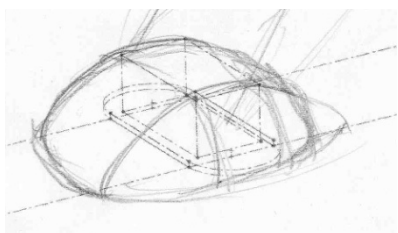
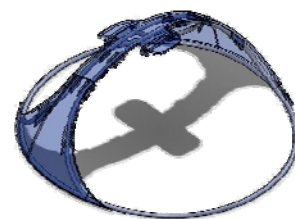
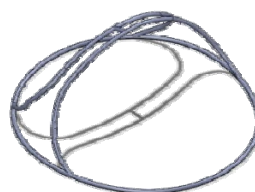
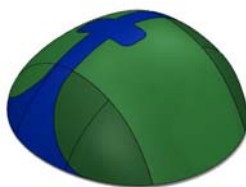
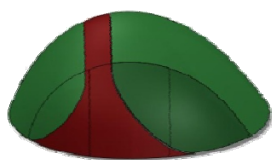
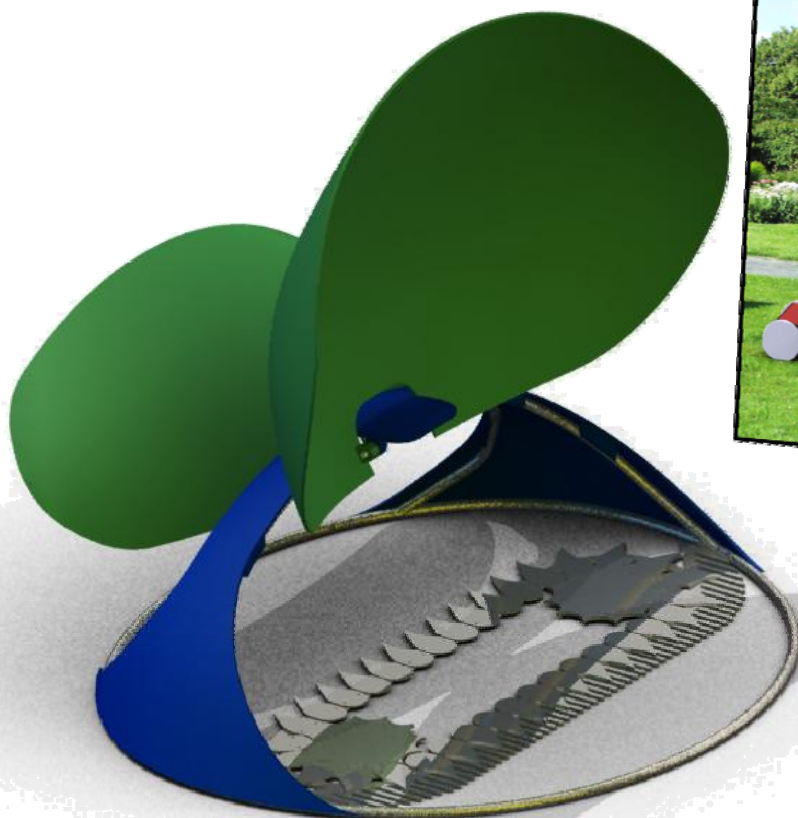


Individuelt projekt - Plæneklipper

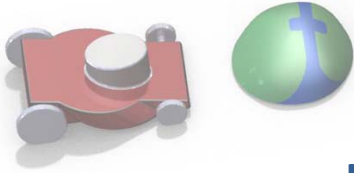


Individuelt projekt – Plæneklipper

Lavet af: Alf Nielsen

Københavns Erhvervsakademi d.

19.12.08



Individuelt projekt - Plæneklipper



Sted:

Københavns Erhvervsakademi

Prinsesse Charlottes gade 38



Alf Nielsen

Dato for aflevering:

19.12.08

Normalsider:

8,5 sider

Vejledere:

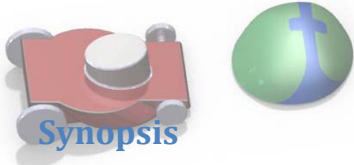
Arne Noer

Jan Blaastrup Knudsen

Christian Lystager

Kim Apitz

Rapporten må offentliggøres



Synopsis

Denne rapport omhandler design og udformning af skallen til en ny plæneklipper, som er udviklet på 3. semesters på Københavns Erhvervs akademi.

I rapporten gennemgå hvilke operationer som er afgørende for hvordan en plæneklipper skal udformes. Ligeledes gennemgås en liste af overvejelser om design med udgangspunkt i samtaler med salgscheferne for firmaerne Klippo og Husqvarna, som begge producerer plæneklippere.

Derefter er en række skitser til designet fremvist og der er valgt et endeligt design.

Til sidst i rapporten er der lavet produktionsoptimering af designet, materiale valg samt vejledende beregninger i Solidwork for at vurdere materiale tykkelse.



Indledning og problemformulering	5
Indledning	5
Problem formulering	5
Kravspecifikationer	6
Tidsplan for projektet	6
MMS	7
Brugere i produktets forskellige livscyklus faser.	7
Brugssituationer	7
Konklusion af MMS.....	8
Design:	9
Indledning:.....	9
Skitser	11
Produktions design / optimering	16
Beslag.....	16
Skelet	18
Materialevalg	19
Plasttabel fra Vink (se bilag)	19
Materiale tykkelse	20
Materiale valg til beslag(stifter)	21
Materiale valg for skellet.....	22
Visualisering.....	23
Konklusion	24
Farver.....	24
Forskellige modeller	24
Ting der mangler til en samlet plæneklipper	24
Motor og lim	25
Kilde og litteraturliste.....	25
Bøger:	25
Links:.....	25
bilag	25



Indledning og problemformulering

Indledning

Vi har i første del af 3 semester lavet analyse af plæneklipper markedet, og påvist et nyt klippesystem som er i stand til at klippe græsplæner, lige så godt som standard benzinplæneklipperen, men med så lidt energi at det kan køre på batteri.

Dette klippersystem skal have lavet en skal/udformning som passer til det danske og europæiske marked.

Problem formulering

Hvordan vil chassiset/skallen til plæneklipperen(lavet af projektgruppen "græsrodderne") kunne udformes bedst muligt.



Kravspecifikationer

Betegnelse	Krav	Ønske	Note
Skal udformes så den passer til det fastsatte klippe system.	X		Plus en motor og et batteri.
Skal udformes så der er mulighed for at tilføje græsopsamling.		X	
Skal udformes så den passer til justerbare hjul. (Klippe højde justering)	X		
Skal kunne holde til de sammen slag som en standard plæneklipper.	X		Der er allerede flere modellen på markedet som er laves i plast, så den skal "bare" kunne holde til det samme som dem.
Skal kunne udformes så den kan laves med forskellige klinge bredder.		X	
Skal være med til at give en samlet pris tilsvarende de normale modeller.	X		Der er forholdsvis stor forskel på priserne(de passer oftest sammen med kvalitet), men jeg vil vælge at sætte en samlet pris på omkring 2500-3500, for den samlede maskine.
Skal være billigere end de tilsvarende modeller.		X	Der er en god sandsynlighed for at den samlede pris kan blive billigere end de tilsvarende modeller. Jeg håber på en samlet pris på under 2500.
Skal udformes så den er let at bruge.	X		Lidt at manøvrerer og skubbe.
Skal laves i et flot og enkelt design...	X		Det er altid svært at kvantificere godt visuelt design. Men den skal laves så den er så selv forklarende som muligt, og med udgangs punkt i samspillet mellem brugeren og maskinen(MMS).

