



# CHALMERS

---



## Sortering i stadsmiljö

- Ett produktutvecklingsprojekt av en avfallskorg

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Designingenjör

RONJA ROUPÉ

YLVA SJÖLUND



# Sortering i stadsmiljö

- Ett produktutvecklingsprojekt av en avfallskorg

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Designingenjör

RONJA ROUPÉ

YLVA SJÖLUND

Institutionen för Produkt- och produktionsutveckling

*Avdelningen för Design & Human Factors*

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2014

Sortering i stadsmiljö

Ett produktutvecklingsprojekt av en avfallskorg

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Designingenjör

RONJA ROUPÉ, YLVA SJÖLUND

© Ronja Roupé, Ylva Sjölund, Sverige 2014

Examensarbete 2014-NN ISSN 1652-9901

Institutionen för Produkt- och produktionsutveckling

Avdelningen för Design & Human Factors

Chalmers tekniska högskola

SE-412 96 Göteborg

Sverige

Telefon: + 46 (0)31-772 1000

Omslag:

Visualisering av framtaget koncept

Tryckeri /Institutionen för Produkt- och produktionsutveckling

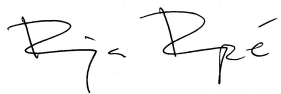
Göteborg, Sverige 2014



## FÖRORD

Detta är ett examensarbete som har utförts på uppdrag av företaget CityCan i Helsingborg tillsammans med Miljöbron Skåne som förmedlade arbetet. Projektet är en del av Designingenjörsprogrammet på Chalmers tekniska högskola och omfattar 15 högskolepoäng. Det har utförts vid institutionen Produkt- och produktionsutveckling och avdelningen för Design & Human Factors.

Ett stort tack till Johan Heinerud och Anneli Selvefors, vår examinator respektive handledare, för stöd och vägledning under arbetets gång. Vi vill också tacka Sven Ekered som har varit till stor hjälp under modelleringen i Catia V5. Ett tack till Dan Lundh på CityCan för möjligheten att utföra detta projekt och tack till Helena Ensegård på Miljöbron Skåne som förmedlade uppdraget.



Ronja Roupé



Ylva Sjölund

## SAMMANFATTNING

På uppdrag av CityCan har ett produktutvecklingsprojekt av en avfallskorg genomförts. CityCan är ett företag som kostnadsfritt ställer ut och sköter underhållet av avfallskorgar och i gengäld får de sälja annonsplatser på dessa. Idag vill företaget expandera och syftet med projektet är att ta fram ett koncept som erbjuder sortering av sopor och som uppfyller de krav som de viktigaste intressenterna har. Huvudfrågan som ställdes var *Vilken förändring av CityCans sortiment, inriktat mot hållbarhet, kan göra dem mer attraktiva för kommuner och brukare?*

Brukarstudier och intervjuer med kommuner gav underlag för krav på produkten. Viktiga slutsatser som drogs utifrån förstudien var att varje sorteringsfraktion bör stå var för sig, information om sorteringen ska vara tydlig och lättförståelig samt att varje fraktion ska vara lika lätt att nå för att undvika att skräp slängs i det närmaste kärlet. Det framkom också att en avfallskorg bör vara robust och lätt att demontera då den är ett objekt som ofta utsätts för vandalism. Därför bör delar kunna bytas ut för att förlänga avfallskorgens livslängd. Avfallskorgen bör också vara anpassningsbar då kommuner har olika behov.

Utifrån kravspecifikationen utformades ett koncept som är modulbaserat och kan anpassas efter olika behov. Konceptet är byggt utifrån en standardkorg och varje fraktion är fristående. Varje fraktion har sin egen färg och symbol som monteras på grundkorgen i form av en skylt som enkelt kan bytas vid behov. För att förenkla förståelsen för brukaren används samma färger och symboler som Förpacknings- och Tidningsinsamlingen använder.

## ABSTRACT

On behalf of CityCan a product development project on a litterbin has been carried out. CityCan is a company that provides and manages litterbins free of charge and in return they are allowed to sell advertisement space on the litterbins. Today the company wishes to expand and the purpose of the project is to come up with a concept that allows sorting of waste and that meets the requirements of the major stakeholders. The main question asked was *Which change in CityCan's product range, with focus on sustainability, can make them more attractive to municipalities and users?*

User studies and interviews with municipalities provided input to product requirements. Important conclusions drawn on the basis of the pilot study was that each sorting fraction should be separate, information on sorting should be clear and easy to understand, and that each fraction should be equally easy to reach to avoid that waste is thrown into the nearest vessel. It also emerged that a litterbin should be sturdy and easy to strip down, as it is an item often subjected to vandalism. Parts should therefore be replaceable to extend the litterbin's longevity.

Based on the conclusions drawn a concept that is modular and can be adapted to different needs were developed. The concept is built on the basis of a standard basket and each fraction is free standing. Each fraction has its own colour and symbol that can be mounted on the standard bin and easily replaced if necessary. The colours and symbols chosen are the same as Förpacknings- och Tidningsinsamlingen uses in order to simplify the understanding of the user.

# TABLE OF CONTENTS

<b>1. INLEDNING</b>	<b>1</b>
<b>1.1 BAKGRUND</b>	<b>1</b>
<b>1.2 SYFTE</b>	<b>1</b>
<b>1.3 MÅL</b>	<b>1</b>
<b>1.4 AVGRÄNSNINGAR</b>	<b>1</b>
<b>1.5 FRÅGESTÄLLNING</b>	<b>1</b>
<b>2. METOD</b>	<b>2</b>
<b>2.1 INTRESSENTANALYS</b>	<b>2</b>
<b>2.2 LITTERATURSTUDIE</b>	<b>2</b>
<b>2.3 INTERVJUER MED KOMMUNER</b>	<b>2</b>
<b>2.4 ANVÄNDARSTUDIER</b>	<b>2</b>
2.4.1 OBSERVATIONSSTUDIER	2
2.4.2 ENKÄTSTUDIER	2
<b>2.5 ANALYMETODER</b>	<b>2</b>
2.5.1 KJ-ANALYS	2
2.5.2 FUNKTIONSANALYS	3
<b>2.6 KRAVSPECIFIKATION</b>	<b>3</b>
<b>2.7 UTVECKLING AV IDÉER</b>	<b>3</b>
2.7.1 EKOSTRATEGIHJULET	3
2.7.2 DESIGN FÖR ÅTERVINNING	3
2.7.3 DESIGN FOR SUSTAINABLE BEHAVIOUR	4
2.7.4 OSBORNS IDÉSPORRAR	4
2.7.5 BRAINSTORMING	4
<b>2.8 UTVECKLING AV KONCEPT</b>	<b>4</b>
2.8.1 MORFOLOGISK MATRIS	4
2.8.2 KONCEPTVAL	4
<b>3. RESULTAT</b>	<b>5</b>
<b>3.1 INTRESSENTANALYS</b>	<b>5</b>
<b>3.2 SORTERING I STADSMILJÖ</b>	<b>5</b>
<b>3.3 RENHÅLLNINGSPERSONALENS SITUATION</b>	<b>7</b>
<b>3.4 KOMMUNERS ATTITYDER TILL AVFALLSKORGAR OCH SORTERING</b>	<b>8</b>
3.4.1 KUNGSBACKA	8
3.4.2 HALMSTAD	8
3.4.3 GÖTEBORG	8
3.4.4 HÄSSLEHOLM	10
<b>3.5 ANVÄNDARSTUDIER</b>	<b>10</b>
3.5.1 OBSERVATIONSSTUDIER	10
3.5.2 ENKÄTSTUDIER	12
<b>3.6 REFLEKTIONER UTIFRÅN FÖRSTUDIEN</b>	<b>12</b>
3.6.1 REFLEKTION OM SORTERING I STADSMILJÖ	12
3.6.2 REFLEKTIONER OM KOMMUNERNAS ATTITYDER	12

3.6.3 REFLEKTIONER AV ANVÄNDARSTUDIER	13
<b>3.7 ANALYS AV FÖRSTUDIE</b>	<b>14</b>
3.7.1 KJ-ANALYS	14
3.7.2 FUNKTIONSANALYS	14
<b>3.8 SLUTSATS AV FÖRSTUDIERNAS RESULTAT</b>	<b>14</b>
3.8.1 KRAVSPECIFIKATION	15
<b>3.8 UTVECKLING AV IDÉER</b>	<b>17</b>
3.8.1 EKOSTRATEGIHJULET	17
3.8.2 DESIGN FOR RECYCLING	18
3.8.3 DESIGN FOR SUSTAINABLE BEHAVIOUR	18
3.8.4 BRAINSTORMING	19
<b>3.9 UTVECKLING AV KONCEPT</b>	<b>20</b>
3.9.1 MORFOLOGISK MATRIS	20
<b>4. SLUTKONCEPT</b>	<b>25</b>
<b>4.1 UTFORMNING OCH DELFUNKTIONER</b>	<b>26</b>
<b>4.2 MONTERING OCH ANVÄNDNING</b>	<b>31</b>
<b>4.3 PLACERING</b>	<b>31</b>
<b>4.4 MATERIAL</b>	<b>33</b>
<b>4.5 TILLVERKNING</b>	<b>33</b>
<b>5. DISKUSSION</b>	<b>34</b>
<b>6. SLUTSATS</b>	<b>36</b>
<b>7. REFERENSER</b>	<b>37</b>
<b>BILAGOR</b>	<b>1</b>
<b>BILAGA 1 - PROTOKOLL FÖR OBSERVATIONSSTUDIE</b>	<b>1</b>
<b>BILAGA 2 - SAMMANSTÄLLNING AV OBSERVATIONSSTUDIE</b>	<b>2</b>
<b>BILAGA 3 - ENKÄTER</b>	<b>4</b>
<b>BILAGA 4 - SAMMANSTÄLLNING AV ENKÄTER, TEXT OCH FIGURER</b>	<b>5</b>
<b>BILAGA 5 - FUNKTIONSANALYS</b>	<b>7</b>
<b>BILAGA 6 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS HUVUDFORM</b>	<b>9</b>
<b>BILAGA 7 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS DÖRR</b>	<b>10</b>
<b>BILAGA 8 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS TOPPSKYLT</b>	<b>11</b>
<b>BILAGA 9 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS BAKSKYLT</b>	<b>12</b>
<b>BILAGA 10 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS FIMPLÖSNING</b>	<b>13</b>
<b>BILAGA 11 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS PÅSHÅLLARE</b>	<b>14</b>
<b>BILAGA 12 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS RAM BAK SAMT RAM FÖR SIDAN</b>	<b>15</b>
<b>BILAGA 13 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS BEN</b>	<b>16</b>



## 1. INLEDNING

Många kommuner jobbar ständigt med nya lösningar för att minska deras miljöpåverkan. Flera kommuner har idag krav på att hushålls-soporna ska sorteras och nästa naturliga steg är att införa sorteringsmöjligheter på offentliga platser i städerna.

### 1.1 BAKGRUND

CityCan är ett företag som tillhandahåller avfallskorgar i nio städer i Skåne-regionen. Deras affärsidé är att kostnadsfritt ställa ut och sköta underhållet av avfallskorgar och i gengäld får de sälja annonsplatser på dessa. Idag vill företaget expandera till ännu fler städer och CityCan tror att det kan underlättas om de kan erbjuda ett utökat produktsortiment istället för bara en produkt som de har idag. Genom att utveckla en användarvänlig avfallskorg som ger möjlighet till sopsortering samt uppmunt- rar invånarna till ett hållbart beteende blir de mer attraktiva för kommunerna.

Idag blir det mer och mer vanligt att politiker och därmed olika nämnder begär att kommunerna ska erbjuda sortering på offentlig plats. Detta är någonting som kommunerna ser som utmanande att utföra. Det finns bland annat ett dåligt utbud för sorteringskärl för utomhusbruk. De har också svårt att få invånarna att sortera över lag i privathushållen och ser frågan om sortering som ett beteendeproblem som de hittills har haft svårt att finna en lösning på (Halmstad kommun, 2014).

### 1.2 SYFTE

Syftet med projektet är att utveckla CityCans sortiment med fokus på hållbarhet. Detta för att göra dem mer attraktiva för kommuner och brukare. Avfallskorgarna ska vara designade på ett sätt som minimerar deras påverkan på miljön vad gäller materialval och livslängd. Vidare ska avfallskorgarna vara användarvänliga för alla som brukar dem.

### 1.3 MÅL

Målet med projektet är att komma fram med ett koncept som uppfyller de krav som de viktigaste intressenterna har. Produkten ska erbjuda sortering av sopor och resultatet ska presenteras med hjälp av CAD modeller.

### 1.4 AVGRÄNSNINGAR

Hänsyn kommer inte tas till tillverkningen av produkterna eller kostnaden av denna. Projektet kommer inte heller att behandla tillverkningen av annonserna eller deras material då dessa nyss har blivit ISO-certifierade. Därmed kommer den nuvarande lösningen till hur annonserna sätts fast på avfallskorgarna be- hållas.

### 1.5 FRÅGESTÄLLNING

Huvudfråga:

- Vilken förändring av CityCans sortiment, inriktat mot hållbarhet, kan göra dem mer attraktiva för kommuner och brukare?

Delfrågor:

- Vad innebär en användarvänlig avfallskorg och hur bör den designas för att stimulera ett hållbart beteende?
- Vad krävs av en avfallskorg för att kommuner ska välja den framför dagens lösningar?
- Hur utformar man en avfallskorg som är uthållig ur ett miljöperspektiv?

## 2. METOD

I detta kapitel redogörs för de olika metoder som användes under projektet. Metoderna valdes då de bedömdes vara lämpliga för att kunna besvara de frågeställningar som gjorts.

### 2.1 INTRESSENTANALYS

En intressentanalys är en kartläggning av de aktörer som kan ha åsikter om produkten och som kan påverka eller påverkas av den. Det är viktigt att få kunskap om deras ståndpunkter och ta med dessa i utvecklingen av produkten. Intressenter kan vara kunder, brukare, lagar och förordningar (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004).

### 2.2 LITTERATURSTUDIE

Tidigare utvecklingsarbeten av avfallskorgar och sorteringskärl undersöktes för att ge kunskap om redan framkomna resultat. Även rapporter angående sortering i stadsmiljö analyserades.

### 2.3 INTERVJUER MED KOMMUNER

Då kommunerna ses som en viktig intressent genomfördes intervjuer med ansvariga för offentliga avfallskorgar på olika kommuner. Intervjuerna skedde över telefon eller på respektive kommunkontor. Antalet deltagare skiljde sig från kommun till kommun beroende på vilka personer som kommunerna själva ansåg kunna bidra med nyttig information. De kommuner som intervjuades var Göteborg, Halmstad, Kungsbacka, och Hässleholm. Göteborg ska införa sortering och har därför undersökt detta och deras erfarenheter ansågs kunna vara till hjälp varför de kontaktades. Övriga kommuner valdes då de är av den storlek som CityCan vänder sig till och kan därmed vara av intresse för företaget.

## 2.4 ANVÄNDARSTUDIER

När avfallskorgen skulle utvecklas var användarvänligheten central och det studerades med hjälp av relevanta metoder som presenteras nedan.

