 GYMNASIEARBETSRAPPORT

Läsåret 2013/2014

KYLSKÅP FÖR RULLSTOLSBURNA   
  
  
  
 

Gruppmedlemmar: Morgan Weideryd, Te11D   
Olof Bengtsson, Te11D

Lukas Caesar, Te11D   
Anton Strand, Te11D

Lärare: Madelaine Åsberg  
Medbedömare: Förnamn Efternamn

**Abstract**

When we decided that we wanted to make a refrigerator that would be accessible to wheelchair bounded people we immediately started thinking of ideas that would work to make this idea into reality. The objective of this assignment was to design a refrigerator that would make it easier for a wheelchair bound to navigate in a refrigerator. We decided that it would be impossible to make a modification to current refrigerators so we decided to design one from scratch. Then we started thinking of ideas of how we could make it easier to navigate in a refrigerator and ultimately we decided to make use of a simple lift system, in which the shelves would be connected to a lift that could lift the shelves up and down, thus making the top and bottom shelf easier to reach. After sketching a while we started designing the fridge in Autodesk Inventor. The end result can be seen in the “results” section. In short we went with the lift idea. We also designed a mechanism that would push the door when the handle is pulled, thus making the door easier to open.

**Keywords:** Refrigerator; Wheelchair bound; Access; Handicapped;

Innehållsförteckning

[Inledning 5](#_Toc381473686)

[Syfte och frågeställningar 5](#_Toc381473687)

[Metod 6](#_Toc381473688)

[Planering 6](#_Toc381473689)

[Källsökning 6](#_Toc381473690)

[Brainstorming 6](#_Toc381473691)

[Mindmap 7](#_Toc381473692)

[CAD 7](#_Toc381473693)

[Källkritik 8](#_Toc381473694)

[Resultat 10](#_Toc381473695)

[Öppningsmekanism 10](#_Toc381473696)

[Kylskåp-kroppen 10](#_Toc381473698)

[Kylskåpsdörr-utsida 11](#_Toc381473699)

[Kylskåpsdörr-insida 12](#_Toc381473700)

[Fjärrkontroll 13](#_Toc381473702)

[Display 13](#_Toc381473703)

[Handtag 14](#_Toc381473704)

[Kylskåpskloss 14](#_Toc381473705)

[Kylskåp som helhet 15](#_Toc381473706)

[Diskussion 16](#_Toc381473707)

[Öppningsmekanism 16](#_Toc381473708)

[Kylskåp - kroppen 16](#_Toc381473709)

[Kylskåpsdörr 17](#_Toc381473710)

[Fjärrkontroll 17](#_Toc381473711)

[Display 17](#_Toc381473712)

[Handtag 18](#_Toc381473713)

[Slutsatser 18](#_Toc381473715)

[Källor 20](#_Toc381473716)

Bilagor  
Bilaga 1: E-post från DHR-Östergötland  
Bilaga 2: E-post från DHR-Östergötland

Bilaga 3: E-post från Elgiganten

Bilaga 4: Brainstorming

Bilaga 5: Mindmap

Bilaga 6: Skisser

Bilaga 7: CAD-ritningar

# Inledning

## Syfte och frågeställningar

Vi ska designa ett kylskåp som är anpassat till rullstolsburna. För att designa kylskåpet skall vi använda datorstyrd design genom att designa föremålen i CAD (Computer-Aided Design). Designen på kylskåpet kommer genomgå designprocess samt designmetodik, för att få fram ett kylskåp för generella rullstolsburna människor som inte har något mer fysiskt problem mer att de inte kan gå på egna ben.

