

CHALMERS



Nykonstruktion av utdragsmekanism för diskkorgar i ASKO Appliances' diskmaskiner

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Designingenjör

Daniel Knutsson & Henrik Mattsson

Institutionen för produkt- och produktionsutveckling
Avdelningen för design & human factors
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2011

Nykonstruktion av utdragsmekanism för diskorgar i ASKO Appliances' diskmaskiner
Daniel Knutsson & Henrik Mattsson

© DANIEL KNUTSSON & HENRIK MATTSSON, 2011.

Examensarbete 2011
Institutionen för produkt- och produktionsutveckling
Avdelningen för design & human factors
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
SE-412 96 Göteborg
Sverige
Telefon + 46 (0)31-772 1000

FÖRORD

Följande arbete är ett examensarbete som omfattar 15 högskolepoäng inom designingenjörsprogrammet vid Chalmers tekniska högskola. Programmet, vilket omfattar 180 högskolepoäng, är en tvärvetenskaplig utbildning där tekniska ingenjörsmännen kombineras med designämnena och projekt utefter designmetodik för att ge en övergripande insikt i hela produktutvecklingskedjan.

Arbetet har gjorts i samarbete med Asko Appliances i Vara, vilka också varit uppdragsgivare. I arbetet har vi kunnat tillämpa centrala kunskaper inom produktutveckling såsom ergonomi, teknik, form och estetik samt människa-maskininteraktion.

Vi skulle vilja passa på att tacka Marcus Ronnheim, vår handledare på Asko Appliances, som varit behjälplig och kommit med feedback under arbetets gång. Vi vill även tacka Olof Wranne som varit vår handledare och examinator på Chalmers tekniska högskola. Vidare förtjänar även alla intervjupersoner och våra klasskamrater på Designingenjörsprogrammet ett tack.

22 september 2011

Daniel Knutsson och Henrik Mattsson

SAMMANDRAG

Arbetet behandlar en nykonstruktion av utdragsmekanismen för mellersta och övre diskkorgen i en av Askos diskmaskiner, med målet att kunna uppnå en högre kundtillfredsställelse av framtida utdragningsmekanismer. Resultatet är ett CAD-underlag till en funktionsprototyp som togs fram med hjälp av divergent problemlösning.

I förstudien användes delar ur metodiken Reverse engineering för att identifiera den befintliga utdragsmekanismens funktioner, kvalitetsproblem och ingående delar. Vidare gjordes även en fältstudie där diskmaskiner från konkurrenter analyserades översiktligt och inspiration till potentiella dellösningar dokumenterades.

Med en deltagande observationsstudie och en empirisk undersökning enligt Kanomodellen konstaterades att axiellt spel, oljud vid utdragning av diskkorgen, smutsansamling alla är faktorer hos utdragsmekanismen som påverkar kundtillfredsställelsen. Här observerades även att försökspersoner upplevde proceduren med att sätta i diskkorgen som besvärligt. Vidare drogs slutsatsen att införandet av en ”soft-closing”-funktion är en attraktiv kvalitet och kan således höja kundtillfredsställelsen.

Sammanställd data från förstudien utgjorde ett ramverk för slutkonceptet i form av en kravlista.

För att lösa delproblem användes Brainstorming och Osborns idésporrar. Dellösningar med god potential kombinerades i en morfologisk matris för att ge olika totallösningar, koncept, som sedan utvärderades och ställdes mot varandra. Här erhöles åtta koncept.

För att utvärdera och optimera koncepten användes beslutsmatriser enligt Pugh. Här tillkom två nya koncept genom att kombinera starka sidor från utgångskoncepten. De fyra koncept som erhöles högst rangordning i beslutsmatriserna vidareutvecklades för att preciseras ytterligare. Ett koncept valdes sedan för slutlig detaljkonstruktion i samförstånd med Asko Appliances.

Vid konstruktion av det slutliga konceptets detaljer i CAD användes top-down-strategi och detaljer utformades så att dess tillverkbarhet, monterbarhet och kostnad ansågs vara av rimlig karaktär i förhållande till de extra funktioner som integrerats.

I det slutliga konceptet används plastglidlagrade skenor av rostfritt stål där diskkorgen sitter infäst i ett glidlager istället för att ha hjul. Vidare har konceptet även en ”soft closing”-mekanism som dämpar och drar in diskkorgen då den skjuts in. För att minska det axiella spelet hos diskkorgen används bladfjädrar vid infästningen av diskkorgen i glidlagret. Vidare är diskkorgen toppmonterad för att underlätta momentet med att montera dit den. En ytterligare funktion är en dämpande fjädring av diskkorgen i dess yttersta läge.

Nyckelord: CAD, Diskmaskin, Divergent, Explorativ, Funktionsprototyp, Kano, Kvalitet, Kundtillfredsställelse, Nykonstruktion, Soft closing, Utdragsmekanism.

ABSTRACT

This work deals with a new design of the extraction mechanism of the middle and upper basket in one of Asko dishwashers, with the goal of achieving a higher customer satisfaction for future extraction mechanisms. The result is CAD-data to a function prototype that was developed using divergent problem-solving.

In the preliminary study selected parts of the Reverse engineering methodology was used to identify the existing extraction mechanism function as well as quality problems and its components. Furthermore a field study was made where dishwashers from major competitors were analyzed briefly and inspirations to potential solutions were documented.

In a participant observation study and an empirical investigation using the Kano method was found that axial play, the noise from extracting the basket and accumulation of dirt are all factors that affects customer satisfaction. It was also observed that the subjects experienced the procedure to put in the basket as troublesome. Furthermore, it was concluded that the introduction of a “soft-closing” feature is an attractive quality, and can thus increase customer satisfaction.

Compiled data from the field study came to act as a framework for the final concept as a list of requirements.

Partial problems were solved using Brainstorming and Osborn’s checklist. Partial solutions with high potential were combined in a morphological matrix to produce different total solutions, concepts, which are then evaluated and placed against each other. Doing this, eight concepts were obtained.

Pugh decision matrixes were used in order to evaluate and optimize the concepts. Two new concepts were developed by combining the strengths of the earlier concepts. The four concepts that received the highest ranking in the decision matrixes were further developed to be specified. One concept was then selected together with Asko Appliances for the final detailed design.

In the CAD-design of the final concept, details were designed using a top-down approach and the details were designed so that its manufacturability, ease of assembly and cost were to be considered of reasonable character in relation to the additional functions incorporated.

The final concept uses stainless steel rails with plastic plain bearings and the basket is mounted in a plain bearing instead of having wheels. It has been equipped with a "soft closing" mechanism that suppresses and draws in the basket when it is pushed in. To reduce the axial clearance of the basket leaf springs are used at the attachment of the basket in the plain bearing. Moreover, the basket is top mount to facilitate the procedure of fitting it in. An additional feature is a dampening suspension of the basket at its outermost position.

Keywords: CAD, Customer satisfaction, Dishwasher, Divergent, Explorative, Extraction mechanism, Function prototype, Kano, New construction, Quality, Soft closing.

INNEHÅLL

1. Beteckningar.....	1
2. Inledning.....	2
2.1 Bakgrund	2
2.2 Syfte och mål	2
2.3 Hypotes.....	2
2.4 Avgränsningar.....	3
2.5 Frågeställning	3
2.6 Rapportens disposition.....	4
3. Teoretisk referensram.....	5
3.1 Definition av begreppet kvalitet.....	5
3.2 Kundtillfredsställelse enligt Kanomodellen.....	6
4. Metod	8
4.1 Produktspecificering och datainsamling	8
4.2 Problemlösning.....	12
4.3 Utvärdering och val av koncept.....	14
4.4 Detaljkonstruktion för slutligt koncept	15
5. Produktspecificering och datainsamling	18
5.1 Intressentanalys	18
5.2 Fältstudie	19
5.3 Reverse engineering av befintlig utdragsmekanism	20
5.3.1 Delar som påverkar hur utdragsmekanismen fungerar och upplevs.....	21
5.3.2 Kvalitetsproblem för befintlig lösning.....	24
5.3.3 Bill of Material för befintlig utdragsmekanism	25
5.3.4 Funktionsanalys för befintlig utdragsmekanism	27
5.3.5 Lämpliga plaster för användning i diskutrymmet.....	28
5.4 Intervjuer med återförsäljare av diskmaskiner	29
5.5 Deltagande observationsstudie.....	30
5.6 Empirisk undersökning kring Upplevelsen av utdragsmekanismens egenskaper.....	34
5.7 Summering - egenskaper kontra kundtillfredsställelse.....	35
5.8 Hållbarhetsaspekter	36
5.9 Kravlista för konceptet	37
6. Problemlösning.....	40

6.1 Brainstormingsession och Osborns idésporrar	40
6.2 Konceptgenerering med hjälp av morfologisk matris	42
7. Utvärdering och val av koncept.....	50
7.1 Beslutsmatriser för utvärdering och optimering av koncept	50
7.2 Koncept för vidareutveckling	53
7.3 Beslut om slutligt koncept för detaljkonstruktion	58
8. Detaljkonstruktion för slutligt koncept	59
8.1 Detaljernas utformning	60
9. Diskussion	69
10. Slutsats	71
Referenser	
BILAGOR	

1. BETECKNINGAR

Förklaringar till ett antal beteckningar som används frekvent i arbetet kan ses nedan.

- *BOM* - Bill of Material. En lista på ingående komponenter i en produkt och komponenternas egenskaper.
- *IP* – Intervjuperson(er)
- *FP* - Försöksperson(er)
- "*Soft closing*"-funktion - är en funktion som är ämnad att erbjuda mjuk självstängning av olika produkter. Funktionen återfinns vanligtvis i bland annat kökslådor och skåpsluckor i moderna kök.
- *Power spray* - är ett av Asko framtaget system där vatten leds genom rör med små perforeringar som tillåter vatten att sprayas ut över ett bestämt område. Systemet används för att bättre komma åt och rengöra disk i specifika delar av diskmaskinen där de övriga spraysystemen har svårt att komma åt.
- *Utdragsmekanism* - den utdragsmekanism som nämns i rapporten är den mekanism som har till huvudsyfte att hålla och erbjuda endimensionell förflyttning av övre diskkorgen i en förutbestämd bana. Mekanismen har ett inre och ett yttre läge. Det inre läget är anpassat för att hela diskkorgen ska få plats i maskinen när dess lucka är stängd, medan det yttre läget är anpassat för att åtkomligheten ska vara så god som möjligt vid i- och urlastning av disk i diskkorgen.

2. INLEDNING

2.1 Bakgrund

På senare år har konsumenters värderingar ändrats från att tidigare varit fokuserade på tekniska funktioner hos produkter, till att konsumenter nu ställer krav på högre bruksvärde hos produkter (Yamada, 1991). Därför är det inte längre tillräckligt att erbjuda funktionalitet och tillförlitlighet till ett lågt pris för att locka kunder. Yamada et al. menar att för att möta kundernas behov och krav behöver man även erbjuda komfort, användbarhet och tillfredsställelse.

Asko Appliances AB har sedan 60 år tillbaka tillverkat vitvaror som ska hålla hög kvalitet i både form och funktion och positionerar sig själva i premiumskiktet på vitvarumarknaden. De arbetar således för att ha en genomgående kvalitetskänsla i sina produkter och anser själva att det finns förbättringspotential hos diskmaskinkorgarnas utdragsmekanism för att ge kunden en ännu bättre tillfredsställelse av diskmaskinen.

Ett observerat problem som anses dra ned kvalitetskänslan hos dessa är de metalliska ljud som avges från ingående metallkomponenter. Vidare förmodas det axiella spel korgarna får i utdraget läge och smutsansamlingar i åkskenorna också vara bidragande faktorer till otillräcklig tillfredsställelse. Dessa problem ses av Asko Appliances som genomgående brister hos de flesta diskmaskinstillverkares utdragsmekanismer och en förbättring antas därför ge goda konkurrensfördelar.

2.2 Syfte och mål

Asko vill uppnå en högre grad av upplevd kvalitet hos korgarna i sina diskmaskiner och dess tillhörande utdragsmekanism och därmed skapa ett mervärde för kunden. Arbetets syfte är därför att ge Asko goda chanser till konkurrensfördelar och ett mervärde för deras kunder genom att skapa ett prototypunderlag för en utdragsmekanism av högre kvalitet än den befintliga lösningen.

Målet är att, med hjälp av vedertagen produktutvecklingsmetodik, skapa CAD-underlag för en prototyp på en ny utdragsmekanism med en integrerad ”soft closing”-funktion. Dess kvalitet ska upplevas vara högre än hos den befintliga lösningen och ska inte innebära en betydande ökning av material- och tillverkningskostnader jämfört med den befintliga.

Då Asko arbetar aktivt med miljöprofilering av sina produkter är målet även att förbättra lösningen ur ett hållbarhetsperspektiv.

2.3 Hypotes

Upplevd kvalitet har ingen absolut definition och Asko vill att det i arbetet ska eftersträvas en ny lösning för utdragsmekanismen i över- och mellankorg i diskmaskinen med en ”soft closing”-funktion integrerad, samtidigt som korgarna går tystare, har mindre spel och samlar

mindre smuts än den befintliga lösningen. Utifrån dessa uppfattningar har två hypoteser formulerats för att ringa in ett kvalitetsbegrepp för utdragsmekanismen i diskmaskiner:

- Människor upplever att oljud, stort spel, huggande vid ut- och indragning, trögt glidande och ansamling av smuts, drar ned den upplevda kvalitetskänslan för utdragsmekanismen till diskkorgarna i diskmaskinen.
- Människor uppfattar en ”soft closing”-funktion som en attraktiv kvalitet i utdragsmekanismen för diskkorgarna i diskmaskinen.

Hypoteserna ovan testas i praktiken vars resultat redogörs för i kapitel 5. Produktspecificering och datainsamling med hjälp av en enkätundersökning, intervjuer och observationsstudier varpå hypoteserna antas vara troliga om de ej motbevisas.

2.4 Avgränsningar

Arbetet omfattar produktutvecklingsprocessen fram till färdigt CAD-underlag för en funktionsprototyp.

Den lösning som utformas är avsedd att vara kompatibel med maskinen D5894XXL och modeller med samma mått och placering av utdragsmekanismen från Asko Appliances. Kompatibiliteten med övriga diskmaskiner kommer ej att undersökas. Det är dock önskvärt att lösningen går att applicera på liknande diskmaskiner inom Asko Appliances sortiment, då den är tänkt att kunna användas som grund vid nyutveckling av framtida utdragsmekanismer till Askos diskmaskiner. Därav kommer åsikter angående passning och utformning från handledare att tas i akt och styra arbetet vad beträffar kompatibilitet över sortimentet.

Arbetets analysdel avgränsas vidare till att enbart behandla fast monterade lösningar för translationsrörelse i en dimension för mellan- och överkorg i diskmaskinen. Utformningen av den lösning som arbetas fram skall ej utgöra hinder för den höj- och sänkbara funktionen som finns som tillval till överkorgen i maskinen D5894XXL.

Arbetets ingående hållbarhetsaspekter begränsas till att enbart behandla hur lösningen kan motivera brukare att ha ett mer hållbart förhållningssätt till diskning.

Ekonomiska aspekter som spelar in på en eventuell slutprodukts kostnad kommer enbart tas i akt enligt sunt förnuft i arbetet. Faktiska ekonomiska beräkningar anses vara för omfattande och djupgående för ett tidigt prototypstadium av produkten.

2.5 Frågeställning

I och med att hypoteserna antas vara troliga om de inte motbevisas avses följande två frågor att besvaras:

- Hur kan de åkskenor som används för över- och mellankorg i Askos diskmaskiner omkonstrueras till att bli tystare och mindre smutsansamlade än existerande lösning

samtidigt som en ”soft closing”-funktion integreras och kvalitetskänslan höjs utan att betydande höja kostnaderna för material och tillverkning?

- Hur kan lösningen som tas fram motivera brukare till ett mer hållbart förhållningssätt?

2.6 Rapportens disposition

I samtliga kapitel är avsnitt och metoder kronologiskt ordnade efter den ordning som de utförts. Resultaten från gångna kapitel används oftast som utgångspunkt i nästkommande kapitel.

I kapitel 4, Metod, beskrivs den övergripande arbetsgång som använts. Kapitlet är uppdelat i fyra avsnitt som alla beskriver olika faser i produktutvecklingsprocessen. I avsnitten beskrivs vilka metoder som har använts, hur de fungerar, varför de använts och hur de har tillämpats.

I kapitel 5, Produktspecificering och datainsamling, presenteras hur analyser och undersökningar resulterar i data som sedan ligger till grund för nästkommande kapitel. Avsnittet börjar med en kort summering av avsnittets innehåll och följs sedan av att respektive metods genomförande förklaras ingående.

I kapitel 6, Problemlösning, visas kortfattat hur idéer togs fram och utvecklades med hjälp av vedertagna idégenereringsmetoder. Därefter visas och beskrivs en mängd koncept som togs fram under arbetet.

I kapitel 7, Utvärdering och val av koncept, visas utvärdering av koncepten i ett antal matriser i flera omgångar. Här tillkommer nya koncept och val av slutligt koncept sker.

I kapitel 8, Detaljkonstruktion för slutligt koncept, förklaras med text och detaljrenderingar det slutliga konceptet.

I kapitel 9, Diskussion, diskuteras resultatet med dess möjligheter och tveksamheter.

I kapitel 10, Slutsats, avrundas arbetet med att ett antal slutsatser som dragits av resultaten presenteras.

3. TEORETISK REFERENS RAM

I detta avsnitt presenteras nödvändiga teoretiska begrepp och verktyg för den beskrivning och analys som krävs i utvecklingsarbetet och besvarandet av frågeställningen.

3.1 Definition av begreppet kvalitet

Kvalitet är ett mångfacetterat begrepp och finns definierat på en mängd olika sätt. Enligt internationella standardorganisationens standard för kvalitetssystem, ISO 9000:2000, definieras kvalitet som *”den grad till vilken inneboende egenskaper uppfyller krav, d.v.s. behov eller förväntning som är angiven, i allmänhet underförstådd eller obligatorisk.”* (Bergman och Klefsjö, 2009, s. 25).

Bergman och Klefsjö (2009, s. 25) menar emellertid att denna definition bör vidgas och föreslår följande definition: *”Kvaliteten på en produkt är dess förmåga att tillfredsställa, och helst överträffa, kundernas behov och förväntningar.”*

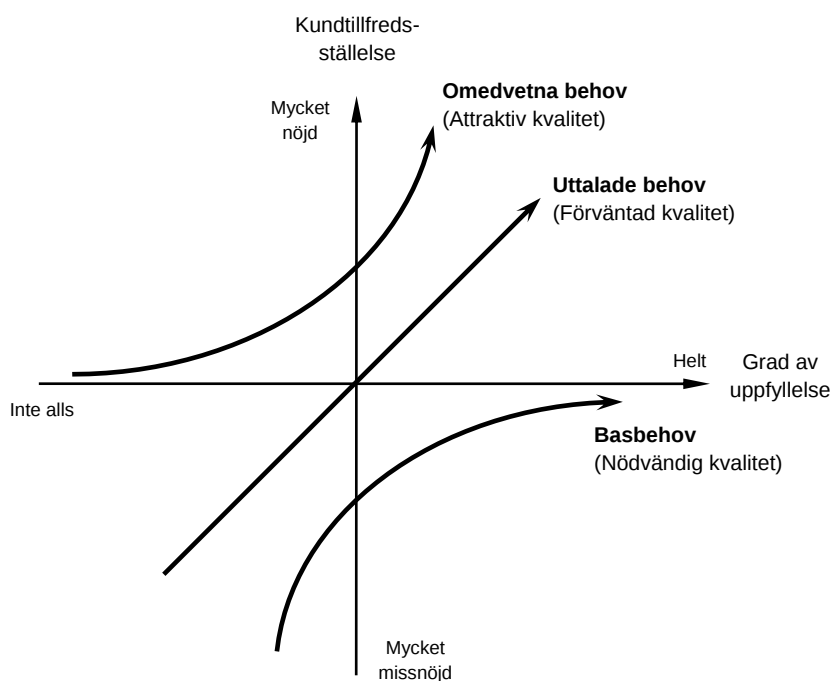
Vidare poängterar de att behov och förväntningar är två helt skilda saker. En människa kan ha förväntningar på egenskaper som hon egentligen inte behöver; samtidigt som hon kan ha behov som hon inte förväntar sig att få uppfyllda - eftersom hon inte alltid kan inse sina behov.

I detta arbete anammas Bergman och Klefsjös definition av kvalitet som en produkts förmåga att tillfredsställa, och helst överträffa, kundernas behov och förväntningar.

3.2 Kundtillfredsställelse enligt Kanomodellen

Kanomodellen illustrerar hur uppfyllandet av behov och förväntningar hos kunderna påverkar deras tillfredsställelse och därmed också, enligt Bergman och Klefsjö (2009, s. 25) (se kapitel 3.1), en produkts kvalitet.

I modellen karaktäriseras basbehoven (se Figur 3.1) av att de är outtalade och ofta självklara för kunden (Bergman och Klefsjö, 2009, s. 334), t.ex. som att en diskmaskin kan diska. Uttalade behov svarar för vad kunderna förväntar sig och upplever som viktigt, som t.ex. låg ljudnivå hos en diskmaskin. Genom att vara bättre än konkurrenterna på att uppfylla dessa kan företag vinna kunder. Vidare är det de omedvetna behoven, behov som kunder själva inte är medvetna om, som om de uppfylls kan ge produkter ett attraktivt värde och ge kunden ökad tillfredsställelse.



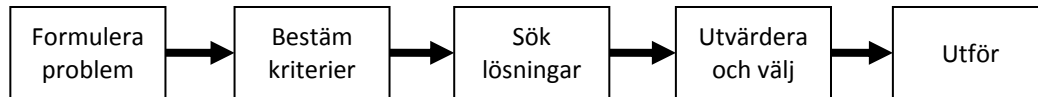
Figur 3.1 - Kanomodellen för kundtillfredsställelse. (Bergman och Klefsjö, 2009, s. 336)

Ett sätt att undersöka hur olika produkttegenskaper uppfattas av kunder är att använda Kanomodellen empiriskt (Bergman och Klefsjö, 2009, s. 340). Kano et al. (1984, s. 39-44) har utvecklat ett särskilt frågebatteri för detta ändamål där presumtiva kunder får besvara två frågor om var och en av ett antal egenskaper hos produkten - hur de upplever om en egenskap finns (finns i stor utsträckning) respektive om den inte finns (eller endast finns i liten utsträckning). Beroende på svaren som erhålls kan egenskaperna klassificeras som förväntad, indifferent, nödvändig eller attraktiv kvalitet.

Med den lösning som arbetas fram eftersträvas att uppfylla kundernas omedvetna behov och på så vis skapa attraktiv kvalitet enligt Kanomodellen (se Figur 3.1). Bergman och Klefsjö (2009, s. 337) menar att skillnaden mellan att inte lyckas identifiera och uppfylla kundernas omedvetna behov och att lyckas göra det är viktigt ur konkurrens- och framgångssynpunkt - en skillnad mellan ”okej och wow” hos kunderna.

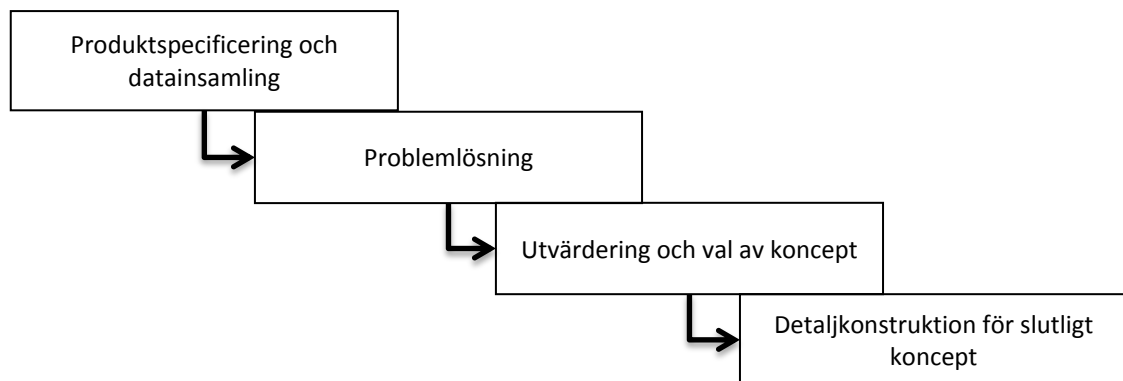
4. METOD

Metoden följer till stor del en arbetsgång som Johannesson et al. (2004, s. 56) beskriver som divergent problemlösning (se Figur 4.1). Inledningsvis formuleras problem och kriterier bestäms, därefter söks lösningar som senare utvärderas och väljs utifrån kriterierna. Slutligen utförs (konstrueras) den lösning som valts.



Figur 4.1 - Arbetsgång för divergent problemlösning. Källa: Johannesson et al. (2004, s. 56).

Metodkapitlet är indelat i fyra övergripande delar (se Figur 4.2 nedan), dessa är: produktspecificering och datainsamling, problemlösning, utvärdering och val av koncept, samt detaljkonstruktion för slutgiltigt koncept.



Figur 4.2 – Metodkapitlets övergripande indelning och följd.

4.1 Produktspecificering och datainsamling

Arbetet inleddes med en analys av vilka ingående intressenter som finns och vilka krav och önskemål de kunde tänkas ha under arbetets gång. Utvalda delar ur Reverse engineering (se Reverse engineering nedan) användes för att identifiera den befintliga lösningens funktioner, kvalitetsproblem och ingående delar. Funktionerna ställdes upp i ett träd-diagram och de ingående delarna dokumenterades i en BOM¹ (Bill of Material). Kvalitetsproblem som identifierades dokumenterades i ett orsak-verkan-diagram².

¹ Bill of Material: Lista över ingående delar och dess funktioner.

² Diagram som åskådliggör kvalitetsproblem och vad som orsakar det. Se Bergman och Klefsjö, 2009, s. 252-255.

Under en fältstudie samlades data och inspiration för potentiella delösningar in och dokumenterades. Dessa sammanställdes senare i ett släktskapsdiagram³ med bilder.

Med en deltagande observationsstudie och en empirisk undersökning enligt Kanomodellen undersöktes om de hypoteser, om kundernas och användarnas upplevda kvalitet som ställts upp i kapitel 2.3, kunde stärkas eller förkastas.

Sammanställd data stod till grund för en kravlista som specificerade vilka funktioner och krav som borde respektive måste ingå i lösningen. Kraven viktades med hjälp av metoden parvis jämförelse (se Parvis jämförelse nedan).

Intressentanalys

Med en intressentanalys kartlades vilka som har intresse av- och påverkas av lösningen, exempelvis intressenter vid produktion, kunder, brukare, ”interna kunder” etc. (Karlsson, 2003 s. 3). Här ställdes även eventuella krav och önskemål upp att ta hänsyn till som kunde dyka upp från de olika intressenterna under arbetets gång.

Reverse engineering

Med utvalda delar ur den arbetsgång som redogörs för i *A Reverse Engineering and Redesign Methodology for Product Evolution* av Otto och Wood (1996) identifierades Askos nuvarande lösnings uppbyggnad, kvalitetsproblem och vad som orsakar dessa, samt dess ingående delar. Uppbyggnaden abstraherades till funktioner genom en funktionsanalys (Otto, 1996, s. 8) och ställdes upp i en tabell och ett trädidiagram⁴. Funktionsanalysen stod också till grund för en stor del av innehållet i kravlistan för den nya lösningen som utarbetades.

Kvalitetsproblemen hos den befintliga lösningen dokumenterades med ett orsak-verkan-diagram och de ingående delarna med deras respektive funktion och material dokumenterades i en BOM.

Fältstudie

Under fältstudien undersöktes liknande lösningar hos andra diskmaskiner samt andra produkter och patent som löste problemet med en endimensionell translationsrörelse. Här avsågs också att finna och undersöka produkter med en ”soft closing”-funktion att inspireras av i idégenereringsfasen. Vidare syftade studien till att ge ökad kunskap om hur olika diskmaskiner ”kändes” genom att interagera med dessa. Fältstudien dokumenterades främst genom fotografering och med bilder tagna från internet. Fotografierna och bilderna kategoriserades sedan i ett släktskapsdiagram.

Fältstudien genomfördes endast inom Göteborgsregionen. Även om en mer geografiskt utbredd studie hade varit önskvärd, bedömdes detta vara av försumbar vikt med avseende på den extra tid och kostnad en större studie skulle medföra.

³ Hjälpmedel för att strukturerat sammanställa stora mängder data med någon form av släktskap. Se Bergman och Klefsjö, 2009, s. 564-568.

⁴ Hierarkiskt diagram. Se Bergman och Klefsjö, 2009, s. 568-570.

Intervjuer

Personliga intervjuer användes som datainsamlingsmetod. Studien valdes att vara explorativ⁵ då den var avsedd att undersöka och kartlägga vad återförsäljare ansåg känneteckna hög kvalitet hos diskmaskiner. Intervjupersonerna (IP) representerades av två säljare vid varsitt företag, både en traditionell vitvaruåterförsäljare och en leverantör av ”high-end-kök” som även är återförsäljare av diskmaskiner. Dessa antogs dessutom ha en viss inblick i tekniken och erfarenhet av vanliga problem hos diskmaskiner vilket kunde rendera i användbara åsikter.

Deltagande observationsstudie

En deltagande observationsstudie gjordes för att stärka eller förkasta de hypoteser som ställts upp i kapitel 2.3 genom ett deduktivt arbetssätt då redan befintlig teori användes för att dra slutsatser från studien. Här kartlades vad kunder och användare ansåg känneteckna hög kvalitet hos diskmaskiner och framförallt utdragsmekanismen för diskorgarna hos dessa. Vidare samlades också data in om vilka brister och störningsmoment som användare kan uppleva med diskmaskinens utdragbara korgar.

Vid observationsstudien användes en semistrukturerad intervjuguide⁶ och försökspersoner (FP) valdes representativt. Att en semistrukturerad intervjuguide valdes beror på att studien var explorativ vilket kräver en viss flexibilitet och helt ostrukturerade intervjuer bedömdes mindre lämpliga för att kunna kategorisera och analysera erhållna svar.

Eftersom Askos primära målgrupp utgörs av högutbildade kvinnor i åldern 35-65 år med medel- till höginkomst, skulle urvalet av FP representera dessa. Det var emellertid även av intresse att urvalet representerade män inom samma grupp då de ansågs vara starka intressenter.

Försökspersoner rekryterades bland personal på Chalmers tekniska högskola och personal på Studentcentrum. Totalt deltog åtta (8) personer i studien varav tre var kvinnor och fem var män. Flertalet av FP (n=7) hade diskmaskiner själva eller använde diskmaskin dagligen.

Som medierande verktyg⁷ uppmanades FP att demonstrera (t.ex. på en diskmaskin) hur denne menade. FP uppmanades också att jämföra två olika diskmaskiner med varandra för att lättare kunna ge uttryck för vad som bidrar till att den ena upplevs ha högre kvalitet än den andra.

Kommentarer och citat från observationsstudien sammanställdes till en mer lättöverskådlig bild med hjälp av ett släktskapsdiagram. Kommentarer och citat grupperades under olika rubriker beroende på vad de berörde.

⁵ Explorativ studie. Se Lidfelt 2003, s. 20

⁶ Samma frågor ställs till alla intervjupersoner. Frågorna har öppna svarsmöjligheter menar Engelbrektsson

⁷ Stimulerar reflektion och underlättar dialog. Se vidare

<http://www.cse.chalmers.se/research/group/idc/ituniv/kurser/06/analys/medierande%20verktyg.pdf>

Efter observationsstudien fick FP fylla i ett formulär med frågor enligt Kanomodellen om hur de upplever olika egenskaper. Denna empiriska metod presenteras nedan.

