämtat från: <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Avfall/Avfallsforebyggande-program/Elektronik/> [Använd 3 september, 2014].

Naturvårdsverket, 2012. Från avfallshantering till resurshushållning. *Sveriges avfallsplan 2012-2017. Rapport 6502*, Stockholm.

Naturvårdsverket, 2014b. Tillsammans vinner vi på ett giftfritt och resurseffektivt samhälle, Stockholm.

Naturvårdsverket, 2009. WEEE-direktivet i Sverige. En utvärdering med framtidsstudie. *Rapport 5969*, Stockholm.

Nilsson, L., 2014. Personlig kontakt med KS Recycling, Studiebesök, 2014-08-06.

Nordbrand, S., 2009. *Out of Control - E-waste trade flows from the EU to developing countries*, SwedWatch.

Persson, A., 2014. Personlig kontakt med VD på Sysav utveckling, Mailkontakt november 2014.

Puckett, J., 2011. A Place Called Away. Hämtat från: <http://www.ban.org/library/AwayIsAPlaceEssayFINAL.pdf> [Använd 4 september, 2014].

Repair Café, 2014. Over het Repair café. Hämtat från: <http://repaircafe.nl/info/> [Använd 2 oktober, 2014].

Repair Café Graz, 2014. Repair Café Graz. Hämtat från: <http://www.repaircafe-graz.at/reparaturen/> [Använd 2 oktober, 2014].

Van Rooijen, J., 2014. Personlig kontakt med van Rooijen, doktorand på Uppsala Universitet som forskar om WEEE, lagstiftning och återvinning av WEEE kopplat till cirkulär ekonomi., Intervju, 2014-10-09.

RVF, 2005. Hushållens kunskap om farligt avfall. Rapport 2005:15, Malmö.

Schlummer, M. et al., 2007. Characterisation of polymer fractions from waste electrical and electronic equipment (WEEE) and implications for waste management. *Chemosphere*, 67(9), pp.1866–1876.

Seeger, M., 2014. Personlig kontakt med El-Kretsen, Intervju, 2014-10-17.

SFS 2012:861, 2012. Förordning om farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning, Stockholm.

SFS 2014:1075, 2014. Förordning om producentansvar för elutrustning, Stockholm.

Solé, M. et al., 2012. Proposal of a new model to improve the collection of small WEEE: a pilot project for the recovery and recycling of toys. *Waste management & research : the journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, 30(11), pp.1208–12.

Stadtreinigung Hamburg, 2014. Neues Sammelsystem: 120 Container für kleine Elektrogeräte. Hämtat från: <http://www.stadtreinigung-hh.de/srhh/opencms/ueberuns/presse/index.html?id=648> [Använd 15 oktober, 2014].

Stena Techno World, Behandlingsprocesser, IT- och mindre elektronikutrustning. Hämtat från: <http://stentechnoworld.com/sv/Behandlingsprocesser/IT-utrustning-och-mindre-elektronikutrustning/> [Använd 9 oktober, 2014].

Sundbyberg Stad, 2014. EL-in och Samlaren för små-el. Hämtat från: <http://www.sundbyberg.se/bygga-bo-miljo/avfall-atervinning/lamna-sopor-har/el-in-och-samlaren-for-sma-el.html> [Använd 17 oktober, 2014].

Sysav, 2014. Samlaren. Hämtat från: <http://www.sysav.se/samlaren> [Använd 15 december, 2014].

Tekniska Verken, 2014. Elvinn. Nu är det lätt att göra rätt. Lämna farligt avfall direkt i din butik. Hämtat från: <http://www.tekniskaverken.se/avfall-atervinning/hushall/elvinn/> [Använd 15 oktober, 2014].

Umeva, 2014. Insamling av elavfall och lampor i centrum. Hämtat från: <http://www.umeva.se/avfallatervinning/atervinningscentraler/insamlingavelavfallcentralaumea.4.b3935241325f1055a980002688.html> [Använd 15 oktober, 2014].

White, K. & Dahl, D.W., 2011. It's the Mind-Set that Matters : the role of construal level and Message Framing in influencing consumer efficacy and conservation Behaviors. *Journal of Marketing Research*, XLVIII(June), pp.472–485.