Vi vill underlätta för rullstolsburna människor. Meningen med att underlätta för dem är att de inte skall behöva anstränga sig för att använda kylskåpet. Kylskåpet skall ha en ergonomisk funktion vilket gör att rullstolsburna inte skall behöva sträcka sig högt upp eller långt ner, såsom att de inte heller ska behöva ha problem med att nå in i kylskåpet. De rullstolsburna ska ha det lika lätt att använda ett kylskåp som för de icke rullstolsburna. Problemet som vi vill lösa är att rullstolsburna har det svårt att arbeta i ett kylskåp och att vi ska hitta en lösning till hur det ska bli lättare för dem.

Frågeställningar:

* Vilken arbetsmiljö är lämpligast för en rullstolsburen?
* Vilka problem finns det för rullstolsburna?
* Hur kan designen kopplas med ergonomi hos kylskåpet?

# Metod

## Planering

Det första gruppen gjorde var att sätta sig ner och började brainstorma idéer. Först bestämdes det att ett kök anpassat till rullstolsburna skulle designas men det upptäcktes snabbt att det skulle bli alldeles för stort. Därför bestämdes det att projektet skulle smalnas ner till bara ett kylskåp för rullstolsburna.

Sedan började problemformuleringen skrivas. Efter det att den var klar så lämnades den in och vi började på lösningen. Problemformuleringen var inte jättetydlig så vi fick ändra på några småsaker. Vi gjorde även en planering på hur vi skulle arbeta framöver. Det planerades om vad vi skulle behöva göra och hur mycket tid vi skulle lägga ner på varje del. Vi gick igenom hur mycket tid vi skulle lägga på till exempel att leta information, arbeta i CAD och sammanställa rapporten.

## Källsökning

Vi försökte komma på hur vi skulle kunna förenkla kylskåpet till en rullstolsburen. Ett mejl skickades till DHR Östergötland (De Handikappades Riksförbund i Östergötland) för att få reda på vad de tyckte var de största problemen med kylskåp. Vi fick svar från en person vid namn Lena Sundström som vidarebefordrade mejlet till en man som satt i rullstol. Svaret blev att kylskåpet gärna kunde ha höj- och sänkbara hyllor i kylskåpet. Det var svårt för honom att nå upp eller ned till hyllor som var för högt upp eller för långt ned. Det andra problemet var även att kylskåpen vanligtvis inte går att öppna helt och hållet och att den blev i vägen för rullstolen. Därmed ska kylskåpsdörren kunna öppnas 180° för att underlätta med plats. Ett mejl kom dagen därpå där det stod att utdragbara hyllor också skulle underlätta.

En funktion som vi själva ville förändra var öppningsmekanismen eftersom att det kan bli tungt att öppna en vakuumförseglad dörr med bara handkraft. Rullstolen kunde också börja rulla iväg p.g.a. dragkraften när dörren öppnas.

Något som behövdes var måtten till ett vanligt kylskåp. Måtten fick vi reda på genom att fråga på Elgigantens frågesida. De sa att måtten på kylskåpen som de hade på sina kylskåp kunde variera väldigt mycket i höjden. Maxhöjden låg på 1800mm. Bredden låg på 600mm som standard. Djupet ligger på ca 600mm. Vi fick inget svar på hur bred den var så vi fick kolla in på en hemsida för att få reda på det ungefärliga djupet.

## Brainstorming

När vi nu samlat in lite nödvändig fakta så är det sedan tid för vår brainstorming (bilaga 4). Tankarna flödade och vår mindmap/tankekarta är väldigt stor (bilaga 5). Vi skissade upp våra idéer på kylskåp och hur delar och designen skulle se ut (bilaga 6). Vi började helt enkelt att skriva upp de komponenter som skulle ingå i ett kylskåp. Sedan skrev vi hur vi skulle kunna ändra på de och vad vi skulle välja med olika alternativ. Mycket fick uppenbarligen uteslutas eftersom att andra alternativ valdes. Vi tänkte att vi skulle ha en hiss som vi också skulle CAD:a upp men vi samt handledare ansåg att det var ett problem som skulle lösas av en ingenjör. Efter brainstormingen kunde vi sedan börja skissa på hur produkten skulle kunna se ut. Det mesta blev bara kladd men grundidéerna fortsatte ändå när vi övergick till CAD.