Empirisk undersökning efter Kanomodellen

Ett sätt att kartlägga hur olika produkttegenskaper uppfattas av kunder var att använda Kanomodellen empiriskt (Bergman och Klefsjö, 2009, s. 340). I detta arbete användes den frågemetod som utvecklats av Kano et al (1984) genom att presumtiva kunder fick besvara två frågor för var och en av ett antal egenskaper hos utdragsmekanismen. På dessa frågor fick kunderna (här intervjupersoner) ge svar om hur de upplevde om en viss egenskap fanns (alternativt fanns i stor utsträckning) respektive om den inte fanns (eller enbart fanns i liten utsträckning) genom att markera ett av de tillhörande alternativen (se Figur 4.3).

Om du märker att <u>smuts samlas</u> i utdragsmekanismen för korgen i diskmaskinen, hur upplever du det?	1. Jag tycker det är positivt när det är så. 2. Jag förväntar mig att det är så. 3. Jag är neutral till det. 4. Jag kan acceptera att det är så. 5. Jag tycker inte om när det är så.
Om du märker att <u>smuts inte samlas</u> i utdragsmekanismen för korgen i diskmaskinen, hur upplever du det?	1. Jag tycker det är positivt när det är så. 2. Jag förväntar mig att det är så. 3. Jag är neutral till det. 4. Jag kan acceptera att det är så. 5. Jag tycker inte om när det är så.

Figur 4.3 - Exempel på frågor som ingick i den empiriska undersökningen.

Beroende på de svar som erhöles klassificerades därefter egenskapen enligt tabellen i Figur 4.4 nedan. Om en försöksperson exempelvis svarade att denne kan acceptera att det samlas smuts (låg nivå) i utdragsmekanismen men är positiv till att det inte samlas smuts (hög nivå), så är det en, för försökspersonen, attraktiv egenskap att det inte samlas smuts.

Egenskap		Finns inte (eller är på låg nivå, liten utsträckning)				
		Positivt	Förvänta sig	Neutral	Kan acceptera	Tycker inte om
Finns (eller är på hög nivå, stor utsträckning)	Positivt	Tveksamt	Attraktiv	Attraktiv	Attraktiv	Förväntad
	Förvänta sig	Omvänd	Indifferent	Indifferent	Indifferent	Nödvändig
	Neutral	Omvänd	Indifferent	Indifferent	Indifferent	Nödvändig
	Kan acceptera	Omvänd	Indifferent	Indifferent	Indifferent	Nödvändig
	Tycker inte om	Omvänd	Omvänd	Omvänd	Omvänd	Tveksam

Figur 4.4 - Klassificeringsschema för svar på frågor enligt Figur 4.3. (Bergman och Klefsjö, 2009, s. 341)

Kravlista

För att få ett styrande dokument som ramverk att utgå ifrån vid framtagningen av den nya lösningen dokumenterades bland annat krav på material, uttryck och funktioner i en kravlista enligt den metodik som Johannesson et al. (2004, s. 406) beskriver. Kraven baserades främst på data från datainsamlingsmetoderna som använts i förstudien. Kravlistan behölls dock som ett levande dokument som fortlöpande uppdaterades under arbetet och fler krav tillkom således under arbetets gång.

Parvis jämförelse

Metoden parvis jämförelse går ut på att jämföra varje framtaget krav mot alla övriga krav (Karlsson, 2003, s. 31). Detta tillämpades genom att krav som användes vid utvärdering av koncept ställdes upp i en matris där de fick jämföras radvis. Normalt sett låter man kunder eller användare att göra denna viktning, men i detta arbete gjordes istället viktningen subjektivt av oss då detta ansågs ge en tillräckligt bra viktning i förhållande till dess tidsåtgång.

Hållbarhetsaspekter

Genom att undersöka vetenskapliga studier och väga in slutsatser från den deltagande observationsstudien föreslogs hållbarhetsförbättringar som låg i linje med resultaten från studierna för att motivera brukare till ett mer hållbart förhållningssätt.

Materialdatabassökning

Programvaran CES Edupack 2010 användes för att undersöka vilka plaster som är lämpliga att använda i den slutliga detaljkonstruktionen. Kriterierna sattes till att plasterna skulle tåla svaga syror och starka baser, klara 90 grader Celsius som brukstemperatur och vara godkända att använda i livsmedelsindustrin. Genom att använda sökfunktionen i databasen kunde kriterierna enkelt radas upp och lämpliga material sållades fram.

4.2 Problemlösning

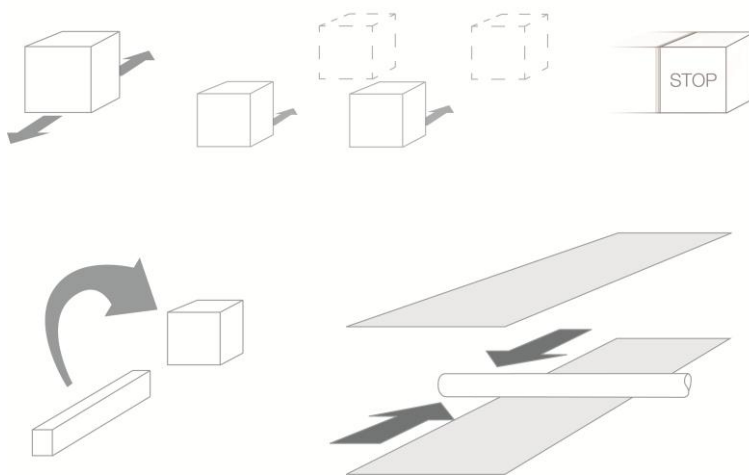
Idéer på potentiella lösningar togs fram under brainstormingsessioner (se Brainstorming nedan) dels utifrån de funktioner och krav som tagits fram under kapitlet produktspecifiering och datainsamling men också utifrån fundamentala problem som måste lösas till detaljkonstruktionen, såsom förflyttning av ett objekt. Här hämtades även idéer och inspiration från de bilder som erhållits under fältstudien.

Många idéer och lösningar visualiserades med skisser under hela konceptgenereringen. Ett urval av dessa idéer angreps sedan med Osborns idésporrar (se Osborns idésporrar nedan) för att vidareutvecklas och bands sedan samman med hjälp av en morfologisk matris (se Morfologisk matris nedan). De övriga idéerna sparades som fristående idéer som kunde komma väl till pass vid detaljkonstruktionen.

Brainstorming

I en stor och flera små brainstormingsessioner⁸ togs idéer på lösningar och dellösningar fram, som senare kunde vidareutvecklas med hjälp av Osborns idésporrar. Vissa idéer preciserades även med förklarande skisser för att konkretiseras. För att stimulera tankeverksamheten hos deltagarna i den stora sessionen användes även bilder på produkter som löser liknande problem som medierande objekt.

De personer som deltog i den stora brainstormingsessionen rekryterades bland Designingenjörsstudenter på Chalmers tekniska högskola. Fem personer deltog i sessionen. Vid sessionen formulerades problemen initialt med en hög abstraktionsnivå och frihet. Problemen var av sådan karaktär att de var helt avgörande för hur synen på hur en utdragsmekanism ser ut och på så vis söka revolutionerande basala lösningar. Lösningar som söktes var på förflyttning av ett objekt, förflyttning av två objekt parallellt, inbromsning av ett objekt och olika teleskopsfunktioner. Problemen illustrerades enligt Figur 4.5. Sessionen avslutades med ett mindre abstrakt problem där en axel skulle förflyttas endimensionellt med stöd av två väggar (se Figur 4.5).



Figur 4.5 - Illustrationer av problem som behandlades under brainstormingsessionen.

Efter att ha börjat söka lösningar vidt och brett i den stora brainstormingsessionen smalnades problemområdet av till de övriga sessionerna och fokuserades på de problem som skulle lösas för att höja kvalitén av utdragsmekanismen och integrera nya funktioner i den. Vid flera korta idékläckningssessioner där enbart vi deltog och användes brainstormingens principer för att söka lösningar på alla de problem som framkommit i förstudien. Här skisserades sedan idéer som subjektivt bedömdes ha god potential varpå de renderades med hjälp av markerpennor för att tydligt kunna användas senare i den morfologiska matrisen.

⁸ Brainstorming är en metod för att, utan att bedöma framkomna resultat, åstadkomma så många idéer som möjligt i en grupp på 5-15 personer (Johannesson, 2004, s. 425).

Osborns idésporrar

En lämplig metod som valdes för individuellt idéskapande är Osborns idésporrar (Johannesson, 2004, s.433). Metoden går ut på att frågor ställs för varje idé i ett redan framtaget idématerial för att stimulera tankeverksamheten.

Några exempel på frågor som kan ingå:

- Kan den/det göras större/mindre?
- Kan man göra tvärtom?
- Kan det mångfaldigas eller överdrivas?

I arbetet användes frågorna från Osborns idésporrar av oss på idématerialet från brainstormingsessionen som inspiration och för ny- och vidareutveckling av idéer.

Morfologisk matris

Som ett hjälpmedel för att minska risken att förbise lösningsalternativ i problemlösningsprocessen användes morfologisk analys (Johannesson, 2004, s. 430-431). Genom att systematiskt kombinera dellösningar till olika problem i en matris skapades olika totallösningalternativ på samma sätt som Johannesson, 2004, s. 127 beskriver.

Här utgjorde huvud- och delfunktioner från funktionsanalysen tillsammans med de kvalitetsproblem som identifierats med Reverse engineering-metodiken (se kapitel 4.1) de kritiska variabler som skulle lösas med hjälp av dellösningar som framkom under de brainstormingsessioner och de sessioner där Osborns idésporrar användes.

4.3 Utvärdering och val av koncept

Inledningsvis i utvärderingsprocessen eliminerades ”dåliga lösningar” i ett urval av dellösningar med hjälp av en enkel elimineringsmatris (se Elimineringsmatris nedan) efter Pahl och Beitz. Här sorterades orimliga dellösningar bort då de exempelvis inte uppfyllde huvudproblemen, kravlistan, antogs vara för kostsamma eller ej var realiserbara.

För att vidare välja vilka lösningar som skulle vidareutvecklas användes Pughs konceptvalsmatris (se Pughs konceptvalsmatris nedan) varpå ett fåtal konceptlösningar valdes ut för vidareutveckling.

Listor med för- och nackdelar och möjliga förbättringar ställdes upp för respektive koncept inför val av slutkoncept som sedan skedde i samråd med Asko Appliances varpå ett slutkoncept kunde börja detaljkonstrueras.

Elimineringsmatris

Inledningsvis i utvärderingsprocessen bör dåliga lösningar elimineras (Johannesson, 2004, s.132-133). Som stöd för denna utvärdering användes elimineringsmatrisen efter Pahl och Beitz. Här undersöktes om de befintliga dellösningarna:

- löste dess avsedda huvudproblem
- uppfyllde kravlistan
- låg inom rimliga kostnadsramar
- ansågs vara realiserbara
- passade företagets produktprogram
- hade eventuella fördelar ur miljö-, säkerhets- eller ergonomisk synvinkel

Vidare var det endast de dellösningar som till största del uppfyllde dessa kriterier, och sådana som krävde vidare undersökning för att kunna bedömas, som gick vidare i utvärderingsprocessen.

Pughs konceptvalsmatris

Som metod för utvärdering av de koncept som erhöles av den morfologiska matrisen och ej sållades bort i elimineringsmatrisen användes Pughs konceptvalsmatris⁹, även känd som beslutsmatris. Här utvärderades koncepten utifrån deras förmåga att uppfylla ett urval av de funktioner och krav som tidigare ställts upp i funktionsanalysen respektive kravlistan.

Som stöd vid utformning av utvärderingskriterier användes Pahl (et al.) checklista för utvärderingskriterier (Pahl, 2007, s. 193).

4.4 Detaljkonstruktion för slutligt koncept

Den mekaniska detaljkonstruktionen omfattar skapandet av konceptets ingående komponenter som iterativt testades och förbättrades i en digital mock-up (se Digital mock-up nedan). Tankesätt från processerna Design for Assembly (DFA), Design for Manufacturability (DFM) och Design for Disassembly (DfD) användes vid den mekaniska konstruktionen och nämns tillsammans som Design for X (DFX) (se DFX nedan) där X är en variabel med flera värden. Resultatet som gavs från den mekaniska konstruktionen modellerades allteftersom enligt top down strategi (se Iterativ konstruktionsprocess enligt top down-strategi nedan) i CAD-verktyget CATIA V5 där tester löpande genomfördes i den digitala mock-upen. Under den mekaniska konstruktionen valdes även lämpliga material som renderade i en rekommendation av lämpliga tillämpbara material i en det slutliga konceptets ingående delar

Digital mock-up

Digital mock-up avses här gälla framtagningen av en digitalt representativ modell av diskmaskinen med hjälp av CAD-komponenter erhållna från Asko. Dess syfte var att erbjuda möjligheten att testa funktion och produktarkitektur med hjälp av teoretiska mått och placeringar med värden från CAD-modellerna. De komponenter som erhöles från Asko var justeringsfästen, överkorgen och behållaren som alla användes för att ge ramar för vart slutliga lösningens komponenter skulle placeras och hur de skulle dimensioneras.

⁹ Matris för att systematiskt jämföra olika lösningars eller koncepts förmåga att uppfylla givna krav. Se vidare Karlsson, 2003 sid. 44.

DFX

Tankesätt från DFA (Alting, sid. 624-631, 1992) användes för att det slutliga konceptet skulle utformas på ett monteringsvänligt sätt, med så få delar som möjligt, utan att för den skull tumma på dess funktion. Medvetenhet om DFM (Alting, 1992, sid. 630) användes löpande i arbetet för att säkerställa att det slutliga konceptet höll god standard och var nära korrekt konstruktionsmaterial för att underlätta för konstruktörer som kan komma att vidareutveckla det slutliga konceptet. Här har även ekonomiska aspekter tagits i akt och strävan var att så få och enkla verktyg som möjligt ska krävas för att tillverka en framtida slutprodukt. Riktlinjer för DfD (Alting, 1992, sid. 631-634) användes ur hållbarhetssynpunkt då en slutprodukts miljöpåverkan kan hållas låg genom att konstruera konceptet med så få och lättseparerade material som möjligt. Detta bör kunna underlätta demontering för reparation och återvinning och således ge vinning för miljön.

Materialval

Val av material skedde utifrån de material som bedömts vara lämpliga att använda i diskmaskiner (se kapitel 5.3.5). Valet av material skedde objektivt av oss enligt uppskattade krav på hållfasthet, åsikter om estetiska och semantiska värden givna av den empiriska undersökningen (se. kapitel 5.6), krav på komponenters materialegenskaper i förhållande till omkringliggande komponenter, samt krav på eventuella glidegenskaper och ett lågt kilopris.

Iterativ konstruktionsprocess enligt top down-strategi

Det slutliga konceptet konstruerades genom att använda en top-down strategi där mekanisk detaljkonstruktion skedde parallellt med CAD-konstruktion i CATIA V5. Utgångspunkten var det utvalda konceptet från Pugh matrisen, samt det underlag som erhållits från genomförda studier och diskussioner med Asko.

Detaljer skisserades mestadels för hand varpå varianter och alternativa lösningar diskuterades innan de valdes och måttsattes efter mått i en fysisk diskmaskin erhållen från Asko eller teoretiska mått i den digitala mock-upen. Detaljerna modellerades sedan i CAD som enskilda parter där de placerades i en assembly med den digitala mock-upen och övriga detaljer varpå de anpassades efter varandra så att inga konflikter skedde mellan detaljernas olika placeringar, funktioner och rörelsebanor.

Detaljer med en funktion som medför krav på god fysisk interaktion med brukaren testades även med hjälp av enkla skissmodeller som togs fram i styrofoam för att ge en bild om hur detaljen upplevdes fysiskt.

Detaljerna gavs slutligen en materialtjocklek beroende på materialval och uppskattade krav på hållfasthet. Släppvinklar togs inte hänsyn till då huvuddelen av CAD-materialet enbart var avsett att kunna användas i en prototyp för testning där prototypdelar kan tillverkas i en friformsmaskin som inte kräver släppvinklar för tillverkning.

Iterativa modifieringar från detaljernas utgångspunkt skedde löpande bland annat på grund av önskemål från Asko, begränsning av utrymme, krockar med andra detaljers funktion eller följdfel från modifieringar samt felaktiga antaganden. Förändringarna gick till en början

snabbt att genomföra men blev allt mer tidskrävande i takt med att antalet modellerade komponenter ökade.

Visualisering

För att ta fram presentationsmaterial skapades renderingar från det CAD-material som arbetats fram. Dessa fotorealistiska stillbildsrenderingar och beskrivande principbilder skapades i programvaran Autodesk Showcase.

5. PRODUKTSPECIFICERING OCH DATAINSAMLING

Att finna och formulera problem samt specificera krav för lösningen omfattade en relativt lång process med många tillämpade metoder. En överblick av arbetsgången för produktspecificering och datainsamling ges därför nedan för att sammanfatta dess innehåll innan detaljbeskrivningar av resultaten från varje metod ges.

För att skapa en bred grund med information genomfördes initialt en förstudie där en mängd data samlades in och produktens nuläge analyserades. Genom att inleda förstudien med en intressentanalys sattes ramar för vilka som berörs av slutresultatet och måste tas hänsyn till och vars intressen var viktiga att bevaka under arbetets gång. Fältstudien gav sedan en helhetsbild om konkurrenter och befintliga lösningar på marknaden.

Med Reverse engineering av den befintliga utdragsmekanismen identifierades alla ingående komponenter. Dessa kartlades i en BOM och dess funktioner kartlades i en funktionsanalys som sedan utökades med nya krav och önskvärda funktioner. Denna låg sedan till grund för en kravlista som kom att specificera det slutliga konceptet. Komponenter som låg utanför arbetets ramar men ändå påverkade konceptet identifierades och uppdagades innan de lämnades därhän. För att ges en grund för senare materialval undersöktes vilka plaster som var lämpliga att använda i diskutrymmen. Som informationsgrund för problemlösningen genomfördes sedan intervjuer av återförsäljare av diskmaskiner, en deltagande observationsstudie och en empirisk studie enligt Kano med presumtiva kunder för att bekräfta de hypoteser som ställts upp. Även andra egenskaper som kan ge upphov till ökat kundvärde och oförutsedda problem uppmärksammades i dessa undersökningar.

Genom att undersöka de hållbarhetsaspekter som är kopplade till utdragningsmekanismens funktion i diskmaskiner och ta hänsyn till dessa tilläts sedan problemlösningen att även omfatta uppmuntring till ett hållbart brukarbeteende.

5.1 Intressentanalys

Vid intressentanalysen (se Figur 5.1 nedan) identifierades olika intressenter som kan tänkas ställa krav på den slutliga lösningen. Här listades också olika krav och aspekter som kan påverka var och en av intressenterna.

Intressent	Aspekter/krav
Kunder/brukare	Estetik, funktion, prestanda, ergonomi, säkerhet
Arbetare vid produktion	Monterbarhet, ergonomi, säkerhet
Transportörer	Vikt, geometri
Myndigheter	Miljö, säkerhet, lagkrav
Produktionsavdelning vid Asko	Monterbarhet, tillverkbarhet, ekonomi
Underleverantörer till Asko	Geometri, material, säkerhet, miljö
Demontörer	Demonterbarhet
Inköpsansvarig på Asko	Ekonomi
Marknadsföringsavdelning på Asko	Funktion, prestanda, estetik
Ekonomiavdelning på Asko	Ekonomi
Ledning på Asko	Ekonomi, funktion, prestanda, estetik, säkerhet
Chalmers och handledare	Tidplan

Miljöansvarig på Asko	Miljö
Tillverkare av prototypdelar	Geometri, tillverkningsunderlag

Figur 5.1 - Intressenter och aspekter/krav som ligger i deras intresse.

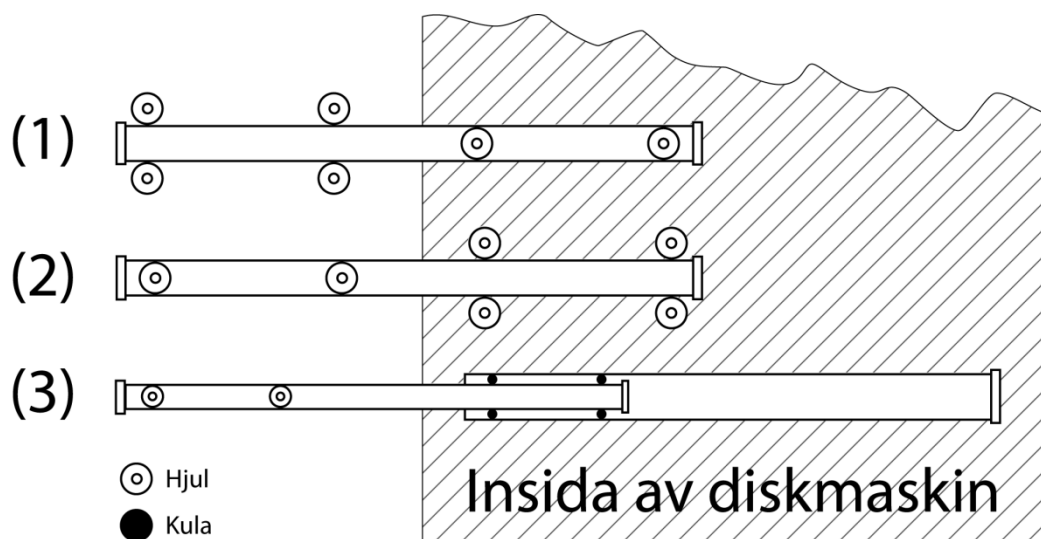
De krav som intressenternas kan tänkas ställa togs i beaktning när kriterier i kravlistan (se Figur 5.17) togs fram.

5.2 Fältstudie

Under fältstudien observerades att utdragsmekanismen i diskmaskinerna som undersöktes är lika till sin karaktär. Endast lite skiljer mellan tillverkarnas olika lösningar och här råder sannolikt mycket plagiering konkurrenterna emellan. Något som noterades var dock att Asko är ensamma om den lösning de använder i dagsläget bland de diskmaskiner som undersöktes.

De utdragsmekanismer som observerades under fältstudien finns principiellt beskrivna nedan i Figur 5.2. Lösningen benämnd (1) i figuren har en skena som löper på två hjul fastsatta i diskmaskinens insida. Diskkorgen sitter då monterad på skenan med fyra hjul, två på ovansidan och två på undersidan.

Vidare är lösning (2) av samma karaktär men omvänd. Här sitter istället fyra hjul i diskmaskinens insida och diskkorgen är monterad med endast två hjul i åkskenan.



Figur 5.2 - Principskiss över olika utdragsmekanismer. (3) Representerar Askos nuvarande.

Den tredje typlösningen som observerats är den Asko använder i sina diskmaskiner, här benämnd som (3). Denna lösning bygger på två åkskenor lagrade med fyra kullor i glidskenor

som på så vis ger en teleskopfunktion. Här sitter diskkorgen monterad med två hjul i åkskenan och glidskenan är fastsvetsad i diskmaskinens insida.

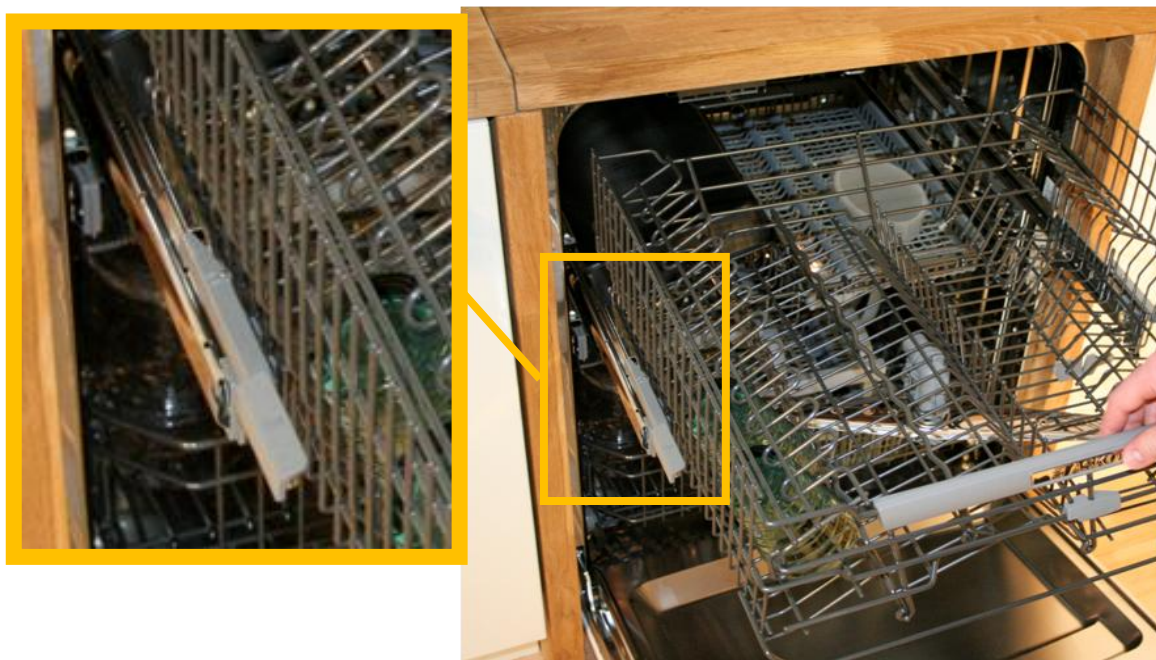
Vidare samlades även ett stort antal bilder under studien, några exempel visas nedan (se Figur 5.3). Dessa användes senare som stöd i idé- och konceptgenereringsfasen.



Figur 5.3 - Ett urval av bilder från fältstudien.

5.3 Reverse engineering av befintlig utdragsmekanism

Här redogörs kort för den befintliga utdragsmekanismens funktion och vilka komponenter i diskmaskinen som påverkar hur den upplevs och fungerar. Med utdragsmekanism (se Figur 5.4) menas den teleskopiska lösning som används för utdrag av mellersta och övre diskkorgarna i Askos diskmaskiner.



Figur 5.4 - Utdragsmekanism i ASKO D5894XXL. Markerad är den höj- och sänkanordning som finns monterad på diskkorgen.

Den befintliga utdragsmekanismen tillåter justering i höjdläge av översta diskkorgen (se Figur 5.4). Denna funktion är ett krav att behålla även i den nya lösningen varpå justerfästet som erbjuder funktionen måste integreras i den nya lösningen.

5.3.1 Delar som påverkar hur utdragsmekanismen fungerar och upplevs

En av de komponenter som påverkar upplevelsen av utdragsmekanismen är övre spridarens koppling (se Figur 5.6) och röret som försörjer denna med vatten (se Figur 5.5).



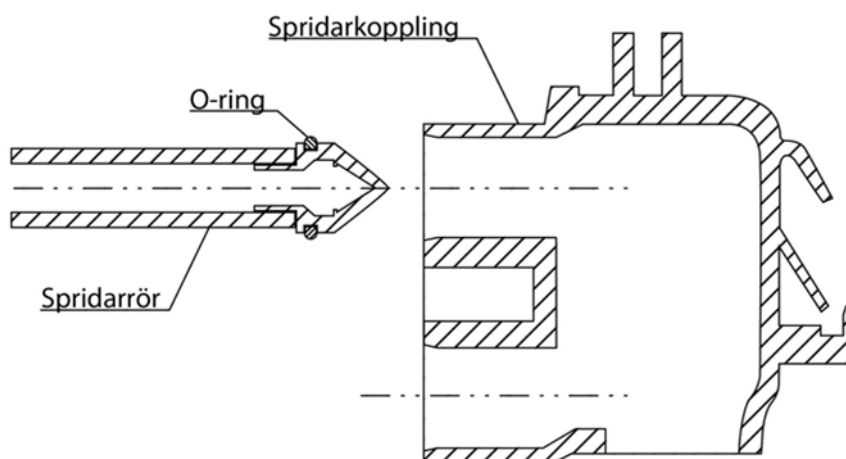
Figur 5.5 - Spridarrör, försörjer övre diskkorgens spridare med vatten.

Då den övre diskkorgen skjuts in till sitt innersta läge skall spridarröret (se Figur 5.5) passas in i spridarkopplingen (se Figur 5.6) som sitter monterad i diskkorgen. Principen för

kopplingen visas nedan i Figur 5.7. Vid inskjutning och utdragning av diskkorgen upplevs ett kraftigt motstånd just då o-ringen skall glida ut eller in. Detta ojämna motstånd vid utdragning och inskjutning drar sannolikt ner på den upplevda kvaliteten hos diskmaskinen. Detta stod till grund för ett av de påståenden som gavs i en av de hypoteser som ställts upp i kapitel 2.3 Hypotes.



Figur 5.6 - Övre diskkorgens spridarkoppling.



Figur 5.7 - Principskiss för spridarkopplingen och spridarröret.

Med anledning av arbetets avgränsningar behandlas ej någon alternativ utformning av denna koppling eller tillhörande spridarrör. Här rekommenderas emellertid en lösning som ger mindre motstånd i kopplingen för att detta inte skall påverka upplevelsen eller förhindra funktionen hos en ”soft closing”-funktion. Figur 5.8 visar en alternativ lösning som observerades under fältstudien.



Figur 5.8 - Utformning av spridarkoppling i en av Husqvarnas diskmaskiner.

En faktor som påverkar spelet i sidled hos utdragsmekanismen och diskkorgen är de dimensionsvariationer hos diskmaskinens insida som erhålls under tillverkning. Dessa variationer tas i den befintliga lösningen till stor del upp av diskkorgens hjul, som har ett förhållandevis stort spel inuti utdragsmekanismen. Detta spel förmodas vara något som minskar kundens tillfredsställelse med diskmaskinen och undersöks därför vidare i empiriska studier i kapitel 5.5 och kapitel 5.6.

De lagringar som används i utdragsmekanismen kräver olika mycket kraft för att förflytta diskkorgen. Då korgen förflyttas med kullagringen krävs en betydligt mindre applicerad kraft jämfört med när korgens hjul förflyttar den. Detta bekräftades med en dynamometer. Vidare förmodades denna ojämna erforderliga kraft minska kundtillfredsställelsen och ställdes därför upp som ett påstående i en av hypoteserna i kapitel 2.3.

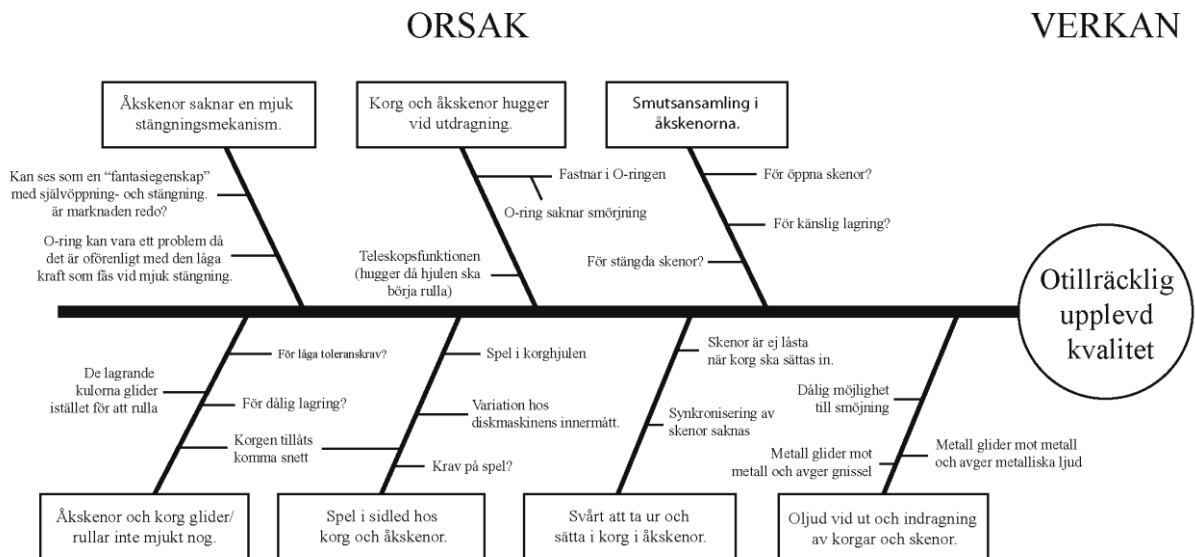
Justerfästet (se Figur 5.9), på vilket utdragsmekanismens hjul är monterade, är en komponent som är starkt beroende av utdragsmekanismens övriga komponenters utformning. Detta fäste möjliggör även som tidigare nämnts höjdjustering av diskkorgen mellan två lägen, en funktion som är ett krav att behålla.



