





## Forord

Denne oppgaven markerer avslutningen på et to-årig masterstudie i samfunnsøkonomi ved Handelshøyskolen v/NMBU. Det er mange personer jeg vil takke for å ha hjulpet meg med masteroppgaven og masterstudiet.

Først vil jeg takke Østfoldforskning for å ha gitt meg mulighet til å jobbe med sommerprosjektet i fjor, der fikk jeg ideén til problemstillingen for min masteroppgave. Videre ønsker jeg å takke Elretur - eieren av SmartEEre Returprosjekt for å ha vist interesse til min masteroppgave og finansiert av datainnsamlingen.

Jeg er svært takknemlig for at jeg har fått to meget gode veiledere. En stor takk til Ole Jørgen Hanssen, som har vært en engasjerende og motiverende veileder for meg, både i sommerprosjektet og i masteroppgaven. En stor takk til Bente Halvorsen, som har vært tålmodig med meg og har beriket meg med faglig kunnskap.

I tillegg vil jeg takke følgende personer:

- Guro Kjørsvik Husby og Stig Ervik, Elretur
- Martin Lundeby Grimstad, medstudent fra NMBU

Til slutt vil jeg rette en spesiell takk til min kjære kone – Barbro Walther-Zhang. Takk for gjennomlesing av oppgaven og alle støtte jeg har fått under og utenfor studiet.

August 2014

Yun Walther-Zhang

## Sammendrag

Denne masteroppgaven har til hensikt å belyse problemet med å redusere feilkasting av småelektronisk (SE) avfall i restavfall. Innsamlingen av SE avfall via dagens returordninger fungerer ikke optimalt. Tidligere studier oppgir at rødboks-ordning og informasjon er virkemidler som påvirker kildesorteringen av SE avfall positivt. Manglende kunnskap og data skaper utfordringer i forhold til å evaluere virkemidlenes effektivitet. En spørreundersøkelse ble derfor utført for å samle inn nyttig informasjon fra husholdninger. Kildesorteringsgrad ble introdusert som indikator for å måle hvor mye av SE-avfallet som kildesorteres, samt for å teste virkemidlenes effekt på å redusere feilkasting av SE avfall. Deskriptiv statistikk ble benyttet for å beskrive dataene og undersøke virkemidlene mens økonometrisk regresjonsanalyse ble benyttet for å evaluere effekten virkemidlene har for kildesorteringsgraden.

Resultatene viser at grunnen til at SE avfall havner i restavfall skyldes at husholdninger ikke vil bruke for mye tid og innsats på kildesortering, mangel på kildesorteringstilbud og informasjon om hvordan dette avfallet skal kildesorteres, samt oppfatningen om at feilkasting ikke vil ha stor betydning for miljø. Videre viser resultatene til at både rødboks-ordning og informasjon er effektive virkemidler for kildesortering av SE avfall. Rødboks-ordningen er nyttig for å redusere feilkasting, tidsbruk og innsats forbundet med kildesorteringsaktiviteter, samt at den vil løse problemer knyttet til utilstrekkelige returordninger. Informasjon som formidler praktisk kunnskap om hvordan SE avfall kildesorteres kan påvirke adferd.

Resultatene viser at husholdninger som har fått kildesorteringsinformasjon er villig til å øke innlevering av SE avfall til retur samt at de kaster mindre SE i restavfall. Det er knyttet usikkerhet til om virkemidler kan redusere den negative effekten på feilkasting av SE avfall, som følge av husholdningers oppfatning om miljøbetydning ved feilkastingen.

## **Abstract**

This master thesis aims to shed light on the problem of reducing the amount of small electrical and electronic equipment (SE) being thrown in the residual waste. The collection of SE waste through current recycling systems do not work satisfactory. Previous studies report that the "Red box arrangement" and information are instruments that affect recycling of SE waste positively. The lack of knowledge and data creates challenges related to evaluating the efficiency of policies. A survey was therefore conducted to collect useful information from households. "Waste sorting degree" was introduced as an indicator to measure how much of the SE waste that was sorted, as well as to test the instruments effect on reducing wrong sorting of SE waste. Descriptive statistics were used to describe the data and to examine the instruments, while econometric regression analysis was used to evaluate the efficiency instruments has on the waste sorting degree.

The results show that the reason SE waste ends up in the residual waste is due to households not being willing to spend too much time and effort on waste sorting/recycling, the lack of sorting offers and information about how this waste should be sorted. This, in addition to the perception that wrong sorting will not affect the environment. Furthermore, the results show that both the "red box arrangement" and information are effective instruments for recycling of SE waste. The "red box arrangement" is useful in reducing wrong sorting, time and effort related to waste sorting/recycling activities. In addition, it will solve problems related to insufficient recycling systems. Information that communicates practical knowledge on how SE waste should be sorted can affect behaviour. The results show that households who have received waste sorting/recycling information are willing to increase the submission of SE waste in addition to throwing less SE waste in the residual waste. There is uncertainty as to whether instruments can reduce the negative effect of wrong sorting of SE waste, as a result of household perceptions about the environmental impact that wrong sorting has.

# Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	2
1. Innledning .....	7
1.1 Innledning .....	7
1.2 Bakgrunn.....	8
1.2.1 Hvorfor gjenvinner SE avfall? .....	9
1.2.2 Ansvar og utfordringer knyttet til innsamling av SE avfall .....	10
1.3 Kunnskap fra tidligere studier .....	11
1.4 Problemstilling og valg av metode .....	14
2. Teori og modellen .....	15
2.1 Teori.....	15
2.2 Modellen.....	16
3. Data.....	19
3.1 Spørreundersøkelse .....	19
3.2 Generering og spesifisering av variabler.....	20
3.3 Deskriptiv analyse .....	24
3.3.1 Deskriptiv statistikk og analysemetode .....	24
3.3.2 Gruppesammenligning med hensyn på kildesorteringsgraden.....	28
3.3.3 Gruppesammenligning med hensyn på kildesorteringsadferd.....	29
3.3.4 Gruppesammenligning med hensyn til oppfatninger om barrierer.....	33
3.3.5 Diskusjon av resultatene fra deskriptiv analyse .....	35
4. Økonometri og regresjonsanalyse.....	36
4.1 Den økonometriske regresjonsmodellen.....	36
4.1.1 "Brutto og Netto effekt" .....	37
4.1.2 Beskrivelse av variablene.....	39
4.2 Resultatene .....	40
4.2.1 Regresjonsforutsetninger .....	40
4.2.2 Resultatene .....	41
4.2.3 Rødboks-ordning og informasjon .....	42
4.2.3 Diskusjon av resultatene fra regresjonsanalyse.....	45
5. Konklusjon.....	47
6.Referanser .....	49
7. Vedlegg .....	52

Tabell 1. Generering av variabler .....	21
Tabell 2. Deskriptiv statistikk, 982 observasjoner .....	25
Tabell 3. Gruppedeling og antall observasjoner .....	27
Tabell 4. Gruppesammenligning med hensyn på kildesorteringsadferd .....	30
Tabell 5. Gruppesammenligning med hensyn til oppfatninger om barrierer .....	34
Tabell 6. Beskrivelse av regresjonsvariabler .....	39
Tabell 7. Regresjonanalysen .....	41
Tabell 8. "Brutto og Netto effekt"- regresjonssammenligning .....	44
Tabell 9. Undersøker Brutto og netto effekt av barrierer .....	58
Figur 1. Innsamlingsystem for EE-avfall .....	8
Figur 2. Materialsammensetning av EE-avfall .....	9
Figur 3. Rødboks .....	12





# 1. Innledning

## 1.1 Innledning

Økende velstand har ført til økt etterspørsel etter forbruksvarer. Deriblant er Elektriske og elektroniske (EE) produkter den forbruksvaretypen som vokser raskest i Norge. Tallene fra Elektronikkbransjen viser til at EE-produkter hadde en omsetning på rundt 30 milliarder kroner i Norge i 2013, en oppgang på 11 prosent sammenlignet med året før. Tallene viser også at småelektroniske (SE) produkter som nettbrett, smarttelefoner og kjøkkenprodukter er EE-produkttyper som hadde største oppganger de siste årene. For eksempel var antall solgte mobiltelefoner i Norge godt over fire millioner de to siste årene (Elektronikkbransjen, 2014).

Teknologiutviklingen har gjort det mulig for industrien å masseprodusere moderne EE-produkter, og EE-avfall er det raskest voksende søppelproblemet i Europa (A.M., 2011; Gire Dahl, 2012). Norge anses å være blant et av de landene som er flinkest til å innsamle og resirkulere EE-avfall (Elretur, 2013). Store EE-produkter, som for eksempel kjøleskap og vaskemaskiner har en imponerende høy innsamlingsgrad. Innsamlingsgraden<sup>1</sup> ble estimert til over 90 prosent i gjennomsnitt de siste årene. Dette utgjør omlag 150 tusen tonn EE-avfall i året eller tilsvarer omtrent 30 kg innsamlet EE-avfall per innbygger per år (Rasmussen & Wahlquist, 2013; Elretur, 2013). EE-avfall inneholder ofte verdifulle ressurser og miljøfarlige stoffer som har stor betydning for miljø og helse. Derfor må avfallet håndteres på riktig måte.

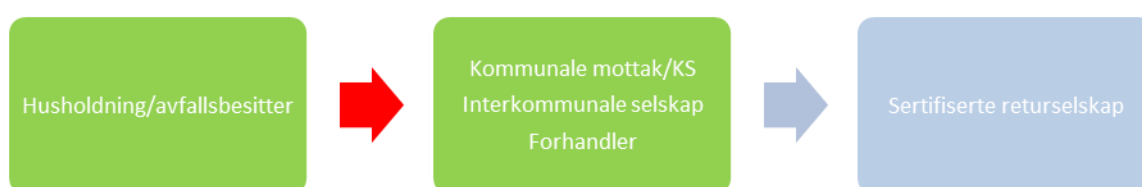
Selv om innsamlingen av EE-avfall i Norge har vært en suksess, har innsamlingsgraden for SE avfall (som er en undergruppe til EE-avfall) ligget en del lavere sammenlignet med de store EE-apparatene (Regjeringen, 2011). Til tross for at det finnes mange tiltak og løsninger for innsamling av SE avfall, havner småelektronikk ofte i restavfallet på grunn av sin størrelse. Dette utgjør cirka 2 – 2,6 kg SE avfall per norske innbygger i året (Rasmussen & Wahlquist, 2013). Myndighetene har påpekt at det må samles inn mer SE avfall gjennom dagens ordninger (Elretur, 2014; Rasmussen & Wahlquist, 2013). Denne oppgaven ser nærmere på hvordan eksisterende innsamlingstiltak for SE påvirker mengden av dette avfallet som havner i restavfallet.

---

<sup>1</sup> Ser ordforklaring i vedlegg 1

## 1.2 Bakgrunn

EE avfall kommer fra to hovedkilder, husholdningen og næringen. Husholdningsavfall er avfallet som privat husholdning har produsert, mens næringsavfall oppstår i forbindelse med en virksomhet, enten i privat eller offentlig sektor (Regelhjelp.no, 2014). I følge av avfallsforskrift § 1-10. at produsent/forhandler skal inngå i et medlemskap med godkjent returfirma for å avtale innsamling av nærings EE avfall (Lovdata, 2014). Kommunene har derfor intet direkte ansvar for innsamling av næringsavfall. Denne studien skal fokusere kun på husholdnings SE avfall som innsamles via kommunale tiltak.

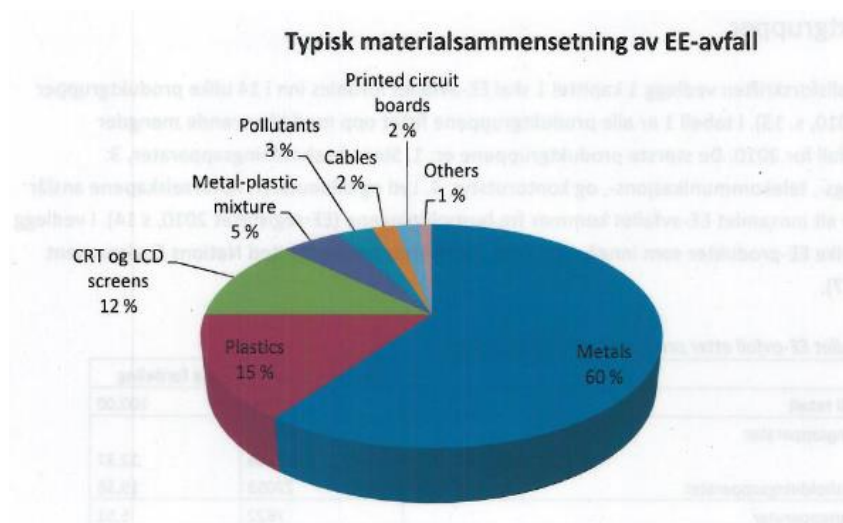


Figur 1. Innsamlingssystem for EE-avfall

Innsamlingssystemet for EE-avfall er komplisert og består av flere ledd i verdikjeden. For å gi et generelt bilde på dette viser figur 1 en forenklet oversikt over innsamlingssystemet i Norge. Avfallet kan bli hentes hos avfallsbesittere, eller avfallsbesittere kan velge å levere avfallet til avfallsmottaket, eventuelt til lokale forhandlere. Deretter blir avfallet hentet via sertifiserte returselskap for videresending og forbehandling. Første leddet i innsamlingssystemet er særdeles interessant for denne studien, siden valg av innsamlingstiltak og informasjonsarbeid kan ha stor påvirkning på husholdningenes kildesorteringsgrad.

Det finnes mange virkemidler som forsøker å øke husholdningenes kildesorteringsgrad av SE avfall. Denne oppgaven ser kun på de offentlige virkemiddeltypene som eksisterer i praksis. I tillegg er innsamlingsaksjoner ikke tatt med i studien grunnet at disse aktivitetene praktiseres av private virksomheter – noe som ikke ligger innunder offentlig tiltak.

### 1.2.1 Hvorfor gjenvinner SE avfall?



Figur 2. Materialsammensetning av EE-avfall (Gire Dahl & Lyng, Elektronisk og elektrisk avfall - En litteraturstudium, 2011)

Småelektronikk er en felles betegnelse for ulike småprodukter som går på elektrisitet eller batterier. Denne produktgruppen er svært heterogen og SE produkter har ofte ulike materialesammensetninger. For å kaste lys over hva som er de mest vanlige komponentene i EE produkter viser figur 2 materialesammensetningen av det typiske EE avfall.

Prosentfordelingen i figur 2 er basert på totalvekten av EE-avfall, hvor 60 prosent av materialene består av metaller, drøyt 21 prosent består av plastikk og 6 prosent av glass (Gire Dahl & Lyng, 2011). Dette indikerer at det er vanskelig å kategorisere SE produktene.

Høyteknologiske SE produkter, som mobiltelefon og nettbrett, inneholder verdifulle materialer som sjeldne metaller. I følge en geologisk undersøkelse, utført av Rolf Tore Ottesen, vil utvinning av ett tonn fjell gi 5 gram gull i tradisjonell gruvedrift. Sammenlignes dette med gjenvinning av mobiltelefon utgjør dette 150 gram gull per tonn mobiltelefon (Ottesen, 2014). Dette innebærer at det er knapphet på disse verdifulle metallene mye skyldet svært lave konsentrasjoner samt at det blir stadig mer krevende å utvinne ressursene (Tveit, 2012). Den økende etterspørselen etter EE-produkter, knappheten på ressurser samt økt konkurranse om å få tak i de sjeldne metallene har resultert i høyere råvarepriser.

Konkurransen har blitt ytterligere intensivert ved at Kina - en dominant markedsaktør, nå har sikret seg over 97 % av jordas ressursbeholdning (Gire Dahl & Lyng, 2011; Gire Dahl, 2012).

Et annet viktig aspekt knyttet til gjenvinningen dreier seg om miljøproblemer relatert til SE avfall. EE-avfall inneholder over 1000 materialer og stoffer. Svært mange av stoffene som

bly, kvikksølv, kadmium og fluorkarboner har negativ påvirkning på miljø og helse (Gire Dahl & Lyng, 2011). Avfall som inneholder miljøgifter blir kategorisert som farlig avfall og er strengt forbudt å kaste i restavfall (Lovdata, 2012). Materialgjenvinning anses derfor å være en viktig strategi for optimal utnyttelse av avfallsressurser samt at det kan gi potensielt store miljøgevinster (Hischier, Wäger, & Gauglhofer, 2005; Wäger, Hischier, & Eugster, 2011).

### **1.2.2 Ansvar og utfordringer knyttet til innsamling av SE avfall**

*"Mål for avfall og gjenvinning - Avfallsproblemene skal løses gjennom virkemidler som sikrer en samfunnsøkonomisk god balanse mellom omfanget av avfall som genereres, og som gjenvinnes, forbrennes eller deponeres" <sup>2</sup>*

Den miljøpolitiske avfallsstrategien vektlegger god håndtering av avfall som inneholder miljøgifter, samt at avfallsbehandlingen skal redusere forurensning og øke ressursutnyttelse. Dagens returordning for EE-avfall er godt etablert, men innsamlingen av SE avfall er fortsatt for dårlig, særlig hva gjelder innsamling av mobiltelefoner og sparepærer (Klima- og miljødepartementet, 2013).

I følge den norske avfallsforskriften § 1-7 skal kommunene sørge for at det eksisterer et tilstrekkelig tilbud for mottak av avfallet. I tillegg har kommunen plikt (§ 1-9) til å informere om kildesortering og å ta imot EE-avfall (Lovdata, 2005). En kommune kan selv velge innsamlingsløsninger og informasjonstiltak for å sikre høy innsamlingsgrad av SE avfall. Miljøvernmyndighetene påpekte at returordningen for SE avfall ikke har fungert optimalt og at innsamlingsgraden har vært for lav de siste 2-3 årene. De har gitt uttrykk for at det må innsamles inn mer SE avfall via dagens returordning (Rasmussen & Wahlquist, 2013).

#### **Utfordringen med å finne indikator for å måle virkemidlers effektivitet**

Formålet med virkemiddelbruk er å redusere feilsortering av gjenvinnbare SE avfallsressurser. For effektiv utnyttelse av virkemidler er kunnskap om hvordan virkemidler fungerer i praksis viktig. Bransjen bruker *Innsamlingsgraden* for å måle innsamlet avfallsmengde.

Innsamlingsgraden benyttes da ofte som indikator for å måle innsamlingstiltakenes effektivitet. For EE-avfall er innsamlingsgraden på over 90 prosent som andel av nysalget, basert på opplysninger oppgitt fra forhandlere, kommuner og returselskap til det offentlige registeret. Det er derimot vanskeligere å registrere antall SE produkter som er solgt i landet,

---

<sup>2</sup> (Klima- og miljødepartementet, St.meld. nr. 21 (2004-2005), 2005)

og enda vanskeligere å vite hvor mye av de solgte SE produktene som har blitt registrert som innsamlet EE-avfall. I tillegg finnes det mange ulike SE apparater som blir kjøpt i utlandet. Så lenge produktverdien ikke overskrider tollgrensen er det ingen meldeplikt for kjøpet. Dermed er det utfordrende å vite eksakt hvor mye SE produkter og SE avfall som finnes i omløp.