### 2.4.1 OBSERVATIONSSTUDIER

För att få större insikt i hur avfallskorgar på offentliga platser används idag utfördes observationsstudier. Ofta kan det vara svårt för en brukare att sätta ord på vardagliga sysslor som sker på rutin. Då kan viktig information gå förlorad så som ett kompenserande beteende som brukaren använder för att det tänkta användarsättet fungerar dåligt. Brukare kan också bli generade av att berätta hur de egentligen använder en produkt eller vill inte dela med sig av att de har svårt att förstå tekniken. Genom att använda sig av observationsstudier kan sådan information fångas upp och tas i beaktande under det fortsatta utvecklingsarbetet (Karlsson, 2008).

### 2.4.2 ENKÄTSTUDIER

Genom att använda sig av enkäter, som är indirekta frågeformulär, kan man få värdefull information och svar av användare. Med hjälp av enkätstudier kan man få respons från ett större antal användare än vid intervjuer. Beroende på enkätens utformning kan informationen som samlas in också bli enklare att datorisera och beskriva i diagram (Karlsson, 2008).

## 2.5 ANALYSMETODER

För att samla och tolka den information som erhållits från användarstudien så brukades passande analysmetoder som resulterade i en kravlista.

### 2.5.1 KJ-ANALYS

För att samla intryck och information från användarstudien genomfördes en KJ-analys. Vid en KJ-analys skriver man ner relevanta kommentarer från användarstudien på små lappar. Därefter grupperas de efter kategori. Detta



görs flera gånger och kommentarerna flyttas mellan kategorierna tills alla deltagare är överens (Straker, 1995).

### 2.5.2 FUNKTIONSANALYS

En funktionsanalys användes för att dela in önskemål och krav som framkom under förstudien. Dessa önskemål och krav omvandlades till funktioner och blev därmed mer hanterbara i det fortsatta utvecklingsarbetet. De delades in i huvudfunktion och delfunktioner och kategoriserades som nödvändiga eller önskvärda. Funktionerna bröts ner i mindre delar för att få en överblick av vad som borde ingå i produkten. Detta var sedan till hjälp i idégenereringsfasen (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004).

## 2.6 KRAVSPECIFIKATION

En kravspecifikation utvecklades för att få en förståelse för vilka krav som fanns på produkten, samt vilka krav som var viktigast. För att göra prioriteringar så viktades kraven mellan 1 till 5 där 5 sågs som nödvändiga och därmed också de viktigaste kraven. Krav kan komma från intressenter men även från förstudien och brukarstudier. Vanligt är också att det finns krav från andra intressenter i form av lagar och förordningar. Funktionsanalys används ofta som hjälp för att utveckla en kravspecifikation, vilket minskar risken att missa viktiga krav som uppenbarats i förstudien (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004).

## 2.7 UTVECKLING AV IDÉER

De metoder som användes under denna fas tog hänsyn till uthållig produktutveckling men även traditionella idégenereringsmetoder användes.

### 2.7.1 EKOSTRATEGIHJULET

Som ett hjälpmedel vid utvecklandet av hållbara produkter finns Okala ecodesign strategy wheel. Det består av åtta olika strategier som kan tillämpas vid idégenereringsfasen då hållbarhetstänk är en viktig aspekt. De åtta

aspekterna man brukar behandla är; hur man kan optimera produktens funktion, minska dess miljöpåverkan under användning, minska mängden material, välj rätt material, optimera livslängden, optimera produktionen, optimera resthanteringen samt optimera distributionen. På så vis går man igenom en produkts hela livscykel och har chans att påverka alla stegen tidigt i utvecklingsprocessen (White, St. Pierre, & Belletire, 2013).

### 2.7.2 DESIGN FÖR ÅTERVINNING

Vid utveckling av produkter som strävar efter att vara hållbara är möjligheten till återanvändning och återvinning faktorer som bör övervägas. Delar som slits ut fortare än övriga ska kunna bytas ut för att förlänga produktens livslängd och allt material ska gå att återvinna. När man designar för återvinning ska man tänka på att olika material inte bör fästas samman genom limning eller annan metod som gör att de inte kan tas isär (White, St. Pierre, & Belletire, 2013).

När man designar för återvinning ska man tänka på att aldrig fixera magnetiska metaller med material som inte är magnetiska då det försvårar återvinningsarbetet. Metoder för fästning som kapslar in material ska undvikas eftersom det materialet då går förlorat. Om det måste göras ska delningslinjer läggas till så materialet styrs till att gå sönder på rätt ställe. Vid användning av plast ska de inte ges en ytbeläggning med exempelvis färg då det ändrar densiteten på materialet och då försvårar sortering inför återvinning. Skruvar och fästen bör bestå av samma material som den del de sitter i för att förhindra att det fastnar plast på skruvarna när produkten hackas sönder och att materialet därför går förlorat (Flink, 2014).

### 2.7.3 DESIGN FOR SUSTAINABLE BEHAVIOUR

Design for Sustainable Behaviour, DfSB, är en metod som ser till hur man kan designa för ett hållbart beteende. De fem angreppssätt som används vid DfSB är: upplysa, sporra, styra, tvinga och matcha (Lidman & Renström, 2011).

- *Upplysa* innebär att nå ändrat beteende genom ökad information. Upplysning kan nås via informationskampanjer eller enkel information.
- *Sporra* betyder att användarna motiveras till ett mer användarvänligt beteende genom att nyttan av själva beteendet framhävs. Detta kan göras genom till exempel belöning eller tävling.
- Angreppssättet *styra* innefattar att användaren lotsas till önskat beteende till följd av att det blir det lättaste att genomföra.
- Vid *tvinga* blir det oönskade beteendet svårt att utföra vilket pressar användaren till det önskade hållbara beteendet.
- Genom att *matcha* designen på produkter med ett vanligt beteende hos användarna så att det blir hållbart kan en förändring nås utan att det krävs ett ändrat beteende hos användaren.

### 2.7.4 OSBORNS IDÉSPORRAR

För att komma fram till annorlunda lösningar användes metoden Osborns idésporrar. Den fungerar så att man brainstormar fram idéer som löser problemet genom att försöka associera till olika attribut. Det kan vara att komma på den billigaste lösningen eller den dyraste, att göra lösningen så stor eller liten som möjligt och så vidare. (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004)

### 2.7.5 BRAINSTORMING

Brainstorming är en metod där man försöker komma på många olika slags lösningar genom att ta fram idéer i grupp. När metoden genomförs är det inte tillåtet att utesluta någon idé för att den framstår som orealistisk eller konstig (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004). I det här projektet användes både traditionell brainstorming samt en skissande form som innebar att idéer skissades ner.

## 2.8 UTVECKLING AV KONCEPT

För att utveckla koncept utifrån de idéer som framkommit ur idégenereringsfasen användes olika metoder som var till hjälp för detta. Dessa presenteras nedan.

### 2.8.1 MORFOLOGISK MATRIS

För att få fram olika konceptförslag som gav en helhetslösning användes en morfologisk matris. Delfunktioner sattes in i en matris där flera olika sätt att lösa dessa funktioner togs med. När detta gjorts kombinerades sedan olika förslag för olika funktioner ihop och koncept togs fram och skissades upp utifrån dessa (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004).

### 2.8.2 KONCEPTVAL

För att försäkra att de viktigaste kraven uppfylldes hos de utvecklade koncepten användes elimineringsmatriser. Detta görs genom att ställa upp de olika kraven som man vill ta hänsyn till, vikta dem från 1-5 beroende på deras relevans och sedan ställa upp de olika koncepten mot varandra. Om konceptet uppfyller kravet kryssas detta för. Därefter räknas de viktade kraven ihop och de/det koncept som får högst poäng är alltså det koncept som är lämpligast att vidareutveckla (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2004).

### 3. RESULTAT

Det här kapitlet redogör för resultatet av det som framkom under förstudien samt utveckling av koncept.

#### 3.1 INTRESSENTANALYS

För de som slänger skräp, här benämnda *brukare*, är avfallskorgarnas funktion och användarvänlighet viktig. De söker en avfallskorg som är lättförståelig och enkel att använda.

De som sköter underhållet av avfallskorgarna, som i fortsättningen kommer benämnas *reparatörer*, vill ha en utformning som underlättar deras arbete. De ska kunna rengöra avfallskorgarna eller byta delar utan att skada sig eller behöva stå i ergonomiskt dåliga ställningar.

*CityCans* affärsidé är att tillgodose kommuner med gratis avfallskorgar och underhåll av dessa om *CityCan* i gengäld får sälja annonsplatser på korgarna. *CityCans* enda inkomstkälla idag är därför annonsintäkter vilket betyder att det också är deras största intresse. De ser därför gärna att deras marknad kan expandera och därmed öka deras omsättning.

När *kommuner* väljer vilka avfallskorgar som ska finnas i deras stadsmiljö är det många olika parametrar som spelar in. Dels är det viktigt att de främjar minskad nedskräpning men även att ha en estetik som passar in i staden.

En *annonsör* som annonserar på *CityCans* avfallskorgar vill att deras budskap ska nå ut till så många konsumenter som möjligt. Därför har platsen där korgen är placerad en stor betydelse. De sätter också sitt varumärke på en produkt som de inte har någon kontroll över och räknar därför med att *CityCan* håller avfallskorgarna fräscha.

För de som tömmer avfallskorgen, *renhållningspersonalen*, spelar utformningen av av-

fallskorgen stor roll. Tömningen måste vara enkel att utföra och inte innebära några onaturliga rörelser eller tunga lyft. Om avfallskorgen erbjuder sortering av skräp måste den som tömmer korgen också kunna sortera detta på ett smidigt sätt i sitt fordon.

*Avfallshanteringsverken* som tar hand om soporna måste kunna hantera skräpet vilket innebär att det måste vara sorterat på rätt sätt.

Idag har *CityCan konkurrenter* vad gäller avfallskorgar. Däremot erbjuder ingen annan annonsplats på sina produkter. Enligt *CityCan* är deras största konkurrent idag *JCDecaux* som också erbjuder avfallskorgar och andra gatumöbler gratis till kommuner om de i gengäld får annonsera på olika sätt i närområdet (Lundh, 2014).

#### 3.2 SORTERING I STADSMILJÖ

Rapporten "On the Go recycling" från The Greater London Authority är ett resultat av en återvinningskampanj med syftet att öka Londonbornas återvinning på offentlig plats. I rapporten beskrivs några viktiga guidelines över hur man kan gå till väga för att uppnå detta. Till exempel krävs att fler sorteringskärl placeras ut runt om i staden. Man bör också använda enhetliga symboler och färg för att öka tydligheten över vad som ska sorteras var. Dessutom bör det genomföras en informationskampanj för att öka invånarnas uppmärksamhet och förståelse för källsortering ("On the Go" Recycling, 2009).

Borlänge kommun har sedan 1993 sorterat i hushållen och detta är någonting som fungerar bra. När de däremot testade sortering i stadsmiljö gick det sämre och Borlänge valde därför att inte fortsätta med sortering på offentlig plats (Brattefjäll, 2011).

Köpcentret Nordstan i Göteborg, har i drygt 13 år erbjudit möjlighet till sortering. Till en bör-

jan tillhandahöll de sortering för retur, glas och restavfall men då andelen felsortering var över 50 % bestämde man år 2010 att ta bort fraktionen för glas och därmed försöka öka andelen rätt sortering. En anledning till att felsorteringen var så stor kan bero på den undermåliga informationen om de olika fraktionerna (Brattefjäll, 2011).

I februari 2011 utförde Göteborg stad en plockanalys på vilka sopor som slängs omkring Kungssportsplatsen i Göteborg. I genomsnitt var ungefär hälften av alla sopor av sorten organiskt avfall. Det var dubbelt så många pappersförpackningar som plastförpackningar. Man hittade också väldigt mycket engångsmuggar och papperspåsar från caféer i området. Avfallskorgarna innehöll ganska lite glas och metallavfall och i varje korg kunde man finna ca 2 tidningar från Metro (Brattefjäll, 2011). Förmodligen skiljer sig en sådan här plockanalys mellan årstiderna. Skulle en liknande analys genomföras under sommarhalvåret skulle avfallskorgarna innehålla mer matförpackningar och glasflaskor då detta konsumeras mer frekvent den tiden på året (Göteborg Stad, 2014).

Ett problem som uppstår i offentliga avfallskorgar är att förpackningar ofta innehåller rester av matavfall. Förpackning och Tidningsinsamlingen, FTI, har kvalitetskrav på att pappersförpackningar max får bestå av 4 procent annat material så, som matrester, i förhållande till sin vikt för att få återvinnas som papper. När det gäller plastförpackningar får förpackningen innehålla högst 10 procent av annat material för att kunna återvinnas som plast (Brattefjäll, 2011).

Hässleholms stadsbyggnadskontor har tillsammans med det kommunala renhållningsbolaget Hässleholm Miljö AB genomfört projektet *KOM till Hässleholm - Källsortering i offentliga miljöer* under året 2013. Hässlehol-

marna har sedan drygt 20 år tillbaka sorterat sina sopor i privathushållen och syftet med projektet var därför att införa källsortering även på offentliga platser. KOM studerade redan befintliga lösningar så som avfallskorgen Sortify (se **FIGUR 1**). Den erbjuder fyra sorteringsfraktioner i samma kärl där varje fraktion har sitt inkast på varsin sida. När KOM undersökte hur denna hade fungerat i andra kommuner framkom att sorteringen av sopor på offentlig plats inte hade fungerat. Många kommuner trodde att detta berodde på att man som brukare var tvungen att gå runt avfallskorgen för att kunna slänga rätt (Krantz, 2014). Liknande kommentar gav Kungsbacka kommun. De nämnde även att det mesta skräpet hamnade i den fraktionen som var närmast brukarna (Kungsbacka, 2014). KOM bestämde därför att deras sorteringskärl skulle vara enkla, tydliga, funktionella, estetiskt tilltalande samt smälta in i stadsmiljön. De skulle också tydliggöra i vilket kärl varje skräp skulle sorteras (Krantz, 2014).



**FIGUR 1:** BILD PÅ SORTIFY I LERUM 2013.

För att få kunskap om vilket skräp som slängdes mest frekvent genomförde KOM en plockanalys. Av resultatet framkom att de flesta sopor var pappers- och plastförpackningar och en mindre andel bestod av pant, servetter och matavfall. Plockanalysen medförde att beslut togs om att den sortering som skulle erbjudas på Hässleholms offentliga platser var plast, papper samt övrigt (Krantz, 2014).

För att underlätta för de som tömmer och tar hand om soporna på avfallsverket infördes rutinen att blå plastsäck användes i avfallskorgen för plast, svart plastsäck för övrigt och en papperssäck för papper. När säckarna sedan kom in till avfallshanteringscentralen gjorde personalen en bedömning över om säckarna var tillräckligt sorterade för att kunna gå till återvinning, vilket de väldigt ofta var (Krantz, 2014).

En anledning till varför Hässleholmarna var så duktiga på att sortera rätt kan vara de informationskampanjer angående sortering som kommunicerades ett par veckor under året. Man bör också ha i åtanke att Hässleholms invånare länge hade sorterat i hemmen vilket kan ha haft en positiv inverkan på deras beteende. Synpunkter kom dock från några Hässleholmsbor att de ansåg att avfallskorgarna tog för stor plats och syntes för mycket (Krantz, 2014).