Figur 5.9 - Justerfäste (här i sitt övre läge), lagrar diskkorgen i en skena.

5.3.2 Kvalitetsproblem för befintlig lösning

Problem som observerats och förmodas dra ner på den upplevda kvaliteten illustreras nedan i Figur 5.10. Här beskrivs sambanden kring hur den upplevda kvaliteten kan dras ned av bland annat smutsansamlingar i utdragsmekanismen, oljud, hugg vid in- och utdragning av diskkorgen och spel i sidled hos diskkorgen. En större version av orsak-verkan-diagrammet kan ses i Bilaga 2.



Figur 5.10 - Orsak-verkan-diagram som åskådliggör kvalitetsproblem som leder till otillräcklig upplevd kvalitet.

Diagrammets syfte är att tydligt beskriva hur olika orsaker som observerats och antas påverka problemen som i sin tur ger otillräckligt upplevd kvalitet hos brukare. Många av orsakerna är motstridiga då exempelvis smutsansamling i skenorna både kan tänkas bero på att skenorna är för öppna och samlar smuts, men även att de är för stängda och således inte tillåter smuts som redan samlats att försvinna vilket öppnar för att det kan finnas flera lösningsmöjligheter att motverka orsakerna.

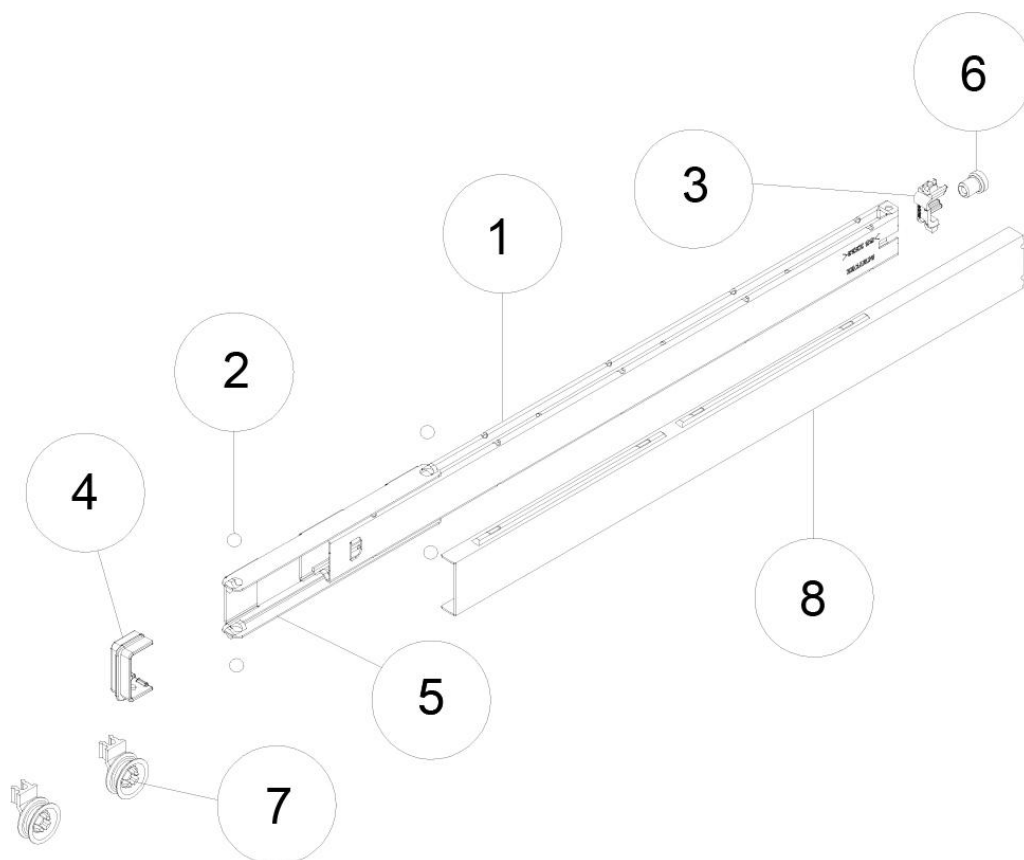
5.3.3 Bill of Material för befintlig utdragsmekanism

Den nuvarande utdragsmekanismen har åtta olika ingående komponenter (se Figur 5.11 och Figur 5.12). Den består av en styrskena (se nr 8 nedan) som är fastsvetsad i innanmätet av maskinen och är till för att både styra och bära upp en åkskena (se nr 1 nedan). Åkskenans funktion är i sin tur att hålla och låsa två stycken korghjul (se nr 7 nedan) till förflyttning i en dimension samt att själv kunna förflyttas i samma dimension relativt styrskenan.

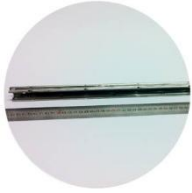
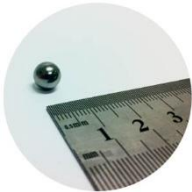
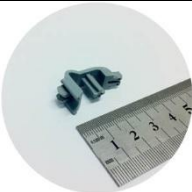
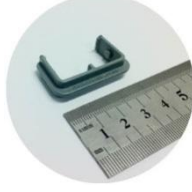
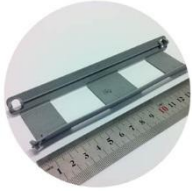
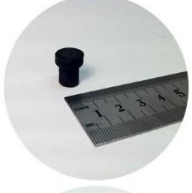
Styrskenan och åkskenan har spår där fyra kulor (se nr 2 nedan) är avsedda att ligga och medge låg friktion mellan åkskenan och styrskenan. De fyra kulorna hålls på plats och på ett konstant avstånd relativt varandra med hjälp av en kuldistansring (se nr 5 nedan) för styrskenan.

En kulfångare (se nr 3 nedan) sitter i åkskenans inre ände där den stoppar kulorna från att åka ur åkskenan när den befinner sig i sitt yttersta läge och håller även gummistoppet (se nr 6 nedan) på plats vars funktion är att dämpa åkskenan när den i dess innersta läge kolliderar med styrskenan.

Slutligen sitter ett korgstopp (se nr 4 nedan) längst fram på åkskenan för att förhindra att korghjulen passerar åkskenans yttersta del när den är satt i sitt aktivläge. Genom att rotera korgstoppet ett kvarts varv till ett sidoläge medges korghjulen att passera åkskenans yttersta del och medger då diskorgen kan sättas in i eller avlägsnas ur åkskenan.



Figur 5.11 – Sprängskiss för befintlig lösning.

Nummer	Bild	Namn	Färg	Fysiska parametrar	Kvantitet	Funktion
1		Åkskena	Metall	Rostfritt stål >SS2333<	1	Hålla och låsa korghjul till rörelse i en dimension och medge teleskopisk translation av sig själv i en dimension.
2		Kula	Krom	Stål, D=8mm	4	Medge låg friktion mellan åkskena och styrskena.
3		Kulfångare	Grå	POM	1	Hålla gummistopp och hindra de bakre kulorna från att åka ur åkskenan när den befinner sig i sitt främre läge.
4		Korgstopp	Grå	POM	1	Hindra korghjulen från att passera åkskenans främsta del när satt i basläge, medge att korghjulen kan passera åkskenans främsta del när satt i sidoläge.
5		Kuldistansring till styrskena	Grå	PP	1	Hålla fyra kulor på plats i åkskenans och styrskenans övre och undre spår.
6		Gummistopp	Svart	Gummi	1	Stoppa skenornas infart mjukt och förhindra oljud.
7		Korghjul	Grå	POM	2	Medge låg friktion mellan sig själv och åkskenan, och tillåta translationsrörelse av korgen inom åkskenan.
8		Styrskena	Metall	Rostfritt stål	1	Styra och hålla åkskena.

Figur 5.12 - Bill of Material för den befintliga utdragsmekanismen.

Utdragsmekanismens ingående detaljer är av materialen POM (Polyoximetylen), PP (Polypropen), okänt stål med kromfinish, rostfritt stål (SS2333), och okänt gummi.

5.3.4 Funktionsanalys för befintlig utdragsmekanism

Den befintliga utdragsmekanismen abstraherades genom att den bröts ner till funktioner. I Figur 5.13 redogörs för delfunktioner som uppfyller, och stödfunktioner som stödjer, huvudfunktionen att erbjuda förflyttning av diskkorg.

Funktion	Klass*	Viktning**	Anmärkning
Erbjuda förflyttning	HF	N	Av diskkorg, transiellt
Hålla diskkorg	DF	N	
Medge manipulation	DF	N	Med handkraft, av diskkorg
Förhindra avåkning	DF	N	Av diskkorg
Begränsa rörelseriktning	DF	N	Till endimensionell translation
Stoppa förflyttning	DF	N	
Bära last	DF	N	
Tåla vatten	SF	N	
Tåla rengöringsmedel	SF	N	Maskindiskmedel
Motstå värme	SF	N	
Minimera smutsansamling	SF	N	
Dämpa kollision	SF	Ö	Med diskmaskinens insida
Uttrycka kvalitet	SF	Ö	Materialval, färg, form
Uttrycka hygieniskt	SF	Ö	Materialval, färg, form
Underlätta förflyttning	SF	Ö	
Undvika oljud	SF	N	
Tåla slitage	SF	Ö	Från användning
Äga stabilitet	SF	Ö	
Inneha livslängd	SF	N	25 år
Medge avlägsnande	SF	N	Av diskkorg
Minimera friktion	SF	N	Vid utdragning
Medge reparation	SF	Ö	Genom utbyte av delar (reservdelar)
Medge justering	SF	N	Av diskkorg, i höjddled
* HF = Huvudfunktion, DF = Delfunktion, SF = Stödfunktion			
** N = Nödvändig, Ö = Önskvärd, O = Onödig			

Figur 5.13 - Funktionsanalys för befintlig utdragsmekanism.

Då det är önskvärt att även en nykonstruktion av utdragsmekanismen har dessa funktioner användes denna funktionsanalys, med tillägg av ytterligare funktioner som är önskvärda att integrera, vid utvecklingen av en sådan. Den utökade funktionsanalysen kan ses i BILAGA 4.

5.3.5 Lämpliga plaster för användning i diskutrymmet

I programvaran CES Edupack¹⁰ materialdatabas söktes plaster lämpliga för användning i diskmaskinens diskutrymme. Kravet var att plasten skulle vara resistent mot svaga syror och starka baser och tillåta en brukstemperatur på minst 90 grader Celsius samtidigt som det var goda för användning inom livsmedelsindustrin. Önskvärt var att plasten även hade hög hållfasthet, goda glidegenskaper och ett lågt pris. De tre plaster som klarade kriterierna och ansågs lämpliga för användning i diskutrymmet presenteras nedan (se Figur 5.14).

Plast	Hållfasthet	Glidegenskaper	Kilopris
Polypropen (PP)	God	Måttliga	~10-20 kr/kg
Polyoximetylen (POM)	God	Goda	~20-40 kr/kg
Teflon (PTFE)	Måttlig	Goda	~ 80-150 kr/kg

Figur 5.14 - Plaster lämpliga för användning i diskutrymme. Priset är baserat på tabellvärden i CES Edupack 2010.

¹⁰ Se vidare <http://www.grantadesign.com/education/software.htm>.

5.4 Intervjuer med återförsäljare av diskmaskiner

Intervjuerna påvisade en viss skillnad mellan typiska kunder till traditionella vitvarubutiker mot de som är typiska kunder av ”high-end”-kök. Transkriptionen från intervjuerna kan läsas i BILAGA 5 - Transkription från intervjuer. IP i vitvarubutiken hävdade att de flesta kunder har en mycket subjektiv märkesuppfattning och är ute efter en enkel men bra maskin medan IP i ”high-end”-butiken menade att dennes kunder anser att försäljaren vet vad som är bäst för dem och att de förväntar sig att allt som säljs i butiken är av hög kvalitet. Båda IP i studien upplevde att låg ljudnivå vid användning är den mest efterfrågade kvalitén hos en diskmaskin av kunder. Nedan kan hanteringen av resonemang och citat från intervjuerna ses.

- Specifika frågor kring diskmaskinens utdragsmekanism för korgar är inget någon av IP i studien upplevde att varken de eller kunderna trycker något särskilt på och ansåg här att de flesta maskiner i regel är mycket snarlika, vilket också var en allmän uppfattning från fältstudien (se kapitel 5.2 Fältstudie).

IP i vitvarubutiken: ”Nej jag brukar svara dem om de frågar vad beträffar märken om det är någon som är bättre så säger jag att det inte skiljer så mycket på fabrikaten för det gör det inte.”

- IP i vitvarubutiken uppgav att många kunder drar i diskmaskinens ingående komponenter men då ingen kund vanligtvis nämner något om dessa kan kvalitetskänslan i diskmaskinens korgar och tillhörande utdragsmekanism inte ses som en förväntad kvalitet vilket heller inte utesluter att de istället kan innehålla attraktiva- eller nödvändiga kvaliteter enligt Kanomodellen (Figur 3.1).

IP i vitvarubutiken: ”De står oftast och rycker och drar lite i maskinerna och då går jag ofta fram och frågar om de behöver hjälp med något.”

Kvalitén hos utdragsmekanismen kan ha en stor påverkan på kundtillfredsställelsen och vid beslutsfattandet hos en kund, varpå detta undersöktes närmare i en empirisk studie enligt Kanomodellen (se kapitel 5 Empirisk undersökning kring Upplevelsen av utdragsmekanismens egenskaper).

- Vad beträffar diskmaskiners innanmäte så är det främst material så som stål framför plast och funktionalitet som IP argumenterar med för att påvisa hög kvalitet.

IP i ”high-end”-butiken: ”Tittar vi sedan invändigt i maskinen så där tävlar alla om att det ska vara snyggt och prydligt.”

- IP i ”high-end”-butiken menade, när frågan specifikt gällde utdragsmekanismen, att om någon maskin skulle särskilja sig i hur stabila diskorgarna och dess åkskenor känns och om det hade haft självöppning och ”soft closing”-funktion, så skulle detta vara en konkurrensfördel.

IP i ”high-end”-butiken: ”Ja det tror jag säkert skulle vara bra, det skulle vara helt fantastiskt om den kunde glida ut som en Porschelåda så det är en grej man skulle kunna förbättra.”

IP drog i sitt uttalande paralleller till lådorna i ett utställningskök från Porschedesign som fanns i butiken som innehåller flera av de kvaliteter som ställts upp i kapitel 2.3 Hypotes.

5.5 Deltagande observationsstudie

Observationsstudien renderade i ett stort antal åsikter beträffande kvalitet och upplevda problem i allmänhet hos diskmaskiner samt mer specifikt för utdragsmekanismen för korgarna. Transkriptionen från observationsstudien kan läsas i BILAGA 6 - Transkription från observationsstudie. Hälften av de observerade hade uttalade åsikter om utdragsmekanismen innan specifika frågor ställdes kring dem och sju av åtta hade något att tycka till om när frågor ställdes specifikt om utdragsmekanismen. Alla FP drog diskorgarna in och ut när de ombads att visa hur de skulle bedöma kvaliteten hos en diskmaskin. Detta tyder på att känslan vid in- och utdrag av diskorgen påverkar den sammanlagda tillfredsställelse kunden upplever med diskmaskinen och kan därmed påverka köpintresset.

Nedan följer citathanteringen av transkriptionen från observationsstudien. De nedan presenterade citaten behandlar åsikter om åkskenorna specifikt eller generella åsikter som med hänsyn till kontext antas gälla även åkskenorna. De delas upp enligt ett antal utsagor som punktas upp och behandlar ljud, stort spel, huggande vid ut- och indragning, trögt glidande, ”soft closing”-funktion och ansamling av smuts.

- Metalliska ljud vid ut- och indragning av diskorgar sänker generellt känslan av kvalitet i åkskenorna.

Ljud upplevs av många FP ha en viss inverkan på huruvida åkskenorna upplevs ha god kvalitet eller inte. Både vilken karaktär ljudet innehade och FPs känslighet mot olika typer av ljud kan ha påverkat resultatet. Vissa FP reagerade starkt på de ljud som åkskenorna medförde medan andra FP inte alls kommenterade ljudet. De FP som reagerade upplevde generellt att det gnisslande ljud som åkskenorna i den medierande diskmaskinen gav upphov till bidrar till en känsla av bristfällig kvalitet.

FP 1: ”Det här ljudet /.../ från skenorna, det kopplar jag inte till god kvalitet utan kopplar till något som är bristande.”

Att se till olika alternativ som finns för att minimera metalliska ljud i den nya lösningen ses därför som viktigt. Olika alternativ är exempelvis beläggningar på metallkomponenter, Ökad smörjning eller att i största möjliga mån förhindra kontakt mellan metalliska komponenter som rör sig relativt varandra till den nya lösningen.

- Spel i sidled hos korg och utdragsmekanismen innebär generellt lägre tillfredsställelse hos kunden.

Ett stort antal uttalanden om robusthet, stabilitet och glapp uppdagades under observationsstudien. Flera FP anser att de vill att åkskenorna ska upplevas robusta, dvs. okänsliga för inre och yttre påverkan. Den allmänna uppfattningen är därför att de ska tåla att användas, vara stabila och behålla sin stabilitet över tid och på så vi upplevs äga hög kvalitet.

FP 5: ”Tysthet upplever jag som kvalitet och den här robustheten ...”

En allmän uppfattning som många FP för på tal när de drar i korgarna är att de skulle bli mycket besvikna om de skulle uppleva att korgen fastnar när de trycker på ena sidan av korgen med en hand, något som allmänt kallas för byråddadseffekten.

FP 7: ”... man ska kunna dra i korgen, inte vara vårdslös, men man ska ändå kunna dra i den och kunna stå vid sidan och dra utan att det blir fel.”

Material anses av FP ha inverkan generellt för om ett spel ses som naturligt med en funktion eller som ett felaktigt glapp. Spel behöver därför inte uppfattas som en negativ egenskap men just i åkskenorna som är av stål upplevs spelet av FP som ett glapp och ses således generellt som något negativt.

FP 3: ”Är det stål ska det kännas stumt annars upplever man att det är glapp.”

FP 3: ”...när man drar i grejer får det inte glappa och får inte kärva.”

FP 3 upplever att denne kan acceptera glapp trots att det inte ses som en positiv egenskap. Anledningen till resonemanget är att alla maskiner som säljs upplevs glappa mer eller mindre vilket även till viss del även kan styrkas av resultatet av fältstudien.

FP 3: ”Nu vet man ju att detta är en diskmaskin så det gör inte så mycket om det glappar lite.”

Att minimera det som upplevs som glapp i metallkomponenter som bör upplevas som stumma skulle med stor sannolikhet medföra en förhöjd kvalitetskänsla i den nya lösningen.

- Hugg vid utdragning av diskkorgar upplevs generellt som låg kvalitet.

FP 8 upplever liksom flera det som störande när den översta korgen hugger vid inskjutning och utdragning. Även när denne förstår att det skulle kunna finnas ett syfte med detta upplevs helhetsintrycket kraftigt neddraget. FP 8: ”Ja det här stör mig. Jag

kan förstå att det finns ett stopp där så man vet när man tryckt in den, men det stör mig...”

Att skapa en känsla av att utan hugg kunna dra in och ut hela utdragsmekanismen ses därmed av hög vikt för helhetsintrycket.

- En mjuk stängningsmekanism kan tillföra mervärde för kunden.

Ingen FP uttalar ett behov av en mjuk stängningsmekanism. FP 5 upplever att en mjuk stängningsmekanism i dagsläget kan ses som en lyxegenskap i en diskmaskin. FP 5 har dock svårt att motivera för sig själv varför det skulle vara nödvändigt och skulle således bli överraskad om en mjuk stängningsmekanism skulle integreras.

FP 5: ”... men det är klart att hade den gått ut som en dyr badrumsmöbel och in, liksom dragit in sig själv, men vad ska man väl ha det till i en diskmaskin?”

Risken med att integrera en mjuk stängningsmekanism är att funktionen kan ses som onödig lyx, men den kan också visa sig vara den wow-faktor som överträffar förväntan hos kunder. Mycket kan bero på hur mottagliga människor visar sig vara. Det är vår subjektiva uppfattning att det är mer regel än undantag att ”soft closing”-funktioner finns integrerat i de köksinredningar som säljs vilket kan bana väg för att en integrerad ”soft closing”-funktion i den nya utdragsmekanismen blir accepterad.

- Smutsansamling i åkskenorna påverkar enbart negativt om det försämrar diskresultatet eller övriga funktioner av utdragsmekanismen.

Ingen FP reflekterar över smutsansamlingar i utdragsmekanismen under observationsstudien. Skulle smutsansamlingar påverka hur väl diskmaskinen gör rent disk eller hindra övriga funktioner av åkskenan kan dock negativa reaktioner om maskinens generella kvalitet upplevas.

FP 6: ”Säkert pris i nuläget, men om jag kunde köpa vilken jag ville skulle det vara den som verkligen gör rent, vilket även skulle gå före utseendet.”

Smutsansamling ses därför som ett basbehov som måste uppfyllas till den nya lösningen för att kunder inte ska bli missnöjda men som inte ger kunder en kvalitetshöjande känsla när det väl uppfylls.

- Åkskenorna upplevs inte glida eller rulla tillräckligt lätt, vilket sänker den upplevda kvalitén.
Det vanligaste svaret på frågan om vad som upplevs som kvalitet i utdragsmekanismen är att den ska glida mjukt och lätt. Flera FP anser att utdragsmekanismen bör kunna glida bättre än den gör.

FP 6: ”I ett modernt kök vill man ju att lådorna ska rulla mjukt. Det känner jag ju faktiskt med den här att det inte går jättemjukt. Så den mjuka känslan tycker jag att man vill ha och att de (åkskenorna) inte känns plastiga.”

Att noggrant undersöka hur glid- eller rullmotstånd samt lagringar kan förbättras och vidta åtgärder blir således naturligt för att höja den upplevda kvalitén till den nya lösningen.

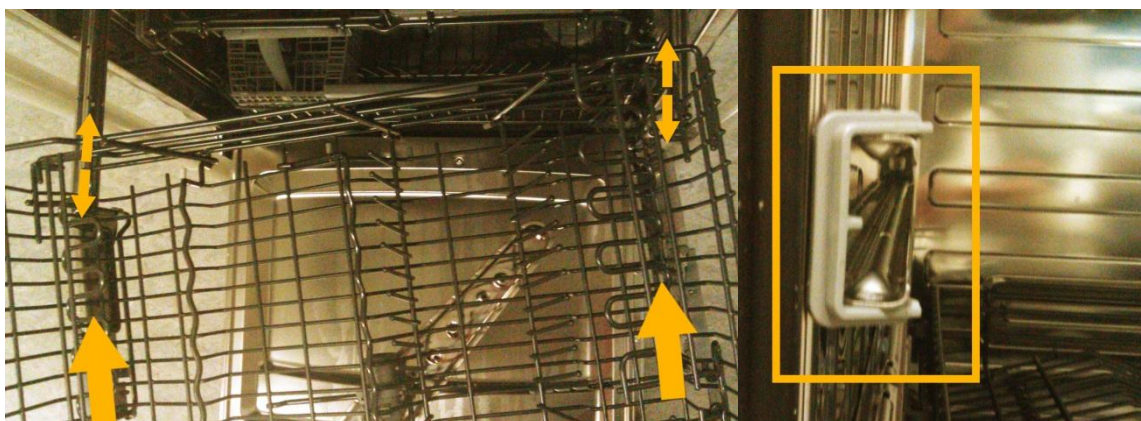
- Svårigheter med att ta ur och sätta i korgen i åkskenorna sänker köpintresset av diskmaskinen.

Ytterligare ett problemområde som inte hade förutsetts och således inte innefattas i hypotesen men som uppmärksammades under observationsstudien var att möjligheten att sätta in och ta ur diskorgarna inte var tillfredställande. FP 8 tappade snabbt tålamodet och såg därför diskmaskinen som krånglig och oduglig.

FP 8: ”Ja, ni ser mitt tålamod tar snart slut.”

Problem som observerades och påverkar funktionen att kunna ta ur och sätta i korgen i utdragsmekanismen var att åkskenorna flyttade sig var för sig och således inte rör sig synkroniserat. Detta kan ses nedan i Figur 5.15.

Att det inte går att låsa åkskenorna i ett läge när diskkorgen ska sättas i påverkar också funktionaliteten. I skenornas innersta läge undgås de föregående två problemen men då tenderar istället korgstoppen att stöta i innersidan av maskinen och hamna lite i vägen för diskkorgens hjul när denna ska skjutas in på plats i skenorna (enligt Figur 5.15).



Figur 5.15 - Skenor som rör sig osynkroniserat, korgstopp är ett hinder för korghjulet att passas in i skenan.

5.6 Empirisk undersökning kring Upplevelsen av utdragsmekanismens egenskaper

Här redovisas de resultat som erhöles från den empiriska undersökningen enligt Kanomodellen (se kapitel 3.2 Kundtillfredsställelse enligt Kanomodellen) som genomfördes i samband med observationsstudien. Vidare påvisas med presumtiva kunder vilka egenskaper hos utdragsmekanismen som kan höja eller sänka kundtillfredsställelsen. Antal intervjupersoner (IP) var åtta (n=8). Det formulär som användes vid undersökningen kan ses i bilaga 3.

Majoriteten (n=7) av IP svarade att de *inte tycker om* när utdragsmekanismen i en diskmaskin *avger ljud*. Sex personer (n=6) tyckte att det var *positivt* att den *inte avger ljud*. Fem (n=5) av IPs svar tyder på att detta är en *förväntad kvalitet* (se Figur 5.16), två (n=2) att det är *nödvändig kvalitet* och ett (n=1) att det är *attraktiv kvalitet*. Det skulle således enligt Kanomodellen (se Figur 3.1) ge en större tillfredsställelse hos större delen av de presumtiva kunderna om utdragsmekanismen *inte avger ljud* (eller mindre ljud) än om den *avger ljud* (eller mer ljud).

Flertalet av IP (n=5) gav svar som tyder på att de *inte vill att utdragsmekanismen skall vara gjord av plast*. För tre av IP var denna egenskap en *indifferent kvalitet* (se Figur 5.16), för två en *nödvändig kvalitet*, för två en *förväntad kvalitet* och för en en *attraktiv kvalitet*. Det är alltså önskvärt, för att uppnå större tillfredsställelse hos kunden, att utdragsmekanismen *inte är gjord av plast*.

Egenskap	Typ av kvalitet (antal svar)				
	Tveksam	Indifferent	Nödvändig	Förväntad	Attraktiv
Åkskenorna avger inte ljud	0	0	2	5	1
Åkskenorna är inte gjorda av plast	0	3	2	2	1
Åkskenorna samlar inte smuts	0	0	4	4	0
Åkskenorna hugger inte vid utdragning	0	0	0	8	0
Åkskenorna är inte perforerade	0	8	0	0	0
Åkskenorna har inte något spel i sidled	1	2	3	1	1
Diskkorgen är lätt att dra ut (litet motstånd)	0	1	2	5	0
Åkskenorna är gjorda av stål	0	4	0	2	2
Diskkorgen stänger sig mjukt	0	1	1	0	6

Figur 5.16 - Intervjupersonernas svar klassificerade enligt Figur 4.4.

Om att utdragsmekanismen *samlar smuts* uttryckte samtliga IP att de *inte tycker om när det är så*. Ena hälften av intervjupersonerna *förväntar sig* att åkskenorna *inte samlar smuts*, andra hälften anser att denna egenskap är *något de tycker är positivt*. Således är det för fyra av IP en *nödvändig kvalitet*, och för fyra *förväntad kvalitet* att åkskenorna *inte samlar smuts*. Här antas emellertid att det inte skulle höja kundtillfredsställelsen i någon större utsträckning om smuts inte samlas i utdragsmekanismen, även om det motsatta skulle vara en källa till missnöjdhet. Denna egenskap kan antas vara analog med en hygienfaktor enligt Hertzbergs två-faktorteori (Kaufmann, 2005, s. 69-71 och Rubenowitz, 1994, s. 64-67) vilken är en källa till missnöjdhet om den inte uppfylls (Vargo et al., 2007, s. 5-8).

Enligt svaren från samtliga IP är det en *förväntad kvalitet* att utdragsmekanismen *inte hugger vid utdragning* (se Figur 5.16). Genom att uppfylla denna egenskap i större utsträckning kan ökad kundtillfredsställelse uppnås (enligt Kanomodellen, se Figur 3.1).

Att åkskenorna är *perforerade* (eller vice versa) var enligt samtliga IP en *indifferent kvalitet* (se Figur 5.16).

Beträffande spel i sidled hos åkskenorna (och diskkorgen) var IPs svar varierade (se Figur 5.16). En av IP gav ett svar som klassificerades som tveksamt då personens svar motsade sig. Enligt svaren från två IP är egenskapen att utdragsmekanismen *inte har något spel i sidled* en *indifferent kvalitet*, från tre en *nödvändig kvalitet*, för en *förväntad kvalitet* och för en *attraktiv kvalitet*. Följaktligen skulle det kunna höja tillfredsställelsen för en del av de presumtiva kunderna om utdragsmekanismen inte har något spel i sidled (eller endast ett litet spel).

Ett *litet motstånd vid utdragning* av diskkorgen klassificerades som en *förväntad kvalitet* av svaren från fem IP, en *nödvändig kvalitet* från två av IP och en *indifferent kvalitet* av en IP (se Figur 5.16). Således blir kundtillfredsställelsen större med ett litet motstånd vid utdragning av diskkorgen än med ett stort.

Att utdragsmekanismen är *gjord av stål* var enligt hälften av IP (n=4) en *indifferent kvalitet* (se Figur 5.16), enligt två IP en *förväntad kvalitet* och enligt två en *attraktiv kvalitet*. Stål antas därför med fördel kunna användas utan att sänka kundtillfredsställelsen vid utformningen av den (nya) utdragsmekanism som senare arbetas fram.

En *attraktiv kvalitet* enligt största delen av IPs svar (n=6) är att diskkorgen stänger sig själv mjukt (se Figur 5.16). Vidare gav en IP svar som tyder på att denna egenskap är en *nödvändig kvalitet*, och en annan IP att det är en *indifferent kvalitet*. Att tillföra funktionen att *diskkorgen mjukt stänger sig själv* antas därför kunna öka majoriteten av kundernas tillfredsställelse.

5.7 Summering - egenskaper kontra kundtillfredsställelse

Nedan följer en kort summering av hur ett antal av utdragsmekanismens egenskaper påverkar kundtillfredsställelsen. Här redogörs också för huruvida resultatet av studien överensstämmer med de hypoteser som ställts upp i kapitel 2.3 Hypotes.

1. En större tillfredsställelse uppnås hos större delen av de presumtiva kunderna om utdragsmekanismen inte avger oljud (eller mindre oljud) än om den avger oljud (eller mer oljud).
2. För att uppnå stor (eller större) tillfredsställelse hos kunden bör utdragsmekanismen inte vara gjord av plast.
3. Egenskapen att utdragsmekanismen inte samlar smuts (eller mindre smuts) antas inte kunna höja kundtillfredsställelsen i någon större utsträckning, även om det motsatta kan utgöra en källa till missnöjdhet.
4. Det är enligt samtliga IP en förväntad kvalitet att utdragsmekanismen inte hugger vid utdragning. Genom att uppfylla denna egenskap i större utsträckning kan ökad kundtillfredsställelse uppnås.
5. Svaren från IP pekar på att en högre tillfredsställelse för en del av de presumtiva kunderna uppnås om utdragsmekanismen inte har något spel i sidled (eller har ett litet spel) än om den har ett stort spel.
6. Ett litet motstånd vid utdragning av diskorgarna ger en högre grad av kundtillfredsställelse jämfört med ett stort motstånd vid utdragning för majoriteten av de presumtiva kunderna.
7. Att diskorgarna mjukt stänger sig själv är en attraktiv kvalitet enligt majoriteten av IP (n=6). Vidare gav en IP svar som tyder på att denna egenskap är en nödvändig kvalitet, och en annan att det är en indifferent kvalitet. Att tillföra egenskapen kan därför öka de presumtiva kundernas tillfredsställelse.