Bruken av plukkanalyse har blitt foreslått som metode for å kunne indikere innsamlings effektivitet, da denne analyserer fraksjonen av SE avfallsmengde som er funnet i husholdningers restavfall (Gire Dahl, 2012; Walther-Zhang, 2013). Metoden viser derimot ikke hvor mye SE avfall som blir produsert av husholdningene. Siden vi ikke vet hvor mye SE avfall som blir produsert, vil det være utfordrende å måle effektiviteten av virkemidler. Det kan knyttes usikkerhet til ulike påvirkningsfaktorer. Eksempelvis kan den lave SE avfallsmengden funnet i Oslo kommune være et samlet resultat av innsamlingstiltak, informasjonsarbeid samt lokalisering av returpunkter (Walther-Zhang, 2013).

For å undersøke virkemidlers innsamlingseffektivitet, kan vi spørre husholdningene direkte om hvor mye SE avfall de har produsert og hvor mye av SE avfallet som blir kildesortert eller kastet i restavfall. På denne måten kan vi beregne fraksjonen av kildesortering i forhold til de produserte SE avfallene - et alternativ i stedet for å bruke innsamlingsgraden. Herunder omtaler jeg dette som *kildesorteringsgraden*. Fordelen med å bruke denne metoden kan være at det krever mindre detaljert informasjon fra husholdninger, da det antas at det er vanskelig for husholdninger å huske det eksakte antall SE avfall de har produsert, kildesortert eller kastet i restavfall. Allikevel har de fleste en anelse om hvor stor andel av egenprodusert SE avfall som blir kildesortert. I tillegg er virkemidler rettet mot husholdninger som skal brukes til å kildesortere, og på denne måten får vi vite mer om hvordan virkemidler fungerer hos forbrukerne. Derfor kan kildesorteringsgraden være en god indikator for å undersøke innsamlingseffektivitet. Senere i oppgaven skal jeg presentere metoden for hvordan man genererer variabelen for kildesorteringsgraden.

### **1.3 Kunnskap fra tidligere studier**

EE-avfall er en verdifull ressurs. Den kan utnyttes ved materialgjenvinning for vareproduksjon eller til utvinning av energi ved å brenne avfallet. Flere studier har vist til at resirkulering av EE-avfall kan gi bedre substitusjonseffekt i form av utslippsreduksjon - sammenlignet med utslipp knyttet til råvareutvinning eller brenner EE-avfall for å utvinne energi (Gire Dahl & Lyng, 2011; Rusti, 2013; Raadal, Hanssen, Normann, & Modahl). Dette bidrar med bakgrunnskunnskap til hvorfor det er viktig å gjenvinne SE avfall.

I denne studien er hovedfokuset å analysere hvordan virkemidler påvirker kildesorteringsgraden, hvor studier som handler om effekten av virkemidler og kildesorteringsadferd vil være viktig.

### **Tidligere studier og kunnskap om rødboks-ordning**

For effektiv innsamling av EE-avfall er renovasjonstekniske løsninger, tilrettelegging, tilgjengelighet og kunnskap om husholdningers bevissthet og adferd viktig. Bø m.fl. (2012) konkluderer med at fleksibel løsning av innsamlingstiltak vil forsterke avfallsinnsamlings effektiviteten, ved at det tilrettelegger for husholdningers praktiske behov. Effektivisering av innsamlingsløsninger kan redusere husholdningers kostnader forbundet med innsatsen som brukes på avfallskildesortering, der Tanskanen (2012) mener at brukervennligheten til innsamlingsløsningen er nøkkelfaktoren, sammen med målrettet informasjon og formidlingsarbeid for å oppnå en vellykket innsamling (Gire Dahl, 2012).

Det finnes ulike offentlige virkemidler rettet mot innsamling av SE avfall. I tillegg utfører privatbedrifter egne innsamlingsaktiveter. Jeg har forsøkt å finne studier som er relatert til analyse av effektiviteten av innsamlingsvirkemidler for SE avfall. I tillegg ønsket jeg å finne empiriske studier på dette området, med håp om at dette kunne bidra med viktig data for analyseformål. Jeg har ikke funnet noe pålitelig data, og kun noen få relevante studier har blitt funnet. En studie utført av Gire Dahl (2012) er rettet mot innsamlings effektiviteten av SE avfall. I tillegg, en utredningsrapport utført av Vista Analyse (2013) som utpekte et eksisterende innsamlingstiltak – en såkalt rødboks-ordning (eller lignende), til å være en effektiv løsning for innsamling av SE avfall.

Rødboks-ordning er et offentlig renovasjonstiltak for innsamling av SE avfall. Det går ut på at



Figur 3. Rødboks

husholdninger får utdelt en rødboks eller lignende av kommunen eller renovatør for innsamling og oppbevaring av SE avfall og farlig avfall. Denne blir tømt ved henting eller ved at husholdningen selv må levere avfallet til retursteder. Resultatene fra et sommerprosjekt ved Østfoldforskning viser at om lag 2,2 millioner norske innbyggere har tilgang til denne rødboks-ordningen. Mengden SE-avfall som havnet i restavfallet var relativt mindre hos husholdninger som hadde tilgang til rødboks-

ordning sammenlignet med de som ikke hadde tilgang til ordningen (Walther-Zhang, 2013).

Erfaringer fra Sverige, som også praktiserer rødboks-ordningen, viser også god effekt for innsamling av SE avfall (Rasmussen & Wahlquist, 2013). Ordningen kan derfor forventes å ha positiv påvirkning på kildesortering av SE avfall.

Gire Dahl sin studie (2012) konkluderer med at, selv om det ikke finnes noen empiriske bevis på en direkte sammenheng mellom rødboks-ordningen og innsamlingsgraden, kan ordningen allikevel være en faktor som har bidratt til økt innsamlingsgrad for SE avfall. Dette ved at den reduserer husholdningers belastning, i form av mindre tidsbruk og kostnader forbundet med kildesortering av SE-avfall. Vista Analyse (2013) gjennomførte en utredning av eksisterende virkemidler rettet spesielt mot SE avfall. I utredningsrapporten ble det påpekt at tidsbruk ved retur av avfall er en viktig årsak til at husholdninger kaster SE avfall i restavfall, og rødboks-ordningen kan være et kostnadseffektivt tiltak med forventet høy effekt for innsamling av SE avfall (Rasmussen & Wahlquist, 2013). I tillegg oppgir utredningsrapporten at tilstrekkelig og målrettet informasjon, samt promotering av informasjon gjennom flere kanaler vil være viktig for å øke innsamlingen av SE avfall.

### **Barrierer**

Det finnes mange ulike grunner til hvorfor SE avfall ikke blir kildesortert av husholdninger. I sin studie har Canning konkludert med at utformingen av innsamlingssystemer uten involvering fra forbrukersiden har liten betydning (Canning, 2006). Kunnskap om husholdningers barrierer vil være viktig for å bruke målrettede virkemidler til å redusere feilsortering (Rasmussen & Wahlquist, 2013). Most (2003), Ongondo & Williams (2011) og Tanskanen (2012) har i sine studier, relatert til resirkulering av mobiltelefoner, påpekt at en vellykket innsamling er avhengig av at husholdninger har kunnskap om hvordan og hvorfor de skal resirkulere. I følge Darby & Obara (2005) vil husholdningene heller vite hvordan de skal kildesortere, enn hvorfor.

I studier, knyttet til resirkuleringsadferd, har Halvorsen (2010) identifisert at den viktigste motivasjonen for å øke resirkulering er husholdningers tro på at resirkulering vil bidra til et bedre miljø, samt at det er viktig å få husholdninger til å oppfatte kildesortering som en forpliktelse. Økt tilbud av resirkuleringstjenester har også en positiv effekt på kildesortering. Dette beskrives også i en forbrukerundersøkelse, utført av Opinion på vegne av Avfall Norge (Avfall Norge, 2011), der dårlig tilrettelegging og utilstrekkelige kildesorteringstilbud har betydning for feilsortering. I tillegg har tidsklemma, latskap og skepsis til miljøgevinst undergravd husholdningers motivasjon for avfallskildesortering. Undersøkelsen viser videre

at de fleste respondentene tror latskap er den viktigste årsaken til at folk ikke kildesorterer. Dessuten opplever husholdninger at det er en kostnad i form av innsats og tidsbruk knyttet til kildesortering, noe som i stor grad kan skyldes mangelfull tilrettelegging (Avfall Norge, 2011). Dette innebærer at sosialmorske normer samt praktiske og økonomiske barrierer kan ha innvirkning på kildesorteringsadferd.

Denne bakenforliggende kunnskapen danner grunnlag for å undersøke effekten av rødboks-ordning og informasjon ytterligere rettet mot husholdningssiden, samt forsøker å identifisere barrierer som hindrer husholdninger i å kildesortere SE avfall.

#### **1.4 Problemstilling og valg av metode**

Myndighetene har påpekt at renovasjonsbransjen må samle inn mer SE avfall gjennom dagens ordning. Baastad (2012) og utredningsrapporten (Vista Analyse 2013) påpekte at det ikke finnes gode pålitelige data om innsamlet mengde SE avfall - noe som skapte utfordringer for undersøkelsen av effekten av eksisterende virkemidler (Rasmussen & Wahlquist, 2013). For det andre, det er stor usikkerhet knyttet til bruk av *innsamlingsgraden* som indikator for innsamlingseffektivitet, hvor Baastad (2012) mener at det er en feilkilde i eksisterende statistikk for beregning av innsamlet returandel i forhold til import volum (Rasmussen & Wahlquist, 2013).

Mangel på relevante data og empiriske studier gjør det vanskelig å finne ut hvilke virkemidler som fungerer best for innsamling av SE avfall. Tidligere studier mener bruk av rødboks-ordning sammen med målrettet informasjon er effektivt, derfor er dette et interessant område å undersøke ytterligere.

Formålet med denne studien er å finne ut hvilken effekt rødboks-ordning og eksisterende informasjonstiltak har for kildesorteringsgraden<sup>3</sup> av SE avfall. Dette er hovedproblemstillingen i denne oppgaven.

Det som skiller denne studien fra tidligere studier på området er at denne studien benytter økonometrisk analysemetode, med fokus på husholdningers respons, samt å introdusere kildesorteringsgraden som indikator for å måle virkemidlers effektivitet. En forbrukerundersøkelse ble brukt til innsamling av mikrodata fra norske husholdninger. Fordelen ved å bruke husholdnings informasjon er at det avdekker husholdningers respons i

---

<sup>3</sup> Ser vedlegg 1



forhold til hvordan virkemidler påvirker mengden SE avfall som havner i restavfall. Videre ble dataene analysert ved bruk av økonometrisk analysemetode. Metoden kombinerer økonomiske teorier, matematiske modeller med statistiske analyser, noe som er nyttig for å beskrive økonomiske sammenhenger i mikrodata. Med håp om at denne empiriske studien kan bidra med ny informasjon som kan avdekke tidligere uklarheter rundt virkemiddelbruk.

Tidligere studier påpekte at rødboks-ordning og informasjon er viktig for kildesortering av SE avfall samt at de har betydning for kildesorteringsadferd og redusering av barrierer. Det er derfor interessant å finne ut hvordan virkemidlene påvirker kildesorteringsgraden. Det er valgt tre underproblemstillinger til denne oppgaven som jeg ønsker å få svar på:

- *Har rødboks-ordning positiv effekt på kildesorteringsgraden av SE avfall?*
- *Har de praktiserende informasjonskanalene positiv effekt på kildesorteringsgraden av SE avfall, og hvilken kanal har størst påvirkning?*
- *Hvilke barrierer hindrer husholdningene mest i å kildesortere, og kan rødboks-ordning og informasjon redusere disse barrierene?*

## 2. Teori og modellen

### 2.1 Teori

Feilsortering av SE avfall medfører eksternalitet for samfunn og miljø. Det er et sterkt ønske fra myndighetene at SE avfall skal bli håndtert på riktig måte slik at negative eksternaliteter minimeres. Ulike virkemidler har blitt innført for å sørge for at SE avfall blir kildesortert hos avfallsprodusenten – nemlig husholdningene. Kildesortering er da en tjeneste husholdninger produserer for resirkulering av avfall. Dette er en alternativkostnad som belaster husholdninger i form av tid og innsats knyttet til kildesorteringsaktiviteter. På en annen side kan kildesortering gi husholdninger en følelse av å være normlydige, og på denne måten vil husholdninger oppleve en tilfredsstillende ved å ha bidratt til felleskapet (Halvorsen, 2008). Dette gir grunnlag for å introdusere mikroøkonomisk konsumentteori. Teorien forutsetter at konsumenter er nyttemaksimerende individer, og den beskriver hvordan konsumenter tilpasser seg ved endringer i pris, inntekt eller andre påvirkningsfaktorer som for eksempel sosialmorske normer. Deres nyttevurdering vil være avgjørende for hva de faktisk gjør.

## 2.2 Modellen

Nytte kan være tilfredsstillende av fysisk, sikkerhets, sosial, påskjønnelses og selvrealiserings behov (Maslows behovspyramide). Nyttedømmet er individuell, ut i fra graden av tilfredsstillende en føler sine behov blir oppfylt. Husholdningsnytte kan påvirkes av følelser av å ha fulgt sosialmoraliske normer. Hvordan vi lever opp til disse normene bestemmes av våre oppfatninger av selvrespekt og respekten vi får av andre. Dersom et individs handling ikke samsvarer med det normen tilsier, kan skyldfølelse redusere nytte for vedkommende (Halvorsen, 2008).

Vi antar at husholdnings (h) nyttefunksjon ( $U_h$ ) kommer fra konsumering av en vektor av goder ( $X_h = \{X_{1h}, \dots, X_{nh}\}$ ), fritids aktiviteter ( $l_h$ ), samt nyttefølelse av å være en god samfunnsborger ved å følge normer ( $N_h$ ). I tillegg er husholdningens karakteristikker ( $K_h$ ) viktig for individuell nyttefunksjon. Vi antar at husholdnings (h) nyttefunksjon er gitt ved:

$$U_h = U_h(X_h, l_h, N_h; K_h) \quad [1]$$

Hvor:

$$l_h = LT_h - e_h(g_h, I_h, RB_h, B_h)$$

$$N_h = N_h(g_h, I_h, RB_h, B_h)$$

$$B_h = B_h(I_h, RB_h)$$

De totale timene til husholdningen ( $LT_h$ ) kan bli disponert til fritid eller til privat produksjon (i dette tilfellet refererer kildesortering til privat produksjon), er gitt på forhånd. Denne tiden kan allokere mellom kildesorteringsaktiviteter ( $e_h$ ) og annen privat produksjon eller fritids aktiviteter, som her refereres som overskudd av fritid ( $l_h$ ):  $LT_h = l_h + e_h$ , hvor  $e_h = e_h(g_h, I_h, RB_h, B_h)$  er en antagelse av at kildesorteringsaktiviteter er avhengige av: Hvilken kildesortingsgrad ( $g_h$ ) husholdning (h) velger, informasjon ( $I_h$ ) som bidrar med kunnskap om kildesortering, tilgang til rødboks-ordning ( $RB_h$ ), og barrierer ( $B_h$ ) som for eksempel, alternativkostnader i form av tidsbruk forbundet med kildesorteringsaktiviteter, dårlig tilrettelegging av kildesorteringstilbud og mangel på kunnskap om hvordan avfall skal kildesorteres, kan ha negative betydninger for kildesorteringsaktiviteter.

Husholdnings nytte antas å være økende dersom det å følge normer vil gi en god følelse for vedkommende ( $N_h$ ), vis-à-vis kan nytte reduseres dersom man føler man ikke har vært flink til å følge normene. Videre antar vi at følelsen av å følge normer kan påvirkes av

kildesorteringsgraden ( $g_h$ ), informasjon ( $I_h$ ), tilgang til rødboks-ordning ( $RB_h$ ) og barrierer ( $B_h$ ). Det vil si at høyere kildesorteringsgrad vil gi vedkommende sterkere følelse av å være normlydig. Barrierer som relateres til egen oppfatning om at feilsortering ikke vil ha stor miljøbetydning og mangel på kunnskap om hvorfor det er viktig å kildesortere, kan redusere motivasjonen til å følge normer.

Videre ser vi at rødboks-ordning og informasjon kan påvirke barrierer  $B_h = B_h(I_h, RB_h)$ , i tillegg til ( $l_h, N_h$ ). Dette indikerer at rødboks-ordning og informasjon både har direkte effekt på ( $l_h, N_h$ ), og indirekte effekt på ( $l_h, N_h$ ) via påvirkning på  $B_h(I_h, RB_h)$ . Den direkte effekten rødboks-ordning og informasjon har på  $l_h$ , kan skyldes at virkemidlene gjør det lettere for husholdninger å kildesortere og dermed reduserer bruken av fritid på kildesorteringsaktiviteter. Mens den indirekte effekten virkemidlene har på  $l_h$  kan være for eksempel, informasjon som opplyser hvordan avfall kildesorteres vil redusere barrierer som knyttet til mangel på praktisk kunnskap på kildesortering. Rødboks-ordning og informasjon påvirker  $N_h$  direkte ved å signalisere at kildesortering er en norm. Mens virkemidlene påvirker  $N_h$  indirekte ved å formidle budskap om hvorfor kildesortering er viktig, og derigjennom kan virkemidlene redusere barrierer som relaterer til husholdningers motivasjon for kildesortering.

### ***Husholdnings nyttemaksimeringsproblem***

$$\text{Max}_{(x,g)} U_h(X_h, (LT_h - e_h(g_h, I_h, RB_h, B_h)), N_h(g_h, I_h, RB_h, B_h); K_h) \quad [2]$$

I denne nyttemaksimeringen antar vi at husholdningers kildesortering er en kortsiktig avgjørelse, mens valg av arbeidsplass for tilførsel av arbeidskraft blir sett på som en mer langsiktig beslutning. Dette betyr at tilførsel av arbeidskraft er gitt i kortsikt, noe som vil ha ulike implikasjoner. For det første, siden antall timer som brukes i arbeid, og dermed også inntekten ( $Y_h$ ), vil være gitt. Videre antar vi at husholdninger bruker hele sin inntekt på konsum av goder.

$$Y_h = \sum_{i=1}^M p_i x_{ih}, \quad [3]$$

hvor ( $p_i$ ) er prisen for gode  $i$ . For det andre, overskudd av fritid antas å være avhengig av hvor mye innsats ( $e_h$ ) som blir brukt til kildesortering i forhold til de totale disponible timene  $l_h = LT_h - e_h$ . Den førstederiverte  $e_h$  antas å være positiv  $e'_h > 0$ . da de fleste husholdninger antas å ville kildesortere.

