

## 8 Verifiering och utvärdering av konceptet

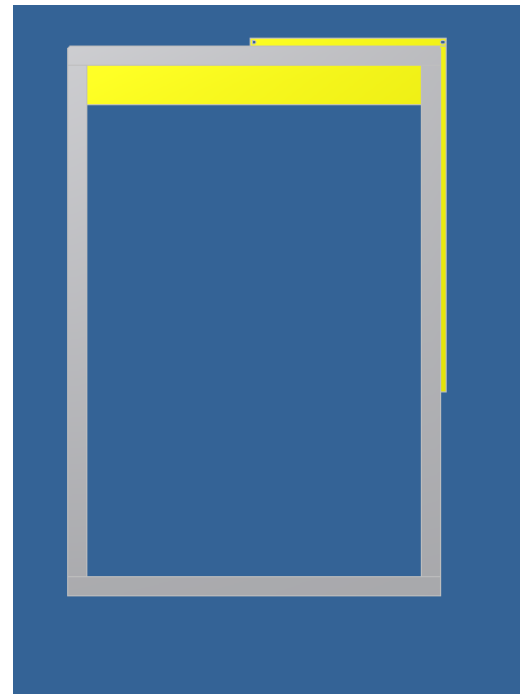
### 8.1 Prototyp tillverkning

#### 8.1.1 Produktutvecklingens tillvägagångssätt

Ett av de hinder vi stötte när vi skulle ta fram ritningarna av vår lösning var utrymmet inåt i maskinen förmodligen inte var tillräckligt, inte för att produkten i sig tar mycket plats inne i torktumlaren men den är något djupare än dagens lösning. För att komma ifrån för mycket ändringar i dörren och torktumlarens öppning försökte vi hålla oss till en så liten ökning som möjlig av filterhållarens djup. Detta i sin tur ledde till att konstruktionen blev allt svagare än tänkt från början. Då man plattar till djupet leder det till att hela ramen, se figur 2, och även själva spaden, figur 3, måste göras tunnare. Tanken i början var att tillverka spade och ram i samma material som nuvarande filterram, PPT40, men då detta skulle leda till en mycket svag produkt bestämde vi oss, med hjälp av Antal Boldizar, att använda aluminium till spadens handtag, då kan vi utan problem behålla den tunna konstruktionen samtidigt som vi kan vara säkra på att det håller. Nästa problem vi stötte på var spadens handtag, hur bör man på bästa möjliga sätt vika den efter luddhanteringen? Gruppen strävade efter en lösning som skulle tillse en placering på ovansidan filterramen. Men då detta skulle föra med sig följdproblem som ojämn kraftfördelning och/eller mycket veka konstruktioner ansågs lösningen olämplig. Resultatet blev istället ett handtag som veks ner på sidan om ramen, se figur 4. Trots att denna lösningsmetod skulle medföra en nödvändig ändring på dagens torktumlardörr<sup>1</sup> anses denna mycket bättre än den först nämnda.