Av ovanstående punkter (1-6) talar ingen emot hypotesen om att ”Människor upplever att oljud, stort spel, huggande vid ut och indragning, trögt glidande och ansamling av smuts, drar ned den upplevda kvalitetskänslan för utdragsmekanismen till diskorgarna i diskmaskinen.”. Hypotesen antas därför stämma.

Punkten ovan (7) talar ej emot hypotesen om att ”Människor uppfattar en ”soft closing”-funktion som en attraktiv kvalitet i utdragsmekanismen för diskorgarna i diskmaskinen.”. Följaktligen antas även denna hypotes stämma.

5.8 Hållbarhetsaspekter

Enligt en studie av Richter, C. P. (2010) är det ur ett hållbarhetsperspektiv mycket effektivare att använda en modern diskmaskin än att handdiska. Av studien framkom även att moderna diskmaskiner och diskmedel klarar av att rengöra utan att någon fördisk krävs. Trots detta diskas i genomsnitt mellan 20 och 40 procent av all disk för hand under rinnande vatten. Detta slösar mängder av energi och vatten jämfört med maskindisk och den vanligaste anledningen till att diska för hand enligt studien, där hela 53 procent av de medverkande i studien hävdar

samma sak, är att de uppfattar att vissa objekt tar upp för stor plats eller är för skrymmande för att diskas i maskinen.

Asko har i sin diskmaskin tänkt på att det ska vara möjligt att ta ut korgarna för att göra plats för stora och skrymmande objekt. Att lyfta ur och sätta i diskkorgen i åkskenorna uppfattas dock i observationsstudien som något krångligt och enerverande att genomföra i den befintliga lösningen. Att underlätta avlägsnandet och tillbakamonteringen av diskkorgen ses därför som potentiella förbättringsområden för ett ökat användande av diskmaskinen. Därför eftersträvas vidare att i största möjliga mån underlätta dessa moment genom att diskkorgen, till skillnad från dagens konventionella lösning, fästs in ovanifrån varpå problem med skenor som flyttar på sig och problem med inpassning (se figur 4.15 och kapitel 5.5 Deltagande observationsstudie) till stor del bör kunna minskas eller helt elimineras.

5.9 Kravlista för konceptet

I kravlistan som ses nedan i figur 5.17 anges en mängd kriterier för slutkonceptet. Denna användes som ett styrdokument vid den slutliga detaljkonstruktionen med kriterier som ansågs viktiga att ta hänsyn till. Kravlistan består av ett subjektivt urval av kriterier och ska därför inte ses som en fullständig kravspecifikation. Ett antal kriterier som ansågs viktiga att ha med men inte kunde ges ett värde gavs värdet ”inte tillämplig” (N/A). Svårigheten att ge värden uppkom antingen för att undersökning av värdet inte föll inom ramarna för arbetets avgränsningar eller för att det ansågs för resurskrävande att ta reda på. Kriteriernas ursprung kommer ur hela förundersökningen men de flesta krav som ställt upp kommer från intressentanalysen, funktionsanalysen och observationsstudien. Viktningen av kraven skedde subjektivt med hjälp av parvis jämförelse.

Kriteriebeskrivning	Värde	Kommentar	Viktning
Allmänt			
Passa diskkorg	Ja	I ASKO D5894XXL, med eventuell liten modifikation.	5
Material/hållfasthet			
Tåla last i ytterläge	300 N	Jämnt fördelad	5
Tåla vatten	Ja		5
Tåla rengöringsmedel	Ja		5
Tåla korrosiv miljö	Ja		5
Behålla egenskaper vid temperatur	90° C		5
Tåla termisk utmattning	Ja		5
Tåla fetter	Ja		5
Tåla diskmedel	Ja		5
Hantering & ergonomi			
Max ljudnivå vid utdragnig/inskjutning	60 dB(A)		3

Inneha en mjuk stängningsfunktion (soft closing)	Ja		5
Maximal erforderlig kraft vid utdragning (efter soft closing)	N/A		4
Minimal erforderlig kraft vid utdragning (efter soft closing)	N/A		4
Maximal erforderlig kraft vid utdragning (under soft closing)	N/A		4
Minimal erforderlig kraft vid utdragning (under soft closing)	N/A		4
Åkskenorna skall röra sig synkroniserat	Ja		3
Medge avlägsning av diskkorg	Ja		5
Medge isättning av diskkorg	Ja		5
Erforderlig kraft vid utdragning skall vara jämn	Ja		3
Erbjuda "trycköppning"	Ja		3
Indikera att korgen blir rätt isatt.	Ja		3
Rengöring och underhåll			
Rengöra sig själv vid diskning	Ja		3
Ej släppa in smuts	Ja		3
Formen ska avhysa vatten	Ja		5
Medge byte av ingående komponenter	Ja		5
Vara helt underhållsfri	Ja		3
Miljö och hållbarhet			
Materiallivslängd	>20 år		5
Inneha teknisk livslängd	>20 år		5
Alla ingående material ska kunna återvinnas	Ja		4
Alla ingående komponenter ska kunna demonteras	Ja		4
Alla ingående komponenter ska kunna separeras	Ja		4
Alla ingående komponenter ska vara märkta enligt ISO-standard	Ja		5
Estetiska och semantiska aspekter			
Uttrycka hygieniskt	Ja		5
Uttrycka kvalitet	Ja		5
Ej avge starkt gnisslande ljud vid användning	> 50dB		3
Ej avge starkt metalliska ljud vid användning	> 50 dB		3
Säkerhet			
Lösa delar	Nej		5
Diskorgen skall ej av misstag åka ur skenorna	Ja		5
Funktion			
Erbjuda förflyttning av diskkorg	Ja		5
Hålla diskkorg	Ja		5
Medge manipulation genom handkraft	Ja	Av diskkorg	5
Begränsa rörelseriktning till en dimension	Ja	Av diskkorg	5
Undvika kollision i inre läge med diskmaskinens innersida.	Ja		3

Medge mjuk stängning	Ja		5
Inneha bestämt inre- och yttre läge	Ja		5
Stoppa förflyttning i bestämt inre- och yttre läge	Ja		5
Tillverkning			
Få produktionsmetoder	Ja		3
Vedertagna produktionsmetoder	Ja		3
Litet antal komponenter	N/A		3
Optimerat materialinnehåll	Ja		3
Ingen dyr tillverkningsutrustning krävs	Ja		3
			3
Kvalitetskontroll			
Endast enkla kvalitetstester behövs	Ja		3
Pålitliga testmetoder	Ja		3
Få kvalitetskontroller krävs	Ja		3
Montering			
Få moment i förmontering	N/A		4
Optimerad för montering enligt DFA	Ja		4
Inga specialverktyg krävs	Ja		3
Få moment i montering	N/A		4
Transport			
Kunna transporteras i mängd	Ja		5
Kunna förpackas	Ja		5
Korta transportsträckor av material och komponenter	N/A		3
Kostnader			
Omfatta lägre kostnader än existerande lösning	Ja		4
Ej inneha några driftskostnader	Ja		5

Figur 5.17 – Kravlista för slutkoncept

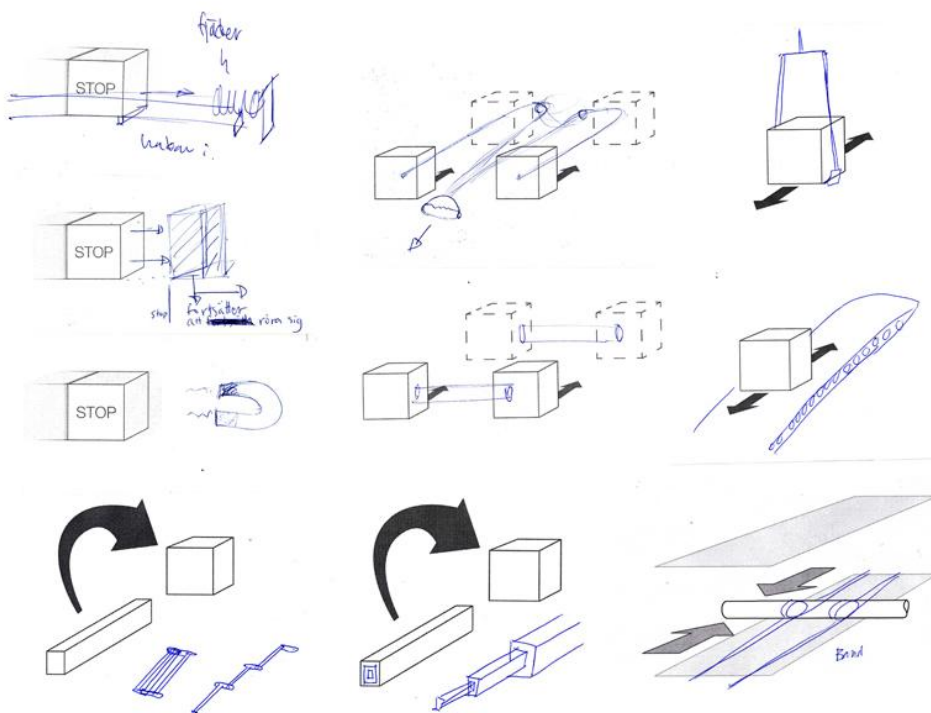
6. PROBLEMLÖSNING

I detta avsnitt redogörs för arbetsgången och resultaten från arbetet med att ta fram idéer och koncept för en nykonstruktion av utdragsmekanismen. Med hjälp av en stor brainstormingsession med fem deltagare gavs många lösningar på fundamentala problem som skulle lösas, vilka satte stor prägel på konceptets grundutformning. Idéerna vidareutvecklades sedan med hjälp av Osborns idésporrar för att ytterligare bredda antalet lösningar. Fler delproblem gavs sedan lösningar i en iterativ process där fler små brainstormingsessioner kombinerades med Osborns idésporrar. Dellslösningar med god potential som således ej förkastats skisserades sedan för att preciseras. De kvarvarande dellslösningarna kombinerades sedan i en morfologisk matris för att ta fram olika totallösningar och på så vis få en stor mängd olika koncept att kunna utvärdera och välja bland i nästkommande steg.

6.1 Brainstormingsession och Osborns idésporrar

Det stora brainstormingsessionen gav en mängd lösningar på fyra problem: *förflyttning av ett objekt, förflyttning av två objekt parallellt, inbromsning av ett objekt och medge teleskopisk transformation av ett objekt* (se Figur 6.1).

Det problem där en axel skulle förflyttas endimensionellt mellan två ytor (se nere till höger i Figur 4.5) upplevdes svårare att lösa, sannolikt på grund av ökad komplexitet och minskad abstraktionsgrad. Här erhöles endast ett fåtal lösningar.



Figur 6.1 - Ett urval av idéer som framkom under brainstormingsessionen.

Utöver de idéer som framkom vid den stora brainstormingsessionen tillkom vid senare tillfällen ytterligare idéer från oss själva i mindre idégenereringssessioner där delar av brainstormingmetodiken tillämpades på nytt.

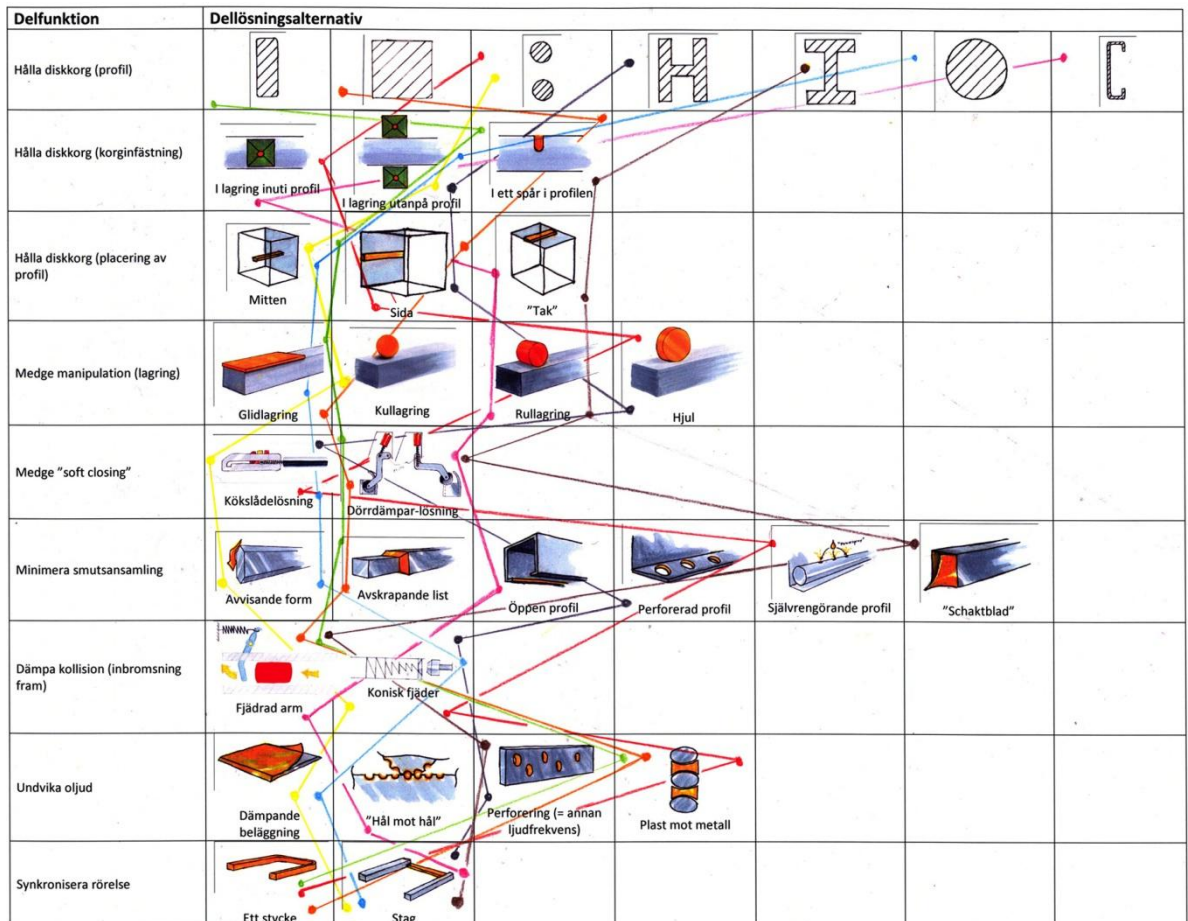
På idéer från brainstormingsessionerna tillämpades Osborns idésporrar i syfte att utveckla dessa till nya idéer.

Flera idéer från de små brainstormingsessionerna utgjorde senare dellösningar på nedanstående delproblem i den morfologiska matrisen som upprättades (se kapitel 6.2 Konceptgenerering med hjälp av morfologisk matris).

- Utformning av profil(er)
- Infästning av diskkorg
- Placering av profil(er)
- Val av lagring
- Integrering av ”soft closing”-funktion
- Minimera smutsansamling
- Integrering av mjuk öppningsfunktion
- Minimera oljud
- Synkronisera profilrörelse

6.2 Konceptgenerering med hjälp av morfologisk matris

Orimliga och ej realiserbara dellösningar förkastades redan innan totallösningar togs fram i den morfologiska matrisen (se Figur 6.2 nedan) då det ansågs bli alltför komplext att ha med ett för stort antal dellösningar.

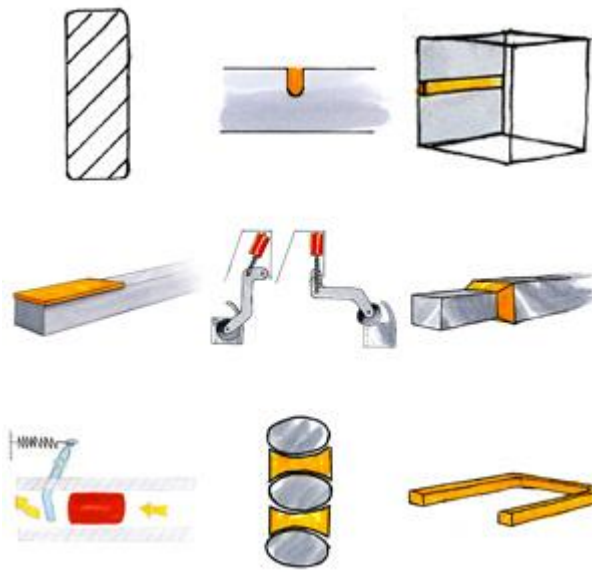


Figur 6.2 – Morfologisk matris

Vidare eftersträvades i detta skede inte att hitta en optimal lösning, utan snarare att använda så många olika dellösningar som möjligt. Istället söktes mer optimala totallösningar i samband med utvärderingen (se kapitel 7. Utvärdering och val av koncept) genom modifiering av redan starka lösningsförslag och kombinationer av lösningsförslag med olika starka sidor.

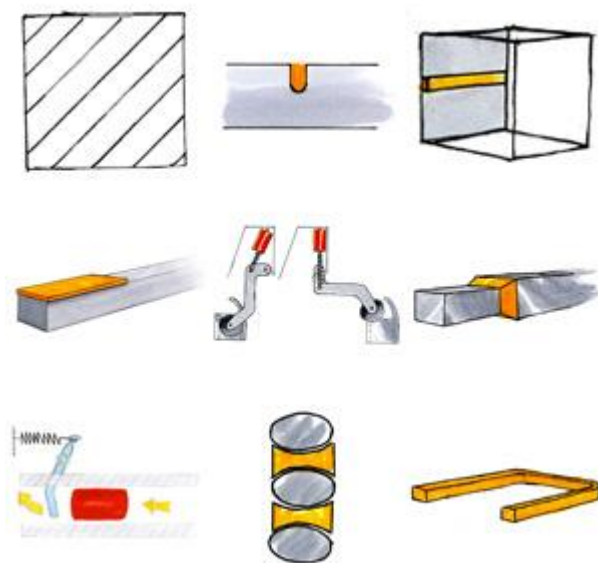
De åtta koncept som erhöles presenteras nedan:

Koncept 1 och 2



Figur 6.3 - Dellösningar som används i koncept 1.

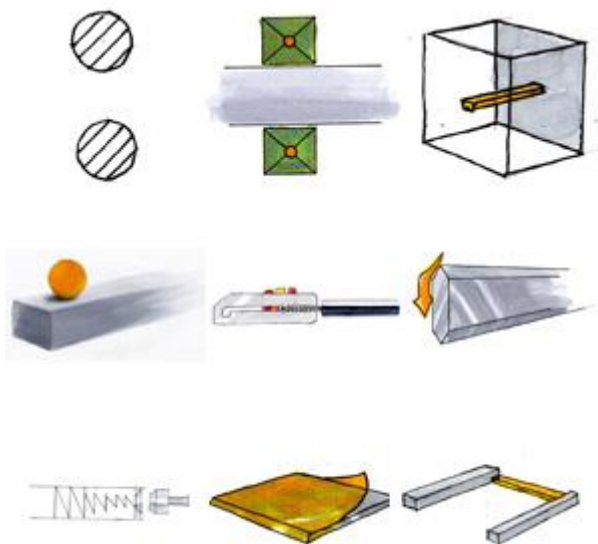
I koncept 1 har åkskenornas profil ett rektangulärt solitt tvärsnitt (se Figur 6.3). Diskkorgen kan fästas i ett spår i åkskenorna där diskkorgens pinnar enkelt ska kunna passas in. Åkskenorna är fästa i diskmaskinens sidoväggar och är lagrade med glidlager vilket möjliggör en låg friktion så att teleskopsfunktionen fungerar. För att medge "soft closing"-funktion har konceptet försetts en lösning liknande de i dörrdämpare. För att minimera smutsansamling används en list av godtyckligt material som skrapar bort smuts och rengör åkskenorna när de glider likt funktionen för en vindrutetorkare eller isskrapa. För att ge diskkorgen en mjuk inbromsning i sitt yttersta läge används en fjädrad arm som fångar upp diskkorgen eller åkskenorna i dess yttre läge. För att undvika oljud vid in och utdragning används plast och metall varvat i komponenterna så att inga plastkomponenter kommer i kontakt med varandra vilket undviker gnisslande ljud, och detsamma gäller för metallkomponenter och dess metalliska ljud som de annars kan ge upphov till. För att synkronisera rörelsen mellan åkskenorna tillverkas de i ett stycke som sedan bockas till en U-form.



Figur 6.4 - Dellösningar som används i koncept 2.

Koncept 2 är identiskt med koncept 1 frånsett att åkskeneprofilen istället har ett kvadratisk tvärsnitt (jfr Figur 6.4 med Figur 6.3).

Koncept 3

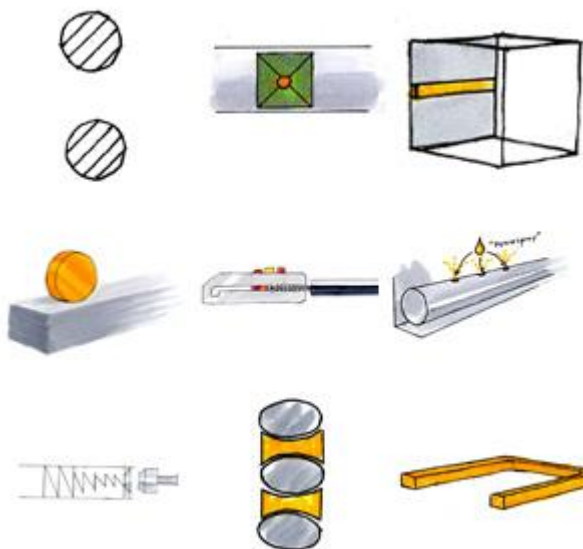


Figur 6.5 - Dellösningar som används i koncept 3.

Åkskenorna i koncept 3 består av två runda profiler som löper parallellt med ett mellanrum mellan sig (se Figur 6.5). Diskkorgen fästs i hållare för kullager som i sin tur fästs utanpå åkskenorna som är fästa centralt i diskmaskinen i dess bakre vägg. Kullager används för att medge låg friktion och att medge konceptets teleskopfunktion. För att medge "soft closing"-

funktion har konceptet försetts med en klassisk låddämparfunktion där en fjäder aktiveras när diskorgen eller åkskenorna hamnar i ett inre läge och drar in åkskenorna eller diskorgen samtidigt som en luftdämpare bromsar rörelsen. Smutsansamling undviks i skenorna då profilerna är runda och smuts på så vis avvisas från dess runda glatta profil som saknar hörn, skrymslen och skårar för smutsen att sätta sig i. För att ge diskorgen en mjuk inbromsning i sitt yttersta läge används en konisk fjäder som godtycklig del av diskorgen eller åkskenorna stöter i vid sitt yttersta läge och bromsas upp. En konisk tryckfjäder ger en mer anpassad dämpningseffekt beroende på hur hög hastighet åkskenorna och diskorgen har än en vanlig tryckfjäder. För att undvika oljud vid in och utdragning av åkskenorna används en dämpande beläggning på alla metallkomponenter som ger dem ett stumt och dämpat ljud istället för dess metalliska ljud. För att synkronisera rörelsen mellan åkskenorna fästs ett synkroniseringsstag mellan dem.

Koncept 4

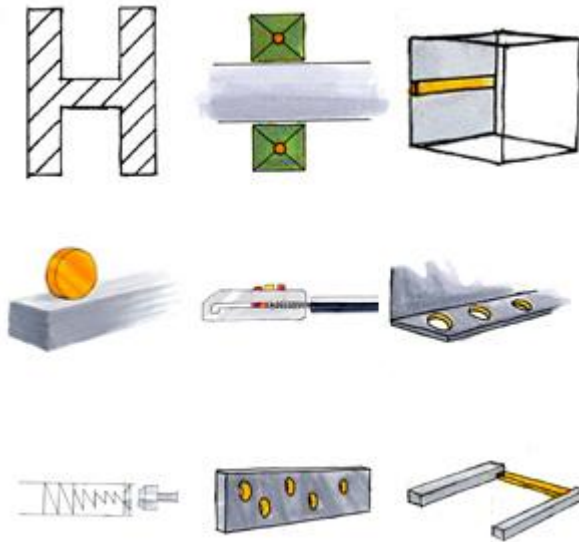


Figur 6.6 - Dellösningar som används i koncept 4.

Åkskenorna i detta koncept består likt koncept 3 av två runda profiler som löper parallellt med ett mellanrum mellan sig (se Figur 6.6). Diskorgen fästs i hjul som i sin tur fästs mellan de två runda profilerna. Åkskenorna fästs i diskmaskinens sidovägg och med hjälp av hjulen medges teleskopsfunktion och låg friktion vid in- och utdragning. För att medge "soft closing"-funktion har konceptet en klassisk låddämparfunktion. För att minimera smutsansamling används en vattenränna i profilen och små spray hål som vid diskning tillåter vatten att löpa igenom åkskenorna och sprayhålen som så vis rengör åkskenorna från smuts med samma princip som finns i Askos diskmaskiner och dess "power spray"-funktion idag. För att ge diskorgen en mjuk inbromsning i sitt yttersta läge används en konisk fjäder som godtycklig del av diskorgen eller åkskenorna stöter i vid dess yttersta läge och bromsas upp. För att undvika oljud vid in och utdragning används plast och metall varvat som material i de

ingående komponenterna. Rörelsen mellan åkskenorna synkroniseras genom att de tillverkas i ett stycke som sedan bockas till en U-form.

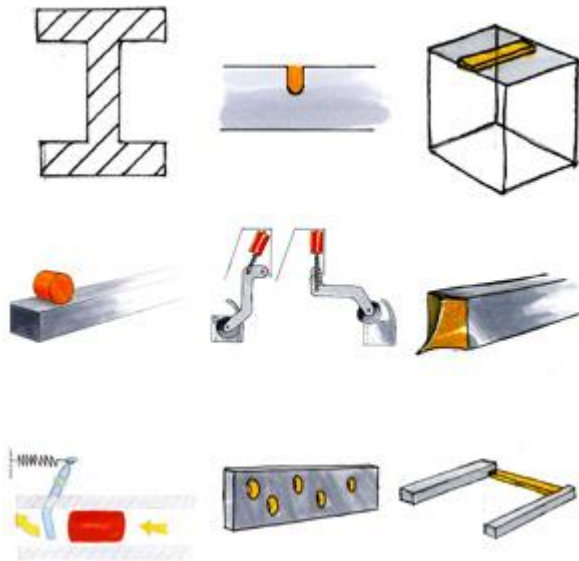
Koncept 5



Figur 6.7 - Dellösningar som används i koncept 5.

I koncept 5 består åkskenorna av H-profiler likt klassiska H-balkar (se Figur 6.7). Diskkorgen fästs i hjul som i sin tur fästs utanpå åkskenorna och är infästa i diskmaskinens sidovägg. Med hjulens hjälp medges teleskopfunktion och låg friktion vid in- och utdragning. För att medge ”soft closing”-funktion har konceptet försetts med en klassisk låddämparfunktion. För att avvisa smuts perforeras åkskenorna så att vatten vid diskning ska kunna ta sig in och ut obehindrat i skenorna och rengöra dem. För att ge diskkorgen en mjuk inbromsning i sitt yttersta läge används en konisk fjäder som godtycklig del av diskkorgen eller åkskenorna stöter i vid dess yttersta läge och bromsas upp. För att minska oljud används perforeringar i skenan för att styra frekvensen i metallens ljud. För att synkronisera åkskenorna används ett synkroniseringsstag mellan dem.

Koncept 6

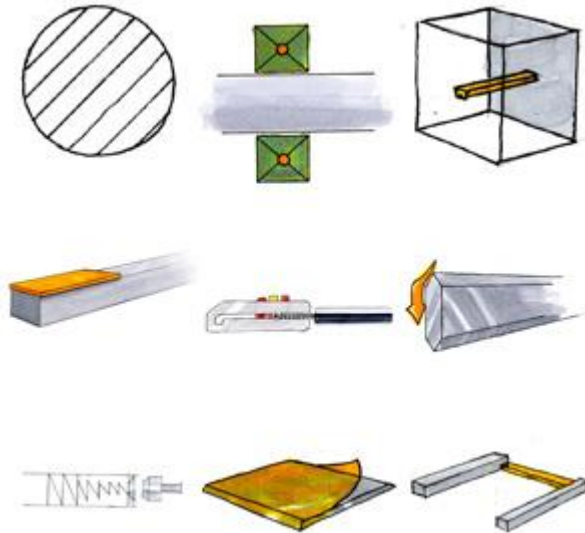


Figur 6.8 - Dellösningar som används i koncept 6.

Åkskenorna består av en I-profil likt *balkar* som används i en travers (se

Figur 6.8). Diskkorgen infästes i ett spår i åkskenorna där diskkorgens pinnar ska kunna passas in. Åkskenorna är fästa i diskmaskinens inre tak och med hjälp av rullager medges teleskopsfunktion och låg friktion vid in- och utdragning. För att medge ”soft closing”-funktion har konceptet en lösning likt de i dörrdämpare. För att åkskenorna ska rengöras från smutsansamlingar används en schaktbladsliknande lösning som fästs i åkskenornas ytterändar och skrapar bort smuts som kommer i dess väg. En mjuk inbromsning av diskkorgen i sitt yttersta läge fås av en fjädrad arm som fångar upp diskkorgen eller åkskenorna i dess yttre läge. För att minska oljud används även här perforeringar för att styra frekvensen i metallens ljud. Synkronisering mellan skenorna sker med ett synkroniseringsstag.

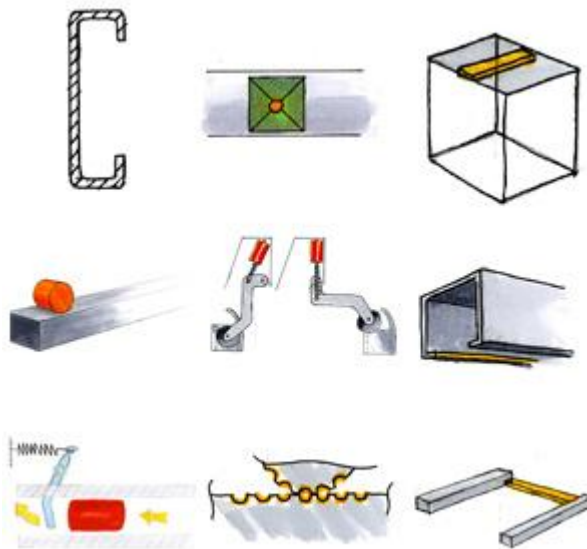
Koncept 7



Figur 6.9 - Dellösningar som används i koncept 7.

Åkskenorna i koncept 7 består av en rundstångsprofil (se Figur 6.9). Diskkorgen fästs i glidlager som i sin tur fästs utanpå åkskenorna med infästning centralt i diskmaskinen i dess bakre vägg. Glidlagren medger låg friktion så att teleskopsfunktionen fungerar. För att medge "soft closing"-funktion har konceptet en lösning likt låddämpare. Smutsansamling på åkskenorna minimeras genom att profilen är rund och är svår att få fäste på. För att ge diskkorgen en mjuk inbromsning i sitt yttersta läge används en konisk fjäder som godtycklig del av diskkorgen eller åkskenorna stöter i vid sitt yttersta läge och bromsas upp. För att undvika oljud vid in och utdragning används en dämpande beläggning på alla metallkomponenter som ger dem ett stumt och dämpat ljud. Synkronisering mellan skenorna sker med hjälp av ett synkroniseringsstag.

Koncept 8



Figur 6.10 - Dellösningar som används i koncept 8.