Det antas at husholdningen ønsker å maksimere sin nytte med hensyn til konsumering av alle goder ( $X_h$ ) og kildesorteringsgraden ( $g_h$ ). I tillegg har husholdningen begrensninger i pengebudsjett som må tas hensyn til. Dette maksimeringsproblemet kan bli løst ved bruk av følgende **Lagrange** funksjon:

$$L_h = U_h \{X_h, l_h, N_h(g_h, I_h, B, RB_h, B_h); K_h\} - \lambda_h \{ \sum_{i=1}^M p_i x_{ih}, - Y_h \} \quad [4]$$

hvor,  $l_h = LT_h - e_h(g_h, I_h, B, RB_h, B_h)$  og  $\lambda_h$  er Lagrange-multiplikatoren for pengebudsjettet. Optimalisering med hensyn på konsum av goder og kildesorteringsgraden gir følgende førsteordensbetingelser:

$$\begin{aligned} i. \quad & \frac{\partial L_h}{\partial X_h} = \frac{\partial U_h}{\partial X_h} - \lambda_h (p_h) \equiv 0 \\ ii. \quad & \frac{\partial L_h}{\partial g_h} = \frac{\partial U_h}{\partial N_h} \frac{\partial N_h}{\partial g_h} + \frac{\partial U_h}{\partial l_h} \frac{\partial l_h}{\partial e_h} \frac{\partial e_h}{\partial g_h} \equiv 0 \end{aligned} \quad [5]$$

I beslutningen om kildesorteringsgrad ( $g_h$ ), vil husholdningen evaluere sin nytte ut i fra:

økende følelse av å følge normer ved å øke kildesorteringsgraden ( $\frac{\partial U_h}{\partial N_h} \frac{\partial N_h}{\partial g_h}$ ), samt å redusere bruken av fritid på kildesorteringsaktiviteter og innsats forbundet med kildesorteringsaktiviteter for å nå kildesorteringsgraden ( $\frac{\partial U_h}{\partial l_h} \frac{\partial l_h}{\partial e_h} \frac{\partial e_h}{\partial g_h}$ ).

For å løse alle første-ordre betingelser for dette maksimeringsproblemet må bruken av pengebudsjett være oppfylt i optimum. Dette gir husholdnings kildesorteringsaktiviteter ( $e_h$ ), og dermed overskudd av fritid ( $l_h$ ), samt konsumering av goder ( $X_h$ ) som en funksjon av alle priser ( $P$ ), inntekt ( $Y_h$ ), total disponibel fritid ( $LT_h$ ) betinget på husholdningskarakteristikk ( $K_h$ ).

$$\begin{aligned} g^*_h &= g_h(Y_h, P, LT_h, I_h, RB_h, B_h; K_h) \\ x^*_{ih} &= x_{ih}(Y_h, P, LT_h, I_h, RB_h, B_h; K_h) \end{aligned} \quad [6]$$

Den optimale kildesorteringsaktiviteten er avhengig av alle faktorer som kan påvirke nytte av kildesortering. Hvor inntekt, varepriser, total disponibel tid, husholdningskarakteristikk er gitt på forhånd, noe som myndighetene ikke kan gjøre noe med på kort sikt. Rødboks-ordning, informasjon og barrierer er også gitt på forhånd, men disse faktorene kan myndighetene lettere gjøre noe med, for å øke kildesorteringsgraden. Derfor er det interessant å undersøke hvordan virkemidlene reduserer alternativkostnader som er forbundet med tidsbruk og kildesorteringsaktiviteter. I tillegg er det interessant å undersøke hvordan barrierer kan påvirke kildesorteringsgraden, samt hvordan barrierer kan bli redusert av virkemidlene.

### 3. Data

I dette kapitlet blir metode for utforming av spørreskjema, innsamling, generering og spesifisering av variabler presentert.

1. Lage spørreskjema:
  - i. Hva er problemstillingen
  - ii. Hvilken informasjon trenges
  - iii. Hvem er målgruppen
  - iv. Hvordan formulere spørsmål slik at riktig informasjon blir innsamlet
  - v. Kvalitetssikring av spørreskjemaet
2. Velge en passende undersøkelsesteknikk
3. Pilottesting, utsending og innsamling av spørreskjemaet
4. Kontroll og kvalitetssjekk av de innsamlede dataene
5. Valg av analysemetode
6. Generering av variabler for økonometrisk analyse
7. Analyse av data og evaluering av dataresultat (Deskriptiv analyse i kapittel 3.3 og regresjonsanalyse i kapittel 4)

#### 3.1 Spørreundersøkelse

For å belyse problemstillingen rundt virkemidlers effektivitet trenger jeg informasjon om: husholdningers karakteristikk, hvordan de håndterer SE avfall, om de har tilgang til rødboks-ordning og har fått informasjon om kildesortering, hvor enig eller ikke enig de er i påstander om de barrierene som vil hindre folk i å kildesortere samt hvor stor andel av den produserte SE avfallsmengden som blir kildesortert. Deretter skal jeg velge analysemetoder som passer til de innsamlede dataene.

Målgruppen er norske husholdninger fra ulike deler av landet. Respondentene er tilfeldig valgte og alle er over 18 år. Et tilfeldig utvalg, der hver respondent er representativ for populasjonen.

I formuleringen av spørsmål er korte setninger og dagligdagse ord benyttet for å unngå misforståelser og ivareta interessen for å besvare spørreskjemaet. Respondentene skal sette kryss på de svaralternativene som de mener er mest passende.

I forbindelse med kvalitetssjekk av spørreskjemaet har begge veiledere gått igjennom skjemaet, i flere runder. I tillegg ble spørreskjemaet sendt til Elretur for innspill, da deres faglige kunnskap og informasjon er viktige bidrag.

### **Datainnsamling og responsraten**

En forbrukerundersøkelse ble utarbeidet i forbindelse med datainnsamlingen.

Innsamlingsprosessen foregikk via Norstat og ble finansiert av SmartEre Returtransport prosjektet. Datagrunnlaget, samlet inn ved hjelp av spørreskjemaet, skal også bidra med informasjon for prosjektet.

Elektronisk undersøkelse over e-post ble benyttet som intervjuteknikk. Undersøkelsen ble gjennomført i uke 10, 2014. Norstat har tilgang til et stort web-panel av deltakere fra hele landet, hvor folk får invitasjon til å delta via e-post. Deltakerne klikker på en link oppført i e-posten og besvarer skjemaet elektronisk.

Spørreskjemaet ble sendt til et tilfeldig utvalg deltakere fra dette panelet, for på denne måten å minimere utvalgsskjevhetene. Innsamlingsprosessen tok 3 uker. 5000 invitasjoner ble sendt ut til panelet, hvor 1000 takket ja til deltakelsen. Dette utgjorde en responsrate på 20 prosent.

### **3.2 Generering og spesifisering av variabler**

Informasjonen som ble innsamlet er et viktig datagrunnlag for analysen. For å undersøke disse kvantitative mikrodataene valgte jeg å benytte den økonometriske analysemetoden. I tillegg utførte jeg en deskriptiv analyse som presenteres senere. Først ble informasjonen sortert for å generere variabler til analyser.

Ti spørsmål ble listet opp i spørreskjemaet (ikke all informasjon har blitt brukt i denne studien). Spørsmålene bidrar med informasjon om husholdningskarakteristikk, tilgang til rødboks-ordning og informasjon, hvordan SE avfall ble håndtert, kildesorteringsfraksjon i forhold til produsert SE avfallsmengde samt hva husholdninger mener om påstander rundt barrierer. Først forklares hvilken informasjon som ble benyttet for å danne de avhengige variablene, og deretter presenteres hvordan den avhengige variabelen ble generert – Kildesorteringsgraden.

Tabellen under skal vise hvilken variabel som ble generert ved hjelp av informasjon fra de ulike spørsmålene, samt spesifisering av variabeltype:

Tabell 1. Generering av variabler

Spørsmål	Informasjon fra spørsmål	Variabler som ble generert og brukt i modellen	Variabeltype
1	Husholdningskarakteristikk: antall barn, utdanningsnivå, lønnsnivå, yrkesstatus, antall medlemmer i boligen, boligtype, sivilstatus, landsdel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alder (alder over 50)</li> </ul>	Dummy
2	"Kjenner du til rødboks-ordning"	Kjennskap til rødboks-ordning	Dummy
3	"Hadde du tilgang til rødboks-ordning i 2013"	Tilgang til rødboks-ordning	Dummy
4	"Hvordan håndterte din husholdning SE avfall i 2013"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kastet i restavfall</li> <li>• Bringeordning</li> <li>• Henteordning</li> <li>• Levert til butikk</li> <li>• Levert til mottak</li> <li>• Via innsamlingsaksjon</li> <li>• Lagres hjemme</li> </ul>	Diskret
5	"Har du produsert følgende SE avfallstyper og i hvilken grad ble avfall kildesortert i 2013?"	Kildesorteringsgraden ( <i>Y-variabel</i> )	Kontinuerlig
8	"Har du fått informasjon om kildesortering i 2013"	Hadde informasjon om kildesortering	Dummy
9	"Via hvilke kanaler har du fått informasjon fra"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinoreklamer</li> <li>• Lokal TV og radio</li> <li>• Avisannonse</li> <li>• Tømmekalender</li> <li>• Internett</li> <li>• Artikler</li> <li>• Reportasjer</li> <li>• Innsamlingsaksjon</li> <li>• Andre kilder</li> </ul>	Dummy
10	"Hvor enig eller uenig er du i følgende utsagn om hvorfor SE avfall ikke blir kildesortert?"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kildesortering tar for mye tid</li> <li>• Utilstrekkelig tilbud</li> <li>• Dårlig med lagringsplass</li> <li>• Utilgjengelig bud</li> <li>• For lite informasjon</li> <li>• Feilsortering gir ingen stor miljøbetydning</li> <li>• Redsel for å lekke sensitiv informasjon</li> <li>• Oppbevares som reserver</li> </ul>	Diskret

## Informasjon fra spørreskjema

Spørsmål 1 handler det om *husholdnings karakteristik* som kjønn, alder, lønn, boligtype, bystørrelse, barn, utdanningsnivå, sivilstatus og jobbstatus, der husholdninger oppga sin personlige informasjon. Avfall Norges forbrukerundersøkelse viser at ulike folkegrupper kildesorterer forskjellig (Avfall Norge, 2011). Det er da interessant å undersøke om ulike karakteristikk har noe å si i forhold til kildesortering. Hensikten med spørsmål 1 er å kartlegge informasjon rundt ulike demografiske faktorer, og om disse kan utgjøre noen forskjeller i kildesorteringsgraden. Denne informasjonen ble omgjort til variabler for å brukes i regresjonsanalysen, mange av variablene er generert som dummyvariabler. De karakteristiske variablene er relatert til modellen.

Informasjon fra spørsmål 2 og 3 er relatert til den første og den siste underproblemstillingen. Informasjonen fra spørsmål 2 genererer en dummyvariabel for kjennskap til rødboks-ordning, for å undersøke om det å kjenne til ordningen kan utgjøre noen forskjell i kildesorteringsgraden. I spørsmål 3 ble husholdninger spurt om de hadde tilgang til rødboks-ordning i 2013. Denne variabelen er en dummy og den har verdien enten likt 1 eller 0, hvor verdi 1 representerer de som har svart ja på spørsmålet. Begge variabler er referert til rødboks-ordning og ble brukt i regresjonsanalysen.

Spørsmål 4 dreier seg om hvordan husholdninger håndterer SE avfallet sitt. Sju forskjellige håndteringer (kaster i restavfall, benytter rødboks-henteordning eller rødboks-bringeordning, leverer til butikk, leverer til mottak, leverer til innsamlingsaksjon og lagrer hjemme) ble listet opp i dette spørsmålet<sup>4</sup>. Respondentene satte kryss på det svaralternativet {velges mellom "Aldri"(-2), "Sjelden"(-1), "Omtrent halvparten"(0), "Ganske ofte"(1) og "Alltid"(2)} som de selv mener er passende. Svaralternativene har verdier innen intervallet (-2 til 2) i henhold til rekkefølgen over. Informasjonen fra dette spørsmålet er nyttig for å kartlegge kildesorteringsadferd. Variabler, som ble generert via denne informasjonen, er ment for å undersøke hvordan adferd kan endres av virkemidler. Allikevel, variablene kan være endogene, fordi det er mange individuelle grunner som avgjør hvordan husholdninger velger å kildesortere. Derfor er disse variablene kun brukt i den deskriptive analysen.

---

<sup>4</sup> Se vedlegg 2, spørreundersøkelse



Informasjon fra spørsmål 8 og 9 relaterer til den andre og siste underproblemstillingen og er viktig for å danne variabler for virkemiddelet – informasjon. I Spørsmål 8 skal respondentene svare på om de fikk informasjon om avfallskildesortering i 2013. Variabelen er generert som en dummy for å undersøke om det å ha fått informasjon kan ha påvirkning på kildesorteringsgraden. I tillegg ønsket jeg å vite hvilken kanal som kan ha positiv effekt på kildesorteringsgraden – gitt at husholdninger har fått informasjon om kildesortering. I forbindelse med dette ble 9 ulike praktiserende informasjonskanaler listet opp i Spørsmål 9. Disse ble generert som dummyvariabler. Informasjonsvariabler brukes i regresjonsanalysen.

Informasjon fra det siste spørsmålet relaterer til den siste problemstillingen samt dannet grunnlag for generering av barrierevariabler i analyser. I spørsmålet ble 8 fundamentale påstander om barrierer som kan hindre kildesortering listet opp. Forbrukerundersøkelsen fra Avfall Norge dannet grunnlaget for disse (Avfall Norge, 2011). Respondenter ble spurt om hvor enig eller uenig de var i utsagn om: tidsbruk, utilstrekkelig tilbud, dårlig lagringsplass, utilgjengelig tilbud, lite informasjon, feilsortering er ufarlig for miljøet, redsel for at sensitiv informasjon kommer på avveie og oppbevares som reservedeler, er årsaker til at folk ikke kildesorterer SE avfall. Svaralternativene ble rangert med tallverdi fra {"Svært uenig"(-2), "Litt uenig"(-1), "Hverken enig eller uenig"(0), "Ganske enig"(1) og "Svært enig"(2)}. Grunnen til negativ tallverdi for "Svært uenig" og "Litt uenig" er at vi antar at barrierer har negativ påvirkning på kildesorteringsgraden. Dersom husholdninger er uenige i at disse påstandene om barrierer er grunn til å la være å kildesortere, indikerer det at disse barrierene ikke har noen negativ effekt på kildesorteringsgraden. Senere, i regresjonsanalysen, skal vi se nærmere på hvordan kildesorteringsgraden kan påvirkes av disse barriervariablene.

### **Generering av Kildesorteringsgraden (Y)**

Innledningsvis ble utfordringen knyttet til valg av indikator for å måle innsamlings effektivitet samt bakgrunn for valg av kildesorteringsgraden som et alternativ presentert. For å generere variabel for kildesorteringsgraden trenger jeg informasjon om fraksjonen av kildesortering i forhold til SE avfallet som husholdninger har produsert. Informasjonen fra spørsmål 5 er relatert til problemstillingene og den er viktig for å generere den avhengige variabelen – kildesorteringsgraden, til analysen.

I spørsmål 5 ble noen av de typiske SE produktene listet opp. Den består av produkter som inneholder miljøfarlige stoffer som ofte havner i restavfall, eksempelvis batterier og lyspærer

eller produkter som inneholder verdifulle materialer som mobiltelefon, PC og nettbrett. Respondentene ble spurt om de hadde produsert slike typer avfall samt hvor stor andel av SE avfallet som ble kildesortert i 2013. Graden av kildesortering med tallverdier rangeres fra {"aldri (1), sjelden (2), omtrent halvparten (3), ganske ofte (4) og alltid (5)"}. Gjennom en omfattende kalkulasjon av den aggregerte kildesorteringsgraden for alle SE fraksjoner delt på antall fraksjoner av totalt produsert SE avfall, regner man frem en tallverdi som skal representere kildesorteringsgraden:

$$\begin{aligned} & \textit{Gjennomsnittlig kildesorteringsgrad (Y)} \\ & = \frac{\textit{Sum kildesorteringsgrad for alle SE fraksjoner}}{\textit{Antall fraksjoner SE produsert}} \end{aligned}$$

### 3.3 Deskriptiv analyse

Det har blitt gjennomført to typer statistiske analyser: **Deskriptiv analyse** og **Regresjonsanalyse**. I denne delen presenteres de deskriptive analyseresultatene. I neste kapittel presenteres resultatene fra regresjonsanalysen.

Deskriptiv analyse er en grunnleggende statistisk analyse av kvantitative data. Den beskriver hovedtrekkene i en samling av datainformasjon og gir enkle oppsummeringer av dataene. Hensikten med deskriptiv analyse er å bidra med supplerende informasjon i tillegg til regresjonsanalysen, for å få en mer utfyllende tolkning av dataene.

Tverrsnitt data ble brukt i analysene, og dataene er basert på informasjon fra 1000 respondenter som har deltatt i spørreundersøkelsen i 2014. Denne informasjonen ble senere konvertert til tall for bruk i analysene. Analysene ble gjort i Excel.

#### 3.3.1 Deskriptiv statistikk og analysemetode

Tabellen under viser deskriptiv statistikk som beskriver antall observasjoner, gjennomsnitt, standard avvik, minimum og maksimum verdi av de ulike variablene. Deretter undersøkes effekten av virkemidler ved å sammenligne gruppen som hadde tilgang til virkemidler med gruppen som ikke hadde tilgang til virkemidler, med hensyn til *kildesorteringsgraden*, *kildesorteringsadferd* og *oppfatninger om barrierer*.

Tabell 2. Deskriptiv statistikk, 982 observasjoner

Variabel	Observasjon	Gjennomsnitt	Standard avvik	Min	Maks
Kildesorteringsgrad	982	3.238908	1.356495	1	5
Tilgang til rødboks	982	.2535642	.4352727	0	1
Hadde informasjon	982	.3635438	.4812645	0	1
Kastet i restavfall	982	-1.089613	1.13875	-2	2
Bringeordning	982	-1.104888	1.319576	-2	2
Henteordning	982	-1.442974	1.052305	-2	2
Leveret til butikk	982	0	1.373998	-2	2
Leveret til mottak	982	.3737271	1.340136	-2	2
Leveret til innsamling	982	-1.441955	.9913959	-2	2
Lagres hjemme	982	-.9226069	1.134268	-2	2
Tar for mye tid	982	-.6619145	1.324033	-2	2
Utilstrekkelig tilbud	982	.1649695	1.49388	-2	2
Lite lagringsplass	982	-.3808554	1.391528	-2	2
Utilgjengelig tilbud	982	-.2780041	1.39575	-2	2
Lite informasjon	982	-.1303462	1.358072	-2	2
Ufarlig for miljøet	982	-1.187373	1.084373	-2	2
Sensitiv informasjon	982	-.4236253	1.358243	-2	2
Bruker som reservedeler	982	-.3105906	1.327307	-2	2

Kildesorteringsgraden indikatoren for å undersøke rødboks-ordning og informasjon effektivitet, samt at den er den avhengige variabelen i regresjonsmodellen. Tabell 2 viser at kildesorteringsgraden ligger mellom 1 til 5 hvor 1 er minimum og 5 er maksimum. Verdiene refererer til fraksjonen kildesortering i forhold til produsert SE avfall og maksimum (5) indikerer at man "alltid" kildesorterer, mens minimum verdi indikerer at man "aldri" kildesorterer. Gjennomsnittsverdien av kildesorteringsgraden er på rundt 3,24 fra 982 observasjoner – noe som indikerer at husholdninger kildesorterer SE avfallet sitt i gjennomsnitt mer enn ofte.