### 3.3 RENHÅLLNINGSPERSONALENS SITUATION

Bjursten och Mårtensson gjorde 2009 en genomgripande undersökning och analys av problemen som fanns vid tömning av avfallskorgar. Denna undersökning antas fortfarande gälla då de avfallskorgar som analyserades fortfarande är i bruk. Därför görs ingen egen undersökning av detta ämne i projektet utan deras analys används som underlag för utvärdering av svårigheter vid tömning.

I undersökningen framkom några delar som togs i beaktande vid utformning av den nya avfallskorgen. Dels var upplåsning och låsning av avfallskorgarna något som tog mycket tid i tömningsprocessen och behovet av detta var något som borde ses över (Bjursten & Mårtensson, 2009). CityCan hade tidigare lås på sina korgar men då de ofta bröts upp av människor som letade burkar tog de bort låsen och det har fungerat bra. Oftast stängs

dörren igen efter att avfallskorgen har tömts på pant (Lundh, 2014).

Tömning uppifrån är ansträngande för kroppen, speciellt då soppåsen är full och detta är därför ingen bra lösning. Regnskydd är viktigt för de som tömmer då soppåsarna blir tunga och ofräscha när det har regnat in i dem. Dränage behövs så att vatten inte stannar kvar i botten på avfallskorgen och blandas med skräp som hamnat utanför och som därmed ruttnar. Det bör även vara lätt att städa ut skräp som ligger i botten (Bjursten & Mårtensson, 2009).

### 3.4 KOMMUNERS ATTITYDER TILL AVFALLSKORGAR OCH SORTERING

För att få reda på vad kommunerna efterfrågade utfördes intervjuer med ansvariga på ett flertal kommuner som ansågs intressanta för CityCan.

#### 3.4.1 KUNGSBACKA

I Kungsbacka kommun hade de provat att ha sopsortering i innerstaden i knappt två års tid. Modellen de hade ställt ut var en fyrkantig avfallskorg med ett inkast i varje hörn (se **FIGUR 1**). Människor hade slängt i det inkast som var närmast dem utan att ta hänsyn till vilket slags skräp de hade. Kommunen prövade att vrida på korgarna men utan resultat och valde därför att istället placera dem i Gottskär dit många turister och båtägare kom (Kungsbacka, 2014).

#### 3.4.2 HALMSTAD

Halmstad hade börjat titta på sortering i stadsmiljö, men inte hittat ett bra system. De hade hämtat information från Malmö och Helsingborg, som redan hade provat att sortera i stadsmiljö. Ansvariga på Halmstads kommun ansåg att Malmös variant med kärl i olika färger inte passade in i stadsmiljön och ville ha något mer diskret. De önskade inte heller fem olika fraktioner som Malmö använde, då de antog att människor inte kommer ta sig tid att sortera så noggrant under en tur på staden. Halmstad hade problem med mycket glasflaskor i sina avfallskorgar och menade att de fraktioner som skulle passa i deras stad var glas och pant (Halmstad kommun, 2014).

I Halmstad hade de flera varianter av avfallskorgar i olika storlekar. Inne i centrum fanns det en stadsavfallskorg med stadsvapnet på och i parker och grönområden fanns en annan variant. Alla hade olika nycklar, vilket medförde problem för de som tömde avfallskorgarna.

Stadsavfallskorgen hade en tunna som en plastsäck skulle placeras i och det medförde belastning på renhållningspersonalen vid tömning. De var dessutom ganska låga, något som inte heller är bra ur ett ergonomiskt perspektiv. Ytterligare ett problem var att fåglar drog ut skräp. Det var nu löst med kedjor för inkasten. Det medförde dock att inkastet blev mindre och att det därför blev svårare att kasta större föremål. Detta hade redan innan varit ett problem då större föremål hade stoppat öppningen och gett intrycket att avfallskorgen var full. För stora öppningar skapar dock ett annat problem då verksamheter i staden kunde slängde sina egna sopor i avfallskorgarna och därigenom slippa betala avfallsskatt. Halmstad hade, som många andra städer, också problem med klotter och vandalisering och prioriterade stabilitet och enkel sanering. Det var också kostsamt och arbetskrävande att ta bort klistermärken. Deras stadsavfallskorgar var gjorda av gjutjärn och därmed svåra att förstöra. De nuvarande saknade del för fimpar vilket ledde till att fimparna istället hamnade på marken. En viktig del var också att avfallskorgen rent estetiskt skulle smälta in i stadsmiljön (Halmstad kommun, 2014).

#### 3.4.3 GÖTEBORG

Göteborgs stad hade under många år arbetat med sopsorteringsfrågor på offentliga platser. Vid ett möte med Trafikkontoret i Göteborg diskuterades deras avfallskorgars för- och nackdelar. Även det nyare sorteringskärl för utomhusbruk, som då än så länge bara hade koncepttestats men var under produktion och förväntades levereras innan sommaren 2014, diskuterades. Vad gällde deras stadsavfallskorg så var Göteborgs stad överlag väldigt nöjda med dess konstruktion. Den var hållbar och uppfyllde de behov som staden hade. Framför allt hade askkoppens som var placerad på toppen av korgen gjort succé och antalet fimpar i staden hade minskat. Även på de av-



fallskorgar som inte erbjöd askkopp fimpades det och alltså hade ett invariant beteende rotats. Pantrören som hade placerats på sidan av avfallskorgen hade också fungerat bra. Låsfunktionen hade varit för tung och medfört att dörarna på korgen hade blivit för tunga. Därför diskuterades det om man verkligen behövde lås på avfallskorgarna, samtidigt som de ansåg att obehöriga inte borde ha möjlighet att ta sig in av säkerhetsskäl. Nedre delen av korgen inklusive det nedre gångjärnet hade också drabbats av mycket rost. Detta på grund av hundurin som medfört att materialet korroderat. Ett annat problem var att de stora inkasterna inbjöd till att slänga hushållssopor i de offentliga avfallskorgarna. Det medförde att säckarna kunde bli upp emot 35kg tunga vilket försvårade tömningen. Man hade också upplevt problem med fåglar på ett fåtal utsatta platser där picknickmat var vanligt. Detta hade lösts genom att sätta kedjor för hålen, vilket hade fungerat bra (Göteborg Stad, 2014).

När det gällde sortering så hade detta inte lyckats. Människor hade haft svårt att förstå var saker och ting skulle slängas och många gånger skapade de olika färgerna och symbolerna förvirring. Det som fungerade bra var matavfall och osorterat glas. Detta troddes bero på att samma symbol används i hemmen. Göteborg tillsammans med Stockholm och Malmö påbörjade ett projekt under 2014 för att utreda människans beteende och inställning till sortering på offentlig plats. Man skall också enas om vilka symboler, färger och former som ska användas av alla städer. Det lutar åt att man kommer att välja Förpacknings- och Tidningsinsamlingens symboler och färger (se **FIGUR 2**), som redan används vid återvinningsstationer runt om i landet (Göteborg Stad, 2014).

Att i framtiden ha en fungerande sortering på offentliga platser och i citymiljö menade man vara nödvändigt. Men för att det ska vara möjligt måste, enligt Trafikkontoret, också symbolerna och färgerna vara enhetliga landet över. De måste synas på håll och de ansåg också att det vore en fördel om kärnen består av moduler och därmed kan anpassas efter dess placering (Göteborg Stad, 2014).



**FIGUR 2:** FÖRPACKNINGS OCH TIDNINGINSAMLINGENS FÄRGER OCH SYMBOLER. FRÅN VÄNSTER; TIDNINGAR, PLAST, METALL, GLAS, PAPPER, BRÄNNBART OCH MATAV FALL.

### 3.4.4 HÄSSLEHOLM

Projektet KOM i Hässleholms kommun tittade på många olika alternativ till sorteringskärl för utomhusmiljö. De påpekade att utbudet för sortering utomhus var relativt litet om man jämför med sorteringskärl för inomhusmiljö. Ett alternativ som många andra kommuner hade valt att testa var sorteringskärl Sortify, dock var erfarenheterna att det inte fungerat bra. Hässleholms kommun hade länge haft avfallskorgar från CityCan runt om i staden och möjligheten att annonsera på avfallskorgarna gjorde att de valde dem. Informationskampanjen kunde nu ske direkt på sorteringskärlen, vilket visades vara lyckat vid utvärderingen ett år senare (Hässleholm, 2014).

Hässleholmsborna hade sorterat sedan många år tillbaka och KOM trodde att detta kan ha varit en anledning till att sorteringen på offentlig plats hade fungerat överraskande bra. De trodde också att det kunde ha att göra med att kärlen stod var för sig och då visade på ett tydligt sätt att sortering skulle ske. Där emot hade projektet fått ta emot negativ kritik över att avfallskorgarna hade tagit för stor plats och att de syntes för mycket. En kritik som sågs som viktig att ta till sig och se över (Hässleholm, 2014).



**FIGUR 1** FIGUR 3: SORTERINGSKÄRL I NORDSTAN, GÖTEBORG, MED RETUR I MITTEN

### 3.5 ANVÄNDARSTUDIER

Nedan beskriv hur observationsstudien och enkätstudien genomfördes.

#### 3.5.1 OBSERVATIONSSTUDIER

I det här projektet genomfördes en direkt, naturlig och dold observationsstudie för att få ett så naturligt resultat som möjligt. Det innebär att en situation studeras där brukarna befinner sig i sin naturliga miljö och inte är medvetna om att de blir studerade (Karlsson, 2008). Tre olika observationsstudier utfördes på tre olika plaster i Göteborg. Alla studier genomfördes där sorteringsmöjlighet fanns då detta beteende var mest relevant för projektet att studera.

Köpcentrumet Nordstan i Göteborg studerades under en timmes tid en vardagseftermiddag. Tre olika sorteringsstationer studerades samtidigt, en med; Avfall, Retur, Avfall och två med; Retur, Avfall, Retur (se **FIGUR 3 & 4**).



**FIGUR 4:** SORTERINGSKÄRL I NORDSTAN, GÖTEBORG, MED RETUR PÅ SIDORNA



Centralstationen i Göteborg studerades även under en timmes tid en vardagseftermiddag. Den ena stationen som studerades hade två kärl bredvid varandra namngivna Burkar/ PET samt Övrigt (se **FIGUR 5**). Det stod också ett kärl för tidningar ca 3 meter bort. Den andra stationen hade tre kärl bredvid varandra namngivna papper, Burkar/ PET samt Övrigt (se **FIGUR 6**).



**FIGUR 5:** AVFALLSKORGAR PÅ CENTRALSTATIONEN MED TVÅ FRAKTIONER



**FIGUR 6:** AVFALLSKORGAR PÅ CENTRALSTATIONEN MED TRE FRAKTIONER

Två sorteringsstationer i Chalmers kårhus studerades under lunchtid. Båda stationerna var utformade med kärnen Restavfall i vardera änden samt Metallförpackningar och Kontorspapper i mitten. Alla insatser hade lock (se **FIGUR 7**). Den ena stationen hade en PETkorg bredvid medan det andra sorteringskärlet hade tre stycken vanliga avfallskorgen ca två meter bort.



**FIGUR 7:** SORTERINGSSTATION I CHALMERS KÅRHUS

Under studien studerades de som slängde skräp och följande noterades: kön, ålder, vilket skräp som slängdes, om det slängdes i rätt kärl, vilket kärl i ordningen som valdes samt hur stor uppmärksamhet som gavs åt sorteringskärlet (se **BILAGA 1**).

### 3.5.2 ENKÄTSTUDIER

På avfallskorgar står ofta ett ord som förklaring till vilket sorts skräp som ska slängas var. Men eftersom det inte finns ett specifikt ord för varje variant kan exempelvis *övrigt*, *avfall* och *brännbart* användas med samma betydelse och skapa förvirring. För att se hur de olika orden uppfattas och tolkas samt få en uppfattning om vilka ord som är mest effektiva gjordes en enkätundersökning. Respondenterna gavs i uppgift att koppla ihop diverse skräp med ord som motsvarar en avfallskorg för att visa vad de valde att slänga var. De fick koppla ihop samma skräp med flera ord om de ville. Enkäten utformades på två olika sätt, en med bilder på diverse skräp och en som beskrev skräpet i ord. På enkäten fick respondenterna också fylla i ålder, kön samt svara på frågan om de källsorterar hemma. Cirka 90 enkäter blev ifyllda och sammanställdes sedan i ett Excel-ark (se **BILAGA 3**).

## 3.6 REFLEKTIONER UTIFRÅN FÖRSTUDIEN

De olika momenten i förstudien resulterade i viktiga observationer som presenteras nedan.

### 3.6.1 REFLEKTION OM SORTERING I STADSMILJÖ

Av materialet som har studerats har det framkommit att många kommuner har misslyckats i sina försök med att källsortera på offentlig plats. Många av de kommuner som har försökt att ta sig an detta har använt sig av en lösning som är ett kvadratisk sorteringskärl med fyra olika fraktioner på var sin sida. Detta innebär att brukarna måste leta upp det inkast som skräpet ska slängas i och kan då behöva gå runt hela avfallskorgen. Många kommuner har upplevt att detta kan vara en anledning till att sorteringen inte har fungerat för att brukarna ofta slänger i det inkastet som finns närmast dem. Ur materialet har det också framkommit att många kommuner tror att det kan finnas ett samband mellan om kommunens hushåll har sorterat sina hushållsso-

por under en längre tid och hur sorteringen på offentlig plats har fungerat (Kungsbacka, 2014). De kommuner som inte sorterar sina hushållssopor i en större utsträckning eller har gjort det en kortare tid anser kommunerna är sämre på att sortera i stadsmiljö. Detta påstående går dock emot Borlänges situation. De har i över 20 år sorterat sina hushållssopor men lyckades inte med sitt försök att källsortera i stadsmiljö.

Städer där källsortering på offentlig plats faktiskt har fungerat väldigt bra är i Hässleholm och London. Vad de har gjort annorlunda är att de parallellt med att de lanserat sorteringskärlen drivit informativa kampanjer för att kommunicera vikten av att källsortera. Deras sorteringsstationer har också varit enhetligt utformade med vikt på tydlighet och enkelhet. Både London och Hässleholm har också använt sig av separata avfallskorgar till varje sorteringsfraktion som står var för sig men i en samling i närheten av varandra ("On the Go" Recycling, 2009), (Krantz, 2014). Detta kan ha medfört att brukarna inte på samma sätt behöver gå runt och leta efter rätt fraktion så som vissa av dagens lösningar kräver, vilket kan ha bidragit till minskad felsortering. I Hässleholm har man också använt sig av uppstickande informativa skyltar som på håll beskriver vilket skräp som ska slängas i just den avfallskorgen (Krantz, 2014). På liknande sätt har Göteborgs stad upplevt att deras *Fimpa här* skyltar som också sticker upp på vissa av deras avfallskorgar har fungerat väldigt bra (Göteborg Stad, 2014). Utifrån detta kan man dra slutsatsen att korrekt sortering ökar då skyltningen är tydlig och syns på längre avstånd.