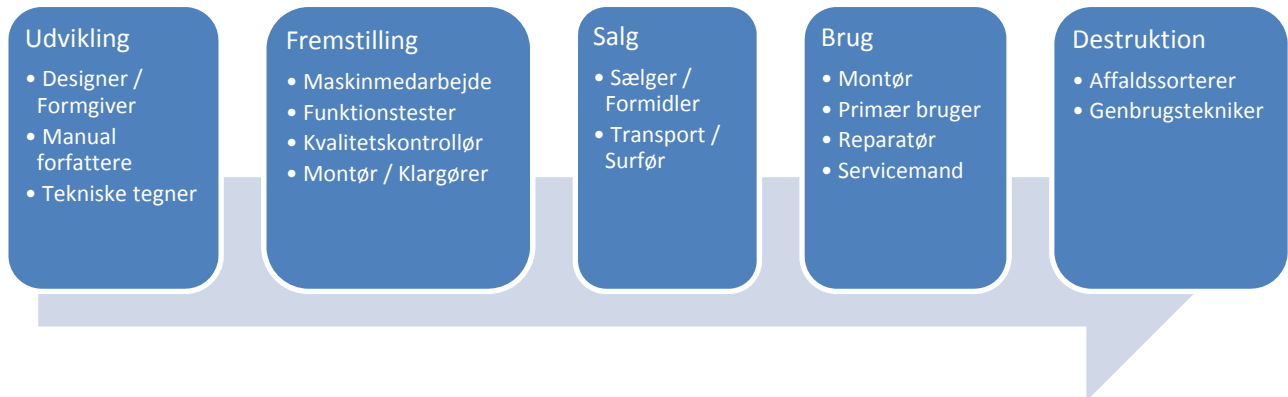
Tidsplan for projektet

Uge 46	Uge 47	Uge 48	Uge 49	Uge 50	Uge 51
<input type="checkbox"/> Fastsættelse af funktioner som designet skal tilpasses. <input type="checkbox"/> Skitsering af designforslag.			<input type="checkbox"/> Valg af Materialer. <input type="checkbox"/> Fremstillings vurdering.		Samling af rapport.



Brugere i produktets forskellige livscyklus faser.

Når man snakker brugere generelt er der mange som kommer i kontakt med produktet, i løbet af hele dets levetid. Jeg har her opsat en liste over alle brugerne, men det er klar at den primære bruger i brugs fasen er den vigtigste bruger. Når man har med plæneklippere at gøre, er det oftest den primære bruger som er konsument og segment. Det er også denne som bliver reparatør og servicemand, og derfor er den primære bruger den som har med plæneklipperen at gøre i klart den største del af dens levetid.



Brugssituationer

Jeg har her opsat en liste over de operationer/brugssituationer som den primære bruger kan komme ud for.

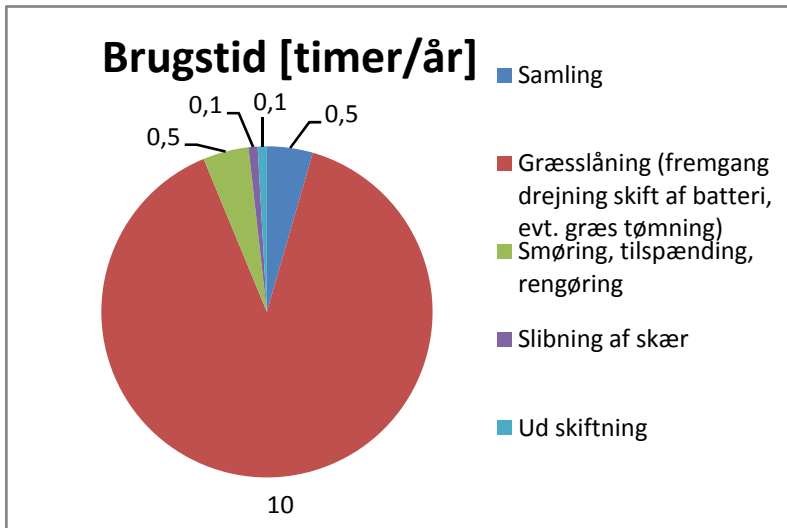




En af de vigtigste ting for folk der slår græs, er tid. Det er vigtigt at alle operationer brugeren kan komme til at udfører, er gennemtænkt så de kan gøres så hurtigt som muligt.

Ifølge miljøstyrelsen bruger hver person ca. 10 timer årligt på at slå græs.

Tid på de enkelte operationer:



Som det ses udgør selve græsslåningen størstedelen af den tid forbrugeren skal bruge på maskinen.

Konklusion af MMS

Den primære operation (foruden græsslåning) handler om at samle og skille delene ad, og derved også det at komme til de forskellige dele. Netop derfor kan man samle operationer fra vedligeholdelse med operationer fra samling og udskiftning, og fokusere på de fælles operationer de har for at optimere den samlede brugs tid. Man skal selvfølgelig sammenfatte dette med den tid man bruger på de enkelte operationer.



Indledning:

I projektet hvor vi udformede klippesystemet, snakkede vi med salgschefen for Klippo Danmark og salgschefen for Husqvarna Danmark. Ud fra denne samtale fik vi en ide om hvad forbrugerne af plæneklippere gik efter. Disse ting har været udgangspunktet i udformningen af min model af plæneklipper.

(Husqvarna sælger mest plæneklippere til professionelt brug mens Klippo sælger mere til de private forbrugere.)

Alle firmaer som producerer plæneklippere har mange forskellige modeller. Dette betyder for mange kunder at det er svært at forstå forskellen mellem de forskellige modeller og vælge den rigtige for dem. Dette skyldes selvfølgelig også at de forskellige firmamodeller ligner hinanden, og at plæneklipperne stort set ikke har ændret udseende de sidste 20år.

Netop fordi vi med vores nye klippe system har "opfundet" en ny måde at slå græs på, har jeg valgt at ligge vægt på dette i designet. Jeg vil gerne ud og vise at dette ikke er en model som "bare" er ligesom de andre. Den skal skille sig ud og udtrykke at den er simpel, brugbar og nem.

Mange brugere har på et tidspunkt prøvet en billig model eller en batteri drevne model, som har skuffet dem meget. Det betyder for mange at de vælger en "klassisk" model som de kender og som de ved fungerer. Typisk vil disse brugere vælge efter at der skal være en stor motor, og folk glemmer at motoren ikke altid er lig en god og nem plæneklipping.

Det er derfor vigtigt at vores nye model fremstår som nyskabende, men det er mindst lige så vigtig at den bliver gennemtestet og sikret mod børnefejl, så brugerne får en følelse af at dette produkt virkelig udskiller sig fra resten af markedet.

Netop disse overvejelser ligger til grund for det valgte koncept design. Der er selvfølgelig stadig forskellige behov når man snakker plæneklipping, og derfor vil det være en fornuftig ide at lave modellen så den kan passe til forskellige behov. Nogle vil gerne have bioklip, andre græsopsamling, og igen andre som alene går efter at det skal være nemt.

Jeg har derfor lagt op til at designet af vores plæneklipper har mulighed for udvidelse til netop det brugeren bedst kan lide. Man skal altid kunne tilslutte græsopsamling eller bioklip efter behov. Men man skal også kunne vælge en model på luftpuder og måske en radiostyret selvkørende model.

Netop luftpuder og radiostyring ville kunne ligge et ekstra tryk på nyskabende. Selvfølgelig har firmaet Flymo lavet luftpude modeller, men de har ikke en særlig stor klippe bredde, og bliver derfor primært kun købt, fordi de kan klippe på skråninger op til 45grader.