"Tilgang til rødboks" er variabel for virkemiddelet rødboks-ordning og relaterer til problemstilling 1 og 3. Den har verdi enten er lik 1 eller 0. Det vil si at respondenter har enten tilgang til virkemiddelet eller ei. Gjennomsnittsverdien viser at cirka en fjerdedel har tilgang til ordningen.

"Hadde informasjon" er en annen variabel som refererer til virkemiddelet informasjon. Variabelen er relatert til problemstilling 2 og 3 som skal undersøke om informasjon har effekt i forhold til å påvirke kildesorteringsgraden. Gjennomsnittsverdien viser at over en tredjedel av observasjonene har fått informasjon om kildesortering

I spørsmål 4 listet sju mest praktisende løsninger, og respondenter ble spurt om hvordan de bruker disse løsningene. De skal velge<sup>5</sup> det svaralternativet ut i fra hvor ofte hver enkel løsning ble benyttet individuelt av husholdninger. Disse variablene er relatert til kildesorteringsadferd. Hensikten med å bruke variablene er å finne ut om adferd kan endres av virkemidler. Disse variablene er relevante i forhold til underproblemstilling 1 og 2 og brukes kun i den deskriptive analysen<sup>6</sup>. Tallverdiene til løsningene ligger mellom -2 til 2 hvor verdiene indikerer hvor ofte løsningen ble benyttet. Jo lavere tallverdier, desto dårligere utnyttelse av løsningen. Gjennomsnittsverdier viser at SE avfall som leveres til butikker og til gjenvinningsstasjoner har positivt fortegn, noe som indikerer at disse to løsningsmetodene ofte benyttes av husholdninger. De 5 andre løsningsmetodene har negative verdier, noe som antyder at de er dårlig benyttet. La oss ta et par eksempler: "Kaster i restavfall" er en måte husholdninger håndterer SE avfall på. Da denne løsningen har en negativ gjennomsnittsverdi på -1,01 indikerer dette at avfallshåndteringsstypen sjelden blir praktisert av husholdningen. Mens "Leverer til mottak" har en positiv verdi på 0,37, noe som tyder på at husholdninger bruker denne praksisen ganske ofte for å bli kvitt SE avfall. I neste avsnitt beskrives nærmere hvordan husholdninger håndterer SE avfall når rødboks-ordning og informasjon kommer inn i bildet.

De 8 siste variablene i tabell 2 er relatert til den siste problemstillingen om barrierer. Generering av barrierevariabler er basert på informasjon fra det siste spørsmålet i spørreskjemaet, hvor respondenter skal svare på hvor enig eller uenig de er i 8 ulike påstander om årsaker/grunner som kan hindre folk i å kildesortere. Dersom respondenten velger svaralternativet "Svært uenig" vil verdien for dette valget være -2, og hvis de velger alternativet "Svært enig" vil valget ha verdien 2. Verdiene til barrierevariablene ligger i et intervall mellom -2 til 2 som skal indikere hvor enig eller uenig respondentene er i påstandene. Tabell 2 viser at respondentene er uenig i at påstandene *"Kildesortering tar for mye tid"*, *"Lite lagringsplass hjemme"*, *"Kildesorteringstilbud er utilgjengelig for meg"*, *"Altfor få informasjon om hvordan SE avfall skal kildesorteres"*, *"Feilsortering av SE avfall vil ikke ha stor betydning for miljø"*, *"Redsel for sensitive informasjon kommer på avveie ved innlevering av mobiltelefoner"* og *"Jeg vil ha SE produktene i reserve i tilfelle de nye må repareres"*, er årsaker til at folk ikke kildesorterer. Mens påstanden om *"Utilstrekkelige kildesorteringstilbud"* angis å være en årsak respondenter er enig i. I det kommende avsnittet

---

<sup>5</sup> Se beskrivelse av variabler i kap. 3.2

<sup>6</sup> Se begrunnelse i kap. 3.2

deles observasjonene i to grupper, for å undersøke hvilken effekt rødboks-ordning og informasjon har. Dette gjøres ved å sammenligne gruppen som hadde tilgang til virkemidler med gruppen som ikke hadde tilgang.

### Sammenligning mellom grupper

I forrige avsnitt ble deskriptiv statistikk for de ulike variablene beskrevet. Her beskrives hvordan og hvorfor disse variablene ble valgt til deskriptiv analyse. Variablene som ble valgt ut er: *kildesorteringsgraden, virkemidler (tilgang til rødboks-ordning og informasjon), variabler som relaterer til kildesorteringsadferd og variabler som knyttet til barrierer.*

Hensikten med å bruke disse variablene i deskriptiv analyse er å undersøke rødboks-ordning og informasjon som virkemidler - hvordan virkemidler kan påvirke kildesorteringsgraden, kildesorteringsadferd og respondenters oppfatning om barrierer, ved å dele observasjonene i grupper for å sammenligne forskjeller. Først deles observasjonene i to grupper, hvor den ene har rødboks og den andre ikke. Deretter deles observasjonene igjen i to grupper, hvor den ene har informasjon og den andre ikke. Gruppesammenligningene er separate, først med rødboks og så med informasjon. Av de 982 observasjonene er det 249 som hadde tilgang til rødboks-ordning, og 357 av 982 har fått informasjon om kildesortering.

Tabell 3. Gruppefordeling og antall observasjoner

Virkemiddel	Antall observasjoner i Ja-gruppen	Antall observasjoner i Nei-gruppen	Totale observasjoner
Tilgang til rødboks-ordning	249	733	982
Hadde informasjon om kildesortering	357	625	982

Tabell 3 viser hvordan de 982 observasjonene ble fordelt i grupper. For rødboks-ordning ble observasjonene delt i to grupper der det i den ene gruppen er 249 som hadde tilgang til virkemiddelet, mens den andre gruppen bestående av 733, ikke hadde tilgang til virkemiddelet. Videre ble det samme gjort med hensyn til informasjon, hvor den ene gruppen besto av 357 som hadde fått kildesorteringsinformasjon, mens den andre gruppen bestående av 625, ikke hadde fått slik informasjon.

For å undersøke effekten av rødboks-ordning og informasjon er det interessant å sammenligne gjennomsnittet av gruppene. Her menes gjennomsnittsverdi av: kildesorteringsgraden (kap. 3.3.2), hvor ofte de 7 håndteringer ble benyttet (kap. 3.3.3) og hvor enig respondentene er i de 8 påstandene om barrierer (kap. 3.3.4).

Metoden for gruppesammenligning går ut på at vi først antar at husholdninger oppfører seg likt i måten de kildesorterer og håndterer SE avfallet sitt, samt at de har like oppfatninger om barrierer. Deretter antar vi at virkemidler ikke vil utgjøre noen forskjell i oppførselen og måten husholdningene oppfatter barrierer på. Det vil si at vi antar at gruppene har samme gjennomsnitt i de utvalgte variablene. Videre antar vi at gruppe 1 er uavhengig og normalfordelt, med forventning  $\mu_1$  og standard avvik  $\sigma_1$ , og at gruppe 2 også er uavhengig og normalfordelt, med forventning  $\mu_2$  og standard avvik  $\sigma_2$  samt at vi forutsetter at gruppe 1 er uavhengige fra gruppe 2.

Vi ønsker nå å teste gjennomsnitt ved å teste hypotese. Hypotesetest er testen for gruppenes gjennomsnitt. Utvalgets gjennomsnitt er den beste gjettingen på populasjonens forventningsverdi. Hensikten med testen er å undersøke om det er en forskjell på de to gruppegjennomsnittene. Dette gir grunnlag for å danne nullhypotese:  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0 \rightarrow \mu_1 = \mu_2$  (like gjennomsnitt, gruppene oppfører seg likt) mot alternativhypotese  $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \rightarrow \mu_1 \neq \mu_2$  (ulike gjennomsnitt, gruppene oppfører seg ulikt). Hvor  $\mu_1$  er forventningsverdi for gruppe 1 og  $\mu_2$  er forventningsverdi for gruppe 2.

La oss definere differansen ( $D$ ) mellom de to gruppeforventningene  $D = \mu_1 - \mu_2$ . Videre ønsker vi å estimere denne differansen ved bruk av den forventningsrette estimatoren  $\hat{D} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2$ . Hvor  $\hat{D}$  er estimator for  $D$ ,  $\bar{X}_1$  er gjennomsnitt for gruppe 1 og  $\bar{X}_2$  er gjennomsnitt for gruppe 2. Dersom denne estimatoren er signifikant kan vi forkaste nullhypotesen. En T-test med  $(n_1 + n_2 - 2)$  frihetsgrad kan hjelpe oss med dette:

$$T = \frac{\hat{D}}{SE(\hat{D})} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{Sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Hvor  $SE(\hat{D})$  er standardfeilen til den interpolerte variansen og  $Sp$  er interpolert standardavvik.<sup>7</sup> Videre kan vi også teste om  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  mot  $H_1: \mu_1 > \mu_2$  (forkast  $H_0$  hvis  $T > t_\alpha$ ), eller  $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$  mot  $H_1: \mu_1 < \mu_2$  (forkast  $H_0$  hvis  $T < -t_\alpha$ ).

### 3.3.2 Gruppesammenligning med hensyn på kildesorteringsgraden

Her ønsker vi å vite om rødboks-ordning og informasjon har positiv påvirkning på kildesorteringsgraden. Derfor brukes gruppesammenligningsmetode for å undersøke

---

<sup>7</sup> Kilden (Løvås, 2004)

virkemidler i henhold til problemstilling 1 og 2. Først med rødboks-ordning som refererer til problemstilling 1 og deretter med informasjon som er koblet til problemstilling 2.

### **Rødboks-ordning**

Observasjonene delt i to grupper, hvor den ene gruppen med 249 observasjoner hadde tilgang til rødboks-ordning, og den andre gruppen bestående av 625 observasjoner som ikke hadde tilgang til dette virkemiddelet. Herunder omtaler jeg gruppene som Ja- og Nei-gruppen. Ja-gruppen har et høyere gjennomsnitt av kildesorteringsgrad (3,5) enn Nei-gruppen (3,15). Denne forskjellen tyder på at rødboks-ordning kan være årsaken til avviket mellom gruppene. T-testen, som presentert innledningsvis, ble brukt til å teste hypotesen av  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  mot  $H_1: \mu_1 > \mu_2$  ( $H_0$ : Ja-gruppen har mindre eller likt gjennomsnitt i kildesorteringsgrad til sammenligning med Nei-gruppen mot  $H_1$ : Ja-gruppen har høyere gjennomsnitt i kildesorteringsgrad til sammenligning med Nei-gruppen). Begrunnelsen for nullhypotesen er bruken av konservativ tenkning "de gamle er fortsatt best", da vi antar at virkemidler ikke har noen positiv effekt på kildesorteringsgraden. T-verdien på 3,563 viser at den er mye større enn  $t_\alpha = 1,962$  på 95 prosent konfidensintervallsnivå ( $3,563 > 1,962$ ), noe som indikerer at det er en signifikant forskjell mellom gruppene og vi kan forkaste nullhypotesen. Dette indikerer at rødboks-ordning har positiv effekt på kildesorteringsgraden.

### **Informasjon**

I undersøkelsen av informasjon som virkemiddel er observasjonene også delt i Ja- og Nei-gruppe, med den samme metoden som brukt for rødboks-ordning. Ja-gruppen har et gjennomsnitt av kildesorteringsgrad på 3,5 bestående av 357 observasjoner, mens gjennomsnittet for Nei-gruppen er 3,08 bestående av 625 observasjoner. T-test ( $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  mot  $H_1: \mu_1 > \mu_2$ , som brukt på rødboks-ordning) viser en verdi på 5,84, noe som antyder at det er en signifikant forskjell mellom gruppene og at det er stor sannsynlighet for at Ja-gruppen har et høyere gjennomsnitt i kildesorteringsgrad enn Nei-gruppen. Dermed kan vi forkaste nullhypotesen og konkluderer med at informasjon høyst sannsynlig er årsaken som ledet til økt kildesorteringsgrad.

### **3.3.3 Gruppesammenligning med hensyn på kildesorteringsadferd**

Her ønsker vi å finne ut hvordan rødboks-ordning og informasjon kan påvirke husholdningers håndtering av SE avfall. Variablene som brukes her er relatert til kildesorteringsadferd og

relevante for belysning av problemstilling 1 og 2. Hensikten er å undersøke virkemidler fra en annen innfallsvinkel, ved å bruke deskriptiv analyse.

Før presentasjon av resultatene vil jeg foreta noe forutsetninger. Vi forutsetter at variablene er uavhengige av hverandre. Videre antas det at gjennomsnittsverdien er riktig referert. Det vil si at negativ verdi indikerer at håndteringen er mindre benyttet og positiv verdi indikerer at håndteringen er oftere benyttet. Deretter brukes samme metode som vist i 4.1.1, men denne gangen byttes kildesorteringsgraden ut, og håndteringsvariabler brukes i stedet for.

Gruppestørrelsene er fortsatt lik. For rødboks-ordning er Ja-gruppen bestående av 249 og Nei-gruppen har 625.

Tabell 4. Grupesammenligning med hensyn på kildesorteringsadferd

Håndtering av SE avfall	Tilgang til rødboks (Gjennomsnitt)	Uten tilgang til rødboks (Gjennomsnitt)	T-verdi	Hadde informasjon (Gjennomsnitt)	Uten informasjon (Gjennomsnitt)	T-verdi
Kastet i restavfall	-1.24	-1.02	<b>-2.98</b>	-1.2	-1.01	<b>-2.98</b>
Bringeordning	-0.34	-1.35	<b>12.61</b>	-0.96	-1.16	<b>2.79</b>
Henteordning	-1.1	-1.54	<b>6.48</b>	-1.27	-1.52	<b>4.33</b>
Levert til butikk	-0.11	0.05	<b>-1.78</b>	0.18	-0.09	<b>3.74</b>
Levert til mottak	0.25	0.4	<b>-1.81</b>	0.55	0.26	<b>3.94</b>
Levert til innsamlingsaksjon	-1.42	-1.43	<b>0.09</b>	-1.3	-1.5	<b>3.7</b>
Lagres hjemme	0.91	0.91	<b>-0.02</b>	0.89	0.91	<b>-0.34</b>

I Tabell 4 viser tallene som er farget i grønt gjennomsnittsverdier av de 7 ulike håndteringsvariablene for SE avfall, hvor Ja-gruppen hadde tilgang til rødboks-ordning og Nei-gruppen ikke hadde tilgang til denne ordningen, samt T-verdi fra gruppesammenligning. I sammen måte som vi grupperer rødboks-ordning, ble observasjoner fordelt i Ja- og Nei-gruppe avhenger om respondenter har fått informasjon om kildesortering eller ei. Gjennomsnitt av håndteringsvariabler og T-verdi merkes med gult.

Gjennomsnittsverdi refererer til hvor ofte husholdningene benyttet de ulike løsningsmetodene for å håndtere SE avfallet sitt. Tallverdiene til håndteringsvariablene ligger mellom -2 til 2, hvor verdiene indikerer hvor ofte løsningene ble benyttet. Jo lavere tallverdier, desto dårligere benyttelse av løsningen. Resultatene for rødboks-ordning presenteres først, deretter informasjons resultatene.

### Rødboks-ordning

Begge grupper har negative gjennomsnittsverdier i den første håndteringsvariabelen - "Kastet i restavfall". Gjennomsnittet i Ja-gruppen (-1,24) viser at SE avfall sjeldnere blir håndtert ved



å kastes i restavfall enn i Nei-gruppen (-1,02). Den konservative tenkningen er litt annerledes enn nullhypotesen fra kapittel 4.1.1. Vi tror fortsatt at rødboks-ordning ikke hadde effekt og derfor er det rimelig å tro at de som har rødboks-ordning kaster like mye eller kanskje mer SE avfall i restavfall, mot alternativhypotese: Ja-gruppen kaster mindre SE avfall i restavfall enn Nei-gruppen. Hypotesen blir da satt opp slik:  $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$  mot  $H_1: \mu_1 < \mu_2$  (forkast  $H_0$  hvis  $T < -t_\alpha$ ). T-verdien på -2,98 viser at den er mindre enn  $-t_\alpha = -1,962$  på 95 prosent konfidensintervallsnivå. Dermed kan vi forkaste  $-2,98 (T) < -1,962 (-t_\alpha)$  nullhypotesen. Dette antyder en signifikant forskjell mellom gruppene og det er høy sannsynlighet for at husholdninger som hadde tilgang til rødboks-ordning vil kaste mindre SE avfall i restavfall til sammenligning med husholdninger som ikke hadde tilgang til ordningen.

Både bringeordning og henteordning er ulike praktiseringer av rødboks-ordningen. Hensikten med ulike praktiseringer av rødboks-ordning er at renovatør ønsker å tilrettelegge for faktiske behov for husholdninger, med hensyn til blant annet avstand til returpunkter eller andre faktorer. Gjennomsnittsverdiene for de to håndteringene har større tall i Ja-gruppen sammenlignet med Nei-gruppen. Det kommer kanskje ikke som noen overraskelse at de som har tilgang til rødboks-ordning, vil bruke ordningen. På en annen side kan man argumentere for at det ikke er sikkert at rødboks blir brukt, selv om en har tilgang til virkemiddelet. Derfor er det interessant å undersøke om rødboks blir brukt. I nullhypotesen antar jeg at Ja-gruppen bruker rødboks-ordningen sjeldnere eller likt til sammenligning med Nei-gruppen som ikke hadde tilgang til ordningen. Alternativhypotesen blir da at Ja-gruppen bruker rødboks-ordning oftere enn Nei-gruppen gjør. Da brukes den samme hypotesetestingen som i 4.1.1,  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  mot  $H_1: \mu_1 > \mu_2$ . T-verdi for bringeordning er på 12,61 og 6,48 for henteordning, høye T-verdier indikerer at vi kan forkaste nullhypotesen og konkludere med at det er en signifikant forskjell mellom gruppene. Dette gir indikasjon på at de som har tilgang til rødboks-ordning, vil bruke denne ordningen.

Gjennomsnittsverdier viser at, for levering av SE avfall til butikk og til mottak er begge håndteringene mindre praktisert av Ja-gruppen sammenlignet med Nei-gruppen. Det vil si at husholdninger som hadde tilgang til rødboks-ordning, leverer SE avfall sjeldnere til butikker og til mottak enn de som ikke hadde tilgang på virkemiddelet. På samme måte som gjort ved "Kastet i restavfall" sattes hypotesene slik:  $H_0$ : Vi tror at Ja-gruppen håndterer SE avfall på samme måte eller kanskje mer enn Nei-gruppen, altså  $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$ , mot  $H_1: \mu_1 < \mu_2$ : De som hadde tilgang til rødboks leverer sjeldnere SE avfall til butikk og til mottak. T-verdi viser at det er en signifikant forskjell på 90 prosent konfidensintervall ( $-t_\alpha = -1,646$ ) mellom

gruppene, (for levering til butikk er T-verdi på -1,78 og levering til mottak har T-verdi på -1,81, og begge er mindre enn -1,646). Dermed vi kan forkaste nullhypotesen, og det virker som at de som hadde tilgang til rødboks-ordning leverer sjeldnere SE avfall til butikk og til mottak.