Widmer, R. et al., 2005. Global perspectives on e-waste. *Environmental Impact Assessment Review*, 25(5), pp.436–458.

Wrap, Case Study. Promoting the recycling of small electricals, Banbury, Oxon.

Ängerheim, P., 2014. Personlig kontakt med Naturvårdsverket, Intervju, 2014-10-08.

Ö3, 2014. Ö3-Wundertüte. Hämtat från: <http://oe3.orf.at/wundertuete> [Använd 15 oktober, 2014].

Örebro Kommun, 2014. Elavfall. Så här blir du av med ditt elavfall. Hämtat från: <http://www.orebro.se/312.html> [Använd 15 oktober, 2014].

9 Appendix

9.1 Appendix 1 - Kriterier för fungerande insamling

Tidigare undersökningar

Sammanställning av åsikter kring vad som behövs för ett fungerande insamlingsystem.

Tidigare undersökningar innebär lagstiftning, rapporter och tidigare studier.

	Information till konsumenter	Enkel källsortering	Lätillgängligt	God service	Säkert system	Miljö- och samhällsanpassning	Inte tidskrävande	Bidrar effektivt till att nå insamlings- och återvinningsmål	Gratis system	Tillgängligt för alla	Försvarar inte materialåtervinning eller återanvändning	Hållbar kostnadsstruktur	Lagstiftning
WEEE-förordningen	x	x	x		x			x	x	x			
WEEE-direktivet	x							x				x	
Naturvårdsverket	x			x									
Darby & Obara	x	x		x									
EI-Kretsen och SÖRAB	x		x		x								
Svensk avfallsplan	x	x	x			x							
Bigum et al.	x												
Milovantseva & Saphores	x												x
Solé et al	x		x			x							
Wrap	x	x					x						
Alvarez de Daliva	x	x		x	x	x	x						
Totalt antal:	11	5	4	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1

Egen undersökning

Sammanställning av åsikter kring vad som behövs för ett fungerande insamlingsystem i praktiken. Alla aktörer har tillfrågats via intervju (mail eller muntlig) eller enkät.

	Lättillgängligt	Enkel källsortering	Information till konsumenter	Säkert system	Kostnadseffektivt	Är grundat i hållbart samarbete	Försvårar inte återanvändning och materialåtervinning	Sker i samband med andra avfallsfraktioner	Bra service	Bidrar effektivt till att nå insamlings- och återvinningsmål	Låg kostnad för konsumenter	Passande utseende	Lättåtkomlig hantering	Större miljönytta än -belastning	Skapar incitament att sortera
Miljödepartementet	x	x	x			x	x		x	x	x				
Avfall Sverige	x	x						x	x						
Naturvårdsverket	x	x	x	x		x	x			x		x			
EI-Kretsen	x	x	x	x	x	x		x							
EÅF	x		x		x									x	
Avfallsbolag	x	x		x	x								x		
Återvinnare							x	x							
Kommuner	x	x	x	x	x										x
Totalt antal:	7	6	5	4	4	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1

9.2 Appendix 2 – Svensk enkät bland konsumenter

Demografi

Kön	Antal	Procent
Män	21	31%
Kvinnor	45	67%
Inget svar	1	1%
Totalt	67	

Typ av boende	Antal	Procent
Lägenhet eller korridorsrum	16	24%
Hus i tätort	36	54%
Hus på landsbygden	14	21%
Inget svar	1	1%

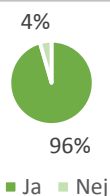
Ålder	Antal	Procent
under 20	0	0%
20-29	34	51%
30-39	2	3%
40-65	29	43%
över 65	2	3%

Hur ofta sorterar du ditt avfall	Antal	Procent
Alltid	30	45%
Oftast	31	46%
Ibland	5	7%
Sällan	0	0%
Aldrig	0	0%

Boende i lägenhet åldersgrupp 20-29 år	32	94%
Boende i hus och åldersgrupp 40-65 år	25	86%

Har du någon småelektronik hemma som inte fungerar längre/du slutat använda?

