



## Design för nytt beteende vid matavfallssortering

Kandidatarbete i Teknisk design

**IDA AASA, ELISABETH BERGMAN, SOFIA FRIBERG, VICTOR PETERSSON, LINN WAHLGREN,  
SARA WESTERLUND**

# Design för nytt beteende vid matavfallssortering

Kandidatarbete i Teknisk design

**IDA AASA, ELISABETH BERGMAN, SOFIA FRIBERG, VICTOR PETERSSON, LINN WAHLGREN,  
SARA WESTERLUND**

HANDLEDARE: ISABEL ORDONEZ

EXAMINATOR: ÖRJAN SÖDERBERG

Kandidatarbete PPUX03

**Design för nytt beteende vid matavfallssortering**

Kandidatarbete inom civilingenjörsprogrammet Teknisk Design

© Ida Aasa, Elisabeth Bergman, Sofia Friberg, Victor Petersson, Linn Wahlgren, Sara Westerlund

Chalmers tekniska högskola  
SE-412 96 Göteborg, Sverige  
Telefon +46(0) 31-772 1000

Omslagsbild: Victor Petersson och Linn Wahlgren  
Tryck: Institutionen för Produkt- och Produktionsutveckling





# FÖRORD

I följande rapport redovisas ett kandidatarbete omfattande 15 högskolepoäng utfört på Chalmers tekniska högskola på uppdrag av Bostads AB Poseidon. Projektet genomfördes vid institutionen för Produkt- och produktionsutveckling under vårterminen 2014 som en del av kursen Kandidatarbete. Sex studenter från årskurs tre på civilingenjörsprogrammet Teknisk Design utförde projektet.

Tack till projektkoordinator Lennart Wahlstedt för engagemang och ett gott samarbete. Vi vill även tacka företagskontakterna Katarina Berntsson, Daniel Mandel och Arash Afkari som bistått oss med information och varit till stor hjälp under projektet.

Tack till Gisela Weber och övriga på Bostads AB Poseidon som bidragit med synpunkter och idéer under sammanträden. Särskilt tack till David Dalek på Renova för värdefull information och engagemang.

Vi vill även tacka masterstudenterna i vår mentorgrupp på Teknisk Design, industrimentor Alexandra Rånge och examinator Örjan Söderberg.

Stort tack till akademisk handledare Isabel Ordoñez för stöd och vägledning under projektets gång.

Göteborg, 19 maj 2014

Ida Aasa, Elisabeth Bergman, Sofia Friberg, Victor Petersson,  
Linn Wahlgren och Sara Westerlund

# SAMMANFATTNING

Projektet utfördes på uppdrag av Bostads AB Poseidon, ett av Göteborgs största bostadsbolag. Det huvudsakliga syftet var att undersöka de bakomliggande faktorerna till varför hyresgästerna sorterar eller inte sorterar sitt matavfall.

I dagsläget utgör matavfall upp emot 40% av det restavfall som slängs av Poseidons hyresgäster. Detta innebär att positiva miljöaspekter från matavfallet uteblir då det inte tas tillvara på. En ytterligare konsekvens är att stora kostnader uppstår då Poseidon betalar ett kilopris för upphämtning av restavfallet. Målet med projektet var att med grund i framtagna problembild utveckla en produkt, tjänst eller ett system som motiverar hyresgästerna att sortera sitt matavfall.

Arbetsprocessen bestod av flera faser och inleddes med en omfattande informationsinsamling. I nästa fas analyserades den insamlade datan, vilket resulterade i en problembild samt en preliminär kravlista. Därefter togs ett antal lösningsförslag fram med hjälp av idégenerering och utvärdering. Två lösningar på skilda problemområden, brist på information och problem kring befintlig matavfallsbehållare, valdes för vidare utveckling.

Projektet resulterade i två produkter, som behandlar var sitt av dessa problemområden. En ny utformning av matavfallsbehållaren underlättar hanteringen av matavfall och ökad kunskap inom ämnet uppnås genom en ny kommunikationskanal. De två produkterna kompletterar varandra och kan därmed tillgodose flera behov hos Poseidons hyresgäster. Båda produkterna uppfyller huvudkravet - att motivera till sortering.

# ABSTRACT

The project was commissioned by Bostads AB Poseidon, one of Gothenburg's largest housing companies. The main purpose of the project was to examine why tenants do or do not sort out their food waste.

In the current situation food waste constitutes up to 40% of the residual waste. This means that the environmental benefits of the handling of food waste are being forfeit. A further consequence is that large costs are incurred as Poseidon is paying a price per kilo for residual waste. The goal of this project was to identify the underlying causes of why the tenants do not sort out their food waste and to develop either a product, a service or a system that will motivate the user to separate their waste.

The process, which consisted of several phases, and began with a comprehensive collection of information. In the next phase the collected data was analyzed, which resulted in a definition of the problems and a preliminary list of requirements. Thereafter, a number of solutions were generated by methods such as brainstorming and evaluation. Two solutions linked to different problem areas, lack of information and problems regarding the existing food waste container, was chosen for further development.

The project resulted in two products which solved the two problem areas. A new design of the food waste container facilitates the handling of food waste and increased knowledge about the subject is achieved through a new communication channel. The two products complement each other and can thus meet the multiple needs of Poseidon's tenants. All the problems related to food waste sorting is not solved by these products. They do however fulfill the main requirement - to encourage the sorting of food waste.

# BENÄMNINGAR I RAPPORTEN

I rapporten benämns några uttryck genom förkortningar. Dessa är:

- Intervjuperson = IP
- Försöksperson = FP
- Bostads AB Poseidon = Poseidon
- Mobilapplikation = App

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING .....	13
1.1 Uppdragsgivare .....	13
1.2 Problembeskrivning .....	13
1.3 Syfte .....	14
1.4 Mål .....	14
1.5 Frågeställningar .....	14
1.6 Avgränsningar .....	14
1.7 Rapportens upplägg .....	15
2 TEORI, METODER OCH VERKTYG .....	16
2.1 Planeringsmetoder .....	16
2.1.1 Flödesschema .....	16
2.1.2 Gantt-schema .....	16
2.2 Datainsamling .....	16
2.2.1 Benchmarking .....	16
2.2.2 Enkät .....	17
2.2.3 Intervju .....	17
2.2.4 Observation .....	18
2.3 Analys .....	18
2.3.1 KJ-analys .....	18
2.3.2 CW och PHEA .....	18
2.3.3 Funktionslistning .....	19
2.4 Kravsättning .....	19
2.5 Hållbarhetsanalys .....	19
2.5.1 Livscykelanalys, LCA .....	19
2.5.2 EVR Model .....	19
2.6 Idégenerering .....	20
2.6.1 Expression Board och Expression Association Web .....	20
2.6.2 Brainstorming .....	21
2.6.3 PVOS .....	21
2.6.4 Morfologisk matris .....	21
2.6.5 Fokusgrupp .....	21

2.7 Utvärdering.....	22
2.7.1 Elimineringssmatris .....	22
2.7.2 PUGH-matris.....	22
2.7.3 Usability-test .....	22
2.8 Visualisering.....	23
2.8.1 Fysiska modeller .....	23
2.8.2 Digitala modeller.....	23
2.9 Designprinciper .....	24
2.9.1 Jordans fem aspekter av <i>usability</i> .....	24
2.9.2 Jordans 10 designprinciper.....	24
2.9.3 Normans teorier om artefakternas psykologi .....	25
2.9.4 Gestaltlagarna.....	25
2.10 Människa-maskininteraktion .....	25
3 PROJEKTPROCESS .....	27
4 INFORMATIONSSINSAMLING & ANALYS.....	28
4.1 Genomförande .....	28
4.1.1 Pilotstudie.....	28
4.1.2 Studiebesök .....	28
4.1.3 Benchmarking .....	29
4.1.4 Enkät.....	29
4.1.5 Intervjuer .....	29
4.1.6 Analys av insamlad data.....	30
4.1.7 Hållbarhetsanalys .....	30
4.1.8 Kravlistning .....	31
4.2 Resultat och analys.....	31
4.2.1 Avfallshanteringen idag .....	31
4.2.2 Intressentanalys .....	33
4.2.3 Flödeskartläggning av matavfallets väg.....	34
4.2.4 Konkurrentanalys .....	35
4.2.5 Identifiering av problemområden.....	36
4.2.6 Val av problemområden .....	44
4.2.7 Hållbarhetsanalys .....	44
4.2.8 Preliminär kravlista .....	49

5 LÖSNINGSFÖRSLAG .....	50
5.1 Genomförande .....	50
5.1.1 Fokusgrupp .....	50
5.1.2 Idégenerering .....	51
5.1.3 Utvärdering .....	51
5.2 Resultat .....	52
5.2.1 Inspiration .....	52
5.2.2 Direkta åtgärder .....	53
5.2.3 Områdeslösningar .....	54
5.2.4 Utvärdering och val av lösningsförslag .....	59
6 KONCEPTUTVECKLING - BEHÅLLARE .....	60
6.1 Genomförande .....	60
6.1.1 Kompletterande research .....	60
6.1.2 Kravlistning .....	60
6.1.3 Idégenerering .....	60
6.1.4 Konceptval .....	61
6.1.5 Material och tillverkning .....	61
6.1.6 Modellering och visualisering .....	62
6.2 Resultat och analys .....	63
6.2.1 Benchmarking .....	63
6.2.2 Funktionslista .....	65
6.2.3 Kravlista .....	65
6.2.5 Dellösningar .....	66
6.2.6 Koncept .....	72
6.2.7 Val av koncept .....	75
7 SLUTKONCEPT - BEHÅLLARE .....	76
7.1 Funktion .....	77
7.2 Design .....	80
7.3 Material och tillverkning .....	81
7.4 Utvärdering av slutkoncept .....	82
7.4.1 Kompatibilitet .....	82
7.4.2 Hållfasthet .....	83
7.4.3 Hållbarhet .....	83

7.4.4 Kostnadsplan .....	84
8 KONCEPTUTVECKLING - APP .....	85
8.1 Genomförande .....	85
8.1.1 Kompletterande research .....	85
8.1.2 Kravlistning .....	86
8.1.3 Enkät .....	87
8.1.4 Funktionsträd .....	87
8.1.5 Idégenerering .....	87
8.1.6 Konceptval .....	87
8.1.7 Modellering och visualisering .....	88
8.1.8 Utvärdering .....	88
8.2 Resultat och analys .....	90
8.2.2 Kravlista .....	90
8.2.3 Förslag på funktioner .....	91
8.2.4 Enkätsvar .....	92
8.2.5 Delkoncept .....	93
8.2.6 Val av koncept .....	97
9 SLUTKONCEPT - APP .....	98
9.1 Funktion .....	98
9.2 Uppbyggnad .....	108
9.3 Design .....	110
9.4 Utvärdering av slutkoncept .....	111
9.4.1 Användarvänlighet .....	111
9.4.2 Ändringar .....	113
9.4.3 Kostnadsplan .....	114
10 DISKUSSION .....	115
10.1 Metoder .....	115
10.1.1 Datainsamling .....	115
10.1.2 Analysmetoder .....	117
10.1.3 Idégenereringsmetoder .....	117
10.1.4 Utvärderingsmetoder .....	117
10.2 Genomförande och resultat .....	117
10.2.1 Process .....	117



10.2.2 BIOfresh .....	118
10.2.3 App .....	119
10.3 Rekommendationer för fortsatt utveckling.....	120
11 SLUTSATS .....	121
12 KÄLLFÖRTECKNING .....	122
13 BILAGOR .....	124

# 1 INLEDNING

Kapitlet behandlar en beskrivning av uppdragsgivaren Poseidon samt problemet som projektet syftar lösa för de boende. Projektets syfte och mål formuleras och de frågeställningar som önskas besvaras. De avgränsningar som gjorts presenteras därefter. Kapitlet avslutas med en beskrivning av rapportens upplägg.

## 1.1 Uppdragsgivare

Projektet har utförts på uppdrag av Bostads AB Poseidon, vilket är ett av Göteborgs största bostadsbolag med över 26 000 lägenheter som de äger och förvaltar. Cirka 50 000 personer bor i dessa lägenheter, vilket innebär att ungefär var tionde göteborgare bor i ett hus som ägs av Poseidon. Företaget är kommunalägt och har bostäder i åtta olika distrikt: Angered, Backa, Centrum, Hisingen, Hjällbo, Kortedala, Väster och Öster. Poseidon arbetar aktivt för att få de olika distrikten att utvecklas till trivsamma och trygga lokalsamhällen. Som en del i arbetet jobbar de med miljöfrågor och de har valt att lägga stor fokus på avfallshantering.

## 1.2 Problembeskrivning

Hyresgästerna hos Poseidon har goda möjligheter att källsortera sitt avfall. Trots detta fungerar inte sorteringen så bra som den borde. Ett av de stora problemen är att matavfall slängs tillsammans med restavfall. Sådant blandat avfall leder till en negativ miljöpåverkan samt förlust av material som hade kunnat omvandlas till biogas. Det medför även en stor kostnad för Poseidon som betalar en avgift per kilogram restavfall, vilken för närvarande är 1.20 SEK exklusive moms. Viktfördelningen av det totala avfallet från Poseidons bostäder visas i *diagram 1.1*.

Plockanalyser som gjorts i Poseidons hyreshus har visat på att uppemot 40% av det restavfall som slängs idag egentligen består av matavfall. En av de största utmaningar som Poseidon står inför är därför att förbättra sina hyresgästers sortering av avfall i allmänhet, och matavfall i synnerhet. Poseidons långsiktiga mål är en viktfordelning enligt *diagram 1.2*.

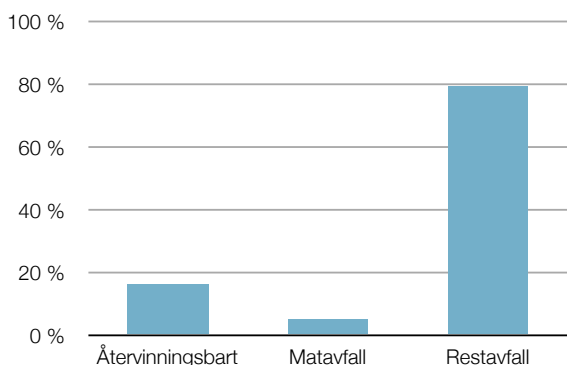


Diagram 1.1. Den nuvarande viktfordelningen av olika avfallstyper

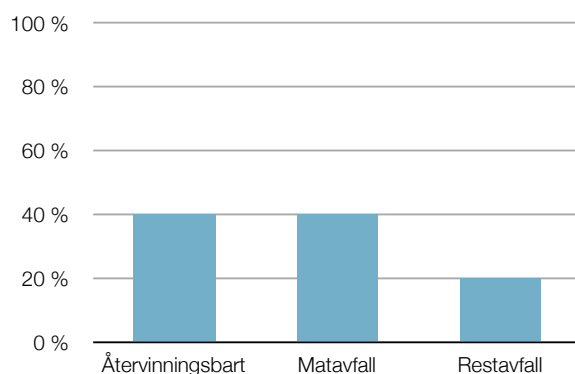


Diagram 1.2. Det långsiktiga målet för viktfordelningen av olika avfallstyper

Önskemålet från Poseidon är en grundläggande undersökning som ska kunna identifiera orsakerna till problemet. Utöver detta önskas förslag på åtgärder som skulle kunna motivera hyresgästerna till att, i allt större utsträckning, sortera ut sitt matavfall. Både undersökningen och lösningsförslagen är tänkta som en del i företagets arbete att nå sina långsiktiga mål gällande viktfordelningen av avfallet.

## 1.3 Syfte

Syftet med projektet är att undersöka och kartlägga orsakerna till varför Poseidons hyresgäster sorterar sitt matavfall eller ej, samt att utveckla en eller flera lösningar som skulle kunna öka motiveringen till sortering av matavfall.

## 1.4 Mål

För att uppnå syftet ska projektgruppen:

- Ge Poseidon en ökad förståelse för hyresgästernas vanor gällande sortering av avfall i allmänhet och matavfall i synnerhet.
- Identifiera vilka krav som brukare och bolag ställer på en framtida produkt/tjänst
- Utveckla ett eller flera trovärdiga koncept av en produkt eller tjänst som uppfyller de krav som ställs från brukare, bolag och kontext.
- Ge underlag för framtida vidareutveckling av det slutliga konceptet.

## 1.5 Frågeställningar

- Hur ser beteendet ut vid sortering av avfall för boende i lägenhet?
- Vad är de bakomliggande orsakerna till beteendet?
- Hur skulle en produkt eller tjänst kunna utformas för att bidra till ökad sortering av matavfall?

## 1.6 Avgränsningar

- Projektet avgränsas till att i första hand behandla hantering av matavfall.
- Resultatet av projektet ska passa in i ett flöde där avfallshanteringen begränsas av befintligt upphämtningssystem och matavfallets vidare bearbetning.
- Projektet innefattar endast hanteringen av avfallet från att det slängs i lägenheten till att det sorteras i miljörum/-hus.

Ytterligare avgränsningar identifieras under projektet och redovisas i senare kapitel.

## 1.7 Rapportens upplägg

Rapportens upplägg följer projektets arbetsprocess och är indelad i: Informationsinsamling, Konceptframtagning, Konzeptutveckling och Slutkoncept. Då två inriktningar valdes efter konceptframtagningen kommer Konzeptutvecklings- och Slutkonceptskapitlen att förekomma i samma ordning för vardera inriktning. Den första inriktningen behandlas i kapitel 6 och 7 och den andra inriktningen behandlas i kapitel 8 och 9. Före Informationsinsamling behandlas Teori och metoder samt Projektprocess.

# 2 TEORI, METODER OCH VERKTYG

I kapitlet förklaras teorin bakom de metoder och verktyg som använts i projektet. Dessa delas in i planering, informationsinsamling, idégenerering, konceptutveckling, utvärdering, visualisering och analys. Slutligen behandlas den teori som ligger till grund för designprinciper och människa-maskininteraktion.

## 2.1 Planeringsmetoder

Planeringsfasen i ett projekt syftar till att i förväg disponera den tid som står till förfogande. Genom utformningen av ett schema kan en visuell struktur över hela processen skapas.

### 2.1.1 Flödesschema

För att beskriva processens steg grafiskt kan ett flödesschema användas. Detta skapar en grov överblick, vilken underlättar för projektets start.

### 2.1.2 Gantt-schema

I inledningen av ett projekt bör en planering tas fram över vad som ska göras och när detta ska ske. En metod för att skapa en detaljerad överblick över processen är att ta fram ett Gantt-schema, vilket är en typ av flödesschema som sätts in i ett koordinatsystem. I Gantt-schemat representerar X-axeln tiden, medan Y-axeln representerar de olika aktiviteterna i processen. Schemat visar när en aktivitet inleds, under hur lång tid den pågår och när den ska avslutas. Syftet med schemat är främst tidsplanering, eftersom det tydligt visar hur lång tid varje aktivitet tar och vilka aktiviteter som överlappar varandra och bör utföras parallellt.<sup>1</sup>

## 2.2 Datainsamling

I ett projekt är det viktigt att ha bra och relevant data som grund till de beslut som fattas. Nedan följer en beskrivning av de datainsamlingsmetoder som användes.

### 2.2.1 Benchmarking

Benchmarking är en metod som används för att kartlägga liknande produkter eller företag på marknaden. Metoden ger information och förståelse för befintliga produkter samt underlättar för senare jämförelser. Efter genomförd benchmarking kan den erhållna kunskapen omsättas till effektiviseringar och förbättringar i det egna utvecklingsarbetet.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Bligård, L-O (2011)

<sup>2</sup> Boghard, M et. al (2010)

<sup>3</sup> Boghard, M et. al (2010)

## 2.2.2 Enkät

En enkät är en datainsamlingsmetod som ger subjektiv, huvudsakligen kvantitativ, data. Enkäten kan liknas vid ett frågeformulär där respondenten lämnar sina åsikter i skriftlig form. Det är en indirekt metod där ingen personlig kontakt förekommer mellan enkätansvarig och respondent. Följaktligen kan respondenten vara anonym och svara på enkäten hemifrån om så önskas. Positivt med denna datainsamlingsmetod, till skillnad från intervju, är att respondenterna alltid får samma information i samma ordning. På så vis är metodens strukturella påverkan på respondenterna densamma och datan mer jämförbar.

Utformningen av enkäten är betydande för dess tillförlitlighet. Det är viktigt att frågorna är entydiga. Om frågorna kan tolkas på fler än ett sätt är enkäten inte valid. I utformningen av enkäten används främst bundna frågor med svarsalternativ, vilket genererar svar som kan analyseras kvantitativt. Eftersom det kan vara svårt för respondenten att uttrycka sina åsikter i fri text bör öppna frågor användas med sparsamhet. Vid användning av skala bör även utformningen av denna diskuteras. Val av hur många steg skalan ska ha beror på noggrannheten som söks.<sup>3</sup>

## 2.2.3 Intervju

En intervju är en datainsamlingsmetod som används i olika typer av situationer och undersökningar med avsikt att identifiera en persons åsikter. I praktiken innebär det att frågor ställs muntligen till en person vars svar dokumenteras. Syftet med undersökningen är avgörande för hur intervjun bör struktureras. Metoden resulterar i subjektiv data men kan inbringa både kvantitativ och kvalitativ sådan beroende på intervjuens karaktär. Intervjuer kategoriseras som strukturerade, ostrukturerade och semistrukturerade. I en strukturerad intervju är upplägget planerat och personen som intervjuar har redan i förväg bestämt vilka frågor som ska ställas. En ostrukturerad intervju är istället oplanerad och skapar en mer öppen intervju. En semistrukturerad intervju är en delvis strukturerad, delvis ostrukturerad, intervju. Frågorna kan därmed vara både förutbestämda och spontana men intervjun har dock en grundstruktur med förutbestämda områden.

Positivt med intervju som datainsamlingsmetod är att svaren sällan feltolkas då det är en flexibel metod. Det är möjligt att ställa följdfrågor för att få förtydligande svar. Då intervjuer ofta är planerade i förväg är det möjligt att göra ett deltagarurval för att få deltagare som är representativa för studien och därmed ett representativt underlag. En nackdel med metoden är den så kallade intervjuareffekten. Det innebär att intervjupersonen påverkas av intervjuaren av olika anledningar så som personlighet, yrke eller position och justerar sina svar för att vara intervjuaren till lags.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Boghard, M et. al (2010)

<sup>4</sup> Boghard, M et. al (2010)

## 2.2.4 Observation

För att objektivt samla in information om hur användarna beter sig i en användarsituation kan observationer göras. Det ger en djupare förståelse för hur uppgifter utförs och hur produkter hanteras, samt vilka problem som kan uppstå. Observation kan ske som ett komplement till intervju och enkät där det tydligt framkommer hur en användare faktiskt agerar, och inte bara vad de säger att de gör. Observationer kan antingen vara direkta eller indirekta där skillnaden mellan de två är närvaro av observatör. Observationer kan ge både kvantitativa och kvalitativa resultat.<sup>5</sup>

## 2.3 Analys

För att analysera insamlad information används olika analysmetoder. Informationen sorteras efter relevans där mer intressant data lyfts fram medan mindre intressant data åsidosätts. Beskrivning av ett antal analysmetoder följer nedan.

### 2.3.1 KJ-analys

KJ-analys är ett verktyg för att sammanställa och strukturera stora mängder data från intervjuer och från öppna frågor i enkäter. KJ-analysen används främst för att skapa en helhetsbild av informationen som insamlats och för att kunna urskilja eventuella problemområden. Detta utförs genom att lappar med citat placeras i grupper beroende på deras inbördes relation. Metoden kräver ett angreppssätt som är *bottom-up*, där det till en början fokuseras på detaljerna, för att sedan förflytta sig uppåt till högre abstraktionsnivåer. På så vis kan relationer identifieras som till en början inte var helt uppenbara. I vissa fall bildas större grupperingar av lappar som sedan kan delas upp i mindre.<sup>6</sup>

### 2.3.2 CW och PHEA

CW, *Cognitive Walkthrough*, är en metod som används för att utvärdera vilka svårigheter som kan uppkomma vid utförandet av en specifik uppgift med en specifik produkt. Utvärderingen sker utifrån användarens synvinkel där tankeprocessen följs för att förstå hur interaktionen med den valda produkten eller systemet kan tänkas utspelas.

PHEA, *Predictive Human Error Analysis*, är en metod som används för att utvärdera vilka fel som kan begås vid utförandet av en specifik uppgift med en specifik produkt. Beaktning tas till dess potentiella orsaker, verkan och återhämtning.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Boghard, M et. al (2010), Bligård, L –O (2011)

<sup>6</sup> Bligård, L –O (2011)

<sup>7</sup> Boghard, M et. al (2010)

### 2.3.3 Funktionslistning

Funktionslistning används för att skapa en struktur över produktens funktioner genom att definiera och lista dess huvudfunktion, delfunktioner samt stödfunktioner.<sup>8</sup>

## 2.4 Kravsättning

Kravsättning sker kontinuerligt under projektet och är en central del för utvecklingsprocessen då den både avgränsar och styr arbetet i rätt riktning. Krav som ska uppfyllas av produkten formuleras och utvecklas allt eftersom detaljer och specifikationer fastställs. Specifikationerna ska vara mätbara så att kraven vid projektets slut kan verifieras och utvärderas.<sup>9</sup>

## 2.5 Hållbarhetsanalys

I en produktutvecklingsprocess är det viktigt att ta hänsyn till huruvida produkten bidrar till en hållbar utveckling eller ej. För att få en helhetssyn över systemet och de faktorer som påverkar miljön kan nedanstående metoder användas.

### 2.5.1 Livscykelanalys, LCA

LCA är den engelska förkortningen av *Life Cycle Assessment* och betyder livscykelanalys. Det är ett verktyg som används för att kartlägga en produkts eller en tjänsts totala miljöpåverkan från råvaruextraktion till avfallshantering. Huvudsakligen baseras LCA på materialflöden men ibland även energiflöden. Analysen visar på var i livscykeln som störst miljöpåverkan sker så att förbättringsåtgärder kan vidtas. Resultatet av en LCA kan även användas vid produktutveckling för att förbättra produkter utifrån miljöaspekter och öka dess konkurrenskraft.<sup>10</sup>

### 2.5.2 EVR Model

EVR står för *Eco-cost/Value Ratio* och innebär förhållandet mellan miljökostnader och det faktiska värdet hos en produkt. Det faktiska värdet är relaterat till produktens kvalitet, servicekvalitet och användarens uppfattade värde. Modellen tillämpas vid utformning av en produkt inom en given budget för att skapa maximalt värde för slutanvändaren med minimala miljökostnader. EVR-modellen tillför kvalitativa aspekter som komplement till LCA. Modellen kopplar också samman produktion och konsument där grundtanken är att värdekedjan ska knytas till den ekologiska produktionskedjan. Värdekedjan utgörs av

---

<sup>8</sup> Johannesson, H et. al. (2004)

<sup>9</sup> Boghard, M et. al (2010)

<sup>10</sup> Gröndahl, F. Svanstrom, M. (2011)



mervärde och extra kostnader som fastställs under produktens hela livscykel, från vagga till grav. EVR kan även med fördel användas som en parameter i den ekonomiska fördelningen av LCA-beräkningar.<sup>11</sup>

## 2.6 Idégenerering

Idégenerering av olika slag används för att få igång tankeprocesser och bryta gamla tankemönster. Under själva idégenereringen avfärdas inga idéer och svårare tekniska bitar behöver inte lösas. De idéer som tas fram utvärderas och elimineras i ett senare skede i konceptutvecklingen. Några av de metoder och hjälpmedel som finns att tillgå vid idégenerering beskrivs nedan.

### 2.6.1 Expression Board och Expression Association Web

För att visuellt förmedla en känsla, ett uttryck, budskap eller liknande kan ett kollage skapas som hjälpmedel. Vanligt är att en *Expression Board* görs med hjälp av bilder för att förmedla uttrycket av något. Verktuget har två huvudsakliga användningsområden, dels att kommunicera en bakomliggande tanke och leda in utvecklingsarbetet på ett stilmässigt spår, dels att beskriva användningen, användaren och kontexten på önskat sätt. När denna utgörs av önskade uttrycksord benämns den *Expression Association Web*.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> TU Delft, The model of the Eco-cost/Value Ratio

<sup>12</sup> Bligård, L -O (2011)

## 2.6.2 Brainstorming

Brainstorming är en idégenereringsmetod som görs i grupp där deltagarna spånar fritt kring lösningar på ett känt problem. Andras tankar och idéer ska fungera som språngbräda för nya idéer och associationer. Det är därför viktigt att kritik, av negativ som positiv karaktär, undviks då det påverkar metodens förutsättning - att inte värdera lösningsförslag. Atmosfären ska vara öppen och uppmuntra kvantitet snarare än kvalitet och samtliga idéer ska dokumenteras.<sup>13</sup>

## 2.6.3 PVOS

PVOS, eller *på vilka olika sätt*, är en metod som används för att hitta lösningar på olika problem. Syftet med metoden är att få igång idégenereringsprocessen genom att ställa frågan *på vilka olika sätt...?* och sedan dokumentera de lösningar som svarar på frågan. Resultatet blir olika lösningar och idéer som sedan kan utvärderas och kombineras till koncept.

## 2.6.4 Morfologisk matris

I den morfologiska matrisen utgörs grunden av en funktionslista där samtliga lösningsförslag till produktens olika delfunktioner listas. Olika lösningsförslag kombineras i matrisen vilket resulterar i olika koncept. De koncept som genereras kan därefter utvecklas och utvärderas.<sup>14</sup>

## 2.6.5 Fokusgrupp

Fokusgrupp är en metod där en moderator leder en gruppdiskussion med vanligtvis sex till tio deltagare. Moderatoren presenterar förutbestämda teman och gruppen diskuterar sedan fritt med utrymme för stor spontanitet. En fördel med metoden är att när en deltagare delar med sig av sina åsikter och erfarenheter av en produkt, ett system eller hur en uppgift ska lösas så skapas associationer hos de andra deltagarna utifrån deras erfarenheter av det valda temat. På så sätt kommer många perspektiv upp till ytan. En nackdel med fokusgruppen är att det kan uppfattas som en konstlad situation.

Fokusgruppen är en metod som ger subjektiv och kvalitativ data. Det är moderatorns uppgift att se till att alla planerade frågeställningar diskuteras. För att dokumentera vad som sägs brukar diskussionen spelas in och ofta för även en sekreterare anteckningar. Metoden kan användas för informationsinsamling eller för idégenerering. I detta projekt utgör fokusgruppen en idégenereringsmetod.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Bligård, L -O (2011)

<sup>14</sup> Bligård, L -O (2011)

<sup>15</sup> Boghard, M et. al (2010)

## 2.7 Utvärdering

För att utvärdera koncept som tagits fram och därav underlätta de val som krävs under en produktutvecklingsprocess kan följande metoder användas.

### 2.7.1 Elimineringssmatris

En elimineringsmatris används ofta som ett första steg vid konceptutveckling för att utvärdera och eliminera framtagna koncept. De koncept som inte uppfyller kraven elimineras direkt medan de återstående koncepten viktas utefter hur väl de uppfyller de krav som ställs. Med det som grund beslutas vilka koncept som ska tas vidare i utvecklingsarbetet.<sup>16</sup>

### 2.7.2 PUGH-matris

Då flera koncept uppfyller alla krav används en PUGH-matris för att utvärdera vilket av koncepten som bäst uppfyller kravspecifikationen. PUGH-matrisen kan på så vis användas som motivering till val av koncept för vidareutveckling. Utvärderingen sker vanligtvis genom jämförelse med en referensprodukt där konceptet ges ett plus om kravet uppfylls bättre än referensen, en nolla om det är likvärdigt, och ett minus om kravet uppfylls sämre än referensen. Kraven viktas efter hur betydelsefulla de är och totalsumman räknas därefter samman.<sup>17</sup>

### 2.7.3 Usability-test

I ett *usability*-test studeras interaktionen mellan människa och maskin och huruvida en produkts gränssnitt är användarvänligt eller ej. Syftet med ett *usability*-test är att utvärdera den *effectiveness*, *efficiency* samt *satisfaction*, det vill säga effektivitet, ändamålsenlighet och tillfredsställelse, med vilken en brukare kan använda gränssnittet för att nå ett visst mål.

I ett *usability*-test efterliknas en verklig användningssituation och testet kan vara mer eller mindre strukturerat. Under testet får användaren interagera med en representation av den produkt som ska utvärderas. Denna kan vara vertikal och horisontell, vilket innebär att den består av många funktioner med hög funktionalitet. Testet kan utföras i labb- eller fältmiljö. I labb-miljö är möjligheten till kontroll av testet och av yttre påverkningar större, medan ett test i fältmiljö skapar en mer realistisk användningssituation.

Tillvägagångssättet för testet är anpassningsbart. Beroende på produkt och situation kan öppna eller styrda uppgifter ges och testmomenten kan inriktas till antingen representativa eller kritiska moment. Även ordningen på uppgifterna påverkar användaren genom inläring eller uttrötning.

---

<sup>16</sup> Boghard, M et. al (2010)

<sup>17</sup> Bligård, L-O, (2011), Johannesson, H et. al. (2004)

Resultatet från testet kan vara i form av både subjektiv och objektiv data. Den objektiva datan kan bestå av mätningar på antal felhandlingar, antal ledtrådar eller tid för en utförd uppgift. Den subjektiva datan mäts genom att testpersonen får tänka högt under testets gång, eller genom att denna får fylla i en enkät om användningsupplevelsen efter testets genomförande.

Reliabilitet och validitet är viktiga aspekter vid ett *usability*-test. Om resultatet visar olika vid upprepade tester har studien låg reliabilitet, tillförlitlighet, vilket kan bero på skillnader hos användarna och reliabiliteten kan därför förbättras genom att öka antalet deltagare. Validiteten hos testet är i vilken mån resultatet motsvarar det som avsågs ta reda på. Låg validitet beror oftast på fel urval av deltagare eller på testets uppbyggnad och frågor.<sup>18</sup>

## 2.8 Visualisering

För att utvärdera eller enkelt kommunicera ett koncept kan detta visualiseras med en fysisk eller digital modell.

### 2.8.1 Fysiska modeller

En fysisk modell är en avbildning i tre dimensioner av en tänkt produkt eller koncept. Genom att bygga fysiska modeller under designprocessen kan aspekter så som storlek, volym, form och vikt utvärderas. En fysisk modell används också fördelaktigt vid användartest och vid presentation för att tydligare kommunicera ett koncept.<sup>19</sup>

### 2.8.2 Digitala modeller

Digitala modeller visualiseras med lämpligt CAD-verktyg så som Dassault CATIA och renderingsverktyget Autodesk Showcase. Digitala modeller kan enkelt formändras under designprocessen samt underlätta modellering i datorutvärdering vid beräknings- och funktionsskisser.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Jordan, P.W. (2002)

<sup>19</sup> Österlin, K (2010)

<sup>20</sup> Österlin, K (2010)

## 2.9 Designprinciper

Följande designprinciper används vid konceptutveckling för att förbättra användbarhet och användarvänlighet hos en produkt eller ett system.

### 2.9.1 Jordans fem aspekter av *usability*

1. *Guessability* innebär hur väl en förstagångs användare utför rätt handling genom att gissa sig till det.
2. *Learnability* innebär hur väl en användare som använt sig av produkten tidigare kan utföra rätt handling vid upprepad användning.
3. *Experienced user performance* är med vilken effektivitet en erfaren användare kan utföra uppgifter på rätt sätt.
4. *System potential* beskriver hur väl systemet uppfyller en optimal ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse för användaren.
5. *Re-usability* innebär i vilken mån en användare kan utföra en handling rätt efter lång tid sedan handlingen senast utfördes.<sup>21</sup>

### 2.9.2 Jordans 10 designprinciper

1. *Consistency* innebär att lösningar på olika uppgifter ska utföras på liknande sätt inom gränssnittet.
2. *Compatibility* innebär att lösningar på olika uppgifter bör utföras på liknande sätt som i produkter eller situationer av liknande slag.
3. *Consideration of user resources* innebär att de kognitiva resurserna hos användaren och hur dessa belastas ska tas i beaktning.
4. *Feedback* är den respons vid interaktion med produkten som användaren bör få.
5. *Error prevention and recovery* innebär att produktens gränssnitt ska utformas för att förebygga felhandlingar och tillåta användaren att återhämta misstag.
6. *User control* betyder att möjliga handlingar samt produktens status ska kommuniceras till användaren.
7. *Visual clarity* är tydligheten i ett gränssnitt och hur lätt det är för användaren att läsa av.
8. *Prioritization of functionality and information* innebär att det finns en ordning mellan funktionerna, där de viktigaste presenteras först och att de funktioner som oftast används är enkla att nå.
9. *Appropriate transfer of technology* innebär att teknik från andra produkttyper eller system implementeras på ett sätt som passar den aktuella produkten.
10. *Explicitness* är de ledtrådar som produkten ger till användaren för att beskriva vad en handling leder till.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Jordan, (2002)

<sup>22</sup> Jordan, P.W. (2002)

### 2.9.3 Normans teorier om artefakternas psykologi

Mentala modeller är modeller som människor har av hur någonting bör vara eller fungera. Dessa modeller bildas genom erfarenhet, träning och instruktion.

*Affordance* är egenskaper hos en produkt som ger ledtrådar till användaren om hur den ska användas.

*Constraints* är begränsningar i interaktionen som eliminerar användarens möjligheter till felhandlingar.

*Mapping* är huruvida de olika elementen i ett gränssnitt relaterar till varandra för att påverka interaktionen mellan produkt och användare.

*Knowledge in the world/head* innebär att den kunskap som krävs för att användaren ska kunna förstå produktens gränssnitt kan vara antingen generell eller hämtad ur brukarens egen kunskapsbas.<sup>23</sup>

### 2.9.4 Gestaltlagarna

Vid utformning av ett gränssnitt kan gestaltlagarna användas för att förenkla avläsningen för användaren och organisera ett helhetsintryck.

- Närhetslagen används i ett gränssnitt genom att de saker som hör ihop placeras nära varandra.
- Likhetslagen visas genom en likhet mellan funktioner av samma typ.
- Kontinuitetslagen innebär att de funktioner som hör ihop placeras så att dessa följer en naturlig kontinuitet, genom så kallade goda linjer.
- Kompletteringslagen är huruvida människan kompletterar och skapar en helhetsbild av ofullständiga linjer och former.<sup>24</sup>

## 2.10 Människa-maskininteraktion

Vid interaktionen mellan människa och maskin kan två olika typer av problem uppstå: *gulf of execution* och *gulf of evaluation*. *Gulf of execution* innebär att problemet uppstår då användaren ska förstå vad som ska göras för att uppnå ett visst mål. Detta kan exempelvis bero på otydliga markeringar. *Gulf of evaluation* uppstår då användaren har utfört en handling men inte förstår om denne gjort rätt eller vilken status maskinen har, vilket beror på avsaknad av återkoppling och respons. För en god *usability* hos produkten bör därför *gulf of execution* och *gulf of evaluation* minimeras.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> Jordan, P.W. (2002)

<sup>24</sup> Egidius, H. (2008)

<sup>25</sup> Bligård, L-O (2013)

För att förstå samspelet mellan människa och maskin är det viktigt att veta varför felhandlingar uppstår. Det finns fem olika typer av felhandling uppdelat på tre kategorier.<sup>26</sup>

#### Oavsiktliga misstag

- *Lapsus* innebär att användaren glömmer bort vad som ska göras.
- *Slip* är att användaren vet vad som ska göras men råkar göra fel.

#### Omedvetna avsteg

- Regelbaserade misstag är då användaren använder erfarenheter från tidigare uppgifter för att lösa en uppgift, men att denna lösning inte stämmer överens med den som ska utföras.
- Kunskapsbaserade misstag uppstår då användaren inte vet vad som ska göras.

#### Medvetna avsteg

- Överträdelse är då användaren gör en medveten felhandling

---

<sup>26</sup> Bligård, L-O (2013)

# 3 PROJEKTPROCESS

Processen bakom projektet beskrivs översiktligt i *diagram 3.1*. Vid projektets start hölls ett möte med uppdragsgivaren Poseidon där bakgrunden till projektet presenterades. Projektgruppen fick en inblick i företagets verksamhet och en uppfattning om vilka förväntningar som fanns på projektets slutresultat. Efter detta kunde projektgruppen definiera ett syfte och mål samt fastställa projektets avgränsningar. Dessa kompletterades under projektets gång som ett resultat av att nya beslut togs.

Därefter gjordes en tidsplanering över projektets olika delar. Med hjälp av ett Gantt-schema (se *bilaga 1*) kunde varje del i processen illustreras och fungera som ett stöd genom hela projektet. Denna projektplanering introducerades även för Poseidon med syfte att ge dem en bättre inblick i projektprocessen. En stor del av projektets första halva användes till informationsinsamling, vilken bestod av enkäter, intervjuer samt litteraturstudier och benchmarking. Informationen analyserades och i samband med detta inleddes idégenereringsfasen. Dessa två faser itererades för att generera koncept inför delredovisningen. Med utgångspunkt i koncepten gjordes utvärderingar och tester för att vidareutveckla och ta fram två slutkoncept, vilka presenterades på slutredovisningen.

Vid projektets start delades ansvarsområden ut mellan projektgruppens medlemmar. Ansvarsområdena inkluderade mötesanteckningar, dokumentation av arbetet samt övergripande ansvar för rapportens struktur. En i projektgruppen agerade även kontaktperson med Poseidon och två andra gavs ansvaret att kontrollera att projektet följde tidsplanen och att *deadlines* hölls. Under projektets gång har arbetet dokumenterats i en projektdagbok, i vilken varje gruppmedlem skrivit ner vad som gjorts dagsvis. Detta för att få en överblick över hur arbetet gått samt de beslut som tagits.

Efter att lösningsförslag tagits fram och utvärderats valdes två områden att arbeta vidare med. Som ett resultat av detta valde projektgruppen att dela upp sig i två grupper, där vardera grupp arbetade vidare med varsitt koncept och utvecklade det.

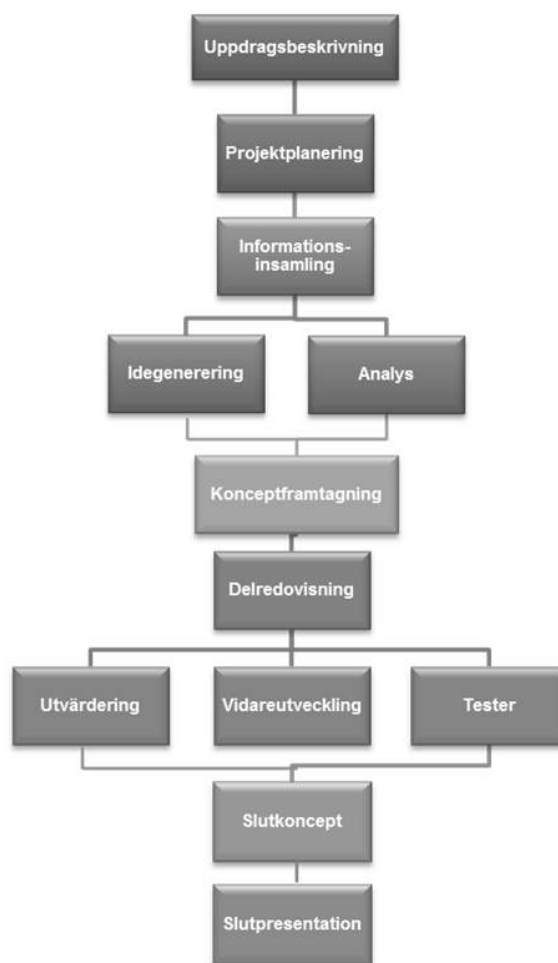


Diagram 3.1. Översiktsbild över projektprocessens delar



# 4 INFORMATIONSSINSAMLING & ANALYS

Kapitlet innefattar en beskrivning av hur informationsinsamlingen genomfördes, hur informationen analyserades och dess resultat. Resultatet presenteras genom de olika problemområden som kunde identifieras.

## 4.1 Genomförande

Informationsinsamlingen utfördes med hjälp av olika insamlingsmetoder. Det första som gjordes var en pilotstudie för att skapa en övergripande bild av ämnet. Därefter genomfördes både intervjuer och två olika enkäter. Under arbetets gång gjordes även studiebesök på bland annat sorteringsanläggningar i Göteborg.