Derimod er radiostyring ret interessant. Husqvarna's salgschef fortalte, at i hans verden var der ingen tvivl om at robot modellerne var fremtiden, også selvom de kun udgør 15% af hans salg. Men salget af disse modeller er i fremgang og symptomet om at folk i virkeligheden ikke helt gider slå græs er tydelig. Det er ud



fra samme grundlag at bioklip har vundet kraftigt frem over de sidste par år, fordi det er nemmere at undgå græsopsamling (der er mindre arbejde for brugeren).

I det nye klippesystem vi har lavet, bruger den motor jeg har fundet kun 370watt (se kilder). Vi sammenligner os selv med Bosch batteridrevne modeller, som kører på ca. 1500watt. Så hvis vi regner med 50% udnyttelse på motoren i forhold til vores "primitive" beregninger ($370 \cdot 2 = 740$ watt), så bruger vi stadig kun halvdelen af hvad vi har at arbejde med. Der skal selvfølgelig laves et projekt for hver af løsningerne for at se som det reelt kan lade sig gøre, men det virker sandsynligt. Alternativt ville man kunne tilføje ekstra batterier til f.eks. en ekstern græsopsamler.

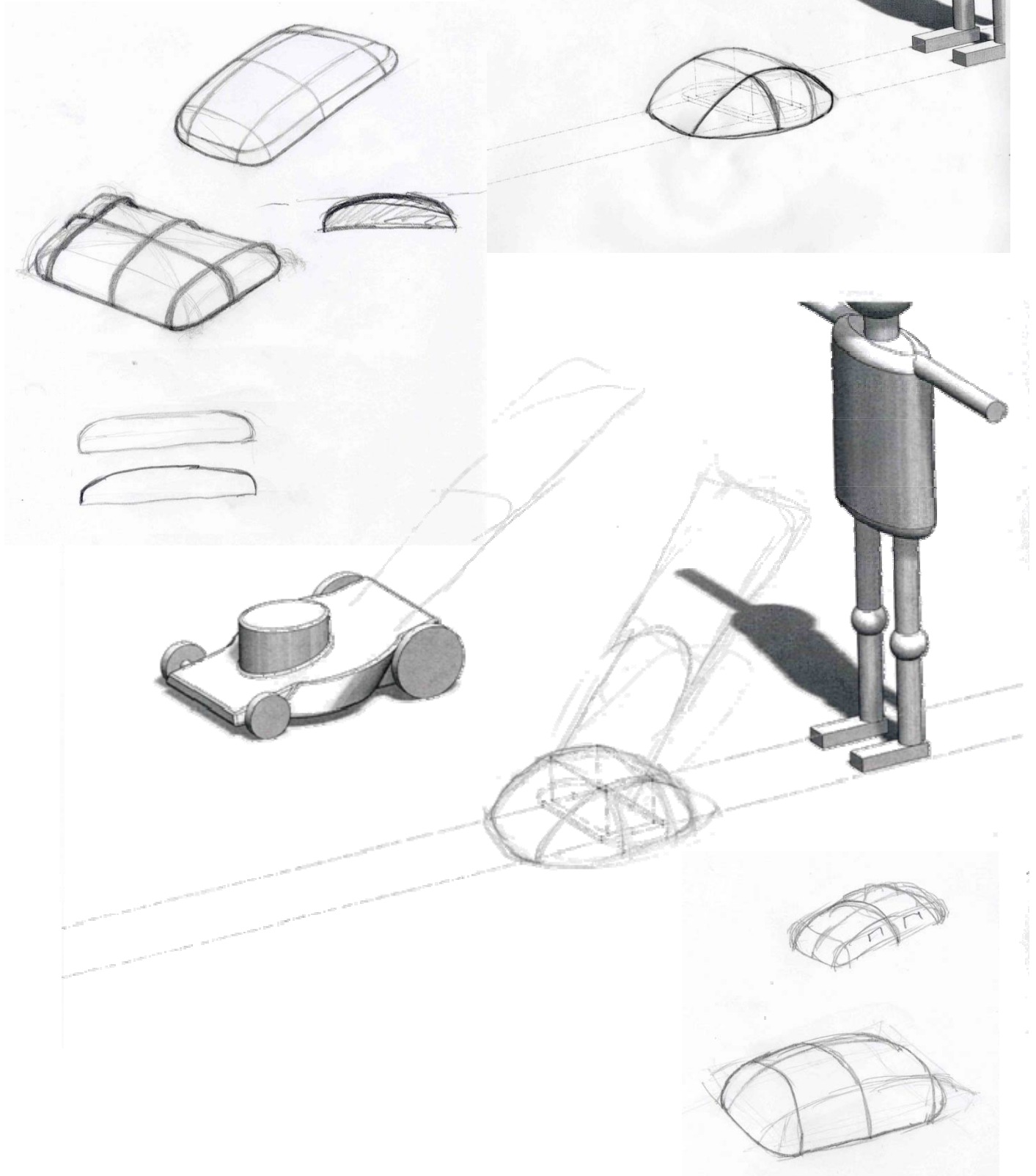


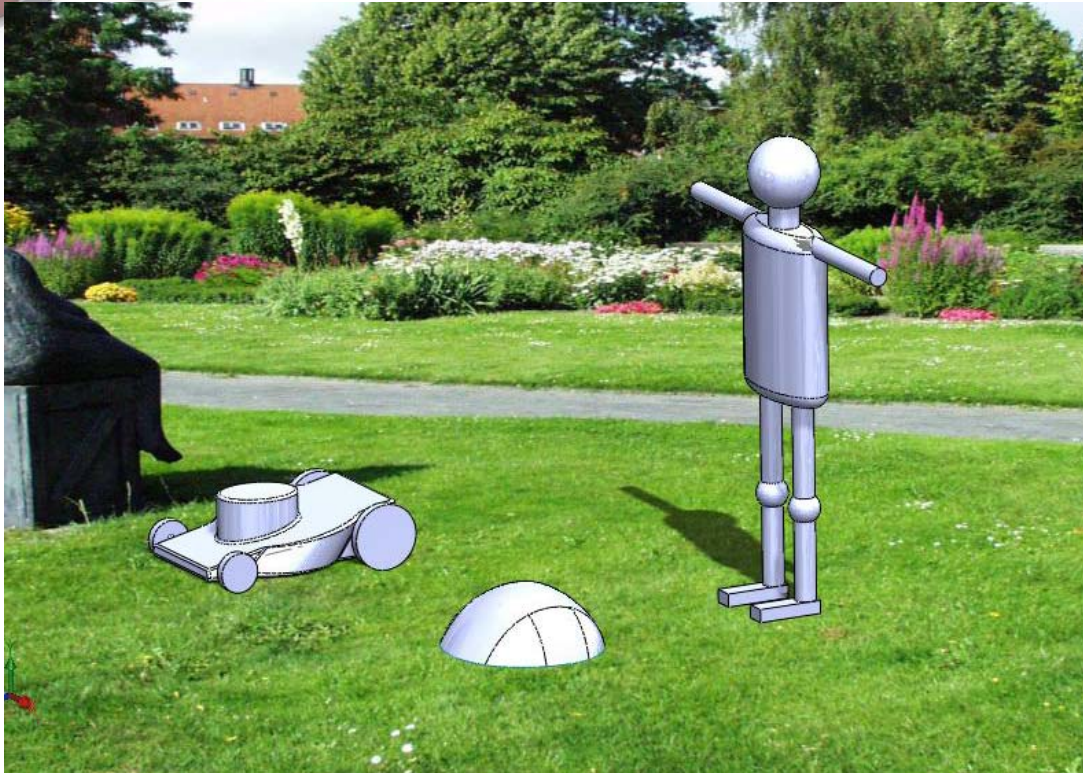
Her er et udvalg af de første skitseringer, hvor jeg har prøve at få de simple klare former.