	Antal	Procent
Ja	64	96%
Nej	3	4%



Vad gör du med småelektronik som inte fungerar längre?

	Totalt		Åldersgrupp 20-29 år		Åldersgrupp 40-65 år	
Återvinner	44	66%	19	56%	22	76%
Slänger i vanliga avfallet	0	0%	0	0%	0	0%
Samlar upp hemma	21	31%	13	38%	7	24%
Reparerar	2	3%	2	6%	0	0%

Vad gör du med småelektronik som du inte använder längre?

	Totalt		Åldersgrupp 20-29 år		Åldersgrupp 40-65 år	
Återvinner	28	42%	5	15%	21	72%
Slänger i vanliga avfallet	0	0%	0	0%	0	0%
Samlar upp hemma	33	49%	24	73%	7	24%
Ger bort	5	7%	4	12%	1	3%
Annat	1	1%	1	3%	0	0%

Om du "samlar upp hemma" eller "slänger i vanliga avfallet" - vad är anledningen till att du inte återvinner smått elavfall?

	Antal	Procent
Vet för lite om vad som ska sorteras	7	22%
Vet inte vilka insamlingsplatser som finns	6	19%
För långt till insamlingsplatsen	11	34%
Orkar inte ta hand om det	8	25%
Litar inte på systemet	0	0%

Andra anledningar som uppgivits i enkäten:

- "Hoppas på att det ska kunna komma till användning av någon annan"
- "Glömmer bort att jag har det liggandes"
- "Lite "kanske bra att ha" princip först, sedan går det till återvinning efter kortare eller längre samlingsperiod"
- "Kan vara bra att ha senare"

När du har trasigt smått elavfall hemma (t ex en trasig laddare). Vilken är den viktigaste faktorn för att du ska lämna till återvinning?

	Totalt		Åldersgrupp 20-29 år		Åldersgrupp 40-65 år	
Bra information om vad och var jag kan sortera	44	40%	23	39%	19	43%
Nära till insamlingsstället	44	40%	23	39%	18	41%
Ett pantsystem, möjlighet att spara pengar	4	4%	3	5%	1	2%
Tilltro till systemet, att informationen inte förs vidare	5	5%	4	7%	1	2%
Information om vad som händer med avfallet efter insamlingen	12	11%	6	10%	5	11%

Var skulle du främst vilja lämna smått elavfall?

	Totalt		Åldersgrupp 20-29 år		Åldersgrupp 40-65 år	
Livsmedelsbutik	22	20%	12	22%	8	17%
Elektronikbutik	1	1%	0	0%	1	2%
Skola/arbetsplats	0	0%	0	0%	0	0%
I insamlingsystem utomhus, på centralt belägen plats	24	22%	12	22%	10	22%
I samband med den vanliga sophanteringen hemma	40	37%	24	44%	14	30%

9.3 Appendix 3 – Global enkät

Land	Antal svarande
Australien	1
Brasilien	2
Dominikanska Republiken	1
Filippinerna	1
Frankrike	2
Ghana	1
Holland	2
Italien	1
Kanada	1
Mexiko	1
Schweiz	1
Sydafrika	1
Tyskland	7
USA	1
Vietnam	1
Österrike	1
Totalt	25

Vad gör du med småelektronik som inte fungerar längre?^a

	Antal	Procent
Återvinner	1	4%
Slänger i vanliga avfallet	10	40%
Samlar upp hemma	10	40%
Reparerar	4	16%

Vad gör du med småelektronik som du inte använder längre?

	Antal	Procent
Återvinner	1	4%
Slänger i vanliga avfallet	2	8%
Samlar upp hemma	16	64%
Ger bort	6	24%

^a Enkäten gjordes på engelska, här är frågorna och svaren översatta till svenska.

9.4 Appendix 4 – Sysavs telefonundersökning

Utförande

Telefonundersökning bland invånare i Sysavs ägarkommuner i åldersgruppen 18-74 år, slumpvis uppringda. Svarmöjlighet på telefon eller ifyllnad av enkät på internet. Antal svarande 301.