#### 8.1.2 Produktbeskrivning

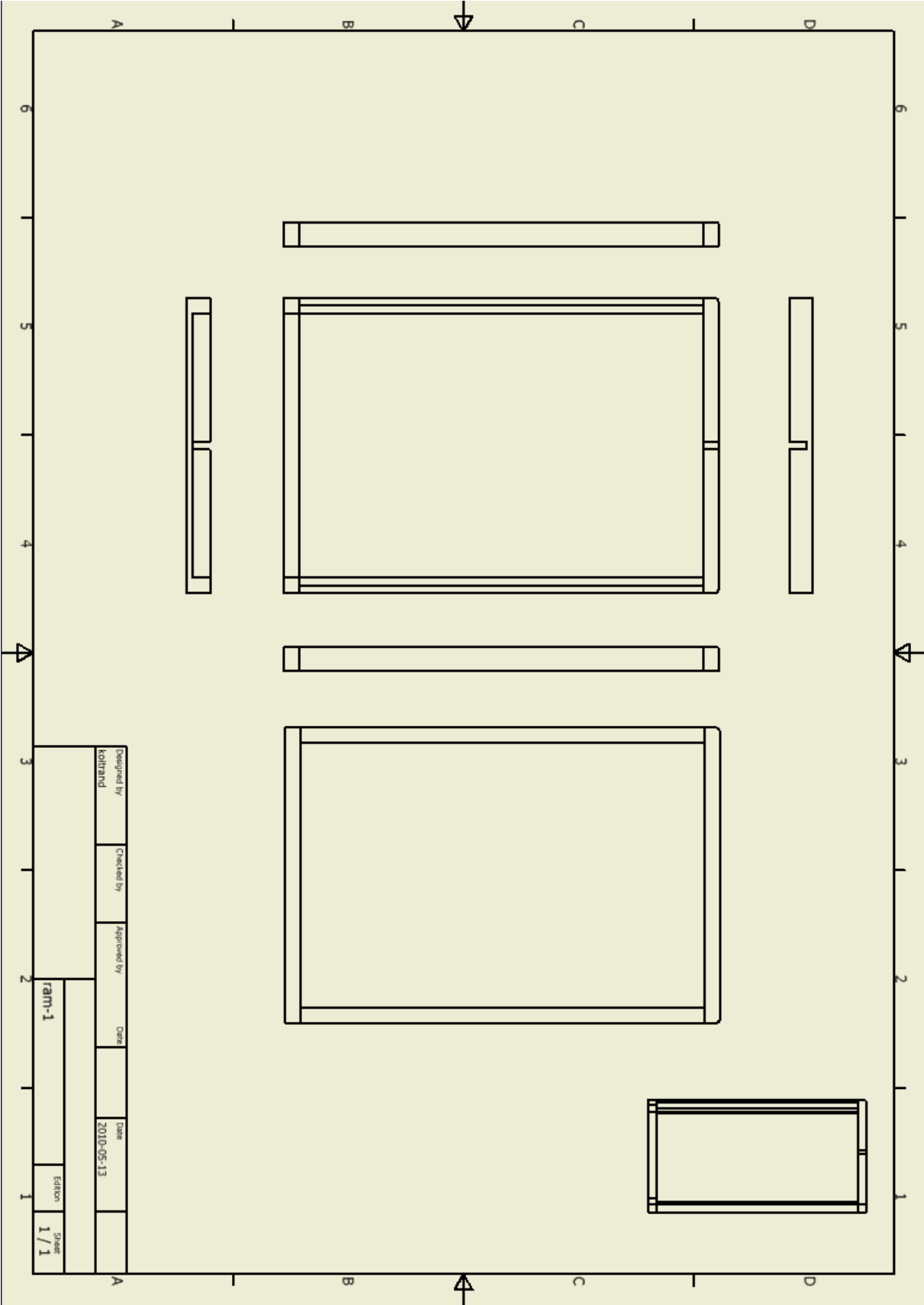
Som nämnt ovan skall spadens handtag bestå av aluminium medan själva spadhuvudet, den delen som kommer ligga mot filtret, och ramen kommer bestå av plast, samma plast som används i resten av filtret idag (PPT40). Genom att vika upp handtaget, representeras av den gula delen utanför ramen i bilden till höger, och lätt trycka ner den kommer spadhuvudet, representeras av den gula delen innanför ramen, trycka undan luddet från filtret ner till behållaren under ramen. Undersidan av ramen, ramen representeras av den gråa delen i figuren till höger, har en stor öppning<sup>2</sup> genom vilken luddet kan ledas till luddbehållaren. Sedan är det bara till att dra upp spaden igen och vika tillbaka handtaget till ursprungsläge. Själva luddbehållaren tömmer man vid behov.