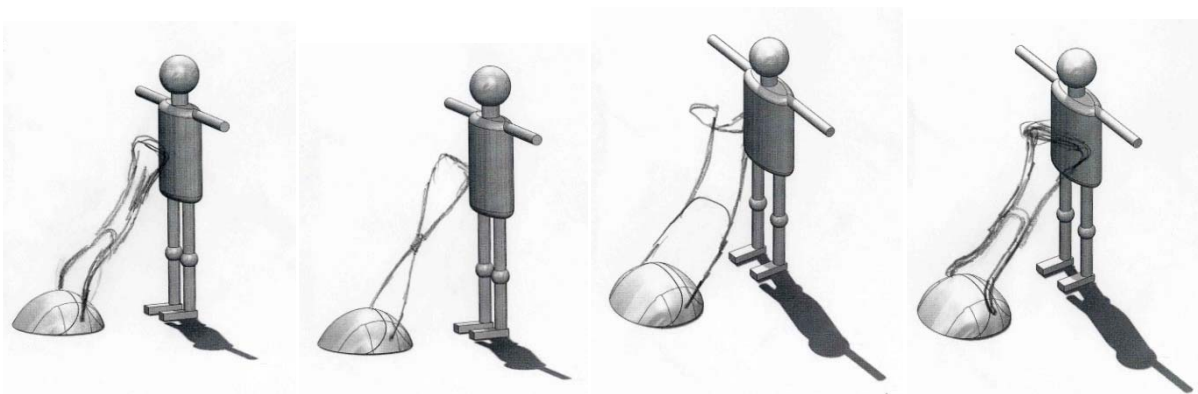
Efter den første skitsering valgte jeg at prøve med et design hvor alt er gemt væk. Man kan ikke se hjulene og motoren og den har en glat og simpel form. For 5-10 år siden ville dette give mange en følelse af at produktet var billigt og dårligt. Men efter mange år med produkter som I-pod og frembringelsen af nano teknologi, ved alle at de små simple ting sagtens kan være de bedste, og det vil ligge naturligt op til at markedsfører plæneklipperen som nyskabende.

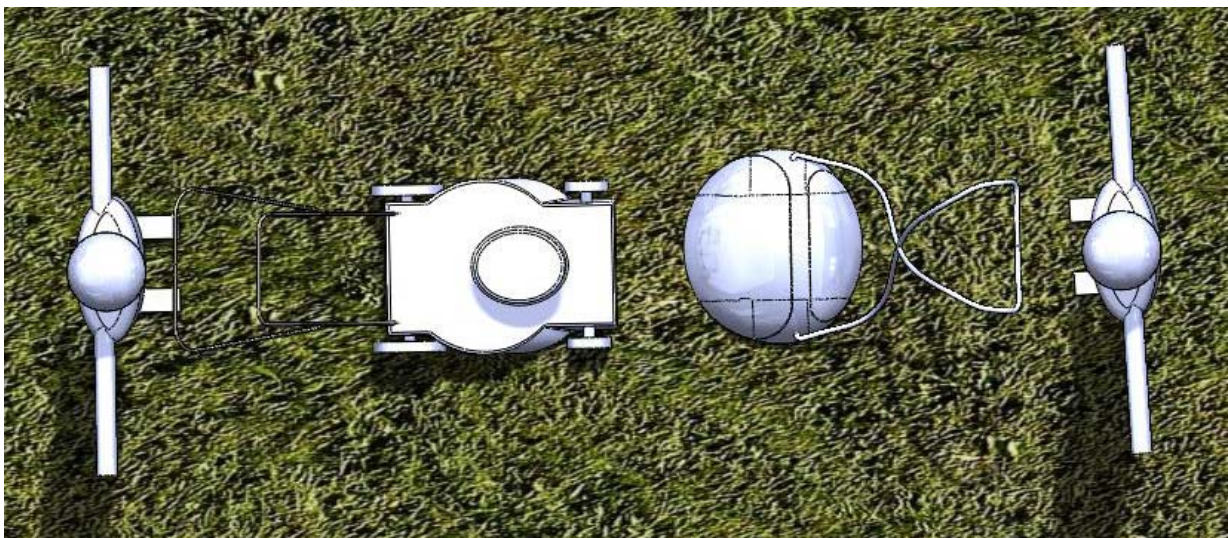
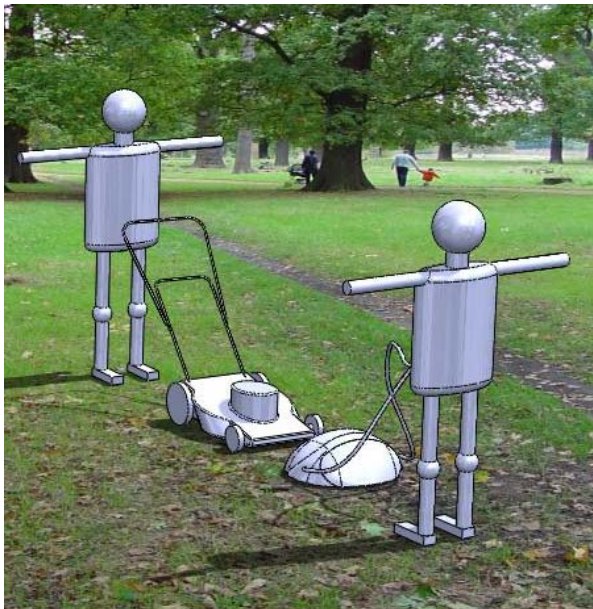
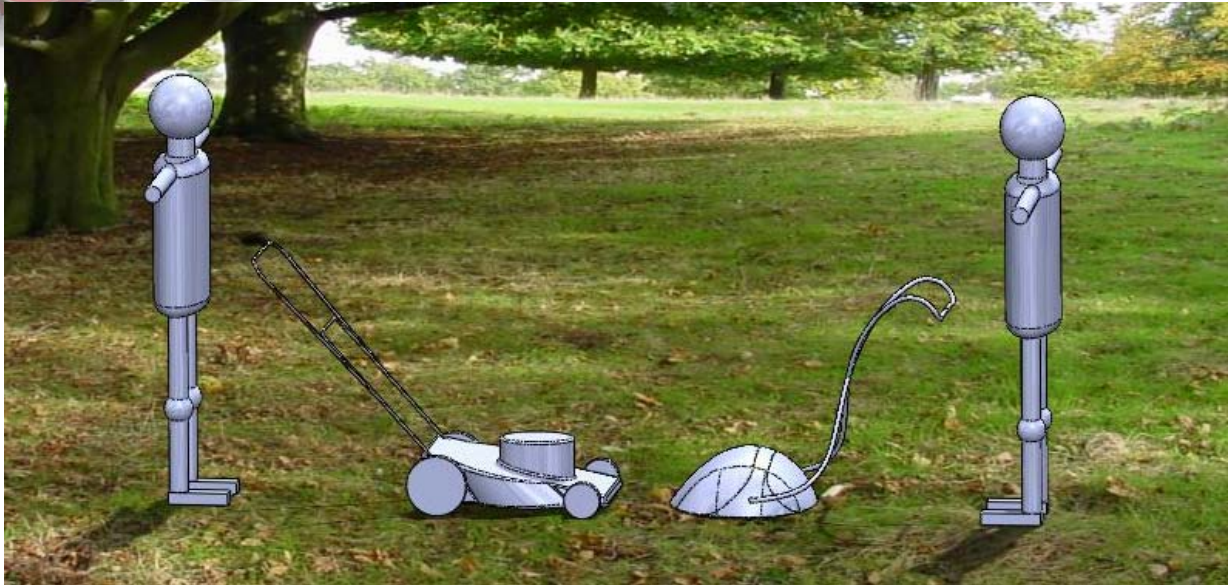




For at få en god fornemmelse af størrelser har jeg lavet en simpel model af en normal "stor" model (55cm rotor klipper) og mig selv (178cm høj).