Åkskenorna består i koncept 8 av typiska skenprofiler (se Figur 6.10). Diskkorgen fästs i rullar som i sin tur fästs i åkskenorna som sitter i diskmaskinens inre tak. Med hjälp av rullager fås en teleskopsfunktion och låg friktion vid in- och utdragning. För att medge "soft closing"-funktion har konceptet försetts en lösning lik de i dörrdämpare. Smutsansamling i skenorna minimeras genom att profilen är öppen och tillåter smuts att leta sig ut i det öppna spåret samtidigt som vatten tillåts att passera där för att rengöra när diskmaskinen diskar. För att ge diskkorgen en mjuk inbromsning i sitt yttersta läge används en fjädrad arm som fångar upp diskkorgen eller åkskenorna i dess yttre läge. För att minimera oljud används många små skålningar som möter varandra mellan komponenterna. Principen används bland annat vid vägbyggen för att dämpa buller och kan demonstreras genom att klappa två skålade händer mot varandra och sedan två öppna händer mot varandra och jämföra ljudet. Även här används ett synkroniseringsstag mellan skenorna.

7. UTVÄRDERING OCH VAL AV KONCEPT

De koncept som hade tagits fram utvärderades i beslutsmatriser enligt Pugh med framtagna viktade urvalskriterier. De starkaste av de inledande åtta koncepten viktades även mot två nya koncept som kombinerats av starka kombinationer och fyra koncept valdes ut för nästa steg i processen som var att ta fram funktionsrenderingar. Koncepten visualiserades tydligare än tidigare genom att använda enkla funktionsrenderingar av CAD-modeller som kompletterades med beskrivna delfunktioner och framtagna för och nackdelar. Dessa utgjorde senare beslutsunderlag för det slutliga konceptvalet där ett slutligt koncept i samråd Asko valdes ut att efter viss modifikation senare detaljkonstrueras (se kapitel 8 Detaljkonstruktion för slutligt koncept).

7.1 Beslutsmatriser för utvärdering och optimering av koncept

Utvärdering av de åtta koncept som erhöles från den morfologiska matrisen skedde iterativt i relativa beslutsmatriser med viktade urvalskriterier enligt Pugh (se Johannesson, 2004, s. 137).

Då en stor del av de önskemål och krav som ställts på lösningen är beroende av arkitektur och materialval valdes att endast behandla sådana kriterier som är möjliga att utvärdera utan att beröra utformningen i någon större utsträckning. Viktningen av urvalskriterierna gjordes med parvis jämförelse (se Figur 7.1) där erhållna värden omvandlats till skalade vikt faktorer (se Figur 7.2) som sedan använts i beslutsmatrisen.

Kriterie	A	B	C	D	Sum	Sum/Tot (σ_i)
A. Låg ljudnivå vid manipulation	-	0,8	0,8	0,9	2,5	0,42
B. Minimera spel i sidled	0,2	-	0,8	0,7	1,7	0,28
C. Ej samla smuts	0,2	0,2	-	0,7	1,1	0,18
D. Dämpa utdragning vid ytterläge	0,1	0,3	0,3	-	0,7	0,12
Tot.					6	1

Figur 7.1 - Parvis jämförelse av önskvärda kriterier.

Kriterie	Sum/Tot = σ_i	Skala 1 - 5: Viktfaktorer (w_i)
Låg ljudnivå vid manipulation	0,42	5
Minimera spel i sidled	0,28	3
Ej samla smuts	0,18	2
Dämpa utdragning vid ytterläge	0,12	1
$w_i = (\sigma_i/\sigma_{i,\max}) w_{i,\max}$		

Figur 7.2 - Skalade vikt faktorer baserade på parvis jämförelse (se Figur 7.1).

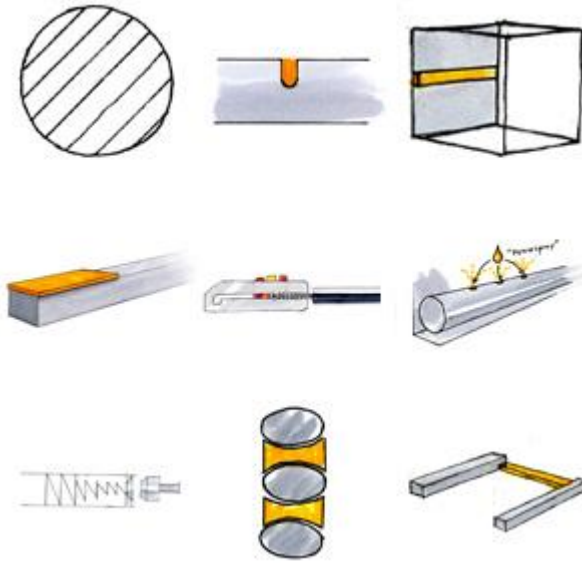
I den första beslutsmatrisen (se BILAGA 7 - Inledande två matriser enligt Pugh) ställdes de olika totallösningar som erhöles ur den morfologiska matrisen mot den befintliga lösningen. Därefter upprättades nya matriser iterativt där den lösning som rankades högst i föregående matris sattes som referens i nästkommande matris. I dessa sattes de totallösningar som rekommenderades för vidareutveckling i föregående matris tillsammans med nytillkomna lösningsförslag. Denna procedur upprepades tills dess att rangordningen inte längre ändrades.

Matris nr 3			Alternativ/koncept			
Ö/K*	Kriterium	Vikt (1-5)	9 (ref.)	1	4	10
Ö	Låg ljudnivå vid manipulation	5		0	-	0
Ö	Minimera spel i sidled	3		0	-	0
Ö	Ej samla smuts	2		-	0	-
Ö	Dämpa utdragning vid ytterläge	1		-	0	0
K	Medge mjuk stängning	5		-	0	0
K	Medge avlägsning/isättning av diskkorg	5		0	-	0
K	Jämn erforderlig kraft vid manipulation	5		0	0	0
K	Tåla 300N last i ytterläge	5		0	0	0
	Summa +			0	0	0
	Summa 0			23	18	29
	Summa -			8	13	2
	Nettovärde		0	-8	-13	-2
	Rangordning		1	3	4	2
	Vidareutveckling (J/N)		J	J	J	J
	* Ö = Önskvärt, K = Krav		(+) Bättre än referens (0) Likställt med referens (-) Sämre än referens			

Figur 7.3 - Beslutsmatris, tredje i ordningen.

Efter den tredje beslutsmatrisen i ordningen (se Figur 7.3) ändrades inte längre rangordningen mellan koncepten. Vidare hade då två nya koncept, koncept 9 och 10, tillkommit genom att kombinera starka sidor från utgångskoncepten (koncept 1-8) till mer optimerade koncept. Vid detta tillfälle hade koncept 9 högst rangordning i matrisen, därefter koncept 10. De dellösningar som användes i koncept 9 och koncept 10 redovisas nedan.

Koncept 9



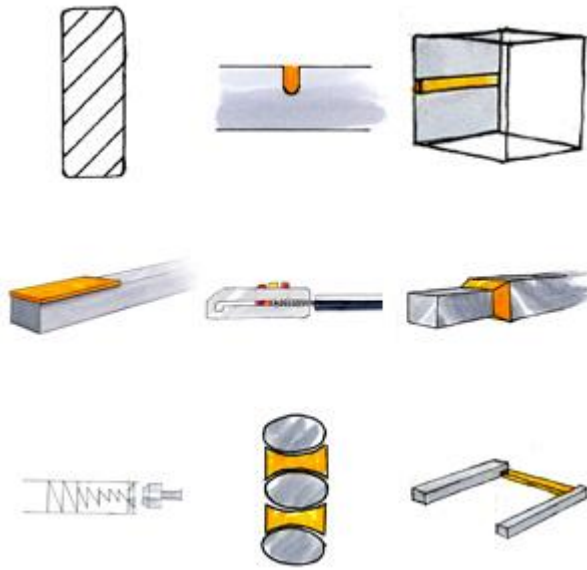
Figur 7.4 - Dellösningar för koncept 9.

Åkskenorna i koncept 9 har glidlagrade cirkulära profiler (se Figur 7.4) och är infästa i diskmaskinens sidoväggar. Diskkorgen är i sin tur infäst i ett spår i åkskenan för att kunna hantera dimensionsvariationer i hos diskmaskinens innerväggar och på så vis minimera det axiella spelet.

För att minimera smutsansamling används en vattenränna i profilen och små spray hål som vid diskning tillåter vatten att löpa igenom åkskenorna och sprayhålen som så vis rengör åkskenorna från smuts med samma princip som finns i Askos diskmaskiner och dess ”power spray”-funktion idag. För att ge diskkorgen en mjuk inbromsning i sitt yttersta läge används en konisk fjäder som godtycklig del av diskkorgen eller åkskenorna stöter i vid dess yttersta läge och bromsas upp. För att undvika oljud vid in och utdragning används plast och metall varvat som material i de ingående komponenterna.

För att medge ”soft closing”-funktion har konceptet försetts med en pneumatisk dämparfunktion likt de som vanligen används i kökslådor. Vidare synkroniseras åkskenornas rörelse med ett stag som förbinder dem.

Koncept 10



Figur 7.5 - Dellösningar för koncept 10.

Koncept 10 är snarlikt koncept 9 (jfr Figur 7.4 med Figur 7.5) med skillnaden att profilen istället är rektangulär och den självrengörande ”power spray”-funktionen ersatts med en list av som skrapar bort smuts och rengör åkskenorna när de glider.

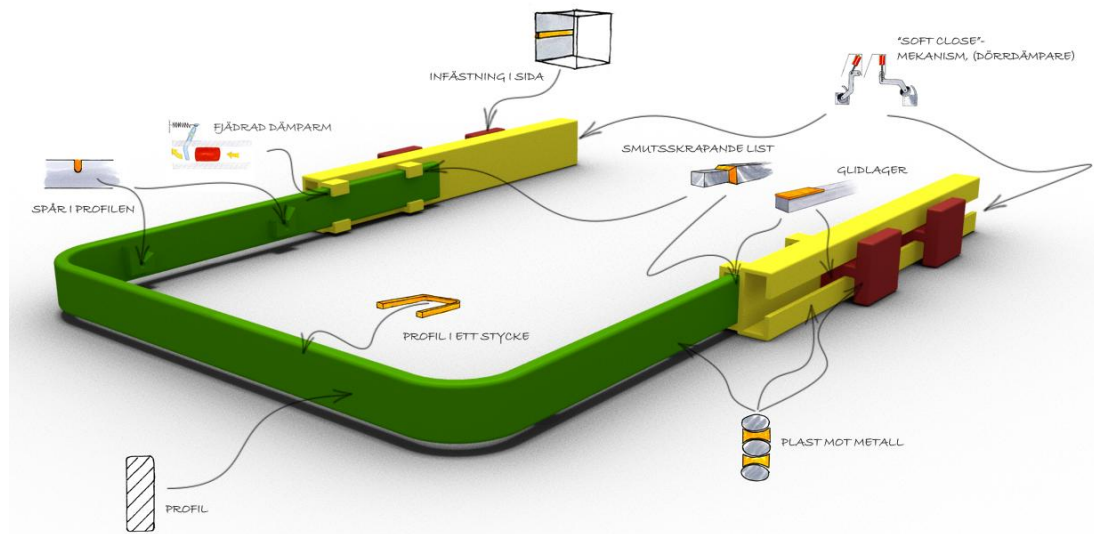
7.2 Koncept för vidareutveckling

De fyra koncept som rankades högst i beslutsmatriserna illustrerades med enkla CAD-renderingar av principmodeller (se Figur 7.6 till Figur 7.9). CAD-renderingarna kompletterades även med skisser och handgjorda renderingar av konceptens ingående dellösningar för att ge ett bra beslutsunderlag för val av ett slutligt koncept.

Komponenter med röd färg är tänkta att vara fästa i diskmaskinens behållare, gula komponenter utgör en teleskopsfunktion, grön färg innebär att komponenten håller diskkorgen och turkosa komponenter tillför en synkroniseringsfunktion där en sådan inte redan finns.

För vart och ett av koncepten ställdes sedan för- och nackdelar upp tillsammans med förändringar som skulle kunna eliminera vissa av nackdelarna.

Koncept 1



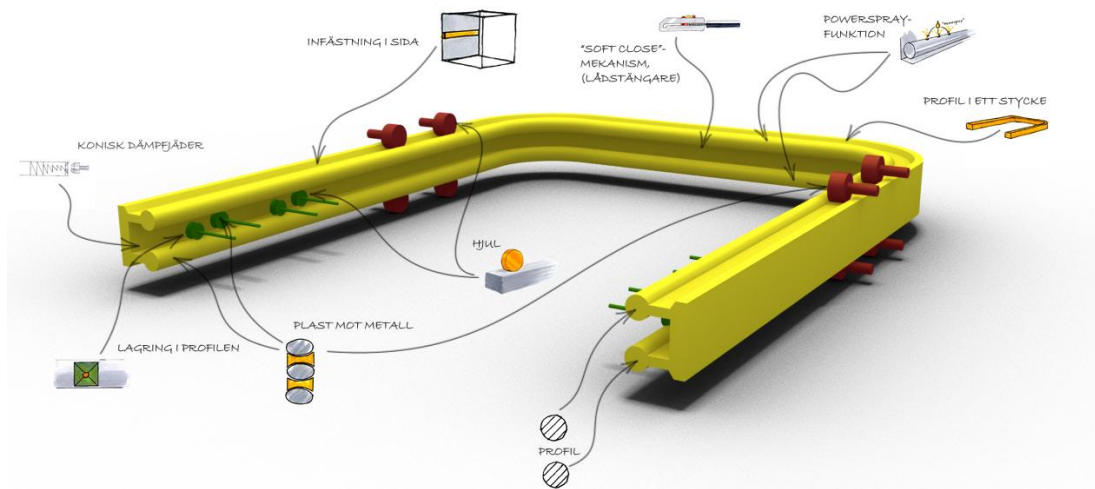
Fördelar	Nackdelar
+ Ger ett naturligt handtag + Återspeglar designen på diskmaskinsluckans handtag. + Lätt att integrera dörrdämpar-"soft closing"-funktion + Inget problem att integrera stopp-funktion.	- Svårtillverkad profil i ett stycke - Kan vara svårt att få glidlagren (röd komponent) parallella vid montering - Gula komponenterna rör sig ej synkroniserat. - "Soft closing"-funktion måste integreras i yttersta stycket (grön komponent)

Figur 7.6 - Koncept 1 med för- och nackdelar.

Möjliga förbättringar för konceptet

- Göra glidlagren (röda komponenter) till endast en komponent för att kringgå problemet med att få dem monterade parallellt.

Koncept 4



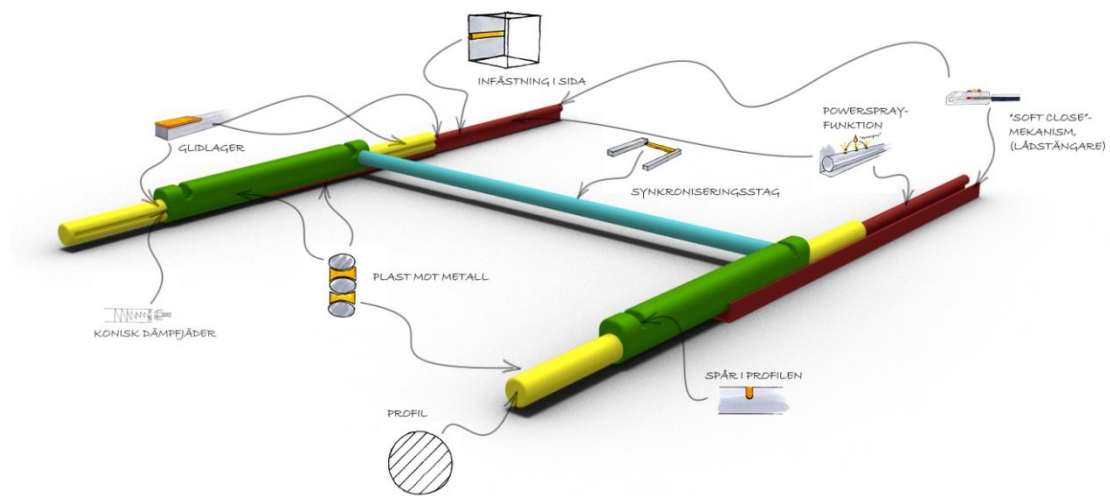
Fördelar	Nackdelar
+ Bra lagring + Jämnt dragmotstånd eftersom lagringar är enhetliga + Sannolikt låg tillverkningskostnad	- Svårtillverkad profil i ett stycke - Profilen passar ej lagring särskilt bra - Tar ej upp axiellt spel hos diskorgen särskilt bra. - Svårt att integrera "soft closing"-funktion då den måste triggas av diskorgen alternativt hjulen (gröna komponenter).

Figur 7.7 - Koncept 4 med för- och nackdelar.

Möjliga förbättringar för konceptet

- Använda ett stag istället för en böckad profil för synkroniserad rörelse.
- Förändra profilens tvärsnitt till en mer primitiv geometri.
- Fästa hjulen (gröna komponenter) på en vagn som i sin tur kan ta upp axiellt spel hos diskorgen.

Koncept 9



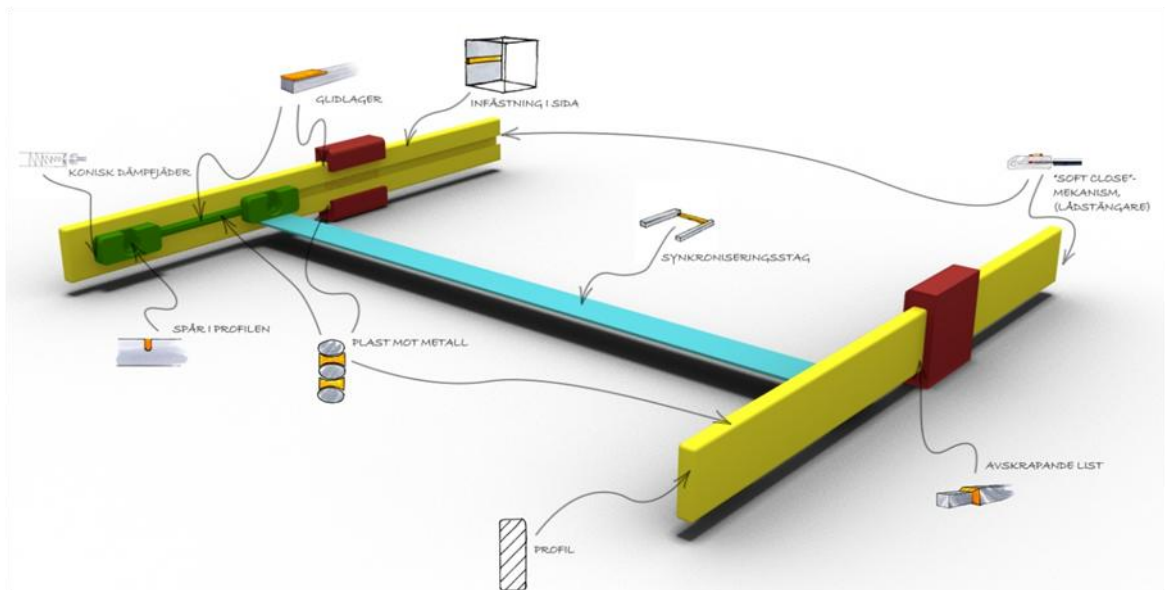
Fördelar	Nackdelar
+ Lätt att integrera "soft closing"-funktion + Runda former fungerar sannolikt bra för glidlager.	- Svårt att få "power spray" att fungera rent praktiskt. - Kräver spår i profilerna eftersom de har cirkulära tvärsnitt och annars kan rotera. - Svårt att integrera fjädrar i profilen. - De gula komponenterna är ej synkroniserade.

Figur 7.8 - Koncept 9 med för- och nackdelar.

Möjliga förbättringar för konceptet

- Ändra gul komponent så den tillåter vatten att flöda igenom med exempelvis perforering.
- Ändra tvärsnittet hos gul komponent så att spår i profilen ej krävs.
- Bygg in fjädrar i profilen likt en penna och montera dämpdelar.
- Sätt ytterligare ett stag mellan de gula komponenterna så att de rör sig synkroniserat.

Koncept 10



Fördelar	Nackdelar
+ Ej ett problem att integrera fjädderdämpare + Kan troligen göras väldigt tunn + Estetiskt tilltalande + Tillsynes enkel i sin utformning	- Samlar smuts i profilen och svårt att göra hål för att undvika vattenansamling. - De gula komponenterna är ej synkroniserade. - Stag blockerar vattenflöde och kan samla smuts.

Figur 7.9 - Koncept 10 med för- och nackdelar.

Möjliga förbättringar för konceptet

- Ändra synkroniseringsstagets form till att bli mindre smutsansamlade och ej blockera vattenflödet från spridaren.
- Sätt ytterligare ett stag mellan de gula komponenterna så att de rör sig synkroniserat.
- Ändra åkskenornas profil till en böckad plåtprofil så att hål kan göras för att undvika vattenansamling i åkskenan.

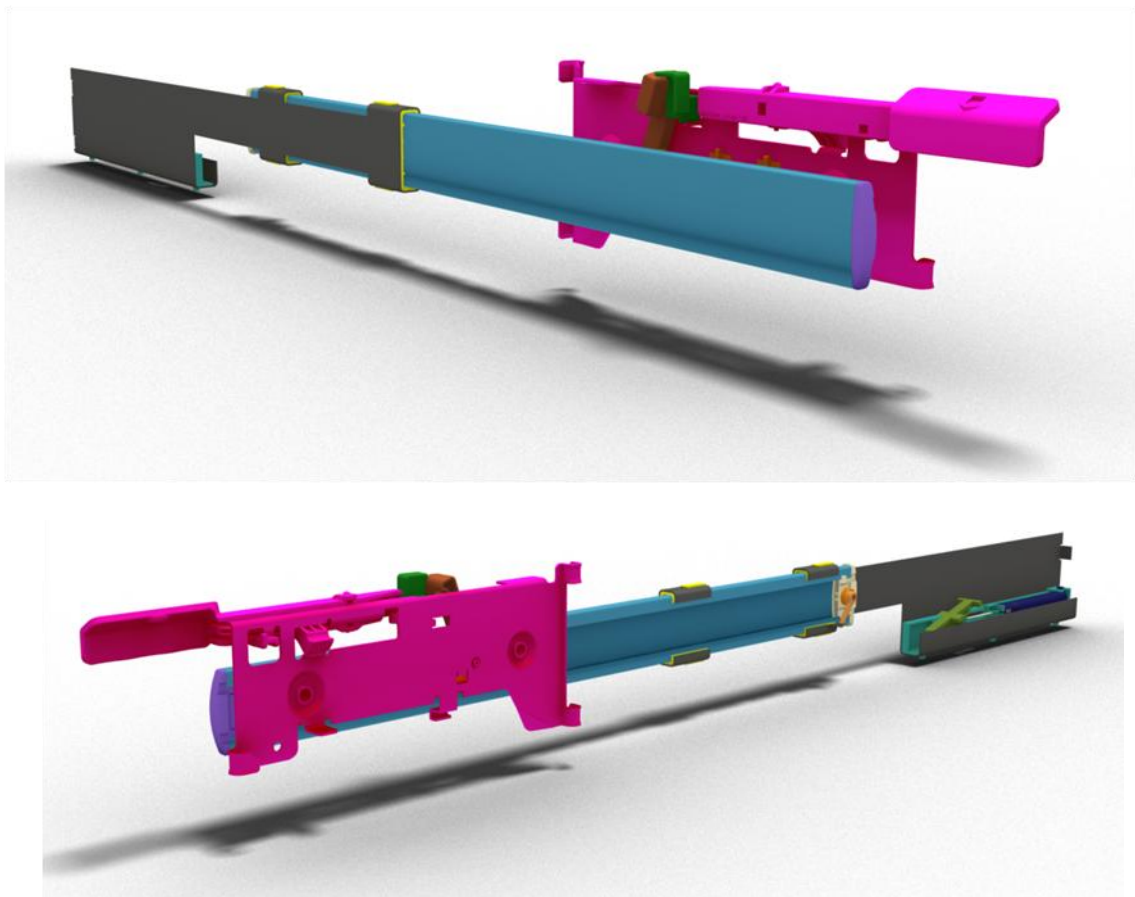
7.3 Beslut om slutligt koncept för detaljkonstruktion

Beslut om vilket koncept som ställdes för vidareutveckling och detaljkonstruktion fattades tillsammans och i samförstånd med Asko Appliances. Här valdes koncept 10 (se Figur 7.9) med ett antal modifikationer i konceptet; synkroniseringsstaget plockades bort i samråd med Asko då det inte ansågs tillföra något större mervärde för kunden i förhållande till den ökade tillverkningskostnaden. Glidlager och hållare (se röd komponent i Figur 7.9) gjordes bredare för att kunna ta upp större laster (då diskkorgen är i sitt yttre läge), och åkskenorna (se gul komponent i Figur 7.9) ändrades till en bockad plåtprofil i enlighet med en av de möjliga förbättringar som föreslogs i kapitel 7.2 Koncept för vidareutveckling. Då en uppenbar brist av utrymme tidigt observerades i åkskenan för slutkonceptet valdes av praktiska skäl att större delen av ”Soft-closing”-mekanismen skulle placeras i glidskenan istället för åkskenan.

8. DETALJKONSTRUKTION FÖR SLUTLIGT KONCEPT

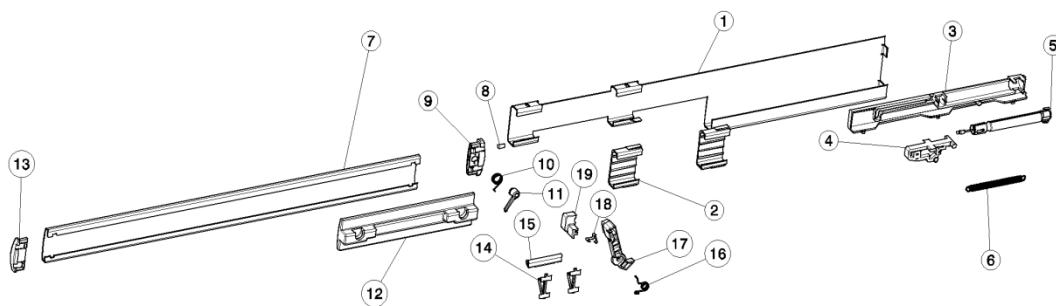
Vid konstruktion av det slutliga konceptets detaljer i CAD användes s.k. top-down-strategi vilket innebar att konstruktionen började med översiktliga konstruktionslösningar som sedan detaljerades allt efter hand. Till hjälp användes CAD-underlag av diskmaskinens behållare och diskorg med tillhörande fästanelordning för att ge utrymmesmässiga ramar att arbeta utifrån. Konceptets vänstra del kan som helhet ses i Figur 8.1.

Konceptets ingående detaljer har utformats av oss så att dess tillverkarbarhet, monterbarhet och kostnad anses vara av rimlig karaktär i förhållande till de extra funktioner som integrerats. Strävan var att detaljerna skulle hållas symmetriska för höger-vänster för att kunna använda identiska detaljer på båda sidor och på så sätt undvika kostnader för dubbla tillverkningsverktyg. Torsions- och dragfjädrar samt luftdämpare och gummibussningar som ingår i konceptet har ej konstruerats, istället bör här lämpliga standardkomponenter användas.



Figur 8.1 - Rendering av vänstra delen av det slutliga konceptet. Cerisea komponenter är modifierade varianter av de befintliga som används i diskmaskinen.

De detaljer som presenteras i arbetet är de som används på vänster sida i diskmaskinen sett framifrån. Motstående sida är identisk men detaljerna spegelvända. Figur 8.2 visar en sprängskiss av konceptets vänstra sida.



- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Styrskena | 11. Bromsarm |
| 2. Glidlager | 12. Korghållare |
| 3. Hållare för luftdämpare | 13. Yttre Stopplugg |
| 4. Indragare | 14. Bladfjäder för minskning av spel |
| 5. Luftdämpare | 15. Spelminskningsarm |
| 6. Dragfjäder | 16. Torsionsfjäder för låsarm |
| 7. Åkskena | 17. Låsarm |
| 8. Gummibussning | 18. Bladfjäder för låsarm |
| 9. Inre stopplugg | 19. Låsarmssnäppe |
| 10. Torsionsfjäder för mjuk öppning | |

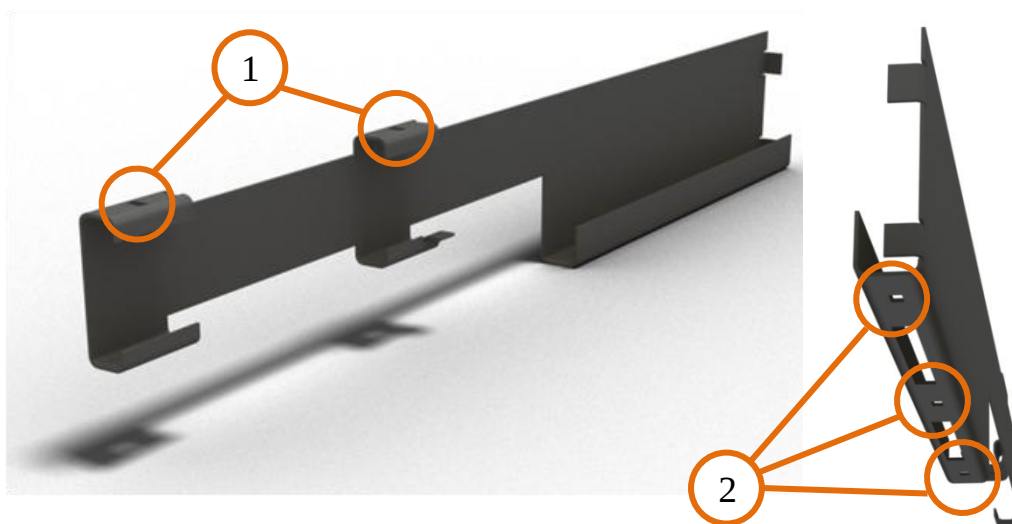
Figur 8.2 - Sprängskiss av slutligt koncept.

Materialval

De material som valdes för det slutgiltiga konceptet har valts efter beprövad teknik. I enlighet med kapitel 5.3.5 Lämpliga plaster för användning i diskutrymmet, rekommenderas POM för alla plastdetaljer som kräver hög slitstyrka och goda glidegenskaper. För de detaljer som inte kräver lika goda glidegenskaper rekommenderas istället PP att användas på grund av ett lägre kilopris (se Figur 5.14). För plåtdetaljer rekommenderas att välja 1 mm tjock plåt av rostfritt stål (SS2333) och 0,2 mm tjock plåt av rostfritt fjäderstål (SS2331) till bladfjädrar.

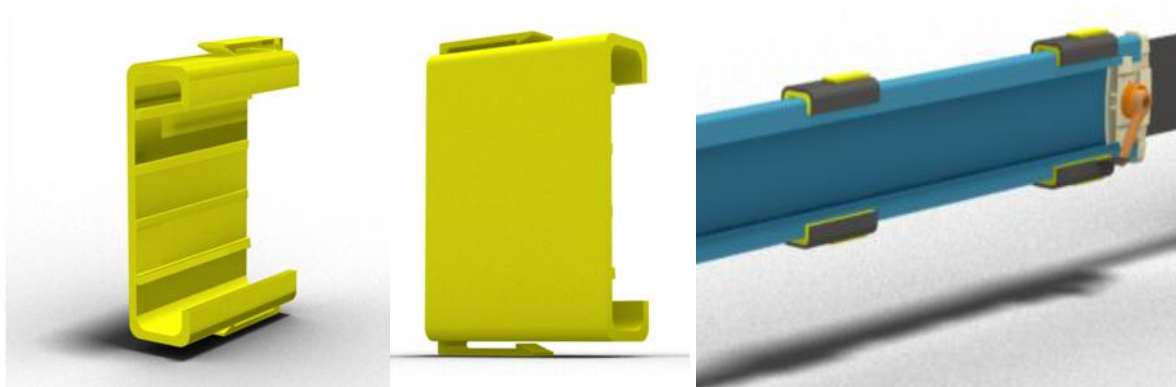
8.1 Detaljernas utformning

Styrskena (se Figur 8.3) ska tillverkas i 1 mm tjock rostfri plåt och fästes i insidan av behållaren på diskmaskinen med punktsvets. Dess uppgift är låsa åkskenan till en horisontell rörelse i en dimension relativt diskmaskinen. I styrskenan finns öppningar för snäppen integrerat för infästning av både glidlager (1) och hållaren för luftdämparen (2). Styrskenan har konstruerats med hål i undersidan för att tillåta vatten att passera igenom och rengöra utrymmet för ”soft closing”-mekanismen. Styrskenan har även utrustats med två flänsar för att stoppa åkskenan och ”soft closing”-mekanismen i dess inre läge.