## Mindmap

Vi behövde göra en tankekarta på vad som skulle behövas på kylskåpet (Bilaga 5.) Vi utgick från kylskåpets olika grunddelar, så som hiss, dörr, yttre design etc. Tankekartan gav oss en mycket bra översikt och det gjorde enklare för oss att bestämma vad som skulle ingå i kylskåpet och vad som inte skulle det. Det gjorde det enklare att förstå hur ett kylskåp är generellt uppbyggd.

## CAD

När det var dags att rita upp kylskåpet i CAD så tog alla i gruppen en varsin del att rita upp. Vissa detaljer kom vi på under den här perioden, t.ex. fjärrkontrollen till hyllorna, dörrhyllorna eller hur vissa saker skulle rundas av eller formas om med hjälp av verktyg som *fillet* och *chamfer*. Det första vi började rita upp var själva kylskåpet och kylskåpsdörren. Vi använde då våra basmått som vi hade valt och det var sedan dem vi senare fick anpassa oss till. Anledningen till att vi började rita upp dörren och kroppen först är för att det blir en bra bas att börja på.

Vi hade först tänkt att kylskåpet skulle vara utbuktande. Idén skrotades då det upptäcktes att dörren inte kunde öppnas 180° eftersom utbuktningen skulle slå i en eventuell bänk som står bredvid kylskåpet. Efter att grunden på kylskåpet och dörren var klar så började vi med vår öppningsmekanism, något som var väldigt detaljerat i jämförelse med kylskåpet. Öppningsmekanismen är baserad på tidigare idéer, och den går ut på att när man rycker i handtaget så trycker handtaget på en kloss som då trycker ifrån mot kylskåpet. Detta ger då en hjälpande kraft som underlättar när man ska öppna kylskåpet. Inspirationen fick vi när vi var och kollade på kylskåp på Mediamarkt i Linköping. Vi valde att gå och kolla på kylskåp på Mediamarkt för att de har ett brett utbud och att man då kan få lite nya idéer, t.ex. öppningsmekanismen. Det var även tänkt att använda utdragbara hyllor, men den idén skrotades den med eftersom dörren gjorde det väldigt svårt att dra ut hyllor plus att det ökar risken för att objekt välter.

Sedan gjordes vår stång/handtag som skulle sitta på öppningsmekanismen. Det skulle alltså bli vår stång som man öppnar dörren med. Vi ville göra den avsevärt lång på längden så att en person som inte satt i rullstol också skulle kunna öppna kylskåpet. Till den hade vi en mekanism som gjorde att dörren kunde tryckas bort från kroppen. Det blev en väldigt liten detalj håller ihop handtaget med mekanismen och sitter fast med en så kallad Parallel Pin ISO-2338. Den sitter alltså mellan handtaget och vridmekanismen som hjälper till med att trycka från kylskåpet. Det märktes snabbt att hålet till gångjärnet inte kunde vara mitt i halvcirkeln som vi hade på öppningsmekanismen (del 1,2). Hålet fick därför flyttas bort lite åt kylskåpets vänster så att det skulle bli så lätt att öppna som möjligt (det kan ses ännu tydligare i vårt resultat och bilagor). Det här är nu den bas eller grund som vi ville få fram i kylskåpet.

Nu är det sedan dags att göra detaljerna på kylskåpet. Vi hade sedan tidigare bestämt oss för att ha en display som man bl.a. kunde avläsa tid, temperatur i kylskåpet, dag osv. Vi visste bara inte exakt hur den skulle se ut. Därför gjorde vi en som var extremt tunn så att det gick att sätta den lite varstans från vårt behov så att vi kunde veta ungefär vilken position som var bäst. Vi fick då tänka på att en rullstolsburen person sitter mycket längre ned än vad vi andra gör när vi står. Vi ville därför sätta den i ögonhöjd eller något ovanför så att det inte skulle vara något problem att se vad som stod. När vi väl hade valt position kunde vi sätta ut en markör på dörren i displayens storlek så att displayen kunde sitta fast där utan att förflyttas när man öppnar dörren (vilket CAD vill göra).