### 4.1.1 Pilotstudie

Inledningsvis gjordes en pilotstudie för att skapa en bättre bild över hyresgästernas åsikter om sortering av avfall i respektive bostadsområde. Det gjordes flera korta semistrukturerade intervjuer i distrikten Öster, Väster och Angered. Intervjuerna gjordes genom dörrknackning hos totalt cirka 50 hyresgäster som kort fick förklara hur deras sorteringsvanor ser ut och hur de upplever att systemet fungerar. Intervjuerna var anonyma och genomfördes med utgångspunkt från följande frågor, vilket är utdrag från bilaga 2:

- Sorterar du dina sopor?
- Vad sorterar du? (Om matavfall ej nämns, fråga om de sorterar matavfall)
- Varför sorterar du (inte) matavfall?
- Det är många som inte sorterar matavfall eller avfall överhuvudtaget. Var tror du att problemet ligger? (eventuellt ge exempel)

### 4.1.2 Studiebesök

För att skapa en bättre insikt i hur systemet för avfallshantering fungerar idag gjordes studiebesök på tre av Renovas anläggningar i Göteborg. Under besöken observerades händelseförloppet för hanteringen av olika typer av avfall. De anläggningar som besöktes var energiåtervinningen på Sävenäs där restavfall förbränns, förbehandlingsanläggningen för matavfall på Marieholm och återvinningsanläggningen för industriavfall på Skräppekärr. Ytterligare ett studiebesök gjordes, vilket bestod i att under en förmiddag följa med en renhållningsarbetare och observera hämtningen av matavfall i Björlanda. Resultatet visas som en flödeskartläggning i *kapitel 4.2.3*.

### 4.1.3 Benchmarking

Det finns ett flertal lösningar för matavfallssortering och -hantering tillgängliga på marknaden idag, och därför studerades bland annat utbudet hos företag som säljer köksinredning och olika typer av produkter för förvaring. Butiker som erbjuder dessa produkter besöktes för att undersöka skillnader och likheter mellan olika sorters matavfallsbehållare.

### 4.1.4 Enkät

I syfte att ta fram kvantitativ data samt utöka den kvalitativa informationen från de korta intervjuerna gjordes en enkät (se *bilaga 3*). Frågorna berörde avfallssystemet och avfallshanteringen i dagsläget och hälften av frågorna var specifikt inriktade på sortering av matavfall. 450 enkäter delades ut till hyresgäster i distrikten Angered, Väster och Öster, via postfack i respektive hyreshus. Enkäten gjordes relativt kort, och utformades för att rymmas på ett dubbelsidigt A4-ark. Detta för att minimera tidsåtgången för att besvara frågorna och på så vis möjligen öka svarsfrekvensen. Frågorna var i första hand bundna och respondenten fick kryssa i de svar som bäst överensstämde med dennes åsikt eller situation. Det gavs även utrymme för egna kommentarer, vidareutveckling och alternativa svar.

Enkäten var anonym, men respondenten hade möjlighet att välja om denne kunde tänka sig att intervjuas ytterligare och därmed uppge sina kontaktuppgifter. Om respondenten sedan blev utvald för intervju erbjöds denne två biobiljetter som tack för hjälpen, vilket en text i slutet av enkäten informerade om. Inlämning av ifylld enkät skedde i en box som placerades i entrén till respektive hyreshus. *Deadline* sattes till en vecka efter utdelningsdatum.

Som komplement till enkäten riktad till Poseidons hyresgäster, utformades även en internetenkät som spreds med hjälp av det sociala nätverket *Facebook* (se *bilaga 4*). Denna enkät nådde därför till respondenter med varierande bostadsort, ålder, familjesituation, sorteringsmöjligheter, bostadstyp etc. Internetenkäten syftade till att bidra med mer statistik och fler åsikter, och kunde användas som en jämförelse med enkäten som delades ut till hyresgästerna hos Poseidon.

Utifrån de problemområden som identifierades med hjälp av enkätsvaren, kunde djupgående frågor utformas och användas för att få utförligare information från de hyresgäster som senare intervjuades.

### 4.1.5 Intervjuer

För att styrka och kvalitativt utöka datan från pilotstudien och enkäten genomfördes ett antal intervjuer med hyresgäster boende hos Poseidon. Intervjuerna utfördes i den intervjuades hem, dels för att göra situationen så bekväm och trygg som möjligt men även för att möjliggöra observation och fotografering. Urvalet av deltagare gjordes från de hyresgäster som via enkäten anmält intresse för att delta i intervju. För att göra ett så representativt urval

som möjligt valdes hyresgäster med olika livssituation. Aspekter som togs i beaktning var familjesituation, sysselsättning, ålder och sorteringsvana.

Semistrukturerade intervjuer gjordes och frågorna baserades på informationen från pilotstudien och enkätsvaren. En intervjuguide (se *bilaga 5*) användes som stöd. För att verifiera intervjuguidens frågor och upplägg gjordes ett test innan utförandet av de riktiga intervjuerna inleddes.

Samtliga medlemmar i projektgruppen hade den ledande rollen vid intervjuerna vid olika tillfällen och samarbetade i par av olika konstellationer. På så sätt minimeras risken för intervjuareffekt.

#### 4.1.6 Analys av insamlad data

Kvantitativ data som erhöles från enkäter sammanställdes i tabeller och diagram för att ge statistik och en översiktlig bild av problemsituationen. Den kvantitativa datan kunde även användas för att undersöka samband mellan olika parametrar såsom ålder och sorteringsvanor, vilket också sammanställdes i diagram.

Åldersfördelningen bland de som svarade på enkäten som delades ut till hyresgästerna, var inte representativ för hur fördelningen ser ut i samhället i stort. Därför anpassades diagrammen genom att svaren från respektive åldersgrupp viktades utifrån aktuell befolkningsstatistik. Statistik gällande befolkningens ålder hämtades från Statistiska Centralbyrån (SCB).

Kvalitativ data, både från enkäter och intervjuer, sammanställdes och ett stort antal intressanta citat sällades ut. Dessa behandlades i en KJ-analys genom att de skrevs ned på lappar som placerades utefter deras inbördes relation. Ett antal omfördelningar och indelningar i mindre underkategorier fick göras för att till slut tydliggöra problemområdena. Dessa utvärderades sedan utifrån problemets storlek, vilka konsekvenser det ger och huruvida det befinner sig inom projektets avgränsningar. Resultatet återfinns i *kapitel 4.2.5*.

#### 4.1.7 Hållbarhetsanalys

För att analysera den matavfallsbehållare och -påse som delas ut till Poseidons hyresgäster, besvarades ett antal frågeställningar (se *bilaga 6*), vilka utgör grunden för hållbarhetsanalysen som presenteras i *kapitel 4.2.7*. Produkterna betraktas ur det breda hållbarhetsperspektivet med analys av det ekologiska, ekonomiska och sociala perspektivet. För att undersöka vilka delar i produkternas livscykel som ger störst ekologiskt avtryck genomfördes en livscykelanalys, LCA, av matavfallsbehållaren och -påsen med hjälp av programverkyget *Product Ecology*. I livscykelanalysen togs hänsyn till material, tillverkning, transport och sluthantering av produkterna. För att undersöka det sociala perspektivet användes till viss del resultatet från studiens intervjuer och enkäter som besvarats av boende hos Poseidon. Vid undersökning av det ekonomiska perspektivet användes EVR för att utvärdera produkternas

miljöpåverkan utifrån *value* och *eco-costs*. För att bestämma *eco-costs* användes en befintlig tabell<sup>27</sup>, information från tidigare gjord LCA, samt från de olika intressenternas hemsidor.

### 4.1.8 Kravlistning

Utifrån insamlad data och de identifierade problemområdena kunde hyresgästens behov, krav och önskemål identifieras. Dessa överfördes till en kravlista där de fördelades under passande rubriker (se *kapitel 4.2.9*). Då ingen specifik produkt skulle utvecklas utformades en helt lösningsoberoende kravlista, med öppna krav och önskemål. Kravlistan utökades och specificerades vid vidareutveckling av de två koncepten (se *kapitel 6.1.3* och *8.1.2*).

## 4.2 Resultat och analys

Resultatet av informationsinsamlingen presenteras i form av beskrivning av systemet i helhet, analys av intressenter, flöde och definition av brukare samt identifiering av de problemområden som framkom. Utifrån de 450 enkäter som delades ut hos Poseidons hyresgäster besvarades 137 och internetenkäten resulterade i 332 besvarade enkäter. Denna information i kombination med intervjudata ligger till grund för beskrivningen av problemområdena. Här presenteras också resultatet av hållbarhetsanalysen samt en preliminär kravlista.

### 4.2.1 Avfallshanteringen idag

För att underlätta sorteringen av avfall arbetar Poseidon i dagsläget med att tillgodose sina hyresgäster med trygga och praktiska sorteringsplatser. Dessa skiljer sig mellan olika områden och består vanligtvis av miljöhus eller miljörum (se *figur 1.1* och *figur 1.2*). Ett miljöhus är en fristående byggnad på området där all sortering sker, medan ett miljörum oftast är beläget i ett av områdets bostadshus. Både miljörum och miljöhus har minst nio fraktioner för sortering där matavfall och restavfall är två av dem. Resterande fraktioner används till sortering av annat avfall, exempelvis förpackningar. I ett fåtal områden sorteras matavfall och restavfall genom sopsugar som är belägna i eller i nära anslutning till husets entré (se *figur 1.3*). I dessa slängs restavfall och matavfall i varsitt sopnedkast och respektive avfall transporteras därefter genom ett rör till en container där det förvaras fram till tömning. I vissa områden kompletteras sopsugen med återvinningsrum för övrig sortering.

---

<sup>27</sup> TU Delft, The model of the Eco-cost/Value Ratio



Figur 1.1. Ett miljöhus i anslutning till ett lägenhetsområde



Figur 1.2. Ett miljörum i ett lägenhetshus



Figur 1.3. Sopsug i anslutning till en entré

Fem av distrikten är försedda med miljövärdar. Miljövärderna har bland annat ansvar för sorteringsplatserna och utför det praktiska skötselarbetet av dessa. Poseidon tillgodoser även sina hyresgäster med hjälpmedel för att underlätta sorteringen av avfall. För matavfallet får hyresgästerna en gratis matavfallsbehållare och tillhörande matavfallspåsar (se figur 1.4). Matavfallspåsarna och -behållaren får Poseidon kostnadsfritt av Kretslopp och Vatten. För att sprida information har en broschyr tagits fram som delas ut till hyresgästerna.



Figur 1.4. Matavfallsbehållare med tillhörande matavfallspåse

Olika typer av avfall tas om hand på olika sätt. Matavfallet hämtas av Renova på uppdrag av Kretslopp och Vatten. Renova står även för den förbearbetning som görs av matavfallet innan det skickas vidare till rötningsanläggningar utanför Göteborg. Slutligen blir matavfallet till biogas som bland annat driver bussar i kollektivtrafiken. Renovas förbearbetningsanläggning ställer krav på de påsar som matavfallet slängs i. Eftersom matavfallet pressas genom en skruvpress behöver påsarna vara av ett material som till viss del luckras upp och går sönder under processen. Systemet är inte kompatibelt med ett elastiskt material som plast då det skulle fastna i pressen och kontaminera anläggningen.

#### 4.2.2 Intressentanalys

**Hyresgäst:** Genererar matavfall och är i kontakt med matavfallsbehållare och matavfallspåsarna. Står i direkt länk till hyresvärden Poseidon.

**Poseidon:** Äger lägenheterna och de tillhörande sorteringsutrymmena. Har intresse av att minska matavfallet och är då beroende av hyresgästen.

**San Sac:** Utvecklar och marknadsför utrustning för källsortering och avfallshantering. Står för försäljning av matavfallsbehållare till Göteborgs stad.

**Svenco:** Utvecklar och säljer produkter inom avfallshantering så som bland annat papperssäckar och påsar för matavfall.

**Nordiska Plast:** Utvecklar, tillverkar och marknadsför olika plastprodukter, så som behållare för matavfall som sedan San Sac distribuerar vidare.

**Göteborgs stad:** Ansvarar för att avfallet hämtas upp och för att tillgodose hyresgäster med matavfallspåsar genom förvaltningen Kretslopp och vatten.

**Renova:** Hämtar matavfallet samt restavfallet på uppdrag av Kretslopp och vatten. Förbearbetar matavfallet före rötning och biogasomvandling.

**Rötningsanläggning:** Omvandlar matavfallet till biogas och distribuerar denna vidare.

**Tankstation:** Förser fordon med biobränsle.

**Transportföretag:** Transportföretagens fordon drivs på biobränsle.

### 4.2.3 Flödeskartläggning av matavfallets väg

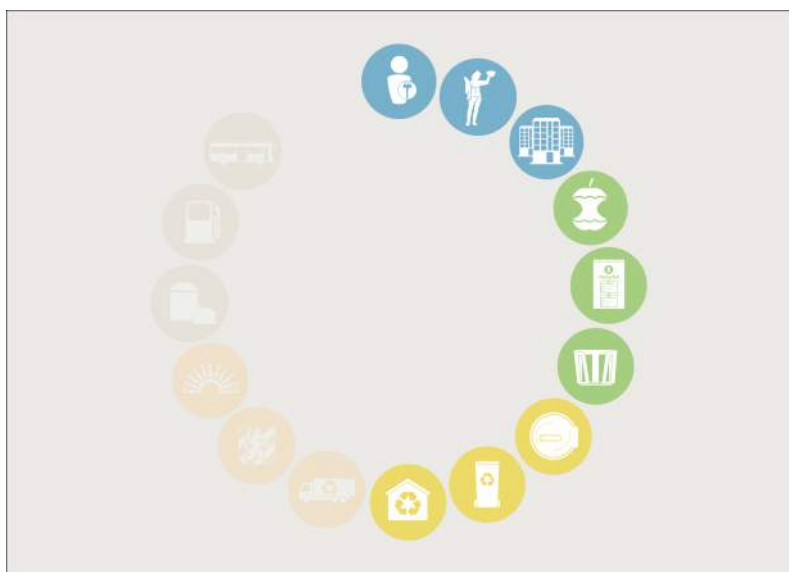
För att skapa förståelse för hur hanteringen av matavfallet fungerar ritades detta upp som ett flöde. En beskrivning av matavfallets väg illustreras i *figur 4.1* och de avgränsningar som gjorts visas som en del av systemet i *figur 4.2*.

Matavfallet uppstår hos hyresgäster i en av Poseidons lägenheter. Som hjälpmedel för att sortera ut sitt matavfall ska hyresgästen ha tillgång till de bruna matavfallspåsarna och den tillhörande matavfallsbehållaren. Sortering av matavfallet sker i ett av de olika system som finns att tillgå i Poseidons områden: miljörum, miljöhus eller sopsug.

Upphämtning av matavfallet görs av Renova på uppdrag av Kretslopp och vatten och efter förbehandling skickas matavfallet till en rötningsanläggning där det omvandlas till biobränsle. Bränslet distribueras till olika tankstationer. Lastbilar och även Västrafiks bussar drivs på biogas och då Poseidons hyresgäster åker buss skapas ett slutet kretsloppet.



Figur 4.1. Flödeskartläggning av matavfallet väg



Figur 4.2. Flödeskartläggning av matavfallet väg med projektets avgränsningar markerade.

## 4.2.4 Konkurrentanalys

Nedan visas ett antal exempel på matavfallsbehållare för avfallssortering som finns tillgängliga på marknaden idag (se *figur 4.6-4.8*). Bland annat visas det system från Marbodal, som installeras i Poseidons nybyggda lägenheter. Den största skillnaden mellan de som är avsedda för matavfall, är huruvida de är ventilerande eller ej. Matavfallsbehållare som är utformade för att vara kompatibla med ett visst sorteringsystem är i de flesta fall slutna. Det görs alltså ingen större skillnad på de olika behållarna beroende på vilken typ av avfall som ska sorteras i det. Matavfall förvaras då i en icke-ventilerande behållare, vilket leder till att det fuktiga matavfallet inte torkar och därmed kan obehaglig lukt och mögel bildas.



*Figur 4.6. Sluten matavfallsbehållare*



*Figur 4.7. Matavfallsbehållare i metall*



*Figur 4.8. Sorteringsinsats med behållare från Marbodal*



## 4.2.5 Identifiering av problemområden

Många hyresgäster har en bristande motivation till att sortera ut matavfall. Detta grundar sig i en rad olika faktorer. Nedan presenteras resultatet av informationsinsamlingen i form av olika problemområden.

### Okunskap

Flertalet hyresgäster har bristande kunskap om avfallssortering. En intervjuperson tror att alla typer av avfall hamnar i samma sopbil och slängs tillsammans, trots att avfallet sorteras i miljörummet/-huset.

Få vet vad som händer med matavfallet, och många IP reagerade med förvåning när de i slutet av intervjun informerades om att det används till biogas. I enkäten svarade 23% att ökad kunskap om vad som händer med avfallet hade motiverat dem.

Va fan är det för idé att jag sorterar när de har allting i samma sopbil?!

Jahaa! Då blir man ju ännu mer mån om att göra det noggrannare. Man får ju en helt annan syn på det!

### Det är andras fel

Att lägga skulden på andra är bland hyresgästerna vanligt förekommande. Fördomar om att barnfamiljer inte har tid att sortera eller att lågutbildade sorterar sämre är två exempel. Äldre respondenter anser sig även sköta sorteringen bättre än den yngre generationen. Resultatet av enkäten besannade delvis denna teori, men skillnaden var inte så stor som det hade antytts (se *diagram 4.5*).

Hur andra människor i området sköter sin sortering påstås av en IP påverka sorteringsvanan. Hen menar att motivationen sänks av att andra felsorterar eller väljer att inte att sortera alls. För att få fler personer att sortera tror en IP att en lagstadgan med böter hade motiverat. En annan IP tror att någon form av belöning hade behövts.

“De bara slänger det och de bryr sig inte om var de slänger det. Det kan ju se ut som f a n på en söndag eftermiddag här, det är så man inte har lust att gå in.”

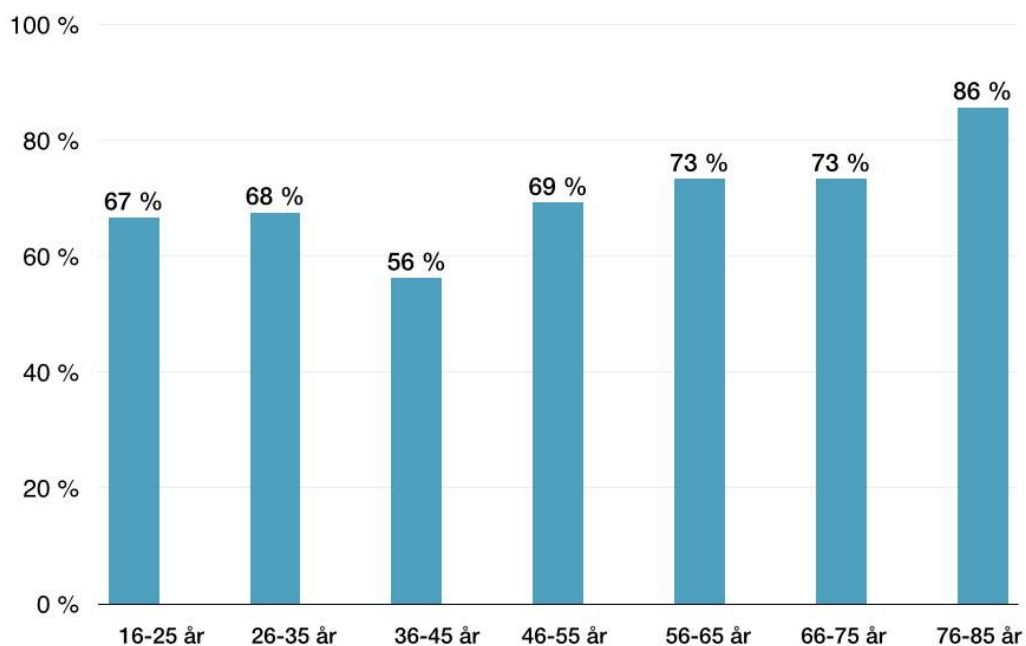


Diagram 4.5. Andel av olika åldersgrupper som uppger att de sorterar sitt avfall

## Information från Poseidon når inte fram

Poseidon har för avsikt att tillgodose sina hyresgäster med den sorteringsinformation som krävs, men hyresgästerna upplever inte att informationen når fram. Poseidon har som avsikt att förse samtliga hyresgäster med en broschyr om avfallssortering, men endast en av de tretton intervjuade uppger att de har fått en sådan. Övriga IP säger sig inte ha fått någon information utöver den som finns i miljörummen/-husen (se *figur 4.9*), men samtidigt medger en del att informationen kan ha passerat obemärkt om den kommit via postfacket. En IP tror att en minikurs för nyinflyttade, med en genomgång av hur sorteringen i området fungerar, hade varit ett bra sätt att nå ut med information. Enkäten visade på att 7% av hyresgästerna anser att bättre sorteringsinformation skulle vara en motiverande faktor till sortering (se *diagram 4.6*).

Bristfällig återkoppling från hyresvärderna är också något som flertalet hyresgäster påpekar. De anser att mer återkoppling på hur bra eller dåligt sorteringen fungerar i dagsläget, skulle skapa större motivation bland hyresgästerna. En IP tror att påminnelser och upplysningar med jämna mellanrum hade ökad medvetenheten om sortering.

Även informationen i miljörummen/-husen anser ett antal hyresgäster vara bristfällig. En del tycker att informationslapparna vid avfallskärnen är för lika varandra, andra att de innehåller för mycket information. En IP påpekar att det saknas information på andra språk än svenska.



Figur 4.9. Information i ett miljörum

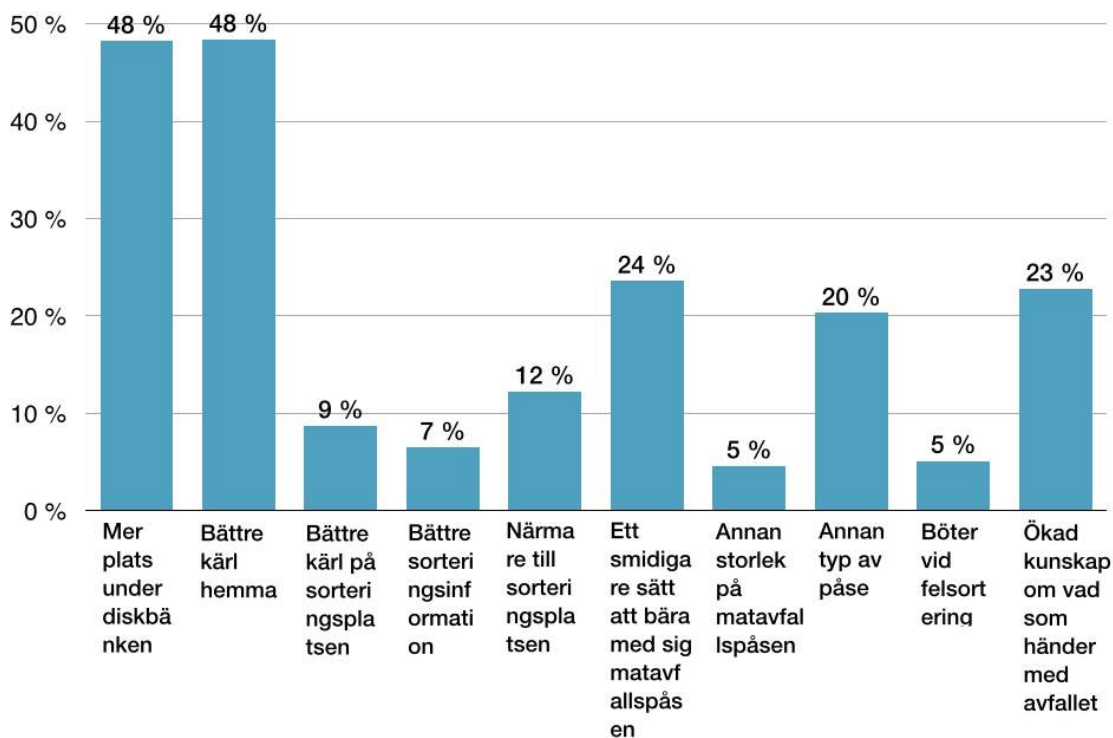


Diagram 4.6. Enkät svar över vad som skulle motivera/underlättat sortering av matavfall

## Problem med miljörum/-hus

Överfulla kärl i miljörummen/-husen har visat sig vara ett vanligt förekommande problem. Ett antal IP påpekar att kärlden närmast dörren ofta blir överfulla till följd av att många hyresgäster är lata och inte orkar gå längre för att slänga sitt avfall. För låg tömningsfrekvens anses också vara en orsak till överfulla kärl. Det påpekas även att sopor slängs i fel kärl, utanför miljöhuset/-rummet eller direkt på golvet (se figur 4.10). En IP som bor i ett av hyreshusen i området Väster påpekar att det inte går att sortera matavfall där, eftersom det saknas kärl för detta i miljöhuset.

Ibland är det rent bedrövtligt [..]. När jag gick ner på morgonen och slängde så var där en kasse som stod helt öppen, inte ens knuten.”

Under intervjuerna framkom det att är många som uppskattar de miljövärdar som idag arbetar för att förbättra och förenkla sorteringen för hyresgästerna. Vetskapen om att de finns ger en betryggande känsla.



Figur 4.10. Oordning i ett miljörum

## Lathet

Trots att de flesta anser att det är viktigt att sortera matavfall och 63% svarade "ja, verkligen!" på frågan när den ställdes i enkäten, är det många som struntar i att göra det. Både intervjuer och enkäter visade att det i många fall beror på ren lathet. Tidsbrist och bekvämlighet kommer i vägen för sorteringen, trots att det finns en utbredd medvetenhet om miljöfrågor och om vikten av att sortera.

Det är någon slags slentrian bara. Man funderar inte ens, utan det åker bara rätt ner i samma sopor. ” ”

Av de 69% som sorterar matavfall är det 70% som säger att de alltid gör det, följt av 16% och 9% på den femgradiga skalan (se *diagram 4.7*).

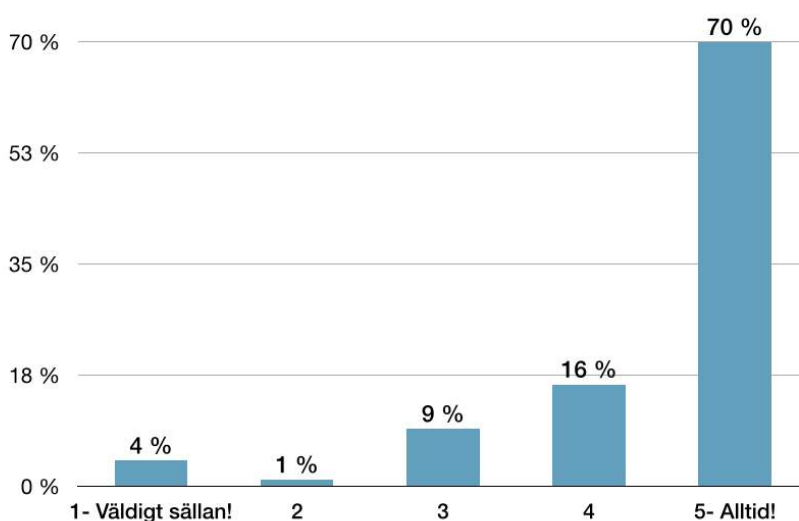


Diagram 4.7. Enkät svar över hur ofta hyresgästerna sorterar ut sitt matavfall

## Problem med behållare

Det framkom i intervjuer och enkäter att majoriteten av hyresgästerna inte har den avsedda behållaren för matavfall. Behållarna kan hämtas hos områdets husvärd, men få hyresgäster vet om detta.

Av de som använder den avsedda behållaren är det flera som betonar att den inte passar under diskbänken. Detta gäller främst de IP som har den utdragbara sorteringsinsatsen som installeras i Poseidons nya och nyrenoverade lägenheter. Behållaren är snarare anpassad för att hängas på en skåpslucka då den har en upphängningsfunktion på baksidan. Montering får brukaren själv göra om inte detta är gjort sedan tidigare. De brukare som inte hängt upp behållaren på skåpsluckan har istället placerat den stående på botten av skåpet.

En matavfallsbehållare som är flexibel gällande placering, med möjlighet att placeras på diskbänken vid matlagning, eller hängas på skåpsdörren, är något som önskas av hyresgästerna. Andra önskemål är möjlighet till val av storlek på behållaren och att den ska

vara lätt att rengöra. Bättre behållare hemma var ett av de mest valda alternativen som underlättande/motiverande faktor till matavfallssortering. Detta med en svarsfrekvens på 48% i enkäten (se *diagram 4.6*). Flertalet IP vill att det ska finnas bra sorteringsbehållare i lägenheten redan vid inflyttning.

## Platsbrist

Många anser att de vill ha fler behållare för sortering i lägenheten. De menar att sortering prioriteras bort på grund av att det inte finns något bra ställe att förvara avfallet på i hemmet. Exempel på vart folk förvarar avfallet är under diskbänken, i köksskåp, i garderoben, på toaletten, bredvid skrivbordet, under köksbordet, i påsar i hallen eller i klädkammaren.

Enkäten visade att mer plats under diskbänken var en av de två faktorer som mest hade underlättat och motiverat hyresgästerna till att sortera matavfall (se *diagram 4.6*). Det framgick av internetenkäten att en stor majoritet av de som bor i radhus eller villa förvarar sitt avfall på fler ställen än bara under diskbänken. Detta antyder att det finns ett behov av ytterligare utrymme för avfallssortering. 56% av Poseidons hyresgäster förvarar sitt avfall under diskbänken såväl som på andra platser i lägenheten.

## Problem med matavfallspåsen

En stor del av de som inte sorterar sitt matavfall menar att det beror på att det är äckligt. Om påsen förvaras i en tät matavfallsbehållare ansamlas fukt och påsen blir blöt (se *figur 4.11*), vilket i sin tur gör det svårt att bära med sig den till sorteringsplatsen då den läcker och ibland till och med går sönder. En tät behållare leder även till att matavfallet snabbt blir illaluktande.



*Figur 4.11. Blöt och äcklig matavfallspåse*



En IP menar att hen får gå ut med en nästan tom påse för att undvika att den blir blöt. Från enkäten framgår det att 21% av hyresgästerna tycker att påsen är blöt och äcklig när de går ut med den (se *diagram 4.8*). Av dessa förvarar endast 29% matavfallspåsen i den avsedda behållaren som Poseidon tillhandahåller.

21% av hyresgästerna förvarar matavfallspåsen i en plastpåse och 18% av hyresgästerna använder dubbla matavfallspåsar. Ett mindre antal lägger en tidning i botten av påsen för att den inte ska läcka.

Det blötte igenom, och det blev bara kaos. Skitäckligt. [...] Då får man diska lite, den där jävla hinken.

Doften spridde sig skoningslöst ut i köket.

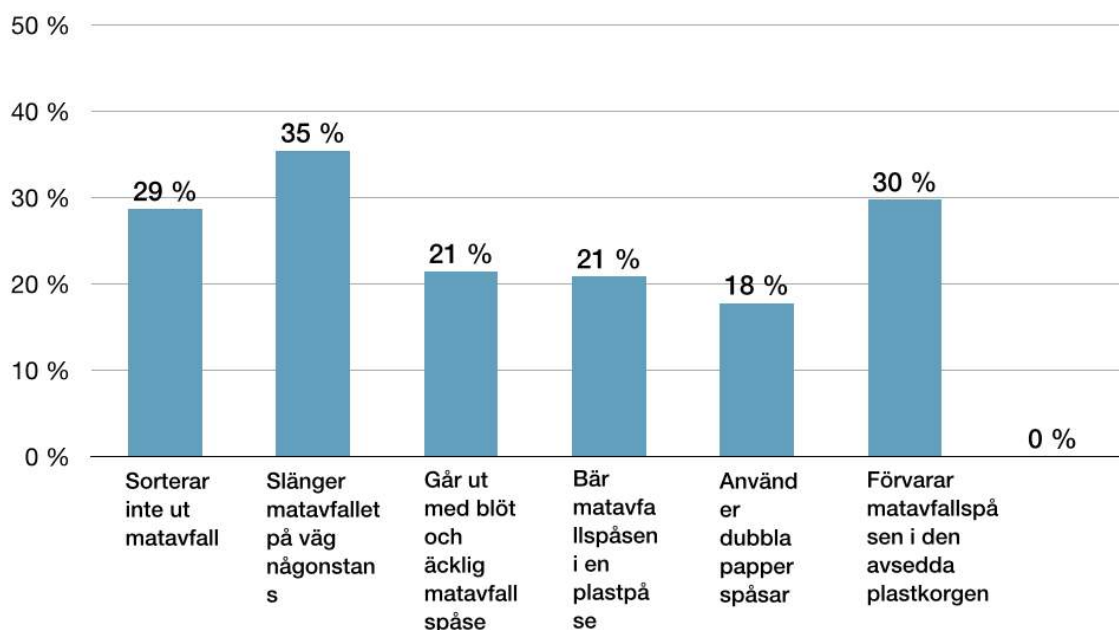


Diagram 4.8. Enkät svar över vad angående matavfall som stämmer in på respondenterna

En del brukare anser att storleken på behållaren och påsen är för liten och att påsen därför måste tömmas oftare än tre gånger i veckan. Den frekventa tömningen anses vara en av anledningarna till att en del brukare slutar sortera ut sitt matavfall. Bland de brukare som bor ensamma anses matavfallspåsen istället vara för stor. De genererar inte tillräckligt mycket matavfall för att fylla upp påsen, och anser det då inte lönt att slänga den endast innehållande exempelvis lite kaffesump och ett äppelskrutt. Risken finns även att brukaren i detta fall väntar med att slänga matavfallspåsen tills dess att den är fylld, vilket gör att den i många fall hunnit bli blöt och äcklig.

Som lösning på problemen med matavfallspåsen föreslår många de bionedbrytbara påsar som används i vissa kommuner. Då slängs avfallet i olikfärgade påsar i samma avfallskärl, vilket flertalet hyresgäster tycker hade underlättat sorteringen. Från enkäten framgick det att 20% vill ha en annan typ av påse.

## Problem med transport av avfall

En gemensam åsikt bland hyresgästerna är att det ska vara nära till sorteringsplatsen för att det ska bli smidigt att sortera. En IP påpekar att de helst inte ska behöva ta på sig ytterkläder utan att sorteringen borde ske i själva huset. Av enkäten framgick att 35% slänger sitt matavfall när de är på väg någonstans. En vanlig åsikt är att sorteringsplatsen bör vara placerad i ett naturligt gångstråk så att det inte blir en omväg att ta sig dit.

Själva handhavandet av avfallet på vägen till sorteringsplatsen är problematiskt även det. Det är svårt att bära med sig samtligt sorterat avfall från lägenheten till miljörummet/-huset på ett smidigt sätt (se *figur 4.12*). Många hyresgäster sorterar avfallet hemma efter de olika fraktionerna och måste då bära med sig flera behållare eller påsar på samma gång, vilket medför att vissa föredrar att istället sortera allt på plats direkt i kärnen.



*Figur 4.12. Typiskt sätt att bära med sig avfallet till miljöhuset/-rummet.*

Det är för flera hyresgäster viktigt att kunna bära matavfallspåsen i den avsedda behållaren på väg till miljörummet/-huset. En IP vill kunna bära behållaren med en hand och uttryckte att någon form av handtag skulle kunna underlätta transporten. Ett smidigare sätt att bära med sig matavfallspåsen fick en svarsfrekvens på 24% (se *diagram 4.6*).

Jag hade gärna sett ett smidigare sätt att bära med mig avfallet. Det blir jävligt bökigt, särskilt när man ska ta med båda hinkarna.”



## 4.2.6 Val av problemområden

Efter att samtliga problem identifierats kunde det fastställas att vissa områden var av större vikt än andra med grund i att de betonades och omnämndes oftare i intervjuerna samt förekommer mer frekvent i enkätsvaren. Problemområdena valdes även utifrån projektets avgränsningar som presenteras i *kapitel 1.6*, vilket resulterade i att direkta problem med matavfallspåsen bortsågs ifrån, trots att det var ett av de mest omnämnda problemen. De problemområden som därför valdes att arbeta vidare med var **matavfallsbehållaren**, **platsbrist**, **transport** och **information**. Med en förbättrad matavfallsbehållare kan äckelfaktorn associerad till matavfallssortering minskas, förbättrat utnyttjande av utrymme gör att fler får möjlighet att sortera, enklare transport underlättar vid slängning av matavfall och mer information till hyresgästerna bidrar till ökad medvetenhet och kunskap.

## 4.2.7 Hållbarhetsanalys

Nedan presenteras hållbarhetsanalysens resultat utifrån det ekologiska, ekonomiska och sociala perspektivet.

### Ekologiska perspektivet

Matavfallsbehållaren är formsprutad i polypropen, PP, och tillverkas av Nordiska Plast. Vid tillverkning tillsätts 2% livsmedelsgodkänd masterbatch, vilket ger behållaren sin färg. Vid start och avslut av produktionen förekommer mindre än 0.5% spill, vilket återgår till produktion och på så vis återvinns.<sup>28</sup> Från Nordiska Plast distribueras behållaren vidare till San Sac som står för försäljning till kund.

Matavfallspåsen tillverkas av Svenco genom kraftprocess i deras sopsäcksmaskiner. Påsen består av vattenavvisande kraftpapper, tillverkat av oblekt sulfatmassa från långfibrig ved. Limmet som används är stärkelsebaserat, främst innehållande stärkelsederivat av potatisstärkelse. Färgen som används vid tryck på påsen är en vattenbaserad flexografifärg som dels innehåller organiska pigment och akrylharts.<sup>29</sup> Distribution och försäljning sker direkt från Svenco till Göteborgs Stad och vidare till bostadsdistrikten runt om i Göteborg.

Vid matavfallssortering används med fördel matavfallsbehållaren och påsen tillsammans. Behållarens tekniska livslängd är betydligt längre än påsens och uppskattas till minst 10 år. Vad som kan påverka den tekniska livslängden kan vara byte av sorteringssystem eller eventuellt en skada som uppkommit vid ovarlig hantering. Påsen är däremot avsedd att kastas tillsammans med matavfallet och räknas därför som ett förbrukningsmaterial. På rekommendation från Svenco ska matavfall kastas efter 2-3 dagar, vilket ger en normalförbrukning av ca 3 påsar per vecka.

Service av matavfallsbehållaren kan lätt utföras av brukaren genom att produkten sköljs och torkas av. Det finns mycket liten risk att behållaren går sönder eller slits genom dess

---

<sup>28</sup> Nordiska plast, *Alltid till hand* (2012)

<sup>29</sup> Svenco, *Produkter* (2014)

vardagliga bruk och det krävs därför minimal ansträngning för att underhålla produkten. Bostadsbolag som Poseidon återanvänder ofta matavfallsbehållare när en ny hyresgäst flyttar in då den tillhör bostaden.

Det finns idag inget utvecklat system i Sverige för resthantering av plaster som inte är förpackningar. Behållaren måste därför lämnas på Renovas återvinningscentral där den sorteras som plast, tillsammans med plaströrelser, backar, hinkar och dunkar som sedan tas till förbränning. Påsen slängs tillsammans med matavfallet och skiljs därefter från avfallet i skruvpressen. Text och illustration på matavfallspåsen beskriver tydligt hur sorteringen ska gå till (se *figur 4.13*) och underlättar förståelsen för att själva påsen ska slängas tillsammans med avfallet och inte separeras vid sortering.<sup>30</sup>



Figur 4.13. Matavfallspåsen från tre olika vinklar

Resultatet från livscykelanalysen i programmet *Product Ecology* för den behållare och påse som används idag presenteras i *diagram 4.9 - 4.14*. Resultatet visar att material och process utgör den största andelen miljöpåverkan av såväl koldioxidutsläpp, vattenanvändning och avfall från produktion för både behållaren och påsen. En stor del av koldioxidutsläppen från behållaren utgörs också av sluthantering av den. Transport orsakar minst miljöpåverkan jämfört med övriga delar av produkternas livscykel.<sup>31</sup>

<sup>30</sup> Återvinningscentralen, *Återvinning*, (2007)

<sup>31</sup> San Sac, *insamling av matavfall, kompostering* (2008)

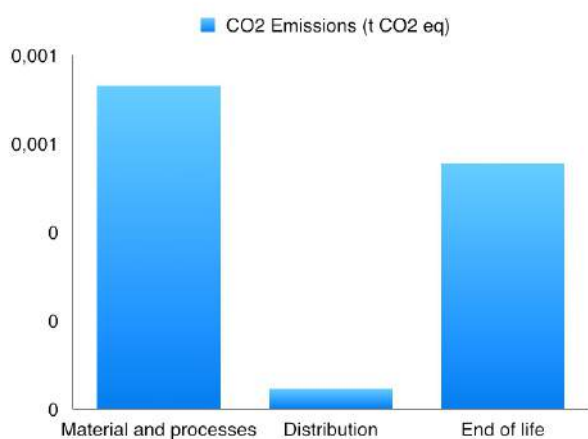


Diagram 4.9. Diagram över mängden koldioxidförbrukning för behållaren i dess olika livscykel-faser

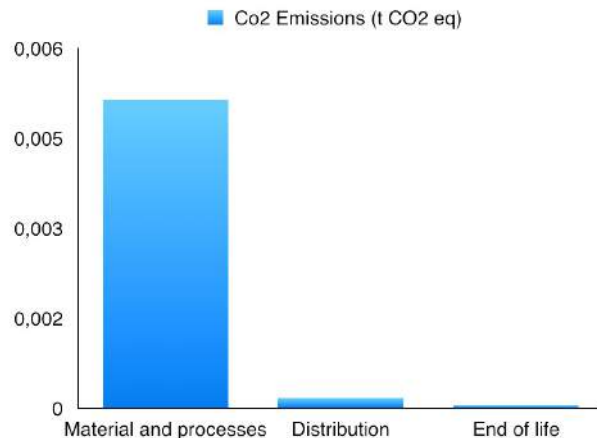


Diagram 4.10. Diagram över mängden koldioxidförbrukning för påsen i dess olika livscykel-faser

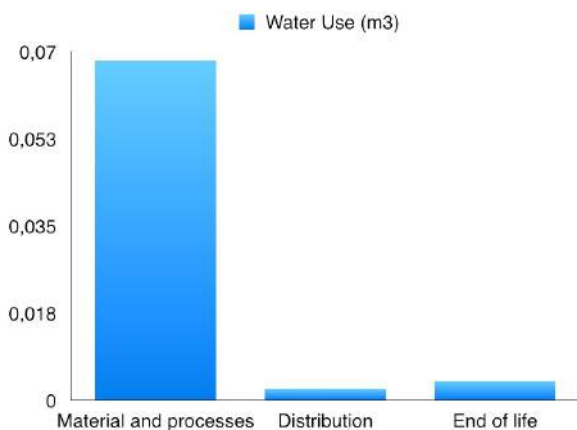


Diagram 4.11. Diagram över mängden vattenförbrukning för behållaren i dess olika livscykel-faser

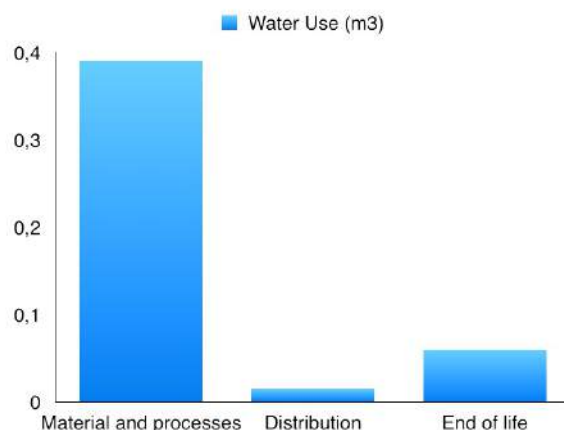


Diagram 4.12. Diagram över mängden vattenförbrukning för påsen i dess olika livscykel-faser

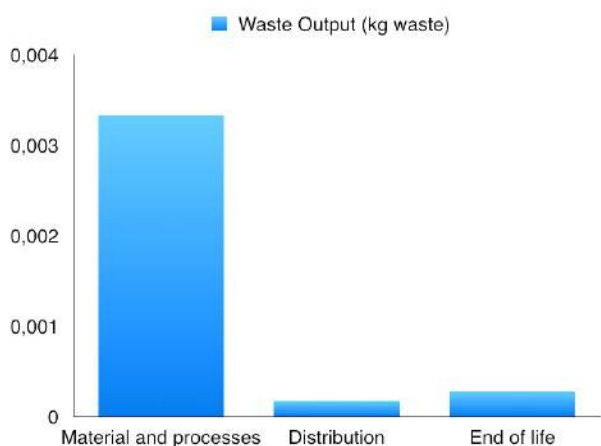


Diagram 4.13. Diagram över mängden avfall från produktion för behållaren i dess olika livscykel-faser

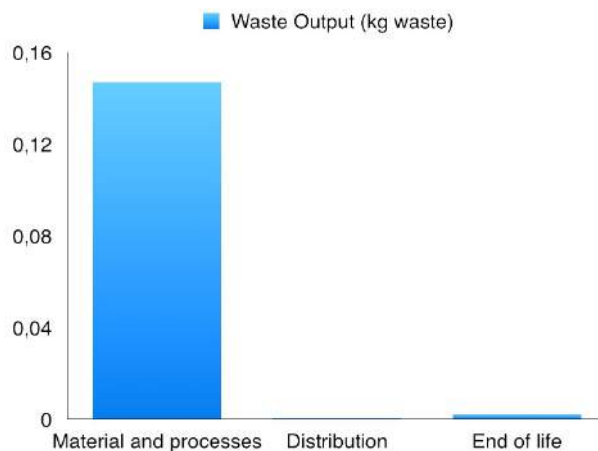


Diagram 4.14. Diagram över mängden avfall från produktion för påsen i dess olika livscykel-faser

## Sociala perspektivet

Matavfallsbehållaren är i nuläget inte miljömärkt och ger inte heller någon information om material. Matavfallspåsen är däremot certifierad att vara fullt komposterbar enligt EN 13432, vilket är markerat på dess botten. Även texten *compostable*, som är tryckt på matavfallspåsen, förtydligar detta.