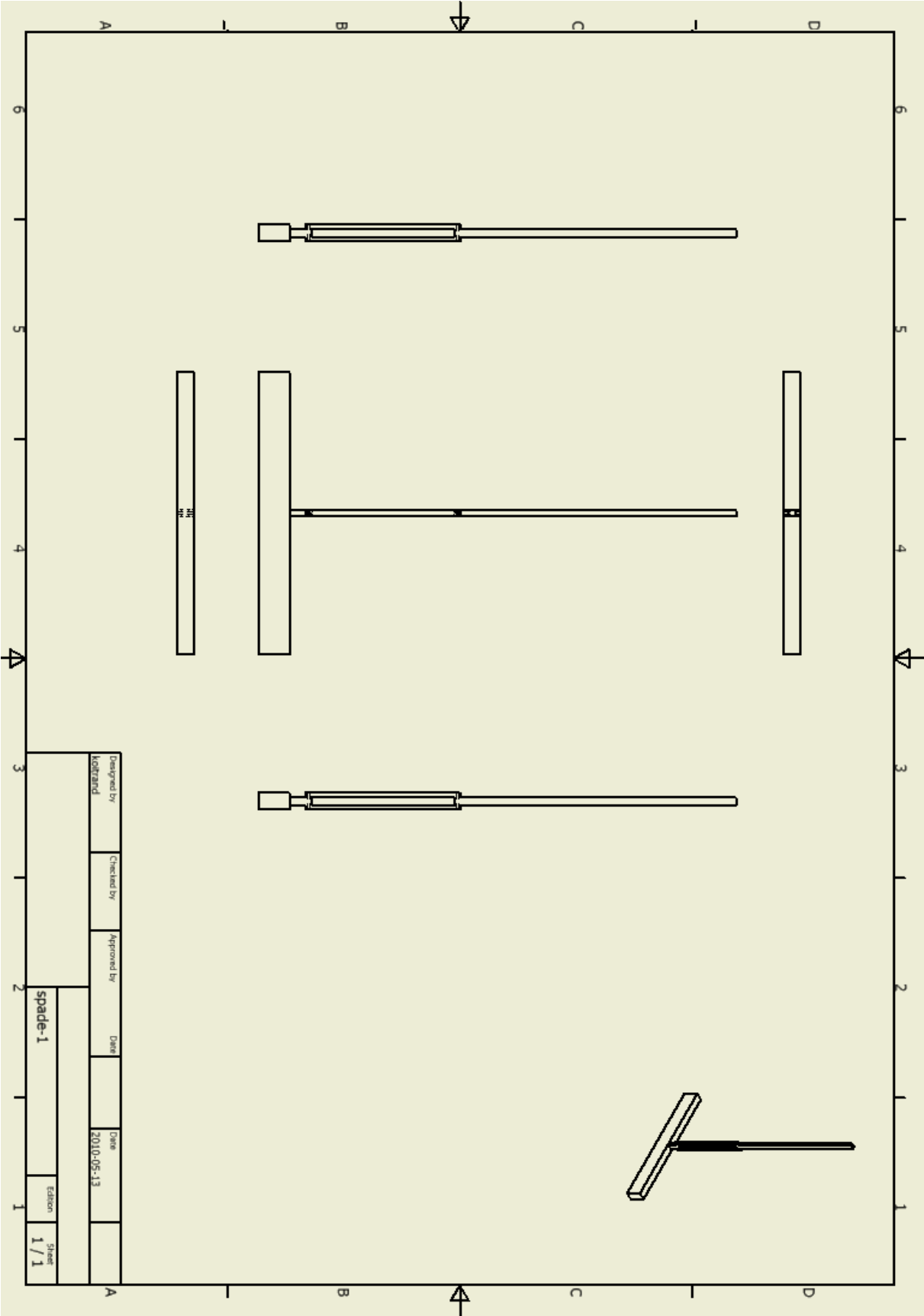
Figur 1, Visualisering av pinnens vikkfunktion