De to siste håndteringene er levering av SE avfall til innsamlingsaksjon og lagrer SE avfall hjemme. Disse variablene har nesten identiske verdier i gjennomsnitt, og T-verdien viser at de ikke er signifikante. Derfor diskuteres ikke disse i større grad videre.

## Informasjon

Herunder presenteres gruppesammenligningsresultatene for informasjon med hensyn til håndteringsvariabler. Det benyttes samme rekkefølge som det ble gjort ved rødboks-ordning.

De som har fått informasjon om kildesortering har et lavere gjennomsnitt (-1,2) enn de som ikke har fått informasjon (-1,01). For å undersøke om denne forskjellen er signifikant benyttes T-testen som ble brukt i gruppesammenligning for rødboks-ordning fra forrige avsnitt, med tilsvarende hypoteser:  $H_0$ : De som har fått informasjon vil ikke kaste mindre SE avfall i restavfall sammenlignet med Nei-gruppen, mot  $H_1$ : De som har fått informasjon om kildesortering vil kaste mindre SE avfall i vanlig søppel.  $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$  mot  $H_1: \mu_1 < \mu_2$  (forkast  $H_0$  hvis  $T < -t_\alpha$ ). T-verdi viser at  $-2,98 (T) < -1,962 (-t_\alpha)$ . Vi kan konkludere med at vi kan forkaste nullhypotesen om at gruppene har like gjennomsnitt. Dette indikerer at husholdningene som har fått informasjon om kildesortering vil kaste mindre SE i restavfall, samt at informasjon kan ha god effekt i forhold til å redusere feilsortering av SE avfall.

For bringeordning og henteordning av rødboks kan informasjon også ha effekt i forhold til å øke bruken av rødboks-ordning. Først må vi fortsatt anta at variablene er uavhengige av hverandre. Resultatene viser at gjennomsnittsverdien er relativt større i Ja-gruppen enn Nei-gruppen. T-test på hypoteser:  $H_0$ : Ja-gruppen, som har fått informasjon om kildesortering, bruker rødboks-ordningen sjeldnere eller likt til sammenligning med Nei-gruppen ( $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  mot  $H_1: \mu_1 > \mu_2$ ). T-verdi for bringeordning er på 2,79 og 4,33 for henteordning, antyder ved dette at det er en signifikant forskjell mellom gruppene. Dette indikerer at husholdninger som har fått informasjon om kildesortering vil benytte rødboks-ordning oftere sammenlignet med husholdninger som ikke har fått informasjon.

SE avfall som leveres til butikk og til mottak er oftere benyttet av husholdninger som har fått informasjon om kildesortering til sammenligning med husholdninger som ikke har fått slike

opplysninger. Vi tror at Ja-gruppen leverer SE avfall på samme måte eller kanskje mer enn Nei-gruppen, altså  $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$ , mot  $H_1: \mu_1 < \mu_2$ : De som har fått informasjon om kildesortering leverer sjeldnere SE avfall til butikk og til mottak. I dette tilfellet har både levering til butikk (3,74) og mottak (3,94) en høyere T-verdi enn ( $-t_\alpha = -1,92$ ). Dette betyr at vi ikke kan forkaste nullhypotesen om at Ja-gruppen leverer like mye eller mer SE avfall til butikk og mottak. For å si det på en annen måte, de som har fått informasjon om kildesortering leverer oftere SE avfall til gjenvinning enn de som ikke har fått informasjon.

Videre ser vi at levering av SE avfall til innsamlingsaksjon også er ikke signifikant i forhold til den samme hypotesetesten som akkurat ble utført:  $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$ , mot  $H_1: \mu_1 < \mu_2$ . Da vet vi at T-verdi for "leverer til innsamlingsaksjon" (3,7) og T-verdi for "Lagres hjemme" (-0,34) er større enn ( $-t_\alpha = -1,92$ ). Da er det ingen mistanke om at det er forskjell mellom gruppene for de to siste håndteringene.

### 3.3.4 Gruppesammenligning med hensyn til oppfatninger om barrierer

Husholdninger tror tidsbruk, utilstrekkelige og utilgjengelige kildesorteringstilbud, samt miljøbetydning ved feilsortering og dårlig informasjonsarbeid er noen av de fundamentale årsakene til at folk lar være å kildesortere (Avfall Norge, 2011). I tillegg viser Gire Dahl (2012) til at noe av grunnene til at folk ikke er villig til å levere fra seg gamle mobiltelefoner, er blant annet redsel for at sensitiv informasjon skal komme på avveie eller at folk vil beholde gamle mobiltelefoner i tilfelle de nye må repareres (Avfall Norge, 2011). Tidligere kunnskap bidrar med grunnlag for å danne barriervariabler av informasjon fra spørsmål 10 i spørreundersøkelsen, for å undersøke effekt av rødboks-ordning og informasjon.

Variablene som er knyttet til oppfatninger om barrierer refererer særlig til underproblemstilling 3. På samme måte som det ble gjort i 4.1.2, blir ulike barriervariabler vist i tabell 5. Tabellen viser gjennomsnitt og T-verdi for rødboks-ordning i grønt og tallene i gult er gjennomsnitt og T-verdi for informasjon. Det som skal sammenlignes er Ja-gruppen og Nei-gruppen, og denne gangen vil vi se på hvordan rødboks-ordning og informasjon kan påvirke husholdningers oppfatninger om barrierer. Gjennomsnittsverdien indikerer hvor enig eller uenig husholdninger er i ulike påstander om barrierer. Negativ verdi indikerer at de er uenig og positiv verdi indikerer at de er enig.

### Rødboks-ordning og informasjon

Tabell 5. Grupesammenligning med hensyn til oppfatninger om barrierer

Påstander om hvorfor SE avfall ikke blir kildesortert	Tilgang til rødboks (Gjennomsnitt)	Uten tilgang til rødboks (Gjennomsnitt)	T-verdi	Hadde informasjon (Gjennomsnitt)	Uten informasjon (Gjennomsnitt)	T-verdi
Tar for mye tid	-0.99	-0.55	<b>-5.28</b>	-0.87	-0.54	<b>-4.69</b>
Utilstrekkelig tilbud	-0.81	0.48	<b>-14.51</b>	-0.18	0.34	<b>-6.62</b>
Lite lagringsplass	-0.85	-0.22	<b>-7.28</b>	-0.5	-0.3	<b>-2.63</b>
Utilgjengelig tilbud	-0.66	-0.14	<b>-5.87</b>	-0.48	-0.16	<b>-4.25</b>
Lite informasjon	-0.64	0.04	<b>-8.01</b>	-0.58	0.13	<b>-10.1</b>
Ufarlig for miljøet	-1.41	-1.1	<b>-4.46</b>	-1.35	-1.08	<b>-4.63</b>
Sensitiv informasjon	-0.7	-0.33	<b>-4.29</b>	-0.57	-0.34	<b>-3.11</b>
Bruk som reservedeler	-0.56	-0.23	<b>-3.96</b>	-0.35	-0.29	<b>-0.85</b>

Tabell 5 ligner på tabellen 4. I denne tabellen skal se på barriervariabler i stedet for håndteringsbarrierer. Vi skal fortsatt dele observasjonene i to grupper: den ene har tilgang til rødboks-ordning og andre gruppen uten (gjennomsnitt og T-verdi merkes med grønn farge). Mens informasjon er merket med gult.

Resultatene på tabell 5 viser et fellestrekk: nemlig at grupper som har tilgang til rødboks og informasjon har lavere gjennomsnitt enn grupper som ikke hadde virkemidlene, samt at T-verdiene er store. Derfor diskuterer jeg både rødboks-ordning og informasjon samtidig.

Barriervariabler har sammen nullhypotese og derfor bruker jeg sammen hypotesetest for alle variablene. Vi antar i  $H_0$ , at det er ingen forskjell mellom gruppene, eller at Ja-gruppen er mer enig i påstanden enn Nei-gruppen er,  $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$ , mot alternativhypotesen: Ja-gruppen er mindre enig i påstander om barrierer enn Nei-gruppe er,  $H_1: \mu_1 < \mu_2$  (forkast  $H_0$  hvis  $T < -t_\alpha$ ). Tankegangen med å sette opp nullhypotesen og alternativhypotesen slik, er fordi vi antar at virkemidler kan redusere noen barrierer, for eksempel, at rødboks-ordning kan være nyttig for å redusere tidsforbruk på kildesortering og at informasjon kan formidle kunnskap om hvor og hvordan SE avfall kan leveres. Sådant vil husholdninger som har tilgang til rødboks-ordning og informasjon bruke mindre tid til å kildesortere, og derfor er det rimelig å tro at tidsbruken på kildesortering er en mindre barriere for vedkommende.

T-test resultatene viser at T-verdiene er signifikante<sup>8</sup>. Dette indikerer at vi kan forkaste nullhypotesen, og konkludere med at det stor sannsynlig for at husholdninger som har tilgang til rødboks-ordning og informasjon vil oppfatte barrierer litt annerledes enn de som ikke

<sup>8</sup> Signifikansnivå: mindre enn ( $-t_\alpha = -1,92$ ), (Alle variabler bortsett fra den ene T-verdien fra "Bruk som reservedeler" (-0,85) med hensyn til informasjon, og den er større enn -1,92).

hadde virkemidlene. Dette indikerer at virkemidlene kan påvirke husholdningers oppfatning om barrierer som hindrer kildesortering.

### 3.3.5 Diskusjon av resultatene fra deskriptiv analyse

I deskriptiv analyse ble statistikk og analysemetode samt begrunnelse for valgt av variabler til analysen presentert. Hensikten med å bruke gruppesammenligningsmetoden var å undersøke hvordan rødboks-ordning og informasjon påvirker kildesorteringsgraden, kildesorteringsadferd og oppfatninger om barrierer, ved å dele observasjonene i grupper og så analyserer om det er noe forskjell mellom gruppene. Kapittel 3.3.2 til 3.3.4 er relatert til problemstillingene hvor 3.3.2 relaterer særlig til underproblemstilling 1 og 2, mens 3.3.4 er relatert til underproblemstilling 3.

Resultatene fra den deskriptive analysen tyder på at husholdninger som hadde tilgang til rødboks-ordning og informasjon om kildesortering, vil kildesortere mer SE avfall sammenlignet med andre husholdninger som ikke hadde slike virkemidler. Dette indikerer at både rødboks-ordning og informasjon har positiv effekt på kildesorteringsgraden.

Det er interessant å finne ut hvordan rødboks-ordning og informasjon påvirker kildesortering. Ved hjelp av informasjon fra spørreundersøkelse ble 7 SE avfallshåndteringer identifisert som kildesorteringsadferd. I undersøkelsen av på hvilken måte rødboks-ordning reduserer feilsortering av SE avfall, viser resultatene at husholdninger kaster mindre SE avfall i restavfall når de har tilgang til rødboks. Dette er en bekreftelse av resultatene i sommerprosjektet – at mengden SE avfall som ble funnet i restavfall var mindre når man har tilgang til ordningen (Walther-Zhang, 2013). Dersom husholdninger har tilgang til ordningen er de villig til å bruke rødboks til å kildesortere SE avfall fremfor å levere avfallet til retursteder. Grunnen til at husholdninger leverer SE avfall sjeldnere til butikker og gjenvinningsstasjoner kan være at de har mindre behov for å levere SE avfall når de har tilgang til rødboks-ordningen. På den måten, kan rødboks-ordning ha positiv innvirkning på kildesorteringsgraden ved å endre kildesorteringsadferd. Informasjon, på sin side, kan også ha stor betydning for kildesorteringsadferd. I likhet med rødboks-ordning kan informasjon ha god effekt i forhold til å redusere feilsortering av SE avfall. På en annen side, informasjon kan vanskelig redusere kostnader forbundet med kildesorteringsaktiviteter. Resultatene viser at husholdninger som har fått informasjon om kildesortering oftere leverer sitt SE avfall til returpunkter eller gjenvinningsstasjoner. Dette tyder på at husholdninger er villig til å øke

egen innsats i form av penger og tid, dersom de har kunnskap om hvordan og hvorfor de skal kildesortere – noe som Tanskanen (2012) også har påpekt.

I undersøkelsen av hvordan rødboks-ordning og informasjon påvirker barrierer viser resultatene at begge virkemidler kan ha positiv innvirkning på å redusere barrierer. Det virker som om virkemidlene har både praktisk og økonomisk betydning. Resultatene viser at barrierene er mindre betydningsfulle for husholdninger som hadde tilgang til ordningen og informasjon om kildesortering. Noe som kan bekrefte at virkemidlene har en indirekte effekt på kildesorteringsgraden ved å redusere barrierer.

## 4. Økonometri og regresjonsanalyse

Denne studien har benyttet økonometrisk analysemetode for å analysere datainformasjon. Analysene består av ulike estimeringer av likninger [7] som er relatert til problemstillingene. I dette kapittelet presenteres den økonometriske modellen samt analysemetoder, deretter kommer beskrivelse av variablene, og til slutt blir analyseresultatene fremstilt og diskutert.

### 4.1 Den økonometriske regresjonsmodellen

Regresjonsanalyse, med "Minste kvadraters prinsipp", er innen økonometri en kvantitativ analyse av lineære sammenhenger mellom den avhengige variabelen,  $Y$ , og de uavhengige forklaringsvariablene  $X_i$ . Regresjonsanalysen fokuserer på det lineære forholdet mellom uavhengige variabler og den avhengige variabelen. Koeffisienten  $\beta_i$  skal måle den marginale endring i  $Y$  som forårsaket av en endring i den uavhengige variabelen  $X_i$ , gitt at andre faktorer holdes likt (Wooldridge, 2009). Metoden er nyttig for å belyse nyttemaksimeringsproblemet.

I analysen av nyttemaksimeringsproblemet med hensyn til *Kildesorteringsgraden* (som er uttrykket for  $(g^*_h)$  i optimum i likning [6]), skal jeg fokusere på hvordan kildesorteringsgraden blir påvirket av rødboks-ordning, informasjon og barrierer. I tillegg er det interessant å finne ut hvilken husholdningskarakteristikk som har påvirkning på kildesorteringsgraden. Mens nyttemaksimering av konsumering av goder  $(x^*_{ih})$  ikke er fokuset i denne studien.

**Regresjonsmodell:**

$$Y = \alpha_0 + \sum_{h=1}^H \beta_h K_h + \sum_{rb=1}^{RB} \delta_{rb} RB_{rb} + \sum_{i=1}^I \gamma_i I_i + \sum_{b=1}^B \theta_b B_b + \epsilon \quad [7]$$

Hvor

- $Y$  er uttrykket for Kildesorteringsgraden og  $\alpha_0$  er konstant leddet
- $\sum_{h=1}^H \beta_h K_h$  er summen av  $K$ -variabler for all husholdningskarakteristikk, hvor  $\beta_h$  er koeffisienter av  $K$ -variabler
- $\sum_{rb=1}^{RB} \delta_{rb} RB_{rb}$  er summen av  $RB$ -variabler som refererer til rødboks-ordning,  $\delta_{rb}$  er koeffisienter av variablene
- $\sum_{i=1}^I \gamma_i I_i$  er summen av  $I$ -variabler som er relatert til informasjons virkemiddelet hvor  $\gamma_i$  er koeffisienter av  $I$ -variabler
- $\sum_{b=1}^B \theta_b B_b$  er summen av alle  $B$ -variabler som refererer til barrierer hvor  $\theta_b$  er koeffisienter av  $B$ -variabler
- $\epsilon$  er feilleddet som skal fange opp andre påvirkninger som modellen ikke har klart å fange opp.

#### 4.1.1 "Brutto og Netto effekt"

Nytemaksimering med hensyn til kildesorteringsgraden er avhengig av rødboks-ordning, informasjon og barrierer. I tillegg viser ligning [1]  $B_h = B_h(I_h, RB_h)$ , at barrierer kan påvirkes av virkemidlene. Derfor er det interessant å undersøke på hvilken måte virkemidlene påvirker barrierer samt hvordan kildesorteringsgraden påvirkes av barrierer gjennom virkemidlene. Dette kan vi gjøre ved å skille ut den direkte effekten virkemidlene har på kildesorteringsgraden og den indirekte effekten som virkemidlene påvirker kildesorteringsgraden indirekte via barrierer. En måte å gjøre dette på er å sammenligne en simpel regresjon med en multiple regresjon. Herunder omtales denne metoden som "Brutto og Netto effekt".

I regresjonsanalyse er antakelsen for uavhengige og eksogene forklaringsvariabler viktig for estimering av  $Y$  variabel (Wooldridge, 2009). I en enkel regresjon som består av kun en  $Y$  og  $X$  variabel (Simpel regresjon), skal koeffisient  $\beta$  estimere effekt  $X$  påvirker  $Y$  – en såkalt "Brutto effekt".  $\beta$  i dette tilfellet måler den totale effekten  $X$  påvirker  $Y$ . Dersom vi kun er interessert i den totale effekten av  $X$  som påvirker  $Y$ , kan denne effekten vises gjennom en enkel regresjon. Men, i mange tilfeller kan  $X$  påvirke  $Y$  på flere måter, enten direkte eller indirekte gjennom en annen variabel. Denne indirekte effekten klarer dermed ikke en enkel regresjon å fange. Derimot er multiple regresjon (inkluderer andre forklaringsvariabler som er korrelert med  $X$ ) nyttig for identifisering av partielle effekter  $X$  har for  $Y$ , herunder refererer jeg som "Netto Effekt". Det vil si at multiple regresjon kan fange opp ulike effekter  $X$  variabel har på  $Y$ , på forskjellige måter.

I analysen av virkemidlene er det interessant å finne ut hvordan rødboks-ordning og informasjon påvirker kildesorteringsgraden. Derfor er "Brutto og netto effekt" en nyttig

metode for å undersøke den direkte og indirekte effekten virkemidlene har for kildesorteringsgraden. Metoden går ut på å sammenligne estimat  $\widetilde{\beta}_1$  fra en enkel regresjon ( $\widetilde{y} = \widetilde{\beta}_0 + \widetilde{\beta}_1 x_1$ ), med  $\widehat{\beta}_1$  fra en multiple regresjon ( $\widehat{y} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 x_1 + \widehat{\beta}_2 x_2$ ). Selv om X1 er uavhengig og kun har direkte påvirkning på Y, så vet vi at  $\widetilde{\beta}_1$  ikke nødvendigvis trenger å være helt lik  $\widehat{\beta}_1$ . Dersom vi antar at X1 er korrelert med X2, vil Y påvirkes av X2 gjennom X1, slik at bruttoeffekten av X1 også inneholder indirekte effekter via X2. Da er testing av kollerasjon mellom estimat  $\widetilde{\beta}_1$  og  $\widehat{\beta}_1$  interessant, og vi antar at:

$$\widetilde{\beta}_1 = \widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_2 \widehat{\beta}_{21}$$

Simpel regresjon koeffisient = Direkte effekt + indirekte effekt

Hvor:

$\widetilde{\beta}_1$  = simple regression coefficient of Y on X1

$\widehat{\beta}_{21}$  = simple regression coefficient of X2 on X1

$\widehat{\beta}_1$  = multiple regression coefficient of Y on X1 (holding X2 fixed)

$\widehat{\beta}_2$  = multiple regression coefficient of Y on X2 (holding X1 fixed)

Den multiple-regresjonen skiller ut den direkte ( $\widehat{\beta}_1$ ) og indirekte ( $\widehat{\beta}_2 \widehat{\beta}_{21}$ ) effekten<sup>9</sup> mens den simple-regresjons koeffisienten ( $\widetilde{\beta}_1$ ) fanger opp den totale effekten. Senere i analysen skal jeg bruke denne metoden for å undersøke brutto og netto effekter med hensyn til rødbooks-ordning og informasjon, for å se hvordan virkemidler påvirker kildesorteringsgraden.