Produkterna anses ha god *usability* då både behållare och matavfallspåse är lätta att förstå genom markeringar och användarens mentala modell av matavfallssortering. Behållaren och matavfallspåsen är enkla produkter som väger lite i utgångsläget och därför kräver minimal ansträngning vid hantering. Vid användning ska matavfallspåsens övre kant vikas ned till en streckad markering och därefter placeras i behållaren. Strecket är tydligt markerat, dock endast på insidan. En utförlig beskrivning av hur matavfallspåsen ska hanteras finns även skrivet på baksidan vilket bidrar till ökad förståelse och större chans att lyckas med sin användning vid första tillfället. Detta med förhoppning om att erhålla både god *guessability* och *learnability*. På matavfallspåsen står även tydligt vad som får och inte får slängas i påsen.

Användaren som sorterar ut sitt matavfall kan känna ett välbefinnande genom sin handling då det bidrar till minskad miljöpåverkan och att biogas kan genereras och användas som fordonsbränsle. Behållaren och matavfallspåsen används generellt av miljömedvetna personer då de endast är till för att sortera matavfall och inte vanligtvis används i andra sammanhang.

## Ekonomiska perspektivet

Matavfallsbehållaren och påsen räknas till gruppen *product/service/combo* där avhämtning av avfallet sker som en tjänst. Produkten fyller en funktion i sig själv genom att medge uppsamling av matavfallet. Som boende i lägenhet har du inte möjlighet att göra dig av med matavfallet på annat vis än att lämna över det till ett tjänstesystem. Överlämning sker genom att den boende bär matavfallspåsen till ett miljörum/-hus, där tjänstesystemet tar över. Tjänsten utförs av Renova.

Matavfallspåsar delas ut gratis till hyresgäster och brukar finnas tillgängliga i miljörum/-hus eller hos Poseidons husvärdar. Även behållare ska finnas att tillgå utan att hyresgästen behöver betala, men kostar 24 SEK på marknaden vid inköp.

I en *cost/price/value model* anses behållaren och påsen vara *common products*. Båda produkterna tillverkas i stor skala med liten marginal och vinst för företaget. Då det är en lågkostnadsprodukt som massproduceras hålls kostnaderna nere. Värdet av produkterna anses dock vara högre, kanske främst i samhället men även gällande det personliga värdet då produkterna underlättar matavfallssortering och på så vis bidrar till minskad miljöbelastning. Imagen ligger inte i produkten i sig, utan snarare i den handling som utförs då matavfall sorteras. Det personliga värdet kan dock minska vid beaktning av det estetiska, då både behållaren och påsen är vardagliga produkter. Värdet kan också minska eftersom de boende inte behöver betala för produkterna själva, och vet att de kan erhålla nya produkter om de går sönder eller försvinner.

Resultatet av uträknad *eco-cost* och *value* presenteras i EVR-matrisen nedan (se *diagram 4.4*). Matrisen baseras på beräkning av *eco-cost* och *value* för en matavfallsbehållare samt 100 matavfallspåsar. Produktens *value* beräknas som den faktiska kostnaden av produkten, och inte med ytterligare värdering av tillfredsställelse hos hyresgästen eftersom detta inte anses påverka avsevärt. I EVR-matrisen placeras behållare och påse tillsammans samt var för sig. Detta för att möjliggöra en jämförelse mellan produkternas placeringar för ett års förbrukning. För fullständig uträkning och grund till matrisen, se *bilaga 7*.

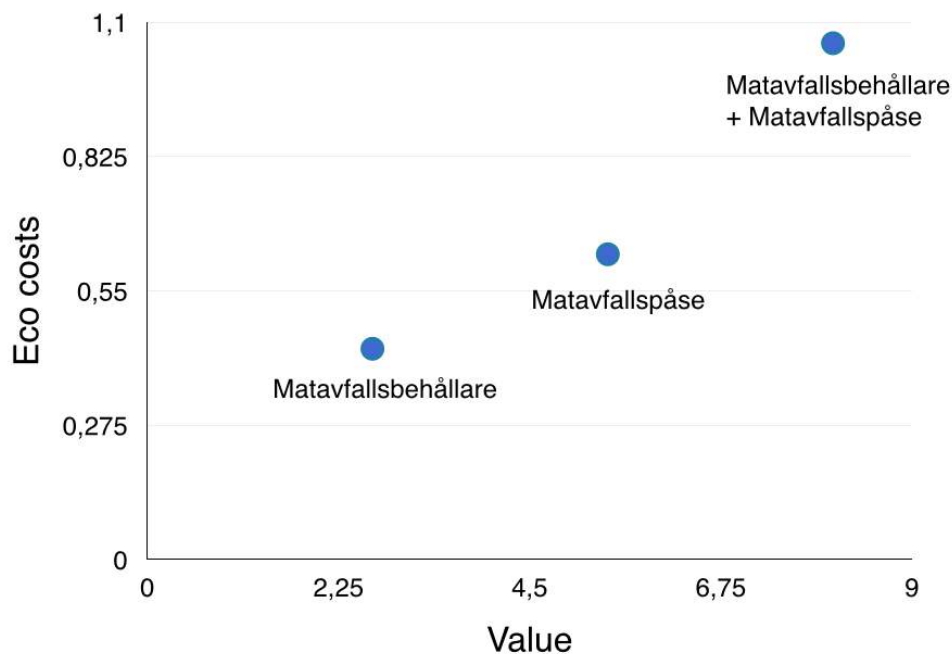


Diagram 4.4. EVR-matris för matavfallsbehållare och –påse räknat på ett års förbrukning. Fullständig uträkning återfinns i bilaga 7.

## 4.2.8 Preliminär kravlista

I *tabell 4.1* nedan presenteras ett utdrag av den preliminära kravlistan som förhåller sig till den isamlade datan som presenteras i *kapitel 4.2.5*. Då KJ-analysen visat att många av problemen kan härledas till bristande motivation och kunskap hos hyresgästerna, lades fokus på att åtgärda dessa problem. Därför, och även på grund av att kravlistan behövde göras fullständigt lösningsoberoende, återfinns många av kraven inom dessa områden. Fullständig kravlista återfinns i *bilaga 8*.

Krav	Beskrivning
<b>Motivera till sortering av matavfall</b>	
<b>Underlätta sortering av matavfall</b>	
<b>Vara rimligt prissatt</b>	
<b>Erbjuda <i>guessability</i></b>	Enkel interaktion för novisanvändare
<b>Möjliggöra användning med befintligt system</b>	Systemet innefattar matavfallspåse, sorteringsplats samt hämtning och omhändertagande av avfallet
<b>Medge användning i hemmet</b>	I hem med varierande storlek
<b>Attrahera konsumenter som inte i första hand ser till dess goda miljöegenskaper</b>	Så att fler ska lockas till att använda produkten

*Tabell 4.1. Utdrag ur preliminär kravlista*

Den preliminära kravlistan blev under projektets gång till två kravlistor som utökades. Dessa återfinns i *kapitel 6.2.3* och *kapitel 8.2.2*.

# 5 LÖSNINGSFÖRSLAG

Utifrån kravlistan genererades lösningsförslag som berörde valda problemområden. Efter att lösningsförslagen utvärderats vidareutvecklades de valda lösningsförslagen till koncept. I detta kapitel beskrivs genomförandet samt resultatet av lösningsframtagningen.

## 5.1 Genomförande

Nedan beskrivs genomförandet av konceptframtagningen och det ges således en redogörelse för hur fokusgrupp, idégenerering och utvärdering tillämpades under denna fas.

### 5.1.1 Fokusgrupp

Som ett första steg i konceptframtagningen genomfördes en fokusgrupp (se *figur 5.1*). Syftet med denna var att förtydliga och klargöra hur hyresgäster kan motiveras till sortering samt hur ett framtida sorteringsystem önskas vara ur en hyresgästs perspektiv. Urvalet av deltagare gjordes utifrån de enkätsvar som mottagits då hyresgäster fått fylla i eventuellt intresse för deltagande i fortsatta studier. En spridning i ålder, sorteringsvana och antal medboende eftersöktes vid urvalet.



*Figur 5.1. Fokusgrupp*

Tre hyresgäster deltog i fokusgruppen samt en moderator och en sekreterare. Hyresgästerna som deltog var personer som vanligtvis sorterar ut sitt matavfall där en av deltagarna var ensamboende, en var samboende och en bodde med familj.

Under fokusgruppen fanns en stor mängd bilder samt enkla skissverktyg tillgängliga för deltagarna. Dessa användes under ett av de tre olika teman som fokusgruppen fick diskutera. Hela fokusgruppens upplägg återfinns i *bilaga 9* med utdrag av detta nedan.

**Tema 1:** *Deltagarnas upplevelser av sortering av matavfall i lägenheten.* Detta tema syftade till att värma upp deltagarna och få igång en dialog kring de problem som finns idag.

**Tema 2:** *Deltagarnas önskemål om den framtida matavfallssorteringen.* Deltagarna fick göra en djupdykning i ämnet och med bilder och ord beskriva deras vision för det framtida sorteringsystemet.

**Tema 3:** *Få med alla.* Slutligen diskuterades huruvida samtliga hyresgäster kan motiveras utan risk att utelämnas någon.

Utifrån den information som framkom under fokusgruppen gjordes en *Expression Board* samt en *Expression Association Web*. Dessa skapades för att ge inspiration för det fortsatta arbetet. Den *Expression Association Web* som togs fram utgjordes av de ord som deltagarna i fokusgruppen uppgett vid beskrivning av deras vision av det framtida sorteringsystemet.

### 5.1.2 Idégenerering

Med *Expression Board* och *Expression Association Web* som grund inleddes idégenereringsfasen. Detta genom att tillämpa metoden PVOS med syftet att få fram många idéer inom vardera problemområde. Projektgruppen samlades, och med hjälp av skissmaterial genererades idéer på lösningsförslag. Kraven från den preliminära kravlistan, *kapitel 4.2.9*, fungerade som stöd och hjälp för att samtliga områden skulle behandlas. Idéer på hur de olika kraven kunde uppnås genererades och dessa kombinerades sedan till olika lösningsförslag. Efter idégenereringen hade några lösningsförslag inom varje problemområde tagits fram.

### 5.1.3 Utvärdering

För att utvärdera de lösningsförslag som idégenereringen resulterade i gjordes en elimineringsmatris. I denna matris undersöktes vilka av de olika lösningsförslagen som uppfyllde huvudkravet samt övriga krav. Förslagen tilldelades även ett plus eller minus beroende på om de kan realiseras inom en rimlig kostnadsram, är säkra inom miljö och ergonomi samt passar bostadsbolaget.

Samtliga lösningsförslag presenterades sedan för Poseidon, handledare, examinator och kurskamrater. Syftet med detta var att få åsikter om de presenterade förslagen samt att efter diskussion med Poseidon få en förståelse för vilka lösningsförslag som enligt dem har störst utvecklingspotential. Detta gav även en möjlighet att diskutera det fortsatta arbetet och det förväntade slutresultatet.



## 5.2 Resultat

I detta avsnitt presenteras resultatet av idégenereringen i form av lösningsförslag. Dessa är dels indelade efter de fyra problemområden som valts samt direkta åtgärder som Poseidon kan vidta. Även resultatet av utvärderingen, vilken ledde till att de framstående lösningsförslagen kunde utses och vidareutvecklas till koncept, presenteras här.

### 5.2.1 Inspiration

Fokusgruppen som hölls hade som avsikt att inbringa ny inspiration för en framtida lösning på bristande sortering av matavfall. Resultatet av fokusgruppen blev således dels en *Expression Board* som presenteras i *figur 5.2* följt av en beskrivning, samt en *Expression Association Web*, *figur 5.3*, som presenterar de ord som framkom i fokusgruppen.



Figur 5.2. *Expression Board* framtagen från resultatet från fokusgruppen

Glödlampan i den varma jordtonen står för upplysning och kunskap vilket är grunden för en hållbar utveckling. Användaren av projektets slutprodukt ska uppleva produkten som fräsch, vilket citronen symboliserar och de färgade chokladpastillerna uppmuntrar genom sina glada färger. Färgerna är positiva och inbjudande, vilket är egenskaper som produkten ska uttrycka. Bilden med de gröna löven symboliserar en grön framtid med värnande om miljö och ett effektivt och hållbart utnyttjande av resurser. De tre människosymbolerna står för värnan för barnens framtid samt ett sammanhang där gemenskap är kärnan.



Figur 5.3. Expression Association Web

### 5.2.2 Direkta åtgärder

Från intervjuer och enkäter framkom information som kan sammanställas i direkta åtgärder för att lösa vissa problem. Åtgärderna anses vara relativt enkla för Poseidon att implementera samtidigt som de kan göra en stor skillnad. Dessa är:

- *Matavfallsbehållare som delas ut till alla*
- *Matavfallskärl i samtliga miljörum/-hus*
- *Se till att miljörum/-hus hålls fräscha och i ordning*
- *Informationsbroschyren delas ut till alla*
- *Tydliga informationslappar i miljörum/-hus som går att läsa av snabbt*
- *Förklara för nyinflyttade hur sorteringen fungerar och ge information*
- *Fler miljövärdar*

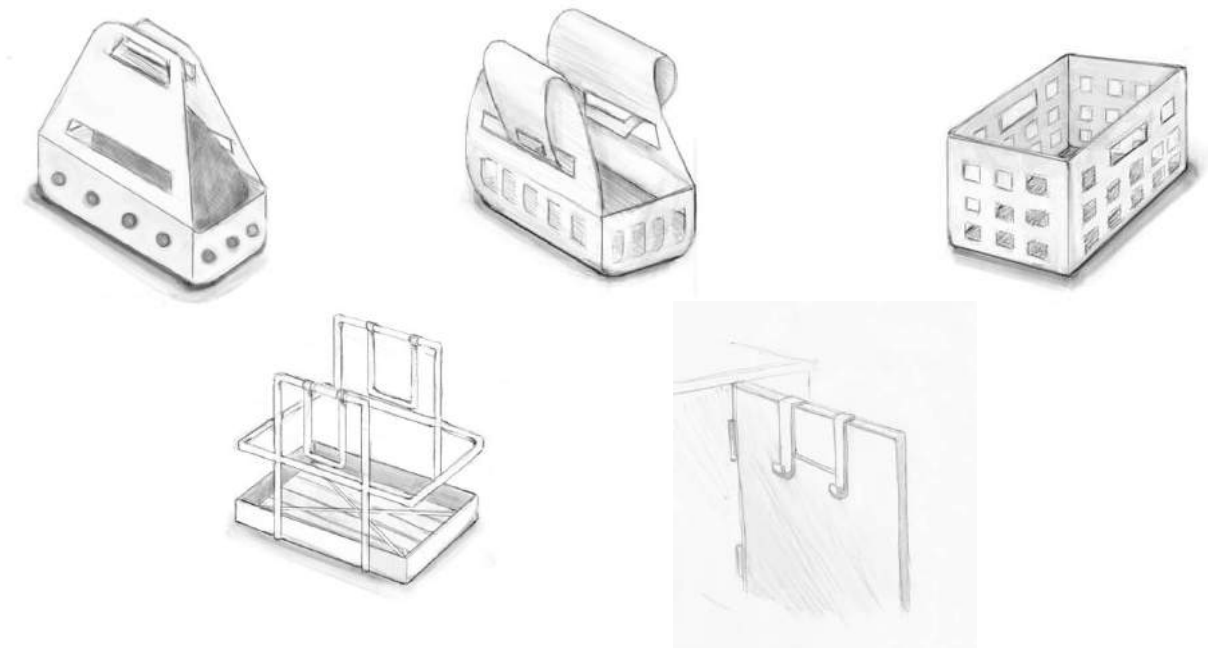
### 5.2.3 Områdeslösningar

De fyra problemområden som valdes för vidareutveckling var matavfallsbehållaren, platsbrist, transport och information. Lösningförslag för dessa problemområden presenteras nedan genom skisser och beskrivningar.

#### Problemområde 1: Behållare för matavfallspåse

Det första lösningförslaget syftar till att lösa problemet att matavfallspåsen ofta blir fuktig i behållaren. Behållaren ska därför vara luftig på så sätt att matavfallspåsen som placeras i den ventileras väl. Kontaktpunkterna i botten mellan behållaren och matavfallspåsen bör vara många och små för att undvika stora områden med tryck samt stora tättslutande områden (se *figur 5.4*).

För att behållaren ska kunna användas av samtliga hyresgäster, i samtliga lägenheter, ska den vara kompatibel med de insatser som idag installeras under diskbänken i de nya köken samt kunna monteras på skåpsdörren eller placeras på botten av skåpet under diskbänken. Samtliga lösningförslag har ett handtag som gör det möjligt att bära med sig behållaren till sorteringsplatsen. Behållaren ska ha ett tilltalande uttryck och inspirera hyresgästerna till att sortera mer matavfall och vara något som de vill ha i sitt hem. Material kan varieras beroende på utformning.



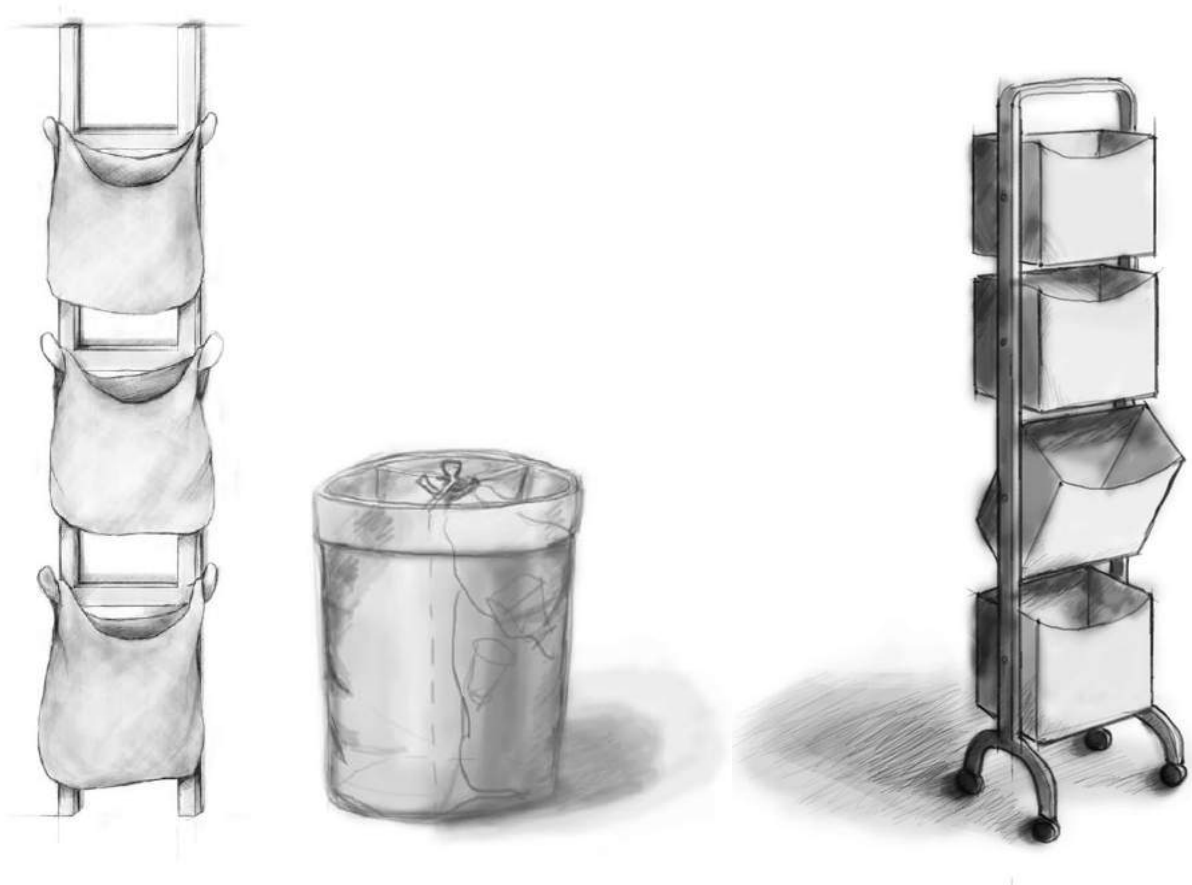
*Figur 5.4. Idéskisser över olika varianter på matavfallsbehållare*

## Problemområde 2: Platsbrist

Poseidons lägenheter ser olika ut och har varierande storlek. För att öka hyresgästernas motivation att sortera krävs platseffektivitet. Hyresgästerna vill gärna förvara matavfallet under diskbänken, undanskymt och nära den plats där matvarorna hanteras. Därför fokuserar dessa lösningsförslag på att göra den övriga sorteringen mer platseffektiv och placera den på annan plats i lägenheten än just under diskbänken, för att ge utrymme för matavfallssortering.

Lösningsförslagen är olika typer av förvaringsmöbler som kan placeras på olika platser i lägenheten (se *figur 5.5*). Möbeln kan placeras intill en vägg, i ett hörn, hängande på dörr eller på en vägg. Förvaringsmöblen ska ha ett flertal lättillgängliga fraktioner, antingen bestående av lådor eller påsar, där avfallet kan förvaras.

Utformningen kan varieras på ett flertal sätt men gemensamt för lösningsförslagen är att möblen ska ha ett stilrent uttryck som passar in i många lägenheter.



*Figur 5.5. Idéskisser över olika varianter av förvaringsmöbler*

### Problemområde 3: Transport

En stor andel av hyresgästerna uttrycker att det är svårt att bära med sig matavfallspåsen till sorteringsplatsen på ett bra sätt då den ofta kan vara fuktig och svår att greppa. Matavfallsbehållaren är inte utformad att bäras med matavfallet i och saknar således handtag. Det framkom också att en stor andel av hyresgästerna ofta vill slänga sitt avfall i samband med andra ärenden, och därmed inte behöva gå tillbaka till lägenheten efter att de slängt sitt avfall i miljörummet/-huset. En följd av detta är att många hyresgäster transporterar matavfallspåsen i en plastpåse vilket leder till onödig materialåtgång. Därav fokuserar detta lösningsförslag på utformningen av en påse som ersätter engångsplastpåsen (se *figur 5.6*). Påsen ska enkelt gå att försluta och den ska ha ett bra handtag som medför att hyresgästen snabbt kan få med sig sin matavfallspåse till miljörummet/-huset utan att det blir blött och tungt.

I miljörummet/-huset, då matavfallet slängts, kan påsen vikas ihop och läggas i ett tillhörande fodral. Påsen går därmed att förvara i exempelvis en jackficka eller väska och kan lätt bäras med utan att den tar stor plats. Tvättmöjligheterna ska vara bra då påsen ska kunna användas flera gånger. För att ge lösningsförslaget ett större värde kan den vara indelad i flera fack så att hyresgästen enkelt ska kunna ta med sig mer sortering på samma gång.

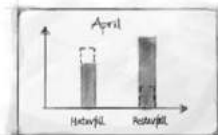
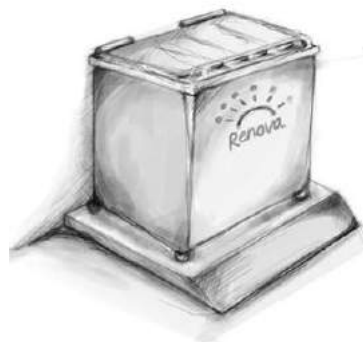
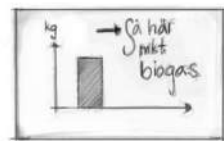


Figur 5.6. Idéskiss över transportlösningar för avfallet från lägenheten till miljörummet/-huset

## Problemområde 4: Information

Från datainsamlingen framgick det att en stor andel av hyresgästerna inte vet att sorterat matavfall blir till biogas. Det är heller inte många som vet vem som tar hand om sorteringen när den väl lämnats på sorteringsplatsen. Ett förslag som framkom under fokusgruppen var att hyresgästerna skulle kunna få möjlighet att väga sitt matavfall innan det slängs i matavfallskärlet (se *figur 5.7* och *figur 5.8*). På en skärm placerad ovanför kärlet visas hur mycket matavfall som slängts samt hur mycket biogas som kan framställas av detta. Informationen ges direkt i anslutning till sorteringsplatsen där samtliga hyresgäster får direkt återkoppling på deras handling. Då de ser hur mycket matavfall de tillsammans bidrar med i området, kan detta förbättra gemenskapen och fler motiveras till sortering. Detta kan också implementeras som en tävling bostadshusen emellan för att se vilka som sorterar bäst.

För att öka motivationen ytterligare kan även mängden restavfall som slängts visas. Detta för att visa hur mycket matavfall som slängs i förhållande till restavfallet och för att visa hur väl Poseidons mål med viktfordelning av avfall uppnås. Hyresgästerna kan då motiveras till att sortera sitt matavfall från restavfallet.

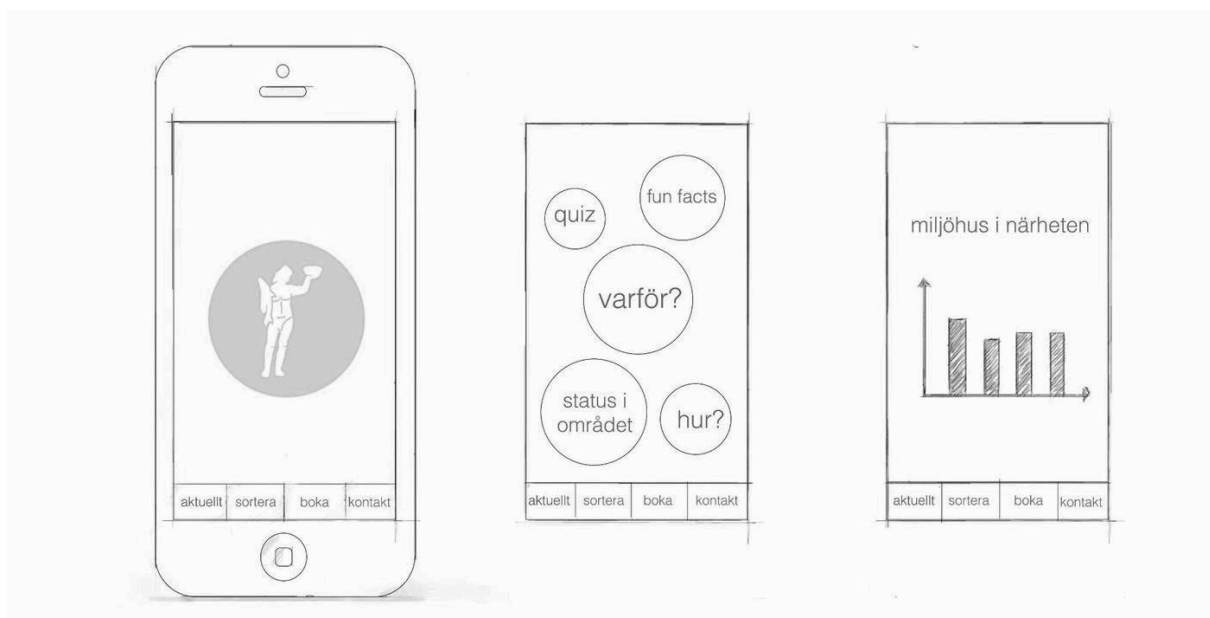


*Figur 5.7. Idéskiss över hur matavfallspåsen skulle kunna vägas i miljörummet/-huset*

*Figur 5.8. Idéskiss över hur matavfallskärlet skulle kunna vägas i miljörummet/-huset*

Ett annat lösningsförslag visar information om sortering i ett bildspel på en display i miljörummet/-huset. På skärmen ska information ges om både matavfall och övrig sortering. Denna information finns att tillgå genom Poseidons databas. Hyresgästerna ska ha möjlighet att läsa om bland annat Renova och vad som händer med matavfallet efter att det slängts.

Ett alternativ till dessa två lösningsförslag är att utveckla en app som hyresgäster hos Poseidon kan använda (se figur 5.9). Denna app ska likt tidigare nämnt lösningsförslag visa hur mycket matavfall hyresgästerna i de olika husen sorterar. Den ska även motivera hyresgästerna med hjälp av andra medel som exempelvis ett quiz med frågor om sortering samt rolig fakta och smarta tips på hur sorteringen kan göras både enklare och roligare. För att få hyresgästerna att använda appen oftare ges möjligheten att skapa ett konto och få tillgång till egna sidor där bland annat senaste fakturan kan visas och bokning av tvättstugan utföras. En app når ut till en stor andel hyresgäster eftersom det är informationskanal som ofta används i vardagen. Generationen där många har smarta telefoner är även de som visade sig ha en vana att inte sortera lika mycket som andra. Miljönyttig information integreras på så vis med praktiska boenderelaterade funktioner för Poseidons hyresgäster. Dessa funktioner uppfyller ett vardagligt behov och ger appen ett mervärde.



Figur 5.9. Idéskiss över en app som ska motivera till sortering.

## 5.2.4 Utvärdering och val av lösningsförslag

Ur den elimineringsmatris som gjordes (se *bilaga 10*) framgick att samtliga lösningsförslag uppfyllde huvudkravet samt att de kan bidra positivt utifrån en miljöaspekt. Dock framgick det även vilka av lösningsförslagen som inte kunde realiseras inom kostnadsramen, vilka lösningsförslag som inte var säkra inom ergonomi samt vilka lösningar som bäst passar bolaget.

Efter att samtliga lösningsförslag presenterats för Poseidon diskuterades de enklare åtgärderna samt områdeslösningarna. Det var en allmän uppfattning att den information som idag skickas ut till hyresgästerna om sortering inte blir läst och att informationskanalerna måste förändras. De lösningsförslag som fokuserar på information och kunskap fick varierande resultat. De som fokuserar på den direkta återkopplingen i miljörummet/-huset skulle bli dyra koncept för Poseidon att realisera och fick därför minus. Enligt Poseidon var idén intressant men kostnaden för hög och lösningens effektivitet för oviss för vidare diskussion. Lösningsförslaget på en app fick många plus då det är en lösning som passar företaget och på ett bra sätt kompletterar och/eller ersätter de informationskanaler de idag använder. Att de informationskanaler som används i dagsläget behöver tänkas över var något som Poseidon uttryckte och menade att en app kan vara en bra lösning. Det är även något som de tidigare diskuterat som en möjlig framtida informationskanal.

Förslaget om att utveckla en förvaringsmöbel för annat avfall än matavfall fick varierat mottagande. Det fanns vissa tveksamheter kring om den faktiskt skulle kunna öka sorteringen av matavfall endast genom att skapa mer plats under diskbänken och därmed förbättra förutsättningarna till det. De lösningsförslag som fokuserar på platsbrist fick inte ett positivt resultat i elimineringsmatrisen då det är produkter som medför en stor extrakostnad för Poseidon. Förslagen med förbättrad transport upplevdes inte ge lika stor nytta som övriga områdesförslag och prioriterades därför inte av Poseidon.

Poseidon nämnde även att de har svårt att få matavfallsbehållare utdelade till samtliga hyresgäster. Husvärdarna måste gå och knacka dörr och dela ut de, vilket är tidsödande. Ett förslag som framkom var att behållaren ska kunna vikas ihop för att kunna delas ut i hyresgästernas postfack. Bland lösningsförslagen var matavfallsbehållaren förutom appen det som fick flest antal plus i elimineringsmatrisen då det är ett lösningsförslag som förbättrar en produkt som Poseidon redan erbjuder hyresgästerna utan att överskrida kostnadsramen.

Det var ett enhälligt beslut om att välja en förbättrad **matavfallsbehållare** samt en **mobilapp** för vidareutveckling.



# 6 KONCEPTUTVECKLING - BEHÅLLARE

Detta kapitel behandlar vidareutvecklingen av det valda lösningsförslaget matavfallsbehållare. Behållarens huvudsakliga syfte är att underlätta utsortering av matavfall genom att vara en flexibel produkt som passar i alla hem. Kapitlet beskriver utvecklingsprocessen från lösningsförslag till slutkoncept.

## 6.1 Genomförande

Konceptutvecklingen för en framtida matavfallsbehållare inleddes med en kompletterande research för att utforska de matavfallsbehållare som finns på marknaden idag. Önskvärda uttryck identifierades och med utgångspunkt i en specifik kravlista och funktionslista för behållaren togs delvis lösningar fram. Efter utvärdering och val av koncept kunde material och tillverkningsmetod bestämmas, varpå konceptet modellerades och visualiserades.

### 6.1.1 Kompletterande research

Då det beslutats att en ny behållare för matavfallssortering skulle tas fram, utfördes ytterligare undersökningar. På så vis urskiljdes vilka produkter som finns på marknaden idag och utgångspunkten för det fortsatta utvecklingsarbetet fastställdes. Bland annat undersöktes vad som behövdes tas i beaktning för att den nya behållaren ska vara kompatibel med de olika typer av kök som finns i Poseidons lägenheter idag. Detta gjordes exempelvis genom besök i Marbodals butik i Göteborg där mått togs på de lådinredningar som är standard i en del av Poseidons nya kök. Den bruna, luftiga behållaren som Poseidon delar ut till hyresgästerna i dagsläget studerades också i detalj för att ge en bättre förståelse för dess olika funktioner och tillverkningsmetoder.

### 6.1.2 Kravlistning

En funktionslista sammanställdes där funktionerna listades efter huvudfunktion, delfunktion och stödfunktion med. Med hjälp av denna och den preliminära kravlistan framtoogs en mer specifik kravlista för behållaren (se *kapitel 6.2.3*). Listan utökades med konkreta, mätbara krav, vilket möjliggjorde jämförelser mellan de olika koncepten och senare även valet av den mest optimala lösningen. Kravlistan uppdaterades under konceptutvecklingens gång, allt eftersom nya önskemål och krav uppdagades.

### 6.1.3 Idégenerering

Med grund i de uttryck och ledord som tagits fram tidigare under projektet gjordes en ny *Expression Board* och *Expression Association Web* (se *figur 6.1*). Rosen uttrycker balans mellan en organisk och en mer kantig form. Påsklämman symboliserar en enkel och smart

produkt. De tre människosymbolerna står för att värna om familjen och barnens framtid samt ett sammanhang där gemenskap är kärnan.



Figur 6.1. Kombinerad Expression Board och Expression Association Web

För att generera olika dellösningar användes PVOS. Lösningar togs fram för de olika funktionerna: distribution, rengöring, transport, upphängning i lådstats och upphängning skåpslucka. Utformningen av funktionen ventilation ansågs kunna lösas i och med framtagningen av behållarens estetiska uttryck.

Dellösningarna sammanställdes genom att de kombinerades ihop i en morfologisk matris (se kapitel 6.2.6), där även de tre materialtyperna metall, hård polymer och mjuk polymer ingick. Utifrån matrisen bildades ett antal koncept.

#### 6.1.4 Konceptval

En elimineringsmatris användes för att sälla bort de koncept som inte uppfyllde alla krav. Tre koncept kvarstod och dessa utvärderades i en PUGH-matris. Kriterier till matrisen valdes genom att väsentliga krav från kravlistan plockades ut och formulerades till önskemål i matrisen. Då kraven ansågs ha olika stark påverkan på produktens slutresultat gjordes en viktning av dessa på en tregradig skala, där de krav som ansågs ha störst betydelse viktades som en trea. Det koncept som fick högst poäng i PUGH-matrisen valdes för vidareutveckling.

#### 6.1.5 Material och tillverkning

De krav som ansågs kunna begränsa antalet möjliga material plockades ut från kravlistan och sammanställdes för att göra valet av material enklare. Programvaran CES användes och de material som motsvarade de ställda kraven sammanställdes i diagram och jämfördes utifrån bland annat egenskaperna hållfasthet och väderbeständighet. För att bekräfta och diskutera materialval konsulterades Erik Stenvall, doktorand vid institutionen för Material- och tillverkningsteknik på Chalmers Tekniska Högskola.

För att verifiera att produkten skulle vara möjlig att tillverka, konsulterades Anders Kinnander, professor vid institutionen för Material- och tillverkningsteknik vid Chalmers Tekniska Högskola. Även en servicechef på ett företag som tillverkar plastmaskiner konsulterades.

Då en 3D-modell av slutkonceptet framställts (se *kapitel 6.1.8*) utvärderades konceptets hållfasthet med hjälp av modelleringsprogrammets automatiska strukturberäkningar. Resultatet av detta låg sedan till grund för det slutliga beslutet av material.

## 6.1.6 Modellering och visualisering

För att få en bättre bild av det slutliga konceptet skapades en tredimensionell modell av produkten i Dassault CATIA V5. De skisser som tidigare gjorts på produktens utformning och semantiska uttryck användes som grund. Detaljer som ännu inte fastslagits gavs sin slutliga form i samband med modelleringen.

Den färdiga modellen visualiserades sedan genom bilder av produkten i olika miljöer och vinklar. Till detta användes programvaran för visualisering, Autodesk Showcase. De bilder av produkten som renderades i Showcase redigerades även efteråt i Adobe Photoshop för att ge ett mer verklighetstroget utseende.

I CATIA gjordes även ritningar av produkten där de viktigaste måtten och vinklarna angavs. Syftet med ritningarna var att skapa ett underlag för fortsatt konstruktionsarbete och tillverkning.

## 6.2 Resultat och analys

Nedan presenteras resultatet från konceptutvecklingen av matavfallsbehållaren. Beslut av material och tillverkning samt presentation av slutkonceptet återfinns i kapitel 7.

### 6.2.1 Benchmarking

Behållaren som Poseidon delar ut till sina hyresgäster (se *figur 6.2*) är gjord av polypropen. Den är utformad för att ge påsen så god ventilation som möjligt med hjälp av håligheter i sidorna och en botten med upphöjt galler som skapar luftspalter. Håligheterna gör att luften kan komma in från alla sidor och botten utformning ser till att det blir så lite kontaktyta som möjligt mellan matavfallspåsen och behållaren. Utformningen innebär dessvärre många 90-gradiga vinklar och hörn som är svåra att rengöra.



Figur 6.2. Matavfallsbehållaren som Poseidon delar ut till sina hyresgäster

Montering på skåpslucka sker antingen med hjälp av skruvar eller med en tillhörande upphängningsanordning. Behållaren saknar handtag och kan därför vara svår att bära med sig.

Andra matavfallsbehållare på marknaden är i de flesta fall tillverkade i plast och är oftast utrustade med hål i sidorna för god ventilation (se *figur 6.3*). Det finns även ett antal behållare i metall, vilka är konstruerade av tjockare metalltråd som bockats och svetsats ihop. Lock och handtag förekommer i vissa fall, både på de i plast och metall. Nedan presenteras ett urval av de produkter som studerats.



Figur 6.3. Olika matavfallsbehållare som finns på marknaden. Bilder hämtade från Sansac.

De flesta matavfallsbehållarna är designade för montering på skåpslucka. Med ett bredare perspektiv då även behållare för andra typer av avfall tas med i beräkningarna finns ett flertal som är utformade för att kunna hängas i särskilda lådinsatser för källsortering. I *figur 6.4* och *figur 6.5* presenteras två sådana avfallsbehållare.

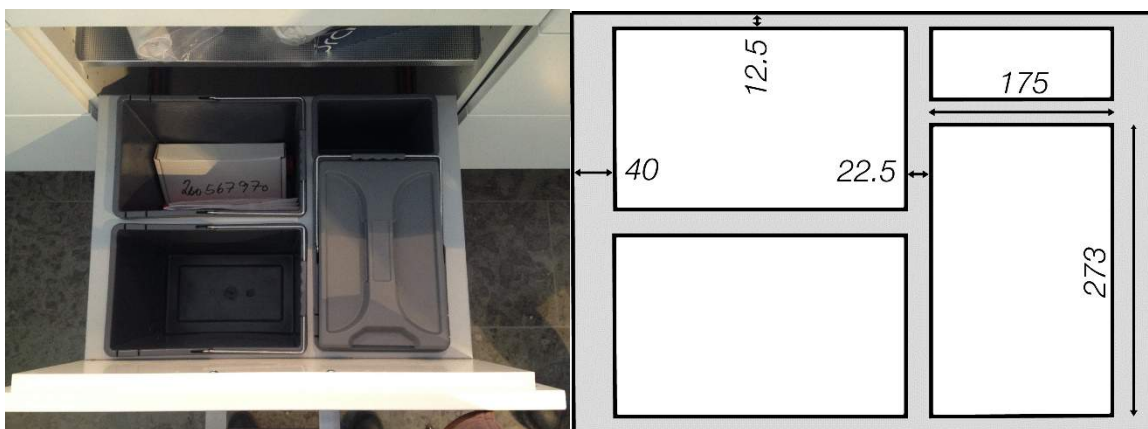


Figur 6.4. Avfallsbehållare från IKEA



Figur 6.5. Avfallsbehållare från IKEA

Vid design av en behållare för upphängning i lådinsats behöver den utformas för att vara kompatibel med lådinsatsen i fråga. Den lådinsats som finns i en del av Poseidons lägenheter kommer från köksleverantören Marbodal (se *figur 6.6*). Marbodal är en del av Europas största köksleverantör Nobia och lådinsatsen förekommer även hos koncernens andra köksleverantörer, exempelvis HTH. Nedan visas en bild på hur lådinsatsen ser ut samt en skiss med de viktigaste måtten.<sup>32</sup>



Figur 6.6. Låda med insats för källsortering från Marbodal och skiss med mått i millimeter.

<sup>32</sup> Nobia, *Om Nobia*

## 6.2.2 Funktionslista

För att behållaren ska underlätta sortering av matavfall är flertalet funktioner nödvändiga. Dessa listas nedan i *tabell 6.1*.

Funktion	Typ *	Funktionsgräns
Underlätta sortering av matavfall	HF	
Medge inneslutning av matavfall	DF	
Medge förflyttning	DF	Från lägenhet till sorteringsplats
Medge kompatibilitet med papperspåsar för matavfall	DF	
Medge god ventilation	DF	Av alla sidor av matavfallspåsen
Vara tålig mot fukt och rengöringsmedel	DF	
Medge ej skrymmande förvaring	DF	
Medge kompatibilitet med Marbodals lådinsatser för källsortering	DF	
Medge upphängning på skåpslucka	DF	

Tabell 6.1. Funktionslista

\* HF=huvudfunktion, DF=delfunktion, SF=stödfunktion

## 6.2.3 Kravlista

Nedan följer ett utdrag ur kravlistan (se *tabell 6.2*), vilken innehåller de viktigaste kraven som en framtida behållare ska uppfylla. Huvudkravet, motivera till sortering av matavfall, är detsamma som tidigare men listan har kompletterats mer specifika krav för produkttypen. Hela kravlistan återfinns i *bilaga 11*.