Figur 8.3 - Styrskena. (1) och (2) markerar öppningar för snäppfästen.

Glidlagren (se Figur 8.4) bör tillverkas i POM och fästes i styrskenan (se Figur 8.3) med hjälp av snäppen på ovan- och undersida. Inuti glidlagren glider åkskenan (se 7 i Figur 8.2).

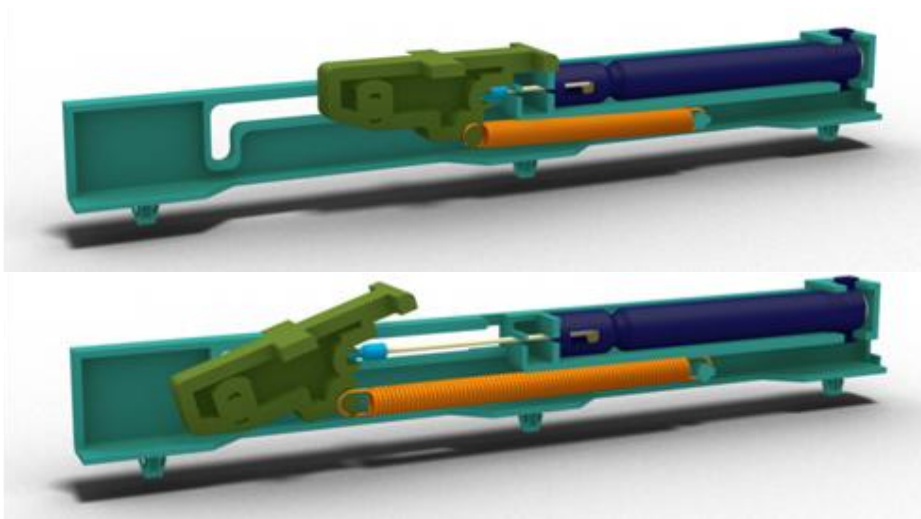


Figur 8.4 - Glidlager för åkskena.

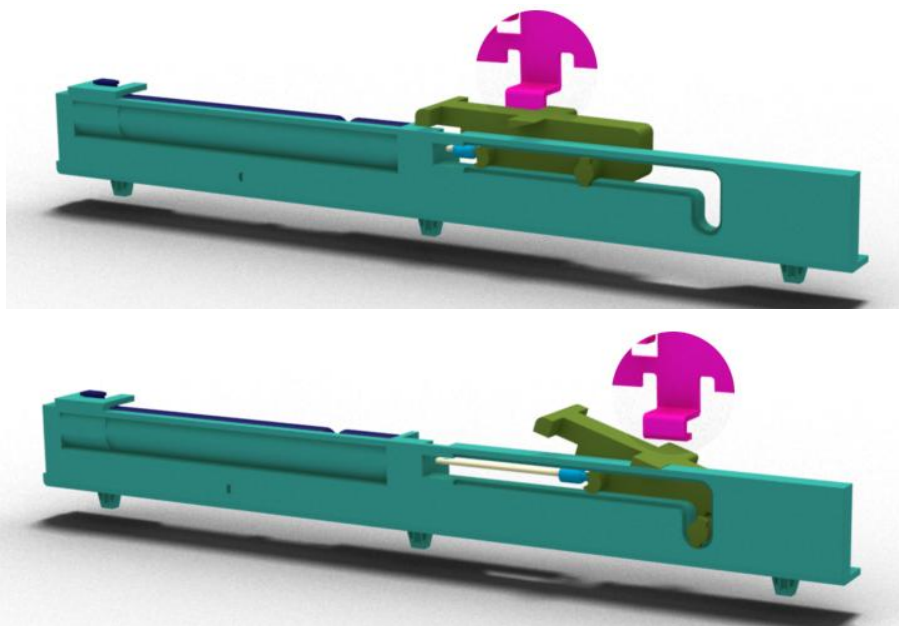
”Soft closing”-mekanism

”Soft closing”-mekanismen (se Figur 8.5) ska på ett kontrollerat sätt dra in och dämpa diskorgens rörelse när denna kommer till sitt inre läge. Dess syfte är att motverka ett slamrande ljud då diskorgen bromsas upp och ska samtidigt ge en lyxig känsla. Den känns igen som en vanlig integrerad funktion i bland annat kökslådor. Konzeptets variant av ”soft closing”-mekanism består av en luftdämpare, en hållare för luftdämparen, en indragare och en dragfjäder.

Hållaren för luftdämparen (se turkos komponent i Figur 8.5) bör tillverkas i materialet POM. Dess syfte är att hålla och styra både luftdämparen och indragaren. Hållaren för luftdämparen fästes i styrskenan (se Figur 8.1 och Figur 8.3) med hjälp av snäppen och har ett spår som styr och håller indragaren till en bestämd rörelsebana samt en arm för infästning av dragfjädern.



Figur 8.5 - "Soft closing"-mekanismens inre (se övre) och yttre (se undre) läge.



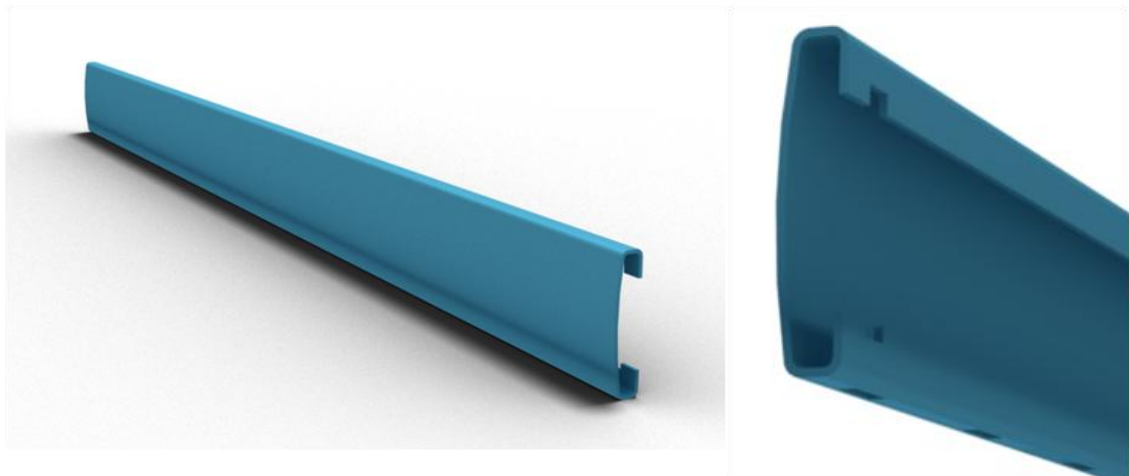
Figur 8.6 - Indragaren och dess spår i hållaren. I övre renderingen illustreras dess yttre läge och i undre dess inre läge. Den cerise detaljen är ett snitt från justerfästet (se (2) i Figur 8.14).

Indragaren (se grön detalj i Figur 8.6) bör tillverkas i POM och glider i spåret i hållaren för luftdämparen. För att fånga upp diskorgens har den två klackar som lägger sig på var sida om en fläns på justerfästet (se Figur 8.14) när det stöter i den inre klacken. Flänsen på justerfästet tillåts sedan att glida över den yttre klacken på indragaren när den är i sitt yttre läge tack vare spårets L-utformning i hållaren för luftdämparen.

Dragfjäders (se gul detalj i Figur 8.5) fästes i en arm på indragaren och en arm på hållaren för luftdämparen och har till uppgift att dra in indragaren när denna aktiveras av flänsen på justerfästet (se cerise detalj i Figur 8.5). Dragfjäders låsmekanism är friktionen mellan indragaren och hållaren för luftdämparen. Friktionen ges av spårets L-form när indragaren befinner sig i sitt yttersta läge och får ett tryck mot spårets insida. Detta kommer i sin tur av den vinkel indragaren ges i sitt yttre läge mot hållaren för luftdämparen och kan ses i de undre renderingarna i Figur 7.5 och 7.6.

Åkskena

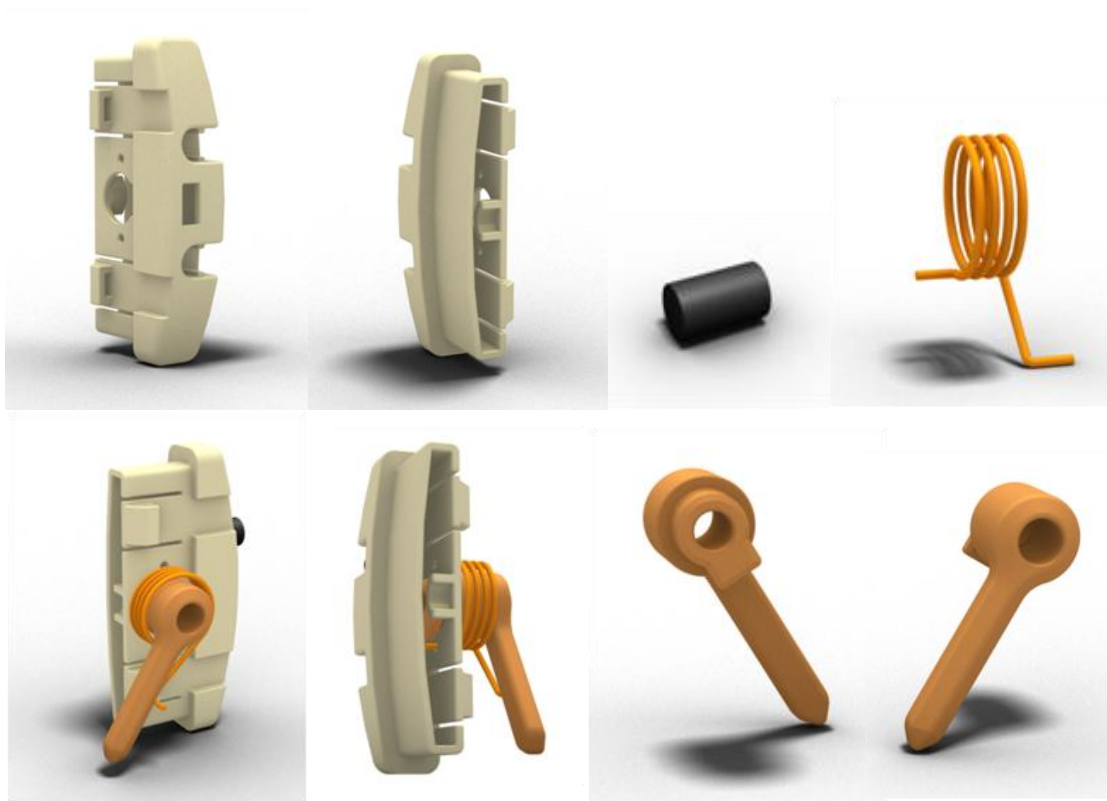
Åkskenan (se 7 i Figur 8.2) bör tillverkas i 1 mm tjock rostfri plåt och är symmetriskt utformad för höger-vänster-användning. Skenan löper inuti glidlagren och tillför en teleskopliknande funktion. Vidare har den perforeringar på undersidan för att motverka vattenansamling. Ändarna på skenan har utskärningar (se Figur 8.7) där skenans stoppluggar (se 9 och 13 i Figur 8.2) monteras med snäppfästen.



Figur 8.7 - Åkskena. Till höger kan perforeringar i botten och utskärningar för snäppfästen ses.

Inre stopplugg, gummibussning och bromsarm med torsionsfjäder

Den inre stoppluggen (se Figur 8.8) bör tillverkas i PP och är symmetriskt utformad för höger-vänster-användning. Dess uppgift är att förhindra att åkskenan åker ur glidlagren. Vidare håller stoppluggen en bromsarm (se Figur 8.8) med tillhörande torsionsfjäder (se Figur 8.8) som bromsar upp åkskenan vid dess yttersta läge. Bromsarmen är symmetriskt utformad för höger-vänster-användning och bör tillverkas i POM.



Figur 8.8 - Inre stoppluggen, tillhörande gummibussning, bromsarm och torsionsfjäder.

En gummibussning (se Figur 8.8) som dämpar åkskenans sammanstötning med styrskenan (se 1 i Figur 8.2) då diskorgen skjuts in monteras i den övre av kaviteterna i stoppluggen (se Figur 8.8).

Yttre stopplugg

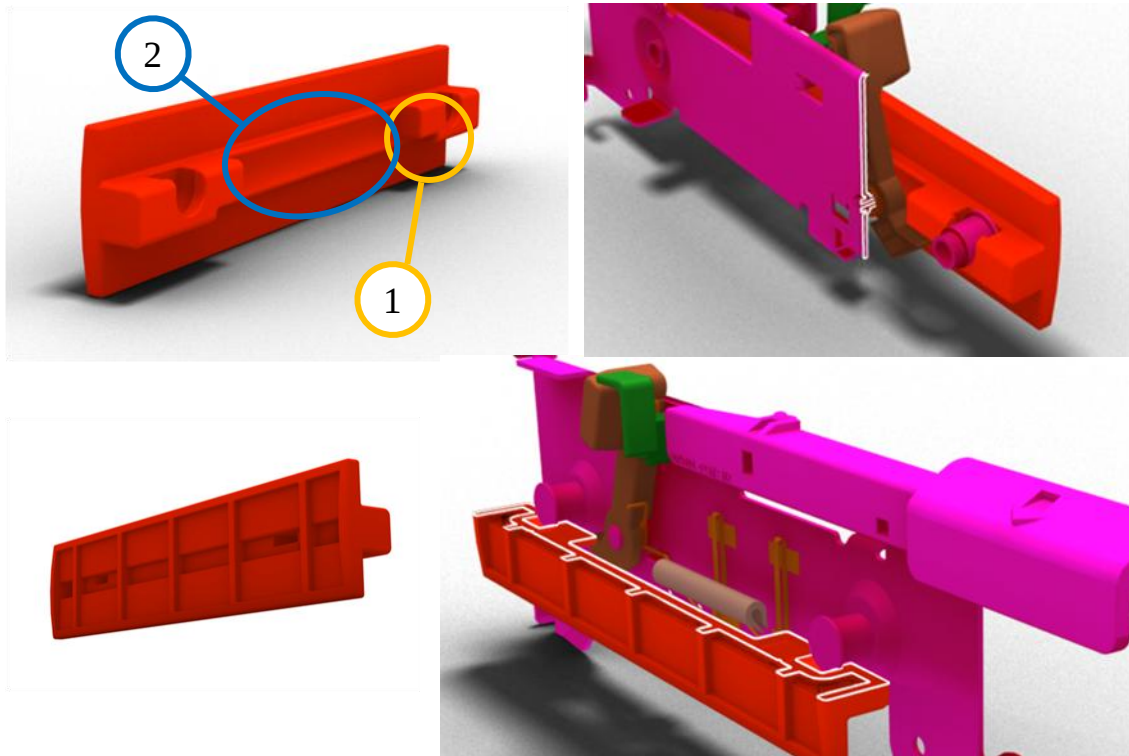
Den yttre stoppluggen (se Figur 8.9) bör tillverkas i PP och är symmetriskt utformad för höger-vänster-användning. Dess uppgift är att förhindra att korghållaren åker ur åkskenan.



Figur 8.9 - Yttre stopplugg.

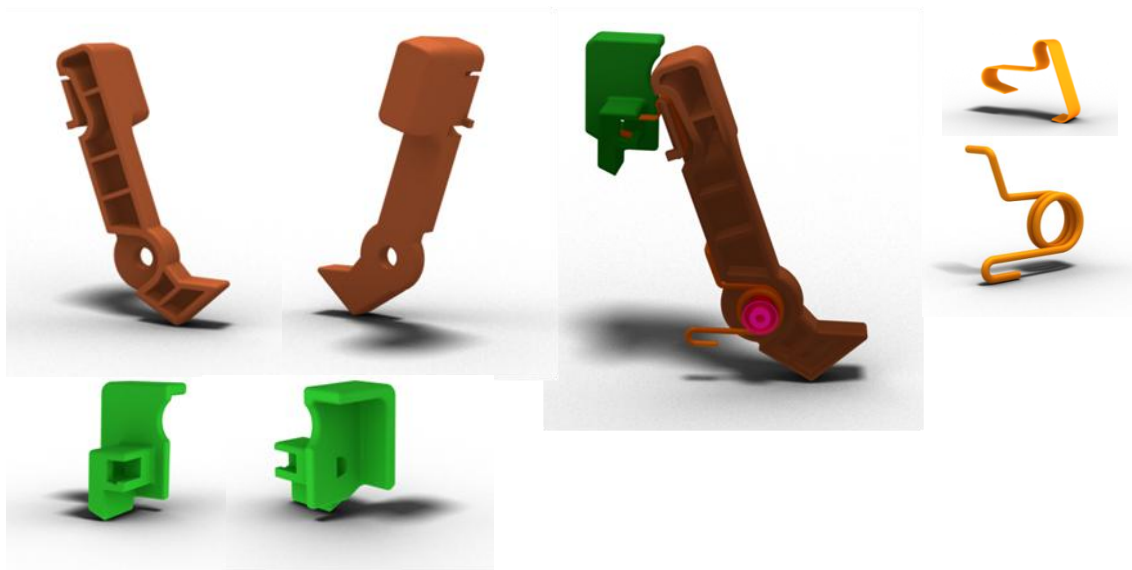
Korghållare, låsarm och mekanism för minskning av spel

Korghållaren (se Figur 8.10) bör tillverkas i POM och håller samt medger manipulation av diskkorgen längs åkskenan. Diskkorgen och dess justerfäste (se cerise detalj i Figur 8.1) läggs i korghållarens spår och låses därefter i vertikal led med en fjädrad låsarm (se Figur 8.11). Spelminskningsarmen angriper i en skålad yta (se 2 i Figur 8.10) som ger diskkorgen ett naturligt läge i vertikal led att passas in i.



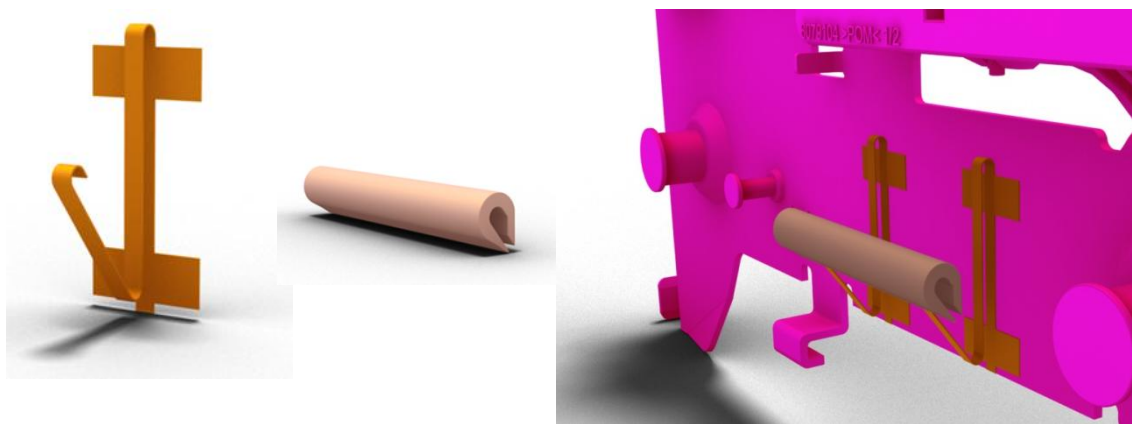
Figur 8.10 - Korghållare (röd komponent). (1) markerar den klack där låsarman angriper. (2) markerar den skålformade yta där spelminskningsmekanismen angriper.

Låsarmen bör tillverkas i PP och infästes med en pressnit i diskkorgens justerfäste (cerise komponent i Figur 8.10). Armen sammanlänkas med låsarmssnäppet av en bladfjäder som möjliggör lösgöring av snäppet då diskkorgen skall avlägsnas. Även låsarmssnäppet bör tillverkas i PP.



Figur 8.11 - Låsarm med tillhörande torsionsfjäder, bladfjäder och snäpplås.

Mekanismen för minskning av spel består av två bladfjädrar och en arm, här benämnd som spelminskningsarm, som sammanbinder fjädrarna (se Figur 8.12). Armen bör tillverkas i PP och fjädrarna är tänkta att fästas i diskorgens justeringsfäste med hjälp av punktsvets.

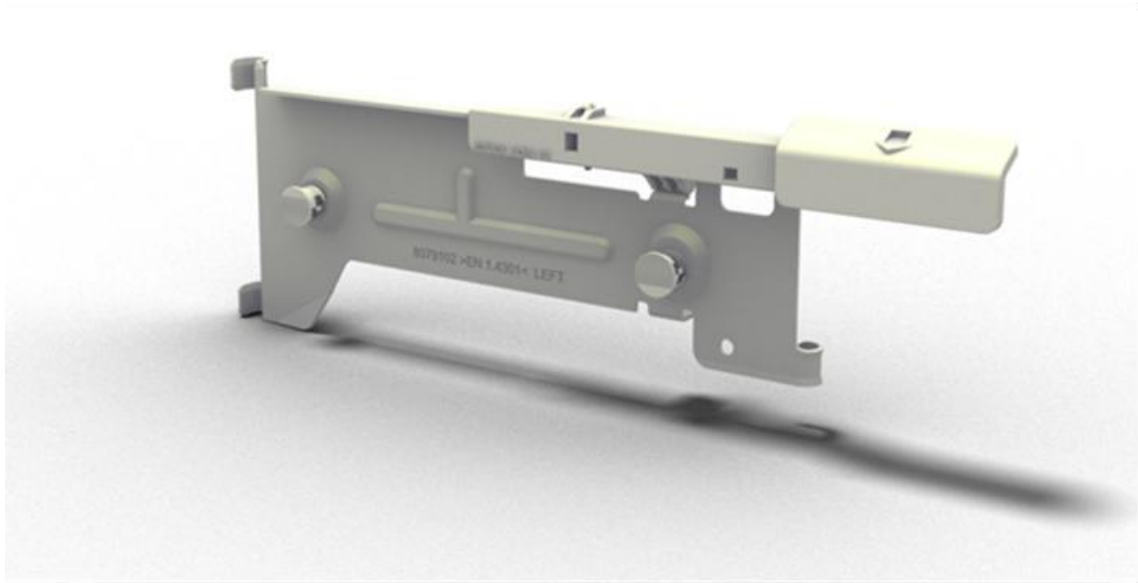


Figur 8.12 - Mekanism för minskning av axiellt spel hos diskorgens.

Genom att spelminskningsarmen pressas mot korghållaren erhålls ett tryck dessa emellan så att korgens justerfäste pressas utåt relativt korghållaren och det axiella spelet minskas samt upplevs kontrollerat på grund av dess fjädrade karaktär.

Modifiering av justerfäste

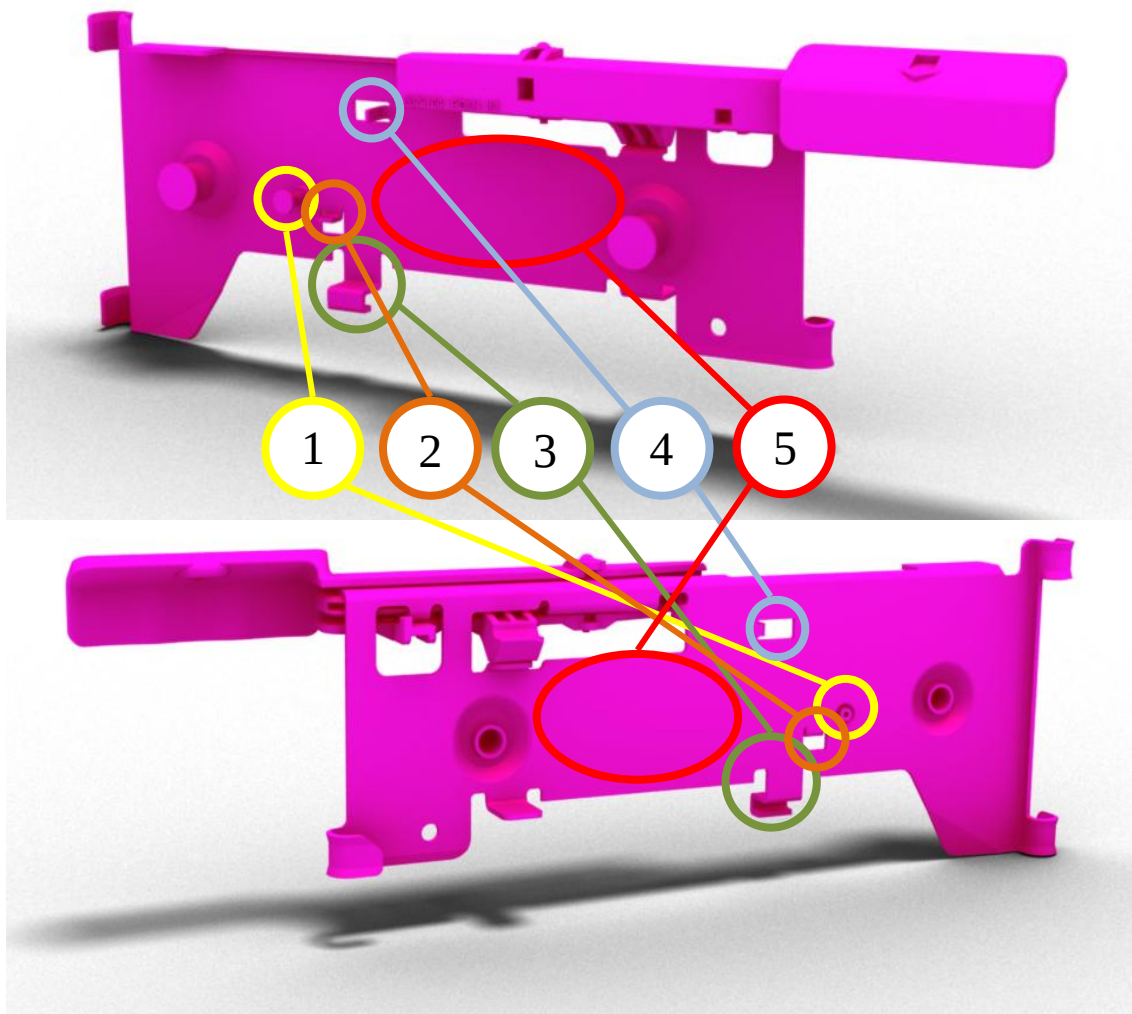
Justerfästet med tillhörande komponenter (se Figur 8.13) är en redan existerande del i Askos diskmaskiner som kräver viss modifikation för att konceptet ska få sin fulla funktion.



Figur 8.13 - Justerfästets originalutförande.

De modifikationer som behöver göras (se Figur 8.14) är följande:

- Stansa hål och montera en pressnit av lämplig storlek för att hålla låsarmen och dess torsionsfjäder på plats.
- Skära ut och bocka en fläns för låsning av torsionsfjäders för låsarmen.
- Addera och bocka en fläns på justerfästet som aktiverar ”soft closing”-mekanismen. Denna bör placeras noggrant avvägt för att hela korgen ska kunna ta sig in i sitt innersta läge.
- Skära ut och bocka en fläns som låsarmsnäppet kan låsa mot.
- Placera om förstyvningar så att bladfjädrarna för minskning av spel får en plan yta att fästa mot.



Figur 8.14 - Modifierat justerfäste. (1) Markerar den pressnit som måste adderas och som låsarmen fästes i och roterar kring. (2) Markerar den fläns där torsionsfjäders för låsarmen fästs. (3) Den fläns som aktiverar "soft closing"-mekanismen. (4) Den fläns som låsarmssnäppet låser mot. (5) Yta som behöver lämnas plan för att kunna fästa bladfjädrar för minskning av spel.

9. DISKUSSION

Målet att ta fram underlag för en funktionsprototyp har uppnåtts och de undersökningar som genomförts pekar på att den nya lösningens egenskaper bör medföra att denna lösning vid förmodad tillverkning uppfattas vara av högre kvalitet än den befintliga lösningen.

Det slutliga konceptet består av 40 st. komponenter jämfört med den befintliga lösningens 24 st. komponenter. Antalet unika komponenter som ingår i det slutliga konceptet har tredubblats till 24 st. från den existerande lösningens 8 st. vilket i sin tur bör medföra större kostnader vid en framtida tillverkning att ta ställning till. Denna merkostnad var ej önskvärd då ett delmål var att den nya lösningen inte skulle innebära en betydande ökning av material- och tillverkningskostnader jämfört med den befintliga. Värt att notera är dock att alla de ursprungsfunktioner som ingick i den befintliga lösningen behölls till det nya konceptet och löses med hjälp 16 st. komponenter i det nya konceptet vilket är färre än den befintliga lösningens 24 st. komponenter. Det är därför tydligt att det nya konceptets många extra funktioner kräver många nya komponenter utöver den lösning som finns idag vilket kan förklara varför delmålet inte uppfylldes.

En annan anledning till att resultatet inte uppfyllde delmålet, att hålla kostnaderna låga, är att funktion och känsla av kvalitet genomgående viktats högre än låg tillverkningskostnad i arbetet. Avgränsningar gjordes tidigt att enbart ta upp kostnadsaspekter enligt sunt förnuft medan funktion och känsla av kvalitet avsågs analyseras.

Det begränsade utrymmet har haft stor inverkan på designen av den nya lösningen. Hade större utrymme erbjudits för konceptet i vertikal- och horisontell led hade eventuellt mer ekonomiska eller av andra anledningar fördelaktiga dellösningar kunnat konstrueras inom tidsramen för arbetet. De konstruktionslösningar som blev tongivande för det nya konceptet var de som uppfyllde krav på funktion och kvalitet samt var tillräckligt kompakta att passa i utrymmet.

Viktningen av krav i kravlistan skedde högst subjektivt av oss och dess objektivitet kan därför ifrågasättas. Hade viktningen skett annorlunda hade detta kunnat innebära att större vikt hade lagts vid exempelvis anpassning för tillverkning och kvalitetskontroll vilket skulle ha lett till helt annat fokus i analysen och förmodligen gett mycket skilda resultat mot vad som ges i denna rapport.

Vi vill belysa möjligheten att använda glidlager i åkskenorna skulle kunna göra Asko unika i branschen. Ingen liknande lösning stöttes på i diskmaskiner under fältstudien. Att ta i beaktning är dock att fältstudiens begränsning i omfattning och geografiska område medför att det ej bör uteslutas att liknande lösningar redan kan existera i diskmaskiner utanför Göteborgsregionen.

Smörjningsfria glidlager av POM används i smutsiga industrimiljöer och antas därför även fungera i diskmaskiner. Dessa har även antagits besitta glidegenskaper som ger en upplevelse av mjuk utdragning och motsvarande såväl kullager som rullager och hjul. Tester bör därför

genomföras på glidmotståndet och motstånd mot slitage för att avgöra om glidlager är tillämpningsbara och hur de ska dimensioneras för att tåla slitage på ett tillfredställande sätt.

Slutligen vill vi understryka att validering av resultatet bör ske för att säkerställa att funktionsprototypen faktiskt uppfattas vara av högre kvalitet än den befintliga lösningen. Därtill bör varje komponent testas och ses över för att optimeras ur hållfasthets- funktions- och tillverkningssynpunkt.