---

<sup>9</sup> Antar  $\widehat{\beta}_2$  er signifikant



#### 4.1.2 Beskrivelse av variablene

I kapittel 3.2 ble begrunnelse og fremgangsmåte presentert for bruk av den innsamlede informasjonen til generering av variabler for analysen. Dette er variablene som er relatert til husholdningskarakteristikk, rødboks-ordning, informasjon og barrierer. Disse variablene skal brukes i regresjonsanalysen, og skal belyse problemstillingene.

Tabell 6. Beskrivelse av regresjonsvariabler

<i>Variabel</i>	<i>Navn</i>	<i>Relatert til:</i>	<i>Variabeltype</i>
<i>Y</i>	<i>Kildesorteringsgraden</i>	<i>Kildesorteringsgraden</i>	<i>Kontinuerlig</i>
<i>X1</i>	<i>Alder over 50 år</i>	<i>Husholdningskarakteristikk</i>	<i>Dummy</i>
<i>X2</i>	<i>Kjennskap til rødboks</i>	<i>Rødboks-ordning</i>	<i>Dummy</i>
<i>X3</i>	<i>Tilgang til rødboks</i>	<i>Rødboks-ordning</i>	<i>Dummy</i>
<i>X4</i>	<i>Hadde informasjon</i>	<i>Informasjon</i>	<i>Dummy</i>
<i>X5</i>	<i>Kinoreklamer</i>	<i>Informasjon</i>	<i>Dummy</i>
<i>X6</i>	<i>Tømmekalender</i>	<i>Informasjon</i>	<i>Dummy</i>
<i>X7</i>	<i>Tar for mye tid</i>	<i>Barrierer</i>	<i>Diskret</i>
<i>X8</i>	<i>Utilstrekkelig tilbud</i>	<i>Barrierer</i>	<i>Diskret</i>
<i>X9</i>	<i>Lite lagringsplass</i>	<i>Barrierer</i>	<i>Diskret</i>
<i>X10</i>	<i>Utilgjengelig tilbud</i>	<i>Barrierer</i>	<i>Diskret</i>
<i>X11</i>	<i>Lite info. om kildesortering</i>	<i>Barrierer</i>	<i>Diskret</i>
<i>X12</i>	<i>Ufarlig for miljø</i>	<i>Barrierer</i>	<i>Diskret</i>
<i>X13</i>	<i>Sensitiv informasjon</i>	<i>Barrierer</i>	<i>Diskret</i>
<i>X14</i>	<i>Bruk som reservedeler</i>	<i>Barrierer</i>	<i>Diskret</i>

Tabell 6 viser alle variabler som ble brukt i regresjonsanalysen. Kildesorteringsgraden er den avhengige variabelen og X 1-14 er de uavhengige forklaringsvariablene.

Kildesorteringsgraden er indikatoren for å måle virkemidlers effektivitet, derfor er det naturlig at kildesorteringsgraden er den avhengige variabelen, og den er viktig for å belyse problemstillingene. De fleste variablene som er relatert til husholdningskarakteristikk er ikke signifikante, og "Alder over 50 år" er den eneste signifikante dummyvariabelen som representerer en aldersgruppe der folk er over 50 år. "Kjennskap til rødboks" og "Tilgang til rødboks" er dummyvariabler som er knyttet til virkemiddelet rødboks-ordning. Variablene er relatert til underproblemstilling 1 og 3. "Hadde informasjon" er en dummy og den er basert på observasjoner som har fått informasjon om kildesortering. "Kinoreklamer" og "Tømmekalender" er to signifikante dummyvariabler av promoteringskanaler. De er relatert til informasjon som virkemiddel. Variabler (X 7- X14) er koblet til underproblemstilling 3, og er derfor interessant å ta med.

## 4.2 Resultatene

### 4.2.1 Regresjonsforutsetninger

I etableringen av "Unbiasedness of Ordinary Least Squares" kreves det at følgende forutsetninger blir oppfylt (Wooldridge, 2009):

- *OLS1. Modells spesifikasjon, den lineære funksjonell form er riktig oppgitt:*  

$$Y = \alpha_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i + \epsilon$$
- *OLS2. Feilleddet har forventning likt 0,  $E(\epsilon) = 0$*
- *OLS2. Streng eksogenitet, feilleddet er uavhengige av X-variabler og har forventning likt 0,  $E[\epsilon|\mathbf{X}] = 0$ .*
- *OLS3. Ingen perfekte lineært forhold mellom uavhengige variablene*
- *OLS4. Tilfeldig utvalg*
- *OLS5. Homoskedastisitet, feilleddet har likt varians  $\text{Var}(\epsilon) = \sigma^2$*
- *OLS6. Normalitet, feilleddet er tilnærmet normalfordelt,  $\epsilon \sim \text{Normal}(0, \sigma^2)$*

Ettersom estimeringen oppfyller de grunnleggende forutsetninger, estimatoren er "Unbiased". Dersom estimeringen oppfyller "Homoskedasticity" i tillegg, da vil estimatoren være "Best Linear Unbiased Estimator" (BLUE). Estimatorene av denne modellen har blitt sjekket i forhold til forutsetningene ovenfor, og dette viser at estimatorene oppfyller BLUE kriterier<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Se vedlegg 3

## 4.2.2 Resultatene

Dataanalysen foregikk i STATA. Datagrunnlaget er basert på informasjon fra spørreundersøkelsen som ble gjennomført denne våren, hvor 1000 respondenter har deltatt i undersøkelsen. 18 av de 1000 har ikke oppgitt informasjon om kildesorteringsgraden, og dermed er utvalget redusert til 982 observasjoner. Variabler som ikke er statistisk signifikante eller uinteressante for problemstillingene er ekskludert fra analysen.

Tabell 7. Regresjonsanalysen

Source	SS	DF	MS	<b>Antall obs = 982</b>			
				F(14, 968) = 13,68			
<b>Model</b>	332,187	14	22,456	Prob. > F = 0			
<b>Residual</b>	1473,47	966	1,523	R-squared = 0,183			
<b>Total</b>	1805,657	982	1,841	Adj. R-squared = 0,174			
				Root MSE = 1,231			
<b>Kildesorteringsgraden</b>							
	Koeffisient	Standard avvik	T-verdi	P-verdi	95% konfidensintervall		
<b>A. Husholdningskarakteristikk</b>							
<i>Alder over 50 år</i>	0,313	0,085	3,69	0	0,147	0,48	
<b>B. Virkemidler</b>							
<i>Kjennskap til rødboks</i>	-0,141	0,108	-1,31	0,19	-0,353	0,07	
<i>Tilgang til rødboks</i>	0,091	0,129	0,71	0,479	-0,161	0,344	
<i>Hadde informasjon</i>	-0,033	0,119	-0,28	0,781	-0,267	0,2	
<i>Kinoreklamer</i>	0,939	0,341	2,76	0,006	0,27	1,608	
<i>Tømmekalender</i>	0,343	0,136	2,81	0,012	0,075	0,612	
<b>C. Barrierer</b>							
<i>Tar for mye tid</i>	-0,077	0,038	-2,00	0,046	-0,152	-0,001	
<i>Utilgjengelig tilbud</i>	-0,082	0,035	-2,26	0,024	-0,153	-0,01	
<i>Lite lagringsplass</i>	-0,074	0,035	-2,11	0,035	-0,142	-0,005	
<i>Utilstrekkelig tilbud</i>	-0,046	0,378	-1,21	0,228	-0,12	0,029	
<i>Lite info. om kildesortering</i>	-0,08	0,039	-2,08	0,038	-0,156	-0,004	
<i>Ufarlig for miljø</i>	-0,229	0,041	-5,63	0	-0,309	-0,149	
<i>Sensitiv informasjon</i>	0,027	0,033	0,81	0,42	-0,038	0,092	
<i>Bruk som reservedeler</i>	0,009	0,033	0,29	0,775	-0,056	0,075	
<b>Konstant</b>	2,743	0,084	32,71	0	2,578	2,907	

Tabell 7 (A. Husholdningskarakteristikk)

Tabell 7 viser resultatene fra regresjonsanalysen. R-squared har en verdi som ligger på om lag 0,18 som indikerer hvor godt data passer regresjonsmodellen. Respondentene er norske husholdninger fra 18 år og oppover. Respondentene ble delt inn 4 aldersgrupper hvor den siste

gruppen (folk som er over 50 år), er den eneste variabelen som er statistisk signifikant av alle husholdningskarakteristiske variabler. Dette indikerer at folk som er over 50 år har en positiv innvirkning på kildesorteringsgraden, estimeringen viser at alder over 50 år gir en økning på 0,31 av kildesorteringsgraden.

#### *Tabell 7 (C. Barrierer)*

Resultatene<sup>11</sup> viser at barrierevariabelen om tidsforbruk knyttet til kildesorteringsaktiviteter er signifikante. Denne variabelen har negativ påvirkning på kildesorteringsgraden, og en marginal endring av barrieren vil medføre -0,077 endring i kildesorteringsgraden. Dette indikerer at kildesorteringsgraden vil avta dersom husholdninger mener det er uviktig å bruke mer tid på å kildesortere. "Utilgjengelig tilbud" er en annen barriere som har en signifikant effekt på kildesorteringsgraden. Denne barrieren handler om hvorvidt renovasjonstilbud for kildesortering av SE avfall er utilgjengelig for husholdninger, og derfor kan det bli vanskelig for folk å kildesortere. Estimering av variabelen har en negativ verdi, som viser at kildesorteringsgraden blir redusert med -0,082 ved en endring i denne variabelen. Dårlig med lagringsplass av SE avfall er en signifikant barriere som vil medføre negativ påvirkning på kildesorteringsgraden, og kildesorteringsgraden blir redusert med -0,074 ved en marginal endring i barrieren. For lite informasjon om hvordan SE avfall skal kildesortere er barrieren som har en signifikant effekt på kildesorteringsgraden. En endring i barrieren vil medføre en reduksjon i kildesorteringsgraden med -0,08. Den siste barrierevariabelen er høyst signifikant, denne barrieren er referert til miljøbetydning ved feilsortering av SE avfall. Denne variabelen har størst negativ påvirkning på kildesorteringsgraden der en endring i denne barrieren vil medføres -0,23 reduksjon i kildesorteringsgraden, nesten 3 ganger så stor som de andre signifikante barrierene. Dette indikerer at dersom husholdningene synes at det er uviktig å kildesortere SE avfall, fordi feilsortering av SE avfall ikke vil utgjøre stor skade for miljøet, da vil dette medføre betydelig reduksjon i kildesorteringsgraden.

### **4.2.3 Rødboks-ordning og informasjon**

#### *Tabell 7 (B. Virkemidler – rødboks-ordning)*

---

<sup>11</sup> Barrierevariabler som omhandler "utilstrekkelig renovasjonstilbud for kildesortering av SE avfall", "redsel for sensitiv informasjon kommer på avveie" og "SE produkter oppbevares i tilfelle de nye SE produktene må repareres", er ikke statistisk signifikante.

Tidligere studier oppgir at rødboks-ordning er et effektivt virkemiddel for innsamling av SE avfall. Ordningen er derfor forventet å ha en positiv effekt på å øke kildesortering av SE avfall. Resultatene viser at hverken det å kjenne til rødboks-ordning eller å ha tilgang til ordningen utgjør noen signifikante forskjeller i kildesorteringsgraden. Dette virker motsigende i forhold til resultatene som tidligere studier har funnet og det den deskriptive analysen i denne studien viser.

I kapittel 4.1.1 ble begrepet "Brutto og Netto effekt" introdusert. Dette handler om at estimeringen av X variabel på Y i en simpel regresjon (bruttoeffekt), kan avvike i en multiple regresjon som inkluderer flere forklaringsvariabler. Dette kan skyldes at X variabelen er korrelert med andre variabler, og derfor er estimeringen av X annerledes i den multiple regresjonen enn estimeringen i den simple regresjonen. I tillegg viser ligning [1] i modellen, at barrierer kan være avhengige av rødboks-ordning og informasjon,  $B_h = B_h(I_h, RB_h)$ . Når regresjon bruker både barrierer og virkemidler samtidig  $B_h, I_h, RB_h$  for å analysere kildesorteringsgraden, innebærer dette at estimeringen av "Tilgang til rødboks" viser nettoeffekten av variabelen på kildesorteringsgraden.

Dette gir viktig grunnlag for å undersøke "Tilgang til rødboks". Om årsaken til at variabelen ikke er signifikant kan være at denne variabelen er korrelert med barriervariabler. I forbindelse med dette har det blitt utført en rekke estimeringer av "Tilgang til rødboks med hensyn på "Brutto og Netto effekt". Resultatene viser at variabelen har en signifikant bruttoeffekt i den simple regresjonen, og den har en mye lavere netto effekt i multiple regresjoner<sup>12</sup>. Dette bekrefter at rødboks-ordning er et effektivt virkemiddel for å øke kildesorteringsgraden samt at den reduserer barrierer. Men for å se nærmere på hvilken betydning rødboks-ordning har når den brukes sammen med andre faktorer ble det gjennomført en ytterligere regresjon som ekskluderer barrierer, for å sammenligne med resultatene som vises i tabell 7.

### **Sammenligning av to regresjoner**

Ettersom det er mistanke om at "Tilgang til rødboks" er korrelert med barrierer er det interessant å estimere en regresjon hvor barrierevariablene ikke er tatt med. Dette, for å undersøke hvordan rødboks-ordning påvirker kildesorteringsgraden. Under følger resultatene

---

<sup>12</sup> Se vedlegg 4

av regresjonen der barrierevariablene er ekskludert, sammen med regresjonen der barrierevariablene er inkludert til sammenligning.

Tabell 8. "Brutto og Netto effekt"- regresjonssammenligning

<b>Regresjon1, inkludert barrierevariabler</b>						
<b>Kildesorteringsgraden</b>	<b>Koeffisient</b>	<b>Standard avvik</b>	<b>T-verdi</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konfidensintervall</b>	
<i>Alder over 50 år</i>	0,313	0,085	3,69	0	0,147	0,48
<i>Kjennskap til rødboks</i>	-0,141	0,108	-1,31	0,19	-0,353	0,07
<i>Tilgang til rødboks</i>	0,091	0,129	0,71	0,479	-0,161	0,344
<i>Hadde informasjon</i>	-0,033	0,119	-0,28	0,781	-0,267	0,2
<i>Kinoreklamer</i>	0,939	0,341	2,76	0,006	0,27	1,608
<i>Tømmekalender</i>	0,343	0,136	2,81	0,012	0,075	0,612
<i>Tar for mye tid</i>	-0,077	0,038	-2,00	0,046	-0,152	-0,001
<i>Utilgjengelig tilbud</i>	-0,082	0,035	-2,26	0,024	-0,153	-0,01
<i>Lite lagringsplass</i>	-0,074	0,035	-2,11	0,035	-0,142	-0,005
<i>Utilstrekkelig tilbud</i>	-0,046	0,378	-1,21	0,228	-0,12	0,029
<i>Lite info. om kildesortering</i>	-0,08	0,039	-2,08	0,038	-0,156	-0,004
<i>Ufarlig for miljø</i>	-0,229	0,041	-5,63	0	-0,309	-0,149
<i>Sensitiv informasjon</i>	0,027	0,033	0,81	0,42	-0,038	0,092
<i>Bruk som reservedeler</i>	0,009	0,033	0,29	0,775	-0,056	0,075
<b>Konstant</b>	2,743	0,084	32,71	0	2,578	2,907
<b>Regresjon2, ekskludert barrierevariabler</b>						
<b>Kildesorteringsgraden</b>	<b>Koeffisient</b>	<b>Standard avvik</b>	<b>T-verdi</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konfidensintervall</b>	
<i>Alder over 50 år</i>	0,506	0,085	5,95	0	0,339	0,673
<i>Kjennskap til rødboks</i>	-0,11	0,113	-0,98	0,329	-0,331	0,111
<i>Tilgang til rødboks</i>	0,309	0,129	2,4	0,016	0,057	0,561
<i>Hadde informasjon</i>	0,154	0,124	0,12	0,901	-0,228	0,258
<i>Kinoreklamer</i>	1,001	0,358	2,8	0,005	0,299	1,702
<i>Tømmekalender</i>	0,45	0,143	3,15	0,002	0,17	0,731
<b>Konstant</b>	2,827	0,072	39	0	2,685	2,969

Tabell 8 viser resultatene fra to regresjoner, en med og en uten barrierer. Vi ser at Regresjon1 er resultatene som ble vist tidligere i tabell 7. Koeffisienten av "Tilgang til rødboks" viser  $\beta_3 = 0,091$  og høy P-verdi antyder at den ikke er signifikant. Dette indikerer at "Tilgang til rødboks" har lite sannsynlighet til å påvirke kildesorteringsgraden. Når vi ser på koeffisienten av "Tilgang til rødboks" til Regresjon2, som har ekskludert barrierer, viser den  $\alpha_3 = 0,309$  og koeffisienten er signifikant. I dette tilfellet har rødboks-ordning en positiv effekt på kildesorteringsgraden. Funnet fra sammenligningen av de 2 regresjonene appellerer til "Brutto og Netto effekt". Koeffisienten (0,091) i Regresjon1 er den netto effekten rødboks-ordning

påvirker kildesorteringsgraden, fordi rødboks-ordningen er korrelert med barrierer, samt at barrierer påvirkes av kildesorteringsgraden gjennom rødboks-ordning. Allikevel er det noen barrierer rødboks-ordning har vanskelig for å redusere. Dette drøftes i neste avsnitt.

Koeffisienten av "Tilgang til rødboks" er signifikant og den har en høy påvirkning (0,309) på kildesorteringsgraden. Koeffisienten er den netto effekten rødboks-ordning har på kildesorteringsgraden dersom vi ignorerer barrierer. Dette tyder på at rødboks-ordning har positiv effekt på kildesorteringsgraden ved at den reduserer barrierer.

#### *Tabell 7 (C. Virkemidler – Informasjon)*

"Kinoreklamer" og "Tømmekalender" er variabler som er relatert til informasjon som virkemiddel, og de formidler informasjon på ulike måter. Tømmekalender informerer ofte med praktiske opplysninger om hvordan SE avfall kan kildesorteres. Kinoreklamer, på en annen side, er litt mer varierende. Reklamene kan formidle praktisk kunnskap, miljøbudskap eller andre opplysninger som promotøren ønsker. I tillegg bruker kinoreklamer ofte bilder eller illustrasjoner, noe ikke en tømmekalender gjør. Resultatene viser at begge informasjonsvirkemidlene har god effekt i forhold til å øke kildesorteringsgraden, særlig gjelder dette for kinoreklamer. Denne kanalen har størst påvirkning av alle påvirkningsfaktorer, og koeffisienten viser at en endring i variabelen vil føre til 0,939 endring i kildesorteringsgraden.