### 3.6.2 REFLEKTIONER OM KOMMUNERNAS ATTITYDER

De flesta kommuner ansåg att sortering på offentlig plats är nödvändigt i framtiden. Däremot hade de flesta försök till sortering i

stadsmiljö inte fungerat med undantag för Hässleholm. För att få en fungerande sortering så enades kommuner om att det behövs en konsekvent färg- och symbolkodning. Många menade att en lösning kunde vara att använda sig av Förpacknings och Tidningsinstitutets förslag. De ansåg också att det skulle vara till stor fördel om de olika sorteringskärlen kunde anpassas till behoven där kärlet var placerat.

När det gäller allmänna krav så menade de flesta kommuner att avfallskorgen ska vara robust och hållbar. Samtidigt ska den vara diskret och passa in i stadsmiljön. Vissa kommuner hade även problem med att fåglar tar sig in i korgarna och att hushållssopor slängs. Låsfunktionen är också något som ofta kom på tal. Kommunerna hade problem med många olika nycklar till olika korgar. Därför diskuterades för- och nackdelar med att ha låsta avfallskorgar.

### 3.6.3 REFLEKTIONER AV ANVÄNDARSTUDIER

Det framkom tydligt vid alla observationsstudier att de flesta slängde sitt skräp i det kärl som var närmast dem oavsett om ett annat alternativ var rätt eller inte. Det fanns en stark koppling till att de med lägre uppmärksamhetsgrad gjorde precis så. Däremot höjdes folks uppmärksamhet om de upptäckte att sorteringsmöjlighet fanns och ökade därmed chansen till att de sorterade. Många valde dock att slänga i brännbart trots detta.

En intressant notis vid studien i Chalmers kårhus, där det två meter ifrån sorteringsstationen stod tre vanliga avfallskorgar, var att många aktivt gick förbi sorteringskärl för att istället slänga i en av de öppna avfallskorgarna. Trots att det var närmare till sorteringskärl valdes denna möjlighet bort. En slutsats som drogs av detta var att om det finns lättare alternativ nära föredras det framför de extra sekunder det tar att sortera. En annan orsak kan vara att sorteringsstationen hade lock vil-

ket kan ha upplevts som för besvärligt att öppna då avfallskorgar utan lock fanns i närheten.

Två personer vid Chalmers andra sorteringsstation verkade missta kontorspapper för vanligt papper då de slängde servettliknande papper i det kärlet. Det kan vara förvirrande med papper i namnet då det är ovanligt med kärl för kontorspapper i sorteringsstationer. Detta medför att de med en ganska låg medvetandegrad ser ordet papper och tolkar fel.

På centralstationen stod vissa avfallskorgar avsedda för papper eller PET själva och där var det många som slängde skräp som hörde till övrigt. En slutsats som kan dras av detta är att när en avfallskorg står själv utgår de flesta från att den är till för allmänt avfall.

Intressant var att de som hade högst uppmärksamhet och ansträngde sig för att slänga rätt, var barn. En slutsats som drogs var att barn lär sig mycket om sortering i skolan och därför vill göra rätt.

Utifrån enkätundersökningen framkom det att många väljer att slänga mycket skräp i fraktionen brännbart, även sådant som är vanligt att återvinna så som papper och plast. Under enkätundersökningens gång mottogs många kommentarer i likhet med "allt kan brännas i tillräckligt hög temperatur". Detta skulle kunna vara en anledning till varför mycket skräp slängs i just brännbart. Av denna anledning ansågs det bättre att använda ordet övrigt i en fraktion med liknande syfte då detta ord förmedlar att det finns andra val.

En betraktelse under enkätundersökningen var att pantbara plastflaskor förknippades med fraktionen PET medan pantbara burkar oftast kopplades till fraktionen retur. En fråga som ofta ställdes under enkätundersökningen var vad skillnaden är mellan retur och PET. Ett

fåtal kopplade också fraktionen retur till allt som är returnerbart, så som papper, plast och glas. Med hänsyn till detta bör varken ordet retur eller PET användas. Ett alternativ kan vara pant då detta förknippas med både burkar och flaskor men sällan med andra produkter.

Fraktionen matavfall kopplades ofta till allt som innehöll mat tillsammans med förpackning, så som en mosbricka med mos eller en glassbägare med glass i. Detta till skillnad från kompost som oftare förknippades med ren mat, så som bananskal. De fraktioner som merparten av deltagarna i enkätundersökningen sorterade korrekt var fraktionerna plast och papper.

### 3.7 ANALYS AV FÖRSTUDIE

För att kunna bearbeta informationen som samlats in under de studier som nyss beskrivits, samt få ut krav och insikter som skulle vara till hjälp i utvecklingsarbetet, analyserades den insamlade informationen.

#### 3.7.1 KJ-ANALYS

En KJ-analys gjordes med hjälp av citat från de tidigare studierna. I detta projekt användes kommentarer från intervjuer, enkätstudier samt observationsstudierna.

#### 3.7.2 FUNKTIONSANALYS

Då det fanns fyra olika intressenter som hade olika krav och önskemål på produkten så delades funktionsanalysen in i fyra delar; CityCan, kommuner, brukare och renhållningspersonal. De olika funktionerna klassificerades också som huvudfunktion (HF), delfunktion (DF), nödvändig funktion (N) och önskvärd funktion (Ö) (se **BILAGA 5**).

### 3.8 SLUTSATS AV FÖRSTUDIERNAS RESULTAT

Den information som framkom från användarstudierna och analysmetoderna, som ansågs viktigast för det fortsatta arbetet, sammanställdes i följande punkter:

- Brukarna ska inte behöva ta en omväg för att källsortera.
- Det ska vara tydligt vart man ska slänga det skräp man har och man ska inte behöva leta upp rätt fraktion.
- Sorteringskärl och/eller avfallskorgarna ska inte ta för stor plats för att kunna smälta in i stadsbilden.
- En informativ kampanj bör drivas i anslutning till att sorteringen lanseras.
- Avfallskorgarna ska på håll kommunicera vad som sorteras i just den fraktionen.
- Kunskap och rutin krävs hos invånarna för att få ett bättre sorteringsresultat.
- Sorteringsstationen ska försöka undvika att man slänger i det närmaste kärlet. Om detta inte är möjligt så bör det första kärlet alltid bestå av fraktionen övrigt.
- Behovet av de olika typer av fraktioner varierar mellan kommuner vilket medför att avfallskorgen bör vara modulbaserad.
- De flesta kommuner har problem med fåglar, korrosion på grund av hundurin samt att folk slänger hushållssopor. Något som bör tas i beaktande vid utformning av avfallskorgen.

### 3.8.1 KRAVSPECIFIKATION

Med hjälp av den slutsats som drogs i avsnitt 3.7 analyserades de tidigare studierna vilket resulterade i krav som avfallskorgen borde uppfylla. Detta presenteras i en kravspecifikation där kraven viktats från 1 till 5, där 5 ansågs som det viktigaste kravet (se **TABELL 1**).

Nr	Beskrivning	Viktning
	<i>Funktion</i>	
F1	Avfallskorgen ska kunna anpassas till minst tre fraktioner	5
F2	Varje fraktion ska rymma 90 liter skräp	4
F3	Avfallskorgen ska vara anpassningsbar för olika användningsområden	3
F4	Ska möjliggöra sortering i offentliga miljöer	5
F5	Regn ska förhindras att komma in i kärlet	4
F6	Risken för att fåglar drar upp skräp ska minimeras	4
F7	Val av sorteringstyp ska kunna anpassas	3
F8	Minst två annonser med de synliga måtten 460x690 mm ska få plats på avfallskorgen	5
F9	Askkopp ska vara ett tillval på toppen av avfallskorgen	3
F10	Avfallskorgen ska kunna renoveras på plats	4
F11	Pantlösning ska vara ett tillval	3
F12	Enkel att demontera vid reparation och end of life	4
F13	Avfallskorgen ska kunna samla skräp i antingen säckar eller innertunnor om de efterfrågas	5
F14	Låsanordning som kräver nyckel ska inte finnas	4
F15	Brukaren ska inte behöva gå runt kärlet för att kunna sortera sitt skräp	5
F16	Avfallskorgen ska endast ha en dörr	5
	<i>Material</i>	
M1	Alla material ska kunna återanvändas eller återvinnas	4
M2	Materialet ska tåla slag	4
M3	Materialet ska tåla hårt kustväder	4
M4	Alla material ska lätt kunna renoveras från klotter eller rost	4
M5	Alla material ska vara fria från miljöfarliga ämnen	5
M6	Materialet ska passa för utomhusmiljö	5
M7	Materialet ska estetiskt passa in i stadsmiljö	3
M8	Materialet ska om möjligt vara återvunnet	2
	<i>Ergonomi</i>	
Er1	Vid tömning ska lyft över 15kg och 30cm från kroppen undvikas	5

Er2	Avfallskorgen ska vara enkel att öppna och byta påse på	4
	<i>Estetik</i>	
E1	Avfallskorgen ska tydligt visa ändamålet för respektive kärl	5
E2	Avfallskorgen ska accepteras som en del av staden	3
E3	Man ska lätt komma åt rätt kärl och inte behöva ta omvägar för att kunna slänga sitt skräp	4
E4	Det rätta agerandet ska vara självklart	4

TABELL 1: KRAVSPECIFIKATION

### 3.8 UTVECKLING AV IDÉER

Information som insamlats under förstudien utvecklades till idéer med olika idé-genereringsmetoder. Då en av projektets delfrågor rörde design ur ett hållbarhetsperspektiv användes metoderna Ekostrategihjulet, Design för återvinning och Design for Sustainable Behaviour. De idéerna som skapa-

des under dessa metoder användes sedan som grund för vidareutveckling av kombinerade idéer i en brainstorming. Detta beskrivs mer i detalj nedan.

#### 3.8.1 EKOSTRATEGIHJULET

De delar av ekostrategihjulet som kunde appliceras på detta projekt beskrivs i **TABELL 2** nedan.

Steg	Förslag till lösning
1. Design for innovation	<i>Product benefit:</i> Inga avfallskorgar, i stället uppsamlare som cirkulerar på stan och suger upp skräpet. <i>Service:</i> Man får pant för skräpet vilket gör att ingen vill slänga det på gatan eftersom det är värt pengar. Vilka material produceras lokalt? Kan det användas i produkten?
2. Design for reduced material impact	Minska mängden material genom att minska storleken på korgen eller göra den tunnare. Genom att effektivt utnyttja allt utrymme i avfallskorgen kan storleken minskas. Certifierade material om det finns. Finns biprodukter från stål- eller annan industri som kan användas? Använda metall som kan återvinnas, eller är återvunnen.
5. Design for reduced Behaviour and use impacts	Öka medvetande och kunskap om vikten av att återvinna vilket kan öka återvinning i hemmet och på andra platser.
6. Design for system longevity	Välj material som håller länge. Gör de delar som slits fortare utbytbara. Gör produkt som blir en del av stadsmiljön, t ex bänk som sitter ihop med avfallskorgen.
7. Design traditional systems	Modulbaserad med löstagbara delar gör den enkel att förnya och renovera.
8. Design for optimized end-of-life	Materialet ska kunna smältas ner och användas igen. Färgen ska kunna brännas bort utan att det avges farliga ämnen.

TABELL 2: RESULTAT AV METODEN EKOSTRATEGIHJULET



### 3.8.2 DESIGN FOR RECYCLING

Under utvecklingen av produkten togs det hänsyn till *Design för hållbar utveckling* genom att så få olika material som möjligt används. Inget är magnetiskt och inga material är inkapslade i ett material av annan typ vilket hade försvårat återvinning. Materialvalet gjordes med hänsyn till att det ska hålla i många år samt att det ska gå att återvinnas vid end-of-life. Avfallskorgen utformades för att så många delar som möjligt ska kunna bytas ut om de skulle gå sönder vilket ger produkten en förlängd livstid.

### 3.8.3 DESIGN FOR SUSTAINABLE BEHAVIOUR

Under de studier som gjordes av användare och intressenter framkom fem återkommande felbeteenden som ansågs viktiga att förändra vid utveckling av den nya avfallskorgen. Dessa var; många väljer att slänga i det kärl som är närmast dem, att man inte vet i vilket kärl man ska sortera sitt skräp, att man inte bryr sig om att sortering är möjligt, att många valde det enklaste alternativet och låg uppmärksamhet som också påverkar de övriga punkterna.

Felbeteendet, ”många väljer att slänga i det kärl som är närmast”, går att angripa med hjälp av angreppssättet *upplysning*. Med hjälp av informationskampanjer som upplyser invånarna om vikten att sortera och negativa konsekvenser av att inte göra det. Detta kan ge ökad uppmärksamhet för sorteringsmöjligheterna och därmed ökad chans till att brukaren väljer att sortera. Informationen kan nå ut till brukarna med hjälp av olika medier. Men även genom att tillämpa sortering på fler ställen, så som arbetsplatser, i hemmen och offentliga platser. På så vis kan beteendet bli mer inövat och i det långa loppet bli en rutin. Man kan också använda sig av angreppssättet *styra* genom att inget kärl uppfattas som det första och ett aktivt val måste tas. Det går också att använda *styra* genom att införa blinkande

lampor och ljus som ökar brukarens *uppmärksamhet* till att vilja göra rätt.

Att invånarna ”inte vet vilket kärl de ska sortera sitt skräp” i kan lösas genom *upplysning* och informationskampanjer som utbildar invånarna i sortering. Kommunerna skulle kunna *sporra* sina invånare till att lära sig om sortering med efterföljande test och belöning om man får godkänt. Man kan också upplysa dem med hjälp av enkla och tydliga skyltar som kommunicerar det rätta beteendet. Angreppssättet *match* kan påverka beteendet att man ”slänger fel” genom att ta bort sortering och istället ha samma kärl till allt. Sorteringen får efterföljande ske på renhållningsverket.

Beteendet att ”brukarna inte bryr sig om att sortera” kan lösas genom *upplysningskampanjer* om negativa konsekvenser av att inte sortera. När kunskapen ökar kan brukare börja tänka över hur de själva påverkas och tjänar på att sortera. En möjlighet skulle vara att under en inledande tid ha en person som står bredvid sorteringskärlen och informerar om hur man sorterar. Även här kunde man *sporra* invånarna till att göra rätt genom att dela ut belöningar när sorteringen görs riktigt.

För att få bukt med människans naturliga instinkt, ”att välja det enklaste alternativet” kan man *styra* beteendet genom att eliminera det enklare alternativet och istället designa för lika ansträngning. Ett annat alternativ skulle också kunna vara att det enklaste alternativet är väldigt svårt att välja. Det enklaste alternativet skulle även kunna vara designat som det rätta och på så sätt eliminera att fel begås.