Med udgangspunkt i denne form har jeg også lavet en række skitser af håndtag, så man klar kan få en ide om hvordan den endelige model kan komme til at se ud.

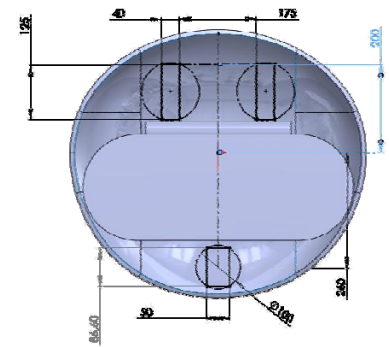
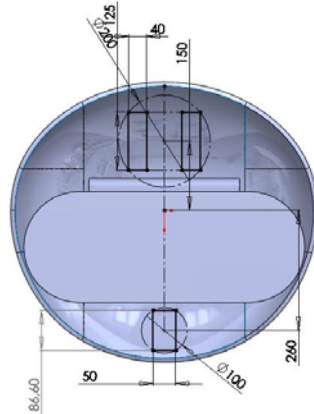
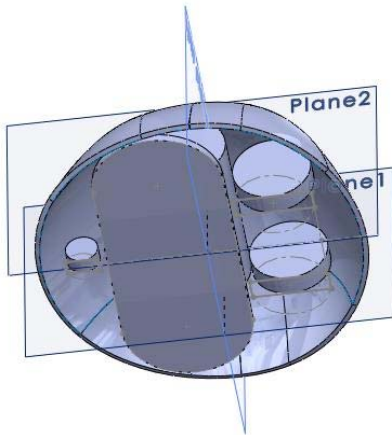
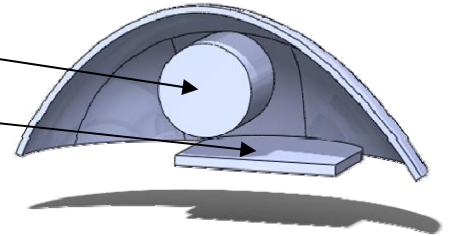






For at sikre at denne nye lille model rent faktisk kan indeholde det indmad den skal bruge har jeg kort prøvet at indsætte hjul, motor, og klippesystem. Ved at bruge luftpuder eller ved at bruge hjul som vist her, vil man være i stand til at få plæneklipperen til køre skråt og derved opnå at klippe til helt kant.

- Lenze DC motor - størrelse: 139x327x121mm
- Klippesystem (kæde + kam) - bredde 600mm

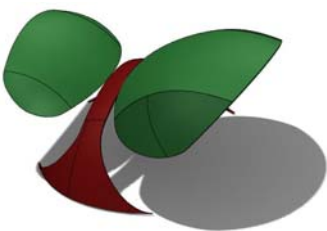
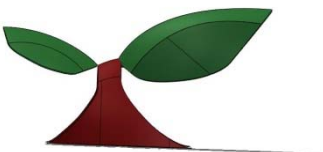
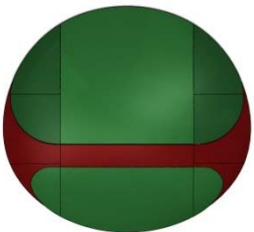
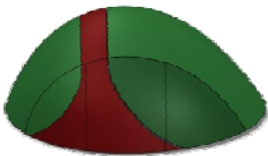
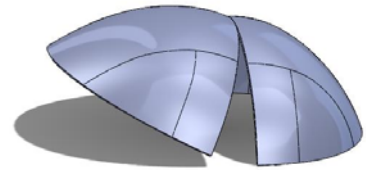




Produktions design / optimering

I forhold til produktionen ville man spare lidt ved at lade hele skallen være en del, da man så kun ville skulle investere i en form til formstøbningen (eller dybdetræk). Men man skal nemt kunne komme til motoren og klippesystemet, så jeg vil gerne lave nogle låg, som nemt kan åbnes.

For stadig at holde de simple harmoniske former har jeg valgt at lave et forlåg og et baglåg. Baglåget vil så være der hvor man nemt kan komme til batteriet, mens forlåget kan åbnes når man vil til motoren, eller bare rense maskinen for græs.



Beslag

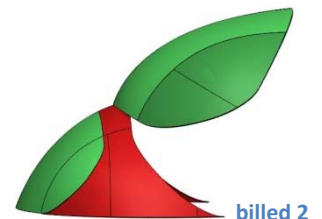
Der skal laves nogle beslag som gør det muligt at åbne lågene opad. For at holde den klatte simple overflade vil jeg gerne undgå at få synlige beslag på oversiden.

Man kan lave beslag som beslagene til kølerhjernen i en normal bil, men det vil medføre at man skal bruge et mellem stykke (beslag-del), som vil fylde ned til der hvor motoren skal sidde. I modellen til højre (billede 1) er der lavet sådanne beslag som vil kunne være der, men lågen vil ikke kunne åbne mere end vist på billedet under (billede 2).

Man kunne også åbne låget i siden (billede 3), hvor der på indersiden af skallen er mere plads ind i toppen, men jeg tror ikke låget vil kunne holde til særlig mange slag her, og jeg synes også det tager lidt af simpelheden i modellen.