<sup>1</sup> Här talar vi om en halv centimeters förflyttning av en kant

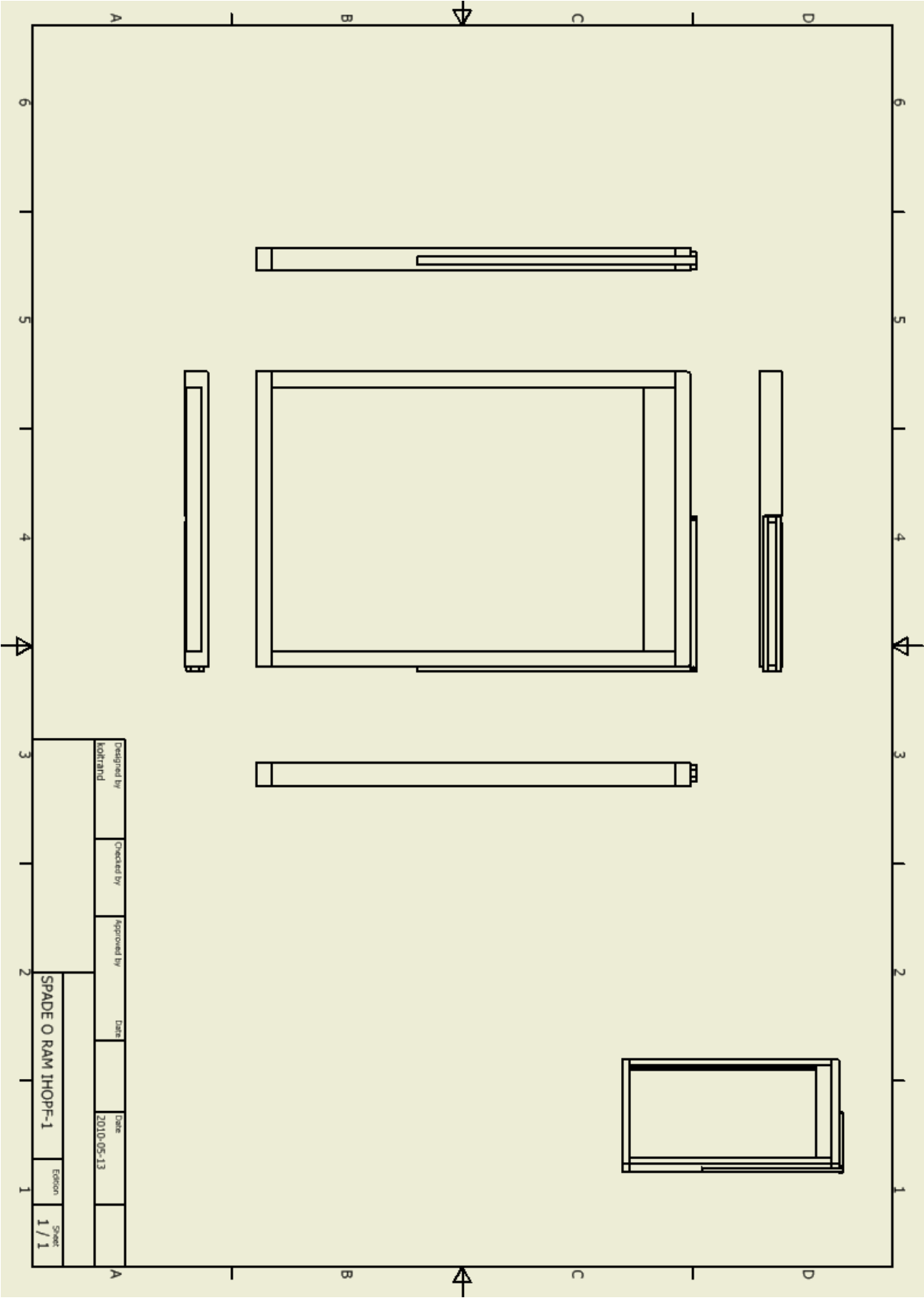
<sup>2</sup> Se CAD ritning, figur 2



Figur 2, Ramen



Figur 3, Spaden



Figur 4, Ramen och spaden

### 8.1.3 Prototypen

Genom diskussion och konsultation med personal i verkstaden togs beslutet att vi inte kunde tillverka vår prototyp helt som vi tänkt oss utan vi fick göra några kompromisser bland annat att tillverka ramen i aluminium. Vi hittade en aluminiumstång som hade en u-profil vilket passade oss perfekt då vi kunde utnyttja skåran som skena där skrapan skulle löpa i. Vi valde att såga ut v-formade jack så att vi kunde bocka stången till en fyrkantig ram. Därefter fick vi hjälp med att svetsa hörnen då vi inte kunde göra detta själva på grund av att aluminium är extremt svårt att svetsa.

När ramen var klar började vi tillverka själva skrapan. Vi utgick från en vanlig fönsterskrapa som vi kapade och anpassade så att den gick in i skåran på ramen. Därefter skulle vi tillverka pinnen men då uppstod det ett problem. Om vi blint skulle följa CAD-ritningen skulle pinnen bli svår att fästa i skrapan samt att det fanns en risk att pinnen inte blev centrerad vilket skulle innebära att skrapan skulle gå snett i skåran vilket i sin tur skulle leda till att den fastna när man trycker ner den. Ett annat problem var att vi inte visste hur vi skulle göra för att tillverka pinnen så att vi skulle kunna få till knäckar på ett bra sätt, dvs. utformningen på pinnen så att den skulle kunna gå att vikas ned ovanför ramen, detta för att det är såpass tunt. Vi ville inte göra ramen alldeles för tjock för vi visste inte hur det övriga runtom själva filtret skulle påverkas så som trumman och luckan.