Nästa del var något som vi kom på under tiden vi CAD:ade. Det var att vi ville ha en fjärrkontroll som man kunde kontrollera när man ville höja och sänka hyllorna i kylskåpet. Lukas började därför att CAD:a upp en fjärrkontroll som skulle ha en magnet på sig så att den kunde sitta på kylskåpet. Vi ville inte ha den för komplicerad med överflöd av knappar. Vi ville också att knapparna skulle vara lagom stora så att det inte skulle bli svårt att trycka på dem.

Den yttre designen på dörren fick vi testa oss fram på. Vi gjorde ca 7 till 8 olika mönster för att se vilken som skulle se bäst ut men samtidigt inte sticka ut för mycket. Efter mycket om och men valde vi ett mönster som var svart med mjuka böjningar. När vi i stort sett var klara med all CAD kom vi på att vi kunde ha en egen logotyp och en ett eget design-namn. Vi kom på namnet ganska fort och designföretaget fick då kallas för *Lamo DesiGn*. Anledningen till att vi valde att kalla oss det är pga. gruppmedlemmarnas första bokstav i sitt förnamn. Anledningen till att det är stort G i ”design” är för att vi tyckte att det passade in med det typsnittet vi valde att använda på texten. Hur det ser ut kan ses i bilagor. En skylt gjordes i CAD som ska sitta på kylskåpet så att man ser att det är vi som har tillverkat kylskåpet.

## Källkritik

Vi har vänt oss till De Handikappades Riksförbund (DHR) i Östergötland som arbetar om frågor kring handikapp (se Bilaga 1 och 2). De på DHR skickade vidare vår fråga till en man som är rullstolsburen. Källan är pålitlig på grund av att vi har ställt frågan till ett förbund som arbetar för att gynna den dagliga vardagen för de handikappade. Dessutom att frågan ställdes till en man som har problem med kylskåp såsom bankomater. Denna källa är en åsikt. Källan kunde varit mer pålitlig för att det var bara en person som har svarat och att vi hade kunnat ha frågat fler människor. Det vi kunde ha ställt frågan till skulle vara mer utspridd över Sverige än bara i Östergötland.

Vår andra källa var från Elgiganten (se bilaga 3). Vi fick svar på vad för kylskåpsmärke som såldes mest och vad de standardmått som ett kylskåp har. Det vi kunde ha gjort var att vi kunde ha använt oss av fler företag som säljer kylskåp. Det vi kunde göra skulle vara att direkt ta kontakt med vitvaruföretagen. Det skulle vara en direkt källa. Då en massa faktorer inspelar på hur mycket och vad för sort av kylskåp Elgiganten säljer jämfört med andra affärer.

Vi använde oss av Gorenje som källa till att förstärka källan från Elgiganten. Vi kollade upp deras hemsida för att se vad de hade för standardmått på kylskåpen. Med måtten utgick på vad vårt kylskåp skulle ha för dimensioner.

Källan från besöket på Mediamarkt gav iakttagelser som gav oss idéer om hur öppningsmekanismer och handtag skulle kunna se ut på vårt kylskåp. Källan är direkt men med att gruppen fick vara testpersoner som fick bedöma vad som var det mest ergonomiska och enklaste att arbeta med. Om källan skulle vara mer pålitlig skulle vara att vi testade på flera människor och få omdömen från dem. Då skulle vi fått information om vilken sort av handtag och öppningsmekanismer som skulle passa den generella målgruppen.