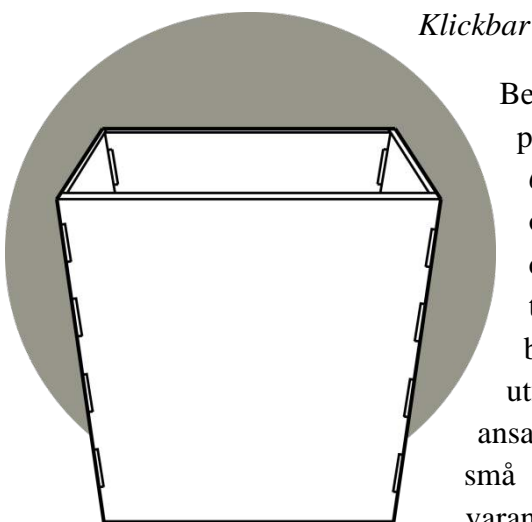
Krav	Beskrivning
Motivera till sortering av matavfall	
Medge förvaring av matavfall	Underlätta förvaring av matavfall som sorteras ut i hemmet
Möjliggöra transport av matavfall	Portabel och greppvänlig för frakt till och från sorteringsplats
Möjliggöra kompatibilitet	Med avfallssystem och förbruknings-material som matavfallspåse
Optimera distribution	Underlätta för tillverkare, försäljning och utdelning till boende hos Poseidon, genom optimerad transportvolym
Medge god ventilation av matavfall och matavfallspåse	Lufthål och anpassade luftflöden för att torka ut eventuellt fuktigt matavfall, minimera odör
Medge enkel rengöring	Undvika kanter och håligheter där smuts kan fastna. Underlättar med rundade hörn.
Medge grepp	Möjliggöra grepp med en hand

## 6.2.5 Dellösningar

Idégenereringen resulterade i ett antal dellösningar. Lösningarna uppfyller olika krav och är tänkta att kunna kombineras ihop till helhetslösningar eller koncept. Presentation av de olika dellösningarna, uppdelade efter de krav som de förväntas svara mot, följer nedan. Utformning av ventilationshål lämnades till ett senare skede av processen.

### Förenklad distribution

På delredovisningen nämnde Poseidon att de har problem med distributionen av matavfallsbehållaren. Ett förslag om en hopfällbar behållare som skulle kunna delas ut i hyresgästernas postfack gavs av företaget. Nedan presenteras två sådana lösningar som arbetats fram, samt en variant med en stapelbar behållare.



*Klickbar*

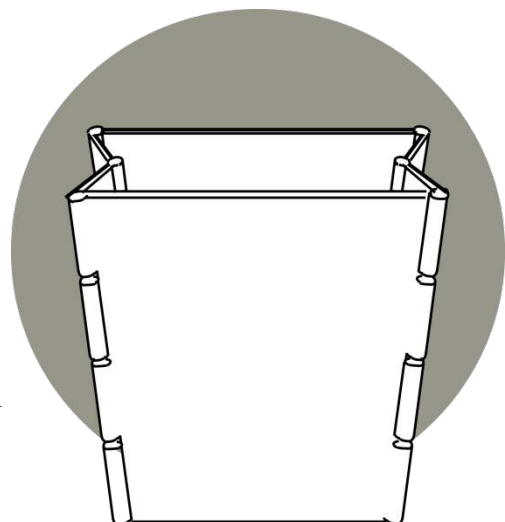
Behållaren består av sidor som packas på varandra i ett paket och delas ut i hyresgästernas postfack (se figur 6.7). Behållaren monteras sedan ihop genom att de olika sidorna klickas fast i varandra. Positivt med denna dellösning är att behållaren i omonterat skick tar liten plats. Det är även möjligt att tillverkningen blir enklare då alla delar är plana och då monteringen utförs av brukaren. Däremot finns risk att smuts ansamlas på grund av konstruktionens skarpa hörn och små detaljer, och även att sidorna kan lossna från varandra. Behållaren blir därför inte så tålig och robust

Figur 6.7. Dellösning "klickbar".

som önskat.

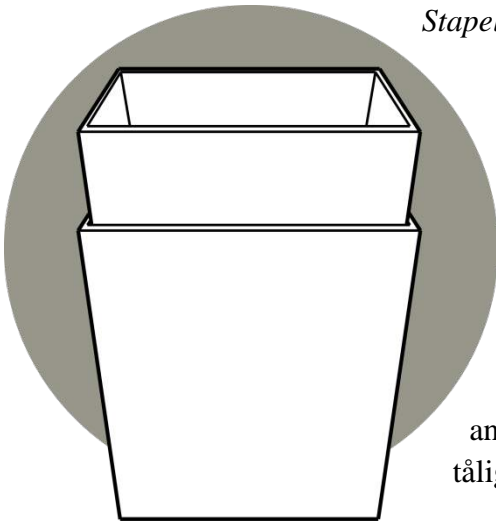
### *Vikbar*

Även denna lösning ryms i ett paket. Istället för sidor som klickas ihop består behållaren av en sammanhängande del som med hjälp av gångjärn viks ihop (se figur 6.8). Fördelar och brister med denna lösning är liknande de hos *Klickbar*. Vad som skiljer sig är att denna lösning bör monteras innan den når användaren. Den är dock tåligare än ovan nämnda lösning, på grund av att sidorna sitter fast i varandra.



Figur 6.8. Dellösning "vikbar".

### Stapelbar



Dellösningens utformning med vinklade sidor, från en större ovandel till en mindre botten, gör att den, liksom dagens behållare, kan staplas (se *figur 6.9*). Detta medför att den inte kan läggas i hyresgästernas postfack. Distributionen underlättas därför inte jämfört med dagsläget. En fördel jämfört med tidigare nämnda dellösningar, är att denna behållare kan utformas med färre små detaljer och hörn där smuts kan ansamlas. Troligtvis ger behållaren en känsla av att vara tålig och stabil.

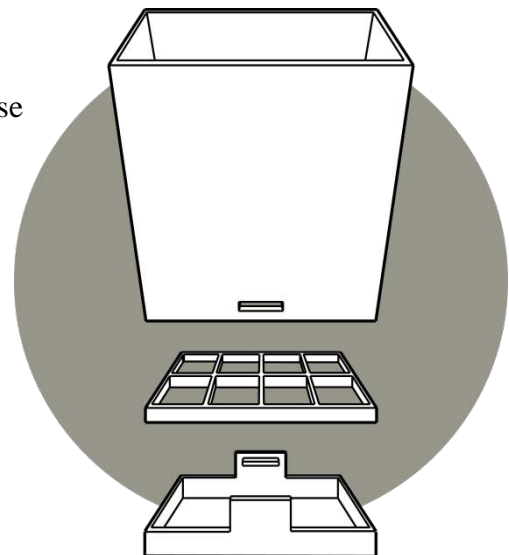
Figur 6.9. Dellösning "stapelbar".

### Lättrengörlig botten

Genom att separera botten och galler minskas antalet hörn där tre ytor möts, och det blir därmed enklare att rengöra behållaren. Nedan följer ett antal förslag på hur detta skulle kunna se ut.

#### Löstagbar botten och galler

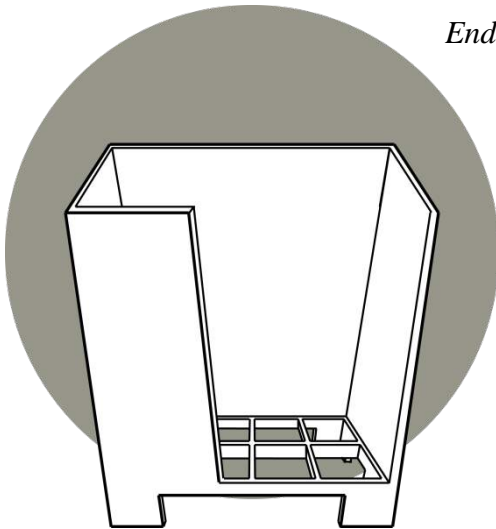
Denna lösning har både löstagbart galler och botten (se *figur 6.10*). Gallret kläms fast då bottendelen spänns fast på behållaren. De delar som blir mest smutsiga kan därmed rengöras separat och rengöringen blir enklare på grund av färre hörn och mindre storlek på de delar som behöver rengöras oftast. Nackdelen är att tillverkningen kan bli svårare på grund av de snäva toleranser som kan komma att krävas.



Figur 6.10. Dellösning "löstagbar botten och galler".



### *Endast galler*

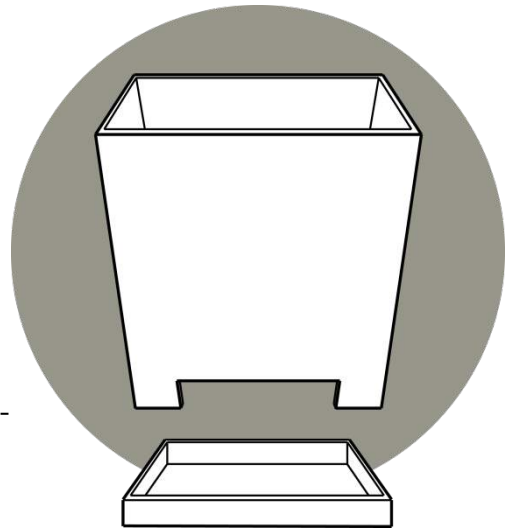


Figur 6.11. Dellösning "endast galler".

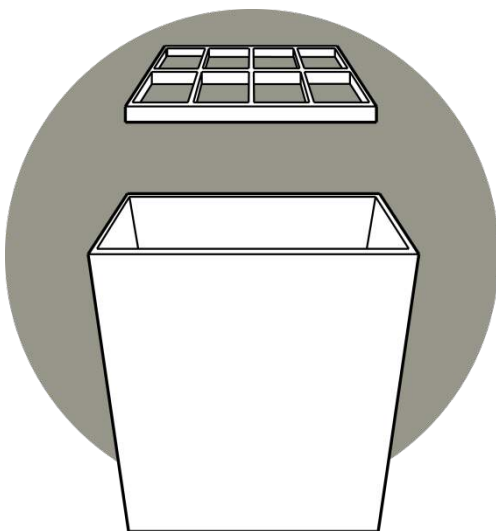
Lösningförslaget ger maximerad ventilation med endast ett galler i botten av behållaren (se figur 6.11). Positivt med lösningen är att det vid tillverkning bara krävs ett verktyg. Behållaren kan däremot vara svår att rengöra eftersom galleret är integrerat i behållaren. En annan negativ aspekt är att användaren kan känna sig osäker utan något som kan fånga upp eventuellt läckage.

### *Löstagbar botten*

Denna behållare har en löstagbar botten som kan klickas fast på undersidan (se figur 6.12). Den har som syfte att samla upp eventuellt läckage från matavfallet, vilket kan skapa en trygghet hos användaren. Liksom tidigare lösning finns galleret integrerat i behållaren vilket gör att bristerna gällande rengöring är desamma. Jämfört med föregående lösning tillkommer även högre material- och tillverkningskostnader.



Figur 6.12. Dellösning "löstagbar botten".



Figur 6.13. Dellösning "löstagbart galler".

### *Löstagbart galler*

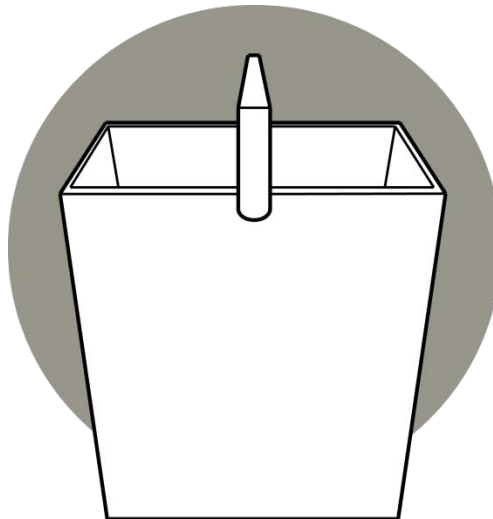
Lösningförslaget innefattar ett löstagbart galler som placeras på en kant inuti behållaren (se figur 6.13). Behållaren blir lättare att hålla ren genom att galleret kan rengöras separat. Tillverkningen kommer att kräva två verktyg.

## Greppvänlig

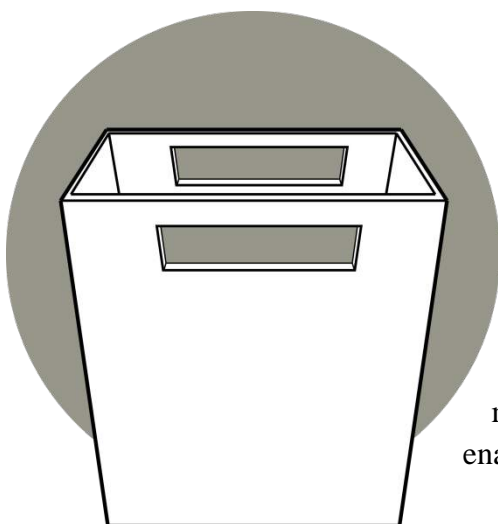
Det är önskvärt med en matavfallsbehållare som är enkel och bekväm att bära med sig till miljörummet. Ett antal olika förslag på handtag skissades därför upp.

### *Handtag*

Ett handtag som monteras fast på behållaren gör att det blir enkelt att lyfta och bära den med en hand. Handtaget skapar ett mervärde för användaren men bidrar däremot till högre material och tillverkningskostnader. (se *figur 6.14*)



*Figur 6.14. Dellösning "handtag".*



*Figur 6.15. Dellösning "grepp".*

### *Grepp*

Ett grepp kan också vara integrerat i behållaren (se *figur 6.15*). Då undviks separata delar som skapar en extra kostnad vid tillverkning. Dock kan det i detta fall, om behållaren är tillverkad av ett styvt material, bli obekvämt och svårt att bära matavfallsbehållaren med en hand. Om den greppas i ena sidan kan tyngden göra att den tippas över.

## Upphängning i lådinsats

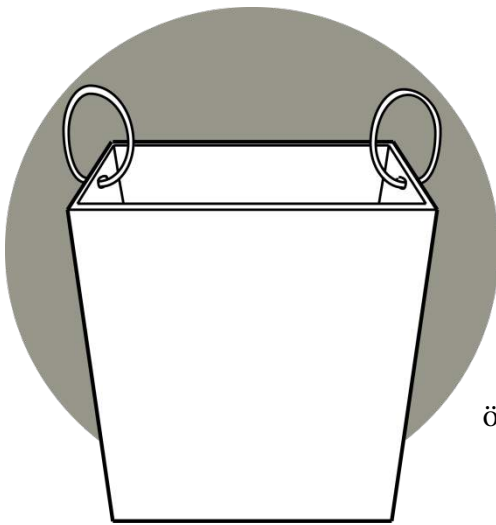
För att lösa problemet med att matavfallsbehållaren inte passar i den lådinsats som finns i flertalet nybyggda lägenheter, togs det fram ett antal olika förslag på hur detta skulle kunna lösas.

### *Kant*

Behållaren kan ha en kant som vilar mot ramen i lådinsatsen (se *figur 6.16*). Denna kan samtidigt fungera som en förstuvning för att göra konstruktionen stadigare och mer slagtålig. Positivt med lösningen är att användaren på ett smidigt sätt kan placera matavfallsbehållaren i lådinsatsen. Kanten medför dessvärre att behållaren begränsas till att endast kunna hängas upp i lådinsatser med vissa mått.



*Figur 6.16. Dellösning "kant".*



*Figur 6.17. Dellösning "öglor".*

### *Öglor*

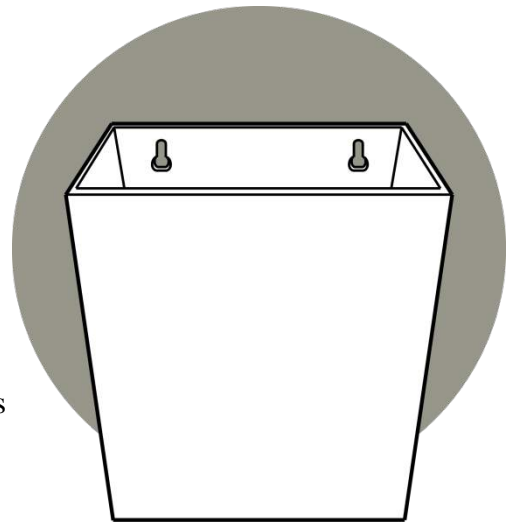
Öglor, av exempelvis tyg, kan fästas i behållaren och träs runt stålramen på lådinsatsen (se *figur 6.17*). Detta kräver mindre material än en kant som löper runt behållaren, men upphängningen kräver ett extra moment då användaren måste fästa och lösgöra öglorna.

## Upphängning skåpslucka

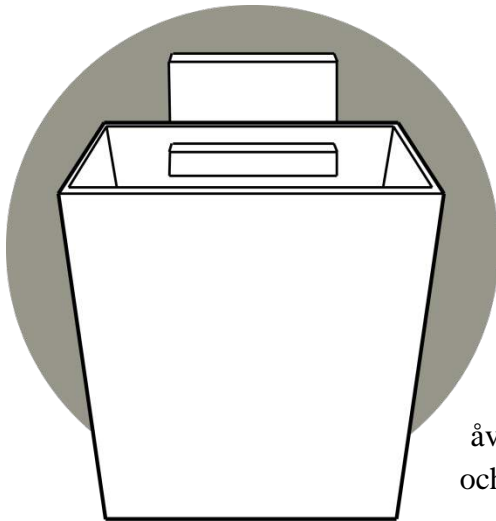
Även om relativt stort fokus har lagts på att behållaren ska kunna hängas i en lådinsats bör den även, liksom dagens matavfallsbehållare, kunna hängas på insidan av en skåpslucka. Den behållare som finns i dagsläget erbjuder både upphängning på skruvar samt på en specifik upphängningsanordning, vilket är lösningar som även skulle kunna appliceras på en framtida produkt. Varianter av båda dessa lösningar samt en ny idé presenteras nedan.

### *På skruvar*

En enkel typ av upphängning kan vara att förse matavfallsbehållaren med speciella hål för upphängning på skruvar (se figur 6.18). Hålen är formade som nyckelhål. Monteringen kräver endast två skruvar som fästs exempelvis på insidan av skåpsdörren under diskbänken. Behållaren kan enkelt träs på och tas loss från skruvarna. Dessvärre krävs åverkan på skåpsluckan.



Figur 6.18. Dellösning "på skruvar".



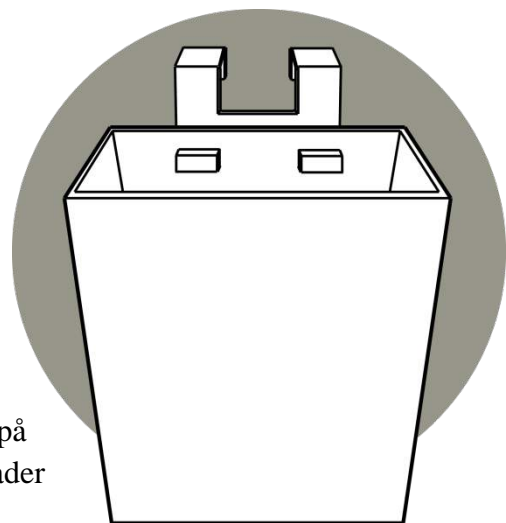
### *På särskild upphängningsanordning*

Som komplement eller substitut till upphängning på skruvar, kan behållaren förse med ett fäste som gör att den kan hängas på tillhörande upphängningsanordning (se figur 6.19). Upphängningsanordningen kan klistras fast på skåpsluckan vilket orsakar mindre åverkan än vad föregående lösning gör. Både material- och tillverkningskostnader blir däremot högre.

Figur 6.19. Dellösning "på särskild upphängningsanordning".

### *Krok på skåpslucka*

För att göra upphängning på skåpslucka så enkel som möjligt och därmed underlätta för användare och hyresvärd, kan matavfallsbehållaren förse med speciella fästen för upphängning på tillhörande krok (se figur 6.20). Kroken kan då vara av sådan typ att det inte behövs några verktyg för montering. Istället hängs den enkelt över kanten på skåpsdörren, och kräver därmed inte heller att någon åverkan görs på dörren. Dessvärre blir material- och tillverkningskostnader högre.



Figur 6.20. Dellösning "krok på skåpslucka".

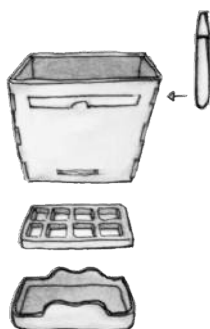
## 6.2.6 Koncept

Nedan visas den morfologiska matris som användes för att generera koncept (se *tabell 6.3*).

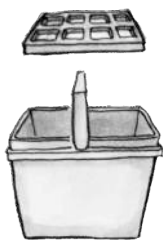
Material	Distribution	Underlätta rengöring	Underlätta transport	Upphängning i lådinsats	Upphängning skåpsdörr	
Hård polymer	Klickbar	Löstagbar botten och galler	Handtag	Kant	På skruvar	Klick
	Vikbar	Endast galler	Handtag	Kant	Upphängningsanordning	Vik
	Staplingsbar	Löstagbart galler	Grepp	Ögla	Skruvhål + upphängningsanordning	Renlig
		Löstagbar botten			Krok på skåpsdörr	Luftig
Metall	Klickbar	Löstagbar botten och galler	Handtag	Kant	På skruvar	Spindel
	Vikbar	Löstagbar botten	Handtag	Kant	Upphängningsanordning	
	Staplingsbar	Löstagbart galler	Grepp	Ögla	Skruvhål + upphängningsanordning	Nät
		Endast galler			Krok på skåpsdörr	
Mjuk polymer	Klickbar	Löstagbar botten och galler	Handtag	Kant	På skruvar	
	Vikbar	Endast galler	Handtag	Kant	Upphängningsanordning	
	Staplingsbar	Löstagbart galler	Grepp	Ögla	Skruvhål + upphängningsanordning	Mjuk
		Endast botten			Krok på skåpsdörr	

Tabell 6.3. Morfologisk matris för matavfallsbehållare

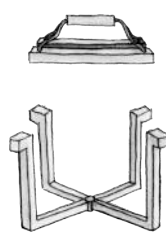
Matrisen resulterade i sju olika delkoncept: *Klick*, *Vik*, *Renlig*, *Luftig*, *Spindel*, *Nät* och *Mjuk*. De fyra förstnämnda koncepten är tänkta att tillverkas i en hård polymer. Det som skiljer koncepten åt är olika lösningar för distribution samt utformning av behållarens botten. *Spindel* består av en ställning som kan fällas ihop samt ett tillhörande handtag som påsen kan bäras med. *Nät* är en behållare gjord av bockad och hopsvetsad metalltråd och *Mjuk* är en behållare i gummidmaterial som enkelt kan pressas ihop. Nedan visas illustrationer av de olika koncepten (se figur 6.21-6.27).



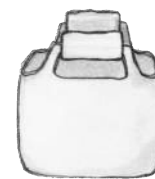
Figur 6.21. Klick



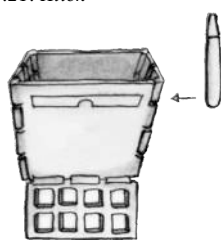
Figur 6.23. Renlig



Figur 6.25. Spindel



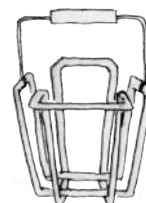
Figur 6.27. Mjuk



Figur 6.22. Vik



Figur 6.24. Luftig

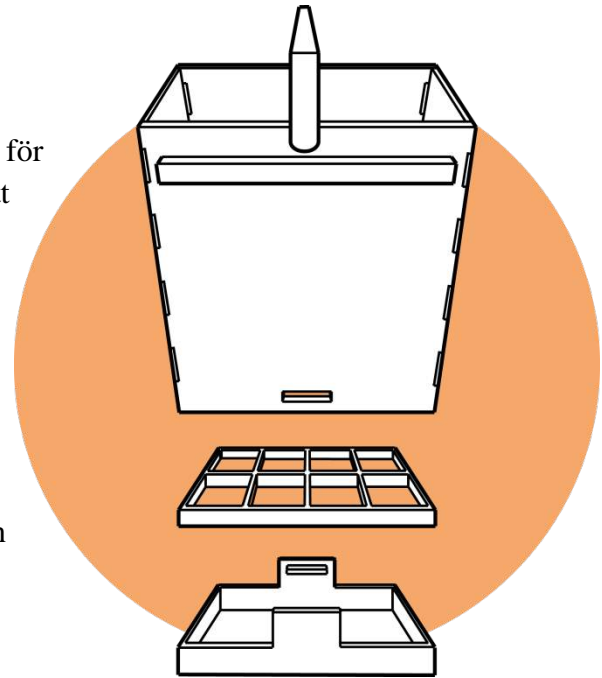


Figur 6.26. Nät

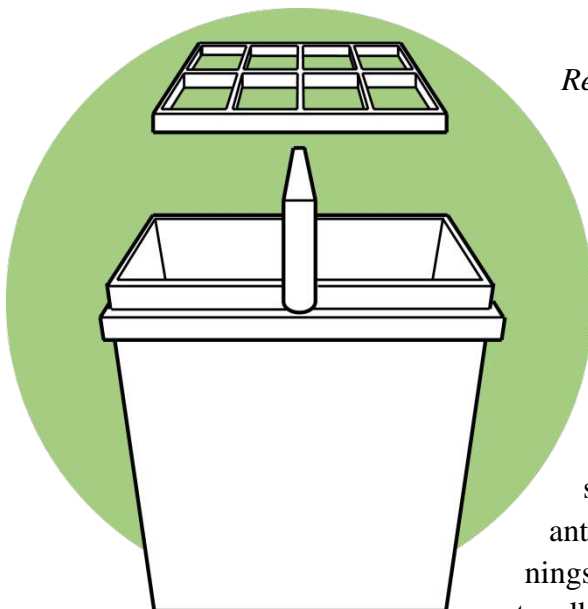
Efter utförd elimineringsmatris (se *bilaga 12*) kunde koncept *Vik*, *Spindel*, *Nät* och *Mjuk* elimineras då de inte uppfyllde alla krav i kravlistan. Kvar för vidareutveckling och analys var de tre koncepten *Klick*, *Renlig* och *Luftig*. En mer detaljerad beskrivning av dessa koncept följer nedan.

### *Klick*

*Klick* (se *figur 6.28*) är det perfekta konceptet för enkel distribution. Monterbarheten gör att behållaren kan packas i ett paket och delas ut i hyresgästernas postfack. Vid montering klickas först de fyra sidorna ihop och därefter monteras handtaget, gallret och botten. Två av sidorna har kanter så att behållaren ska kunna hänga i lådinsatser. Kanterna är u-formade och fungerar därför även som upphängning på en tillhörande upphängningsanordning. Behållaren medger även upphängning på skruvar.



Figur 6.28. Delkoncept *Klick*



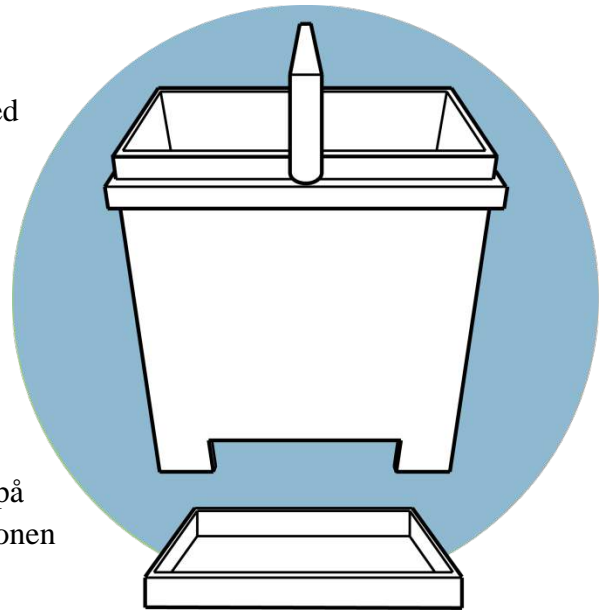
### *Renlig*

Med ett löstagbart galler och minimering av svåråtkomliga hörn är *Renlig* (se *figur 6.29*) lätt att rengöra. Den är även stabil och robust tack vare att behållaren tillverkas i ett enda stycke. Denna matavfallsbehållare kan hängas upp i lådinsatser med hjälp av en kant som löper längs överdelen och kan bäras med hjälp av ett handtag. Montering på skåpsdörr sker liksom föregående koncept antingen på skruvar eller på tillhörande upphängningsanordning. För enkel distribution är behållaren stapelbar.

Figur 6.29. Delkoncept *Renlig*

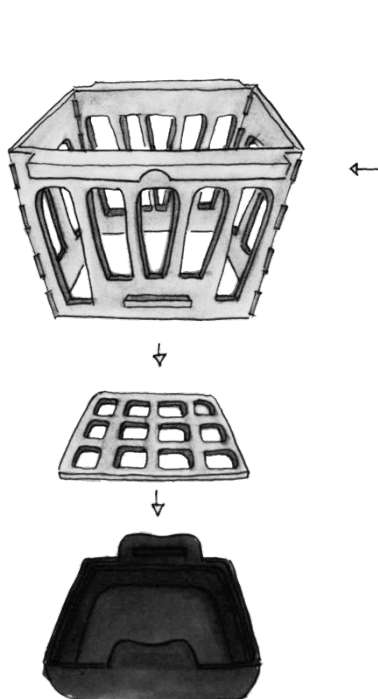
## Luftig

*Luftig* (se figur 6.30) är en stapelbar behållare med klickbar botten. Tanken med konceptet är att behållaren ska vara luftigt utformad och på så vis erbjuda god ventilation av matavfallspåsen. Den löstagbara botten fungerar som en säkerhet - om det droppar genom gallret så samlas det upp. Behållaren hängs upp i lådinsatser med hjälp av en kant som löper längs behållarens överdel. Montering på skåpsdörr sker liksom de två föregående koncepten antingen på skruvar eller på tillhörande upphängningsanordning. Distributionen förenklas genom att behållaren kan staplas.



Figur 6.30. Delkoncept Luftig

Förslag på tänkt design och utformning av *Klick*, *Renlig* och *Luftig* efter vidareutveckling presenteras som skisser nedan (se figur 6.31-6.33). Samtliga är utformade med fokus att medge maximal ventilation av matavfallet.



Figur 6.31. Förslag på utformning av koncept Klick



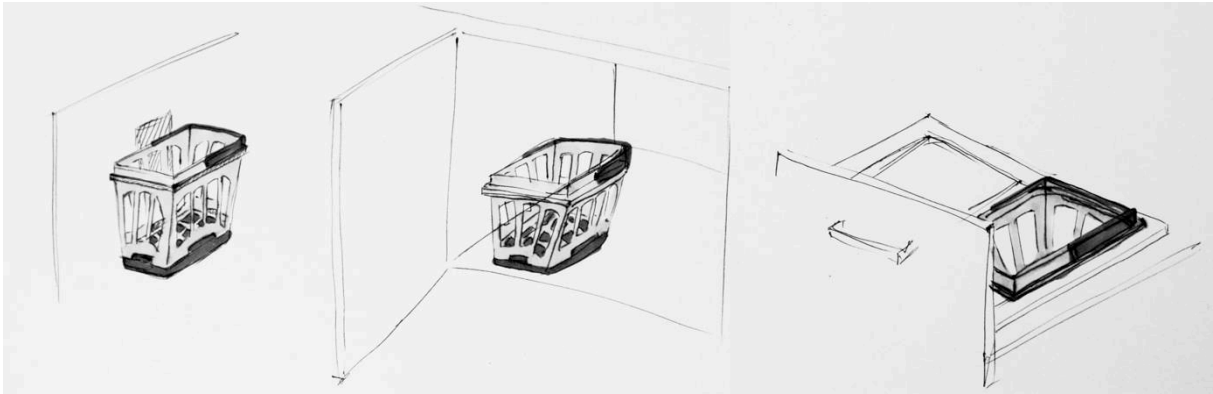
Figur 6.32. Förslag på utformning av koncept Renlig



Figur 6.33. Förslag på utformning av koncept Luftig



Koncepten ska erbjuda flexibel placering i alla typer av kök (se *figur 6.34*). Möjligheten ska ges att hänga på skåpslucka med skruvar och/eller med särskild. Behållaren ska också kunna stå stadigt i skåp, på golv eller på diskbänken där bottenytan är försedd med väl placerade kontaktpunkter som ger stabilitet och minskar risken för att den välter. En kant på behållarens övre utsida ska erbjuda upphängningsmöjlighet i lådinsatser.



Figur 6.34. Flexibel placering på skåpslucka, i skåp och med lådinsats

## 6.2.7 Val av koncept

De tre koncepten *Klick*, *Renlig* och *Luftig* utvärderades i en PUGH-matris (se *bilaga 13*) där koncept *Renlig* fick högst poäng. Konceptets lättrenörlighet kombinerat med relativt få brister fick den att sticka ut från övriga koncept. Ner till nästkommande koncept, *Luftig*, var det dock endast några få poäng. Konceptet föll på att behållaren blir svårare att rengöra då gallret sitter fast, samt att behållaren och botten troligtvis skulle behöva tillverkas i två olika material. Sämst poäng fick koncept *Klick*. Konceptet hade till och med sämre poäng än referensprodukten. Förutom den positiva aspekten att matavfallsbehållaren enkelt kan delas ut till hyresgästerna via postfacken har konceptet flertalet brister: den kan vara svår att montera ihop, det finns risk för att botten lossnar om matavfallspåsen blir för tung samt att behållaren blir mindre robust och stöttålig.

Efter utvärdering valdes koncept *Renlig* som slutgiltigt koncept och presenteras i sin helhet i kapitel 7.



## 7 SLUTKONCEPT - BEHÅLLARE

I detta kapitel presenteras det slutgiltiga konceptet BIOfresh (se *figur 7.1* och *7.2*). Kapitlet beskriver konceptets funktioner, design samt val av material och tillverkningsmetod. Avslutningsvis presenteras en utvärdering av slutkonceptet utifrån kompatibilitet, hållfasthet, hållbarhet och kostnad.



*Figur 7.1. BIOfresh*



*Figur 7.2. BIOfresh med matavfallspåse*

## 7.1 Funktion

De tre viktigaste funktioner som BIOfresh erbjuder jämfört med den befintliga behållaren är den flexibla placering i köket som erbjuds, det avtagbara gallret som underlättar rengöring och möjligheten att bära med sig behållaren med hjälp av ett handtag.

BIOfresh är kompatibel med det upphängningssystem från Marbodol som finns i Poseidons nyaste kök. Detta illustreras i *figur 7.3*. Dess storlek är anpassad efter lådinsatsen där den övre kantens syfte är att vila på stålramen och hålla behållaren på plats. BIOfresh medger även flexibilitet för valfri placering i köket. Behållaren kan med enkelhet hängas upp på skåpsluckan med den tillhörande upphängningsanordningen freshUP som har en självhäftande fästkudde på baksidan vilket visas i *figur 7.4*. Behållaren kan även monteras med hjälp av två skruvar (se *figur 7.5*). Möjligheten finns också att placera behållaren stående i underskåp eller på bänkyta då den har en stadig botten som minimerar tipprisken.



*Figur 7.3. Placeras enkelt i lådinsats där kanten håller behållaren på plats.*



*Figur 7.4: Upphängning med freshUP*



Figur 7.5: Upphängning med skruvar

En viktig funktion som BIOfresh erbjuder är det löstagbara gallret (se *figur 7.6*). Om påsen skulle läcka kan behållaren enkelt rengöras genom att gallret tas bort och diskas för hand eller i diskmaskin. Behållaren kan vid behov sköljas av och torkas med rengöringsmedel och svamp. Rengöringen underlättas då behållaren inte har några skarpa hörn där vätska och smuts kan ansamlas. Ventilationshålerna gör det också enkelt att bara spola ur botten, där eventuellt läckage fångas upp. Med enkel rengöring undviks intorkad och kladdig vätska, risken för spridning av odör minskar och behållaren hålls fräsch längre.



Figur 7.6. Löstagbart galler.

BIOfresh är försedd med stora ventilationshål på alla sidor för optimalt luftflöde. En välventilerad behållare minskar risken för att avfallspåsen blir fuktig, äcklig och möglar. Med BIOfresh blir hantering av såväl behållare som avfallspåse trevligare för hyresgästen.

Ytterligare en stor skillnad mellan den befintliga behållaren och BIOfresh är den förenklade transporten av matavfallet. BIOfreshes handtag erbjuder smidig hantering med en hand, vilket kan underlätta vid transport (se *figur 7.7*).



*Figur 7.7. Handtag*

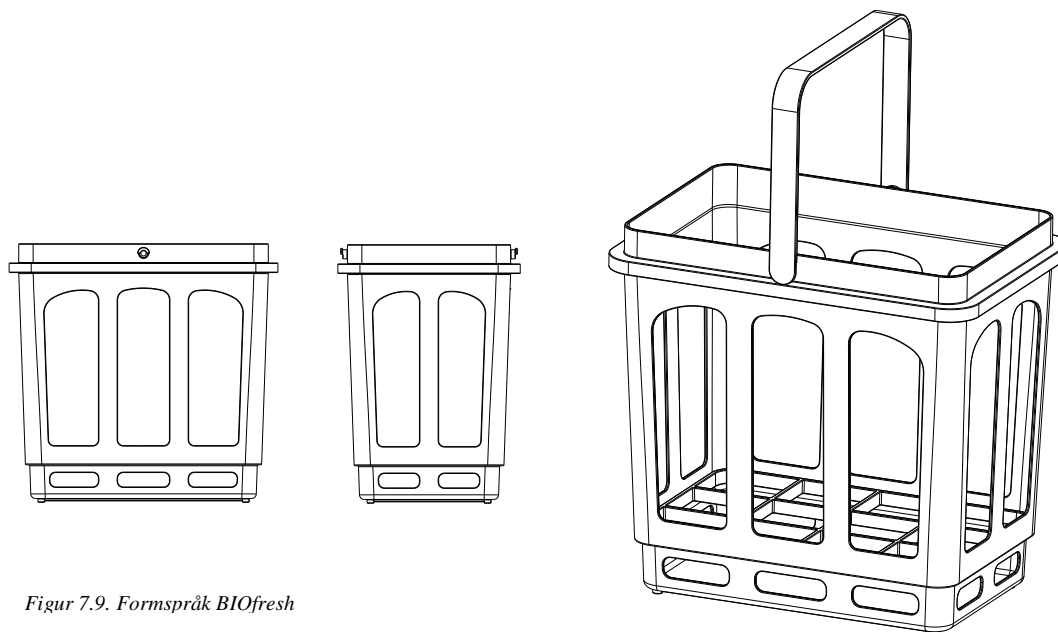
För att underlätta distribution är behållaren stapelbar och minimerar på så vis volym vid transport och lagerhållning. Varje ny BIOfresh som staplas i en annan, upptar åtta centimeter extra på höjden (se *figur 7.8*).



*Figur 7.8. Staplade matavfallsbehållare*

## 7.2 Design

BIOfreshs grundform har rundade kanter och ett snällt uttryck. Behållaren är välventilerad med lufthål runtom hela behållaren. Utformningen av lufthålen är en kombination av de tidigare koncept som ansågs mest tilltalande. Runda hörn och stora radier syftar till att få produkten att se inbjudande ut. Formspråket är enkelt för att tilltala så många användare som möjligt och passa i de flesta hem (se *figur 7.9*).



*Figur 7.9. Formspråk BIOfresh*

För att BIOfresh ska sticka ut och vara uppmuntrande är färgen är friskt grönt. Färgens beteckning enligt Pantone-systemet är 362 C. BIOfresh drar uppmärksamheten till sig bland de klassiskt grå avfallsbehållarna och lockar till användning. Färgen fungerar även bra ihop med matavfallspåsen.

För att tåla slitage och många års användande har BIOfresh förstärkningar under upphängningskanten och i botten som gör den mer robust och stabil. På bottenytan finns en kontaktpunkt i varje hörn, vilket gör att behållaren kan stå stadigt även på ett ojämnt underlag (se *figur 7.10*).



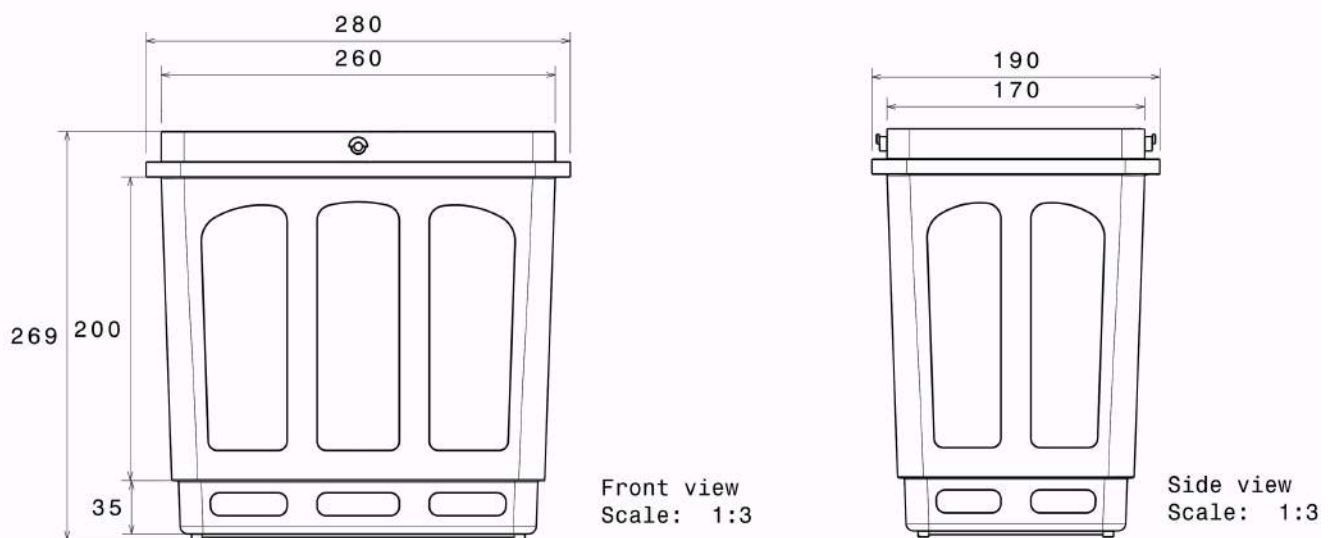
*Figur 7.10. Förstärkningari*

Det löstagbara gallret hålls på plats av den kant som bildas av att behållarens nedre del är något förminskad. Både gallret och handtaget har en större godstjocklek än behållaren, eftersom dessa delar måste tåla en högre belastning. Fästet till handtaget är utformat för att tåla påfrestningar, och har gjorts diskret för att inte störa BIOfreshs enkla och runda former.

## 7.3 Material och tillverkning

BIOfresh ska tillverkas i en polymer som tål maskindisk, kyla vid transport och eventuell förvaring i uppvärmda miljöhus på vintern. Den behöver vara stadig och hållfast. För att maximera livslängden är det även önskvärt med en yta som inte blir repig. Det material som ansågs uppfylla dessa kriterier var ABS. Detta är en slagtålig och formbar termoplast som är lämplig för formsprutning, vilket är den tillverkningsmetod som kan användas vid tillverkning av BIOfresh. ABS har en användningstemperatur på  $-20^{\circ}\text{C}$  till  $80^{\circ}\text{C}$ . Detta gör alltså att den tål både vinterklimat och maskindisk. Ytan är mycket slät och passar för tillämpningar där noggrann rengöring är viktig. ABS har också fördelen att den kan färgas in i nästan vilken färg som helst, och den är 100% återvinningsbar.

Nedan presenteras ett utdrag från ritningen av BIOfresh (se *figur 7.11*) och i *bilaga 14* återfinns utförliga ritningar av behållare, handtag och galler.



Figur 7.11. Ritning



## 7.4 Utvärdering av slutkoncept

I kapitlet följer utvärdering av slutkonceptet utifrån kompatibilitet, hållfasthet, hållbarhet och kostnad.

### 7.4.1 Kompatibilitet

För att verifiera BIOfreshs kompatibilitet med lådinsatsen användes en volymmodell (se *figur xx*) tillverkad i kapaboard. Volymmodellen hade mått beräknade för att passa med lådinsatsen. Testet visade på att små justeringar behövdes göras men att måtten överlag stämde väl överens (se *figur 7.12* och *7.13*).