Demografi

Kön	
Män	53%
Kvinnor	47%

Typ av boende	
Hus	64%
Lägenhet	35%
Annat	0%

Ålder	
18-24	8%
25-34	13%
35-49	28%
50-64	27%
över 65	24%

Vilken är den viktigaste faktorn för att du ska lämna smått elavfall till återvinning?

Bra information om vad och var jag kan sortera	20%
Nära till insamlingsstället	29%
Information om vad som händer med avfallet efter insamlingen	45%
Ett pantsystem, möjlighet att spara pengar	2%
Vet ej	4%

Känner du till Samlaren?

Ja	30%
Nej	70%

9.5 Appendix 5 – Enkät bland kommuner

Insamlingssystem enligt hemsida

Kommun	Butiksinsamling	Annan insamling	Ingen information på hemsidan	Svar?
Göteborg	X	-	-	Ja
Jönköping	X	-	-	Ja
Luleå	-	-	X	Ja
Mora/Orsa	-	-	X	Ja
Skellefteå	-	X (insamling mobil vagn)	-	Ja
Sundsvall	-	-	X	Ja
Svedala	X	-	-	Ja
Söderköping	-	-	X	Nej
Tidaholm	-	-	X	Nej
Umeå	-	X (insamling ute)	-	Ja
Uppsala	-	-	X	Nej
Vellinge	X	-	-	Ja
Västervik	X	-	-	Ja
Ystad	X	-	-	Ja
Örebro	-	X (insamlingsvagn, butik)	-	Nej
Totalt	6	3	6	Totalt: 15 Svar: 11

Har ni separata insamlingssystem för småelektronik i kommunen? 100 % (11 st) svarade ja, även om två av dem visade sig vara ÅVC eller farligt-avfall-bil (FA-bil). Dessa kommuner räknas därför inte till de som anses ha separata system för insamling av småelektronik.

Insamlingssystem enligt kommunerna själva

Insamlingssystem	Antal	
FNI	Luleå, Göteborg	2
Butiksinsamling	Göteborg, Vellinge, Svedala, Ystad, Västervik, Jönköping, Orsa	7
Insamling ute	Umeå	1
Bara ÅVC och/eller FA-bil	Sundsvall, Skellefteå	2

Vad är viktigast för att utvärdera hur väl ett insamlingssystem fungerar? (2 svar möjligt)

Mängden invånare som använder sig av insamlingssystemet	6	55%
Mängden invånare som känner till systemet	3	27%
Mängden material som samlas in i systemet	9	82%
Kostnadseffektiviteten	0	0%
Säkerheten	2	18%
Annan	2	18%

9.6 Appendix 6 – Butiksundersökning

Demografi totalt sett

Kön	Antal	Procent
Män	19	40%
Kvinnor	29	60%
Totalt	48	

Typ av boende	Antal	Procent
Lägenhet	17	35%
Hus i tätort	31	65%
Hus på landsbygden	0	0%

Ålder	Antal	Procent
under 20	1	2%
20-29	7	15%
30-39	7	15%
40-65	20	42%
över 65	13	27%

Hur ofta sorterar du ditt avfall	Antal	Procent
Alltid	31	65%
Oftast	10	21%
Ibland	6	13%
Sällan	1	2%
Aldrig	0	0%

Känner du till Samlaren för insamling av småelektronik?

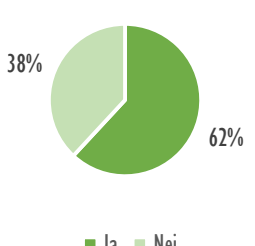
	Totalt	Butik 1 (Vellinge)	Butik 2 (Lund)	Butik 3 (Lomma)
Ja	21 44%	50%	19%	63%
Nej	27 56%	50%	81%	37%

Hur fick du reda på att Samlaren fanns?

	Antal	Procent
Sett den i affären	18	86%
Offentlig information	3	14%
Hört talas om den av vänner/bekanta	0	0%
Hemsida	0	0%

Har du använt dig av Samlaren någon gång?