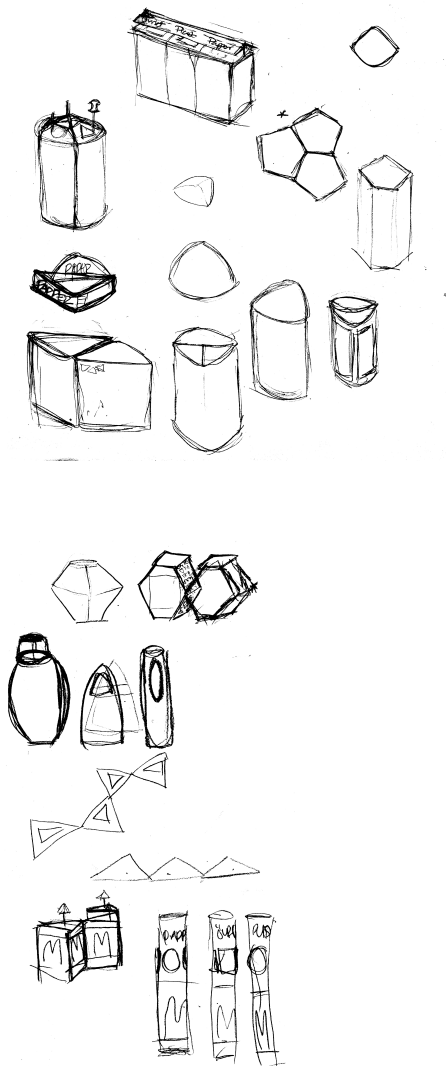
Det beteende som ingår lite i alla tidigare felbeteenden är ”låg uppmärksamhet”. För att öka detta kan *tvinga* vara ett gynnsamt tillvägagångssätt. Genom att blockera vägen och ”tvinga” brukaren att gå förbi sorteringskärlen bör uppmärksamheten öka. Om det krävs att man behöver öppna en lucka för att kunna



slänga skräp kan det öka uppmärksamheten på att välja det riktiga inkastet. Avfallskorgen skulle också kunna fråga användaren vilket skräp den vill slänga och därefter öppna sig om det är rätt avfallskorg eller hänvisa till vart man bör sortera.

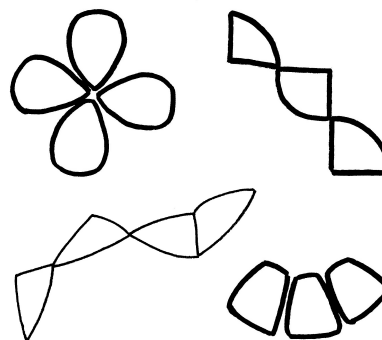
### 3.8.4 BRAINSTORMING

Denna metod användes för att försöka knyta ihop alla idéer och förslag som hade uppkommit i de andra idégenereringsmetoderna. De olika lösningarna kombinerades för att skapa ett helhetskoncept. Olika kombinationer av funktioner och lösningar testades och realiserades i form av skisser. På så sätt visualiserades och modifierades många olika förslag på ett enkelt sätt. Olika former kombinerades med olika funktioner som mer eller mindre uppnådde de krav som fanns (se **FIGUR 8**).



**FIGUR 8:** TIDIGA SKISSER FRÅN METODEN BRAINSTORMING

Formen på avfallstunnan var betydelsefull utifrån många aspekter. Den kunde utformas för att ge olika intryck eller främja ett önskat beteende. Formen var också viktig när det gällde hur avfallstunnan kunde placeras och kombineras i olika konstellationer. Med hjälp av skisser testades olika lösningar och former utifrån avfallskorgens toppvy (se **FIGUR 9**). Viktiga aspekter som då togs i beaktande var att avfallstunnans information skulle vara synlig från alla håll. Den skulle också kunna kombineras på ett sådant sätt att det tydligt framstod att de olika kärnen hörde ihop. Viktigt var också att avfallstunnorna skulle vara åtkomliga från alla håll samt att kärnen skulle gå att öppna även om de placerades i grupp. En ytterligare aspekt som var grundläggande i det här projektet var att minst två annonser å 460x690 skulle gå att placeras på avfallskärnen. Detta krav begränsade valet av formen på kärlet. Att annonserna skulle vara synliga från alla håll styrde också utveckling av formen på kärnen och möjligheterna för att placera dem i olika konstellationer.



**FIGUR 9:** IDÉER PÅ HUR KORGARNA KAN PLACERAS I GRUPP

### 3.9 UTVECKLING AV KONCEPT

De idéer som svarade till de viktigaste kraven samt behandlade de vanligaste felbeteendena kombinerades till olika koncept.

#### 3.9.1 MORFOLOGISK MATRIS


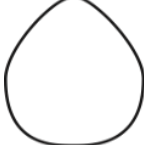
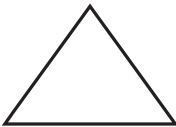
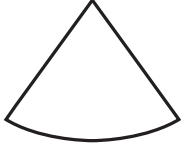
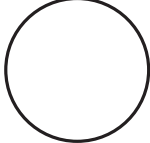
För att kunna besvara projektets frågeställning användes rubriken "Avfallskorgen ska bjuda in till sortering och uppmana till rätt beteende" vid genomförandet av den morfologiska matrisen. De funktioner som ansågs mest relevanta för slutprodukten var; form, synlig information, hindra fåglar, hindra regn, inkas-

tets utformning och enkel tömning. Dessa funktioner vidareutvecklades med olika lösningar (se **FIGUR 11**), som sedan kombinerades och testades med hjälp av skissning och modellering med play doh (se **FIGUR 10**).



**FIGUR 10:** RESULTAT FRÅN MODELLERING MED PLAY DOH

#### Avfallskorgen ska bjuda in till sortering och uppmana till rätt beteende

FORM					
SYNLIGGÖRA INFORMATION	Skylt	Färg	Form	Symbol	
HINDRA FÅGLAR	Tak	Lucka	Öppning		
HINDRA REGN	Tak	Placering	Öppning	Kanaler	Droppstopp
INKASTETS UTFORMNING	Liten	Stor	Form	Lucka	På sidan/toppen
ENKEL TÖMNING	Dörrar	Lucka	Tippa		

**FIGUR 11:** DEN MORFOLOGISKA MATRISEN

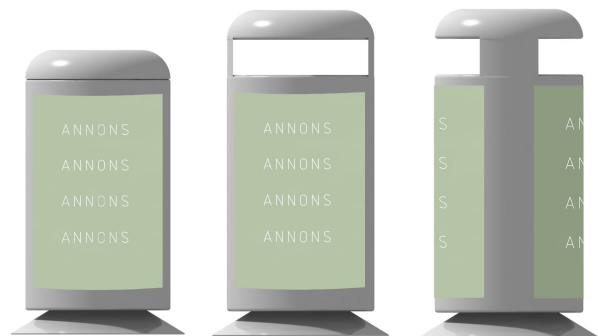
Med hjälp av den morfologiska matrisen framto-  
gts fyra koncept som på olika sätt löste de  
krav som framkommit i kravspecifikationen.  
Alla fyra koncepten hade färgade tak med text  
som talade om vilken fraktion som avfallskor-  
gen representerade.

Det första konceptet hade ett vinklat tak för  
att förhindra att ytan skulle användas till av-  
lastning. Det fanns öppningar för att slänga  
skräp både fram och bak och möjlighet till  
fimpning satt på locket. Den lite trekantiga  
formen erbjöd ytor för annonserings på tre si-  
dor. På baksidan av avfallskorgen satt också  
en skylt som tydliggjorde vilken fraktion kor-  
gen erhöll (se **FIGUR 12**).



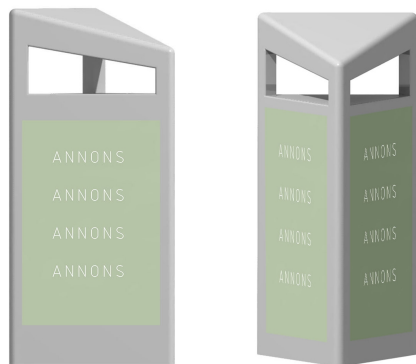
**FIGUR 12:** CAD SKISS AV KONCEPT ETT

Det andra konceptet var en rund avfallskorg.  
Hela nederdelen bestod av en pedal som  
kunde öppna en lucka som gick hela vägen  
runt och erbjöd därmed möjligheten att  
slänga skräp från alla håll. Detta hindrade  
också fåglar från att komma åt skräpet och dra  
upp det ur avfallskorgen (se **FIGUR 13**).



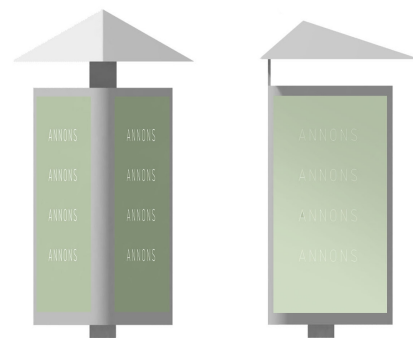
**FIGUR 13:** CAD-SKISS AV KONCEPT TVÅ

Koncept nummer tre var triangelformad och hade även den ett vinklat tak med fimpning. Öppningar fanns på alla tre sidor. Precis som på det första konceptet satt en skylt på baksidan för att tydliggöra avfallskorgens fraktion (se **FIGUR 14**).



**FIGUR 14:** CAD-SKISS AV KONCEPT TRE




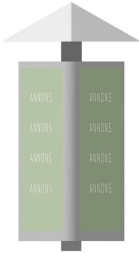
Det fjärde konceptet var även det triangelformat. Det stod på en fot för att skydda nederdelen från korrosionsangrepp från hundurin. Taket var som en pyramid och satt fast i avfallskorgen via en pinne. Taket var även lite större än avfallskorgen för att göra det svårare för fåglar och regn att ta sig in (se **FIGUR 15**).



**FIGUR 15:** CAD-SKISS AV KONCEPT 4

3.9.2 KONCEPTVAL

I det första urvalet ställdes de fyra koncepten som hade tagits fram mot varandra. Den viktade summa beräknades genom att summera varje uppfyllt krav med den prioritet som kravet hade (se **TABELL 3**).

Krav	Prioritet 1-5				
Informativ	4	X	X	X	X
Syns tydligt från alla håll	5	X	X	X	X
Kommunicerar rätt beteende	4	X		X	X
Förhindrar fåglar	5	X	X	X	X
Försvårar klottning och vandalisering	4	X		X	
Förhindrar regn	4	X	X	X	X
Lätt åtkomlig från alla håll	5	X	X	X	X
Realiserbar	5	X	X	X	X
Passar in i stadsmiljö	3	X	X	X	X
Anpassningsbar efter behov och efterfrågan	5	X	X	X	X
Fungerar själv men även i grupp	3	X		X	
<b>Viktad summa</b>		<b>47</b>	<b>36</b>	<b>47</b>	<b>40</b>

TABELL 3: MATRIS ÖVER KONCEPTVAL DÄR UPPFYLLDA KRAV ADDERADES

De koncept som fick högst poäng, 47, var koncept nr 1 och koncept nr 3. De andra två koncepten uppnådde också många av de krav som matrisen behandlade. Då de koncepten som vann ansågs mer robusta och hade en form som kunde placeras ihop på ett sätt som tydliggjorde samhörighet, valdes dessa till att vidareutvecklas. De koncept som inte valdes att gå vidare med hade rörliga delar som kan vara lättare att förstöra.

Efter viss förfining och utveckling av koncept 1 och 3 vägdes funktioner och attribut hos var-

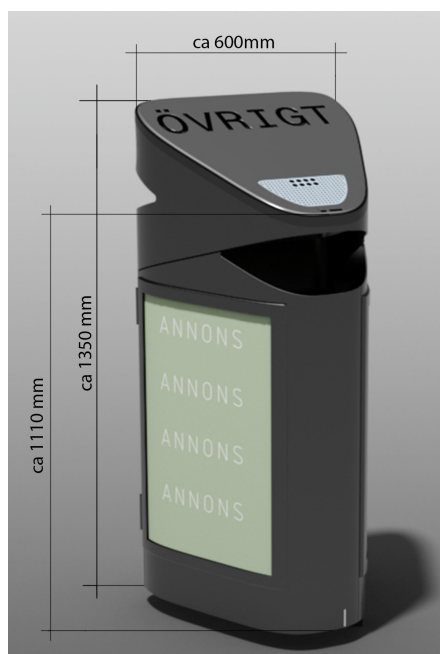
dera och koncept 1 valdes. Koncept 1 hade en bättre lösning för att tömma fimpar och dess öppningar var något mindre än koncept 3 och därmed är det mindre risk för att fåglar kan ta sig in. Sidorna är något mer rundade hos koncept 1 vilket gör att annonserna syns tydligare och från fler vinklar. Den har också ett mjukare formspråk vilket gör avfallskorgen mer inbjudande samtidigt som den sticker ut mer än koncept 3. Detta medför att den fångar större uppmärksamhet på håll.

## 4. SLUTKONCEPT

Det koncept som till slut valdes var koncept nummer ett. Detta utvecklades ytterligare och i följande kapitel beskrivs dess funktioner och attribut samt anledningarna till att dessa valdes.



FIGUR 16: SLUTKONCEPTET PLACERAT PÅ RAD MED FRAKTIONERNA PLAST, PAPPER OCH ÖVRIGT



FIGUR 17: AVFALLSKORGENS MÅTT



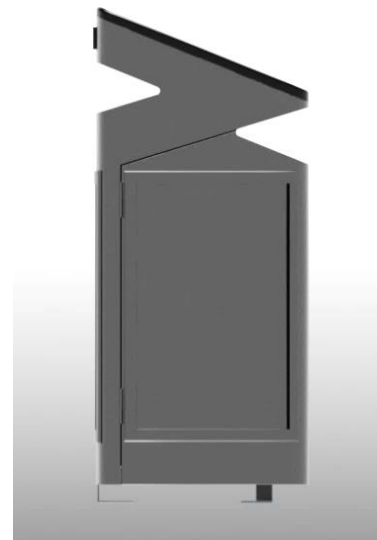
FIGUR 18: AVFALLSKORGEN I RELATION TILL EN MÄNNISKA

#### 4.1 UTFORMNING OCH DELFUNKTIONER

Avfallskorgens form är en rundare och mjukare variant av en triangel (se **FIGUR 19**). Den är formgiven så att den kan placeras på ett sätt som passar olika platser, detta då den kan användas från alla håll. Formen erbjuder också annonsering på tre sidor och annonserna är därmed synliga från de flesta vinklar. Sett från sidan skapar öppningarna en spännande och dynamisk form vilket ger en tilltalande siluett (se **FIGUR 20**). Då öppningarna sveper en bit in på sidorna tros detta bidra till att den blir mer inbjudande från fler vinklar. Det medför också att arean på hålen blir större utan att öppningarna blir högre, vilket förhindrar att fåglar kan komma in eller att hushållssopor slängs. Däremot framkom det i förstudien att det finns behov av att kunna slänga större stadsopor, så som matförpackningar vilket de bredare öppningarna erbjuder (se **FIGUR 21**).



**FIGUR 19:** SLUTKONCEPTET SNETT UPPIFRÅN



**FIGUR 20:** SLUTKONCEPTET FRÅN SIDAN



**FIGUR 21:** SLUTKONCEPTET BAKIFRÅN



Avfallskorgens tak är vinklat så att skylten som sitter på blir tydlig och lätt kan läsas på håll (se **FIGUR 22**). Texten är utskuren ur skylten och skyltarna finns i flera olika varianter så att avfallskorgen kan anpassas till det kärl som efterfrågas (se **FIGUR 23**). De olika skyltarna har de färger som Förpacknings- och Tidningsinsamligen, FTI, tagit fram för varje fraktion (se **FIGUR 2**). På baksidan av avfallskorgen sitter också en skylt i fraktionens färg så att det även från det hållet ska vara tydligt vilken fraktion det gäller. Under texten på avfallskorgens tak sitter de symboler som förknippas med respektive fraktion och som FTI har tagit fram. I främre delen av taket finns ett hål där det om det önskas kan placeras en behållare för fimpning. Detta är dock inte möjligt i resterande skyltar då fimpas ska tömmas i fraktionen övrigt.