billed 1



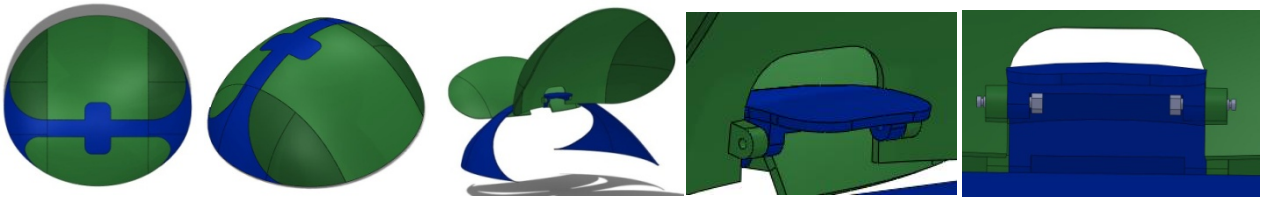
billed 2



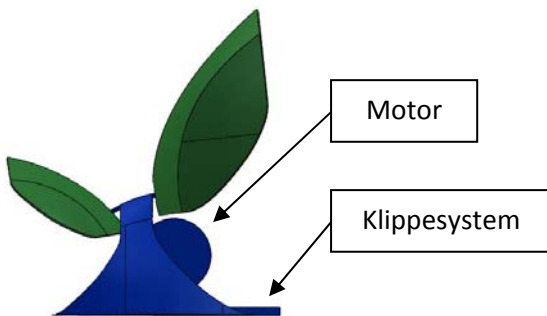
billed 3



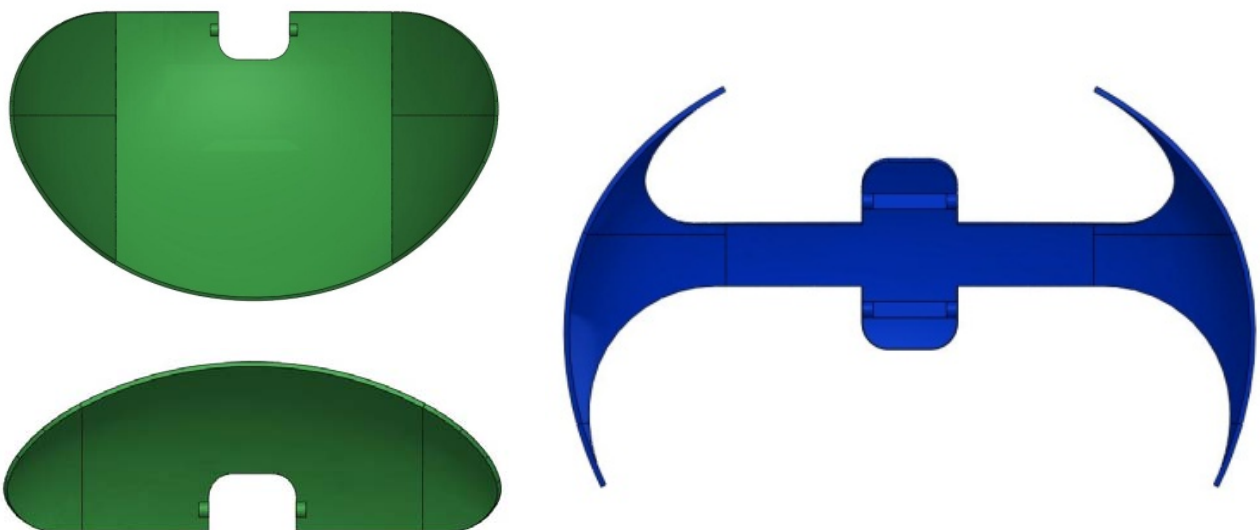
Jeg har i stedet valgt at ændre en lille del i designet, for at tilpasse det lågene. Dette gør også produktionen og samlingen nemmere, da beslaget kan støbes med ind i støbeprocessen.

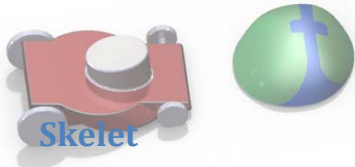


På denne måde bliver der ikke brugt af pladsen indenfor skallen, samtidigt med at formen holdes.



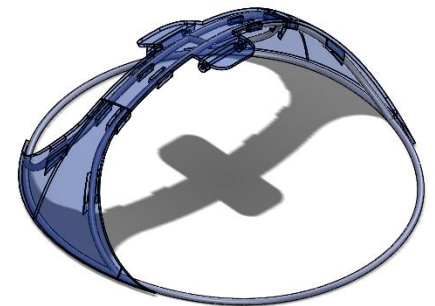
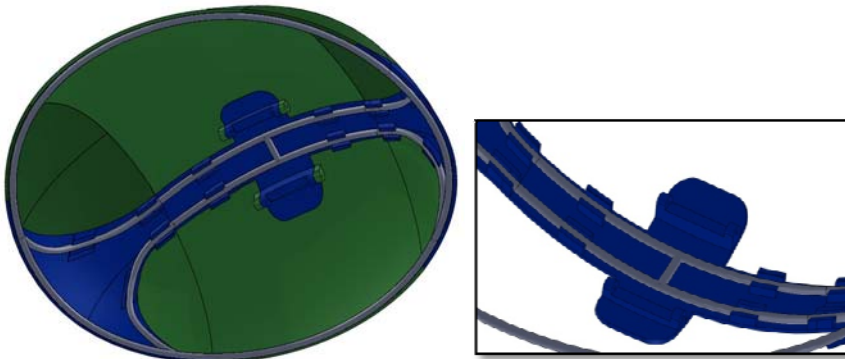
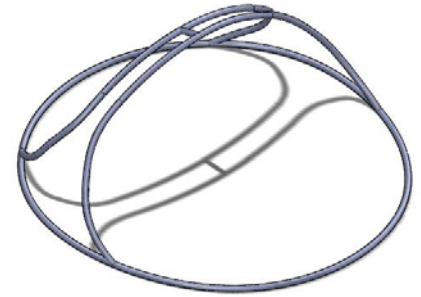
Beslagene er lavet så de kan støbes i en støbeform som vist nedenfor.



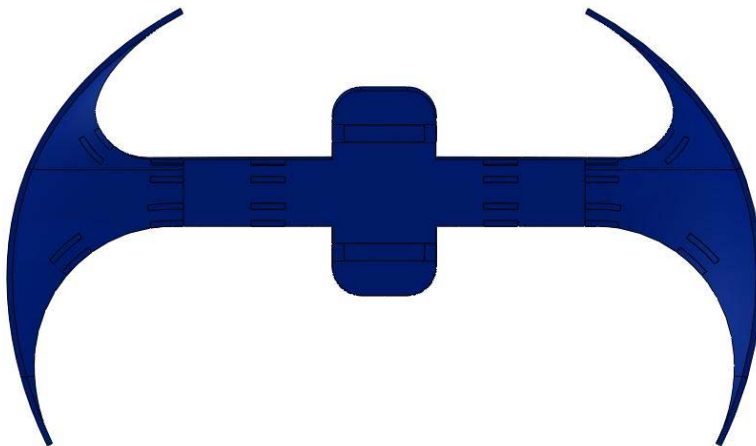


Under skallen skal der laves et skelet, som inderdelene og skallen kan monteres på. Jeg har valgt at bruge 10mm rørprofil. Dette giver plæneklipperen en stabil kant hele vejen rundt, så den kan taget godt imod stød.

For at lave monteringen hurtigere, støber jeg holder/støtter i midterdelen, som skelettet hurtigt kan limes fast på.



Holderne til beslagene er selvfølgelig også lave så de kan støbes med i støbeprocessen.





Materialevalg

Kravene til materialet er primær styrke og vægt. Det må ikke veje for meget, da plæneklipperen skal være let at bevæge (både manuelt og automatiseret), men den skal selvfølgelig kunne holde til slag fra småsten og koalition med andre genstande. Især hvis man laver en model på luftpuder eller en selvkørende model er vægten vigtig, og netop derfor er plast at foretrække. Plast er samtidigt billigt og nemt at producere.

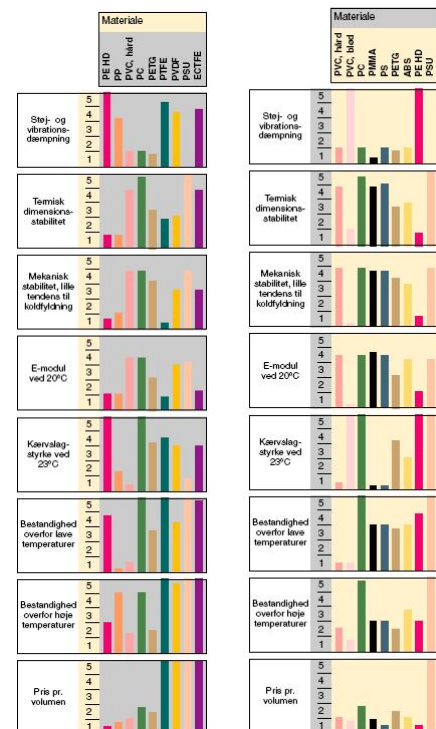
Ved at sprøjtstøbe plasten vil man samtidig have mulighed for at indstøbe dele til beslag og løbe riller til at fastgøre skallen på resten af skelet.