Vi fick tipset om att använda så kallade vajrar som används på motorcyklar istället, och om man använder två vajrar på vardera kanten så försvinner båda problemen med att skrapan kan åka ner snett samt knäckarna då vajrarna i princip är gjorda av fjädrar vilket innebär att man lätt kan böja dem åt sidan. Själva fästningen i skrapan löstes också genom att man enkelt kunde fästa vajrarna med varsin skruv.

Nu var vi så pass klara att vi kunde montera ihop hela vår prototyp och konstaterade sedan att det var onödigt att göra något mer då vi uppfyllt vårt krav att kunna simulera skrapan. Den färdiga prototypen skiljer sig som sagt en del från vad vi egentligen hade tänkt oss från början. Prototypen har två vajrar istället för pinnen, en fönsterskrapa istället för en plastskrapa som dessutom sticker ut en liten bit från ramen (som består av aluminium) och spåren där skrapan löper i ser annorlunda ut. Eftersom skrapan sticker ut en liten bit behövde vi inte heller fräsa bort botten där ett hål ska vara så att luddet kan falla ner i behållaren.



Figur 5, verklig bild av prototypen

## 8.2. Simulering

Vi genomförde en enklare simulering och höll prototypen mot det befintliga filtret. Gummiskrapan låg emot filtret hela vägen och fyllde därmed sin funktion väl. Däremot ligger skrapan drygt 10 mm utanför ramen så man kan inte lägga ramen direkt mot filtret, man får helt enkelt göra skrapan lite mindre vid nästa prototypbygge. De två wirarna som vi använt för att trycka ner skrapan löper lätt genom hålen i ramen. Tyvärr skedde ett mindre misstag vid prototypstillverkningen vilket gjorde att hålen i ramen och skruvhålen i skrapan inte ligger i linje. Detta medför att skrapan inte kan dras hela vägen upp. Hela prototypen är tillverkad i starka material med ganska grova dimensioner bara för att visa hur vår lösningsprincip fungerar.

Dessvärre lyckades vi inte göra en CAD-simulering eftersom ingen i gruppen vet hur man gör.

## 8.3 Analys av måluppfyllnad

Vårt valda koncept som vi beskrev i steg 5 skiljer sig en hel del från vår prototyp som vi har idag och även från hur den kommer kunna tillverkas i verkligheten. Vi mötte en del svårigheter och problem på vägen till en färdig CAD-ritning och en färdig prototyp. Utrymmet i torktummlaren gjorde att vi inte kunde fälla ner handtaget till skrapan på baksidan så som vi hade ritat vårt valda koncept. Detta gjorde att vi fick tänka om och finna andra lösningar. Ovanpå filtret hade vi utrymme att arbeta på och bestämde oss därför att utnyttja det. Till en början ville vi fälla ned skrapan vid sidan om ramen. Dock ville vi inte ta alldeles för mycket utrymme från sidan av luckan. Vi bestämde då att försöka fälla skrapan omlopp ovanpå istället. Detta skulle dock ge en osymmetrisk och därmed vek konstruktion. Så vi valde att istället göra så att den övre delen av skrapan skulle kunna fällas ned i ett spår i den undre delen. Men även detta skulle skapa problem vilken kan ses i de färdiga CAD-ritningarna, så vi beslutade oss för att gå tillbaka till att kunna vika ner den på sidan.

Från figuren kan man även se att vi inte heller hade med ramen i tankarna. Denna var dock nödvändig för att vår konstruktion skulle fungera i praktiken. Skrapan behöver ju ha något som håller upp spaden och skrapan och skrapan behöver ett spår att löpa i.

Prototypen uppfyller de viktiga funktionerna som var skrivna i målformuleringen i början på projektet så vi anser inte att vi skulle valt något annat koncept eller gått någon annan väg.

Dock har vi ännu inte funderat över hur luddbehållaren kommer att utformas eller fästas men vi anser inte att detta är vårt allvarligaste problem.