10. SLUTSATS

För att en ”soft closing”-funktion skall ge tillfredsställande funktion hos utdragsmekanismen krävs sannolikt att spridarröret och spridarkopplingen (se Figur 5.7), oavsett utformning, ej utgör ett stort tröghetsmoment. En alternativ utformning med mindre tröghetsmoment observerades under fältstudien (se Figur 5.8).

De hypoteser som ställdes upp i 2.3 Hypotes motbevisades ej vid de empiriska studierna, och antogs därför stämma. Således upplever människor att oljud, stort spel, huggande vid ut och indragning, trögt glidande och ansamling av smuts, drar ned den upplevda kvalitetskänslan för utdragsmekanismen till diskkorgarna i diskmaskinen. Vidare uppfattas en ”soft closing”-funktion som en attraktiv kvalitet i utdragsmekanismen för diskkorgarna i diskmaskinen för majoriteten av människor.

Att utforma slutkonceptet så att det ej samlar smuts begränsades av såväl utrymme som monterbarhet och tillverkbarhet. Det slutliga konceptet är ej optimalt ur denna synpunkt, men sannolikt inte sämre än det tidigare.

Från brukarstudierna konstaterades att presumtiva kunder upplever svårigheter med att ta ur och sätta i diskkorgen i utdragsmekanismen. Av den orsaken utformades det slutliga konceptet så att det tillåter toppmontering av diskkorgen då det bedömdes innebära enklare inpassning. Vidare bedömdes detta också kunna bidra till att användare väljer att diska större föremål i diskmaskin i vidare utsträckning, något som kan kopplas till vinster inom hållbarhetsområdet (se kapitel 5.8 Hållbarhetsaspekter).

I det slutliga konceptet användes en torsionsfjädrad arm istället för en konisk fjäder för att ge diskkorgen en fjädring i sitt ytterläge, trots att den koniska fjädern gavs ett bättre värde vid utvärdering av koncepten (se kapitel 7 Utvärdering och val av koncept). Detta på grund av att ingen konstruktionslösning för konisk fjäder varken var monterings- eller tillverkningsmässigt fördelaktig jämfört med den torsionsfjädrade arm som konstruerades.

För att testa det slutliga konceptets funktioner och verifiera huruvida målet att öka tillfredsställelsen med diskmaskinen uppnåtts bör en empirisk studie genomföras. Vid en sådan studie kan med fördel en prototyp användas.

REFERENSER

Alting, L. & Bootroyd, G. (1992). Design for Assembly and Disassembly. *CIRP Annals – Manufacturing Technology*. vol. 41, nr 2, 1992, s. 625-636.

Bergman, B. & Klefsjö, B. (2009) *Kvalitet från behov till användning*. Upplaga 4. Lund: Studentlitteratur.

Engelbrektsson, P. (2010). Föreläsning vid Chalmers tekniska högskola 2010-09-09.

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

Kano, N., Seraku, N. & Takahashi, F. (1984). *Attractive quality and must-be quality*. Quality, The Journal of Japanese Society for Quality Control, vol. 14, nr 2.

Karlsson, L. (1998). *Psykologins grunder*. Lund: Studentlitteratur

Karlsson, M. (2003). *Metod Appendix*. Institutionen för produkt- och produktionsutveckling, Avdelningen Design / Människa-tekniksystem. Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Kaufmann, G. & Kaufmann, A. (2005). *Psykologi i organisation och ledning*. Upplaga 2. Lund: Studentlitteratur.

Lichtenberg, S. (2000). *Proactive Management of Uncertainty using the Successive Principle*. Köpenhamn: Polyteknisk Press.

Lindfelt, M. (2003). *Kompendium i Vetenskapligt-tekniskt skrivande i systematisk teologi*. Åbo: Åbo Akademi.

Otto, K. & Wood, K. (1996). A Reverse Engineering and Redesign Methodology for Product Evolution. I *Proceedings of The 1996 ASME Design Engineering Technical Conferences and Design Theory and Methodology Conference*; 18-22 augusti, 1996, Irvine, Kalifornien. s. 1-15.

Pahl, G. et al. (2007). *Engineering Design: A Systematic Approach*. [Elektronisk] Upplaga 3. London: Springer-Verlag.

Richter, C. P. (2010). Automatic dishwashers: efficient machines or less efficient consumer habits?. *International Journal of Consumer Studies*, vol. 34, s. 228–234.

Rubenowitz, S. (1994). *Organisationspsykologi och ledarskap*. Upplaga 2. Göteborg: Novum Grafiska AB.

Sachs, E. Cima, M. & Cornie, J. (1990). Three-Dimensional Printing: Rapid Tooling and Prototypes Directly from a CAD Model. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*. vol. 39, nr 1, 1990, s. 201-204.

Vargo, S. et al. (2007). Satisfiers, Dissatisfiers, Criticals, and Neutrals. *Academy of Marketing Science Review* vol. 11, nr 2, 2007. <http://www.amsreview.org/articles/vargo2-2007.pdf> (2011-04-04).

Yamada, S. & Price, H. E. (1991). The Human Technology Project in Japan. I *Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting Proceedings*; Volym 35, 2-6 September, 1991, San Francisco, Kalifornien. s. 1194-1198.

BILAGOR

BILAGA 1 - Intressentanalys

BILAGA 2 - Orsak-verkan-diagram med kvalitetsproblem

BILAGA 3 - Enkät för empirisk undersökning enligt Kanomodellen

BILAGA 4 - Utökad funktionsanalys

BILAGA 5 - Transkription från intervjuer

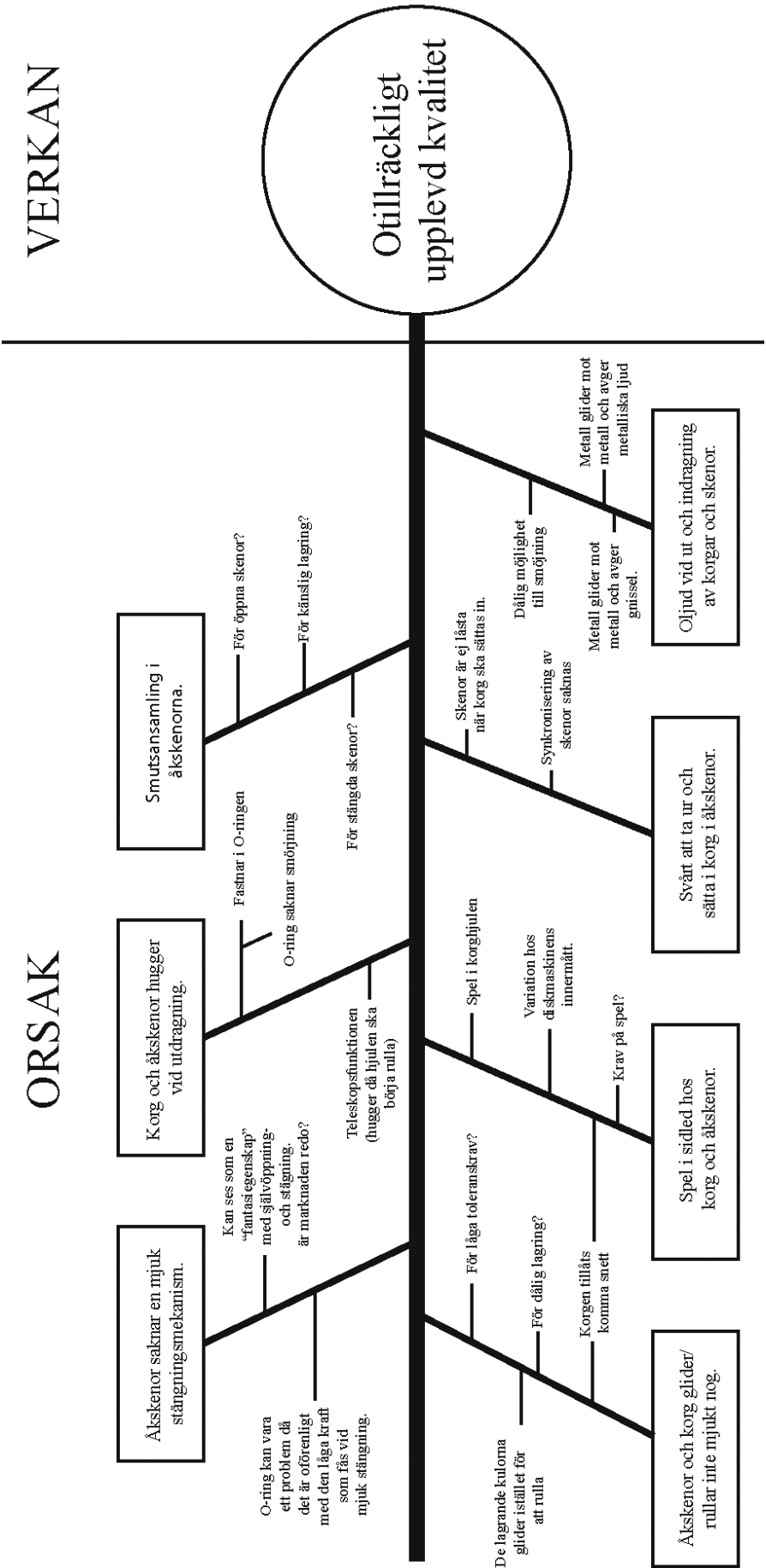
BILAGA 6 - Transkription från observationsstudie

BILAGA 7 - Inledande två matriser enligt Pugh

BILAGA 1- INTRESSENTANALYS



BILAGA 2 - ORSAK-VERKAN-DIAGRAM MED
KVALITETSPROBLEM



BILAGA 3 - ENKÄT FÖR EMPIRISK UNDERSÖKNING ENLIGT KANOMODELLEN

IP nr: _____

Om du nyss köpt eller är på jakt efter en diskmaskin och upplever de scenarion som beskrivs nedan, hur upplever du dem? Försök svara så intuitivt och sanningsenligt som möjligt. Markera ditt svar genom att ringa in siffran vid det svar som bäst överensstämmer med din upplevelse.

Om åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen inte avger oljud (gnisslar, skrapar etc.) vid utdragning, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen är gjorda av plast, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om du märker att åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen inte samlar smuts, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om du märker att den utdragbara korgen i diskmaskinen inte hugger vid utdragning, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen är perforerade, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen avger oljud (gnisslar, skrapar etc.) vid utdragning, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen har ett stort spel i sidled när du drar i korgen, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om du märker att den utdragbara korgen i diskmaskinen är trög att dra ut (stort motstånd), hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen är gjorda av stål, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om du märker att smuts samlas i åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om du märker att den utdragbara korgen i diskmaskinen mjukt stänger sig själv när den skjuts in helt, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen inte är perforerade, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om du märker att den utdragbara korgen i diskmaskinen är lätt att dra ut (litet motstånd), hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen inte är gjorda av stål, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om du märker att den utdragbara korgen i diskmaskinen bitvis hugger vid utdragning, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om du märker att den utdragbara korgen i diskmaskinen inte mjukt stänger sig själv när den skjuts in helt, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen inte har något spel i sidled när du drar i korgen, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

Om åkskenorna för den utdragbara korgen i diskmaskinen inte är gjorda av plast, hur upplever du det?

1. Jag tycker det är **positivt** när det är så.
2. Jag **förväntar mig** att det är så.
3. Jag är **neutral** till det.
4. Jag **kan acceptera** att det är så.
5. Jag **tycker inte om** när det är så.

BILAGA 4 - UTÖKAD FUNKTIONSANALYS

Funktionsanalys för utdragningsmekanism

Funktion	Klass*	Viktning**	Anmärkning
Erbjuda förflyttning	HF	N	Av diskkorg, transiellt
Hålla diskkorg	DF	N	
Medge manipulation	DF	N	Med handkraft, av diskkorg
Förhindra avåkning	DF	N	Av diskkorg
Begränsa rörelseriktning	DF	N	Till endimensionell translation
Stoppa förflyttning	DF	N	
Bära last	DF	N	
Tåla vatten	SF	N	
Tåla rengöringsmedel	SF	N	Maskindiskmedel
Motstå värme	SF	N	
Minimera smutsansamling	SF	Ö	
Dämpa kollision	SF	Ö	Med diskmaskinens insida
Uttrycka kvalitet	SF	Ö	Materialval, färg, form
Uttrycka hygieniskt	SF	Ö	Materialval, färg, form
Underlätta förflyttning	SF	Ö	
Undvika oljud	SF	Ö	
Tåla slitage	SF	Ö	Från användning
Äga stabilitet	SF	Ö	
Inneha livslängd	SF	N	25 år?
Medge avlägsnande	SF	N	Av diskkorg
Minimera friktion	SF	Ö	Vid utdragning
Medge reparation	SF	Ö	Genom utbyte av delar (reservdelar)
Medge justering	SF	N	Av diskkorg, i höjdlid

* HF = Huvudfunktion, DF = Delfunktion, SF = Stödfunktion

** N = Nödvändig, Ö = Önskvärd, O = Onödig

Ytterligare funktioner för ny lösning (2011-06-02)

Funktion	Klass*	Viktning**	Anmärkning
Medge självstängning	SF	N	Soft closing
Minimera spel	SF	Ö	Axiellt, hos diskkorg
Medge mjuk-stängning	SF	N	Soft closing
Tillåta lucköppning	SF	N	Av maskindiskmedelsluckan
Uttrycka robusthet	SF	Ö	
Synkronisera rörelse	SF	Ö	Vid utdragning/inskjutning
Tåla termisk utmattning	SF	N	
Underlätta isättning	SF	Ö	
Medge mjuk öppning	SF	N	

* HF = Huvudfunktion, DF = Delfunktion, SF = Stödfunktion

** N = Nödvändig, Ö = Önskvärd, O = Onödig

BILAGA 5 - TRANSKRIPTION FRÅN INTERVJUER

Transkription intervju med försäljare i elektronikkedja

Man försöker styra kunderna från maskiner med plastbotten då plast i regel har sämre kvalitet än plåt.

Vet kunderna ofta vad det är de söker?

Oftast vet de om vad de är ute efter.

Är det kvalitetsaspekter, märke, eller något annat?

Oftast är det märke. Electrolux känner alla till och kopplar till kvalitet även om de inte skiljer mot Siemens och Bosch kvalitetsmässigt. Det är oftast decibeltal, d.v.s. ljudnivån när man kör maskinen som de är intresserade av. Men annars är det inga speciella funktioner de efterfrågar, de flesta vill bara ha en enkel och bra diskmaskin.

Hur beter sig en typisk köpare när de kommer in här och söker efter en diskmaskin?

De står oftast och rycker och drar lite i maskinerna och då går jag ofta fram och frågar om de behöver hjälp med något.

Ställer de några specifika frågor vad beträffar kvalitet?

Nej jag brukar svara dem om de frågar vad beträffar märken om det är någon som är bättre så säger jag att det inte skiljer så mycket på fabrikaten för det gör det inte. Jag får inte fler reklamationer från något fabrikat.

Om det är någon kund som söker hög kvalitet vad rekommenderar ni då?

Inget märke direkt, vi har någon Bosch som vi brukar rekommendera och där har vi någon Electrolux, så det är några olika modeller och inget specifikt fabrikat.

Om jag helt struntar i pengar och vill ha något med hög kvalitet är det någon av dem du just nämnde du skulle rekommendera då?

Den där, en Siemens vi har även Bosch där som vi brukar rekommendera.

Vilka argument använder du för att motivera att de här två har extra hög kvalitet då?

Tar vi Boschen då t. ex. så har vi en display som visar resttid, hur lång tid du har kvar. Programmen är ju de vanligaste, en bra funktion på den är variospeeds, vanligtvis tar det ungefär 2h och 20 min, trycker du in den får du exakt samma effekt (resultat) men det tar 1h och 20 min. Men då får man strunta i elförbrukningen som nämns här på specifikationen. Sedan att den går tyst, 48 decibel är ju ganska bra jämfört med de billigare som ligger på 52 decibel och låter ganska mycket. Inuti har inte just denna, men många andra just höj och

sänkbara korgar och vissa kunder kan tänkas efterfråga det. Det är också en bra grej vi brukar visa är att det går att fälla pinnarna i diskmaskinen som kan va bra om du ska ställa in en stor kastrull eller panna i diskmaskinen. Det är också en bra grej för Bosch då faktiskt att när du lägger in den här disktablett

Transkription intervju med försäljare i high end-butik

Vet kunderna ofta vad det är de söker?

De har en märkesuppfattning, vi säljer dyra kök, det beror på vart du går, om du går till exempelvis XX så får du andra svar än vad jag ger. Vi säljer ett high end kök som är bland det dyrare som finns.,

Våra kunder är faktiskt väldigt tråkiga, de efterfrågar inte några finesser utan tror på det vi säger så det är väldigt sällan vi snackar ”features”. De litar på vår erfarenhet där vi säger att ni ska ha den diskmaskinen så det vi pratar om det är en tyst maskin som är effektiv. Sedan förutsätter de att allt vi säljer har en bra kvalitet då det är Gaggenau vi säljer som ska vara det bästa. Sedan finns det ett annat varumärke som heter Miele så antingen har man haft Miele eller Gaggenaumaskiner. Ibland är det en väldigt inbiten Mielekund som alltid haft en överkorg längst upp där bestick kan läggas. Nu har Gaggenau det också som tillbehör så om de vill ha den och haft det innan så är det bara att beställa den. Så det kan vara en sak som folk frågar efter, den tredje korgen så att säga.

Alla Gaggenaus maskiner är trippel A-klassade där det finns en klassificering från A till D, idag är det väl egentligen från A till C så att säga. Då är det energiförbrukning, vattenförbrukning och själva effekten som vägs in och det räcker egentligen att säga det till kund att de är trippel A-klassade. Sedan väljer de egentligen bara hur tyst maskinen ska vara. Det är olika prisklasser där den billigaste maskinen kanske har 46 decibel, nästa har 44 och den tystaste har 42, eller 39, det beror på hur man räknar på det. Så det är det de kan efterfråga, sedan har toppmaskinen belysning invändigt, och då är kunden ute efter lite lull-lull och struntar i vad det kostar.

Tittar vi sedan invändigt i maskinen så där tävlar alla om att det ska vara snyggt och prydligt, det Gaggenau har på alla sina maskiner är att alla pinnar kan vikas så att man får helt plana korgar som är en fördel så att koppar kan ställas både på över och underplan. Sedan kan man även höja och sänka överkorgen så man egentligen får två krogar i ett så att man kan ha höga tallrikar i en undre och lägre tallrikar i den övre korgen. Det är dessa features man visar och går sällan in på detaljer. Sedan finns det en liten smart grej, den lilla korgen här som fångar upp diskmaskinstabletten som alltid annars har hamnat i botten på maskinen och fördelar därför ut maskindiskmedlet på ett bättre sätt för ett jämnare resultat. Sedan har alla Gaggenaumaskiner trippla aquastop så att man inte behöver vara rädd att det ska bli en vattenläcka så försäkringsbolagen kräver inte att man ska ha en plastbalja under maskinen som man hade förr i tiden och vissa billigare maskiner kräver fortfarande att man har en sådan.

Designmässigt så finns det synliga maskiner i Gaggenaus sortiment och dessa är väldesignade och följer ugnar och övrigt i stilen för en genomgående design men vi säljer enbart inbyggda maskiner som inte syns och det blir därför inget designsnack egentligen förutom invändigt där det är silverfärgade krogar istället för vita osv och det ser lite snyggt ut. Annars är det svårt att designa invändigt annat än att hitta lite funktion i det.

Vad tror du om att göra mindre rangliga åkskenor?

Ja det tror jag säkert skulle vara bra, det skulle vara helt fantastiskt om den kunde glida ut som en Porschelåda så det är en grej man skulle kunna förbättra.

BILAGA 6 - TRANSKRIPTION FRÅN OBSERVATIONSSTUDIE

Transkription FP 1

Kön: Man

Ålder: 41 år

Äger en Boschdiskmaskin.

Utbildning: Högskoleexamen inom industridesign

Vart vänder du dig om du vill ha en ny diskmaskin?

FP1: Jag kollar egentligen på nätet i och med att jag upplever alla diskmaskiner ganska lika.

Är det tillverkarens hemsida eller är det någon annan stans du vänder dig?

FP1: Funderar på hur jag gjorde när jag senast letade diskmaskin för ungefär ett år sedan. Jag kollade internetsidor som Price Runner, nej förresten jag kollade först på Råd och Rön och deras testdatabas för diskmaskiner där jag såg att det jag var ute efter, så låg energiförbrukning som möjligt.

Har du upplevt några problem med din(a) eller andras diskmaskiner och vilka är dessa?

FP1 Ja, har upplevt jättemycket problem med en diskmaskin jag lagat, både skickat till reparatör flera gånger men även försökt laga själv flera gånger. Matrester sätter igen i alla de små gångarna som vattnet rinner igenom. Plus lite elektroniska grejer och även pump har slutat fungera efter c:a 10 år, jag upplever en brytpunkt, då jag hade en Bosch innan. En pump håller max 10-12 år hävdar reparatören.

Vad är det är du söker efter hos en diskmaskin?

FP1 Lågt ljud, enkel att hantera dvs. få steg att sätta igång, låg energiförbrukning. Att den har hållbarhetsprestanda i ingående material, hållbara material.

Hur skulle du bedöma en diskmaskins kvalitet i en butik om du är ute efter att köpa en? Förklara och demonstrera gärna!

FP1 När jag ser den här tänker jag storkök, restauranger, tänker inte hemmabruk. Oj vad bra med olika nivåer, oj var visst inte så många nivåer, bara två! Sedan tänker jag på det här med utseendet, den ska passa in i köket, utseende är också en aspekt givetvis. Jag upplever att de allra flesta diskmaskiner har ett lågmält yttre uttryck och denna är extrem på detta sätt, extremt enkel. Med också ett väldigt, väldigt tydligt handtag.

Vad får du för upplevelse av handtaget?

FP1 Jag tycker att det är handtaget som signalerar storkök. Just här skulle man kunna ta med diskhandskar. Det är jättestort utrymme här, känns extremt klumpigt och gjort för hårda tag, inte den här enkla mera hem användning.

FP1 Nästa steg är att öppna här, blir jag väldigt överraskad av att se de olika nivåerna här, väldigt gediget och imponerande ut. Generellt två nivåer som jag uppfattat det i de flesta diskmaskiner, jag tror det finns mycket specifikationer till hur många kuvert som får plats.

Är det något du kollar då?

FP1 Nej jag har ganska svårt att relatera till det, hur mycket som ryms i en diskmaskin. Jag har inte koll på hur många tallrikar jag stoppar ned i en diskmaskin. Vi är ju fem personer i hushållet så det blir ju en del, sedan är det ju massa annat som ska få plats, allt ifrån knivar till alla andra husgeråd.

Skulle du ta hjälp av en försäljare i en butik?

Min erfarenhet är ju att vitvaruförsäljare generellt sett är dåliga på att ge service och ge praktiska tips. Jag får en fantasi att de väldigt mycket går på det de får hög provision på just vid det tillfället man är i butiken. Helt enkelt är lite väl kränginga. Sedan de praktiska frågorna vad som praktiskt fungerar tycker jag de oftast är väldigt dåliga på.

Så du går inte så mycket på vad de säger då?

Och som nu senast, jag tycker jag kört många gånger och åkt runt och kollat i vitvarubutiker men har slutat med det och går mer på nätet och andra nätrekommendationer som andra skriver då jag tycker det ger mig bättre information. Sedan ändå åka ut och praktiskt kolla på vissa produkter är en tanke, men det gjorde jag inte senast jag köpte min Bosch utan då körde jag bara på en jag hittat på nätet och blev lite överraskad av att den var lägre än den jag hade på grund av att tekniken krympt då volymen inuti såg ut att vara densamma.

Vad tycker du kännetecknar kvalitet i diskmaskinens åkskenor till korgen? Vad spelar in? Ex. Märke, Toleranser (Spel), Skrammel, Material, Kontext, Funktion, Teknisk specifikation, Tyngd, Utseende, etc.

FP1 Det här ljudet... från åkskenorna (drar i åkskeorna som avger ett gnisslande metalliskt ljud) det kopplar jag inte till god kvalitet utan kopplar till något som är bristande. Det låter som om någonting kan hända om man drar i den tusentals gånger under livslängden. Jag tror min diskmaskin också låter så men inte lika högt, det här metalliska ljudet så ljud är en viktig sak. Även sådana saker som stabilitet spelar in, den här känns ju väldigt stabil och gedigen i själva dörren. När man stänger och även öppningen har viss inverkan så det här känns ju bra samtidigt som det krävs lite kraft att dra ut den tänker för de som är lite muskelsvaga kan det vara

Något övrigt, eller några skillnader mot den du har som du observerat?

Den skiljer i den enkla fronten mot min egen och det stora handtaget, skulle jag ha valt en rostfri diskmaskin hade jag inte valt en sådan med det handtaget. Samtidigt kanske man kan se det praktiskt att det är stor yta att exempelvis hänga kökshanddukar på. Den signalerar så tydligt storkök för mig

Transkription FP2

Kön: Man

Ålder: 30 år

Utbildning: Civilingenjör

Äger inte en diskmaskin.

Vart skulle du vända dig om du skulle vilja skaffa en ny diskmaskin?

FP2 Prisjakt tror jag. För att få en övergripande bild om vad som finns.

Är det även för att man får recensioner där som du söker?

FP2 Nej men de har mått (syftar på tekniska specifikationer) och allmän prisbild för att pricka in sig på vad man ska ha.

Du kan öppna den här maskinen och känna hur den känns!

FP2 Det är inte så, jag inser att jag inte kommer att ha någon större känsla för vad som är mekanisk hållbart och så. Det kommer jag att försöka undvika att gå på.

Har du upplevt något problem med någon diskmaskin?

FP2 Nej jag har inte haft någon på säkert över tio år så det kommer jag inte ihåg.

Vad skulle du söka hos en diskmaskin då?

FP2 Så få funktioner som möjligt med syfte att den ska hålla så länge som möjligt då jag resonerar som så att ju färre saker det finns desto färre saker som kan gå sönder.

Om du skulle gå till en butik för att köpa en diskmaskin, skulle du kunna avgöra då vilken som är bättre än en annan?

FP2 Jag skulle då försöka hålla på kriterierna så få funktioner som möjligt så att så lite som möjligt kan gå sönder sedan har jag ingen aning om vad jag skulle få mig att hitta en som håller länge. Är skeptisk till försäljare av diskmaskiner. Skulle jag be om en diskmaskin med kvalitet så skulle de säkert rabbla teknisk specifikation och förmodligen försöka gå upp i pris och inte ge direkt värdefull kvalitetsinformation om jag inte frågar specifikt. Livslängd vet jag

inte om man specificerar på diskmaskiner och en beräknad livslängd på en diskmaskin kanske bara är några år.

Om vi tittar inuti, är det känsla i innanmätet som du reagerar på?

FP2 Jag har ingenting att jämföra med nu, men glappar den redan nu i början kanske? Återigen, jag har ingen riktig mekanikkänsla sådär. En sak som jag reagerar på är att den är i metall som kan ge intrycket att av det skulle vara god kvalitet. Jag är medveten om att jag blir påverkad, men jag försöker bortse från det, det behöver inte vara så.

Tänker du att det är något de använt för att det ska se bättre ut?

FP2 Ja lite så.

Transkription FP 3

Kön: Man

Ålder: 54

Utbildning: Tekniskt gymnasium

Äger en diskmaskin från Whirlpool köpt på IKEA.

Vart skulle du vända dig om du skulle köpa en ny diskmaskin idag?

FP3 Jag hade nog handlat på IKEA, men det är inte självklart, men det är så enkelt med så många modeller och att man mer eller mindre kan ta med sig den när man går därifrån.

Har du upplevt något problem med din diskmaskin eller någon diskmaskin du haft tidigare?

FP3 Detta är den första jag äger och det är inga problem alls hitintills.

Vad är det du skulle söka efter om du skulle skaffa en diskmaskin idag?

FP3 Ja, jag kan tala om varför vi har den vi har. Det var den första maskin vi köpte och det var till vår sommarstuga och ville hålla ned kostnaderna så ett lågt pris var viktigt och IKEA hade denna för tre tusen vilket upplevdes billigt och så har jag en kollega som har en likadan i sin sommarstuga och sa att den fungerar jättebra. Då gick jag till IKEA och tittade på maskinerna och frågade varför denna kostade tre tusen och nästa upp mot fem tusen, jag frågade om den diskar sämre varpå de svarade att nej det gör den inte. Men den har inte dolda knappar, inte möjlighet att justera korgen i höjdläget och då eftersom jag är man och är ute efter ett bra diskresultat så struntar jag fullständigt i dessa funktioner. Sedan var det viktigt för mig att den gick att installera på varmvatten då vi har bergvärme installerat vilket i sin tur skulle medföra lägre energiförbrukning. Dolda knappar för att slippa se dem skulle möjligtvis vara det jag skulle titta efter på en ny maskin.

Du kan öppna och känna på hur den här maskinen känns i jämförelse med den ni har.

FP3 Ja där var det tre våningar i den ja! Detta är något jag kanske saknar i vår, att kunna slänga bestick i en plan korg då allt inte går ned i bestickskorgen som man annars försöker fippla ned någon annan stans. Här finns massor av lullull som inte vi har. Tätare korgar för möjligheten att kunna lägga lite allt möjligt i dem vore bra. Sedan vet jag inte varför det inte kunde gå ribbor åt det andra hållet också, det borde inte broms vattnet speciellt mycket, eller det kanske det gör, sådant vet jag inget om. Sedan funderar jag länge på hur man ska stoppa ned bestick i bestickskorgen, ska de vara neråt eller uppåt? Bestickskorgen är löstagbar vilket är bra för den som vill ta bort den och man bör ju kunna diska kastruller och få in stora grejer här också. Om en man som jag någon gång skulle baka på en stor bakplåt skulle jag vilja få in den i maskinen då dessa är jobbiga och otympliga att diska för hand. Jag tror inte den får plats, men kanske att man skulle kunna ställa den på diagonalen i maskinen. Funktionerna för salt och avhårdare behövde inte i sommarstugan på Orust vi då vi har helt neutralt vatten så det bara är att köra på med diskmaskinen, men det var lite kryptiskt beskrivet i manualen hur man skulle göra det. Manualer är alltid dåligt skrivna, antingen för långa eller för korta.

FP3 Jag anslöt vår maskin själv, men blev lite arg på att vi har en mantel kring slangen med en klump i och trodde att det skulle stänga av, av sig själv om den skulle börja läcka, men istället om jag förstod det rätt så får man håll på slangen så färgas ytterslangen svart som en indikering att slangen gått sönder. Så i den jag har sitter ingen automatisk avstängningsventil men jag är nästan säker på att det finns på vissa diskmaskiner och det hade varit trevligt om det var standard.

Hur skulle du bedöma kvalitet på en diskmaskin, visa gärna!

FP3 För det första när man drar i grejer får det inte glappa och får inte kärva. Nu vet man ju att detta är en diskmaskin så det gör inte så mycket om det glappar lite.

Hur kommer det sig att man accepterar att det är glapp i en diskmaskin?

FP3 Ett glapp stör inte mig så länge det inte är rullagren, utan här är det ju böjmomentet på åkskenorna. Det är ingen byråldseffekt, att den kärvar när man stänger den med en hand och det krävs två händer för att den inte ska kärva, det får inte förekomma. Och kvalitet i lucköppning är viktigt att det ska kännas att det fungerar. Sedan spelar ljudet väldigt stor roll, diskljudet och det vet man ju inte när man går i affär. Då läser man decibeltal som står i broschyren enligt någon dBA-standard och så vet man inte vad det är och vet inte om man kan jämföra olika diskmaskiners värden med varandra, och hur mycket är det i mina öron. Vår låter inte speciellt mycket, den låter nog mindre än många dyra.