Plasttabel fra Vink (se bilag)

Jeg har brugt plast firmaet Vinks plasttabeller til at vurdere hvilken type plast skallen skal laves af. Tabellerne går fra 0-5 hvor 5 er bedst. De har lavet flere forskellige tabeller alt efter hvilket område plasten skal bruges til. Jeg har kigget på deres plast tabel om "Kar og beholdere" og plast tabellen om "Afskærmninger".

Jeg har valgt at bruge Polycarbonat(PC), da det er let og meget holdbart mod slag og har en god stivhed.

Desuden kan det indfarves i alle farver og det kan sprøjtstøbes.



Plasttabeller fra vink.dk

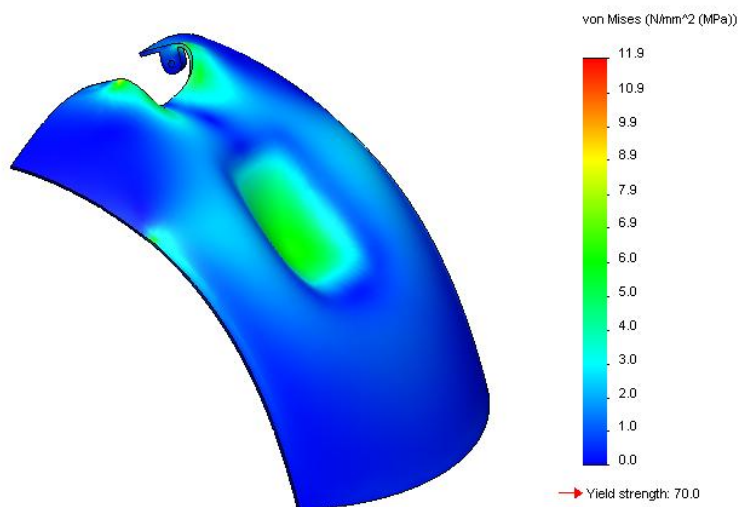


Materiale tykkelse

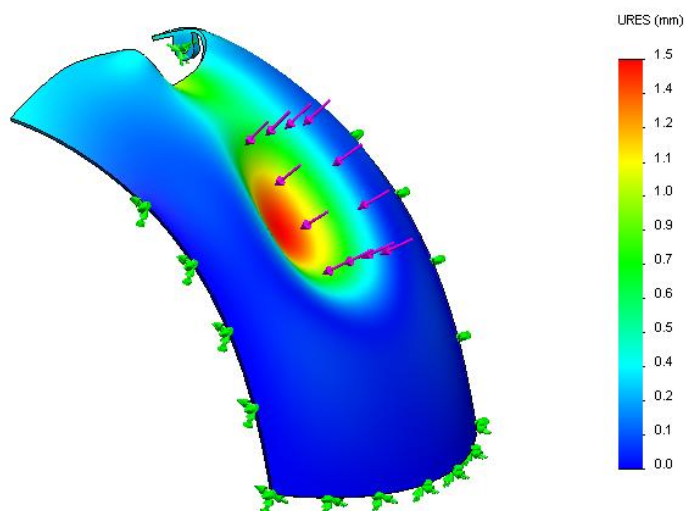
For at finde en passende materiale tykkelse har jeg i Solidwork testet min forskal. Jeg har lagt en slagkraft på 800N midten på skallen (min vægt 80kg * tyndeaccelerationen $9,81 \approx 10$). Disse beregninger skal tages som en hurtig testning af om den kan holde, da det ikke er hele forskallen, men kun den midterste del, og de punkter hvor forskallen sidder fast på resten kun er nogen lunde præcise.

Ved 3mm tykkelse viser denne test at den kan holde til at jeg hopper på den, hvilket må antages at være mere en rigeligt.

Model name: Frontlåg midt
Study name: Study 1
Plot type: Static nodal stress Stress1
Deformation scale: 30.6339



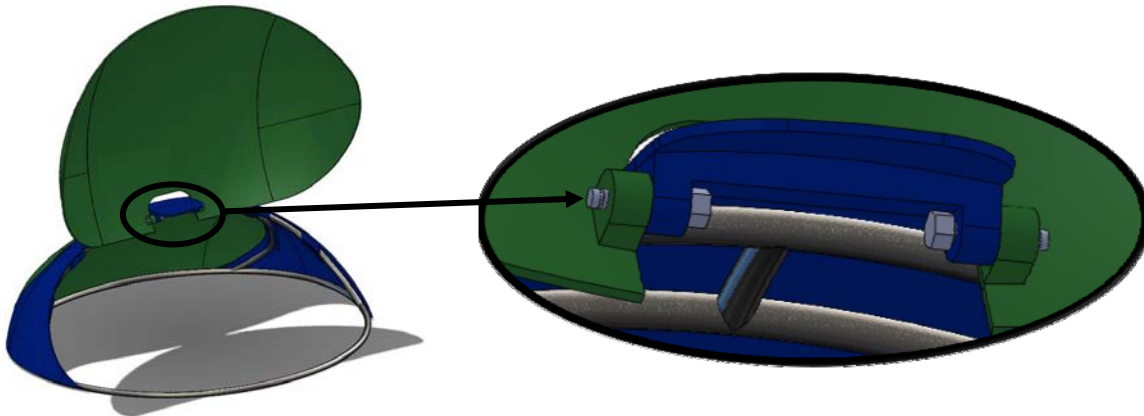
Model name: Frontlåg midt
Study name: Study 1
Plot type: Static displacement Displacement1
Deformation scale: 30.6339





Materiale valg til beslag(stifter)

Ved mine beslag skal der bruges et andet materiale for at det kan fungerer som glideleje. Da der vil komme en forholdsvis stor overlappning/forskydningsspænding vælger jeg at bruge en rustfri stålstift som fint vil kunne glide mod plasten.



Beslag hvor der skal bruges en stålstift.

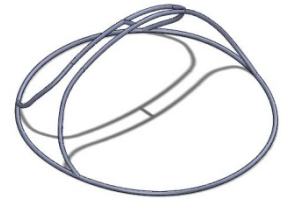


Materiale valg for skelet

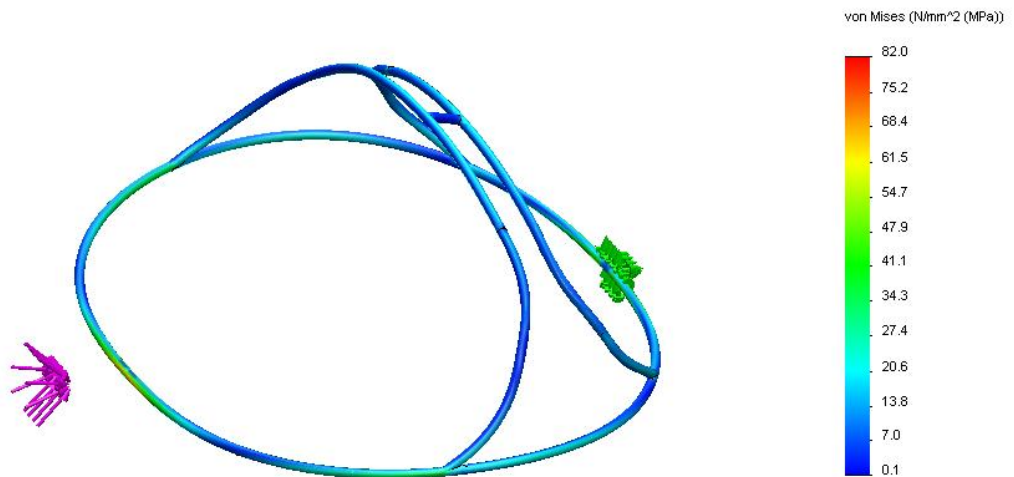
Skelettet skal kunne holde til salg fra sten og coalition med andre objekter. Jeg har valgt at det skal være rustfrit stål, da det skal kunne tåle at være udendørs.