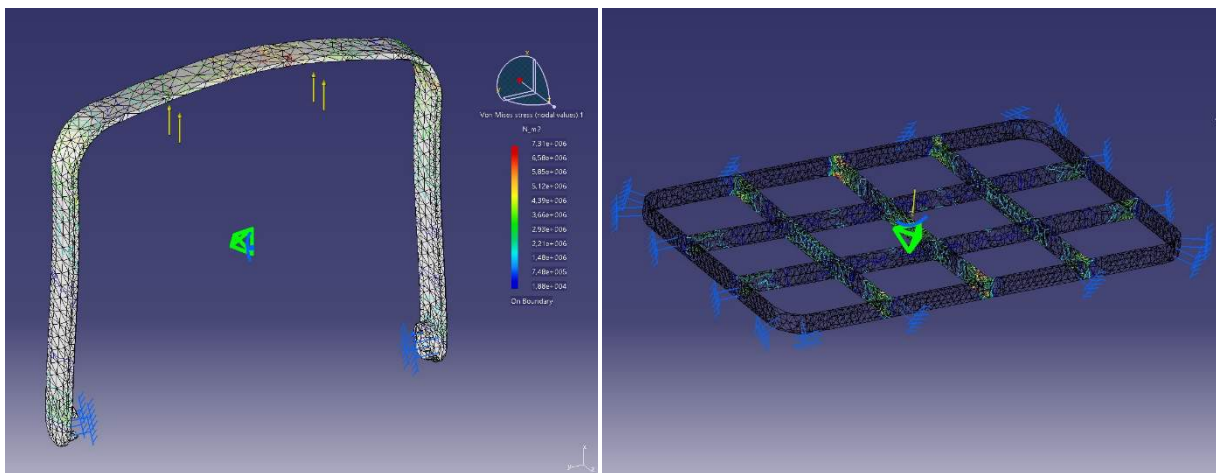
*Figur 7.12. Volymmodell*



*Figur 7.13. Modell placerad i lådinsats*

## 7.4.2 Hållfasthet

Beräkningar som utfördes i CATIA visade att BIOfresh med marginal håller för en belastning på drygt 5 kg, vilket en full matavfallspåse beräknas väga. Nedan illustreras spänningsfördelningen i produktens handtag och galler då de utsätts för en kraft på 50 N (se *figur 7.14*). Dessa delar beräknades vara de som belastas mest vid användningen, framför allt vid transport av en full matavfallspåse till miljöhuset/-rummet. Uppskattningarna som gjordes med hjälp av CATIA visar att konstruktionen med största sannolikhet tål denna belastning. Det faktum att en del av de existerande produkter som undersökts har liknande lösningar för exempelvis handtag och fästen, styrker tesen om att produkten bör hålla.



Figur 7.14. Hållfasthetsberäkning i CATIA.

## 7.4.3 Hållbarhet

Nedan presenteras resultatet av livscykelanalys för BIOfresh. Störst miljöpåverkan sker i material- och tillverkningsprocessen, och denna utmärker sig när det gäller koldioxidutsläpp (se *diagram 7.1*), vattenanvändning (se *diagram 7.2*) och avfall från produktion (se *diagram 7.3*). Miljöpåverkan från distribution och sluthantering är betydligt mindre. Minst påverkan fås genom distributionen av BIOfresh vilken i jämförelse är närmast obefintlig. Om det antas att produkten förbränns vid sluthantering, sker koldioxidutsläpp som uppgår till knappt hälften av det utsläpp som sker vid tillverkningen.



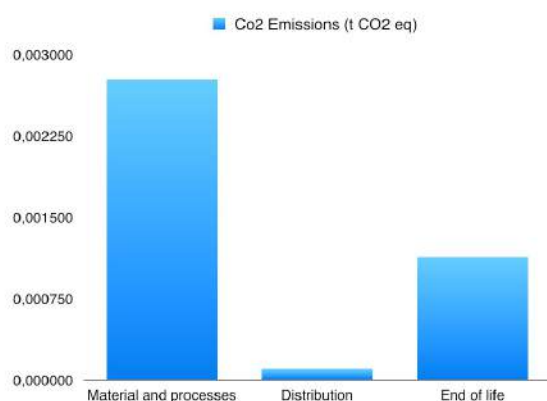


Diagram 7.1: Koldioxidutsläpp

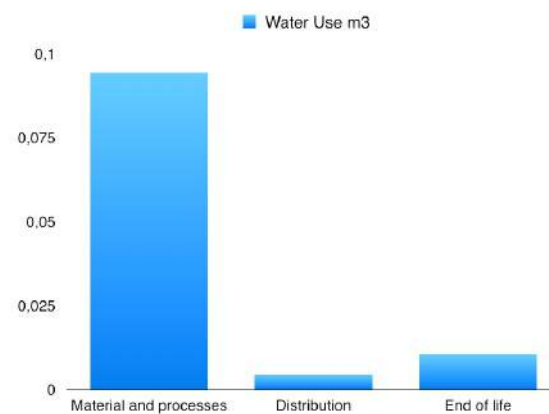


Diagram 7.2: Vattenförbrukning

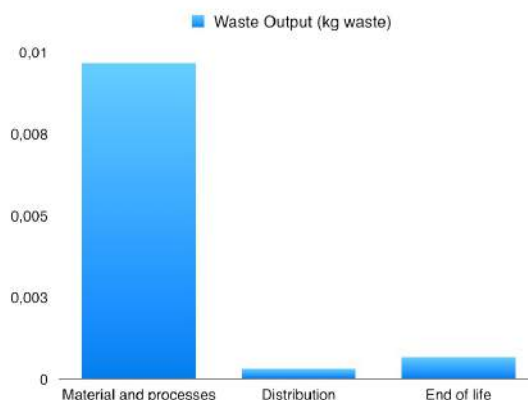


Diagram 7.3: Avfall från produktion

BIOfresh påverkar i relation till den befintliga behållaren miljön mer, med störst påverkan från material- och tillverkningsprocesser (se *bilaga 15*). Då BIOfresh är en större behållare som väger mer än den befintliga, cirka 450 gram jämfört med 250, krävs det därmed mer material vid tillverkning. BIOfresh tillverkas i ABS istället för PP som den befintliga behållaren, vilket också ger en större miljöpåverkan.

#### 7.4.4 Kostnadsplan

En grov uppskattning av kostnaden för de verktyg som erfordras för att tillverka produkten i dess nuvarande utformning, uppgår till mellan fyra och fem miljoner kronor. Kilopriset för ABS är i dagsläget cirka 20 SEK, och materialkostnaden per enhet uppskattas därför till nio kronor. Därför kan slutsatsen dras att BIOfresh behöver tillverkas i en stor upplaga, det vill säga i fler exemplar än de 26 000 som krävs för att förse Poseidons lägenheter med nya matavfallsbehållare, för att möta kostnadskraven.

# 8 KONCEPTUTVECKLING - APP

Kapitlet behandlar vidareutvecklingen av det valda lösningsförslaget App. Appens huvudsakliga syfte är att informera och sprida kunskap om ämnet avfallssortering på ett uppmuntrande och roligt sätt, samt att påminna om dess positiva effekter och ge återkoppling på hyresgästens sortering. Utvecklingsprocessen från lösningsförslag till slutkoncept innefattar olika steg som redogörs för i detta kapitel. Det slutliga resultatet presenteras sedan i *kapitel 9*.

## 8.1 Genomförande

Vidareutvecklingen av appen inleddes med en kompletterande research för att utforska andra appar och även webplatser som finns idag. Önskvärda uttryck identifierades och en ny enkät togs fram för att identifiera vilka funktioner appen skulle ha. En ny specifik kravlista togs fram vilken låg till grund för hur uppbyggnaden av appen skulle se ut. Ett koncept valdes för vidareutveckling och en digital modell togs fram. Både en teoretisk och empirisk utvärdering gjordes varpå ett slutligt koncept kunde tas fram.

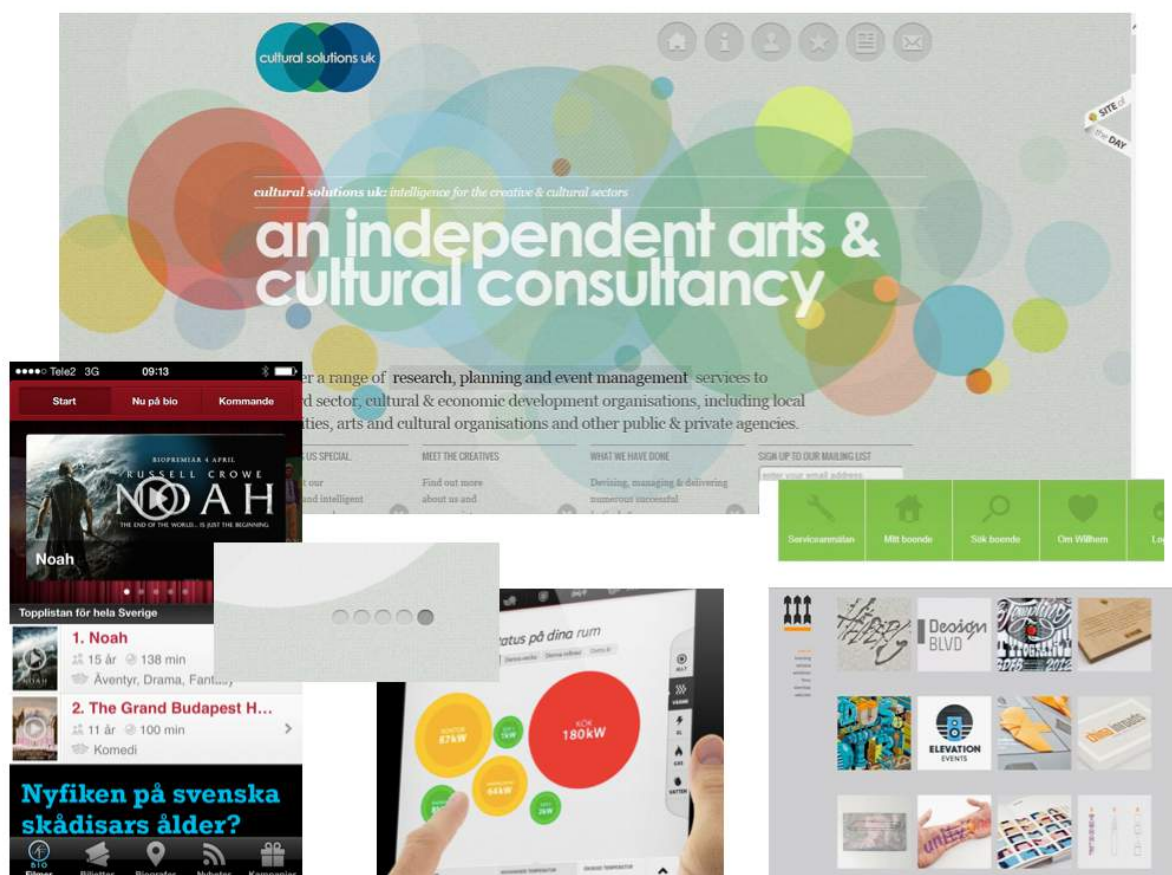
### 8.1.1 Kompletterande research

Research gjordes för att undersöka möjliga kombinationer av användningsområden för appen, samt för att ta fram ett förslag på vilka funktioner som skulle kunna ingå. Efterforskningen gjordes delvis med utgångspunkt från Poseidons webbplats med syftet att undersöka de funktioner som Poseidons hyresgäster har tillgång till på webbplatsen för att inledningsvis se möjliga implementeringsområden i appen.<sup>33</sup> Främst undersöktes funktionerna på hyresgästens privata sidor eftersom appen är tänkt att ersätta och/eller komplettera de medel med vilka hyresgästen kan utföra privata ärenden idag. Även andra webplatser och andra appar med koppling till bostäder och bostadsbolag såväl som miljö undersöktes. Efterforskningen resulterade i en lista med möjliga funktioner för appen.

---

<sup>33</sup> Poseidon *Hyresgästsidor*

En *Expression Board* (se figur 8.1) gjordes där intressanta urklipp av appsidor och webbsidor sattes samman och fick vara inspiration för appens utformning, funktionell såväl som estetisk. Cirklarna samt de uppmuntrande färgerna passade in på appens tänkta uttryck. Cirklarna står för ett slutet kretslopp och en medvetenhet och ska utgöra ett genomgående tema i appens gränssnitt. Den gröna menyraden stod för tydlighet och enkelhet, och de intryckta symbolerna högst upp till höger var inspiration till visualisering av ett gjort val. Kollaget gav även inspiration till hur orientering i appens gränssnitt kan visas, exempelvis genom de ifyllbara prickarna i mitten.



Figur 8.1. *Expression Board* för appen med inspiration från webbplatser och andra appar. Bilder hämtade från Cultural solutions, Wilhem, SF och EON.

## 8.1.2 Kravlistning

En ny kravlista skapades för produktinriktningen app. Detta för att tidigare gjord kravlistning, i projektets inledande del, var för allmän för att innefatta brukarnas krav och behov kring en app. Den tidigare kravlistningen användes som grund och kompletterades med krav direkt applicerbara på appen.

### 8.1.3 Enkät

För att ta reda på vilka funktioner hyresgästerna vill ha i en app, samt för att kunna värdera funktionerna inbördes, gjordes en enkät (se *bilaga 16*). Av samtliga funktioner som tagits fram efter genomförd research var vissa funktioner i appens miljödel förutbestämda. Dessa uteslöts från enkäten för att begränsa dess storlek.

Förhoppningen var att appens innehåll skulle koncentreras efter enkätresultatet så att endast de mest önskade funktionerna i den boenderelaterade delen skulle ingå.

Hyresgästerna fick värdera vardera funktion efter hur önskvärd den är i en framtida app. Svartalernativet var en femgradig skala där 1 viktades som "Nej" och 5 som "Gärna!". Med en femgradig skala inkluderades ett neutralt svar vilket var ett önskemål i undersökningen. I slutet av enkäten ställdes en öppen fråga där respondenten fritt fick uttrycka önskemål om appens innehåll. Enkäten delades ut till ett av Poseidons bostadsområden och samlades in några dagar senare. Svaren analyserades kvantitativt och sammanställdes i ett diagram där de listade funktionerna värderades efter hyresgästens visade intresse.

### 8.1.4 Funktionsträd

Efter analys av enkäten gjordes ett funktionsträd över de ingående funktionerna. Funktionerna grupperades inledningsvis efter tillhörighet i tre olika huvudgrupper. Varje funktion skrevs till en början ned på en lapp och efter den första grupperingen gjordes ytterligare indelningar efter passande underrubriker. Därefter gestaltades dessa digitalt i ett funktionsträd.

### 8.1.5 Idégenerering

Då det kommer till utformning av appens sidor övervägdes hur de olika funktionerna skulle kunna uppnås och hur tillvägagångssättet vid användningen skulle vara. Metoden som användes var PVOS.

För att ta fram en detaljstruktur av appens uppbyggnad skissades olika förslag på hur sidorna skulle kunna se ut och fungera. Därefter länkades dessa samman till flera olika koncept vilka illustrerades genom digitala skisser.

### 8.1.6 Konceptval

Kraven från kravlistan, *kapitel 8.2.2*, togs i beaktning när ett av de framarbetade förslagen skulle väljas. Koncepten värderades utifrån kraven med hjälp av en PUGH-matris. Varje krav tilldelades ett värde mellan 1 och 3 och skattades därmed efter betydelse. Då ingen referensprodukt existerar i dagsläget värderades koncepten efter hur väl de uppfyller kraven genom (-2)Väldigt dåligt, (-1)Dåligt, (0)Likgiltig, (1)Bra och (2)Väldigt bra. Utav de olika koncepten valdes det som bäst tillgodosåg kraven.

## 8.1.7 Modellering och visualisering

En detaljskiss för vardera sida i appen utformades enligt det valda konceptet varpå sidorna placerades i funktionsträdet. För att skapa en reell visualisering av appens sidor skapades till en början en bassida i programmet *Adobe Illustrator*. Denna togs fram genom diskussion i gruppen i kombination med den *Expression Board* som gjorts. Därefter skapades övriga sidor utefter bassidan.

Då samtliga sidor arbetats fram fördes dessa in som bilder i presentationsprogrammet *Keynote*. Därefter länkades sidorna ihop, utifrån samtliga knappar, och på detta sätt skapades ett trovärdigt flöde där funktionerna på ett bra sätt kunde illustreras. Presentationen som skapades kunde sedan spelas i en mobiltelefon, vilket resulterade i en trovärdig modell som kunde testas gällande förståelse för både uppbyggnad och interaktion.

Efter diskussion med programmerare Holger Berg, delägare på Hoobworks, som arbetar med framtagning av appar bekräftades att detta tillvägagångssätt är ett vedertaget sätt för att presentera en app i ett tidigt stadie innan den programmeras.

## 8.1.8 Utvärdering

För att utvärdera gränssnittet ur ett teoretiskt perspektiv gjordes CW och PHEA på utvalda uppgifter (se *bilaga 17*). För att även empiriskt testa produktens användarvänlighet konstruerades och genomfördes ett *usability*-test (se *bilaga 18*). Testet utfördes med ett diagnostiskt syfte där appens funktioner och uppbyggnad testades för att identifiera problem och se möjliga förbättringsområden.

Ett urval av deltagare gjordes utifrån målgruppen och bestod av sex deltagare. Deltagarna var studerande i åldern 20-30 år, boende i lägenheter och vana användare av appar. Samtliga FP var novisanvändare av appen, men besatt stor erfarenhet av att hantera andra appar. Urvalet gjordes för att säkerställa resultatets realibilitet.

Som produktrepresentation användes den presentation som tidigare beskrivits (se *figur 8.2*), med bilder som visualiserar appens olika sidor. Denna presentation spelades i en mobiltelefon och deltagarna kunde därmed få utföra testet på en horisontell och vertikal prototyp bestående av många funktioner med hög funktionalitet.

Testet genomfördes i laborationsmiljö då det bedömdes att *usability* i liten utsträckning var beroende av användningsmiljön, som i princip är överallt. Att testet genomfördes i laborationsmiljö gav en kontroll över situationen. En person från



Figur 8.2. Produktrepresentationen för appen

projektgruppen agerade testledare under testerna och en annan antecknade vad som sades under testets gång samt vilka fel som gjordes under användningen. Detta för att mäta produktens *effectiveness* och *efficiency*.

Deltagarna fick under testet genomföra nio styrda uppgifter, samma uppgifter som utvärderats genom CW och PHEA. Av dessa var fyra representativa uppgifter för produkten där funktioner som ofta beräknas användas testades. De övriga var av en mer kritisk karaktär där några av uppgifterna krävde fler knapptryckningar och nya typer av funktioner. Testet inleddes med två representativa uppgifter för att deltagarna skulle få testa de enklaste funktionerna och bli bekväma med situationen. Efter detta följde de kritiska uppgifterna. Testet avslutades genom att deltagaren fick utföra två representativa uppgifter för att få en enkel och positiv avslutning. För att erhålla subjektiv data ombads testpersonerna att tänka högt medan de utförde uppgifterna.

Efter genomfört *usability*-test fick deltagarna svara på en enkät (se *bilaga 19*) för att sammanfatta deras helhetsupplevelse av användningen och mäta deras *satisfaction* av produkten. Detta för att ge subjektiv data som är både kvalitativ och kvantitativ. Enkäten hölls kort och enkel för att minska tidsåtgången. Inledningsvis fick deltagarna sammanfatta sin upplevelse av appen med tre ord och därefter fylla i en semantisk ordskala. Slutligen fick deltagarna beskriva om de önskade några förändringar eller förbättringar av appens utformning. Deltagarna hade tillgång till appen medan de fyllde i enkäten och på så vis kunde påfrestningen av testpersonens resurser minimeras.

## 8.2 Resultat och analys

Nedan presenteras resultatet från konceptutvecklingen av appen. En utförlig beskrivning av dess slutliga funktioner, uppbyggnad och design återfinns i kapitel 9 där slutkonceptet presenteras.

### 8.2.2 Kravlista

Nedan presenteras ett utdrag av de viktigaste kraven i den kravlista som togs fram specifikt för appen (se *tabell 8.1*). Hela kravlistan återfinns i *bilaga 20*.

<b>Krav</b>	<b>Beskrivning</b>
Motivera sortering av matavfall	
Underlätta sortering av matavfall	Genom att bistå användaren med information om ämnet
Uppmuntra till sortering	Genom att påminna om det
Väcka intresse för miljömedvetenhet	Genom att informera på ett roligt sätt
Erbjuda god <i>guessability</i>	En förstagångs användare ska ej behöva guidning eller instruktion
Minimera antalet knapptryck för att nå en funktion	Antal knapptryck för att komma till nästa undernivå
Medge återhämtning av fel	
Attrahera användare som inte i första hand ser till dess goda miljöegenskaper	
Uppmuntra till gemenskap och medvetenhet	

*Tabell 8.1. Utdrag ur kravlistan för appen*

## 8.2.3 Förslag på funktioner

Ett första förslag på vilka funktioner som skulle kunna ingå i appen presenteras nedan i *tabell 8.2* uppdelade i Miljö-funktioner och Boenderelaterade funktioner

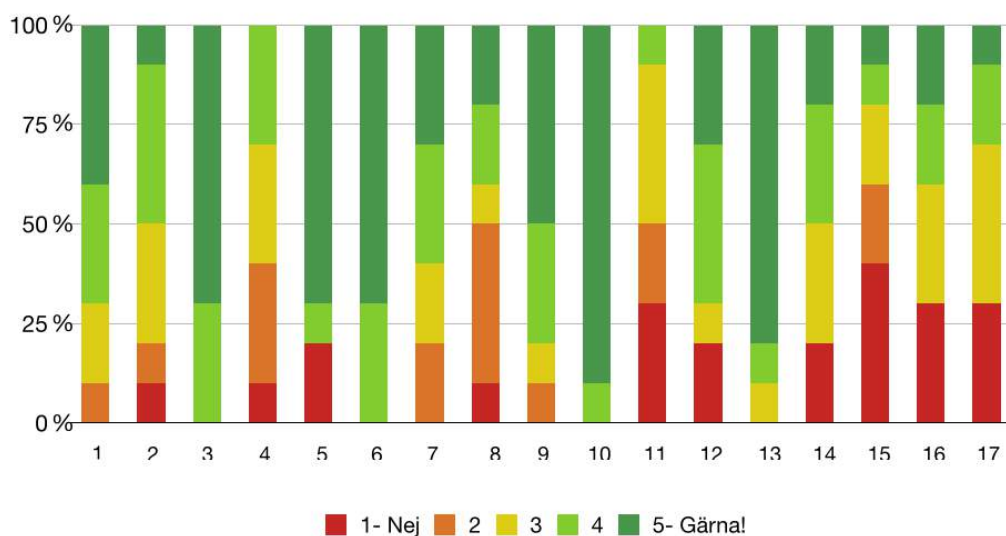
<b>Funktioner</b>	<b>Beskrivning</b>
<b>Miljö</b>	
Var slänger jag detta?	Söka på sak/material
Vad slänger jag i detta kärl?	Sök på fraktion
Vad måste jag separera?	Register över vanliga produkter som ska separeras?
Information om matavfallshantering	Hur gör man rätt/hur ofta ska påsen slängas/var kan jag få påsen?
Vad händer med matavfallet?	Vem tar hand om det/Vad bidrar det till?
Fun facts	Roliga fakta om sortering och miljö
Quiz	Utmana din granne i sorteringsfrågor
Tips	Exv. hur man kan vika ihop youghurtförpackningen
Hur det går i området	Koppling till databas – direkt återkoppling
Visa din värme- vattenförbrukning	
<b>Boenderelaterade funktioner</b>	
Kontaktuppgifter	Kundtjänst/kontaktpersoner/hyresvärd
Svar på vanliga frågor	
Aktuell information från Poseidon	
Aktivitetskalender	
Blanketter	
Boka tvättstuga	
Boka annat rum	
Se räkningar, hyra	
Se kontrakt	
Anslagstavla	Nyheter och information om den fastighet man bor i
Göra felanmälningar	Med formulär direkt i mobilen
Praktisk information om fastigheten	
Uppgifterna om sin bostad	
Personliga meddelanden direkt i telefonen	Mellan hyresgäst och Poseidon och mellan hyresgästerna



## 8.2.4 Enkät svar

Enkäten visade på att åsikterna om appen inte var särskilt spridda (se *diagram 8.1*). Vissa funktioner var tydligt populära och vissa var mindre önskvärda. Direkt kunde det urskiljas att "Mitt kontrakt" samt "Meddelande mellan hyresgäster" hade fått låga siffror. Dessa funktioner ströks därför direkt. Efter diskussion inom projektgruppen ändrades även "Aktivitetskalender" eftersom kalenderfunktionen ansågs överflödiga. Istället tillkom funktionen "Anslagstavla" där samma typ av information visas men i ett nyhetsflöde istället för i en kalender. Särskilt populära funktioner var "Kontaktuppgifter till Poseidon", "Boka tvättstuga", "Bokning av annan lokal", "Felanmälningar", "Aktuellt i området" och "Visa din värme- och vattenförbrukning". För att begränsa appens storlek var dock den sistnämnda, "Visa din värme- och vattenförbrukning", en funktion som inte arbetades vidare med. Detta beslut grundades även i att ämnet inte är sammankopplat med övriga funktioner.

Andra funktioner med lågt intresse var "En sopas väg - vad händer med avfallet efter att jag slängt det" och "Mätdata - hur går det i ditt område". Trots detta resultat togs beslutet att funktionerna kommer att kvarstå eftersom de är väsentliga delar för applikationens huvudsakliga syfte - att motivera till sortering. Sammanställningen av informationen resulterade i ett träd-diagram över de funktioner som appen kommer att ha (se *bilaga 21*).



1. Aktuell information från Poseidon
2. Svar på vanliga frågor
3. Kontaktuppgifter till Poseidon
4. Aktivitetskalender
5. Boka tvättstuga
6. Bokning av annan lokal
7. Se faktura
8. Kontrakt
9. Aktuellt i området

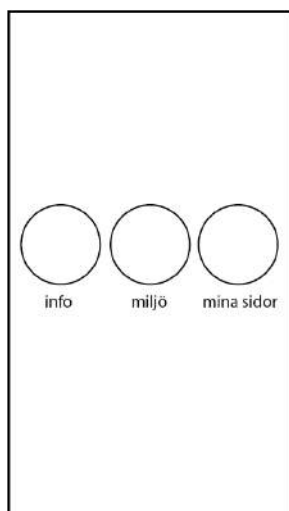
10. Felanmälningar
11. Meddelanden mellan hyresgäster
12. Personliga meddelanden från Poseidon
13. Visa din värme- och varmvattenförbrukning
14. Var ska jag slänga vad? -Sortera rätt!
15. Vad händer med avfallet efter att jag slängt det?
16. Mätdata på hur bra sorteringen går i ditt område
17. Hur sorterar jag på ett bra sätt i min lägenhet?

Diagram 8.1. Resultat från enkät svar angående vilka funktioner som önskas av hyresgästerna

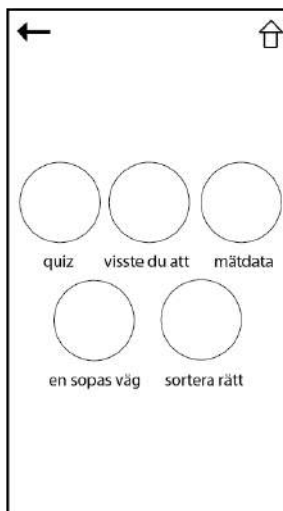
## 8.2.5 Delkoncept

Delkoncepten visar på olika förslag på uppbyggnad. Dessa utgörs av enkla skisser som illustrerar det tänkta tillvägagångssättet. I samtliga koncept används cirklar för att illustrera symboler. Koncepten visas vardera med tre olika nivåer för att tydligt visa på sidoföljden.

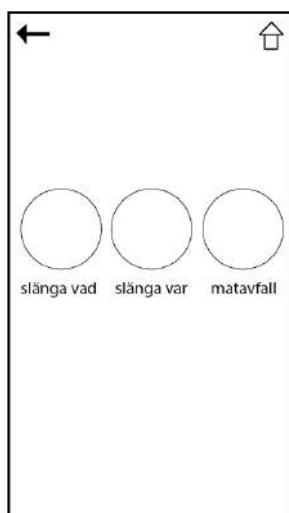
Delkoncept 1 visas i *figur 8.3-8.6*. Här eftersträvas en likhet mellan samtliga nivåer vilket uppnås med ett genomgående tema för alla sidor. Delkonceptet ska ge användaren möjlighet att återvända till en övre nivå eller till startsidan oberoende av vilken nivå användaren befinner sig på. Detta medges genom pil- och hussymbolen högst upp på varje sida.



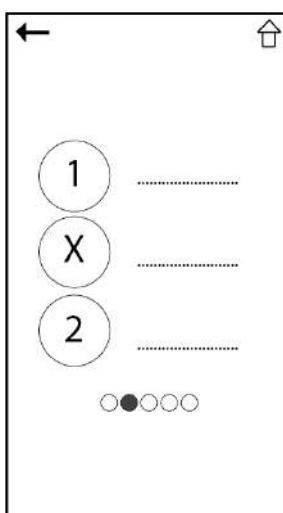
Figur 8.3. Startside delkoncept 1



Figur 8.4. Första undernivån i miljödelen, delkoncept 1

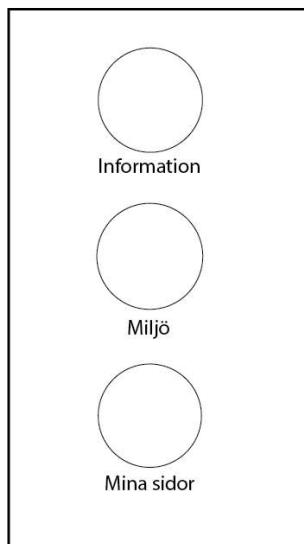


Figur 8.5. Andra undernivån i miljödelen, delkoncept 1, "sortera rätt"

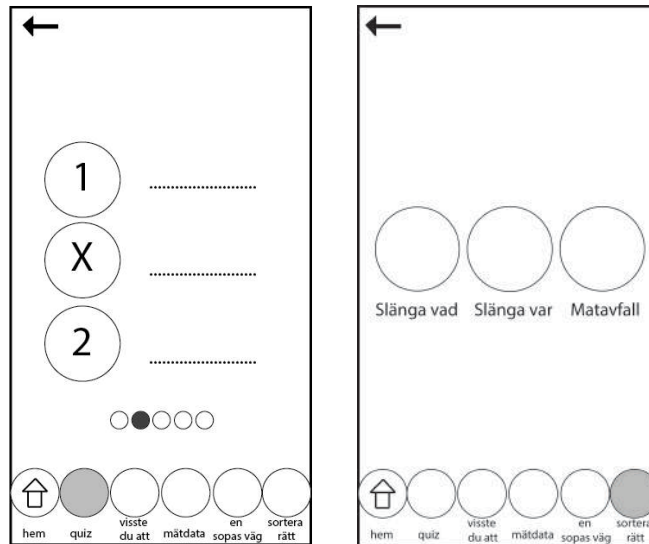


Figur 8.6. Andra undernivån i miljödelen, delkoncept 1, "quiz"

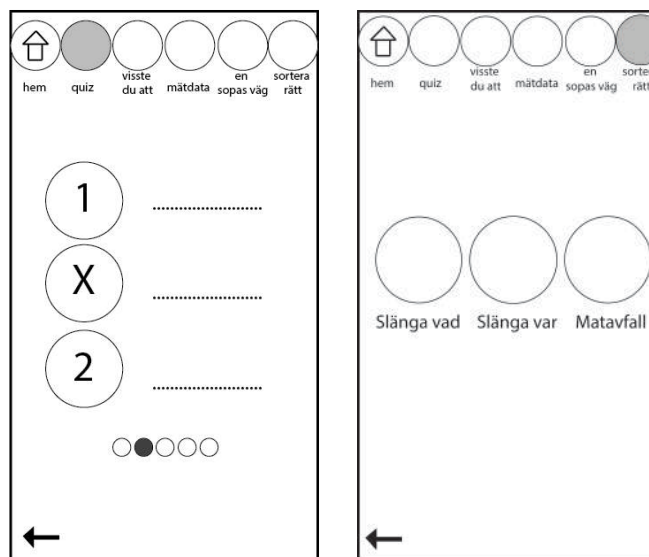
I figur 8.7-8.9 visas delkoncept 2. Sidornas uppbyggnad bygger på att medge förenkling av sidbyte och en ökad *user control*, då samtliga val inom en nivå ständigt finns tillgängliga, antingen i den övre eller den undre kanten. Även i detta delkoncept har användaren möjlighet att gå tillbaka till startsidan genom hussymbolen längst ner till vänster. I detta koncept är hemknappen en del av den övriga menyraden. För att även medge ett sätt att gå tillbaka en övre nivå placeras en pil i vänster sida, antingen högst upp eller längst ner på sidan.



Figur 8.7. Startsidan delkoncept 2



Figur 8.8. Illustration över två undernivåer i Miljö-delen, "sortera rätt" och "quiz", delkoncept 2. Menyrad placerad underst.



Figur 8.9. Illustration över två undernivåer i Miljö-delen, "sortera rätt" och "quiz", delkoncept 2. Menyrad placerad överst

Delkoncept 3 skiljer sig mot de två tidigare genom att gränssnittet byggs upp av rektangulära sektioner (se figur 8.10-8.13). De olika sidornas valmöjligheter för sorteras i listor som där användaren kan göra sitt val. Pil- och hussymbol placeras nederst och för att avgränsa dessa från övriga funktioner dras en linje ovanför dem. På så sätt utnyttjas närhetslagen.



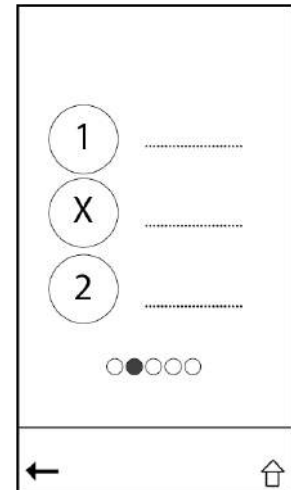
Figur 8.10 Startside delkoncept 3



Figur 8.11 Första undernivån i Miljödelen, delkoncept 3



Figur 8.12 Andra undernivån i Miljödelen, "sortera rätt", delkoncept 3



Figur 8.13. Andra undernivån i Miljödelen, "quiz", delkoncept 3

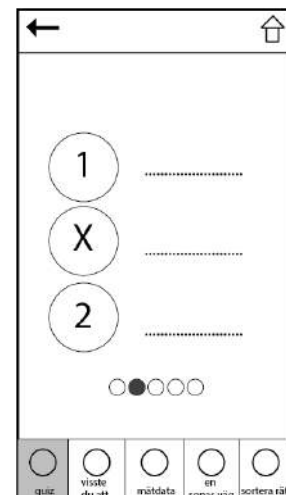
Ett alternativt sätt av siduppbyggnad är genom delkoncept 4 vilket visas i figur 8.14-8.16. På samma sätt som i delkoncept 2 placeras en menyrad för undernivån på varje sida. För att avgränsa pil- och hussymbol från övriga funktioner dras en linje nedanför dessa.



Figur 8.14. Startside delkoncept 4

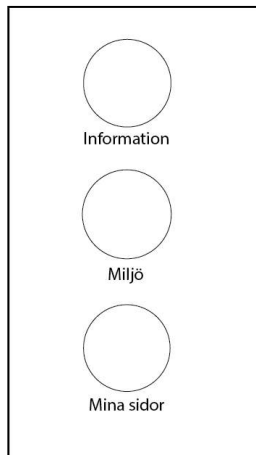


Figur 8.15. Första undernivån, "sortera rätt", i Miljö-delen delkoncept 4

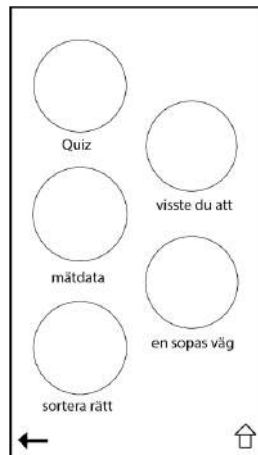


Figur 8.16. Första undernivån, "quiz" i Miljö-delen delkoncept 4

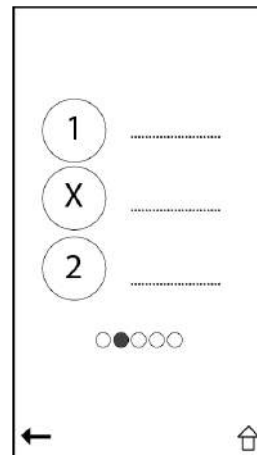
Delkoncept 5 (se figur 8.17-8.20) byggs upp av cirklar såsom delkoncept 1 och 2, men skiljer sig på så sätt att strukturen och placeringen av dessa är annorlunda. Tanken är att de olika nivåerna ska påminna om varandra. Knapparna som tar användaren tillbaka till tidigare nivåer är placerade i de nedre hörnen.



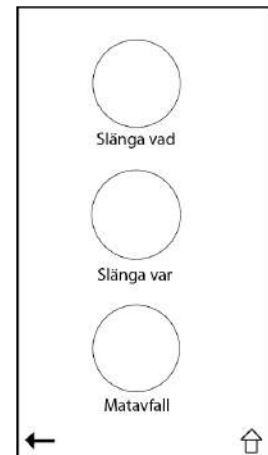
Figur 8.17. Startside delkoncept 5



Figur 8.18. Första undernivån i Miljödelen, delkoncept 5

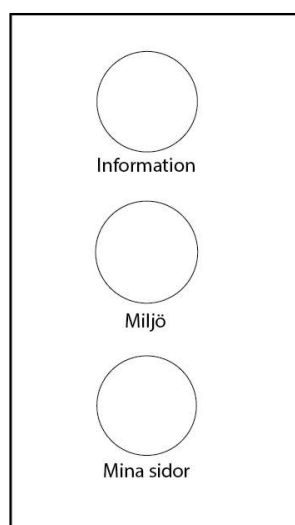


Figur 8.19 Andra undernivån i Miljödelen, "quiz", delkoncept 5

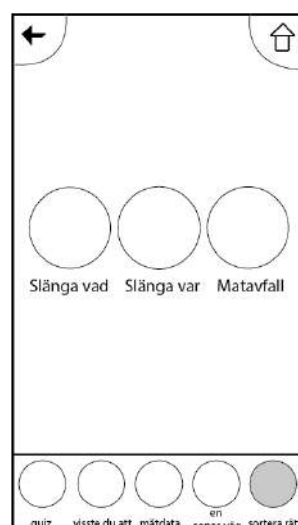


Figur 8.20 Andra undernivån i Miljödelen, "sortera rätt", delkoncept 5

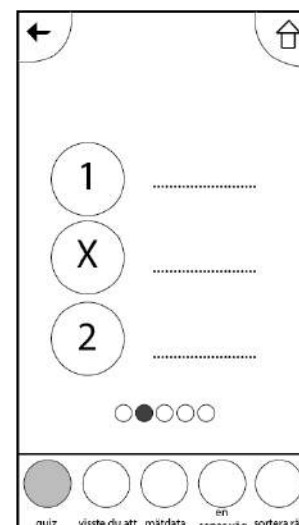
I figur 8.21-8.23 visas delkoncept 6. Likt delkoncept 2 och 4 finns en menyrad för att minska antalet steg användaren behöver gå för att byta funktion. Knapparna för att återgå till startsidan eller tidigare nivå placeras längst upp på sidan och ramas in för att tydliggöra avgränsningen till de övriga funktionerna. Av samma anledning avgränsas även menyraden genom en linje.



Figur 8.21. Startside delkoncept 6



Figur 8.22. Första undernivån, "sortera rätt", i Miljö-delen delkoncept 6

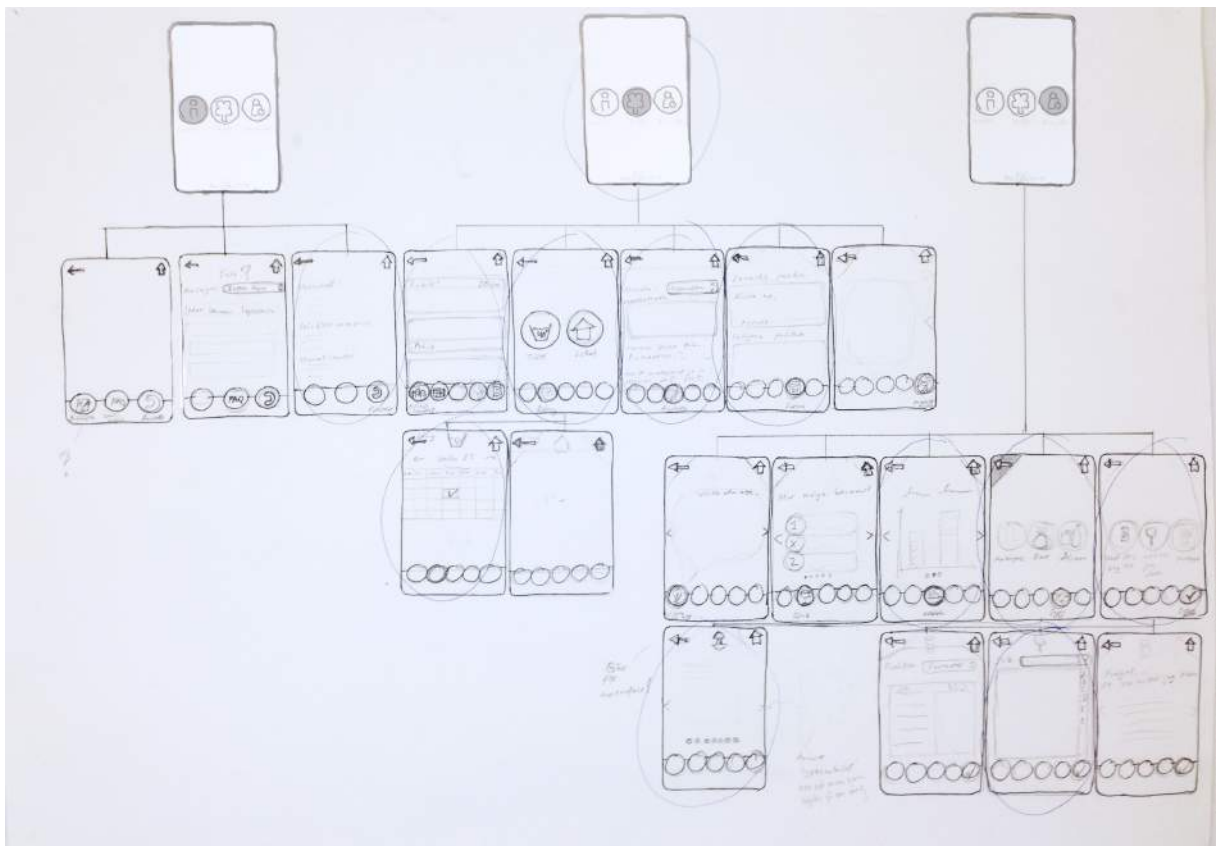


Figur 8.23. Första undernivån, "quiz", i Miljö-delen delkoncept 6

## 8.2.6 Val av koncept

Resultatet av konceptutvärdering med PUGH-matris visade att tre av de sex delkoncepten var relativt likvärdiga med poäng runt 60 (se *bilaga 22*). Dessa var delkoncept 2, 4 och 6. De resterande tre var markant sämre med en poängfördelning på 1, 11 och 25 poäng. Gemensamt för de tre koncepten i toppen är att samtliga har en menyrad som möjliggör direkt byte av funktion utan att användaren behöver gå tillbaka till en övre nivå för att göra ett nytt val. Att menyraden alltid är synlig (förutom på startsidan) medför att det blir enklare för användaren att orientera sig i gränssnittet. Det resulterade bland annat i att kraven 'Minimera belastning av brukarens korttidsminne', 'Minimera antalet knapptryck för att nå en funktion' och 'Medge återhämtning av fel' fick höga poäng för koncepten. Bäst var delkoncept 6 som fick 65 poäng i PUGH-matrisen. Med grund i utvärderingen valdes detta koncept för vidareutveckling.

Då det stod klart vilka funktioner som önskades i appen och hur dess uppbyggnad skulle vara (enligt delkoncept 6), kunde detta illustreras i en skiss. Skissen visar samtliga av appens sidor med deras inbördes ordning och struktur (se *figur 8.24*).