Skylden för fraktionen *Övrigt* har en skiva med hål på sig, som är till för att fimpas cigaretter på (se **FIGUR 24**). Det finns större hål för att slänga fimporna i. Under skivan sitter en behållare där aska och fimpas samlas upp. Denna kan vinklas åt sidan med hjälp av ett gångjärn så att renhållningspersonalen kan tömma fimporna i avfallskorgen.



**FIGUR 22:** SKYLTEN ÖVRIGT SOM ANVÄNDS PÅ FRAKTIONEN ÖVRIGT

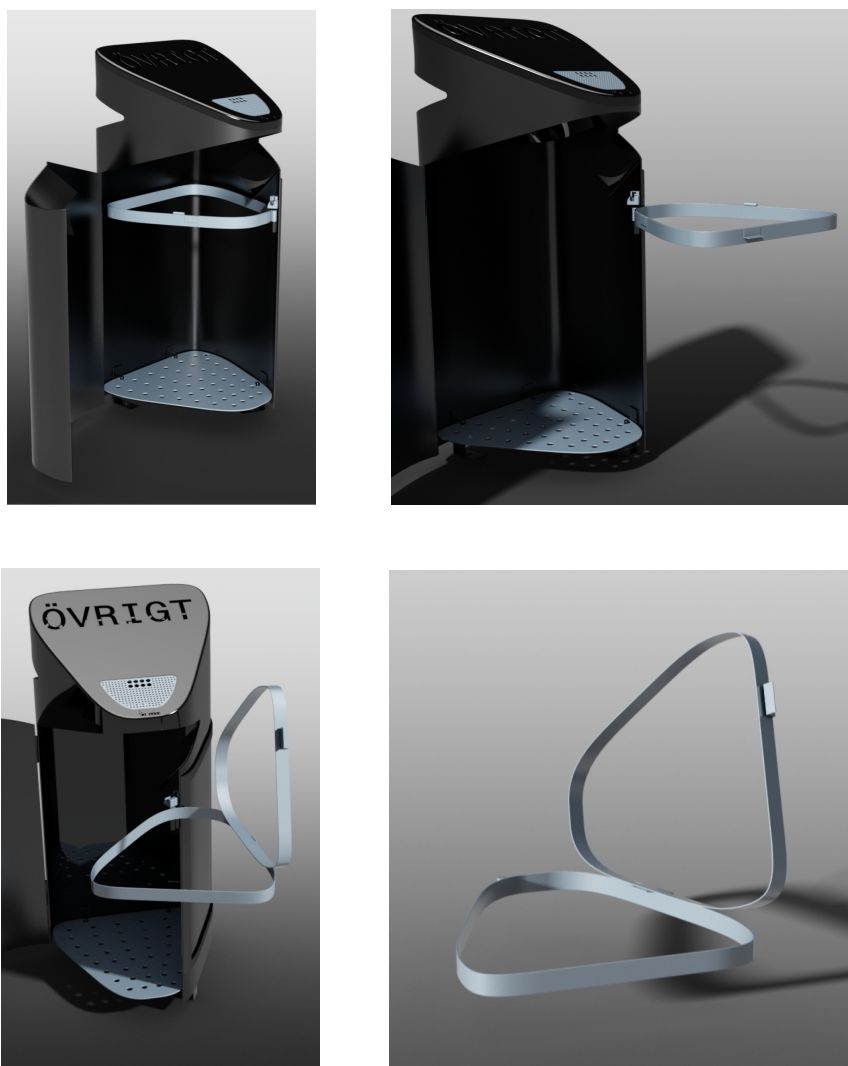


**FIGUR 23:** EXEMPEL PÅ SKYLTA PÅ DE VANLIGASTE FRAKTIONERNA



**FIGUR 24:** NÄRBILD AV FIMPGALLRET

I stället för att som idag tömma en behållare som står inne i avfallskorgen finns nu alternativet att ha en sopsäck. Två ringar sitter fast i främre delen av avfallskorgen i ett gångjärn som kan vinklas ut när avfallskorgen är öppen (se **FIGUR 25**). Den inre ringen kan lyftas och sopsäcken träs runt den yttre ringen. Den inre ringen förs sedan ner och håller plastpåsen på plats genom hakar som sitter på sidorna och bak. När den ska tömmas vrids ringarna och påsen ut och den inre ringen lyfts. Påsen kan nu dras ut underifrån vilket gör att de som tömmer slipper lyfta upp den eventuellt tunga påsen och skaderisken minskas.



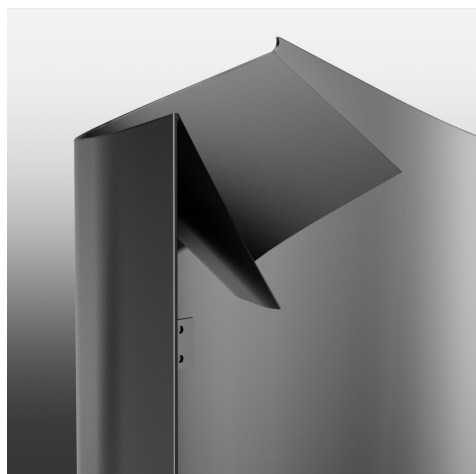
**FIGUR 25:** ÖVERSIKT PÅ HUR PÅSHÅLLAREN FUNGERAR

Det finns öppningar både fram och bak på avfallskorgen så att det går att slänga skräp utan att behöva gå runt. Den bakre öppningen är extra bred så att det går att slänga även större skräp så som matkartonger utan att de stoppar upp inkastet.

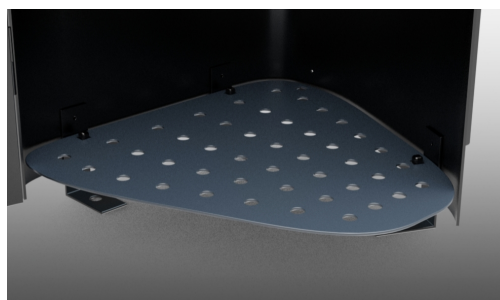
Innanför öppningarna sitter sluttande ramper som ska hindra att fåglar tar sig in (se **FIGUR 26**). Genom att kanterna är rundade gör detta att fåglarna inte kan gripa tag och sätta sig. Påsen börjar även en bit ner vilket gör det svårare för fåglarna att nå skräpet. Liknande ramper används idag på CityCans nuvarande korgar och har fungerat bra för att hindra fåglar från att ta sig in.

För att undvika att det samlas vatten i botten på avfallskorgen finns en dränageplatta som sitter fast på korgens ben (se **FIGUR 27**). Detta medför att det vatten som hamnar i korgen kan rinna igenom. Detta underlättar också vid rengöring av korgen då den enkelt kan tvättas med högsprutsvätt utan att vatten samlas. Plattan kan också lyftas av på ett enkelt sätt vilket medför att rengöring underlättas.

Avfallskorgen sätts fast i marken med hjälp av tre ben som träs på stolpar som är gjutna i marken. På så vis kan justering göras om marken är ojämn eller sluttande så att korgen alltid kan stå rakt.



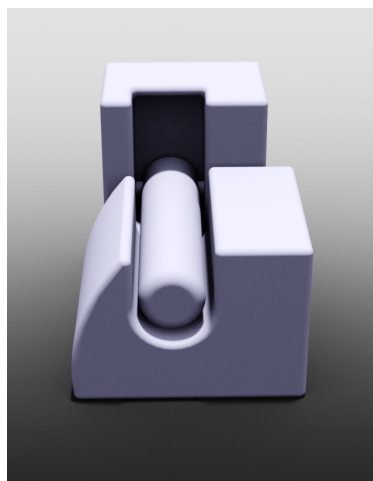
**FIGUR 26:** NÄRBILD PÅ RAMEN SOM SITTER LÄNGS MED INNERSIDAN PÅ INKASTEN



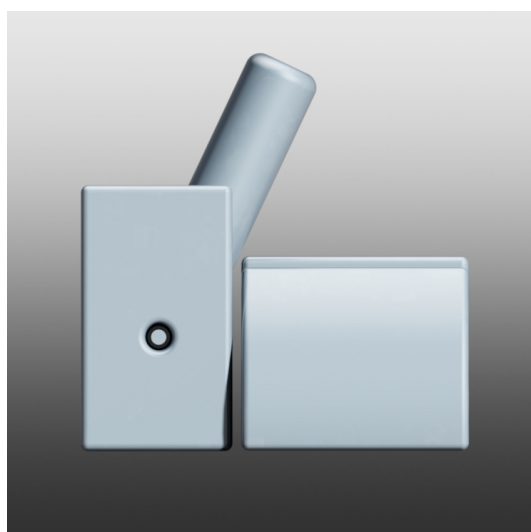
**FIGUR 27:** NÄRBILD PÅ DRÄNAGEPLATTAN

Från vad som kommit fram under förstudien beslutades att avfallskorgen inte ska ha något lås men dock en stängning som är svår att upptäcka (se **FIGUR 28 & 29**). Avfallskorgen öppnas genom att låsets pinne lyfts upp med hjälp av att ett smalt verktyg förs in mellan dörr och avfallskorg. När dörren sedan stängs igen glider pinnen automatiskt ner i lås-skåran igen.

För att avfallskorgen ska vara så mångsidig som möjligt kommer det inte att finnas ett fast pantsystem. Istället finns det möjlighet att skriva fast pantrör på avfallskorgen om så önskas.



**FIGUR 28:** NÄRBILD PÅ LÅSET NÄR DE ÄR STÄNGT



**FIGUR 29:** NÄRBILD PÅ LÅSET NÄR DET ÄR ÖPPET

## 4.2 MONTERING OCH ANVÄNDNING

Eftersom avfallskorgen ska kunna anpassas efter olika önskemål finns delar som lätt ska kunna sättas på och tas bort. Detta gäller fimpningsdelen som kan sättas på avfallskorgar avsedda för övrigt skräp. På skylten övrigt finns en öppning där en metallplatta med hål kan skruvas fast för att möjliggöra fimpning. Den del som fimparna hamnar i sätts fast under ovandelen av avfallskorgen. Om det inte ska gå att fimpa skruvas istället en svartlackerad platta fast på skylten så att samma skylt kan användas oavsett om det ska gå att fimpa eller inte.

Skyltarna är en annan del som ska kunna bytas ut. På undersidan av skylten sitter bultar och i ovandelen på avfallskorgen finns motsvarande hål. Skylten sätts fast genom att dessa passas ihop och sedan fästs skylten med muttrar som skruvas fast på bulten som kommer ut på undersidan av avfallskorgens ovandel. Skylten på baksidan av avfallskorgen skruvas fast. Alla skruvar som används kräver skruvmejslar med specialhuvud för att förhindra att delar stjåls.

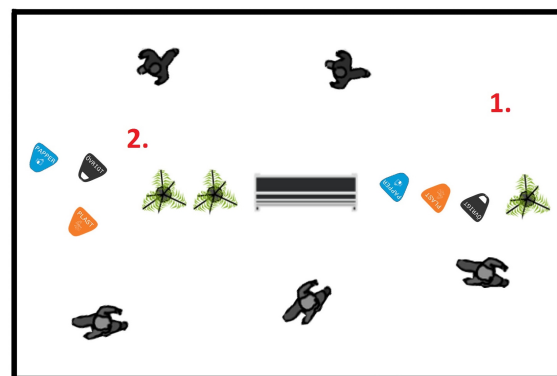
När avfallskorgen ska tömmas kan renhållningspersonen öppna den utan att en speciell nyckel behövs. På så sätt behöver inte ännu en nyckel hållas reda på. Låset är placerat högt upp för att undvika onödig belastning på personalens rygg då de inte behöver böja sig så långt ner för att kunna öppna. Innan påsen byts bör fimplådan tömmas vilket görs genom att den vinklas ner så att aska och fimpar åker ner i avfallskorgen. Dörren öppnas åt vänster och sedan vinklas påshållaren ut åt höger. Anledningen till detta är en uppfattning om att de flesta låser upp dörrar med höger hand. Så först låser man upp med höger, öppnar dörren med vänster och vinklar ut påshållaren med höger hand. Sedan lyfts den inre ringen upp och soppåsen tas ut

underifrån. En ny påse träs in underifrån, viks över ringen och den inre ringen förs ner så att påsen hålls på plats. Påshållaren vrids in igen och när dörren stängs igen faller automatiskt haspen på plats. De kommuner som hellre vill använda sig av en innertunna kan göra det genom att låta bli att montera påshållaren.

## 4.3 PLACERING

Eftersom konceptet består av ett avfallskärl som går att modularas och anpassas till behov och plats så kan man kombinera flera avfallskärl och på så vis skapa en chans till sortering. Men då kärlen bör stå i grupp är det viktigt att tänka på hur man ställer dem för att de olika fraktionerna och dess information ska vara synlig oavsett vilket håll brukaren kommer ifrån. Det är också viktigt att placera kärlen så att de går att öppna och tömma.

Nedan visas ett förslag på hur tre olika avfallskärl med fraktionerna papper, plast och övrigt kan placeras på exempelvis en gågata (se **FIGUR 30**). Genom att ställa kärlen på en rad som är lätt vriden i förhållande till gatans riktning, som ses till höger i **FIGUR 30**, syns kärlen från de håll som brukare kan tänkas komma



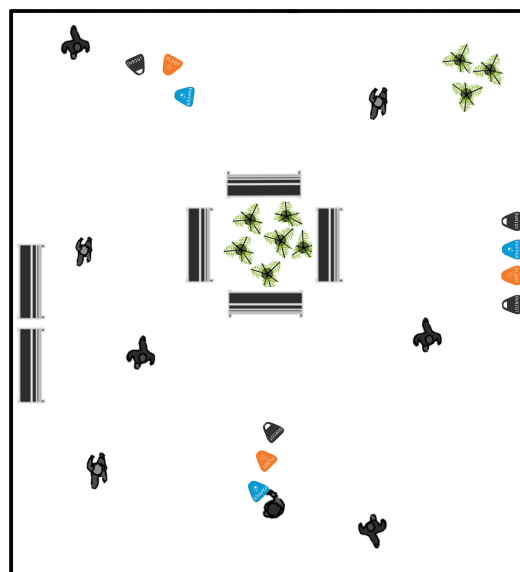
**FIGUR 30:** EXEMPEL PÅ HUR AVFALLSKÄRLEN KAN PLACERAS

ifrån. Därmed kan man uppfatta att det finns fler kärl med olika fraktioner och på så sätt minska benägenheten till att välja det enklaste alternativet.

Den svarta fraktionen i **FIGUR 30** kan uppfattas som första kärl om man kommer från håll 1 men eftersom det kärlet är placerat längre åt höger jämfört med det blåa kärlet så kan även de blåa kärlet uppfattas som första kärl. På så sätt kan beteendet "att slänga i första kärlet" minskas. Om det inte går att undvika att ett kärl uppfattas som första kärl ska den fraktionen alltid vara av fraktionen övrigt då detta kärlets sopor alltid går till energiåtervinning.