I huvudsak är att de flesta källorna är åsikter och egna iakttagelser som har kopplats till designen på kylskåpet. Vi har inte tagit del av några faktaböcker eller statistik som har kunnat visa vad de största problemen med kylskåp för rullstolsburna har varit. Det vi har riktat in oss är att själva kunna hitta var problemen och information om problemen inte varit tillgängliga i några uppslagsverk.

# Resultat

## Öppningsmekanism

# \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Kylskåpshandtaggrejhjälp.png

## \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Kylskåpskropp.pngKylskåp-kroppen

## \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Kylskåpsdörr_utsida.png Kylskåpsdörr-utsida

## Kylskåpsdörr-insida

### \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Kylskåpsdörr_insida.png

## \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Fjärrkontroll_bild.pngFjärrkontroll

## 

## \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Kylskåp_display.pngDisplay

## \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Kylskåp_handtag.pngHandtag

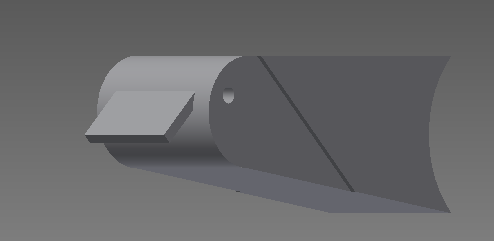
## 

## \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Kylskåp_kloss.pngKylskåpskloss

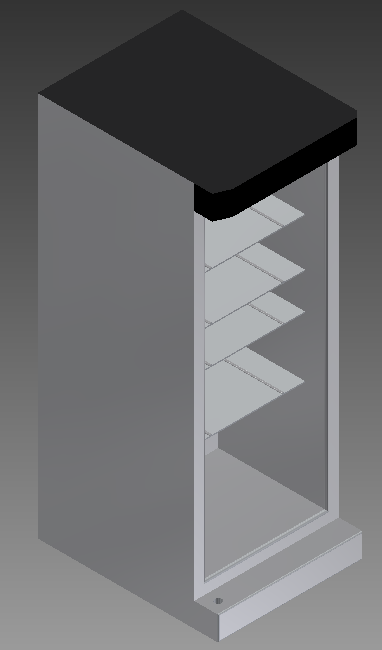
## \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Hela_kylskåpet.pngKylskåp som helhet

# Diskussion

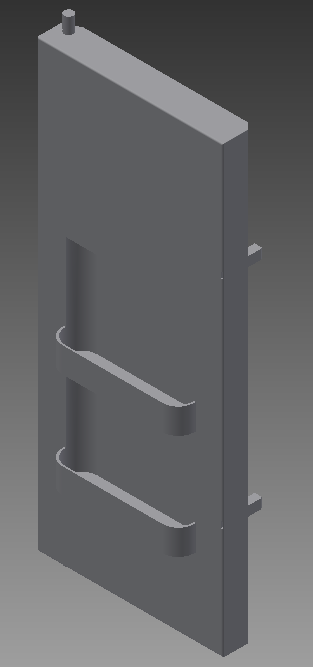
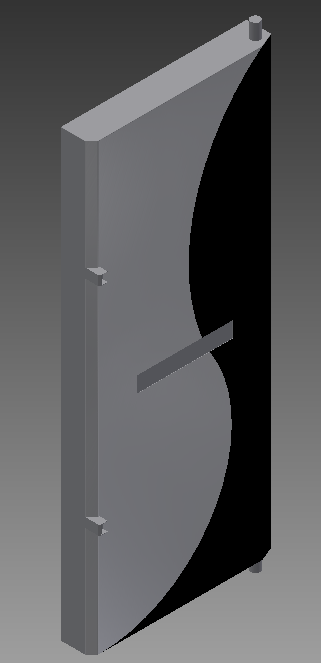
## Öppningsmekanism