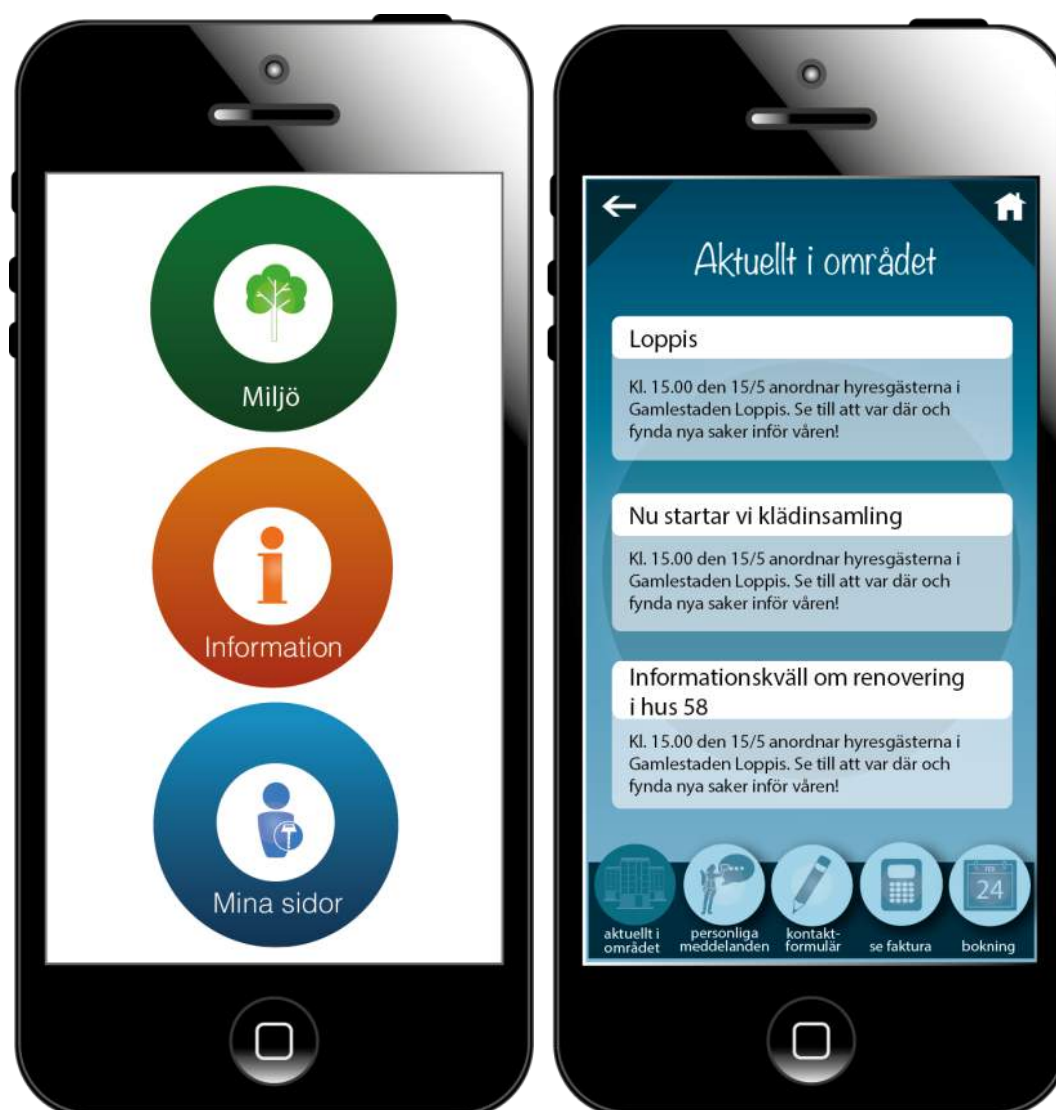
Figur 8.24. Illustration över samtliga sidor som ska ingå i appen och hur dessa hänger samman

# 9 SLUTKONCEPT - APP

Som ett resultat av hela processen beskrivs nedan den slutliga versionen av appen. Dess funktioner, uppbyggnad och design illustreras och beskrivs ingående i de olika kapitlen. En illustration av alla sidor och ordningen mellan dessa återfinns i *bilaga 23*.

## 9.1 Funktion

Indelningen av appens huvudfunktioner är enligt rubrikerna ”Information”, ”Miljö” och ”Mina sidor”. Under de olika huvudfunktionerna kan användaren därefter nå resterande funktioner. I vissa fall finns ytterligare en undernivå. Då en huvudnivå valts och undermenyn dyker upp är ett av menyvalen förvalt och intryckt. Detta är alltid det menyval som ligger längst till vänster. I *figur 9.1* visas startsidan och en undernivå i skala 1:1.



Figur 9.1. Startside och en undernivå i skala 1:1.

Under Miljödelen kan användaren nå fem olika funktioner: “sortera rätt”, “en sopas väg”, “mätdata”, “quiz” och “visste du att” (se *figur 9.2* och *figur 9.3*). Denna uppdelning av rubriker grundar sig i att uppnå en blandning av nytta och nöje. Den sida som är förvald under Miljödelen är “visste du att”. Tanken med denna sida är att väcka intresse för sortering genom att delge rolig och intressant fakta. Anledningen till att den är förvald är att förmedla informationen till flera, som kanske inte i första hand väljer att undersöka denna del av appen, samt att skapa ett roligt uttryck. I samma anda är “quiz”-delen uppbyggd, där hyresgästen kan testa sina kunskaper om sortering.



Figur 9.2. Visste du att- sida



Figur 9.2. Quiz-sida med tillhörande svarssida



“Mätdata” visar på statistik om vad sorteringen i området resulterat i. Anledningen till detta är att skapa återkoppling till hyresgästerna och att skapa gemenskap kring problemet. Fokus ligger på matavfall genom att hyresgästerna kan se hur mycket biogas som kan produceras av det som sorterats ut i just deras område (se *figur 9.4*).



Figur 9.4. Sidorna för Mätdata

Under “sortera rätt” kan användaren söka upp var de ska slänga sina sopor eller vad som ska sorteras i vilket kärl, men även se tips rörande matavfall (se *figur 9.5-9.8*). Då det kommer till “en sopas väg” förmedlas information om vad som händer med avfallet efter att det slängts (se *figur 9.9* och *figur 9.10*). Detta visade sig i tidigare undersökning (*kapitel 4.2.5*) vara bristande kunskap hos hyresgästerna och på detta sätt förväntas medvetenhet kring sortering väckas.



*Figur 9.5. Bild över hur första undernivån i "sortera rätt" ser ut. Här kan användaren välja vad som ska göras.*



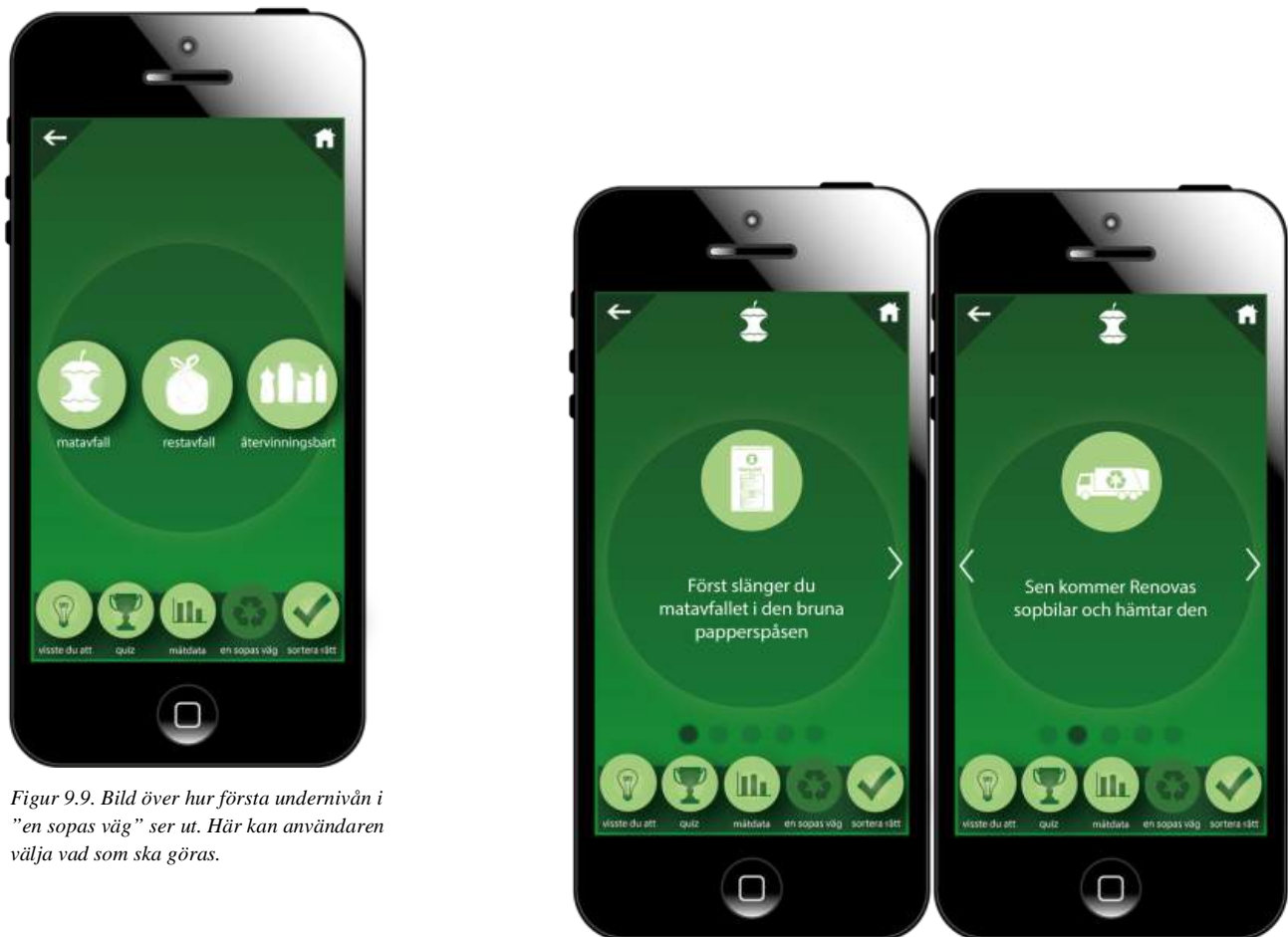
*Figur 9.6. Två bilder över "tips kring matavfall".*



Figur 9.7. Bild över hur sidoföljden i funktionen där användaren kanske vad som slängs i vilket kärl



Figur 9.8. Ordningsföljden för sidorna i "sök"-funktionen.



Figur 9.9. Bild över hur första undernivån i "en sopas väg" ser ut. Här kan användaren välja vad som ska göras.



Figur 9.10. De fem sidor som visar matavfallets väg

Informationsdelen är indelad i tre undernivåer: “anslagstavla”, “vanliga frågor” och “kontakt” (se figur 9.11-9.13). Detta är alltså information direkt relaterad till Poseidon och som är allmän för alla hyresgäster. Dessa funktioner finns i nuläget på Poseidons webbplats. Förvald funktion är “anslagstavla” för att förse samtliga hyresgäster med aktuell information som berör alla.



Figur 9.11. Sidan som visar "anslagstavla"



Figur 9.12. Sidan för "kontaktuppgifter"



Figur 9.13. Sidorna på "vanliga frågor" och hur de hänger ihop



Under Mina sidor-delen kan användaren se privat information samt utträta privata ärenden. Funktionerna är: “aktuellt i området”, “meddelanden från Poseidon”, “kontaktformulär” “se faktura” samt “bokning”. Förvald funktion är “aktuellt i området” av samma anledning som att “anslagstavla” är förvald under “Information” (se *figur 9.14*). Här kan hyresgästerna se om det händer någonting i just deras område. Under “meddelanden från Poseidon” kan Poseidon meddela hyresgästen privata ärenden på ett smidigt sätt. Exempelvis om en besiktning ska genomföras i huset kan hyresgästen erhålla information om det här (se *figur 9.15*).



Figur 9.14. Sidan för "aktuellt i området"



Figur 9.15. Sidan för "meddelanden"

Om hyresgästen i sin tur behöver kontakta Poseidon angående felanmälning eller liknande kan detta göras under “kontaktformulär”. Här väljer hyresgästen vilket ämne ärendet gäller och kan därefter smidigt skicka ett meddelande. (se *figur 9.16*)



Figur 9.16. Funktionen "meddelanden" och "kontaktformulär"

Funktioner som hyresgästerna uppgav att de skulle uppskatta i en app är "se faktura" och "bokning". Under "se faktura" kan hyresgästen bland annat se fakturans förfallodatum samt om fakturan ännu är betald eller ej. "Bokning" fungerar som bokning av tvättstuga och som bokning av annan lokal. (se figur 9.17)



Figur 9.17. Funktionerna "boka tvättstuga" och "se faktura"

Problemet med information är en av anledningarna till att matavfallet till stor del inte sorteras ut. Appen bidrar med kunskap och information angående sortering till Poseidons hyresgäster som i dagsläget fattas i många fall. Genom integration med de boenderelaterade funktionerna skapas ett mervärde för hyresgästerna som kan använda appen i sin vardag för att förenkla sysslor såsom bokning av tvättstuga och fakturaöversikt. Genom dessa boenderelaterade funktioner och genom att göra appen till en del av hyresgästernas vardag kan även de nås som saknar intresse för ämnet sortering.

Miljödelen i appen skapar intresse för sortering genom att göra det roligt. Genom ”quiz”- och ”visste du att”-funktioner relaterat till ämnet har hyresgästen möjlighet att både lära sig och roa sig. Funktionerna i denna del bidrar även till gemenskap då de boende i ett område tillsammans kan verka för en bättre framtid. Detta uppnås genom den mätdata som är relaterad till hur mycket matavfall, och även annat avfall, som slängs i de boendes område.

Funktionen ”sortera rätt” leder till att det blir enklare att sortera sitt avfall, då hyresgästerna kan erhålla information om vad som ska slängas vart. Detta leder även till att sorteringen kan gå fortare och inte behöver utgöra en börda för de boende.

En orsak till att hyresgäster väljer att inte sortera sitt avfall är att kunskap saknas om vad som händer med avfallet. Denna information förmedlas genom ”en sopas väg” där hela cykeln för avfallet illustreras och beskrivs. Genom att upplysa på detta sätt kan fler uppmuntras till att sortera, istället för att slänga allt i restavfallet.

Appens funktioner medför också en plattform mellan Poseidon och deras hyresgäster där information från båda håll kan erhållas. Hyresgästen kan enkelt kontakta sin hyresvärd utan något annat verktyg än sin mobiltelefon. Åt andra hållet har Poseidon möjlighet att enkelt och snabbt sprida information både personligen till en hyresgäst eller till samtliga. Ur Poseidons perspektiv uppfylls även behovet av en ökad medvetenhet hos deras hyresgäster.



## 9.2 Uppbyggnad

Nedan presenteras appens utformning ingående samt bakgrunden till de val som gjorts.

För att skapa *user control*, enligt Jordans designprinciper (2.9), valdes en konstant placering av menyraden längst ner på sidan (se *figur 9.18*). Den funktion som är vald är intryckt och mörkare än de andra. På så vis utnyttjas likhetslagen för att förmedla produktens status. Ikonerna ska se ut som knappar som trycks in för att på så sätt skapa en god *explicitness* genom att användaren får ledtrådar om vad en handling leder till. Detta medger även *feedback* då systemet visar på vad din handling lett till. För att tydliggöra vilken delfunktion som valts inom funktionen visas dess symbol i mitten högst upp på sidan. (se *figur 9.19*)

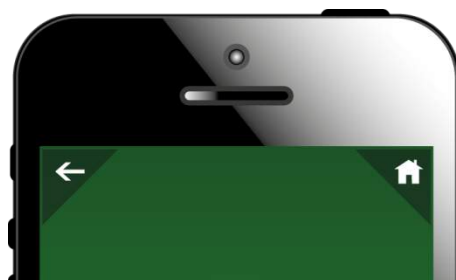


Figur 9.18. Menyrad



Figur 9.19. Symbol för undernivå

Det är viktigt att användaren alltid har möjlighet att återhämta misstag eller att ångra sitt val. Därför placeras en bakåtpil längst upp i det vänstra hörnet (se *figur 9.20*). Valet av symbol och placering grundar sig i den benchmarking som gjorts kring andra applikationer. På så sätt bör användarens mentala modell följas över hur ett system likt detta bör fungera. Det finns även möjlighet att när som helst återvända till startsidan med hjälp av hem-knappen som illustreras av en hussymbol. Genom denna skapas en genväg för användaren som kan användas istället för att upprepade gånger trycka på bakåtpilen. Dessa funktioner ger alltså möjlighet till *error prevention and recovery*.



Figur 9.20. Pil- och hussymbol

På några av sidorna har användaren möjlighet att navigera sig fram och tillbaka mellan flera sidor, som exemplvis i “quiz” eller “sortera rätt”. För att möjliggöra detta placeras pilar i höger och vänster sida (se *figur 9.21*). Genom likhetslagen kan användaren förstå att dessa hör ihop. Pilarna kombineras med ljusa och mörka ringar i nederkant som visar vilken av sidorna du är på och hur många det finns åt vardera håll. Kombinationen av dessa två funktioner skapar en *user control* då användaren kan se appens status och det ger god *compatibility* då detta görs på liknande sätt i andra appar. Det ger även *feedback* genom att appen visar på vad din handling leder till. Då du kommit till den sista sidan vid bläddring finns endast möjlighet att trycka på pilen tillbaka. På så sätt används *constraints* för att undvika felhandling.



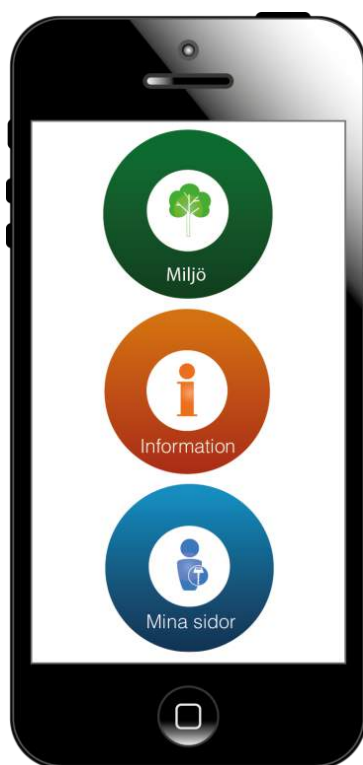
*Figur 9.21. Illustration över bläddringsmöjligheten med hjälp av pilar samt ledtråden i form av en ikon överst på sidan*

För att förenkla handhavandet för användaren efterliknade utformningen av några funktioner den utformning som i dagsläget finns på Poseidons hemsida. Detta gällde de funktioner där möjlighet finns att välja mellan olika förslag, såsom ”kontaktformulär” där användaren får välja ämne i en rullgardinslista. På detta sätt förenklas användningen genom god *compatibility*.

Under “bokning” valdes utformning utefter den benchmarking som gjorts, där boknings-system i andra appar undersöktes. Användaren har möjlighet att trycka på den tid som önskas och den ändrar då form och färg för att efterlikna en nedtryckt knapp. Genom denna utformning uppnås god *compatibility* och systemet ger *affordances* till användaren om vad som ska göras för att uppnå rätt resultat. Då en bokning är gjord visas den under “Mina bokningar” nederst på sidan. Detta ger *feedback* på handlingen vilket även de intryckta knapparna gör.

## 9.3 Design

Appens tre delar har tilldelats var sin accentfärg (se *figur 9.22*). Detta gjordes både för att tydliggöra skillnad men också för att ge ett glatt och roligt uttryck. Den gröna färgen valdes som accentfärg för miljödelen av den anledning att den tros stämma överens med den mentala modell som finns av ämnet. Att övriga två sidor gjordes blå och orange hade sin grund i att färgerna kompletterade varandra. Tillsammans styrkte de det uttryck som söktes. De tre färgerna har även liknande grad av svarthet, vithet och kulörthet. Inom temat valdes olika nyanser av accentfärgen för att åskådliggöra olika funktioner, för att på så vis ge hög *consistency*. Menyradens knappar tilldelades en ljus nyans för att tydliggöra symbolerna utan att dessa blir allt för utstickande. Valet att ha en mörk bakgrund med ljusare detaljer, så som knappar och text, grundade sig i att accentfärgen då blir tydligare och mer effektiv. De små symbolerna i menyraden är emellertid mörka mot en ljus bakgrund för att öka *visual clarity* för användaren.



*Figur 9.22. Illustration över färgval*

Symbolerna utgör en stor del av appen och har valts och tagits fram huvudsakligen genom benchmarking då projektgruppen sett till hur liknande funktioner symboliseras i andra fall. På så sätt har hänsyn tagits till *compatibility* och användarens mentala modell. Symbolerna ska symbolisera den funktion de står för och kompletteras med text. Texten syftar till att hjälpa en novisanvändare av appen och ska fungera som ett stöd i användningen. Symbolerna ska emellertid fungera även på egen hand för en van användare.

## 9.4 Utvärdering av slutkoncept

Det framtagna konceptet utvärderas i detta kapitel gällande användarvänlighet och även ekonomi. Resultatet från *usability*-testet och de ändringar som därefter gjordes presenteras först och därefter en kostnadsplan för den färdiga produkten.

### 9.4.1 Användarvänlighet

Utvärderingen av användarvänligheten gjordes både teoretiskt och empiriskt. Här redovisas resultatet från båda dessa metoder, det vill säga både den kvalitativa datan från CW och PHEA samt den kvalitativa och kvantitativa datan som framkom under *usability*-testet och från den efterföljande enkäten.

Efter genomförandet av *usability*-test och CW/PHEA framkom att användarvänligheten till stor del är bra i det framtagna gränssnittet för appen. Enligt den teoretiska utvärderingen kommer användaren i samtliga uppgifter förstå vad som ska göras, hur detta ska uppnås samt se att handlingen fört hen närmare målet. De felhandlingar som skulle kunna ske är oftast grundade i en *slip* eller att användaren möjligen inte skulle förstå symbolerna. På så sätt är det alltså möjligt att både *gulf of evaluation* och *gulf of execution* uppstår. Då symbolerna kompletteras med text bör detta dock inte vara något problem.

*Usability*-testet gav ett positivt resultat gällande användarvänligheten. Under testet gjordes få felhandlingar vilket visade på en bra *guessability*. En av dessa uppstod under uppgiften att ta reda på var du ska slänga din balsamflaska. En FP valde då att gå in på “kär!” istället för “sök”. En annan valde först “tips” innan hen valde att gå in på “sök”. Genom att välja “kär!” kan användaren få fram rätt information, men måste då testa sig igenom alla de olika kär!en för att lösa uppgiften. På så sätt är tillvägagångssättet korrekt, men inte det mest effektiva. Anledningen till felhandling tros vara för dålig *affordance*, genom att texten inte tillräckligt tydligt beskriver funktionen.

Under testet tryckte en FP på “visste du att” innan personen hittade “mätdata”, då uppgiften var att ta reda på hur långt en buss kan köra på det matavfall som slängts i området. Det blir här ett *gulf of execution* där användaren har svårt att förstå vad som ska göras och en felhandling i form av ett kunskapsbaserat misstag uppstår.

En FP tryckte på “vanliga frågor” under Informationsdelen då uppgiften var att felanmäla internet. Sedan förstod FP att hen inte kom vidare där och gick istället in under Mina sidor-delen och hittade då “kontaktformulär”. Sättet som uppgiften skulle lösas på stämde här inte överens med den mentala modell FP hade över hur liknande uppgifter brukar lösas.

Två FP hade svårt att förstå vilka tider som var bokade och obokade under bokning av tvättstuga. Anledningen till detta uppgavs vara att det vanligtvis är fler bokade än obokade tider och att de därför först läste av de mörka som obokade eftersom de var färre. Det ledde alltså till ett regelbaserat misstag.

Ett problem som uppkom under testet var att två FP ansåg det svårt att trycka på raderna i rullgardinslistorna på grund av att de var för små. Att öka storleken på raderna skulle alltså öka *error prevention and recovery* för gränssnittet.

De ord som FP fick uppge i enkäten (se *figur 9.23*) angående hur de upplevde appen var endast positiva ord, vilket visar på en tillfredsställelse hos användaren. Orden visar även på att de uttryck som önskats uppnås har uppfyllts.

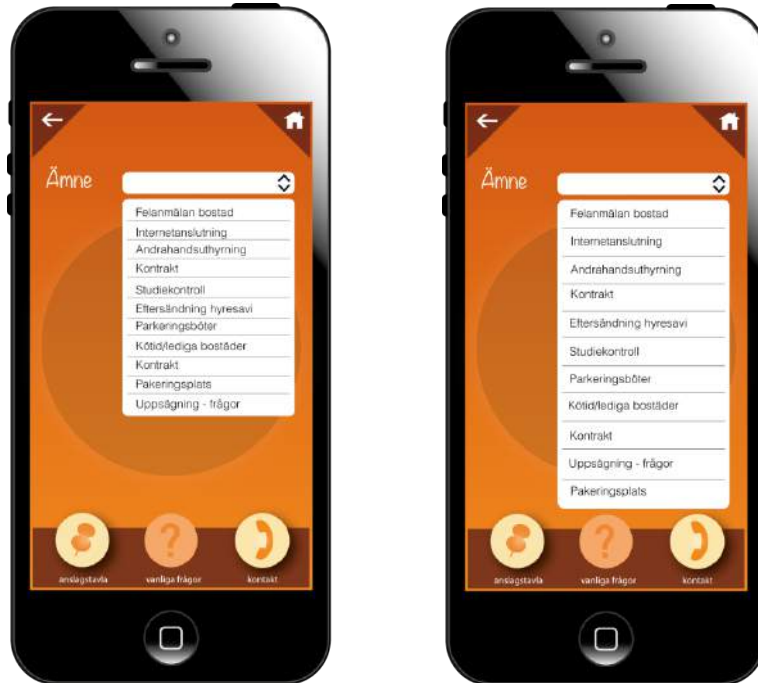
Tydlig  
Smart **Nytänkande**  
Kategoriserad Avskalad Informativ  
**Inspirerande** Lättorienterad  
Färgglad **Enkel**  
Täcker allt Rolig

*Figur 9.23. Ord som beskriver FP:s intryck av appen*

De skattningar som FP fick göra på upplevelsen av gränssnittet visar på samma sak som de ovanstående orden, nämligen en positiv helhetsupplevelse. Gränssnittet upplevdes som både enkelt, tilltalande/roligt, effektivt och strukturerat. Då det kom till frågan om appen upplevs som strukturerad eller plottrig var det dock en FP som skattade detta som en trea, det vill säga varken eller. Detta kan bero på att det är många olika funktioner och uppgifter som kan göras på appen. Att en annan FP beskrev gränssnittet som att det “täcker allt” styrker detta resonemang. Då valet av funktioner grundar sig i en integrering av privata ärenden med ett kunskapsspridande om miljö och sortering, samt att dessa funktioner valdes ut genom en grundlig undersökning, kommer dessa att kvarstå i den omarbetade designen.

## 9.4.2 Ändringar

Efter utvärderingen av gränssnittet gjordes en del ändringar. En av dessa gällde samtliga sidor som är utrustade med rader, antingen i form av en rullgardinsmeny eller sökfunktion, där raderna breddades för att underlätta interaktionen. (se figur 9.24)



Figur 9.24. Skillnad i utformning av listor efter utvärderingen

För att tydliggöra skillnaden mellan bokad och obokad tvätttid och för att överensstämna med den mentala modell som användaren har, gjordes fler tider bokade (se figur 9.25). Detta förändrar egentligen inte gränssnittet men ger en tydligare bild vid presentation av appen.



Figur 9.25. Skillnad i utformning av "bokning av tvättstuga" efter utvärdering

Då det uppstod tveksamhet kring vilket val som leder till vad under “sortera rätt” ändras texten från “tips” till “tips kring matavfall”. Problemet under *usability*-testet visade sig främst vara att testpersonerna ville trycka på “tips” istället för “sök”, då de skulle ta reda på vart de skulle slänga balsamflaskan.

Namnet “kontaktformulär” behålls trots att en del förvirring uppstod kring detta. Då uppgiften var att felanmäla letade testpersonen efter detta uttryck. Anledningen till att det ursprungliga namnet behålls är att inte enbart felanmälningar kan göras här.

Appens uttryck stämmer alltså enligt utvärderingen väl överens med det önskade och den förmedlar ett positivt budskap till användaren. Efter både teoretisk och empirisk utvärdering har ett gränssnitt skapats som har god användarvänlighet och samtidigt uppfyller de önskade egenskaperna: att vara enkel, rolig, strukturerad och effektiv.

Det skulle förenkla  
min vardag om jag  
var hyresgäst hos  
Poseidon. ” ”

### 9.4.3 Kostnadsplan

Vid utveckling av en app uppstår det en kostnad för själva framtagningen. I detta fall är det förberedande arbetet utfört och utgör således ingen kostnad. Då det däremot kommer till realisering av appen krävs programmering. Det är en engångskostnad som uppstår och som kan variera i storlek beroende på komplexiteten i uppbyggandet. De faktorer som ökar komplexiteten i detta fall är de funktioner som ska kommunicera med en databas. Dessa funktioner återfinns främst i Mina sidor-delen genom bokningssystem, fakturainformation och möjlighet att skicka personliga meddelanden men även i Miljö-delen då mätdata kommuniceras till användaren. Arbetets omfång uppskattas vara tre veckors heltidsarbete för en programmerare och kostnaden uppgår i 1000 SEK per arbetad timme.<sup>34</sup> I och med detta uppgår totalkostnaden i ca 120 000 SEK. Det skulle även krävas personal som besvarar de frågor som inkommer via appen. Detta behöver inte nödvändigtvis bli en extra kostnad, eftersom det eventuellt kan utföras av befintlig personal hos Poseidon.

Då det kommer till kostnad för användaren bör denna vara obefintlig, då det är en tjänst som erbjuds av hyresvärden.

---

<sup>34</sup> Holger Berg, programmerare och delägare Hoobworks

# 10 DISKUSSION

I detta kapitel diskuteras projektet i sin helhet, genom de metoder som använts under projektet och huvuruvida dessa påverkat, gynnat eller varit missvisande samt genomförandet av dessa och hur resultatet blev.

## 10.1 Metoder

Nedan följer en diskussion om de metoder som användes i projektets olika faser. Diskussionen inleds med de datainsamlingsmetoder som genomfördes och därefter behandlas analysmetoder, idégenereringsmetoder och utvärderingsmetoder.

### 10.1.1 Datainsamling

Projektet innefattade en omfattande informationsinsamling för att med grund i användarens upplevelser ta fram en problembild kring matavfallssortering. Då problembilden efterfrågades av Poseidon, och var det huvudsakliga önskemålet, prioriterades den undersökande fasen i projektet. Följaktligen innebar detta att en god förståelse av problembilden erhöles vilket varit positivt för konceptutvecklingen. Att projektet fokuserats till datainsamlingen har dock präglat resterande delar i projektet i den mån att konceptutvecklingsfasen fick komprimeras. Detta har medfört att detaljnivån i slutkoncepten hade kunnat vara högre om en annorlunda tidsfördelning av processens faser gjorts.

Gällande enkätundersökningen kan det diskuteras huruvida ett ökat antal deltagare hade påverkat resultatet. En svarsfrekvens på 30% av totalt 450 enkäter upplevdes som ett tillfredsställande antal då analysen av de öppna frågorna påvisade en mättnad av svaren. Detta indikerar att antalet var tillräckligt stort. En uppskattning är dock att deltagarnas spridning i ålder, boendesituation, antal boende i hemmet med mera hade desto mer påverkan på resultatet. Det framkom att åldrarna 45 år och uppåt var underrepresenterade i enkätundersökningen och kompletteringar med ytterligare enkäter gjordes för att täcka in detta spann. Respondenternas spridning i 'antal boende i hemmet' och 'antal barn i hemmet' var liten med huvudsakligen en eller två, oftast vuxna, personer i hushållet. Följaktligen var underlaget otillräckligt för att utreda ett samband dessa faktorer och matavfallssortering.

Det är möjligt att längre tid för att besvara enkäten hade kunnat öka svarsfrekvensen något. Ett sätt att effektivisera enkätundersökningen hade varit att sprida enkäten via mail till hyresgästerna istället för att dela ut en fysisk enkät. Positivt med detta hade varit möjligheten att skicka en eller flera påminnelser. Dock hade det inte garanterat en högre svarsfrekvens då enkäten hade kunnat försvinna i mängden av mail. Distribution via mail var emellertid inte ett alternativ då det inte fanns maillistor att tillgå.



Det kan diskuteras huruvida enkätfrågan ”Vilka följande påståenden om matavfall stämmer in på dig?” borde ha formulerats annorlunda. Respondenten fick kryssa i det/de alternativ som stämde in på dennes upplevelse av matavfallssortering varav ett av alternativen var ”Jag sorterar inte matavfall”. Då det var möjligt att kryssa i flera alternativ, blev konsekvensen att en del av de respondenter som svarade ”Jag sorterar inte matavfall” även kryssade i andra alternativ, medan andra inte gjorde det. Således kunde inte datan från denna fråga analyseras kvantitativt på ett tillfredsställande sätt. För att underlätta analysen borde frågan endast ha riktats till de hyresgäster som sorterar sitt matavfall.

För att säkerställa enkätundersökningens reliabilitet eftersöktes en representativ bild av Poseidons hyresgäster, vilket gjordes genom att svaren från respektive åldersgrupp viktades utifrån aktuell befolkningsstatistik. För att erhålla en bättre bild av den faktiska målgruppen kunde en jämkning av urvalet istället skett mot ett register över Poseidons hyresgäster. Dock fanns detta inte tillgå, då Poseidon endast har uppgifter om den person som skrivit under hyreskontraktet. Valet gjordes därför att använda befolkningsstatistik hämtad från Statistiska Centralbyrån (SCB).

Att internetenkäten delades på Facebook medförde att respondenterna huvudsakligen var bekanta till projekts medlemmar, vilket ledde till en överrepresentation av personer i åldersgruppen 20-30 år. För att kunna jämföra resultaten mellan de båda enkäterna gjordes även här en jämkning mot befolkningsstatistik.

Vid utformningen av den enkät som gjordes i konceptutvecklingen av appen, togs ett beslut gällande vilka funktioner som skulle listas. Då enkätens syfte var att ge svar på vilka funktioner som önskas i en app kan det ifrågasättas varför inte alla funktioner av de föreslagna inkluderades. Detta grundade sig i att det annars hade blivit för många frågor i enkäten, men även i att det redan beslutats att vissa delar under Miljö var nödvändiga. Enkäten gav därmed bra svar på vilka övriga funktioner användaren önskar.

Antalet intervjuer, 13 stycken, anses ha varit ett tillräckligt antal för att få mättnad av de insamlade svaren. Det är tvivelaktigt huruvida ytterligare intervjuer med samma urvalsprocess hade resulterat i andra synpunkter och infallsvinklar. Dock kan det diskuteras om urvalet var representativt för samtliga Poseidons hyresgäster. Huvuddelen av de intervjuade var hyresgäster som svarat på enkäten och visat intresse att medverka i en intervju. På så vis var det möjligt att selektera efter önskade egenskaper och kriterier hos intervjupersonerna och göra ett representativt urval bland de som svarat på enkäten. Frågan kvarstår emellertid om urvalsprocessen medfört att en specifik grupps åsikter inte inkluderats. Det är troligt att personer som inte besvarat enkäten är just de som hade önskats svar från.

Det är möjligt att intervjuaren påverkat intervjupersonerna, vilket kan ha haft en inverkan på svaren. Avfallssortering är något som många känner sig förpliktade till och det förväntas göras av en ansvarsfull medborgare. Då någon ställer frågor om ens sorteringsvanor kan intervjupersonen därför vilja framstå som bättre än vad fallet faktiskt är. För att minimera intervjuareffekten och eventuella fel så som ledande frågor, fick samtliga gruppmedlemmar agera intervjuare vid något tillfälle.

## 10.1.2 Analysmetoder

Hållbarhetsanalysen bestod delvis av en LCA-analys. Då denna delvis grundades på uppskattningar kan dess trovärdighet ifrågasättas. I den mån som var möjlig söktes information från de tillverkande företagen men i de fall detta inte var möjligt gjordes uppskattningar. Hur väl uppskattningarna överensstämmer med verkligheten är svårt att veta. Trots den grova uppskattningen anses resultatet vara rättvisande för det som avsågs undersökas - produktens ekologiska avtryck.

## 10.1.3 Idégenereringsmetoder

Fokusgruppen hade färre deltagare än planerat. Oförutsedda omständigheter gjorde att endast tre deltagare, utöver moderator och sekreterare, närvarade på fokusgruppen, färre deltagare än vad som är önskvärt för att denna metod ska fungera optimalt. Dock beslutades det, efter samråd med handledare, att fokusgruppen skulle genomföras trots det ringa antalet deltagare. Eftersom syftet med fokusgruppen var att väcka nya idéer och tankar var det inte nödvändigt att urvalet skulle vara representativt.

## 10.1.4 Utvärderingsmetoder

Då lösningsförslagen i konceptframtagningen avsågs lösa olika problemområden uppfylldes därmed olika krav i kravlistan. Det bedömdes således svårt att tillämpa en PUGH-matris som utvärderingsmetod. I metoden bör även lösningsförslagen viktas mot en referens, förslagvis en existerande produkt. Det var dock endast ett av lösningsförslagen som kunde jämföras med en referensprodukt, vilket gjorde att andra utvärderingsmetoder övervägdes. Istället användes en elimineringsmatris där lösningsförslagen viktades på ett mer övergripande plan. Denna metod ansågs tillräcklig för att få en uppfattning om vilka lösningförslag som i största mån svarar mot de krav som ställts utifrån problembilden.

# 10.2 Genomförande och resultat

Nedan följer en diskussion som belyser genomförandet av projektet och hur detta påverkat slutresultatet.

## 10.2.1 Process

En övergripande faktor som förenklat arbetet är det faktum att ämnet är så pass vedertaget och att samtliga gruppmedlemmar därav kan relatera till det. Projektgruppen kan själva räknas som användare och på så sätt har egna viktningar och åsikter tas i beaktning. Detta faktum kan även ha påverkat arbetet negativt, då beslut kan ha färgats av gruppmedlemmarnas egna åsikter.

Efter datatinsamlingsfasen delades arbetet upp i två inriktningar och gruppen delades således i två. Alternativet hade varit att arbeta vidare med en produkt som hade blivit än mer genomarbetad än slutresultatet blev. Dock uppstår frågan om processen skulle ha varit lika effektiv och om resultatet verkligen hade blivit bättre. Valet som gjordes resulterade i att två produkter som kompletterar varandra togs fram. Styrkan i att produkterna tillsammans löser fler problem än vad en ensam produkt hade gjort. Eventuellt kan det diskuteras ifall uppdelningen borde ha gjorts tidigare för att effektivisera arbetet ytterligare. Den sena uppdelningen ledde emellertid till att samtliga gruppmedlemmar fick en bra övergripande förståelse av problembilden.

## 10.2.2 BIOfresh

Utvecklingen av matavfallsbehållaren har krävt en avvägning mellan kostnad, funktionalitet och estetisk utformning. Således har konflikter mellan krav uppstått, bland annat mellan behållarens utseende och vad som är möjligt att tillverka till ett rimligt pris. Behållaren önskas också ha en större funktionalitet än den som finns i dagsläget, vilket står i konflikt med kravet att den ska kunna säljas till samma pris. En behållare med bra funktionalitet är i detta fall önskat av hyresgästen medan ett lågt inköpspris är viktigt för inköparen. Det blir därför svårt att tillfredsställa båda parter till fullo.

Den stora kostnaden för de verktyg som krävs för tillverkning kan kompenseras av att företaget som tillverkar produkten med största sannolikhet skulle sälja BIOfresh till kunder i fler delar av landet. På så vis skulle slutpriset kunna landa på en rimlig nivå.

Vid design av matavfallsbehållaren har en specifik lådinsats från Marbodal använts som utgångspunkt för måttsättning. Lådinsatsen är installerad i en del av Poseidons nybyggda lägenheter och det ansågs därför viktigt att den nya behållaren skulle vara kompatibel med denna insats. Det är möjligt att köksinredningen kommer att bytas ut i framtiden eller att det vid nästa nybygge görs en ny upphandling med en annan köksleverantör. Eftersom det är möjligt att göra mindre förändringar av ett formsprutningsverktyg i efterhand skulle behållaren möjligtvis kunna anpassas efter de nya måtten. En produkt som är mångsidig i sig och dessutom enkel att förändra för anpassning till ännu fler typer av kök ger god potential för stora försäljningsvolymmer. Detta gör att behållaren bör vara attraktiv för flera intressenter, exempelvis det tillverkande företaget och eventuella grossister, vilka i nuläget är Nordiska Plast och San Sac.

Den hållbarhetsanalys som gjordes visade på ett sämre resultat gällande miljöpåverkan av den framtagna matavfallsbehållaren i jämförelse med den ursprungliga. Detta beror främst på att mer material används i den nya konstruktionen. Det valda materialet har även en större miljöpåverkan än det som används i referensprodukten. Alternativet att använda samma material var dock inte möjligt då det fanns ett krav på att produkten ska tåla en lägre temperatur än vad polypropen gör. Den skillnad i miljöpåverkan som materialvalet gjorde, ansågs motiveras bland annat av att slutkonceptet tål minusgrader. Den förbättrade funktionaliteten bidrar förhoppningsvis dessutom till att fler väljer att sortera ut sitt matavfall. Detta skulle i sin tur ge en mycket positiv miljöpåverkan i längden.

Jämfört med referensprodukten är BIOfresh bättre på flera punkter. Den är betydligt enklare att hålla ren, tack vare det löstagbara gallret och dess rundade former. Behållaren ger fler möjligheter gällande var i köket den kan placeras i och med de att den även är kompatibel med de nämnda lådinsatserna. Förhoppningen är också att BIOfresh ska uppfattas som så pass tilltalande att den kan få stå framme, exempelvis på diskbänken. Den nya behållaren är också möjlig att bära med sig på ett mycket smidigare sätt tack vare handtaget.

### 10.2.3 App

Genom att integrera flertalet funktioner i appen ökar chansen att avsedd sorteringsinformation når ut till användare som inte hade nåtts av informationen på annat sätt, och som inte hade använt en renodlad sorteringsapp. Användaren som främst ser nyttan i appens boenderelaterade del blir på så sätt mer eller mindre påmind om att sortera. Genom att miljödelens startside är "Visste du att" är förhoppningen att nyfikenhet ska skapas om ämnet.

Det låga intresset för de miljöfunktioner som inkluderats i enkäten visar på att beslutet att integrera dessa med övriga funktioner var ett bra val. Ett alternativ hade kunnat vara en renodlad sorteringsapp men det tros inte ge samma efterfrågan hos användaren. Genom att därför påminna användaren till att se att informationen är tillgänglig kan ett intresse väckas. Då startsidan visar på tre lika stora ikoner, varav miljö är en, är det oundvikligt att uppmärksamma denna. Det är även troligt att funktionerna relaterade till miljö i enkäten var otydligt beskrivna och att de fått låga siffror av hyresgästerna på grund av att användningsområdet var otydligt.

Problemet kvarstår att informationens tillgänglighet inte garanterar att användaren tar del av den. Det krävs att användaren gör det aktiva valet att använda miljödelen. Om detta inte görs har målet varken uppfyllts eller närmats. I stor utsträckning är det i användarens inställning som problemet kring sortering ligger. Valet av appens uppbyggnad och funktioner tros vara ett sätt att påverka hyresgästen att ändra inställning och motivera till sortering, vilket också är huvudmålet med produkten.

### Usability-test

*Usability*-testet gav en bra bild över hur en användare skulle uppleva appen i en verklig situation. Detta beror till stor del på den trovärdiga representation som användes. Tack vare denna hade testpersonerna lättare att ta till sig produkten än om en enklare representation hade använts. Detta ger testet god validitet då svar gavs på det som avsågs testas. *Usability*-testet visar dock endast *hur* appen skulle användas och inte *om* den skulle användas.

Något som inte utvärderades specifikt var förståelsen för symbolerna som används i gränssnittet. Då symbolerna kombinerades med beskrivande text på samtliga ställen kan det anses vara överflödigt.