	Antal	Procent
Ja	13	62%
Nej	8	38%



Vad är anledningen till att du använt dig av Samlaren?

	Antal
Bra för miljön	4
Skönt att bli av med	2
Båda ovanstående	5
Annat	2

Andra anledningar:

- Någon annan i hushållet vill att det blir gjort
- Bekvämlighet

Vad är anledningen till att du inte använt sig av Samlaren?

	Antal
Har ingenting att återvinna	1
Glömmer ta med det	4
Vet inte vad/varför jag ska återvinna	0
Återvinner på annat håll (ÅVC, FNI)	3

Vad tycker du om Samlaren som möjlighet att återvinna smått elavfall?

	Antal	Procent
0 (inte alls bra lösning)	0	0%
1	1	2%
2	1	2%
3	3	6%
4	9	19%
5 (mycket bra lösning)	34	71%

Medelvärden:

Totalt sett: 4,5

Bland män: 4,4

Bland kvinnor: 4,7

Åldersgrupp 20-29 år: 4,3

Åldersgrupp 30-39 år: 4,7

Åldersgrupp 40-65 år: 4,8

Åldersgrupp över 65 år: 4,4

Hur skulle du föredra att få information om Samlaren?

Hemsida	0	0%
Information i affären	15	31%
Informationsutskick	15	31%
Offentlig information ute på stan (reklam)	11	23%
Annat	7	15%

Andra svar:

- Information vid återvinning av andra fraktioner
- Information via public service, till exempel Sveriges Radio
- TV-reklam
- Lokal tidning eller affärens utskick
- Ingen information behövs

Detaljer Butik 1 (Vellinge)

Demografi

Kön	Antal	Procent
Män	5	31%
Kvinnor	11	69%
Totalt	16	

Typ av boende	Antal	Procent
Lägenhet	2	13%
Hus i tätort	14	88%
Hus på landsbygden	0	0%

Ålder	Antal	Procent
under 20	1	6%
20-29	0	0%
30-39	3	19%
40-65	8	50%
över 65	4	25%

Hur ofta sorterar du ditt avfall	Antal	Procent
Alltid	8	50%
Oftast	5	31%
Ibland	3	19%
Sällan	0	0%
Aldrig	0	0%

Hur skulle du föredra att få information om Samlaren?

Hemsida	0	0%
Information i affären	2	13%
Informationsutskick	8	50%
Offentlig information ute på stan (reklam)	4	25%
Annat	2	13%

Detaljer Butik 2 (Lund)

Demografi

Kön	Antal	Procent
Män	6	38%
Kvinnor	10	63%
Totalt	16	

Typ av boende	Antal	Procent
Lägenhet	11	69%
Hus i tätort	5	31%
Hus på landsbygden	0	0%

Ålder	Antal	Procent
under 20	0	0%
20-29	7	44%
30-39	1	6%
40-65	3	19%
över 65	5	31%

Hur ofta sorterar du ditt avfall	Antal	Procent
Alltid	10	63%
Oftast	2	13%
Ibland	3	19%
Sällan	1	6%
Aldrig	0	0%

Hur skulle du föredra att få information om Samlaren?

Hemsida	0	0%
Information i affären	5	31%
Informationsutskick	5	31%
Offentlig information ute på stan (reklam)	4	25%
Annat	2	13%

Detaljer Butik 3 (Lomma)

Demografi

Kön	Antal	Procent
Män	8	50%
Kvinnor	8	50%
Totalt	16	

Typ av boende	Antal	Procent
Lägenhet	4	25%
Hus i tätort	12	75%
Hus på landsbygden	0	0%

Ålder	Antal	Procent
under 20	0	0%
20-29	0	0%
30-39	3	19%
40-65	9	56%
över 65	4	25%

Hur ofta sorterar du ditt avfall	Antal	Procent
Alltid	13	81%
Oftast	3	19%
Ibland	0	0%
Sällan	0	0%
Aldrig	0	0%

Hur skulle du föredra att få information om Samlaren?

Hemsida	0	0%
Information i affären	8	50%
Informationsutskick	2	13%
Offentlig information ute på stan (reklam)	3	19%
Annat	3	19%