Når vi ser på estimeringer av "Kinoreklamer" og "Tømmekalender" i Regresjon2, viser resultatene at begge koeffisienter har økt, samt at de har fått høyere signifikans. Dette indikerer at informasjon har stor direkte effekt på kildesorteringsgrad og litt mindre indirekte effekt på kildesorteringsgraden gjennom barrierer.

#### **4.2.3 Diskusjon av resultatene fra regresjonsanalyse**

Den økonometriske modellen ble analysert ved hjelp av regresjonsanalyse.

Forklaringsvariablene som er brukt i regresjonen er variabler som er statistisk signifikante eller er relevante for å belyse problemstillingene.

Funnene fra regresjonsanalysen bekrefter at nyttemaksimering med hensyn til kildesorteringsgraden er avhengig av rødboks-ordning, informasjon, barrierer og husholdningskarakteristikk. I tillegg er det bevis på at både rødboks-ordning og informasjon vil redusere barrierer.

Husholdninger som har passert 50 år er den aldersgruppen som gjør det best i kildesortering av SE avfall. Lignende resultat vises også i forbrukerundersøkelsen (Avfall Norge 2011), der det er sammenheng mellom grad av kildesortering og alder. Det virker som om folk blir mer bevisst på å ivareta miljøet og ressurser når man blir eldre.

Det å ha tilgang til rødboks-ordning, vil ha positiv innvirkning på kildesorteringsgraden. Virkemidler som rødboks-ordning er ment for å redusere barrierer. I undersøkelsen av rødboks-ordning for "Brutto og Netto" viser resultatene at ordningen er effektiv i forhold til å redusere behov tidsbruk og egen innsats forbundet med å levere avfall. I tillegg kan rødboks-ordning være nyttig for å redusere behov for investering av nye returstasjoner, samt at husholdninger ikke trenger å ta hensyn til åpningstider ved gjenvinningsstasjoner. Dette kan gi en teoretisk bekreftelse på påstanden beskrevet i Vista Analyses utredningsrapport, om at rødboks-ordning er et kostnadseffektivt virkemiddel (Rasmussen & Wahlquist, 2013).

Kildesorteringsinformasjon som formidles via tømmekalender og særlig via kinoreklamer er effektivt for å øke innsamlingsgraden. Tømmekalender er en av de mest praktiserende informasjonskanalene fra renovatører. Spørreundersøkelsen viser at kanalen har størst dekning, hvor 212 av 363 har fått informasjon om kildesortering via denne kanalen. Tømmekalender formidler ofte praktisk informasjon om hvordan SE avfall skal kildesorteres. Kinoreklamer forventes også å ha en god effekt i forhold til å promotere informasjon siden den har lettere for å fange oppmerksomhet. Resultatene viser at begge kanaler er signifikante på kildesortering, noe som bekreftet funnene fra forbrukerundersøkelsen (Avfall Norge 2011) der mangel på praktisk informasjon var årsak til lavere kildesorteringsgrad samt at mange foretrekker at informasjonen formidles i form av bilder og illustrasjoner. I tillegg bekreftet denne studien også Darby & Obaras (2004) argument om at husholdninger vil ha praktisk kunnskap om hvordan avfall skal kildesorteres. Resultatene viser at informasjon kan redusere barrierer, særlig mot barrierer som har praktisk betydning for håndtering av SE avfall.

Barrierer som refererer til, "tidsbruk, dårlig tilrettelegging, mangel på informasjon og oppfatning om at feilsortering ikke vil medføre stor miljøkonsekvens", vil redusere kildesorteringsgraden. Dette er en bekreftelse av resultatene fra Avfall Norges forbrukerundersøkelse – at alternativkostnader som knyttes til kildesorteringsaktiviteter, dårlig tilrettelegging og tilgjengelighet er noen av de viktigste årsakene til at folk lar være å kildesortere (Avfall Norge, 2011).



Barrieren knyttet til oppfatning av miljøbetydning ved feilsortering av SE avfall, er den eneste barriervariabelen som har en P-verdi under 0 og koeffisienten viser at barrieren har størst negativ påvirkning på kildesorteringsgraden. Denne barrieren kan vanskelig reduseres av rødboks-ordning og informasjon. Dette skyldes at virkemidlene ofte er fokusert på tilrettelegging av praktiske behov samt formidling av kunnskap om hvordan SE avfall skal kildesorteres. I undersøkelsen av "Brutto og netto effekt" av barrierer<sup>13</sup> med virkemidler, viser resultatene at koeffisienten til denne barrieren endres minimalt. Noe som antyder at virkemidlene vil ha mindre effekt i forhold til å redusere slike barrierer. Dette er i samsvar med funnet fra Halvorsen (2010) at den viktigste motivasjonen for å øke resirkulering er husholdningers tro på at resirkulering vil bidra til et bedre miljø (Halvorsen, 2010). På en annen side, resultatene viser at kinoreklamer har en meget stor effekt på kildesorteringsgraden. Siden denne kanalen er litt mer fleksibel i forhold til formidling av kunnskap og budskap, innebærer dette at man kan benytte mer av denne typen kanal for å øke husholdningers kunnskap på dette området.

## 5. Konklusjon

Feilkasting av SE avfall i restavfall er et problem som myndighetene ønsker å redusere. Myndighetene vurderer å innføre nye tiltak dersom innsamling av SE avfall ikke blir forbedret gjennom dagens returordning. Mange kommuner benytter rødboks-ordning og informasjon som innsamlings tiltak, og tidligere studier mener dette er virkemidler som fungerer for kildesortering av SE avfall. Mangel på kunnskap gjør det vanskelig å evaluere hvordan det er mulig å effektivisere bruken av virkemidlene for å øke kildesortering av SE avfall.

Denne studien forsøker å evaluere effekten rødboks-ordning og informasjon har for å redusere feilkasting av SE avfall, der valg av indikator for å måle virkemidlenes effektivitet er en utfordring. Tidligere studier har brukt innsamlingsgraden for å undersøke hvorvidt en rødboks-ordning har bidratt til å øke resirkuleringen av SE avfall. På grunn av usikkerhet i eksisterende statistikk og beregningsmetoden er det vanskelig å bruke innsamlingsgraden som indikator. Kildesorteringsgraden vil være en bedre tilnærming for å måle hvor mye av SE avfallet som kildesorteres, og for å teste hvilken effekt virkemidlene har på å redusere

---

<sup>13</sup> Dette er en tillegg-analyse som finnes vedlegg 5. Denne analysen er litt mindre relevant for studien og derfor den ble lagt til vedlegg.

feilkasting av SE avfall. På grunn av mangel på relevante data, ble en spørreundersøkelse gjennomført for å samle inn informasjon fra husholdninger om i hvilken grad de produserte SE avfallene ble kildesortert, hvordan SE avfall ble håndtert, tilgang til virkemidler og deres oppfatning om barrierer. Denne informasjonen danner datagrunnlaget for analysen i denne masteroppgaven.

Årsaken til at husholdninger kaster SE i restavfall skyldes delvis at husholdninger ikke vil bruke for mye tid og innsats på kildesortering. Mangel på kildesorteringstilbud og utilgjengelig tilbud for kildesortering av SE avfall er også grunner til at avfallet blir kastet i restavfallet. Videre kan mangel på praktisk informasjon om hvordan SE avfall skal kildesorteres, redusere kildesorteringsgraden. Oppfatningen om at feilkasting av SE avfall i restavfall er ufarlig for miljø, har mest negativ effekt på kildesorteringsgraden. Det virker som husholdninger tror at å kaste lyspærer eller batterier i restavfall ikke vil ha stor betydning for miljøet.

Resultatene fra analysene i denne masteroppgaven viser at både rødboks-ordning og informasjon er effektive tiltak for kildesortering av SE avfall. Rødboks-ordning er nyttig for å redusere tidsbruk forbundet med kildesorteringsaktiviteter, samt at den vil løse problemer som er knyttet til utilstrekkelige returordninger. Informasjon som formidler praktisk kunnskap om hvordan SE avfall kildesorteres kan påvirke adferd. Husholdninger er villig til å øke egen innsats for å kildesortere SE avfall dersom de har fått opplysning om hvor og hvordan avfallet kan innleveres. Tømmekalender og kinoreklamer er to effektive informasjonstiltak for å øke kildesorteringsgraden. Men det er usikkert om rødboks-ordning eller kinoreklamer og tømmekalender kan redusere den negative effekten på resirkuleringen for husholdninger som mener at feilkasting av denne typen avfall ikke er av betydning for miljøet.

## 6.Referanser

- A.M. (2011, April 24). <http://www.economist.com>. Hentet fra Economist:  
[http://www.economist.com/blogs/babbage/2011/04/electronic\\_waste](http://www.economist.com/blogs/babbage/2011/04/electronic_waste)
- Avfall Norge. (2011). *Avfall er en ressurs - utforskning av holdninger, myter og atferd knyttet til kildesortering*. Opinion: Avfall Norge. Hentet fra  
[www.regjeringen.no/upload/subnettsteder/framtidens\\_byer/Forbruk\\_og\\_avfall/Samlerapport\\_Holdningsundersokelse\\_Avfall\\_Norge\\_2011.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/subnettsteder/framtidens_byer/Forbruk_og_avfall/Samlerapport_Holdningsundersokelse_Avfall_Norge_2011.pdf)
- Bø, E., Flygansvær, B., & Grønland, S. (2012). *Miljøvennlig innsamling av avfall - en studie av nye renovasjonstekniske løsninger*. Sitma (1201/2012).
- Canning. (2006). *Rethinking market connections: mobile phone recovery, reuse and recycling in the UK*. Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 21 Iss: 5, pp.320 - 329.
- Darby, L., & Obara, L. (2004). *Household recycling behaviour and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment*. ScienceDirect.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2013, September 20). <https://www.etikkom.no>. Hentet fra  
<https://www.etikkom.no/Forskningsetikk/Etiske-retningslinjer/Medisin-og-helse/Kvalitativ-forskning/1-Kvalitative-og-kvantitative-forskningsmetoder--likheter-og-forskjeller/>
- Direktoratet for økonomistyring. (2014). <http://www.dfo.no>. Hentet fra  
<http://www.dfo.no/no/Styring/Samfunnsokonomisk-analyse/>
- Elektronikkbransjen*. (2014, Februar). Hentet fra  
<http://www.elektronikkbransjen.no/Presse/Pressemeldinger>:  
<http://www.elektronikkbransjen.no/Presse/Pressemeldinger/Nordmenn-kjoeper-stoerre-TV-og-flere-nettbrett>
- Elretur. (2013). *Miljørapport 2013*. Elretur.
- Elretur. (2014). Hentet fra <http://www.elretur.no/nor/Elretur/Om-Elretur/Elreturs-Miljoepri>
- Eriksen, T. H. (2011). *Søppel*. Aschehoug.
- Foster, J. (2013, Mai 30). *The Minitab blog*. Hentet fra <http://blog.minitab.com>:  
<http://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics/regression-analysis-how-do-i-interpret-r-squared-and-assess-the-goodness-of-fit>
- Gire Dahl, A. (2012). *Innsamling av kasserte mobiltelefoner i kommuner med henteordning for småelektronikkavfall; En kartlegging og evaluering av innsamlingsgrad og klimautslipp*.
- Gire Dahl, A., & Lyng, K.-A. (2011). *Elektronisk og elektrisk avfall - En litteraturstudium*. Østfoldforskning.
- Halvorsen, B. (2008, August). Effects on Norms and Opportunity Cost of Time on Household Recycling. *Land Economics*, s. 502.

- Halvorsen, B. (2010). *Effects of norms and policy incentives on household recycling. An international comparison*. Oslo: SSB.
- Halvorsen, B. (2014, April 03). Hvordan sammenligner koeffisienter mellom enkel og multiple regresjon? (Walther-Zhang, Intervjuer)
- Hischier, R., Wäger, P., & Gaughhofer, J. (2005). *Does WEEE recycling make sense from an environmental perspective? :The environmental impacts of the <swiss take-back and recycling systems for waste electrical and electronic equipment (WEEE)*. Environmental Impact Assessment Review 25.
- Hmsmagasinet.no. (2014, Februar). Hentet fra <http://hmsmagasinet.no/Nyheter/Siste-nytt/Februar-2013>: <http://hmsmagasinet.no/Nyheter/Siste-nytt/Februar-2014/EE-avfall>
- Klima- og miljødepartementet. (1995). *Regjeringen.no*. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kld/dok/nou-er/1995/nou-1995-4/4.html?id=139797>
- Klima- og miljødepartementet. (2013). *regjering.no*. Hentet fra [http://www.regjeringen.no/pages/38416619/T-1531\\_web.pdf#search=ee-avfall&regj\\_oss=1](http://www.regjeringen.no/pages/38416619/T-1531_web.pdf#search=ee-avfall&regj_oss=1)
- Klima- og miljødepartementet, Meld. St. 21 (2011–2012). (2012). *Regjeringen.no*. Hentet fra Klima- og miljødepartementet: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kld/dok/regpubl/stmeld/2011-2012/meld-st-21-2011-2012/4/1/9.html?id=682900>
- Klima- og miljødepartementet, St.meld. nr. 21 (2004-2005). (2005). *regjeringen.no*. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/nn/dep/kld/dokument/proposisjonar-og-meldingar/stortingsmeldingar/20042005/stmeld-nr-21-2004-2005-/8.html?id=407036>
- Løvås, G. (2004). *Statistikk for universiteter og høyskoler, 2. utgave*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lovdata. (2012, 10 24). *Lovdata.no*. Hentet fra <http://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2012-10-24-989>
- Lovdata. (2014, Februar). Hentet fra Lovdata.no: <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20050502-0406.html>
- Massari, S., & Ruberti, M. (2012, March). *Rare earth elements as critical raw materials: Focus on international markets and future strategies*. Resources Policy. Hentet fra <http://www.sciencedirect.com>: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420712000530?np=y>
- Most, E. (2003). *Calling all cell phones. Collection, Reuse, and Recycling programs in the US*. New York: Inform Inc.
- National Geographic Norge. (2014, March). Hentet fra <http://natgeo.no>: <http://natgeo.no/kina-sitter-pa-markedet>
- Ongondo, F., & Williams, I. (2011). *Mobile phone collection, reuse and recycling in the UK*. Waste Management 31.

- Ottesen, R. T. (2014, Februar). *Regjeringen.no*. Hentet fra Norges geologiske undersøkelse: [http://www.regjeringen.no/upload/subnettsteder/framtidens\\_byer/samlinger/Nettverkssamling\\_Bergen\\_okt2011/Forbruk\\_og\\_avfall/Dag2/Urban\\_mining\\_Rolf\\_Tore\\_Ottesen\\_NGU.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/subnettsteder/framtidens_byer/samlinger/Nettverkssamling_Bergen_okt2011/Forbruk_og_avfall/Dag2/Urban_mining_Rolf_Tore_Ottesen_NGU.pdf)
- Raadal, H., Hanssen, O., Normann, S., & Modahl, I. (u.d.). *Effektiv innsamling og materialgjenvinning av brukt emballasje og kasserte EE-produkter, Fase A*. Østfoldforskning.
- Rasmussen, I., & Wahlquist, H. (2013). *Innsamling av småelektronikk og elektronikkavfall. Virkemidler og miljøeffekter*. Vista.
- Regelhjelp.no*. (2014). Hentet fra <http://www.regelhjelp.no>: <http://www.regelhjelp.no/Etatenesider/Klima--og-forurensningsdirektoratet-/Emner/Naringsavfall/>
- Regjeringen.no*. (2014, Januar). Hentet fra <http://www.regjeringen.no>: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/nfd/dok/regpubl/prop/2013-2014/prop-1-s-20132014/1/1.html?id=740861>
- Rusti, E. (2013). *Urban mining: Materialgjenvinning av EE-avfall med fokus på sjeldne jordartsmetaller og edelmetaller*.
- Ruud, M. (2013, July 18). *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra TU.no: <http://www.tu.no/industri/2013/05/12/5-sporsmal-om-gjenvinning-av-plast>
- St. meld. Nr. 8 (1999 – 2000) . (2000). *Regjeringen*. Hentet fra [regjeringen.no](http://www.regjeringen.no): <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kld/dok/regpubl/stmeld/19992000/stmeld-nr-8-1999-2000-/7.html?id=320783>
- Store norske leksikon*. (2014, Februar). Hentet fra [snl.no/økonometri](http://snl.no/økonometri): <http://snl.no/%C3%B8konometri>
- Tanskanen, P. (2012). *Electronics Waste: Recycling of Mobile Phones*. Intech. Hentet fra InTech: <http://www.intechopen.com/books/post-consumer-waste-recycling-and-optimal-production/electronics-waste-recycling-of-mobile-phones>
- Telenor. (2013). *Telenor.no*. Hentet fra <http://www.telenor.no/om/samfunnsansvar/mobilretur.jsp>
- Tveit, A. K. (2012, Juni 13). *Bellona*. Hentet 2014 fra [bellona.no](http://bellona.no): <http://bellona.no/nyheter/industri/2012-06-ma-se-avfall-som-en-ressurs>
- Wäger, P., Hischer, R., & Eugster, M. (2011). *Environmental impacts of the Swiss collection and recovery systems for WEEE.: A follow-up*. Science of The Total Environment 409.
- Walther-Zhang, Y. (2013). *Kartlegging av Rødboks-løsning – et innsamlingstiltak for å øke innsamlingsgrad av småelektronikk og farlig avfall*. Østfoldforskning.
- Wonnacott, R., & Wonnacott, T. (1978). *Econometrics*. New York: John Wiley & Sons.
- Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory Econometrics - A Modern Approach (4th. edition)*. South-Western Cengage Learning.

## 7. Vedlegg

### Vedlegg 1 Ordforklaring

**Småelektronikk** - Omfatter ulike typer småelektronisk avfall som får plass i en bærepose

**Innsamlingsgraden** - *"Den beregnes ved å dele vekten av alle EE-produkter innenfor samme kategori samlet inn av returselskapet i gjeldende kalenderår, med vekten av medlemmenes totale tilførsel innen samme kategori i forrige kalenderår. Varetilførsel skal beregnes på bakgrunn av innenlands produksjon og import- og eksportdata fra Toll- og avgiftsdirektoratet. Det regnes fratrukk i varetilførsel for EE-produkter som er eksportert før de er solgt til sluttbruker"*

**Rødboks-ordning** - Tiltaket går ut på kommune/renovasjonsselskap deler ut en rødboks til husholdninger for å samle opp SE avfall og farlig avfall (i de fleste tilfellene). Deretter bestemmer kommune/renovasjonsselskap om rødboksen blir hentet hos avfallsbesitter eller husholdninger må selv leveres rødboksen til avfallsmottaket. Herunder blir de to praksisene omtalt som *henteordning* og *bringeordning*. Henteordningen av rødboks omfattes i hovedsak at SE avfall blir hentet av avfallsbil hos avfallsbesitter, og det finnes flere varianter av henteordninger i praksis. Henteordninger kan kategorisere i tre grupper:

- Henting av rødboks med egen avfallsbil med fastsatt henteplan
- Rødboks hentes sammen med restavfall av renovasjonsbilen med adskilte kammer

Henting etter behov, normalt ved innringing

## Vedlegg 2. Spørreskjema

### Spørreundersøkelse om kildesortering og innsamling av småelektronikk avfall og farlig avfall.

Hva slags boligtype tilhører din husholdning?