Urvalet till testet gjordes slumpmässigt och innefattade endast deltagare i 20-årsåldern. Eftersom den kritiska målgruppen som önskas nås med produkten innefattar användare i just detta åldersspann, behöver detta emellertid inte vara en nackdel. En större spridning av

deltagare hade däremot ökat testets reliabilitet och det hade varit intressant att se vad ett urval med även mer ovana *smartphone*-användare hade gett för resultat. Målet med testet anses likväl vara uppfyllt genom att en förståelse skapats för hur användningen av produkten upplevs.

## 10.3 Rekommendationer för fortsatt utveckling

### BIOfresh

En faktor som har haft stor inverkan på tillvägagångsättet i utvecklingen av matavfallsbehållaren är just tillverkningsprocessen, då denna begränsar den estetiska utformningen av behållaren. För att hitta en balans mellan estetisk utformning och en konstruktion som lämpar sig för tillverkning, krävs expertis inom området. Projektgruppen besitter inte denna expertis och därför behövs ytterligare samarbete med experter inom området. Vid fortsatt arbete skulle alltså en djupare analys av material och tillverkning behöva göras för att ta fram ett färdigt konstruktionsunderlag.

Ytterligare ett moment som ligger i en senare fas av utvecklingen är att testa behållaren i en verklig miljö. Genom detta kan brister och styrkor belysas varpå behållaren kan utvärderas vidare. För ökad detaljnivå bör flera iterationer i processen kan göras, vilket efter sista iterationen kan resultera i en slutlig prototyp.

### App

Nästa steg i utvecklingsprocessen för appen är att programmera den. För att erbjuda en stor del av hyresgästerna möjlighet att använda appen, och inkludera merparten av alla *smartphone*-användare, bör appen tas fram för Android och iOS-telefoner. När appen ska programmeras görs detta med HTML-kod, vilken sedan kan länkas till de Illustratorfiler som gjorts över appens alla sidor. Koden kan sedan konverteras till ett språk som både iOS och Android förstår.

De faktorer som ökar komplexiteten är att ett par av funktionerna kräver att appen kan kommunicera med en databas. Detta berör funktionerna att boka tvättstuga samt de mätdata som ska visas under miljödelen. Möjligheten att länka appen till databasen för de digitala bokningssystem som finns idag, samt den databas Poseidon idag arbetar med gällande statistiken på hur mycket avfall som slängs i varje miljörum/-hus, bör således undersökas.

# 11 SLUTSATS

Syftet med projektet var att kartlägga problemen vid sortering av matavfall och att utifrån detta ta fram en eller flera produkter för att lösa dessa. Flera problemområden kunde identifieras genom den grundliga brukarstudie som utfördes. Syftet med projektet anses ha uppnåtts då detta resulterat i två produkter som löser två av de mest centrala problemen.

Matavfallsbehållaren medger användning i alla typer av hem och underlättar hanteringen av matavfallet mellan hem och miljörum/-hus. Den har ett tilltalande uttryck som ska motivera till användning och genom dess utformning är den enkel att rengöra vid behov. När hyresgästen har BIOfresh i sitt hem visar Poseidon att matavfallssortering har hög prioritet. Förhoppningsvis bidrar designen till en positiv inställning till sortering och att hyresgästen antingen börjar eller blir bättre på att sorterar sitt matavfall.

Appen möjliggör informationsspridning som genom sin miljödel ska motivera till miljömedvetenhet hos användaren och på så vis medföra förbättrad sortering av matavfall. Genom integration med övriga funktioner fungerar den även som en plattform mellan hyresvärd och hyresgäst vilket är positivt för båda intressenter. På så vis kommer appen inte bara utgöra en informationkanal utan också förenkla vardagen för hyresgästerna hos Poseidon.

Då de framtagna slutkoncepten kompletterar till varandra uppfylls större delen av de krav som framkom genom problembeskrivningen och brukarstudien. En del problem kvarstår, men genom slutkoncepten kan huvudkravet - att motivera till sortering - uppfyllas.

Slutkoncepten gestaltar lösningar på två områden där Poseidon i dagsläget är i behov av förbättring. De anses realiserbara och inom kostnadsramarna för en möjlig vidare framtagning och integration hos Poseidons hyresgäster.

# 12 KÄLLFÖRTECKNING

Bligård, L-O. (2011) *Utvecklingsprocessen ur ett människa-maskinperspektiv*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola, Institutionen för produkt- och produktionsutveckling, avdelning Design & Human Factors

Bohgård, M. Karlsson, S. Lovén, E. Mikaelsson, L-Å. Mårtensson, L. Osvalder, A-L. Rose, L.Ulfvengren, P. (2010) *Arbete och teknik på människans villkor*. 2 uppl. Stockholm: Prevent

Bostads AB Poseidon (2014) *Hyresgästsidor*  
www.poseidon.goteborg.se (2014-03-05)

Egidius, H. (2008) *Natur och Kulturs Psykologilexikon*. Stockholm: Natur och Kultur

Gröndahl, F. Svanström, M. (2011) *Hållbar utveckling - En introduktion för ingenjörer och andra problemlösare*. Stockholm: Liber AB

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

Jordan, P.W. (2002) *An Introduction to Usability*. Philadelphia: Taylor and Francis Ltd.

Nobia AB (2014) *Om Nobia*  
www.nobia.com (2014-05-17)

Nordiska Plast AB (2012) *Om företaget*  
www.nordiskaplast.com (2014-04-29)

San Sac AB (2008) *Insamling av matavfall, kompostering, Om San Sac*  
www.sansac.se (2014-04-29)

Svenco Pappersäckar AB (2014) *Produkter, Företaget, Miljö*  
www.svenco.se (2014-04-29)

TU Delft. *The model of the Eco-cost/Value Ratio*  
www.ecocostvalue.com (2014-04-29)

Återvinningscentralen (2007) *Återvinning*  
www.atervinningscentralen.se (2014-04-29)

Österlin, K. (2007) *Design i Fokus för Produktutveckling*. 2 uppl. Malmö: Liber AB

## Muntliga källor

Berg, Holger. (2014) Programmerare och Delägare, Hoobworks. Muntligt, sammanträde om Appar, programmering och kostnader (2014-05-11)

Kinnander, Anders. (2014) Professor, Institutionen för Material- och Tillverkningsteknik. Chalmers Tekniska Högskola. Muntligt, sammanträde och konsultation om tillverkningstekniker i plast (2014-04-09)

Stenwall, Erik. (2014) Doktorand, Institutionen för Material- och Tillverkningsteknik. Chalmers Tekniska Högskola. Muntligt, sammanträde och konsultation vid val av polymer (2014-04-25)

## Figurer

- 4.3, sid 35      Getty Images. Kreativ fil nummer: 165551194 (2014-05-19)  
www.gettyimages.com
- 4.4, sid 35      Getty Images. Kreativ fil nummer: 159628653 (2014-05-19)  
www.gettyimages.com
- 4.5, sid 36      Getty Images. Kreativ fil nummer: 165550296 (2014-05-19)  
www.gettyimages.com
- 4.6, sid 36      Getty Images. Kreativ fil nummer: 168626733 (2014-05-19)  
www.gettyimages.com
- 5.1, sid 52      Fotograf Monica Carlsson. *I våra kvarter* (2014-02-25)
- 5.2, sid 54      Getty Images. Kreativ fil nummer: 168584464, 177590776, 464701451, 162897095  
(2014-02-22)  
www.gettyimages.com
- 6.2, sid 65      San Sac. *Insamling av matavfall, kompostering* (2014-04-04)  
www.sansac.se
- 8.2, sid 90      <http://www.culturalsolutions.co.uk> (2014-04-02)  
<http://www.willhem.se> (2014-04-02)  
SF (Svensk Filmindustri) App (2014-04-02)  
E-on App (2014-04-02)

Resterande figurer och illustrationer är projektgruppens egna.



# 13 BILAGOR

<b>Bilaga 1</b> Gantt-schema	I
<b>Bilaga 2</b> Frågeunderlag Pilotstudie	III
<b>Bilaga 3</b> Enkät Poseidon	IV
<b>Bilaga 4</b> Enkät Internet	VI
<b>Bilaga 5</b> Intervjuguide	IX
<b>Bilaga 6</b> Hållbarhetsanalys Frågeställningar	X
<b>Bilaga 7</b> EVR	XII
<b>Bilaga 8</b> Preliminär kravlista	XIII
<b>Bilaga 9</b> Upplägg Fokusgrupp	XIV
<b>Bilaga 10</b> Elimineringssmatris Konceptframtagning	XVI
<b>Bilaga 11</b> Kravlista Behållare	XVII
<b>Bilaga 12</b> Elimineringssmatris Behållare	XX
<b>Bilaga 13</b> PUGH-matris Behållare	XXI
<b>Bilaga 14</b> Ritning Behållare	XXII
<b>Bilaga 15</b> LCA Jämförelse	XXVI
<b>Bilaga 16</b> Enkät App	XXVII
<b>Bilaga 17</b> CW och PHEA App	XXIX
<b>Bilaga 18</b> Usability-test	XXXVIII
<b>Bilaga 19</b> Usability-enkät	XXXIX
<b>Bilaga 20</b> Kravlista App	XL
<b>Bilaga 21</b> Trädiagram funktioner App	XLII
<b>Bilaga 22</b> PUGH-matris App	XLIII
<b>Bilaga 23</b> Slutkoncept App	XLIV

# Bilaga 1 Gantt-schema

GANTTSCHEMA	LP 3, Läsvecka 1	LP 3, Läsvecka 2	LP 3, Läsvecka 3	LP 3, Läsvecka 4	LP 3, Läsvecka 5	LP 3, Läsvecka 6	LP 3, Läsvecka 7	LP 3, Läsvecka 8	LP 4, Läsvecka 1
Planeringsrapport	■	■							
Pilotstudie		■							
Designhistoria		■	■						
Benchmarking		■	■	■	■				
Systemanalys			■						
Brukarstudie			■	■	■				
Analys 1			■	■	■				
Idégenerering					■	■			
Konceptframtagning					■	■	■		
Redovisningsförberedelse + delredovisning							■	■	■
Konceptutvärdering								■	■
Vidareutveckling av koncept									■
Användbarhetstester + andra tester med brukare									
Analys 2									
Konceptförbättring									
Materialresearch									
Prototypbygge									
Redovisningsförberedelse + slutredovisning									
Litteraturstudie	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Hållbarhetsanalys		■	■	■	■	■	■	■	■
Rapportskrivning		■	■	■	■	■	■	■	■



# Bilaga 2 Frågeunderlag Pilotstudie

Hej, vi är studenter från Chalmers som samarbetar med Poseidon och det är därför vi är i ert område. Vi undersöker hur sopsorteringen fungerar i olika lägenhetshus och vill gärna veta vad du tycker för att vi ska kunna förbättra och underlätta systemet för er boende. Går det bra att vi ställer några korta frågor, helt anonymt?

Sorterar du dina sopor?

Vad sorterar du? (Om de ej nämner matavfall, fråga om de sorterar matavfall)

Varför/Varför inte?

Det är ju många som inte sorterar över huvudtaget, var tror du att problemet ligger? (ev. ge exempel)

# Bilaga 3 Enkät Poseidon



Kära Hyresgäst,

På Poseidon försöker vi, i samarbete med en grupp studenter på Chalmers, att förbättra vårt avfallssystem. Ta gärna några minuter och fyll i denna enkät, din åsikt är viktig för oss! Inlämning sker i märkt låda i anslutning till husets entré/posttrum senast söndag, 16/2. Informationen vi får i denna enkät kommer att behandlas konfidentiellt och endast inom utvecklingsarbete kring avfallssystemet.

Bostads AB Poseidon

1. Ålder: \_\_\_\_\_

2. Vad är din sysselsättning? Kryssa för det svarsalternativ som beskriver din situation bäst.

Heltidsanställd       Deltidsanställd       Arbetsökande       Student       Pensionär

Annat: \_\_\_\_\_

3. Hur många personer bor i ditt hushåll? \_\_\_\_\_

4. Om ni är flera personer i hushållet, vem/vilka bor du med? Kryssa för det/de svarsalternativ som passar in (flera rutor får kryssas i).

Sambo / man / fru       Barn upp till 12 år       Barn över 12 år       Andra vuxna

5. Vilken typ av avfall sorterar du hemma? Kryssa för de svarsalternativ som passar in (flera rutor får kryssas i)

Glasförpackningar       Tidningar       Lampor, lysrör  
 Pappersförpackningar       Matavfall       Batterier  
 Plastförpackningar       Grovavfall       Kemikalier  
 Metallförpackningar       Elektronikavfall       Annat

6. Var förvarar du avfallet hemma? - och i vad? Ex. " under diskbänken i olika kärl".

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Om du sorterar ut ditt matavfall, hur ofta gör du det? Matavfall är matrester som blir över, när du lagat eller ätit mat. Äppelskruttar, brödkanter, äggskal, frukt- och grönsaksrester är exempel på matavfall.

Väldigt sällan!      1      2      3      4      5      Alltid!

Om inte alltid, varför? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Var god vänd

8. Tycker du att det är viktigt att sortera ut matavfall?

Nej, inte alls!      1      2      3      4      5      Ja, verkligen!

Varför/varför inte? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Vilka av följande påståenden om matavfall stämmer in på dig? Kryssa för de svarsalternativ som passar in (flera rutor får kryssas i).

- Jag sorterar inte ut mitt matavfall
- Jag slänger matavfallet när jag är på väg någonstans
- När jag går ut med matavfallspåsen är den blöt och äcklig
- Jag bär matavfallspåsen i en plastpåse
- Jag brukar använda dubbla papperspåsar
- Jag förvarar matavfallspåsen i den avsedda plastkorgen (se bild)



Annat: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Vad hade underlättat eller motiverat din sortering av matavfall? Förklara gärna. Kryssa för de svarsalternativ som passar in (flera rutor får kryssas i).

- Mer plats under diskbänken
- Bättre kärl hemma
- Bättre kärl i miljörummet
- Bättre sorteringsinformation
- Närmare till sorteringsplats
- Ett smidigare sätt att bära med sig matavfallspåsen
- Annan storlek på matavfallspåsen
- Annan typ av påse
- Böter vid felsortering
- Ökad kunskap om vad som händer med avfallet
- Annat

Förklaring: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tack så mycket för din medverkan!

Vill du ha två biobiljetter?

Några studenter på Chalmers hjälper oss i vårt förbättringsarbete. De är väldigt intresserade av att få höra ännu mer av dina åsikter om avfallssystemet och skulle därför vilja intervjua dig, antingen i ditt hem eller på annan plats om så önskas. Intervjun tar max 30 minuter och du får två biobiljetter som belöning. Låter detta intressant? Fyll i uppgifterna nedan eller maila dem till [ida.aasa@hotmail.com](mailto:ida.aasa@hotmail.com).

Namn: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_



# Bilaga 4 Enkät Internet

## Sortering av sopor

Enkäten bidrar som informationskälla i ett kandidatarbete på Chalmers för att undersöka orsakerna till varför man sorterar, respektive inte sorterar sina sopor.

Resultatet kommer att användas för att utveckla ett nytt avfallssorteringsystem för flerbostadshus, med fokus på matavfall, som tar hänsyn till användarnas perspektiv.

Ta gärna några minuter och fyll i denna enkät. Din åsikt betyder mycket för oss!

### \*1. Ålder?

### \*2. Vad är din sysselsättning?

Kryssa för det svarsalternativ som beskriver din situation bäst.

- Heltidsanställd
- Deltidsanställd
- Arbetssökande
- Student
- Pensionär
- Annat

### \*3. Hur bor du?

- Hyresrätt
- Bostadsrätt
- Radhus
- Villa
- Annat

### \*4. Hur många personer bor i ditt hushåll?

### 5. Om ni är flera personer i hushållet, vilka bor du med?

Kryssa för det/de svarsalternativ som passar in (flera rutor får kryssas i).

- Sambo / man / fru
- Barn upp till 12 år
- Barn över 12 år
- Andra vuxna

**\*6. Vilken typ av avfall sorterar du hemma?**

Kryssa för det/de svarsalternativ som passar in (flera rutor får kryssas i).

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Glasförpackningar    | <input type="checkbox"/> Matavfall        | <input type="checkbox"/> Kemikalier                    |
| <input type="checkbox"/> Pappersförpackningar | <input type="checkbox"/> Grovavfall       | <input type="checkbox"/> Annat                         |
| <input type="checkbox"/> Plastförpackningar   | <input type="checkbox"/> Elektronikavfall | <input type="checkbox"/> Jag sorterar inte mitt avfall |
| <input type="checkbox"/> Metallförpackningar  | <input type="checkbox"/> Lampor, lysrör   |  |
| <input type="checkbox"/> Tidningar            | <input type="checkbox"/> Batterier        |  |

**\*7. Var slänger du ditt återvinningsbara avfall?**

- I ett soprum/miljöstation i anslutning till min bostad
- På en kommunal återvinningsstation
- Jag sorterar inte mitt avfall
- Annat:

**\*8. Var förvarar du avfallet hemma? - och i vad?**

Ex: "under diskbänken i olika kärl".

**\*9. Om du sorterar ut ditt matavfall, hur ofta gör du det?**

- 1 Aldrig!       2       3       4       5 Alltid!

Om inte alltid, varför?

**\*10. Tycker du att det är viktigt att sortera ut matavfall?**

- 1 Nej, inte alls!       2       3       4       5 Ja, verkligen!

Varför / varför inte?



**\*11. Vilka av följande påståenden om matavfall stämmer in på dig?**

Kryssa för de svarsalternativ som passar in (flera rutor får kryssas i).

- Jag sorterar inte ut mitt matavfall
- Jag skulle vilja sortera ut mitt matavfall men ges inte möjligheten
- Jag slänger matavfallet när jag är på väg någonstans
- När jag går ut med matavfallspåsen är den blöt och äcklig
- Jag bär matavfallspåsen i en plastpåse
- Jag brukar använda dubbla papperspåsar
- Jag förvarar matavfallspåsen i det för påsen avsedda kärlet
- Inget av ovanstående

Egen kommentar:

**\*12. Vad hade underlättat eller motiverat din sortering av matavfall? Förklara gärna.**

Kryssa för de svarsalternativ som passar in (flera rutor får kryssas i).

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Mer plats under diskbänken       | <input type="checkbox"/> Ett smidigare sätt att bära med sig matavfallspåsen |
| <input type="checkbox"/> Bättre kärl hemma                | <input type="checkbox"/> Annan storlek på matavfallspåsen                    |
| <input type="checkbox"/> Tillgång till sorteringsplats    | <input type="checkbox"/> Annan typ av påse                                   |
| <input type="checkbox"/> Bättre kärl på sorteringsplatsen | <input type="checkbox"/> Böter vid felsortering                              |
| <input type="checkbox"/> Närmare till sorteringsplats     | <input type="checkbox"/> Ökad kunskap om vad som händer med avfallet         |
| <input type="checkbox"/> Bättre sorteringsinformation     | <input type="checkbox"/> Annat   |

Förklaring:

**13. Övriga kommentarer:**

Klar

# Bilaga 5 Intervjuguide

## Introduktion

Vi ska ställa frågor, förtydliga vad vi menar när vi säger avfall.  
Är det okej om vi spelar in intervjun?

Ålder?

Vad är din sysselsättning?

Hur många personer bor i ditt hushåll? Om fler, vilka bor du med?

Sorterar du avfall hemma?

Om Ja, vad sorterar du? Hur ofta?

Om Nej, varför inte?

Har du alltid/aldrig sorterat?

Tycker du det är viktigt att sortera avfall? Varför/Varför inte?

Var förvarar du avfallet hemma? Hur?

Hur ofta går du och slänger ditt avfall?

När går du och slänger ditt avfall? Ex. "på vägen till jobbet" etc.

Hur är rummet/platsen placerad i förhållande till din bostad? - Är det lätt/svårt att komma dit?

Hur tar du med dig det dit? Ex. "i en påse i cykelkorgen".

Hur tycker du att det fungerar? Hade du behövt ett smidigare sätt att ta med dig avfallet?

Vad tycker du om rummet/platsen där du slänger ditt avfall?

Hur är ordningen i rummet/platsen?

Finns det information om sorteringsprinciper i anslutning till kärlen/nedkassen?

Är det lätt att se vilket avfall man ska slänga var?

Sorterar du ut ditt matavfall? Hur ofta?

Om inte alltid, varför?

Av vilka anledningar sorterar du ut ditt matavfall?

Tycker du det är viktigt att sortera ut matavfall? Varför?

Hur upplever du att det är att sortera matavfall i din lägenhet?

Vet du vad som händer med matavfall som är utsorterat?

Känner du dig säker på vad du får lägga/ inte får lägga i papperspåsen för matavfall?

Vad hade underlättat eller motiverat din sortering av matavfall?

Vilken information har du fått av Poseidon? Får du information regelbundet? Fick du information som nyinflyttad?

# Bilaga 6 Hållbarhetsanalys Frågeställningar

## Det ekologiska perspektivet

### **Livscykel: Framställning av material och komponenter**

- Hur mycket och vilka typer av plast och gummi används?
- Vilka tillsatssämnen används?
- Vilka metaller används?
- Vilka andra material används?
- Vilken typ av ytbehandling används?
- Vilken miljöpåverkan har ingående komponenter?
- Hur mycket energi krävs för att transportera komponenter och material?

### **Livscykel: Tillverkning**

- Vilka typer av produktionsmetoder används? (Kom ihåg ytbehandling, tryckning, etikettering)
- Vilka förbrukningsmaterial krävs?
- Hur stor är energiförbrukningen?
- Hur mycket avfall produceras?

### **Livscykel: Distribution och försäljning**

- Vilka typer av förpackningar används?
- Vilka transporter förekommer?
- Är transportererna effektivt organiserade?
- Volym transporter...

### **Livscykel: Användning**

- Energikonsumtion, typ av energi?
- Förbrukningsmaterial?
- Teknisk och estetisk livslängd?
- Kan service och underhåll utföras av kunden?
- Kan produkten repareras av kunden?

### **Livscykel: Resthantering**

- Hur resthanteras produkten idag?
- Återanvänds material och delar?
- Kan komponenter demonteras?
- Vilka material är återvinningsbara?
- Kan materialen enkelt identifieras?
- Kan materialen enkelt separeras?
- Används bläck, ytbehandling eller klisteretiketter?
- Kan komponenter som innehåller farliga ämnen enkelt avskiljas?
- Uppstår problem om produkten bränns ske?

## Det sociala perspektivet

### **Märkning**

Har produkten någon miljömärkning eller rättvisemärkning?

(om så är fallet, hur påverkar denna märkning produktens hållbarhet)

– Är produkten anpassad efter de tänkta användarnas behov.

fysiska behov, (storlekar passform mm) trygghet/beskydd, ,

(Tillgivenhet, frihet, förståelse, Engagemang, Kreativitet, Avkoppling, Identitet/mening)

Är produkten anpassad efter användare med nedsatt förmåga både

Fysiskt och kognitivt. Använd guidelines kring begreppet ”design för alla”

För att analysera produkten.

- Skapar produkten under tillverkning eller användning skadliga fysiska

belastningar på människor på kort eller lång sikt (t ex tunga lyft och monotona rörelser)

- Skapar produkten under tillverkning eller användning skadliga mentala belastningar på människor på kort eller lång sikt (t ex stress eller mental utmattning)

- Ger produkten under tillverkning eller användning upphov till olycksrisker för människor och/eller djur?

#### – Etik

Skapar produkten värden för användaren på andras bekostnad.

Ex kan stora tunga personbilar ”SUV” skapa en upplevd ökad säkerhet hos föraren men på bekostnad av övriga trafikanter som får en lägre upplevd säkerhet och i många fall även en ökad fara i trafiken. Är det något i produktens framställning användning mm som ni anser etiskt oförsvarbart?

Och i så fall varför

– Får produkten användaren att må bra, kan de skapa en långvarig relation. Produkter man skapar en djupare relation till får ofta en lång livslängd. Lång livslängd bidrar ofta till en ökad hållbarhet om det inte krävs en stor mängd energi vid användning. T.ex. är det inte så bra att behålla ett kylskåp från 1950-talet i daglig drift trots att det kanske skapat en speciell relation till användaren.

Bidrar produkten till att skapa sociala koder som utesluter människor och i så fall hur?

(T.ex. kostym/slips vs snowboardkläder)

Skapar produkten isolering eller möjliggör den en ökad interaktion med andra människor/samhället

(Ex1 en bilpool löser både ett transportbehov och kan skapa gemenskap.

Ex2: den tröja som man får när man lämnar blod skapar en gemenskap när man ser andra som har en liknade tröja, Man delar samma värdegrund.

## Det Ekonomiska perspektivet

\_ Vad kostar produkten? Är det en lågpris eller premium produkt?

– Vad kostar produkten (jämfört med andra produkter Ex ett par jeans från H&M vs Nudie varför skiljer det i pris?

– Hur viktigt är det immateriella värdet av produkten vid köpet (metavärdet). Utgå ifrån era egna erfarenheter eller intervju några andra konsumenter)

– Hur arbetar varumärket (företaget) med hållbar utveckling idag (imorgon?) Miljöcertifiering?)

– Hur marknadsförs produkten? Vilka argument är framträdande (Används några miljöargument)

– Hur mycket får arbetarna betalt?

– Var sker produktionen

– Ingår det även en tjänst som blir ett komplement till produkten?

– Hur lång livslängd har produkten estetisk och (mekanisk?) Ex Second-hand är en stor trend som ökar livslängden.

– Går produkten att reparera och ev. uppgradera

– Finns det utrymme för eftertanke vid köp tillfället, (det krävs tid för att fatta hållbara beslut)

# Bilaga 7 EVR

Beräkningen presenterad i bilagan ger underlag till EVR-matrisen i kapitel 4.2.9 i rapporten. Värden fås med hjälp av tabell på *ecocostsvalue.com*, tidigare gjord LCA-analys och hållbarhetsanalys för matavfallsbehållare och -påse. Produktens *value* beräknas som den faktiska kostnaden av produkten, och inte med ytterligare värdering av tillfredsställelse hos hyresgästen eftersom detta inte anses påverka avsevärt. Beräkningen baseras på en matavfallsbehållare och ett års förbrukning av påsar.

Med förutsättning att påsen byts ut var 2-3 dag, blir detta ett förbrukningsvärde av 100 påsar per år med avrundning nedåt med utrymme för att det vissa veckor om året går åt mindre antal påsar per vecka. Då påsen väger 19 g blir totala vikten för 100 påsar ca 2 kg. I beräkningen för påsen multipliceras därför värdet för *eco-costs* med 2. Det givna värdet för *eco-costs* ges i kg. Då behållaren väger 247 g, vilket avrundat uppåt är en fjärdedel av 1 kg, multipliceras därför *eco-costs* med 0.25 för att erhålla miljökostnaden för en behållare.

Transporten för behållaren är beräknad med båt från Asien och med lastbil från Nordiska Plast i Gislaved till San Sac i Linköping och vidare till Poseidon i Göteborg. Totala sträckan med lastbil är ca 500 km. Transporten för påsen sker med lastbil från Svenco i Märsta till Poseidon i Göteborg, vilket också ger en totalsträcka på ca 500 km.

Processing waste för matavfallspåsen beräknas dels som förbränning med elektricitet och dels som förädling till biogas. Detta eftersom att påsen inte slängs utan avfall, i detta fall matavfall, som blir till biogas. Påsen blir över vid sortering och går till förbränning.

<b>Matavfallsbehållare - 250 g</b>	Eco-cost	Eco-cost sum
<b>Material</b> Polypropen, PP, termoplast, kg	1,09*0,25	0,2725
<b>Process</b> Injection molding, kg	0,23*0,25	0,0575
<b>Transportation</b> Truck + container, 28 tons net (min weight/volume ratio 0,41 ton/m3) tkm	0,025	0,025
<b>Transportation</b> Container ship (min weight/volume ratio 0,84 ton/m3) tkm	0,0041	0,0041
<b>End of life</b> PP waste incineration with electricity	0,29*0,25	0,0725
<b>Total</b>		<b>0,4316 euro</b>

<b>Matavfallspåse - 19 g, 100 st</b>	Eco-cost	Eco-cost sum
<b>Material</b> Board and recycled paper ("kraft liner") kg	0,27*2	0,54
<b>Process</b> Boxmaking plus offset printing, kg	0,09*2	0,18
<b>Transportation</b> Truck+container, 28 tons net (min weight/volume ratio 0,41 ton/m3) tkm	0,025	0,025
<b>Processing waste</b> Biogas {GLO} market, Alloc Def, m3 Municipal waste incineration with electricity, kg	-0,02 och -0,10	-0,12
<b>Total</b>		<b>0,625 euro</b>

Matavfallsbehållarens *value* uppskattas till 24 SEK (ca 2,65 euro 2014-05-09 klockan 20.45) på marknaden och har en *eco-cost* på 0,4316 euro, vilket är en dryg sjättedel av dess *value*. 100 matavfallspåsar uppskattas kosta 49 SEK (5,42 euro 2014-05-09 klockan 20.45) på marknaden och har en *eco-cost* på 0,625, vilket är en knapp niondel av påsens *value*.

Påsen och behållaren har tillsammans en *eco-cost* på 1,057, där ett års förbrukning och användning beräknas kosta 8,07 euro. Detta ger en *eco-cost* på en knapp åttondel av dess *value*.

# Bilaga 8 Preliminär Kravlista

## Huvudkrav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning
H1	Motivera till sortering av matavfall	Ska	

## Allmänna krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning
A2	Underlätta sortering av matavfall	Ska	
A3	Underlätta sortering av återvinningsbart Bör avfall		
A4	Uppmuntra till sortering	Bör	

## Ekonomiska krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning
EK1	Vara rimligt prissatt	Ska	

## Ergonomiska krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning
ER1	Erbjuda guessability	Ska	Enkel interaktion för novisanvändare

## Kontextuella krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning
K1	Möjliggöra användning med befintligt system	Ska	Systemet innefattar matavfallspåse, sorteringsplats samt hämtning och omhändertagande av avfallet
K2	Medge användning i hemmet	Ska	I hem med varierande storlek

## Hållbarhetskrav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning
HA1	Minimera materialåtgång	Ska	
HA7	Optimera livslängd	Ska	Daglig användning med minimal ansträngning av underhåll, >10 år

## Semantiska krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning
S1	Attrahera konsumenter som inte i första hand ser till dess goda miljöegenskaper	Ska	Så att fler ska lockas att använda produkten
S7	Uppmuntra till medvetenhet	Bör	

# Bilaga 9 Upplägg Fokusgrupp

## Fokusgrupp

Olskroken, distriktskontor Öster

25 februari

## Målsättning och syfte

Vill ha ytterligare input genom gruppdiskussion och djupdyka i ämnet matavfallssortering. Vi vill att diskussionen ska leda till en djupare förståelse för vad som gör hyresgästerna motiverade att sortera.

Vi vill veta vad det är som gör att vissa sorterar matavfall och vissa inte, att vissa gör det till en viss grad och vissa alltid. Delarna vi tittar på är sorteringen hemma och transporten till sorteringsplatsen. Vi vill även att deltagarna ska idégenerera och tänka stort på möjligheter och visioner.

Resultatet ska användas i vår undersökning, som en del i vår datainsamling, och ska utgöra ett underlag för framtagning av en kravspecifikation samt för framtagning av nya koncept.

## Intervjuguide och upplägg

**Tema 1:** *Deltagarnas upplevelser av sortering av matavfall i lägenheten.*

Syfte: Att få en bild av hur sorteringen går till och hur de upplever det, samt vad som motiverar dem att sortera.

Frågor:

Vad tror ni är restavfall?

Kan ni beskriva hur ni sorterar ut matavfallet i lägenheten?

Under vilka omständigheter sorterar ni inte ut matavfallet? Finns det vissa livsmedel som ni inte slänger i matavfallet?

När tryter motivationen och varför tror ni att andra inte är motiverade att sortera matavfall?

**Tema 2:** *Deltagarnas önskemål om den framtida matavfallssorteringen.*

Syfte: Skapa en bild av vad deltagarna ser som det optimala systemet.

Frågor:

Hur skulle det optimala systemet se ut om allt var möjligt?

Beskriv hur ni vill att det ska se ut i framtiden med tre ord.

Om du fick ändra en sak med systemet så som det ser ut idag, vad skulle det vara?

**Tema 3:** *Få med alla.*

Syfte: Skapa en bild av vad deltagarna tror skulle ändra någons inställning och vanor.

Frågor:

Vad skulle kunna göra att alla sorterar matavfall?

Vilken uppmuntran behöver du, vilken uppmuntran tror du att andra behöver?

## Val med rekrytering och deltagare

Hyresgäster och andra deltagare med anknytning till bostadsbolaget som är insatta i ämnet. Både deltagare som sorterar och inte sorterar matavfall och som har olika erfarenheter önskas delta. Gärna en spridning i ålder och antalet boende i lägenheten. Minst 6 deltagare.

## Utse moderatorer/intervjuledare

Victor, Ida och Sofia är med under fokusgruppen. Victor agerar moderator.

## **Praktiska förberedelser**

Lokal i Olskroken på kontor Öster. Deltagare bjuds på fika vid mötets start. Låna bandspelare och ta med anteckningsblock samt papper. Deltagarna ska ha tillgång till papper och färgpennor för att förklara idéer. Vi ska även ta med bilder som är till för att inspirera deltagarna att generera nya idéer.

## **Under intervjun**

- Inled med gemensamt fika och småprat.
- Presentation av deltagare och samtalsledare.
- Introduktion om fokusgruppen och dess syfte.
- Grundregler, alla svar är bra, det finns inget rätt eller fel och att det är anonymt.
- Uppvärmning med lågriskfrågor, allmänna frågor.
- Djupdykning genom att fokusera på kritiska frågor.
- Summera för ev klargöranden.
- Avslutning med frågor om ev återkoppling till deltagarna.

## **Sammanställning och rapportering av resultat**

Genomföra sammanställningen i så nära anslutning till fokusgruppen som möjligt. Kolla mall. Målet med sammanställningen är att reducera ner det som sagts i en sammanfattning genom att lyfta fram återkommande ord eller åsikter.



# Bilaga 10 Elimineringssmatris Konceptframtagning

## Elimineringssmatris

Elimineringssmatris: (+)=ja (-)=nej

Lösning nummer	Löser huvud problem/ funktion	Uppfyller alla krav	Inom kostnadsram	Säker inom miljö	Säker inom ergonomi	Passar företaget	Kommentarer	Beslut
KORG	+	-	+	+	+	+	Det finns i dagsläget en korg som behöver förbättras.	JA
FLIP/STEGE	+	-	-	+	-	-	Det är inte Poseidon som tillverkar köken, utan de köps in färdiga.	NEJ
HÖRNA	+	-	-	+	+	-	Det är inte Poseidon som tillverkar köken, utan de köps in färdiga.	NEJ
TRANSPORT	+	-	+	+	+	-	Ger inte lika stor nytta som de andra lösningsslagen.	NEJ
VÄGA	+	-	-	+	+	-	En dyr lösning.	NEJ
BILDSPEL	+	-	-	+	+	+	Billigare än lösningsslaget Våga, men fortfarande dyrt att installera i varje miljörum.	NEJ
APP	+	-	+	+	+	+	Passar företaget kan ge ett mervärde till hyresgästerna.	JA

# Bilaga 11 Kravlista Behållare

## Huvudkrav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
H1	Motivera sortering av matavfall	Ska	Så att Poseidons hyresgäster i större utsträckning sorterar ut sitt matavfall		

## Allmänna krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
A1	Medge förvaring av matavfall	Ska	Underlätta förvaring av matavfall som sorteras ut i hemmet		
A2	Underlätta sortering av matavfall	Ska	Behållare avsedd för ändamålet		
A3	Möjliggöra transport av matavfall	Ska	Portabel och greppvänlig för frakt till och från sorteringsplats		
A4	Möjliggöra kompatibilitet	Ska	Med avfallssystem och förbrukningsmaterial så som matavfallspåse		
A5	Rymma en fylld matavfallspåse	Ska	Storlek av matavfallspåse fylld till maxgränsen som är markerad med en streckad linje på påsens insida	Linjal	20 cm
A6	Medge fyllning med matavfall	Ska	Snabb och enkel fyllning genom öppen ovansida och placering i kök		
A7	Medge tömning av matavfall	Ska	Snabb och enkel tömning utan lock		
A8	Optimera distribuering av behållare	Ska	Underlätta för tillverkare, försäljning och utdelning till boende hos Poseidon, genom optimerad förvaringsvolym		
A9	Medge transport av matavfall till sorteringsplats utan krav på att omedelbart ta tillbaka produkten till hemmet	Bör	Möjlighet att på ett smidigt sätt ta med sig behållaren		

## Ekonomiska krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
EK1	Vara rimligt prissatt	Bör	Kunna säljas till ett pris i samma klass som den korg som används av Poseidon idag	Konsultation med tillverkare	20 - 30 SEK

## Ergonomiska krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
ER1	Erbjuda <i>guessability</i>	Ska	Enkel interaktion för novisanvändare		
ER2	Medge grepp	Ska	Möjliggöra grepp med en hand		5 -95 percentil
ER3	Medge bekvämt grepp	Ska	Undvika skarpa kanter och vassa hörn med radier	Radie	Radie >1 mm

#### Tekniska krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
T1	Medge god ventilation av matavfall och matavfallspåse	Ska	Lufthål och anpassade luftflöden för att torka ut eventuellt fuktigt matavfall, minimera odör		
T2	Tåla fukt från matavfall	Ska	Under en längre tid vid läckage från matavfall		
T3	Fånga upp eventuellt läckage från matavfall	Ska	Samla läckage för att minska risk för väta i köksskåp		
T4	Tåla rengöring	Ska	Med vatten, rengöringsmedel och tvättsvamp		
T5	Medge enkel rengöring	Ska	Undvika kanter och håligheter där smuts kan fastna. Underlättar med rundade hörn		
T6	Tåla avfallets vikt	Ska	Fyllt matavfallspåse	CATIA, våg	5 kg
T7	Medge flexibel montering	Ska	Anpassa efter hyresgästens utformning av kök för valfri placering		
T8	Möjliggöra stabilitet på plan yta	Ska	Stabil bottenyta med balanserade kontaktpunkter för att undvika vältrisk och erbjuda stadig placering på såväl bänkyta som golv.		
T9	Tåla maskindisk	Bör	Underlätta rengöring		Max 70 grader
T10	Tåla klimatskillnader	Bör	Varierande väder och temperatur		-30 till +40

#### Hållbarhetskrav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
HA1	Miljövänligt material	Ska	Minimalt ekologiskt avtryck	LCA	
HA2	Minimera materialåtgång	Ska	Maximal funktion med så lite material som möjligt		
HA3	Minimera antalet olika material	Ska	Tillverka produkten i ett och samma material		
HA4	Möjliggöra enkel separering av material	Ska	Underlätta återvinning av material		
HA5	Möjliggöra återvinning	Ska	För sluten livscykel		
HA7	Optimera livslängd	Ska	Daglig användning med minimal ansträngning av underhåll		>10 år
HA8	Informera om resthantering på produkt	Ska	Materialmärkning och markering för hur produkten ska återvinnas/återanvändas vid sluthantering.		

#### Semantiska krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
S1	Uttrycka greppvänlighet	Ska	Visa produkten ska greppas		
S2	Uttrycka fräschhet	Ska	Undvika färg som förknippas med smuts		
S3	Överensstämna med kontext	Ska	Köksmiljö och under diskbänken		
S4	Attrahera konsumenter	Ska	Som inte i första hand ser till dess positiva miljöegenskaper		
S5	Uppmana till miljövänlighet	Bör			
S6	Beskriva ändamål och hantering	Bör			
S7	Uttrycka tålighet och hållbarhet	Bör			
S8	Uttrycka simplicitet	Bör	Ska se ut att vara lätt att använda		
S9	Associeras med lättrenlighet	Bör			

# Bilaga 12 Elimineringssmatris Behållare

sida 1/1

## Elimineringsmatris för lösningsförslag matavfallskärl

Elimineringskriterier: (+)=ja (-)=nej (?)=mer info krävs (!)=kontrollera specifikationer

Lösning nummer	Löser huvud problem/funktion	Uppfyller alla krav	Inom kostnadsram	Säker inom miljö	Säker inom ergonomi	Passar företaget (Poseidon)	Kommentarer	Beslut
<b>1 (klick)</b>	+	+	?	?	+	+		Ja
<b>2 (vik)</b>	+	-	?	?	+	+		Nej
<b>3 (galler)</b>	+	+	?	?	+	+		Ja
<b>4 (botten)</b>	+	+	?	?	+	+		Ja
<b>5 (spindel)</b>	+	-	?	?	-	+	Svår att transportera, bära med en hand. Fångar inte upp eventuellt läckage och medger ej varierbar montering.	Nej
<b>6 (metall)</b>	+	-	?	?	+	+	Fångar inte upp eventuellt läckage.	Nej
<b>7 (gummi)</b>	+	-	?	?	+	+	Fångar inte upp eventuellt läckage. Kan ej stå stadigt på plan yta.	Nej
							Överlag krävs mer information om kostnadsram för tillverkning och material, samt miljöaspekter.	

Elimineringsmatrisen hjälper dig att sortera bort lösningar som inte håller måttet på ett tidigt plan, nästa kontroll är PUGH matrisen.