Vi har tagit den öppning eller funktion från en tidigare variation som redan finns på andra kylskåp. Anledningen att vi tog just den funktionen var för att den är väl anpassad för en rullstolsburen person. Den här saken underlättar vid öppning av kylskåp. Öppningsmekanismen är baserad på tidigare idéer, och den går ut på att när man rycker i handtaget så trycker handtaget på en kloss som då trycker ifrån mot kylskåpet. Detta ger då en hjälpande kraft som underlättar när man ska öppna kylskåpet. Den här sitter alltså fast på kylskåpet mad hjälp av gångjärn och är fastskruvad i handtaget

## Kylskåp - kroppen

Måtten är den samma som anges i källsökningen. Kylskåpet är något kortare än andra kylskåp eftersom att en rullstolsburen inte når ända upp eller ned. Därför är hyllorna höj- och sänkbara så att det ska underlätta för målgruppen. De höjs och sänks med hjälp av en fjärrkontroll. Det finns en gräns i hur högt man kan höja och sänka så att inte varorna i kylen slår i taket eller att hyllan slår i golvet. Hissen som hyllorna flyttas med ska gå väldigt lent för bekvämaste användning och då att inget trillar ned från hyllan. Hyllorna är även transparanta vilket gör det lätt att se underifrån vad det finns för livsmedel i kylen.

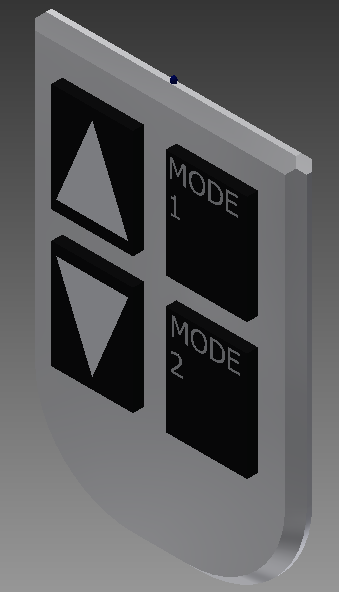
## Kylskåpsdörr

Den här har ett enkelt mönster på sig som gör den lite unik, den sticker inte ut så mycket och ändå ger en lugnande effekt. Den har gångjärn som fästs i kylskåpet och gör att den kan öppnas 180° för att underlätta så mycket som möjligt för vår målgrupp. Den är även platt vilket gör att den inte tar plats vid öppning. Själva dörren är relativt tjock men vi skar ut insidan i dörren för att skapa två dörrhyllor  
.

Utsida

Insida

## Fjärrkontroll

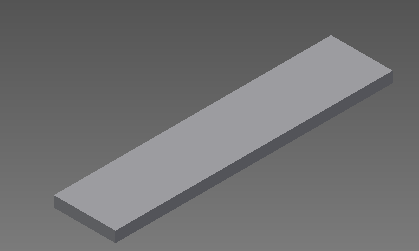
Detta är fjärrkontrollen som följer med kylskåpet. Den har en magnet på baksidan så den kan sitta fast på dörren och tas bort enkelt. Det gör att den alltid finns nära. Den här fjärrkontrollen är den som styr när hyllorna ska flytta sig upp eller ner. Mode 1 är den som styr hyllornas höjd och mode 2 är den som styr temperaturen. Man ändrar med pil upp eller pil ned  
.

## \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Kylskåp_display.pngDisplay

På displayen kan man se temperaturen i kylskåpet, tiden och även datumet. Men det är temperaturen som är det nödvändigaste!

## \\hebe-a\hem10a\morwei100\Mina dokument\Mina bilder\Kylskåp_handtag.pngHandtag

Handtaget vi har gjort är längre än de flesta kylskåp för att underlätta en rullstolsburen person kan öppna kylskåpsdörren utan svårigheter. Fördelen med att den är så lång är att man kan öppna kylskåpsdörren på olika höjder på handtaget. Materialet på handtaget är polerad/borstad aluminium.  
Kylskåpskloss

Det är denna sak som underlättar vid öppning av kylskåpet. Det är meningen att den ska tryckas ut med hjälp av vår öppningsmekanism. Den trycker in mot kylskåpet för att sedan kunna öppna kylskåpet.