	Merk av for rett boligtype
Enebolig	
Rekkehus/tomannsbolig	
Leilighet/leilighet i blokk	
Annet	

Har du kjennskap til Rødboks-løsninger for innsamling av småelektronikk, elektrisk avfall (EE-avfall) og farlig avfall?

Ja	
Nei	
Vet ikke	

Hvis ja på spørsmål 2: Har du/din husholdning tilgang til en rød boks for å oppbevare/samle inn småelektronikk og farlig avfall?

Ja*	
Nei	
Vet ikke	

I hvilken grad ble følgende løsninger for håndtering av småelektronikk og farlig avfall benyttet av deg/ din husholdning i 2013?

Avfallshåndtering	Hvor ofte benytter du/din husholdning denne avfallshåndteringen i 2013?					
	Alltid	Nesten alltid	Nå og da – omtrent halvparten av tilfellene	Nesten aldri	Aldri	Vet ikke
Kastes i restavfallet/vanlig avfallsdunk						
Kildesorteres i rød boks og fraktes til retur						
Kildesorteres i rød boks og hentes hjemme etter at vi har ringt/kontaktet kommune/renovasjonsselskap.						
Kildesorteres og leveres til butikk						
Kildesorteres og bringer selv til miljøstasjon/gjenvinningsanlegg						
Kildesorteres og leveres til idrettslag/organisasjoner i forbindelse med innsamlingsaksjon						
Avfallet lagres og oppbevares i hjemmet						

Har din husholdning kastet følgende typer produkter som avfall i 2013? Hvis ja, i hvilken grad blir denne type avfall kildesortert og levert til gjenvinning fra din husholdning?

Avfallstyper	Hvor stor andel av disse avfallene ble kildesortert for gjenvinning i 2013?					
	Ikke relevant/har ikke slik avfall	Aldri	Sjelden	omtrent halvparten	Ganske ofte	Alltid
G1. Vanlige Lyspærer (glødelamper)						
G2. Sparepærer, LED-pærer, lysstoffrør						
G3. Vanlige små batterier						
G4. Mobiltelefon, GPS, kamera						
G5. Bærbar PC, Ipad/nettbrett, spillkonsoll						

G6. Hårføner, barbermaskin, el-tannbørste, strykejern	
G7. Leker som går på strøm eller batterier	
G8. Ledninger, kabler, stikkontakter	
G9. Oppladbare batterier, knappcell batterier	
G10. CD-plater, minnepinner	
G11 Hårspray, lim, rensemidler til ski, impregninger til skog/tøy ol.	

Hvor mange brukte mobiltelefoner som ikke lenger er i bruk finnes i din husholdning i dag?

	Kryss av
Ingen	
1	
2-3	
4-5	
Flere enn 5	
Vet ikke	

Hvor mange brukte PC-er som ikke lenger er i bruk finnes i din husholdning i dag?

	Kryss av
Ingen	
1	
2-3	
4-5	
Flere enn 5	
Vet ikke	

Har du sett eller hørt informasjon om kildesortering av småelektronikk og farlig avfall det siste året?

(Kryss Ja, Nei eller Vet ikke)

Ja*	
Nei	
Vet ikke	

Hvis ja, i hvilke/n type medier har du sett slik informasjon (kryss av en eller flere):

Kinoreklamer

Lokal TV og radio

Avisannonser

Via kommunale/renovasjonsselskaps kundeavis og tømmekalender

Kommunen/renovasjonsselskaps internettside

Artikler i aviser

Reportasjer i radio/TV

Informasjon fra Idrettslag/organisasjoner i forbindelse med innsamlingsaktivitet

Annet. Oppgir kilde: \_\_\_\_\_

Hvor enig eller uenig er du i følgende utsagn om hvorfor småelektronikk og farlig avfall IKKE kildesorteres/leveres til gjenvinning fra husholdningene?

Grunn til ikke kildesortere:	Svært uenig	Litt uenig	Hverken enig eller uenig	Ganske enig	Svært enig	Vet ikke
Det tar for mye tid å sortere og levere avfallet.						
Dagens tilbud for kildesortering er for lite tilgjengelig – har ikke egen boks/beholder for å lagre det hjemme.						
Jeg har ikke nok plass i hjemmet til å lagre denne type avfall.						
Det er vanskelig å få levert avfallet til gjenvinningsstasjon innenfor vanlig åpningstid.						
Det er for lite informasjon om hvordan avfall skal kildesorteres og leveres.						



Det blir ingen stor miljøskade av å kaste det i restavfallet						
Jeg tør ikke levere fra meg brukte telefoner og PC-er av frykt for at informasjon skal komme på avveie.						
Jeg vil ha produktene i reserve i tilfelle de nye må repareres.						

## Vedlegg 3 Test for BLUE

### Test for functional form

```
. estat ovtest
```

```
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of Kildesorteringsgrad
Ho: model has no omitted variables
F(3, 953) = 0.31
Prob > F = 0.8152
```

Ramsey Reset is test for functional form,  $P = 0.8152$  indicates that “No misspecification on functional form”.

### Multiple collinearity test

e (V)	BarnU18	Heltid	Enebolig	Utdann~H	Utdann~L	Sivil	LonnMe~n
BarnU18	1.0000						
Heltid	-0.0756	1.0000					
Enebolig	0.0484	-0.0149	1.0000				
UtdanningH	-0.0073	-0.0178	-0.0261	1.0000			
UtdanningL	0.0233	0.1037	-0.0003	0.1938	1.0000		
Sivil	0.2170	0.0452	-0.1018	-0.0029	0.0300	1.0000	
LonnMer50t~n	0.1285	-0.1776	-0.0598	-0.0217	0.0791	-0.2464	1.0000
Harinfo	-0.0030	0.0415	-0.0067	0.0552	0.0467	0.0189	0.0128
InfoDummy1	0.0137	0.0045	0.0121	0.0080	-0.0277	-0.0250	0.0334
InfoDummy2	-0.0571	-0.0508	0.0094	0.0027	-0.0424	-0.0146	0.0082
InfoDummy3	0.0133	-0.0518	-0.0281	0.0362	-0.0018	-0.0061	0.0205
InfoDummy4	0.0026	0.0451	-0.0092	0.0097	0.0318	-0.0144	-0.0167
InfoDummy5	-0.0499	0.0233	-0.0100	-0.0042	-0.0027	-0.0051	0.0100
InfoDummy6	0.0079	-0.0008	0.0686	-0.0707	0.0398	-0.0071	-0.0117
InfoDummy7	0.0488	-0.0384	0.0194	0.0148	-0.0693	0.0241	-0.0285
InfoDummy8	-0.0410	-0.0167	0.0144	0.0034	0.0204	-0.0443	0.0415
InfoDummy9	-0.0071	-0.0086	0.0078	-0.0224	-0.0555	0.0210	-0.0392
_cons	0.2422	-0.3459	-0.1057	-0.0550	-0.1742	0.0364	-0.0936

e (V)	Harinfo	InfoDu~1	InfoDu~2	InfoDu~3	InfoDu~4	InfoDu~5	InfoDu~6
Harinfo	1.0000						
InfoDummy1	-0.0742	1.0000					
InfoDummy2	-0.3053	-0.0128	1.0000				
InfoDummy3	-0.2843	-0.1030	-0.1069	1.0000			
InfoDummy4	-0.6649	0.0624	0.1997	0.1325	1.0000		
InfoDummy5	-0.1665	0.0492	0.0353	-0.0115	-0.0411	1.0000	
InfoDummy6	-0.1601	-0.0621	0.0655	-0.1572	-0.0211	-0.0416	1.0000
InfoDummy7	-0.1941	-0.0618	0.0305	-0.0985	0.0440	-0.0231	-0.1367
InfoDummy8	-0.1312	-0.0827	0.0708	-0.0082	0.0174	-0.0046	-0.0051
InfoDummy9	-0.3860	0.0481	0.1539	0.0928	0.2701	0.0541	0.0590
_cons	-0.1067	0.0482	0.0734	0.0418	-0.0419	-0.0657	0.0336

e (V)	InfoDu~7	InfoDu~8	InfoDu~9	_cons
InfoDummy7	1.0000			
InfoDummy8	-0.0667	1.0000		
InfoDummy9	0.0793	0.0649	1.0000	
_cons	0.0742	-0.0335	0.0185	1.0000

There is no exact perfect correlation among explanatory variables. X-variables are weakly correlated with each other.

### Test for heteroskedasticity

```
. estat imtest, white
White's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity
      chi2(278) =    278.27
      Prob > chi2 =    0.4842
```

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	278.27	278	0.4842
Skewness	96.31	24	0.0000
Kurtosis	118.02	1	0.0000
Total	492.60	303	0.0000

```
. estat hettest
```

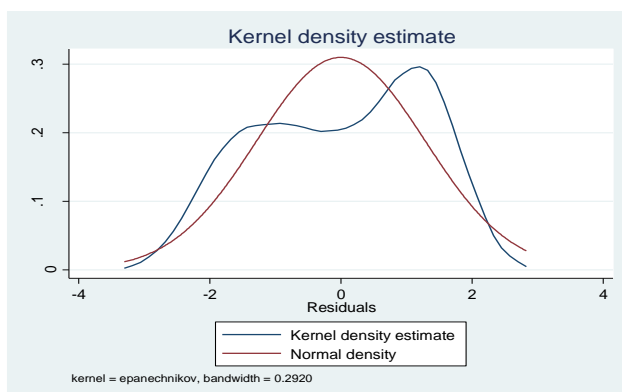
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity  
Ho: Constant variance  
Variables: fitted values of Kildesorteringsgrad

```
      chi2(1) =    0.30
      Prob > chi2 =    0.5843
```

Both tests showed that is no heteroskedasticity issue, and there is constant variance which means that is strong evidence for homoscedasticity.

## Test for normality test

```
. kdensity res, normal
```

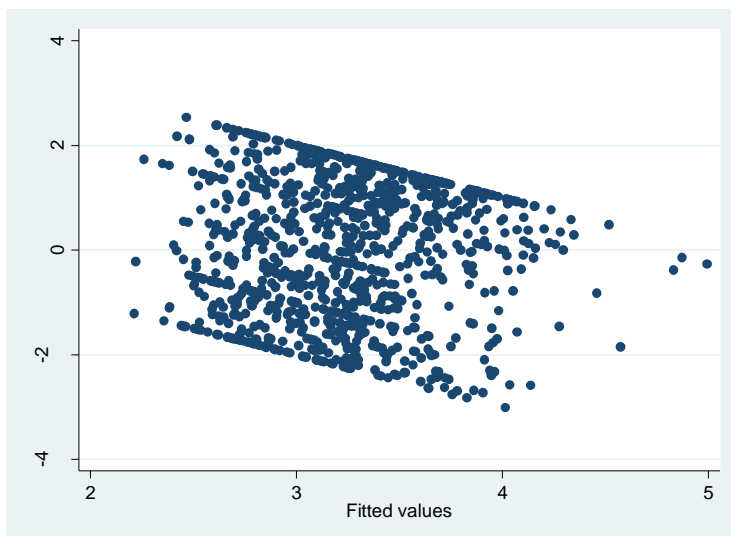


```
. sktest res
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	Prob>chi2
res	981	0.0101	0.0000	.	0.0000

```
. qnorm res
```

## Zero conditional mean



$E(\text{UIX})$  assumes to be 0.

## Vedlegg 4 Undersøker brutto og netto effekt av rødboks

Dekomponering av Brutto og Netto effekt" hvorav den matematiske fremstillingen er følgende:

$$\widetilde{\beta}_1 = \widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_2 \frac{\sum x_1 x_2}{\sum x_1^2}$$

Hvor,

$\widetilde{\beta}_1$  = simple regression coefficient of Y on X1

$\widehat{\beta}_{21}$  = simple regression coefficient of X2 on X1

$\widehat{\beta}_1$  = multiple regression coefficient of Y on X1 (holding X2 fixed)

$\widehat{\beta}_2$  = multiple regression coefficient of Y on X2 (holding X1 fixed)

For undersøkelse av "Brutto og netto effekt" viser jeg et eksempel som illustrer hvordan vi kan beregne dette matematisk. Først utført jeg en simpel regresjon hvor det består av kun "Tilgang til rødboks" og kildesorteringsgraden (Y), og deretter en multiple regresjon med en barriervariabel "Tar for mye tid" ble lagt til.

Beregning av brutto og netto effekt, "Tilgang til rødboks" og "Tar for mye tid" på Y:

- i. Simple regression Y on TRB whereas  $\widetilde{\beta}_1 = 0,348$ ,  $\rightarrow \widetilde{\beta}_1 > 0$ ,
- ii. Multiple regression Y on TRB, Bar. whereas  $\widehat{\beta}_1 = 0,307$  and  $\widehat{\beta}_2 = -0,1$ ,  $\rightarrow \widehat{\beta}_1 > 0$  and  $\widehat{\beta}_2 < 0$ ,
- iii. Calculate  $\sum x_1 x_2 = -0,44$ ,  $\rightarrow \sum x_1 x_2 < 0$ ,
- iv.  $\widetilde{\beta}_1 (0,348) = \widehat{\beta}_1 (0,307) + \widehat{\beta}_2 (-0,1) * \sum x_1 x_2 (-0,44)$ , altså  $0,348 \approx 0,307 + 0,044$ .

Estimering av "Tilgang til rødboks" i den simple regresjonen viser  $\widehat{\beta}_1 = 0,348$  og denne koeffisienten er signifikant. Videre estimerer jeg regresjon en multiple regresjon med "Tilgang til rødboks", kildesorteringsgraden (Y) og en barriervariabel "Tar for mye tid". Dersom "Tilgang til rødboks" er ukorrelet med "Tar for mye tid", estimering av "Tilgang til rødboks" vil sannsynlig ha kun en marginal endring i verdi. Den multiple regresjonen viser at koeffisienten til "Tilgang til rødboks" har gått fra 0,348 til 0,307 ( $\widehat{\beta}_1 = 0,307$ ), og koeffisienten til "Tar for mye tid" ( $\widehat{\beta}_2 = -0,1$ ) er også signifikant. Grunnen til at "Tilgang til rødboks" blir redusert er fordi den er korrelert med "Tar for mye tid", der Y påvirkes av variabel "Tar for mye tid" gjennom "Tilgang til rødboks", slik at bruttoeffekten av "Tilgang til rødboks" også inneholder indirekte effekter via "Tar for mye tid". På en annen side, den koeffisienten av "Tilgang til rødboks" ( $\widehat{\beta}_1 = 0,307$ ) viser netto effekt "Tilgang til rødboks" påvirker kildesorteringsgraden direkte. Sammen metode har jeg brukt på andre barriervariabler for å undersøke rødboks for "Brutto og Netto effekt", og det viser lignende resultater som tyder på "Tilgang til rødboks" er korrelert med barrierer.

## Vedlegg 5 Undersøker brutto og netto effekt av barrierer

Tabell 9. Undersøker Brutto og netto effekt av barrierer

Barrierer	Med virkemidler		Uten virkemidler	
	Koeffisient	P-verdi	Koeffisient	P-verdi
Tar for mye tid	-0,077	0,046	-0,109	0,005
Utilgjengelig tilbud	-0,066	0,078	-0,072	0,046
Lite info. om kildesortering	-0,072	0,061	-0,104	0,007
Ufarlig for miljø	<b>-0,211</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,215</b>	<b>0,000</b>

Regresjon med bare barrierer uten virkemidler

Source	SS	df	MS	Number of obs =	982
Model	291.178543	8	36.3973178	F( 8, 973) =	23.39
Residual	1513.93819	973	1.5559488	Prob > F =	0.0000
Total	1805.11673	981	1.84007821	R-squared =	0.1613
				Adj R-squared =	0.1544
				Root MSE =	1.2474

Kildesorteringsgrad	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Over_50_år	.3452136	.0846854	4.08	0.000	.1790266 .5114006
Uttilstrekkelig_tilbud	-.0907567	.0347796	-2.61	0.009	-.1590083 -.0225051
Lite_lagringsplass	-.0750297	.0350767	-2.14	0.033	-.1438645 -.006195
Utilgjengelig_tilbud	-.0369144	.0379205	-0.97	0.331	-.1113298 .0375009
Lite_info_om_kildesortering	-.09568	.038135	-2.51	0.012	-.1705163 -.0208437
Ufarlig_for_miljø	-.2372923	.0409329	-5.80	0.000	-.3176192 -.1569655
Sensitiv_informasjon	.0273932	.0334723	0.82	0.413	-.038293 .0930795
Bruk_som_reservedeler	.0120713	.0333384	0.36	0.717	-.0533521 .0774946
_cons	2.75618	.0734707	37.51	0.000	2.612001 2.90036

### Regresjon med barrierer og virkemidler

Source	SS	df	MS	Number of obs =	982
Model	321.720218	13	24.7477091	F( 13, 968) =	16.15
Residual	1483.39651	968	1.53243441	Prob > F =	0.0000
Total	1805.11673	981	1.84007821	R-squared =	0.1782
				Adj R-squared =	0.1672
				Root MSE =	1.2379

Kildesorteringsgrad	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Over_50_år	.3134444	.0849742	3.69	0.000	.1466894 .4801993
Kjennskap_til_rødboks	-.1413529	.1078837	-1.31	0.190	-.3530657 .0703599
Tilgang_til_rødboks	.0911976	.1287591	0.71	0.479	-.1614815 .3438768
Hadde_informasjon	-.0331586	.1190164	-0.28	0.781	-.2667185 .2004013
Kinoreklamer	.939022	.3406654	2.76	0.006	.2704943 1.60755
Tømmekalender	.343656	.1367867	2.51	0.012	.0752233 .6120886
Uttilstrekkelig_tilbud	-.0818007	.0362062	-2.26	0.024	-.1528523 -.0107491
Lite_lagringsplass	-.0736498	.034926	-2.11	0.035	-.1421892 -.0051103
Utilgjengelig_tilbud	-.0455944	.0377797	-1.21	0.228	-.119734 .0285451
Lite_info_om_kildesortering	-.0804382	.0387565	-2.08	0.038	-.1564946 -.0043818
Ufarlig_for_miljø	-.2294115	.0407589	-5.63	0.000	-.3093974 -.1494256
Sensitiv_informasjon	.0268458	.0332867	0.81	0.420	-.0384766 .0921682
Bruk_som_reservedeler	.0094821	.0332068	0.29	0.775	-.0556836 .0746478
_cons	2.742586	.0838403	32.71	0.000	2.578056 2.907116



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
67 23 00 00  
[www.nmbu.no](http://www.nmbu.no)