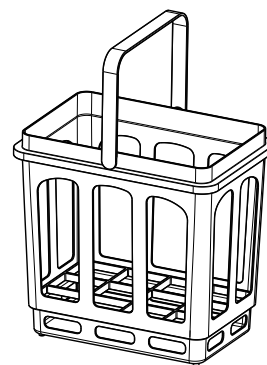
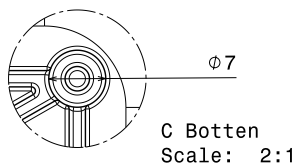
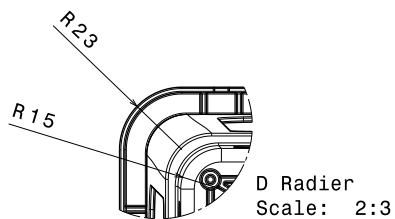
# Bilaga 13 PUGH-matris Behållare

## PUGH matris för behållare-delkoncept

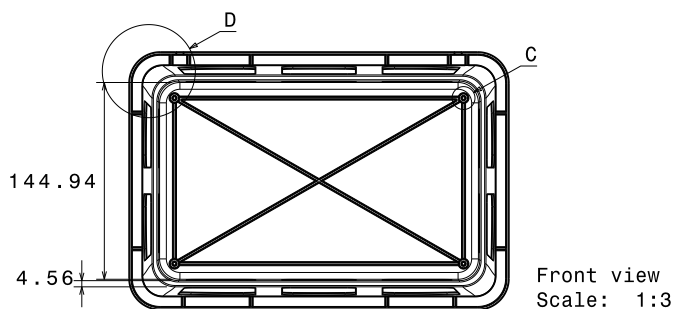
Relativpoängsättning utifrån hur väl kraven uppfylls: (-2)Väldigt dåligt (-1)Dåligt (0)Likgiltigt (1)Bra (2)Väldigt bra

Krav/Kriterium	Skattnig	Skal/Bör	K1 (Klick)	K1*skattnig	K3(Renlig)	K3*skattnig	K4(Luftig)	K4*skattnig	Kommentarer
Erbjuda enkel interaktion, för novisanvändare	3	S	-2	-6	-1	-3	-1	-3	
Medge flexibel montering	3	S	2	6	2	6	2	6	
Medge snabb och enkel fyllning med matavfall	1	S	-2	-2	0	0	0	0	
Medge snabb och enkel tömning av matavfall	2	S	-1	-2	-1	-2	0	0	
Tåla vikten av avfallet (5 kg)	3	S	-2	-6	0	0	0	0	
Fånga upp eventuellt läckage från matavfallspåsen	2	S	0	0	0	0	0	0	
Medge enkel rengöring	3	S	-1	-3	2	6	1	3	
Medge grepp med en hand	2	S	2	4	2	4	2	4	
Medge transport av matavfall utan krav på att ormedelbart ta tillbaka produkten till hemmet	1	B	2	2	0	0	0	0	
Minimera antalet olika material	1	S	0	0	0	0	-1	-1	
Minimera materialåtgång	1	S	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
Möjliggöra enkel separering av olika material	3	S	0	0	0	0	0	0	
Kunna säljas till ett pris i samma klass som den korg som används i dagsläget	2	S	-1	-2	-1	-2	-2	-4	
Optimera distribuering av kärl	1	S	2	2	-1	-1	-1	-1	
Summa:			-2		1		-1		
Summa m skattnig:				-8		7		3	

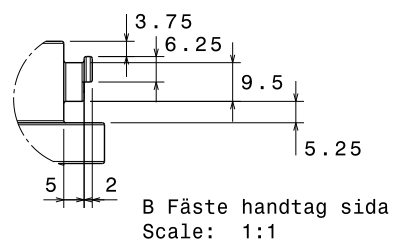
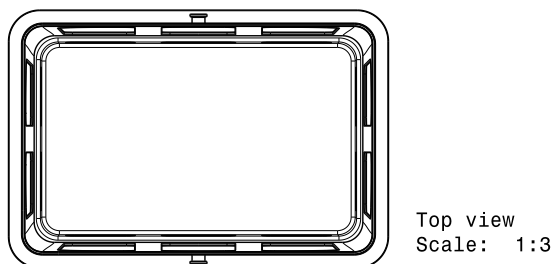
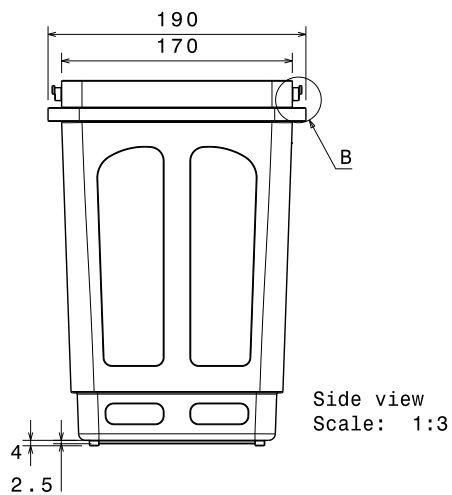
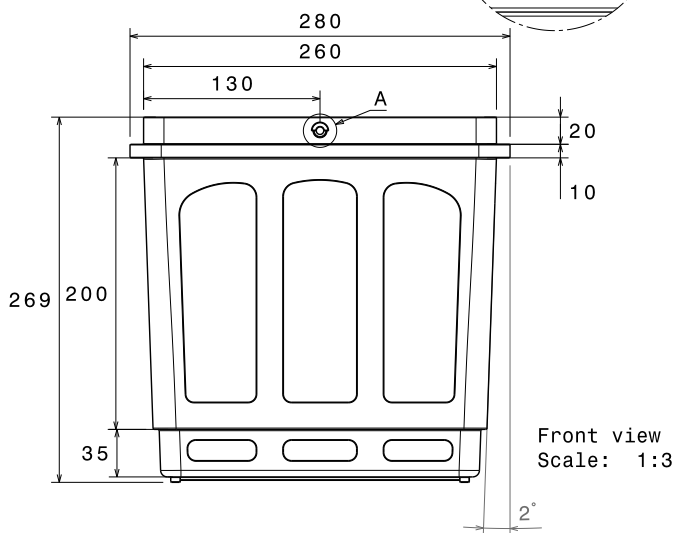
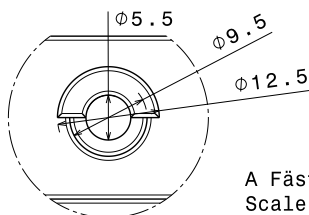
# Bilaga 14 Ritning Behållare



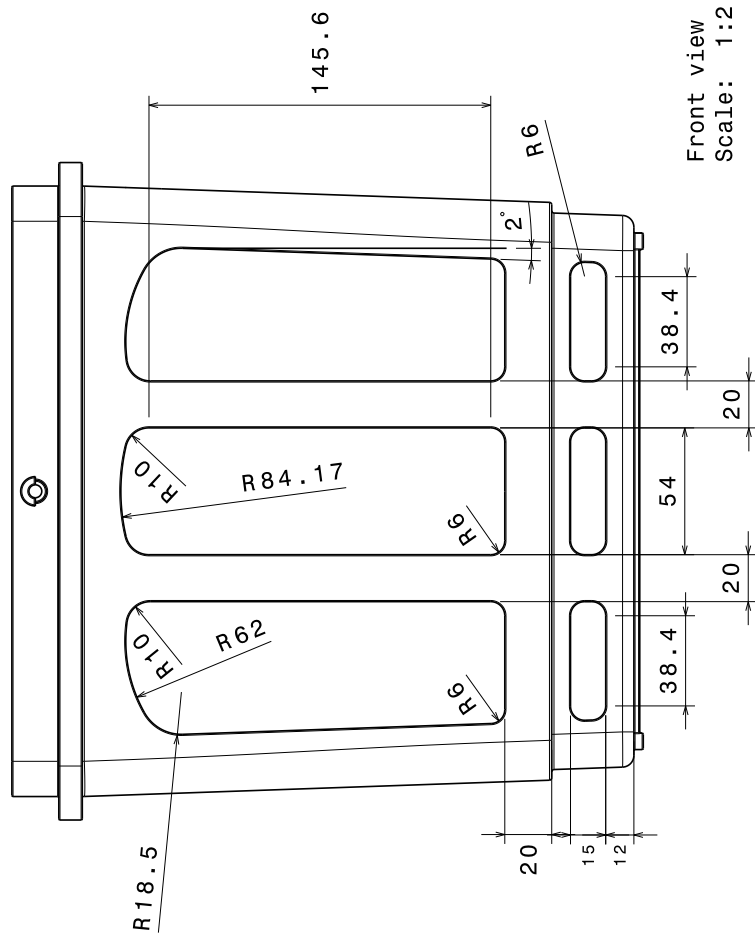
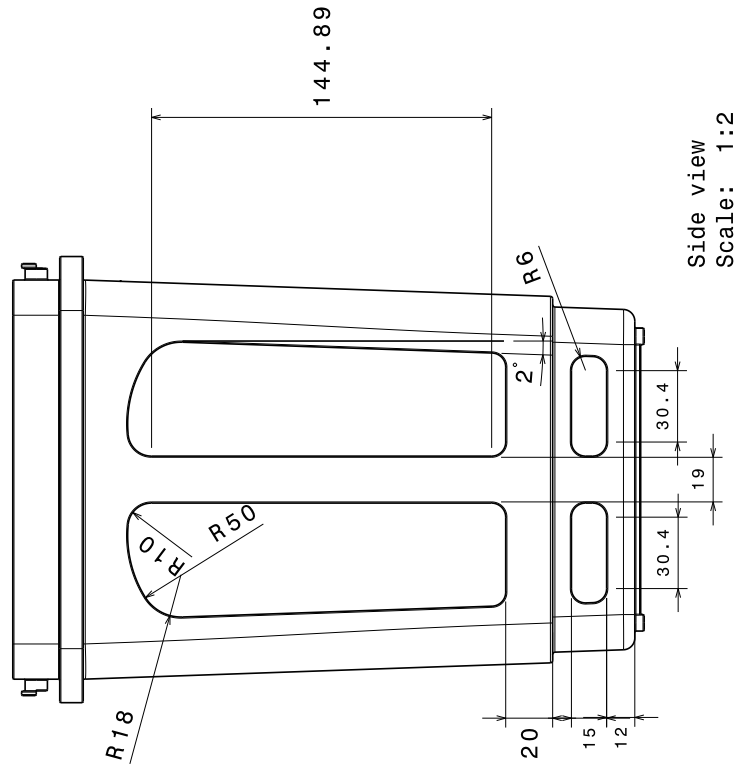
Matavfallsbehållare  
Scale: 1:5



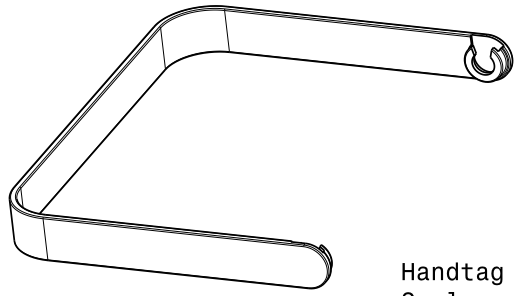
Ej måttsatta radier 0.5mm  
Godstjocklek 2 mm



Ej angivna radier 0.5 mm

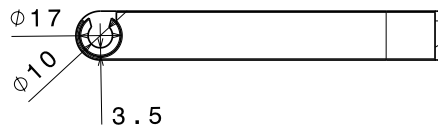




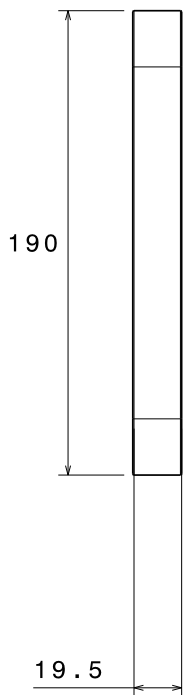


Handtag  
Scale: 1:2

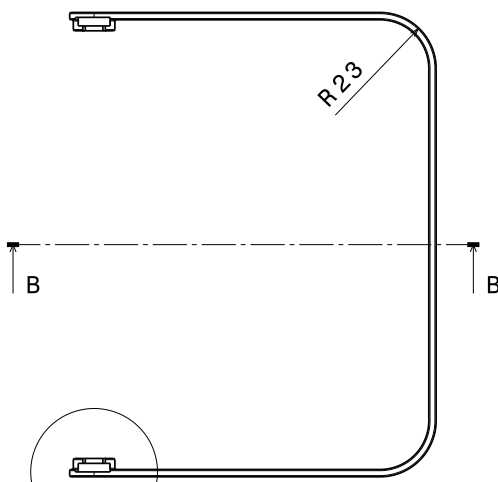
Ej angivna radier 0.5  
Godstjocklek 3 mm



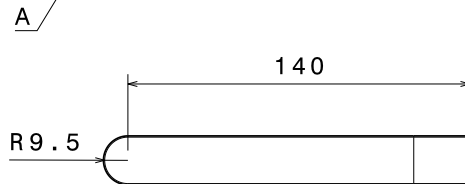
Section view B-B  
Scale: 1:2



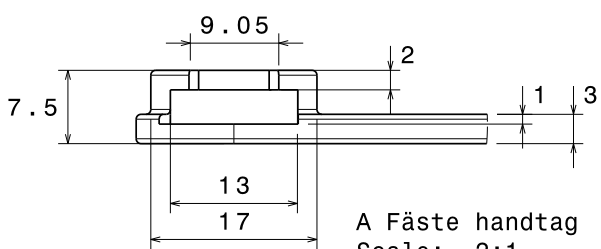
Front view  
Scale: 1:2



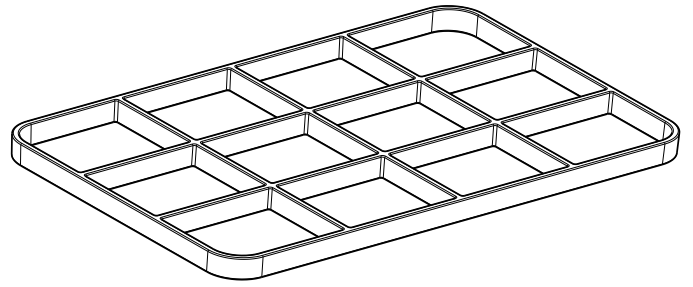
Top view  
Scale: 1:2



Side view  
Scale: 1:2

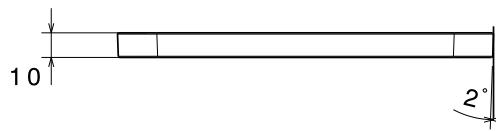


A Fäste handtag  
Scale: 2:1

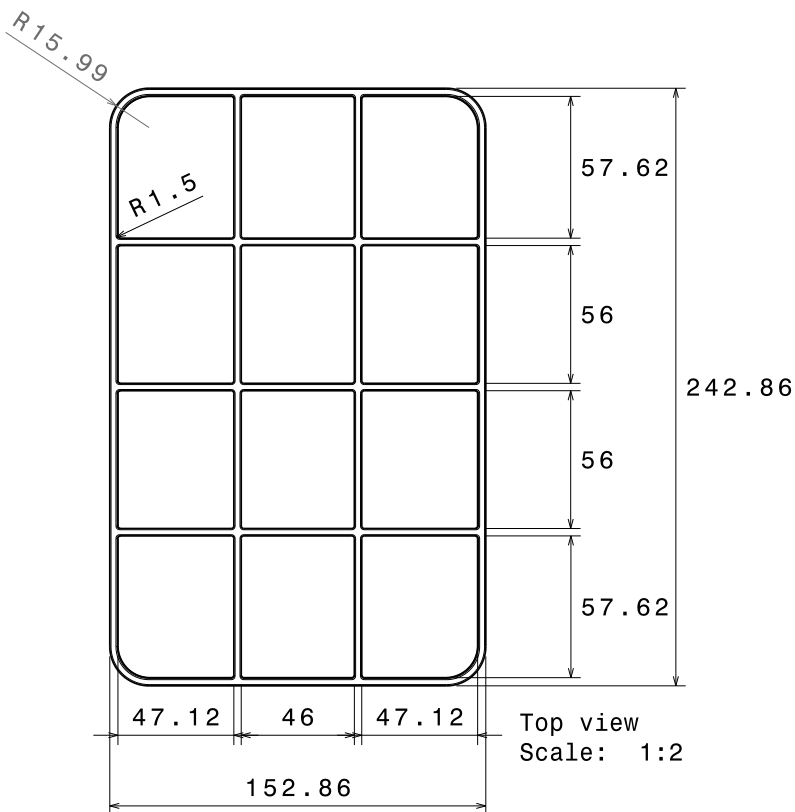


Galler  
Scale: 1:2

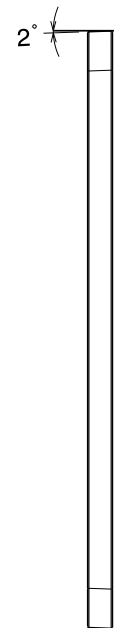
Ej angivna radier 0.5 mm  
Godstjocklek 3 mm



Side view  
Scale: 1:2

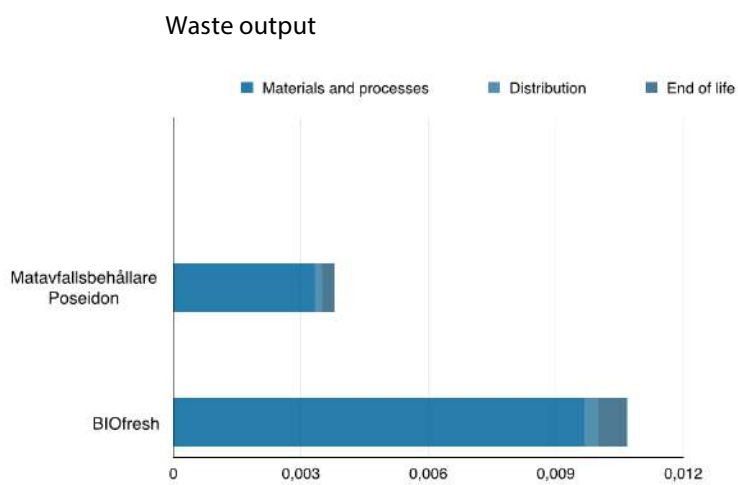
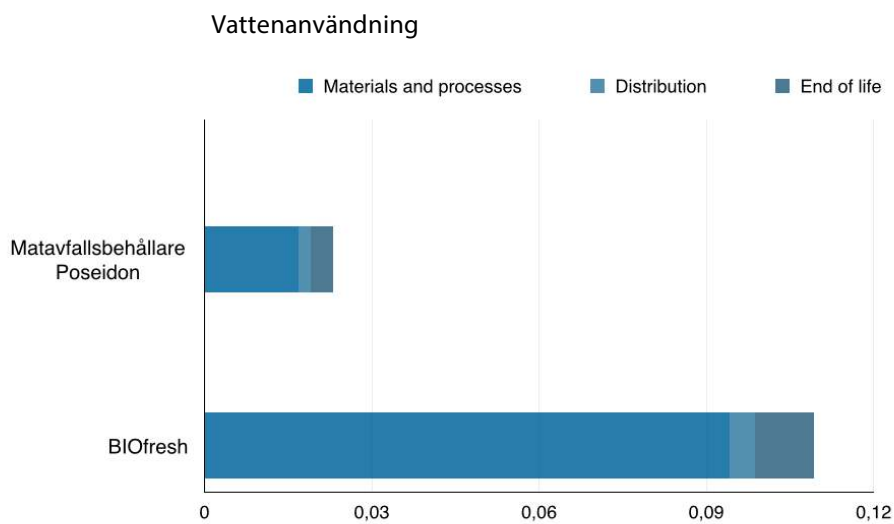
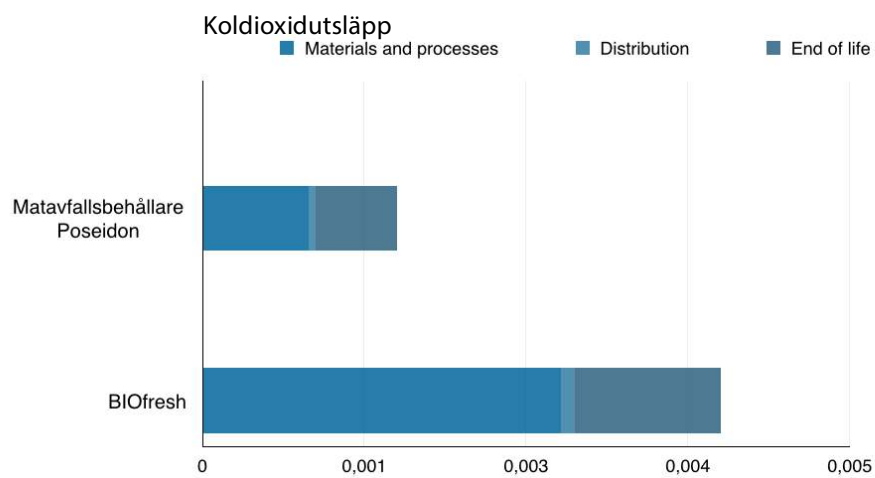


Top view  
Scale: 1:2



Side view  
Scale: 1:2

# Bilaga 15 LCA Jämförelse



# Bilaga 16 Enkät App

Kära Hyresgäst,



Poseidon samarbetar med en grupp studenter på Chalmers som utvecklar en App för hyresgäster. Inlämning sker i märkt låda i anslutning till husets entré/fostrum senast söndagen 6/4 kl 12. Informationen kommer att behandlas konfidentiellt och enkäten är anonym. Ta gärna någon minut och fyll i denna enkät, din åsikt är värdefull!

## Vilka funktioner skulle du vilja ha i en framtida app?

Kryssa i den siffra som passar bäst in på dig

Allmänt	Nej	1	2	3	4	5	Gärna!
1. Aktuell information från Poseidon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Svar på vanliga frågor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Kontaktuppgifter till Poseidon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Aktivitetskalender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mina sidor	Nej	1	2	3	4	5	Gärna!
5. Boka tvättstuga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Bokning av annan lokal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Se faktura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. Kontrakt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Aktuellt i området	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Felanmälningar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Meddelanden mellan hyresgäster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12. Personliga meddelanden från Poseidon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13. Visa din värme- och varmvattenförbrukning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Information kring sortering	Nej	1	2	3	4	5	Gärna!
14. Var ska jag slänga vad? -Sortera rätt!	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15. Vad händer med avfallet efter att jag slängt det?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16. Mätdata på hur bra sorteringen går i ditt område	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17. Hur sorterar jag på ett bra sätt i min lägenhet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Vänd ->

Önskemål/ förslag på andra funktioner

---

---

---

---

---

---

Tack för din medverkan!

# Bilaga 17 CW och PHEA App

## CW och PHEA ( Visa användarens faktura)

J/N	Varför?	Problem	Anteckningar
J	det är tydligt att man kan orientera sig mha menyval		
J	Det finns möjliga val/rubriker som illustreras med både symboler och text som förklarar funktionen/innehållet		
J	Det är en vedertagen kunskap hos användaren att man kan orientera sig i ett gränssnitt mha skärmdruck för att hitta önskad information.		
J	Vid val av Min faktura är det tydligt att rätt effekt uppnåts eftersom önskad information blir synlig. Rubriceringen antyder även att användaren har gjort rätt.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vilken handling kan användaren göra fel vid rätt tillfälle?</li> <li>Vilken handling kan användaren göra rätt vid fel tillfälle?</li> <li>Vad händer om användaren utför en ej fullständig handling eller utesluter en handling?</li> <li>Vad händer om användaren utför handlingarna i fel ordning?</li> </ul>		
Fel	Orsak	Konsekvens	Återhämtning
<i>Gå in på fel menyval, (startsida eller undersida).</i>	Har en felaktig koppling till rubriceringen/symbolen och vad som menas med den, vilka funktioner som den innefattar.	Användaren hittar ej önskad funktion/information	Återhämtning gå tillbaka till menyval och gör ett annat val.
<i>Anv. hittar ej önskad funktion bland menyvalen</i>	Tabbe	Användaren tror inte att informationen finns tillgänglig	Nej
		Upptäckt Avsaknad av önskad information	Återhämtning Avsaknad av önskad information

**CW och PHEA (Medge navigering till startmeny)**

	J/N	Varför?	Problem	Anteckningar
1. Kommer användaren försöka uppnå rätt effekt?	J	Det är tydligt att det finns ett hemläge iom symbolen "hus"		Användaren är en van användare av en smart telefon men är förstagångsanvändare av appen
2. Kommer användaren att notera att rätt handling finns tillgänglig?	J	Det finns möjliga navigeringsval som illustreras med symbolerna "hus" och "pil"		
3. Kommer användaren att associera korrekt handling med rätt effekt?	J	Det är en vedertagen kunskap hos användaren att man kan orientera sig i ett gränssnitt mha skärtryck för att hitta önskad information.		
4. Om rätt handling är utförd, kommer användaren att se att handlingen har fört uppgiften närmare målet?	J	Vid val av "hus" kommer startsidan att visas direkt, vid val av "pil" kommer användaren att stegvis gå tillbaka i de olika nivåerna.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vilken handling kan användaren göra fel vid rätt tillfälle?</li> <li>• Vilken handling kan användaren göra rätt vid fel tillfälle?</li> <li>• Vad händer om användaren utför en ej fullständig handling eller utesluter en handling?</li> <li>• Vad händer om användaren utför handlingarna i fel ordning?</li> </ul>				
<b>Fel</b>	<b>Orsak</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Upptäckt</b>	<b>Återhämtning</b>
Använder slide-pilarna i en undersida istället	Har en felaktig koppling till symbolen för "slide"	Användaren kommer inte tillbaka till startmenyn	Olika sidor visas i samma undermeny, användaren ser att hen inte backar	testa att trycka på "hus" eller "pil"

CW och PHEA ( Medge information om mängden biogas matavfallet resulterar i)

	J/N	Varför?	Problem	Anteckningar
1. Kommer användaren försöka uppnå rätt effekt?	J	det är tydligt att man kan orientera sig mha menyval		
2. Kommer användaren att notera att rätt handling finns tillgänglig?	J	Det finns möjliga val/rubriker som illustreras med både symboler och text som förklarar funktionen/innehållet		
3. Kommer användaren att associera korrekt handling med rätt effekt?	J	Det är en vedertagen kunskap hos användaren att man kan orientera sig i ett gränssnitt mha skärtryck för att hitta önskad information.		
4. Om rätt handling är utförd, kommer användaren att se att handlingen har fört uppgiften närmare målet?	J	Vid val av Sortera rätt & därefter Mätdata är det tydligt att rätt effekt uppnåtts eftersom önskad information blir synlig.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vilken handling kan användaren göra fel vid rätt tillfälle?</li> <li>• Vilken handling kan användaren göra rätt vid fel tillfälle?</li> <li>• Vad händer om användaren utför en ej fullständig handling eller utesluter en handling?</li> <li>• Vad händer om användaren utför handlingarna i fel ordning?</li> </ul>				
<b>Fel</b>	<b>Orsak</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Upptäckt</b>	<b>Återhämtning</b>
Gå in på fel menyval, (undersida, ss Visste du att).	Har en felaktig koppling till rubriceringen/symbolen och vad som menas med den, vilka funktioner som den innefattar.	Användaren hittar ej önskad funktion/information	Avsaknad av önskad information	gå tillbaka till menyval och gör ett annat val.
Anv. hittar ej önskad funktion bland menyvalen	Tabbe	Användaren tror inte att informationen finns tillgänglig	Avsaknad av önskad information	Nej



CW och PHEA ( Medge kontaktinformation)

	J/N	Varför?	Problem	Anteckningar
1. Kommer användaren försöka uppnå rätt effekt?	J	det är tydligt att man kan orientera sig mha menyval		
2. Kommer användaren att notera att rätt handling finns tillgänglig?	J	Det finns möjliga val/rubriker (Kontakt) som illustreras med både symboler och text som förklarar funktionen/innehållet	Det är inte direkt synligt att rätt handling finns tillgänglig då inte alla funktioner är synliga från början	
3. Kommer användaren att associera korrekt handling med rätt effekt?	J	Det är en vedertagen kunskap hos användaren att man kan orientera sig i ett gränssnitt mha skärmdruck för att hitta önskad information.		
4. Om rätt handling är utförd, kommer användaren att se att handlingen har fört uppgiften närmare målet?	J	Vid val av Information & därefter Kontakt är det tydligt att rätt effekt uppnåtts eftersom önskad information blir synlig.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vilken handling kan användaren göra fel vid rätt tillfälle?</li> <li>• Vilken handling kan användaren göra rätt vid fel tillfälle?</li> <li>• Vad händer om användaren utför en ej fullständig handling eller utesluter en handling?</li> <li>• Vad händer om användaren utför handlingarna i fel ordning?</li> </ul>				
<b>Fel</b>	<b>Orsak</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Upptäckt</b>	<b>Återhämtning</b>
<i>Gå in på fel menyval, (startside eller undersida).</i>	<i>Har en felaktig koppling till rubriceringen och vad som menas med den, vilka funktioner som den innefattar.</i>	<i>Användaren hittar ej önskad funktion/information</i>	<i>Avsaknad av önskad information</i>	<i>gå tillbaka till menyval och gör ett annat val.</i>
<i>Anv. hittar ej önskad funktion bland menyvalen</i>	<i>Tabbe</i>	<i>Användaren tror inte att informationen finns tillgänglig</i>	<i>Avsaknad av önskad information</i>	<i>Nej</i>

**CW och PHEA ( Medge information om var man slänger en produkt)**

J/N	Varför?	Problem	Anteckningar	
J	det är tydligt att man kan orientera sig mha menyval			
J	Det finns möjliga val/rubriker (Sortera rätt) som illustreras med både symboler och text som förklarar funktionen/innehållet			
J	Det är en vedertagen kunskap hos användaren att man kan orientera sig i ett gränssnitt mha skärtryck för att hitta önskad information.			
J	Vid val av Sortera rätt & därefter Sök är det tydligt att rätt effekt uppnåtts eftersom önskad information blir synlig efter valt objekt.			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vilken handling kan användaren göra fel vid rätt tillfälle?</li> <li>• Vilken handling kan användaren göra rätt vid fel tillfälle?</li> <li>• Vad händer om användaren utför en ej fullständig handling eller utesluter en handling?</li> <li>• Vad händer om användaren utför handlingarna i fel ordning?</li> </ul>			
Fel	Orsak	Konsekvens	Upptäckt	Återhämtning
Gå in på fel menyval, (undersida, ss En sopas väg).  Anv. hittar ej önskad funktion bland menyvalen	Har en felaktig koppling till rubriceringen/symbolen och vad som menas med den, vilka funktioner som den innefattar.  Tabbe	Användaren hittar ej önskad funktion/information  Användaren tror inte att informationen finns tillgänglig	Avsaknad av önskad information	gå tillbaka till menyval och gör ett annat val.  Nej

**CW och PHEA ( Medge information om vad som händer med avfallet efter att det slängts)**

		J/N	Varför?	Problem	Anteckningar
1. Kommer användaren försöka uppnå rätt effekt?	J	det är tydligt att man kan orientera sig mha menyval			
2. Kommer användaren att notera att rätt handling finns tillgänglig?	J	Det finns möjliga val/rubriker (En sopas väg) som illustreras med både symboler och text som förklarar funktionen/innehållet	Det är inte direkt synligt att rätt handling finns tillgänglig då inte alla funktioner är synliga från början		
3. Kommer användaren att associera korrekt handling med rätt effekt?	J	Det är en vedertagen kunskap hos användaren att man kan orientera sig i ett gränssnitt mha skärtryck för att hitta önskad information.			
4. Om rätt handling är utförd, kommer användaren att se att handlingen har fört uppgiften närmare målet?	J	Vid val av Miljö & därefter En sopas väg samt typ av avfall är det tydligt att rätt effekt uppnåtts eftersom önskad information blir synlig.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vilken handling kan användaren göra fel vid rätt tillfälle?</li> <li>• Vilken handling kan användaren göra rätt vid fel tillfälle?</li> <li>• Vad händer om användaren utför en ej fullständig handling eller utesluter en handling?</li> <li>• Vad händer om användaren utför handlingarna i fel ordning?</li> </ul>					
Fel	Orsak	Konsekvens	Upptäckt	Återhämtning	
<i>Gå in på fel menyval, (undersida, ss Visste du att istället för En sopas väg).</i>	<i>Har en felaktig koppling till rubriceringen/symbolen och vad som menas med den, vilka funktioner som den innefattar.</i> Tabbe	<i>Användaren hittar ej önskad funktion/information</i>	<i>Avsaknad av önskad information</i>	<i>gå tillbaka till menyval och gör ett annat val.</i>	
<i>Anv. hittar ej önskad funktion bland menyvalen</i>		<i>Användaren tror inte att informationen finns tillgänglig</i>	<i>Avsaknad av önskad information</i>	<i>Nej</i>	

**CW och PHEA ( Medge felanmälan)**

	J/N	Varför?	Problem	Anteckningar
1. Kommer användaren försöka uppnå rätt effekt?	J	det är tydligt att man kan orientera sig mha menyval		
2. Kommer användaren att notera att rätt handling finns tillgänglig?	J	Det finns möjliga val/rubriker (Kontaktformulär) som illustreras med både symboler och text som förklarar funktionen/innehållet	Det är inte direkt synligt att rätt handling finns tillgänglig då inte alla funktioner är synliga från början	
3. Kommer användaren att associera korrekt handling med rätt effekt?	J	Det är en vedertagen kunskap hos användaren att man kan orientera sig i ett gränssnitt mha skärntryck för att hitta önskad information.		
4. Om rätt handling är utförd, kommer användaren att se att handlingen har fört uppgiften närmare målet?	J	Vid val av Mina sidor & därefter Kontaktformulär - ämne är det tydligt att rätt effekt uppnåtts eftersom önskad funktion blir synlig.	Kan ej se ifall felmeddelandet tagits emot eller behandlats på samma ställe. Detta sker i personlig meddelanden.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vilken handling kan användaren göra fel vid rätt tillfälle?</li> <li>• Vilken handling kan användaren göra rätt vid fel tillfälle?</li> <li>• Vad händer om användaren utför en ej fullständig handling eller utesluter en handling?</li> <li>• Vad händer om användaren utför handlingarna i fel ordning?</li> </ul>				
<b>Fel</b>	<b>Orsak</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Upptäckt</b>	<b>Återhämtning</b>
<i>Gå in på fel menyval, (start sida eller undersida).</i>	<i>Har en felaktig koppling till rubriceringen/symbolen och vad som menas med den, vilka funktioner som den innefattar.</i>	<i>Användaren hittar ej önskad funktion/information</i>	<i>Avsaknad av önskad information</i>	<i>gå tillbaka till menyval och gör ett annat val.</i>
<i>Anv. hittar ej önskad funktion bland menyvalen</i>	<i>Tabbe</i>	<i>Användaren tror inte att informationen finns tillgänglig</i>	<i>Avsaknad av önskad information</i>	<i>Nej</i>

**CW och PHEA ( Medge bokning av tvättstuga)**

		J/N	Varför?	Problem	Anteckningar
1. Kommer användaren försöka uppnå rätt effekt?		J	det är tydligt att man kan orientera sig mha menyval		
2. Kommer användaren att notera att rätt handling finns tillgänglig?		J	Det finns möjliga val/rubriker (Bokning) som illustreras med både symboler och text som förklarar funktionen/innehållet	Det är inte direkt synligt att rätt handling finns tillgänglig då inte alla funktioner är synliga från början	
3. Kommer användaren att associera korrekt handling med rätt effekt?		J	Det är en vedertagen kunskap hos användaren att man kan orientera sig i ett gränssnitt mha skärtryck för att hitta önskad information.		
4. Om rätt handling är utförd, kommer användaren att se att handlingen har fört uppgiften närmare målet?		J	Vid val av Mina sidor & därefter Bokning - tvättstuga är det tydligt att rätt effekt uppnåtts eftersom önskad funktion blir synlig. Visas även en bekräftelse på att en tvättid är bokad.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vilken handling kan användaren göra fel vid rätt tillfälle?</li> <li>• Vilken handling kan användaren göra rätt vid fel tillfälle?</li> <li>• Vad händer om användaren utför en ej fullständig handling eller utesluter en handling?</li> <li>• Vad händer om användaren utför handlingarna i fel ordning?</li> </ul>					
Fel	Orsak	Konsekvens	Upptäckt	Återhämtning	
Gå in på fel menyval, (startside eller undersida).	Har en felaktig koppling till rubriceringen/symbolen och vad som menas med den, vilka funktioner som den innefattar.	Användaren hittar ej önskad funktion/information	Avsaknad av önskad information	gå tillbaka till menyval och gör ett annat val.	
Anv. hittar ej önskad funktion bland menyvalen	Tabbe	Användaren tror inte att informationen finns tillgänglig	Avsaknad av önskad information	Nej	



# Bilaga 18 Usability-test

*Representativa uppgifter markeras med (R) och kritiska uppgifter markeras med (K)*

1. Du vill se om du har betalat din senaste faktura. (R)
2. Nu vill du tillbaka till startmenyn. (R)
3. Du är i miljörummet och ska slänga en balsamflaska, men vet inte var den ska slängas. Du vill nu använda appen för att ta reda på detta. (K)
4. Nu undrar du vad du inte får slänga i plastförpackningar.
6. Du undrar vad som händer med matavfallet efter att du slängt det. Ta reda på detta. (K)
7. Du fick höra från din granne att ert matavfall bidragit till biogas så att en buss kan köra 28 mil. Stämmer detta? (K)
8. *Nu vill du tillbaka till startmenyn. (R)*
9. Du vill hyra ut din lägenhet i andra hand över sommaren och vill därför kontakta huvudkontoret. Vad har de för telefonnummer? (K)
10. Ditt internet fungerar inte, du vill göra en felanmälan. (R)
11. Du är i skolan och kommer på att du har så himla mycket tvätt hemma och skulle verkligen behöva tvätta. Ovh du är ledig imorgon på eftermiddagen. Nu vill du genast se om du kan boka tvättid under morgondagen, den 3/5 14-17. (R)
12. *Återgå till startmenyn.*

# Bilaga 19 Usability Enkät

## 1. Vad är din helhetsupplevelse av produkten?

(Ringa in den siffra som överensstämmer med din upplevelse)

Negativ      1   2   3   4   5      Positiv

## 2. Sammanfatta användningen av appen med tre ord!

---

## 3. Hur upplevde du appen?

(Ringa in den siffra som överensstämmer med din upplevelse)

Enkel            1   2   3   4   5            Svår

Tråkig           1   2   3   4   5            Tilltalande/ rolig

Effektiv         1   2   3   4   5            Ineffektiv

Strukturerad   1   2   3   4   5            Plottrig

## 4. Har du några förslag på förändringar du skulle vilja göra med appen?

---

---

---

---

Tack för din medverkan!



# Bilaga 20 Kravlista App

## Huvudkrav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
H1	Motivera sortering av matavfall	Ska			

## Allmänna krav

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
A1	Underlätta sortering av matavfall	Ska	genom att bistå användaren med information om ämnet		
A2	Underlätta sortering av återvinningsbart avfall	Bör	genom att bistå användaren med information om ämne		
A3	Uppmuntra till sortering	Bör	genom att påminna om det		
A4	Väcka intresse för miljömedvetenhet	Bör	genom att informera på ett roligt sätt		

## Användarvänlighet

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
AV1	Erbjuda god <i>guessability</i>	Ska	En förstagångsanvändare ska ej behöva guidning eller instruktion		
AV2	Minimera belastning av brukarens korttidsminne	Ska			
AV3	Ha tydliga texter och symboler	Ska	Samtliga symboler och texter ska vara läsbara av användare med normalsyn		
AV4	Minimera antalet knapptryck för att nå en funktion	Ska	Antal knapptryck för att komma till nästa undernivå	Observation	Max 2 knapptryck
AV5	Medge återhämtning av fel	Ska	Med ett knapptryck	Observation	1 knapptryck
AV6	Medge enkel återgång till ovanliggande nivå	Ska	Med maximalt ett knapptryck	Observation	Max 1 knapptryck
AV7	Uppfylla god <i>consistency</i>	Ska	lösningar på olika uppgifter ska utföras på liknande sätt inom gränssnittet		
AV8	Uppfylla god <i>compatibility</i>	Ska	lösningar på olika uppgifter bör utföras på liknande sätt som i produkter eller situationer av liknande slag		
AV9	Medge god kontaktyta av interaktiva delar		Ha tillräcklig storlek för samtliga ytor med touch-funktion		för 5percentil kvinna, 95 percentil man

## Ekonomi

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
E1	Vara rimligt prissatt	Ska	Priset ökar med komplexiteten, ej för stor		

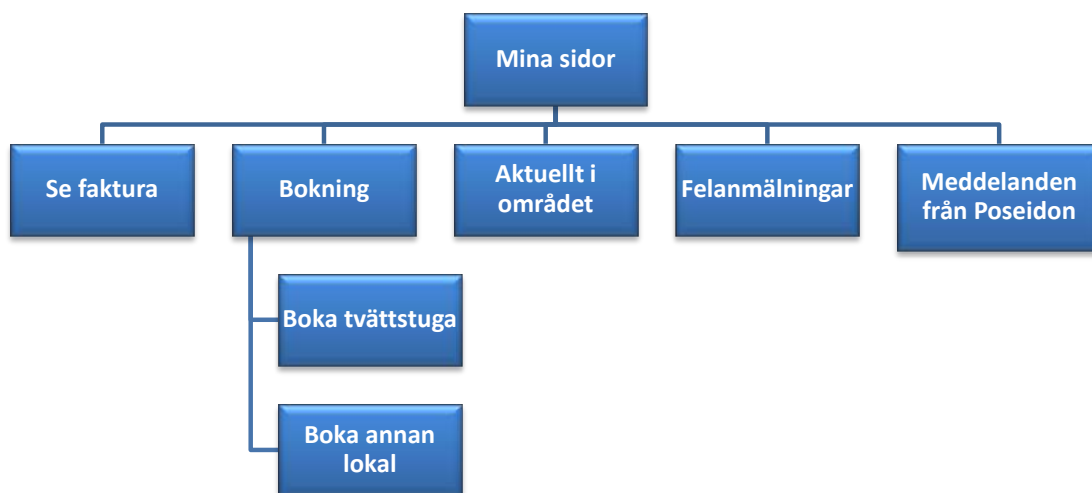
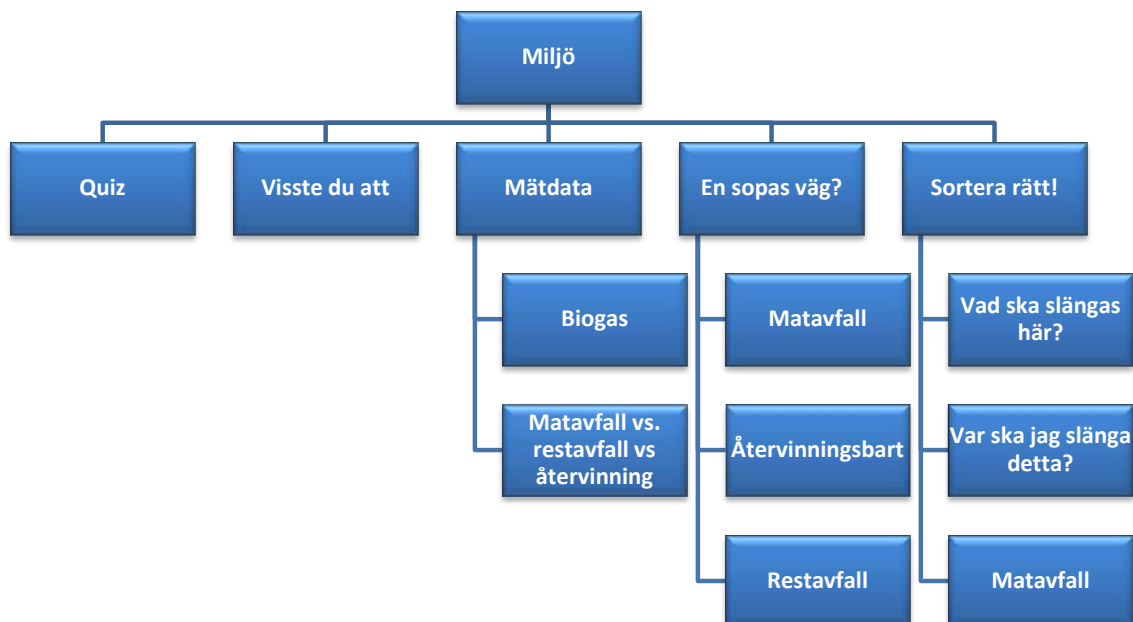
## Information

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
I1	Tillhandahålla information om vad man ska/inte ska sortera som matavfall	Ska			
I2	Tillhandahålla information om vad som händer med matavfallet	Ska			

## Semantik

Benämning	Krav	Typ	Beskrivning	Mätverktyg	Mätvärde
S1	Förklara för användaren hur den ska användas	Ska	Genom sitt uttryck då ingen manual ska vara nödvändig		
S2	Se tilltalande och inbjudande ut	Ska		enkät - semantisk ordskala, viktning	
S3	Vara enkel	Ska		enkät - semantisk ordskala, viktning	
S4	Vara rolig	Ska		enkät - semantisk ordskala, viktning	
S5	Vara effektiv	Ska		enkät - semantisk ordskala, viktning	
S6	Vara strukturerad	Ska		enkät - semantisk ordskala, viktning	
S7	Attrahera användare som inte i första hand ser till dess goda miljöegenskaper	Ska			
S8	Uppmuntra till gemenskap och medvetenhet	Bör			

# Bilaga 21 Träddiagram Funktioner App



# Bilaga 22 PUGH-matris App

## PUGH matris för app-delkoncept

Relativpoängsättning utifrån hur väl kraven uppfylls: (-2)Väldigt dåligt (-1)Dåligt (0)Ukjäligt (1)Bra (2)Väldigt bra

Krav/Kriterium	Skattning	Ska/Bör	K1	K1*skattning	K2	K2*skattning	K3	K3*skattning	K4	K4*skattning	K5	K5*skattning	K6	K6*skattning	Kommentarer
Erbjuda god guessability	2	S	2	4	2	4	-1	-2	1	2	0	0	1	2	
Minimera belastning av brukarens kortidsminne	2	S	-1	-2	2	4	-2	-4	2	4	-2	-4	2	4	
Ha tydliga texter och symboler	3	S	2	6	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	
Minimera antalet knapptryck för att nå en funktion - maximalt 2 knapptryck ska krävas för att komma till nästa undernivå	2	S	-1	-2	2	4	-1	-2	2	4	-1	-2	2	4	
Ska medge återhämtning av fel - genom ett knapptryck	3	S	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	
Medge enkel återgång till ovanliggande nivå - genom maximalt en knapptryckning	2	S	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	
Uppfylla god consistency	3	S	2	6	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	
Uppfylla god compatibility	3	S	-1	-3	2	6	-2	-6	2	6	-2	-6	2	6	
Förklara för användaren hur den ska användas - genom sitt uttryck; ingen manual ska vara nödvändig	3	S	1	3	2	6	1	3	2	6	0	0	2	6	
Se tilltalande och inbjudande ut	3	S	-1	-3	1	3	-2	-6	2	6	-1	-3	1	3	
Vara enkel	3	S	1	3	1	3	2	6	1	3	1	3	1	3	
Vara rolig	3	S	1	3	2	6	-1	-3	1	3	-1	-3	2	6	
Vara effektiv	3	S	-1	-3	2	6	-1	-3	2	6	-2	-6	2	6	
Vara strukturerad	3	S	1	3	1	3	2	6	1	3	1	3	2	6	
Summa:			9	25	23	61	3	11	22	59	0	24	65		
Summa m skattning:															

# Bilaga 23 Slutkoncept App