Avfallskärnen kan också placeras i en båge så som syns till vänster i **FIGUR 30**. Detta medför också att ett första kärl undviks och ökar därmed chansen till fungerande sortering. Det finns en risk att mitten kärlet kan uppfattas som ett första kärl om man kommer från håll 2. Därför bör detta kärlet, likt ovan, alltid vara av fraktionen övrigt.

I en mer torgliknande miljö kan avfallstunnorna placeras på samma vis och samtidigt vara synliga från alla håll (se **FIGUR 31**). Skulle man välja att placera kärnen mot en vägg är det dock viktigt att se till att de två yttersta kärnen är av fraktion övrigt av samma skäl som ovan.



**FIGUR 31:** EXEMPEL PÅ HUR AVFALLSKÄRLEN KAN PLACERAS

Hur avfallskorgarna ska placeras kommer i slutändan kommunerna att bestämma. Däremot kan CityCan rekommendera hur dessa bör placeras ut för att bästa resultat av sortering ska uppnås. Hur avfallskorgarna kan placeras i verklig miljö syns i **FIGUR 32**.



**FIGUR 32:** AVFALLSKORGARNA I VERKLIG MILJÖ



#### 4.4 MATERIAL

Stålplåt är ett material med många fördelar varför det också väljs i hela den nya produkten (Jernkontoret). Genom att varmförzinka plåten skapas ett skydd mot korrosion (Jernkontoret). Produkten lackas också i en miljövänlig lack som bränns bort vid återvinning. CityCan har dock haft problem med avfallskorgar som rostade på grund av hundurin vilket har medfört stora kostnader för renovering (Lundh, 2014). För att förhindra detta kan man rostskyddsmåla nedre delen av avfallskorgen eller använda sig av termoplast. Rostskyddsmålning appliceras oftast med en bly- eller zinkbaserad färg som målas på. Den håller i ca 10 år och kan förbättras på utan att avfallskorgen behöver flyttas från sitt ställe. Ur ett miljöperspektiv är termoplast ett bättre alternativ då detta är ett organiskt material (Provexa, 2011). Där emot måste mer energi användas vid applicering jämförelsevis med rostskyddsmålning. Termoplast appliceras genom att plastpulver smälts på metallen och bildar ett skyddande lager. Då plasten appliceras i 180 grader så kan det vara svårt att ombehandla avfallskorgar på plats. Teorin säger dock att termoplast ska hålla i upp till 30 år vilket är betydligt längre än vid rostskyddsmålning. Dock är termoplast mycket dyrare och det kan vara svårt att hitta företag som gör detta. Både termoplast och rostskyddsmålning kan förbehandlas mot klotter med hjälp av det vax som CityCan använder och anser vara effektivt (Moramast AB).

Då CityCan strävar efter att använda sig av miljövänliga material skulle termoplast vara det bättre alternativet. För att fastställa om det är ett ekonomiskt försvarbart alternativ måste detta undersökas vidare. Det kan göras genom att jämföra kostnaden för dagens renoveringskostnader till följd av rostangrepp med kostnaden för termoplasten.

#### 4.5 TILLVERKNING

Då avgränsning gjordes från tillverkningen har denna inte behandlas utförligt, dock har den funnits med under utvecklingen för att säkerställa att resultatet är rimligt ur tillverknings-synpunkt.

Genom att titta på andra produkter tillverkade av samma material konstaterades det att avfallskorgens former är möjliga att framställa genom bockning och svetsning. Det visade sig också att det går att sammanfoga delar med hjälp av svetsning utan att skarvarna är synliga efter att de lackats.

Avfallskorgen är alltså tänkt att tillverkas av stålplåt som bockas och svetsas samman. Baksida samt höger sida ska om möjligt vara en sammanhängande del som bockas till från samma ark. Dörren består av en del som även den bockas till rätt form. Exakt hur många olika delar det blir och var det är lämpligast att dela upp dem är bäst att ta beslut om i samråd med tillverkaren.

## 5. DISKUSSION

Tidsbegränsningen av arbetet gjorde det svårt att få en grundlig förståelse för användarnas beteende och attityd till sortering och därmed att nå en korrekt analys. Slutsatserna bygger således på denna begränsade information. Metoderna som användes kändes relevanta för projektet. Dock hade det varit önskvärt att kunna gå djupare ner i analysmetoderna för att få fram fler önskemål om utformning och funktion.

Utbudet är idag litet vad gäller avfallskorgar för sortering utomhus. De som nu finns på marknaden har fraktioner i samma kärl vilket medför att användaren måste gå runt för att hitta rätt inkast. Detta fungerar inte i praktiken, vilket studierna visade, då skräpet istället slängdes i närmaste inkast. Det framkom även att sorteringen fungerade bättre då varje fraktion hade ett eget kärl. I dessa två fall borde det framtagna konceptet fungera bättre än de alternativ som idag finns på marknaden.

Idag används ibland även formen på inkasten som kodning för olika fraktioner. Då det ännu inte finns ett rotat system för hur dessa ska se ut valdes denna lösning bort. Avfallskorgarnas fraktion synliggörs istället med FTIs färger och symboler. Om det skulle framkomma att det är viktigt för resultatet av sortering att hålen är formade olika kan detta vara en nackdel för konceptet. Dock skulle avfallskorgens inkast kunna ritas om utan att huvudformen ändras.

Formgivningen begränsades av att annonserna krävde en viss storlek på avfallskorgen. Sorteringen fungerar bättre om fraktionerna är uppdelade i egna kärl men det medför också en större storlek. Studien från Hässleholm visade att några invånare ansåg att deras modell var för stor. Om det var möjligt att minska annonsstorleken kunde avfallskorgen göras mindre och därmed uppfattas som mindre störande. Konceptet behöver utvärderas för

att säkerställa dess användarvänlighet och därefter vidareutvecklas utifrån resultatet av utvärderingen. En möjlighet till utvärdering kunde vara att ta fram prototyper som testas i den tänkta miljön. På så vis skulle man kunna få nyttig respons från brukarna och kommunerna. Man skulle då också kunna se om brukarna förstår hur konceptet fungerar och om sortering genomförs. Genom att tillverka en prototyp fastställs att de olika konstruktionerna och hållfastheten fungerar och man kan också testa att de utbytbara delarna fungerar som de ska och är lätta att byta ut. Samtidigt bör ett test göras där det undersöks att renhållningspersonalens situation är ergonomisk riktig.

Det färdiga konceptet beaktar de felbeteendena som behandlas under 3.8.3. Med hjälp av förslag om hur avfallskärnen bör placeras i avsnitt 4.2 reduceras risken för att ett av kärnen uppfattas som ett första kärl. Alla fraktioner har samma utformning och inkast. Detta minskar risken för att ett inkast är enklare att använda vilket kunde motverka villigheten att sortera.

En fördel med att avfallskorgen erhåller annonsplatser är att information om vilket skräp som ska slängas i vilken fraktion kan tydliggöras med hjälp av dessa. Kommuner kan också använda dessa ytor till utbildning om sortering. På så vis skulle kunskapen om sortering och dess betydelse öka och därmed också agerandet att faktiskt sortera.

De olika fraktionernas lock är vinklade och har den färg och symbol som Förpacknings- och Tidningsinsamlingen använder för att koda på återvinningscentraler runt om i landet. Detta kan fånga brukarens uppmärksamhet så att det redan på avstånd går att avgöra vilken fraktion man skall välja. Med hjälp av den extra skylten på baksidan av kärnen tydliggörs också kärlets fraktion från den vinkeln. Dessa



faktorer bidrar till en användarvänlig avfallskorg som stimulerar ett hållbart beteende.

Hela avfallskorgen är tillverkad i stål och därmed hållbar i ett längre tidsperspektiv. Stål är också lätt att återvinna. Metoden "design for recycling" visade att det var positivt att använda få material eftersom det underlättar återvinnig av materialet och det besvarar del-fråga 3.

Genom att utveckla ett modulbaserat koncept kan avfallskorgen kundanpassas och ändras under tidens gång. Med hjälp av modulerna kan man erbjuda sortering och livslängden på avfallskorgen förlängas då förbrukade delar enkelt kan bytas ut.

## 6. SLUTSATS

Konceptet uppfyller de viktigaste krav som CityCan, kommuner och användare har framfört. Slutkonceptet är robust och hållbart. Modellen med fraktioner i stål möjliggör att enskilda delar kan bytas ut och materialet återvinnas. Det tar hänsyn till brukarbeteenden och ökar sorteringsviljan genom att göra brukaren uppmärksam på möjligheten att sortera med tydliga välkända skyltar som beskriver vad som skall slängas i respektive fraktion.

## 7. REFERENSER

### Böcker

Johannesson, H., Persson, J.-G., & Pettersson, D. (2004). *Produktutveckling - effektivare metoder för konstruktion och design*. Stockholm: Liber AB.

Straker, D. (1995). *A toolbook for quality improvement and problem solving*. London: Prentice-Hall.

White, P., St. Pierre, L., & Belletire, S. (2013). *Okala Practitioner, Integrating Ecological Design*. Phoenix.

### Rapporter

Krantz, E. (2014). *Källsortering i offentliga miljöer*. Hässleholm.

### Internetkällor

Brattefjäll, I. (2011, Mars 7). *Förstudie - Återvinningspolicy för skräp i papperskorgar*. Retrieved Mars 13, 2014, from Göteborgs stad Web site:  
[http://www5.goteborg.se/prod/Intraservice/Namndhandlingar/SamrumPortal.nsf/A5D55D7F83129D3CC12578590072CF03/\\$File/11\\_20110321\\_TU.pdf?OpenElement](http://www5.goteborg.se/prod/Intraservice/Namndhandlingar/SamrumPortal.nsf/A5D55D7F83129D3CC12578590072CF03/$File/11_20110321_TU.pdf?OpenElement)

Jernkontoret. (n.d.). *Användning*. Retrieved Maj 6, 2014, from Jernkontoret – Den svenska stålindustrins branschorganisation Web site:  
<http://www.jernkontoret.se/stalindustrin/staltillverkning/anvandning/index.php>

Jernkontoret. (n.d.). *Korrosion*. Retrieved Maj 6, 2014, from Jernkontoret - Den svenska stålindustrins branschorganisation Wb site:  
<http://www.jernkontoret.se/stalindustrin/staltillverkning/anvandning/korrosion/index.php>

“On the Go” Recycling. (2009, Maj). Retrieved Mars 13, 2014, from London government uk Web site:  
<http://legacy.london.gov.uk/assembly/reports/environment/on-the-go-may09.pdf>

Provexa. (2011). *Kunskapsbank/Korrosion*. Retrieved Maj 6, 2014, from Provexa Web site:  
<http://www.provexa.com/kunskapsbank/korrosion/>

Moramast AB. (n.d.). *Ytbehandling*. Retrieved April 10, 2014, from Moramast AB Web site:  
<http://www.moramast.se/Ytbehandling/Termoplast/>

### Kurskompendie

Karlsson, M. (2008). *Lyssna till kundens röst*. Göteborg: Chalmers tekniska högskola, Institutionen för produkt- och produktutveckling .

### Examensarbete

Bjursten, J., & Mårtensson, J. (2009). *Design av en inbjudande papperskorg med syfte att minska nedskräpningen i Göteborg*. Göteborg. Chalmers tekniska högskola: Institutionen för produkt- ock produktionsutveckling

Lidman, K., & Renström, S. (2011). *How to design for sustainable behaviour?* Göteborg: Chalmers tekniska högskola : Institutionen för produkt- och produktionsutveckling.

### **Muntliga källor**

Flink, T. (2014, Februari 6). Design for recycling specialist. (Designingenjörsprogrammet, Interviewer)

Göteborg Stad, T. (2014, 04 02). (R. Roupé, & Y. Sjölund, Interviewers)

Haddeland, P. (2014, Maj 6). (R. Roupé, & Y. Sjölund, Interviewers)

Halmstad kommun. (2014, 03 28). (R. Roupé, & Y. Sjölund, Interviewers)

Hässleholm kommun. (2014, 03 18). (R. Roupé, & Y. Sjölund, Interviewers)

Kungsbacka kommun. (2014, 03 12). (R. Roupé, & Y. Sjölund, Interviewers)

Lundh, D. (2014, 03 03). (R. Roupé, & Y. Sjölund, Interviewers)



## BILAGA 2 - SAMMANSTÄLLNING AV OBSERVATIONSSSTUDIE

### Centralstationen, Göteborg. Onsdagen den 26/2-2014 kl. 08.00-09.00

Resultat

Antal som slängde fel	3
Antal som slängde rätt	8
<b>Totalt</b>	<b>11</b>

### Centralstationen, Göteborg. Onsdagen den 26/2-2014 kl. 17.00-17.50

Resultat

Antal som slängde fel	7
Antal som slängde rätt	8
<b>Totalt</b>	<b>15</b>

### Nordstan, Göteborg. Måndag den 10/3-2014 kl. 16.15-17.15 Fraktion: Avfall-Retur-Avfall

Resultat

Antal som slängde fel	2
Antal som slängde rätt	22
<b>Totalt</b>	<b>24</b>

### Nordstan, Göteborg. Måndag den 10/3-2014 kl. 16.15-17.15 Fraktion: Retur-Avfall-Retur

Antal som slängde fel	8
Antal som slängde rätt	16
<b>Totalt</b>	<b>24</b>

**Kårhuset, Chalmers, Johanneberg, Göteborg. Tisdagen den 11/3-2014 kl. 12.15-13.15.**

Resultat

Antal som slängde fel	0
Antal som slängde rätt	8
<b>Totalt</b>	<b>8</b>

**Gröna väggen, Kårhuset, Chalmers, Johanneberg, Göteborg. Tisdagen den 11/3-2014 kl. 12.15-13.15.**

Resultat

Antal som slängde fel	3
Antal som slängde rätt	10
<b>Totalt</b>	<b>13</b>

## BILAGA 3 - ENKÄTER

### Enkät

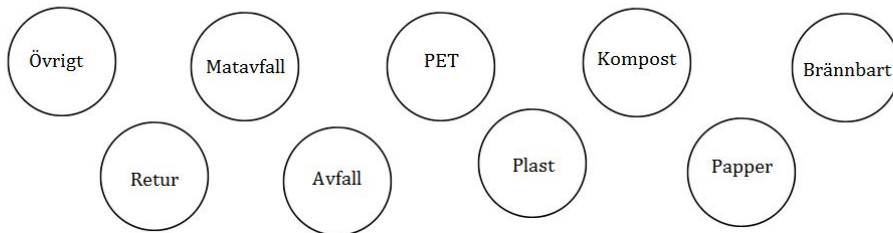
Ålder: \_\_\_\_\_ Kön: Kvinna Man

Dra sträck till de/den papperskorg du hade slängt följande skräp i.