# Slutsats

Syftet med arbetet var att komma på en lösning till hur det ska bli enklare för rullstolsburna att arbeta i ett kylskåp. Kylskåpsdesignen har delar som är anpassade till rullstolsburna. Frågorna har besvarats genom med att vi har tänkt att en hiss ska kunna flytta upp och ner hyllorna, för att på så sätt blir det mer lättillgängliga. Det blir lättare att nå saker i kylskåpet för den rullstolsburna. Den andra saken som gör det enklare för rullstolsburna är dörrmekanismen. Hur dörren öppnas spelar en stor roll, för det ska vara så enkelt som möjligt att öppna dörren. Med tanke på att rullstolsbundna lätt kan rulla när de öppnar dörrar för att de måste dra åt sig dörren. Dörren på kylskåpet är lätt att öppna och kräver inte en stor kraftansträngning. Vi har kommit fram till att största problemet för en rullstolsburen person är att öppna dörren och sedan komma åt föremål på hyllorna i kylskåpet. Ergonomi på kylskåpet har varit själva dörrhandtaget då dess diametertjocklek ska passa de generella storlekarna på händer, för att de flesta ska kunna ta tag runt handtaget.

# Källor

**Böcker**  
 **Uppslagsverk  
  
  
Artiklar i tidskrifter**

**Artiklar i dagstidningar**  
  
**Elektroniska källor**

<http://www.gorenje.se/kyl_och_frys/kylskap> [2014-01-29] **Övriga källor**

Besök på Mediamarkt för att se öppningstyper på kylskåpsdörr och för att få inspiration.  
  
  
**Personlig kommunikation**

E-post kommunikation med Lena Sundström, DHR i Östergötland. Se bilaga 1 och 2.

E-post kommunikation med Elgiganten, Sweden.

**Bilagor**

Bilaga 1.

Hej Lukas & co!

Vad KUL att ni håller på med design och att ni kommit på det där med kylskåp. Tack för frågan. Jag skickade den vidare till en kille som sitter i rullstol och han svarar så här...

Är väl samma problem som med bankomater och butikernas betalterminaler det som är för högt och för lågt skapar problem, med andra ord svårt att utnyttja nedersta och översta hyllan i kylskåpet. Ett höj och sänkbart kylskåp kanske skulle vara bra men ganska svårt att genomföra.

Vid Placering av kylskåpet är det bra om dörren går att öppna helt dvs. 180 grader.

Hoppas att du är nöjd med svaret.

Lycka till med era projekt hälsar Lena!

Lena Sundström  
DHR Östergötland  
Tfn 013-14 88 58 eller 070-629 49 83  
E-post [dhrostergotland@fontanen.org](mailto:dhrostergotland@fontanen.org)

Bilaga 2.

Hej igen!

Skickar en synpunkt till...

Ett litet tillägg till svaret om kylskåpsproblem för rullstolsburna.

Utdragbara hyllor kanske skulle underlätta.

Hälsningar Lena!

Lena Sundström  
DHR Östergötland  
Tfn 013-14 88 58 eller 070-629 49 83  
E-post [dhrostergotland@fontanen.org](mailto:dhrostergotland@fontanen.org)

Bilaga 3.

Hej!

Det märket vi har mest utav när det gäller kylskåp är Electrolux. Standardmått för ett kylskåp är 60 cm bredd. Men varierar på höjden, när det gäller Electrolux så har vi allt i från 85 cm till 180 cm höga. Ha en bra dag!

E-post [no-reply@elgiganten.se](mailto:no-reply@elgiganten.se)

Bilaga 4.

Brainstorming.

Bilaga 5.

Mindmap

Bilaga 6.

Skisser

Bilaga 7.

CAD-ritningar