FP3 Detta tycker jag ni ska ta med, de vill alltid att man ska sätta en skyddslapp högst upp i innerkant på diskmaskinen för att skydda laminatbänkar och liknande mot den ånga som kommer ut ur diskmaskinen när den är färdig. Varför inte ha en flärp som åker ut där istället inifrån som ledde ut ångan utanför så slipper man klistra den lappen där för det tycker jag var dåligt. Sedan finns det dem här där man kan sätta på en lucka som motsvarar köksinredningen

då och det är värdelösa konstruktioner på det från IKEA, det var så illa att jag höll på att åka tillbaka med diskmaskinen då inte något stämde.

Finns det några särskilda frågor du skulle ställa till en försäljare i en butik just vad beträffar kvalitet?

FP3 Det enda är diskresultatet, det är det som är det viktiga anser jag. Det andra är egentligen helt ointressant. Det andra är en arbetsfråga, och man jobbar ju inte med diskmaskinen hela dagen utan du ställer ju in det och låter den göra jobbet sedan. Men om den skulle ha några fruktansvärt bra funktioner så som att korgarna åker ut automatiskt och någon hade plockat i disken åt dig också men diskar den inte bra så är den ju kass. Det skulle även vara detta som skulle få mig att välja en diskmaskin framför en annan.

Är det något övrigt du tänkt på?

FP3 En sak, varför finns de inte i 70-bredd? Spisar kan man ju få i 60 och 70, men diskmaskiner kan man inte få i 70-bredd eller det kanske finns men att jag missat det?

Denna känns ju väldigt gedigen, men sådana glapp som det är på handtaget här får det inte vara, detta kan ju bero på att den inte är rätt monterad. Är det stål så ska det kännas stumt annars upplever man att det är glapp. Kom det men effekten också, den ska givetvis inte dra någon större mängd energi och det är jätteviktigt. En sådan här som är helt stängd, hur får man indikation på när den är färdig, öppnar den sig själv? Jag var hemma hos någon som hade en lampa under maskinen som lös ner på golvet med en liten röd prick när den arbetade och när den inte lös längre var den färdig och den var helt slät framtill. Att den låser med tätningen där inne borde man göra något åt då, den hugger lite. Sedan glappet som är i skenorna är ganska stort både när skenorna är inne och ute, det måste nästan finnas en tanke bakom det. Vad finns det för några varianter av teleskopsarmar? En tanke jag har är ju sådana äppelknyckardon som fungerar som seriekopplade domkrafter som kan bli väldigt långa. Jag tror den lösningen är stabil upp och ned men kanske svajar lite i sidled.

Transkription FP 4

Kön: Man

Ålder: 50

Utbildning: Lic. och Civilingenjör i Industriell Ekonomi

Äger ingen egen diskmaskin med använder en på jobbet.

Om du skulle vilja ha en ny diskmaskin vart skulle du vända dig då?

FP4 Jag skulle först gå ut på internet och se vad som finns tillgängligt, vilka tester som finns, vad folk tycker om dem, förmodligen på Price Runner eller Råd och Rön.

Har du upplevt något problem med någon diskmaskin någon gång?

FP4 Det är inte alla fat och koppar som passar så bra in i maskinen så det upplevs som ett problem när man ska ställa disken på plats.

Finns det några särskilda egenskaper du skulle leta efter om du skulle skaffa en ny diskmaskin?

FP4 Den får gärna vara energisnål och effektiv och den ska diska bra naturligtvis så att det blir rent. Det kanske inte är alla maskiner som gör det så bra så det skulle jag titta på.

Om du skulle gå till en butik för att köpa en diskmaskin hur skulle du bedöma kvalitén? Känn och visa gärna på den diskmaskinen som finns här!

FP4 Jag vill att den ska vara ordentlig och rejäl ungefär som den här diskmaskinen. Den här känns väldigt gedigen och genomtänkt och jag upplever att kvaliteten i den är bra. Här tycks koppar och glas få plats bättre än på den jag är van vid att använda. Jag upplever denna som mycket högre kvalitet än den jag är van att använda och mycket mer genomtänkt.

Är det några specifika detaljer du tycker denna är bättre på än den du är van vid?

FP4 Handtaget och dörren är väldigt gedigen. Sedan tycker jag att alla facken som finns i den är mycket praktiska här och ser ut att vara bra för glas, bestick och allt möjligt.

Skulle du ställa några speciella frågor till en försäljare av diskmaskiner?

FP4 ja, om energiåtgång, hur bra diskresultatet är och hur mycket den kostar. Det är även dessa egenskaper som skulle göra att jag väljer en maskin framför en annan tillsammans med känslan av att den är så gedigen som denna känns, den här är ju inte så plastig.

Är det något du tycker kännetecknar kvalitet att den inte känns plastig?

FP4 Ja det tycker jag.

Vad tycker du kännetecknar kvalitet i åkskenorna för diskorgen?

FP4 De löper ju lätt och smidigt när jag drar i dem här så de känns ju väldigt bra. Det är inte så att dem fastnar och går väldigt tungt eller så.

Något övrigt du vill tillägga?

FP4 Nej den känns som om det är väldigt bra kvalitet i den här maskinen. Så den skulle jag gärna köpa om den inte var allt för dyr eller drog för mycket energi.

Transkription FP 5

Kön: Man

Ålder: 55

Utbildning: Civilingenjör

Äger en diskmaskin av märket Electrolux.

Om du skulle vilja ha en ny diskmaskin vart skulle du vända dig då?

FP5 Det beror på, vi har en lokal Electroluxbutik och om det inte är mycket dyrare där än hos elektronikvarukedjorna skulle jag kunna tänka mig att köpa den där. En annan variant är att åka ut och titta på ex. El-Giganten.

Har du upp levt några problem med din diskmaskin eller någon tidigare diskmaskin du haft?

FP5 Ja tidigare har jag upplevt att de slutat fungera, bland annat på grund av korrosion där styrkortet lagt av i en av mina tidigare diskmaskiner så den fick slängas. I en annan blev det läckage så att det kom ut vatten på golvet, och det är sällan lönt att laga när de ligger i en låg prisklass och reparatören nästan kostar mer än en ny maskin. Antingen fixar man det själv eller så skaffar man en ny. Jag upplever att jag är glad om en maskin håller uppåt en sju år.

Vad är det du söker hos en diskmaskin?

FP5 Att få plats med de grejerna man har och vill diska och att korgarna fungerar tycker jag är viktigt. Där upplever jag att den jag har inte är bra och vet inte riktigt varför. Det beror lite på vilket porslin man har, kanske att man är tvungen att köpa porslin efter vilken diskmaskin man har. Sedan tycker jag det är viktigt att det är tyst vilket inte min är. Detta då jag ändå köpte en tyst maskin som skulle dra ganska lite energi men det var lite för trångt vid diskbänken så för att få plats med den så jag var tvungen att ta bort sidorna och därmed ljuddämpningen. Så nu har jag alltså köpt en tyst maskin som låter värst av alla jag hört.

Hur skulle du bedöma kvalitén hos en diskmaskin om du var i en butik exempelvis? Du får gärna visa på diskmaskinen här.

FP5 Förmodligen läser jag specifikationen och kollar på låg miljöpåverkan, låg vattenförbrukning och att den ska vara tyst. Sedan skulle jag göra som jag gör här med denna diskmaskinen och rycka lite i den. Nu känns denna gedigen men lite trög vid öppnandet. Det här med korgen i mitten som har som ett nät är smart tror jag. Sedan skulle jag kolla på den här utloppsproppen som har en viss förmåga att sätta igen sig och täppa till utloppet och vill se om den ser enkel ut att rengöra och om den verkar kunna hålla bra. Den ser ju hyfsat enkel ut att kunna plocka upp och ned också. Sedan skulle jag se om det går att göra något åt om det skulle bli stopp i utloppet.

FP5 Annars känns de här överkorgarna gedigna och lite stadigare än vanligt tror jag. De här justerbara pinnarna verkar vara lite besvärliga men bra om man orkar hålla på och anpassa dem. Kan vara bra att det är ställbart men får nog inte vara för mycket för då kan det nog bli rörigt men detta verka bra. Att kunna fylla på med sköljvätska och diskmedel ser ju inte så svårt ut. Sedan är frågan hur man drar igång den, hur vet jag när den är på och hur den ska ställas in om den står så gömd som den gör under bänken? Måste jag öppna den för att se om den är färdig? Det är lite svårt att bedöma av de här knapparna vad som finns i programväg eller har jag några program hade jag nog undrat över och förmodligen kunnat läsa någonstans.

FP5 Den ser gedigen ut, nästan lite som en industridiskmaskin, nu vet jag inte men har ni kanske har skalat av en del för att jag inte ska se vad det är för en maskin?

Nej detta är utförandet den kommer i. Skulle du ställa några specifika frågor till en potentiell återförsäljare?

FP5 Ja, vad kostar den? Jag skulle nog titta lite på min gamla och läst på lite om denna för att se om den är lika stor så jag får in det jag får in i min maskin idag. Nu tycker jag att de såg ut som det och det verkar passa mina krav. Även fråga om garanti skulle jag nog ställa men annars vet jag inte riktigt vilka frågor jag skulle ställa om maskinen.

Jag har bara haft en dyr diskmaskin i mitt liv och den höll inte särskilt mycket bättre än någon annan så jag har medvetet gjort valet att välja billigare varianter sedan dess. Men sedan vill jag ju att det ska vara hyfsat miljövänligt och billigt, framför allt om jag ändå är tvungen att riva av ljudisoleringen för att för att få plats med den som den jag har nu. Kanske skulle resonera och fråga vad för något annat de har och kanske jämföra med andra maskiner.

Vad skulle få dig att välja en maskin framför en annan då?

FP5 Pris och specifikationer om vattenförbrukning och givetvis i någon bemärkelse utseendet på maskinen och känslan. Intuitivt känns denna maskin bra, kan tänka mig att det är en lite dyrare variant av maskin som är ganska gedigen och får som sagt lite känsla av att det är en industridiskmaskin som man skulle kunna ha i ett större kök och då skulle jag vara lite rädd för vad den skulle kosta men samtidigt är den ju tilltalande. Om den skulle passa i köket med borstat stål eller så, annars kanske jag skulle fråga om den kommer i andra varianter, den kanske finns i färger också jag vet inte. Kanske skulle fråga om den skulle passa ihop med min kyl och frys.

Vad är det du tycker kännetecknar kvalitet hos en diskmaskin?

FP5 Tysthet upplever jag som kvalitet och den här robustheten, lite som att öppna en Mercedes dörr när man öppnar och stänger även om jag tycker att det var lite trögt här. Även robustheten i de här åkskenorna för diskorgarna, det känns som att de skulle hålla ett tag. Jag tycker nog att det är det som är kvalitet hos en diskmaskin.

Om vi försöker precisera vad som är kvalitet hos den här utdragningsmekanismen, vad är då det?

FP5 Att den löper lätt och smidigt, här får jag en känsla av att det är lite onödigt trögt och att man kommer lite snett. Men det är inget jag förvånar mig över med en diskmaskin men det är klart att hade den här gått ut som en dyr badrumsmöbel och in, liksom dragit in sig själv, men vad ska man väl ha det till i en diskmaskin? Okej jag tycker det känns stabilt bra och kraftigt men själva ut och in skjutandet av åkskenorna känns som på min egen, lite halvkärvande.

Transkription FP 6

Kön: Kvinna

Ålder: 26 år

Äger en Boschdiskmaskin.

Utbildning: Blivande civilingenjör inom industriell ekonomi

Vart vänder du dig om du vill ha en ny diskmaskin?

FP6 Jag skulle nog gå till Mediamarkt eller El-Giganten för prisets skull och för att det är dessa jag känner till och jag skulle leta efter en ny fast billig diskmaskin.

Har du upplevt något problem med den diskmaskinen du har?

FP6 Jag tycker inte alltid det blir rent även fast man sköljer av disken innan man stoppar ned den i diskmaskinen, att det blir kvar små fula märken på besticken och att små intorkade rester kan sitta kvar. Det upplever jag både med den vi har nu och den min mamma har.

Vad är det du främst söker hos en diskmaskin? Du får gärna visa på diskmaskinen vi har här.

FP6 Att det skall bli rent är det jag skulle söka efter i nuläget. Skulle jag vara rik så hade jag även velat att den skall vara snygg. Den här diskmaskinen som ni har här var ju till exempel snygg. Sedan vet jag att luckan på vissa kan dunsas på ett klumpigt sätt och i den vi har nu så lossnar den understa utdragbara korgen lätt från sina spår och kan vara rätt jobbigt att få tillbaka i rätt läge. Sedan stör jag mig på att besticken ofta trillar genom gallret i understa utdragbara korgen om man missar att träffa bestickskorgen.

Hur skulle du bedöma kvalitén i en diskmaskin om du var i en butik?

FP6 Jag skulle göra så som jag gör nu, hålla på och dra allting in och ut. Sedan skulle jag bedöma lite hur den ser ut, nu tror ju jag att den här har hög kvalitet när den ser så snygg och flashig ut. Sedan skulle jag fundera över priset också om det verkar stämma överens med hur diskmaskinen upplevs i övrigt. Sedan skulle jag nog fråga försäljaren om vilken kvalitet maskinen har och tro på vad de har att säga. Eventuellt skulle jag kolla på internet, exempelvis googla diskmaskinstest och kan tänka mig att jag dyker in på exempelvis råd och rön, och Ica kuriren som brukar göra brukstester. Om jag väl hittar någon så kanske jag skulle kolla Price Runner för att se vart den finns billigast.

Skulle du ställa några specifika frågor till en återförsäljare?

FP6 Jag skulle förmodligen fråga ”är den här bra?” och ”blir det rent?” och kanske fråga om hur länge den håller, om de brukar gå sönder kanske jag skulle fråga. Sedan skulle jag fråga hur man kopplar in den och om man behöver särskild hjälp med det eller om det går att göra själv.

Vad främst skulle få dig att välja en diskmaskin framför en annan?

FP6 Säkert pris i nuläget men om jag kunde köpa vilken jag ville skulle det vara den som verkligen gör rent, vilket även skulle gå före utseendet. Jag tror nämligen att de diskmaskiner som görs idag inte är jättefula och därför skulle det bli diskresultat som hade fått mig att välja en maskin framför en annan.

Vad tycker du kännetecknar kvalitet om vi bara tittar på de här utdragningskenorna till korgarna i maskinerna?

FP6 Att korgen eller skenorna inte flyger av från dess plats. Sedan att det glider mjukt. I ett modernt kök vill man ju att lådorna ska rulla mjukt. Det känner jag ju faktiskt med den här att det inte går jättemjukt. Så den mjuka känslan tycker jag att man vill ha och att de inte känns plastiga. Det känns faktiskt som att de här skenorna lätt kan gå sönder.

Något övrigt du vill tillägga?

FP6 Ja detta att de får att ändra på inredningen i korgarna var ju faktiskt smart så att man själv kan välja hur den ska se ut. Det var jättebra och det skulle jag nog gilla. Jag tycker nämligen att det är jätteirriterande att det blir luckor när disken ställs in för att man själv inte kan välja hur de ska kunna stå.

FP6 Har ni någon särskild orsak till att ni blandat frågorna i Kano-enkäten?

Vi vill inte att man ska se ett mönster direkt.

FP6 Fast jag tycker man blir lite förvirrad och anser att det nästan är samma frågor. När vi gjorde något liknande så hade vi de positiva/negativa, eller mer/mindre frågorna bredvid varandra. Fast det verkar ju rätt smart så som ni tänkt att man inte ska sitta och jämföra sina svar mot hur man svarat på det ena mot det andra. Tänk på att ta upp detta och ha en tanke hur vi tänkt där och kunna motivera detta för en framtida opponent.

Transkription FP 7

Kön: Kvinna

Ålder: 46 år

Äger en Bosch diskmaskin

Utbildning: Akademisk

Vart skulle du vända dig om du vill ha en ny diskmaskin?

FP7 Jag skulle nog titta på de här stora, El-Giganten och SIBA. (syftar på elektronikkedjor)

Har du upplevt några problem med din diskmaskin eller någon du tidigare haft?

FP7 Ja, första diskmaskinen vi hade var en bänkdiskmaskin, den började ju brinna till slut höll jag på att säga. Nej men den luktade bränt så vi fick slänga den då, men den var en gammal en. Sen hade vi en Miele ett tag också, den kommer jag faktiskt inte riktigt ihåg om det var något problem med. Den hära vi som vi har nu som vi har nu tar väldigt, väldigt lång tid (på sig att diska). Det är en Bosch. Jag tror det beror på att den värms upp av kallvatten...eller vattnet värms...ja den tar ju kallvatten och så värmer den upp liksom. Det är bara för att spara då, energi. Den tar alltså 2 timmar ungefär.

FP7 Jag tycker väl i och för sig bra att det är energisnålt för att man sparar pengar, sen kan jag säga att tiden är...nu diskar vi inte så ofta på de lägre temperaturerna hemma, för ofta när man diskar är det ju middagsdisk och det är sådan här disk som man vill ha ren.

FP7 Sedan har jag alltid varit sådan, för jag har lärt mig det, att jag sköljer alltid all disk väldigt väl innan jag sätter in den för annars så kan det kan lätt bli stopp i den (syftar på diskmaskinen).

FP7 ...och sen är det ju också en fördel om man sköljer av för det fastnar ju inte så, för vissa saker sätter ju sig som klister, som corn flakes och sådant.

Vad är det är du söker efter hos en diskmaskin?

FP7 Jag tycker att den ska vara bra att stapla i, man ska få plats med saker i en diskmaskin.

FP7 ...den vi har, det är en Bosch då, den är väl inte super att diska typ vinglas och sådant i, för där kan de välta (glasen). Man får ställa väldigt... du kan inte bara ställa in vinglas, och klart, du kan ju inte ha jättestora (glas), det funkar ju inte liksom...då välter de och man vill ju inte gärna att de ska gå sönder.

FP7 ...kanske att man ska kunna göra om lite grann i den...att den ska vara ska vara lite praktisk så du kan ställa in vinglas och så kanske du kan fälla ner, nu finns det ju sånna här nerfällnad och grejer, men kanske lite mer praktisk då...det kanske redan finns, jag vet inte.

FP7 ...så att du kan fälla ner något som gör att de (vinglasen) står i ett stadigt grepp.

FP7 ...och att det blir rent naturligtvis.

Är detta saker som skulle få dig att välja en diskmaskin framför en annan?

FP7 Ja, det tror jag faktiskt.

FP7 ...på den jag har är det värdelöst för att det här stället där jag ställer alla tallrikar går att fälla ner, och det kan man tycka är väldigt bra...det är bara det att ställer man in för många stora tallrikar i stället och de står lite för tätt så ger stället efter när det blir för tungt.

Hur skulle du bedöma en diskmaskins kvalitet i en butik om du är ute efter att köpa en? Förklara och demonstrera gärna!

FP7 Ja, den ska vara rätt så snygg om man säger så... sen att den är lättförståelig så att man lätt kan ställa in rätt program...

Om du skulle bedöma själva inredningen, hur skulle du göra då?

FP7 Den får som sagt inte vara som diskmaskinen jag har idag (syftar på tallriksstället i nedre korgen). FP känner på tallriksstället i Asko-diskmaskinen och menar att det är bättre än det hon har i sin egen diskmaskin.

FP7 lägger märke till mellersta korgen och blir något överraskad. FP har endast två korgar i sin diskmaskin. FP: ...för bestick eller längre saker, det kan ju vara rätt så bra.

Skulle du ställa några frågor till en försäljare hos en återförsäljare?

FP7 Ja, det skulle jag nog göra.

Vad skulle det vara för frågor?

FP7 Hur lång tid diskmaskinen tar på sig att diska de olika programmen, för det hade vi faktiskt ingen aning om när vi köpte den vi har nu...att den skulle ta så lång tid.

FP7 Om den är behändig och så... och sen tycker jag också det är viktigt att det inte blir stopp.

FP7 vill att det ska vara lätt att ta bort/åtgärda om det blir stopp.

Vad skulle få dig att välja en diskmaskin framför en annan?

FP7 Bra inuti, lätt att förstå och kanske inte tar för lång tid. ...sen att den är snygg också.

FP7 tycker det är viktigt att luckans utsida, som är av rostfritt stål, är lätt att hålla ren och att det inte lätt blir repor.

Vad tycker du kännetecknar kvalitet i diskmaskinens åkskenor till korgen? Vad spelar in? Ex. Märke, Toleranser (Spel), Skrammel, Material, Kontext, Funktion, Teknisk specifikation, Tyngd, Utseende, etc.

FP7 Att de inte fastnar hela tiden... att de inte åker ur spåret.

FP7 ...man ska kunna dra i korgen, inte vara vårdslös, men man ska ändå kunna dra i den och kunna stå vid sidan och dra utan att det blir fel.

Övrigt, skillnader mot den du har som du observerat?

FP7 tycker det är viktigt att kan lyfta ur ”bestickkorgen” som står i nedersta diskkorgen och att bestickkorgen inte har för små ”hål” som gör det svårt att placera besticken i den.

FP7 nämner också senare att den utdragbara diskkorgen inte får vara svår att skjuta in (syftar på ”byrååldseffekten”).

Transkription FP 8

Kön: Kvinna

Ålder: 45 år

Äger en diskmaskin från Miele.

Utbildning: Universitetsutbildad

Vart vänder du dig om du vill ha en ny diskmaskin?

FP8 Först började jag prata med kompisar om vad de hade för någon diskmaskin och vad de var nöjda med. Sedan åkte jag till Mediamarkt för jag visste att de hade en stor utställning så att jag skulle kunna ta på alla modellerna och ta och känna på alla lådorna och se det på riktigt. Se så att det kändes gott när jag stängde luckan, att bestickkorgen känns bra och sådana saker. Sedan beställde jag från tretti.se för då fick jag gratis hemleverans och till samma pris som Mediamarkt. Så gick det till och så skulle jag göra om jag beställde igen.

Har du upplevt några problem med din(a) eller andras diskmaskiner och vilka är dessa?

FP8 Den tidigare hade jag mycket problem med och där stoppade inte flottören som är något slags översvämningsskydd. Den tömde inte så den blev överfylld med vatten och man fick tömma den manuellt genom att hålla ut vattnet på golvet och torka upp det. Det var inte så kul och hände när som helst.

FP8 ... och den här Miele, när den var helt ny och vi köpt en dyr diskmaskin för vi tänkte att den säkert är bättre. Den har ventiler på en massa olika ställen och i en inloppsventil så fastnade det en tandpetsliknande sticka hur den nu kunde komma dit, så vi fick vattenläcka i hela köket. Det handlade egentligen om samma sak, det här med in och utflöde av vatten och

att det måste fungera för annars blir det lätt vattenläcka och det är ju det största problemet med diskmaskiner.

Vad är det är du söker efter hos en diskmaskin?

FP8 Driftsäkerhet, den ska fungera varje gång. Den ska diska rent förstås. Att den rymmer mycket. Med driftsäkerhet menar jag även att korgar och sådant ska hålla för till exempel på min gamla Cylinda så gick bestickkorgen sönder vid flera tillfällen för den hade så dålig plastkvalitet så när den upphettas och svalnar av flera gånger så spricker den, och det tycker jag är kass. Man ska inte behöva åka till en affär, beställa en bestickskorg och vänta en gång om året eller vad det nu var.

Hur skulle du bedöma en diskmaskins kvalitet i en butik om du är ute efter att köpa en? Förklara och demonstrera gärna!

FP8 (Öppnar och stänger luckan ett flertal gånger, öppnar sedan maskinen och drar sedan översta utdragbara korgen in och ut flera gånger) Ja det här stör mig. Jag kan förstå att det finns ett stopp där så man vet när man tryckt in den, men det stör mig, det ska gå smidigt att dra in och ut de här korgarna. Jag tycker att sån här typ av metall med något plathölje på (syftar översta metallkorgen och dess beläggning), då tänker jag på kvalitet, och likadant när den här armen är av metall (syftar på översta spridaren), egentligen kan det ju inte spela någon roll om den är av plast eller metall. Jag tror att den är bättre när den är gjord av metall.

FP8 Vad ska man ha i den här korgen (syftar på mellankorgen)? Den är ju helt meningslös. I den nedre korgen har ju jag i alla fall traditionellt tallrikar, och de är ju ganska stora, och karotter. Jag hade aldrig köpt den här diskmaskinen om inte någon verkligen kunde överbevisa att det gick in utan att ta i den här korgen (syftar på mellankorgen) om detta (syftar på mellankorgen) är ämnat för bestick, nej spelar ingen roll...

FP8 Att den har sådan här fällfunktion är ju käckt, men det har jag aldrig använt. Men eftersom maskiner har det så är det ju säkert bra.

En annan sak som retade mig på Cylindan. Om jag inte fick in korgarna exakt och jag stängde luckan så slog de (syftar på överkorgen) i det här locket (syftar på locket till tablett/diskmedelsförvaringen) och så hade inte diskmaskinstabletten ramlat ut vilket medför att disken inte blev ren. Också en sådan idiotgrej som man som konstruktör borde ha funderat ut innan. Och sådant här sköljmedel ska man ju ha i innan, då fattar jag inte hur man vet om man har hållt i, finns det någon indikation på om det finns i eller inte, för det har jag inte lyckats klura ut men tycker att det borde finnas.

Sedan tycker jag inte om när de sitter där (syftar på touchknapparnas placering på ovansidan av diskmaskinsluckan). Det är ju snyggt, men beroende på hur man har den så vet man ju inte om den är igång och hur lång tid det är kvar så jag tycker att indikationen borde finnas på framsidan så man ser tiden.

Skulle du ta hjälp av en försäljare i en butik och vilka frågor skulle du ställa till denne?

FP8 Garanti och servicevillkor, eftersom jag vet att det är maskiner som kan gå sönder. Jag bor på landet... och det upplevs som jättejobbigt att byta ut maskinen. Sedan hade jag frågat vad deras erfarenhet är av den maskinen jag är intresserad av och så hade jag ändå försökt att lita på dem, de kan ju ljuga men det tror jag inte om dem. Sedan vet jag ju att en diskmaskin sägs hålla cirka tio år men på Miele så formulerar de som så att de som andra maskiner är tänkta att fungera i tio år men att de av erfarenhet har visat sig att de ofta håller i 20 år och det tycker ju jag låter bra så jag tycker att en lång hållbarhetstid är viktigt. Jag tycker att det är tråkigt med installation och ominstallation och det tar tid att lära sig en ny diskmaskin och hur man staplar den bäst.

Vad framför allt hade gjort att du hade valt en diskmaskin framför en annan?

FP8 Att jag tror att den har högre kvalitet, diskar renare och håller längre och har högre driftsäkerhet. Också en anledning till att den Cylindan vi hade var så kass var för att den tappade sin programmering och då fick man ringa Cylinda och tjata och givetvis tar de upp att garantitiden har gått ut och så får man bråka om att man tidigare ringt om samma problem under garantitiden. Slutligen fick man prata med någon som kunde tala om hur man skulle trycka på knapparna för att nollställa den åter till fabriksinställning och sådant skräp har jag noll tålamod med. Det är så tråkigt med disk så det ska bara fungera.

Vad tycker du kännetecknar kvalitet i diskmaskinens åkskenor till korgen? Vad spelar in? Ex. Märke, Toleranser (Spel), Skrammel, Material, Kontext, Funktion, Teknisk specifikation, Tyngd, Utseende, etc.

FP8 Att det känns bra när man drar in och ut och att det löper på mjukt, inte så här (syftar på hacket som kommer av o-ringen som fastnar)! Och att de vecklar in och ut sig bra. Jag tycker om när det ser lite snyggt ut eller känns snyggt. Nu är de inte inne lika långt här (syftar på åkskenorna), men när man drar ut här så kommer teleskopfunktionen och då ska det kännas att den är så stabil och balanserar vikten så att det inte tynger ner där för mycket (i fram) men framför allt att det löper bra och att man kommer till rätt läge utan knycket där.

Något övrigt, eller några skillnader mot den du har som du observerat?

FP8 Ja, nu ser jag att det sitter något stopp här, men när man ser att det är som här att det finns en mellankorg och man vill diska någonting större så kanske man vill lyfta ur den. (Klurar ut hur den ska tas ur, tar sedan ut hela korgen och försöker sedan sätta i den igen) Ja ni ser ju hur det går och snart tar mitt tålamod slut. (Fortsätter försöka sätta i korgen igen men utan att lyckas) Det blir lätt klibbigt och Jag vill ju veta att det funkar vill ju att det ska gå och utan att jag gör sönder något. Ja det gick ju, men inte utan ansträngning och jag är ju normalklumpig. Det vill jag nämligen att det ska gå lätt att plocka ur en sådan och att man förstår hur man ska sätta i den igen. Det är ju både barn och vuxna som ska kunna använda en diskmaskin och då vill jag att även barnen ska kunna klara av det.

FP8 Sedan den här luckan var ju kass. Den ska ju vara dämpad här så att man kan öppna den, och röra sig med rak rygg, sedan ska den kunna släppas och dämpas när den faller ner i sitt öppna slutläge.

FP8 Sedan kan man fundera på vad man tycker om den tredje korgen, för Miele har ju placerat den högst upp. (Lägger märke till knivstället) Den tar ju höjd helt i onödan (syftar på knivkorgen), det är vinglasens plats här och de tar nog i där i knivkorgen, den skulle nog ha satts på andra sidan då det är vinglasen som är högst. Skulle den kunna tas bort så skulle det ske i ett enda handgrepp annars så stör den vinglasens placering som sagt.

BILAGA 7 - INLEDANDE TVÅ MATRISER ENLIGT PUGH

Matris nr 1			Alternativ/koncept									
Ö/K	Kriterium	Vikt (1-5)	0 (ref.)	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ö	Låg ljudnivå vid manipulation	5		+	+	+	+	0	0	+	0	
Ö	Minimera spel i sidled	3		+	+	0	0	0	+	0	0	
Ö	Ej samla smuts	2		+	+	+	+	0	0	+	-	
Ö	Dämpa utdragning vid ytterläge	1		+	+	+	+	+	+	+	+	
K	Medge mjuk stängning	5		+	+	+	+	+	+	+	+	
K	Medge avlägsning/isättning av diskorg	5		+	+	+	+	+	+	+	-	
K	Jämn erforderlig kraft vid manipulation	5		+	+	+	+	+	+	+	+	
K	Tåla 300N last i ytterläge	5		0	0	0	0	0	0	0	0	
	Summa +			26	26	23	23	16	19	23	11	
	Summa 0			5	5	8	8	15	12	8	13	
	Summa -			0	0	0	0	0	0	0	7	
	Nettovärde		0	26	26	23	23	16	19	23	4	
	Viktad total											
	Rangordning			1	1	2	2	5	3	2	4	
	Vidareutveckling (J/N)			J	J	J	J	N	N	J	N	
* Ö = Önskvärt, K = Krav (+) Bättre än referens (0) Likställt med referens (-) Sämre än referens												
Matris nr 2			Alternativ/koncept									
Ö/K	Kriterium	Vikt (1-5)	1 (ref.)	2	3	4	7	9 (ny)	10 (ny)			
Ö	Låg ljudnivå vid manipulation	5		0	-	0	0	0	0			
Ö	Minimera spel i sidled	3		0	-	-	-	0	0			
Ö	Ej samla smuts	2		-	-	+	-	+	0			
Ö	Dämpa utdragning vid ytterläge	1		0	+	+	+	+	+			
K	Medge mjuk stängning	5		0	+	+	+	+	+			
K	Medge avlägsning/isättning av diskorg	5		0	-	-	-	0	0			
K	Jämn erforderlig kraft vid manipulation	5		0	0	0	0	0	0			
K	Tåla 300N last i ytterläge	5		0	0	0	0	0	0	0	0	
	Summa +			0	6	8	6	8	6	0	0	
	Summa 0			29	10	15	15	23	25	5	5	
	Summa -			2	15	8	10	0	0	0	0	
	Nettovärde		0	-2	-9	0	-4	8	6	0	0	
	Viktad total											
	Rangordning		3	4	6	3	5	1	2			
	Vidareutveckling (J/N)		J	N	N	J	N	J	J			