Cigarettpaket Snus Bananskal Kladdig glassbägare

Mosbricka Tablettask Hamburgarpapper Colaflaska

Tuggummi Servett Kaffemugg Kvitto Colaburk

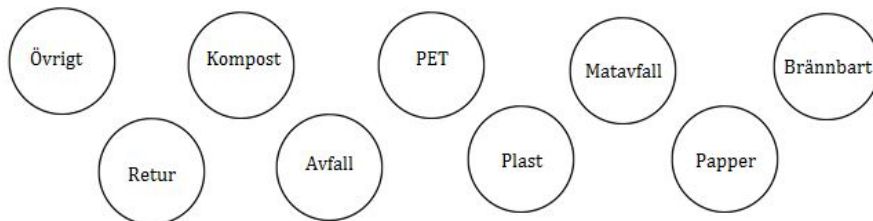


Sorterar du hemma? JA NEJ Tack!

### Enkät

Ålder: \_\_\_\_\_ Kön: Kvinna Man

Dra sträck till de/den papperskorg du hade slängt följande skräp i.



Sorterar du hemma? JA NEJ Tack!



BILAGA 4 - SAMMANSTÄLLNING AV ENKÄTER, TEXT OCH FIGURER

<b>TEXT</b>									
	Övrigt	Kompost	PET	Matavfall	Brännbart	Retur	Avfall	Plast	Papper
Cigarettpaket	9			1	15	1	5		8
Snus	10	2		15	6		8	1	
Bananskal		17		22	1				
Kladdig glassbägare	2			2	25	2		4	9
Mosbrika	11			10	13	1	4	1	8
Tablettask	6				9	2	4		19
Hamburgarpapper	3			1	22		2	3	11
Cola flaska			36			4		6	
Tuggummi	16	1		8	1		14	2	
Colaburk	4		11	1	1	29			
Servett	2	2			11		2		20
Kaffemugg	1				15	1	3	2	18
Kvitto					16				25
	Ja	Nej	Inget svar						
Sorterar hemma	27	13	10						

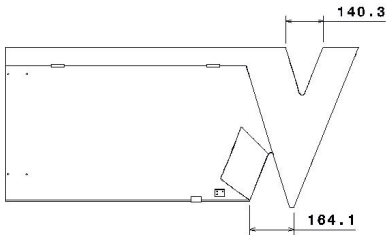
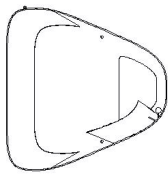
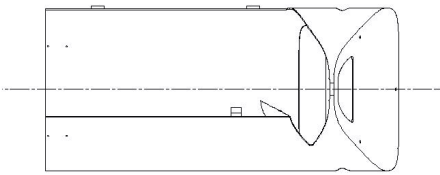
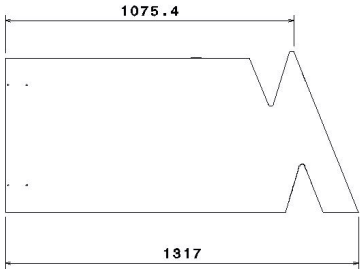
<b>FIGURER</b>									
	Övrigt	Kompost	PET	Matavfall	Brännbart	Retur	Avfall	Plast	Papper
Cigarettpaket	6				17		4	1	13
Snus	13	11		10			1		
Bananskal		37		10			1		
Kladdig glassbägare	5	6		8	13		4		3
Mosbrika	1	7		21	10		5		3
Tablettask	1			1	18	1	2	3	19
Hamburgarpapper					20		2		13
Cola flaska			37			1		3	
Tuggummi	8			7	14		7	1	
Colaburk			9			28	1		
Servett	2	2		1	9		4		23
Kaffemugg	4				9	1	6	7	17
Kvitto	12				13		2	2	11
	Ja	Nej	Inget svar						
Sorterar Hemma	26	8	6						

BILAGA 5 - FUNKTIONSANALYS

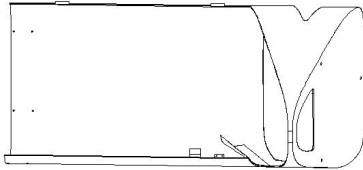
<b>Funktion</b>		<b>Klass</b>	<b>Anmärkning (gränser)</b>
<b>CityCan</b>			
<i>Verb</i>	<i>Substantiv</i>		
Förvara	Sopor	HF	
Möjliggöra	Anpassning	Ö	För olika omgivningar och behov
Förhindra	Vattensamling	Ö	Att regn kommer ner i soppåsen
Stoppa	Fåglar	Ö	Att komma ner i soppåsen
Vara	Intuitiv	Ö	
Synliggöra	Reklamkampanj	N	
Byta	Reklamkampanj	N	
Erbjuda	Fimpning	Ö	Av cigarett vid behov
Vara	Demonterbar	N	
Erhålla	Samma material	Ö	Hela produkten ska vara byggd i ett och samma material
Bestå	Av återvunnet material	Ö	
Motverka	Skadegörelse	Ö	
Vara	Konkurrenskraftig	Ö	
Vara	Attraktiv	N	För kommuner och användare
Motverka	Rost	Ö	Även hundurin och kustväder
Vara	Renoverbar	Ö	
Förenkla	Rengöring	Ö	
<b>Kommuner</b>			
<i>Verb</i>	<i>Substantiv</i>		
Sortera	Sopor	DF	
Minimera	Fel beteende	Ö	Att sopor slängs i fel behållare
Uppmana	Till sortering	N	
Undvika	Förvirring	N	Vart man ska slänga vad
Uppmuntra	Återvinning	Ö	
Vara	Intuitiv	Ö	Direkt förstå syftet
Erbjuda	Pantkärll	Ö	
Erbjuda	Fimpning	Ö	Av cigarett
Motverka	Nedskräpning	Ö	
Motverka	Skadegörelse	Ö	
Förenkla	Tömning	Ö	
Vara	Stabil	N	
Vara	Lättidentifierade		
<b>Brukare</b>			
<i>Verb</i>	<i>Substantiv</i>		
Undvika	Förvirring	N	Vart man ska slänga vad
Minimera	Ansträngning	N	För att kunna slänga sitt skräp

Vara	Inbjudande	Ö	
Vara	Synlig	Ö	
Passa	Stadsmiljö	Ö	
<b>Renhållningspersonal</b>			
<i>Verb</i>	<i>Substantiv</i>		
Förhindra	Vattenintrång	Ö	
Byta	Sopsäck	N	
Vara	Ergonomisk	N	
Vara	Lättåtkomlig	Ö	Det ska vara enkelt att byta soppåse
Förenkla	Rengöring	Ö	
Förenkla	Tömning	Ö	

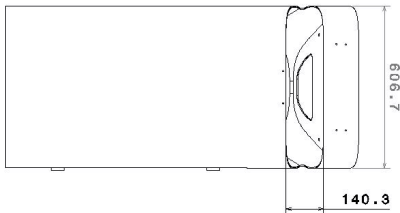
BILAGA 6 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS HUVUDFORM



Isometric View  
Scale: 1:10

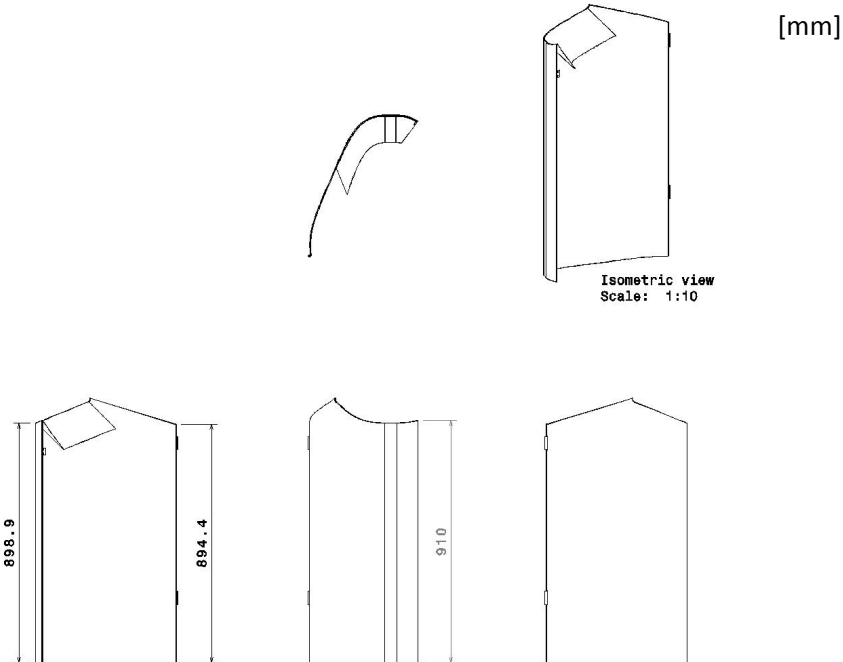


Juni 2014, Huvudform



[mm]

BILAGA 7 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS DÖRR



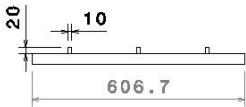
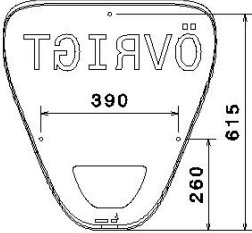
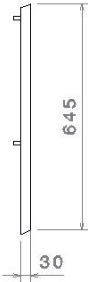
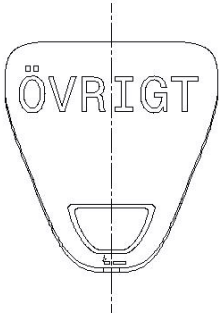
Juni 2014, Dörr

BILAGA 8 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS TOPPSKYLT

[mm]



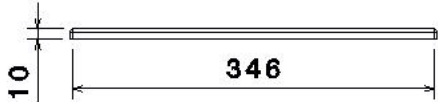
Isometric view  
Scale: 1:10



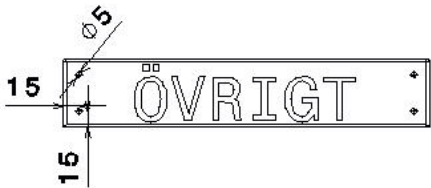
Juni 2014, Toppskylt

BILAGA 9 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS BAKSKYLTT

[mm]



Isometric view



Juni 2014, Baks skylt

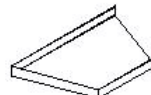
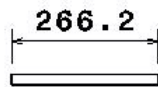
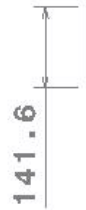
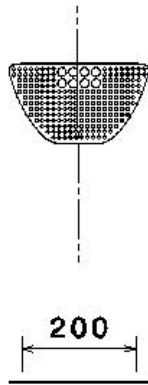


BILAGA 10 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS FIMPLÖSNING

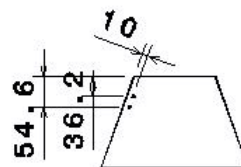
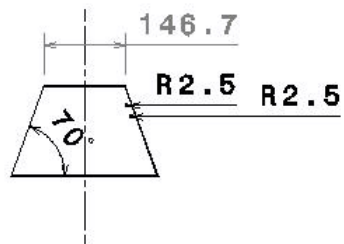
[mm]



Isometric view

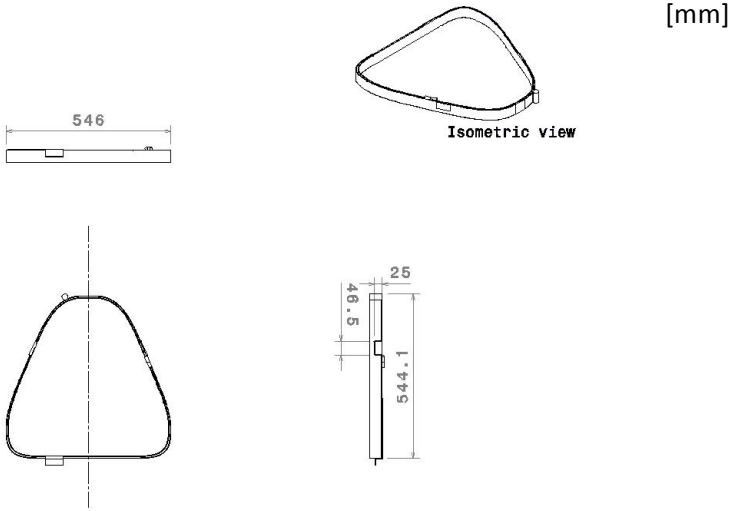


Isometric view



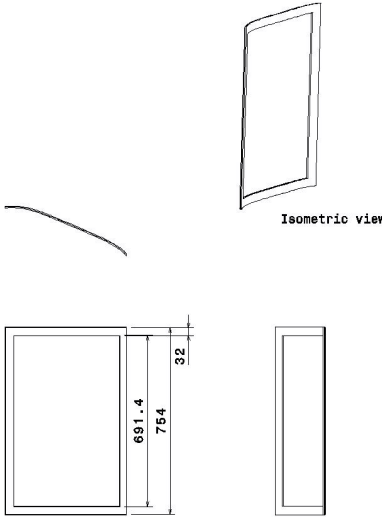
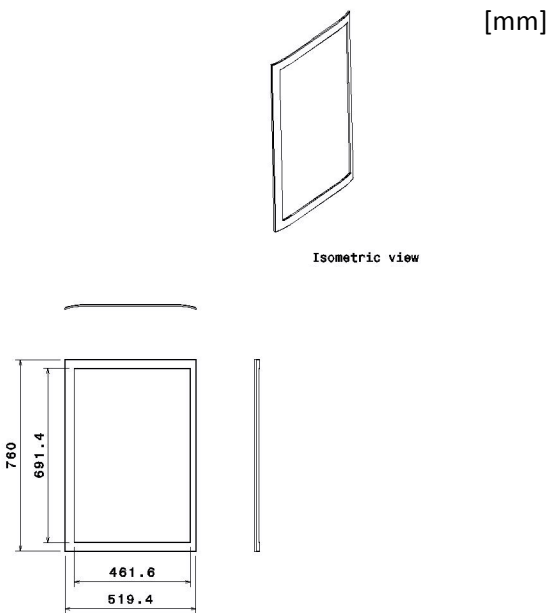
Juni 2014, Fimpgaller och fimpbehållare

BILAGA 11 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS PÅSHÅLLARE



Juni 2014, Påshållare

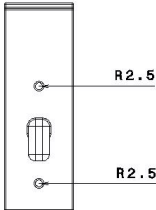
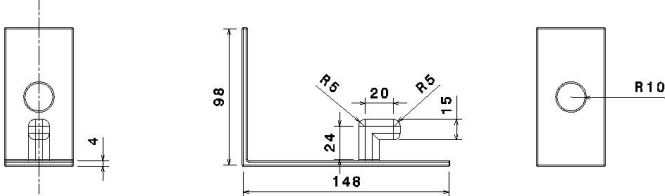
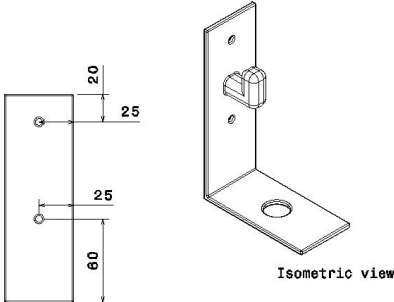
BILAGA 12 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS RAM BAK SAMT RAM FÖR SIDAN



Juni 2014, Ram

BILAGA 13 - RITNING ÖVER AVFALLSKORGENS BEN

[mm]



Juni 2014, Fot