Jeg antager at et rørprofil på 10mm med en tykkelse på 2mm er rigeligt.

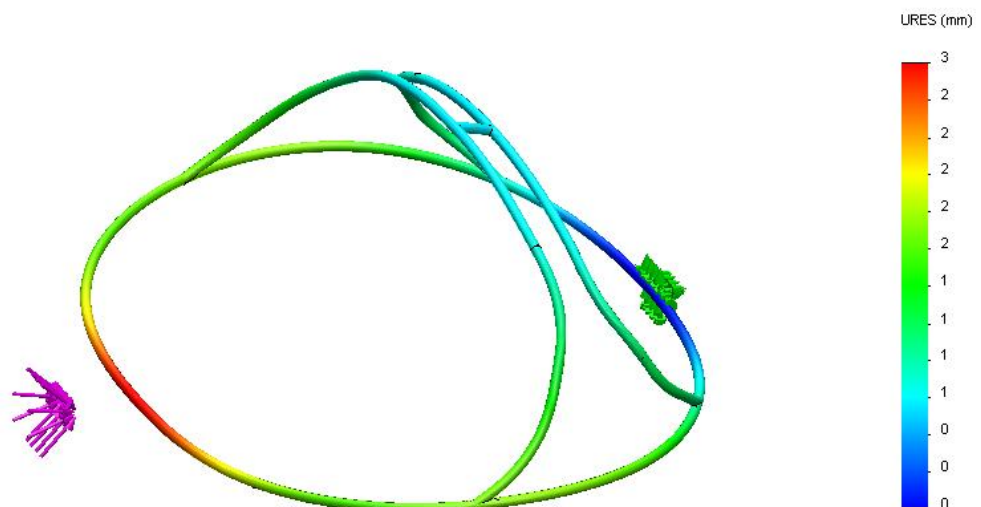
I Solidwork har jeg testet om dette holder. Jeg har lagt en slagkraft på 80N på forsiden af skelettet og fastgjort den på bagsiden for at få en ide om min rørprofil holder. Hvis vi antaget en samlet vægt på 8kg, svarer dette til at man taber hele plæneklipperen og det burde derfor være nok.

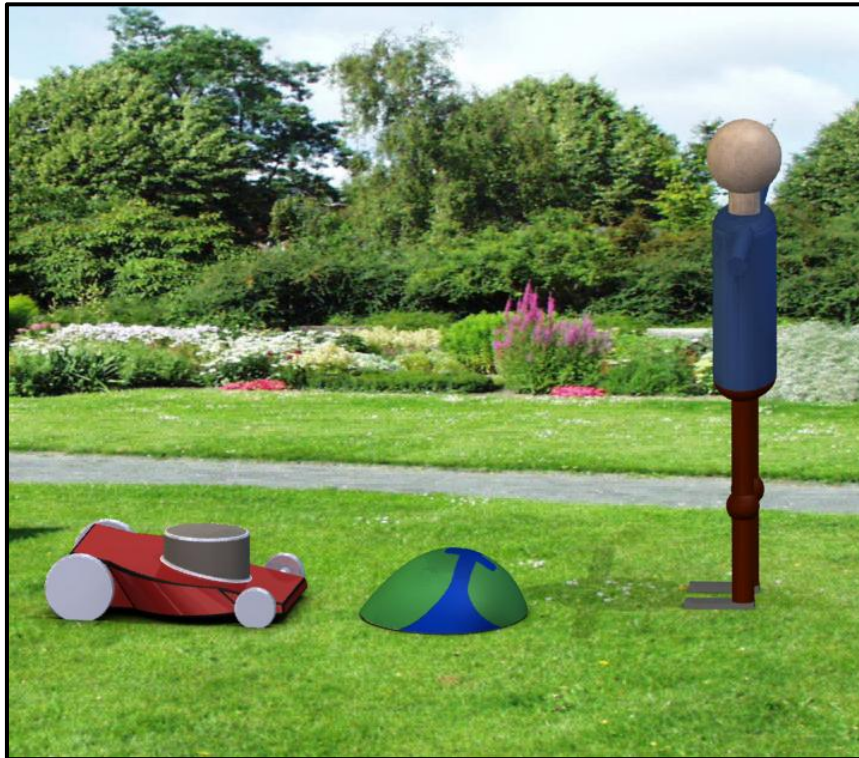


Model name: stål skelet
Study name: Study 1
Plot type: Static nodal stress Stress1
Deformation scale: 24.2978



Model name: stål skelet
Study name: Study 1
Plot type: Static displacement Displacement1
Deformation scale: 24.2978







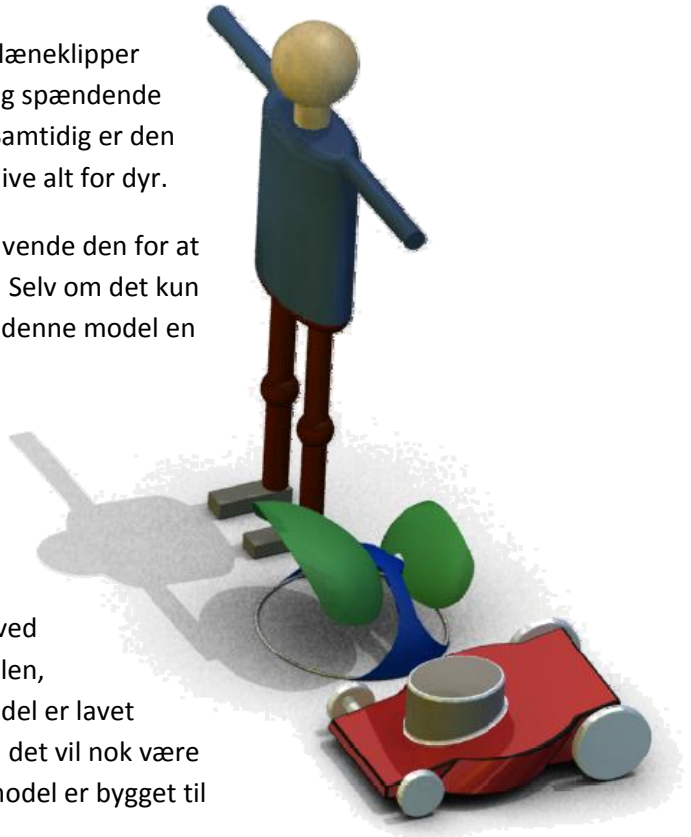
Konklusion

Jeg synes det er blevet en flot og selvforklarende plæneklipper jeg har fået lavet. Den ligger klart op til noget nyt og spændende som jeg tror plæneklipper markedet har brug for. Samtidig er den rimelig lige til at producere så den vil heller ikke blive alt for dyr.

I forhold til de traditionelle modeller skal man ikke vende den for at komme til at rense den, skifte kæde eller slibe den. Selv om det kun er få timer om året man gør dette, giver det stadig denne model en generel mere rar fornemmelse.

Denne model er også bedre måde at klippe til kant, end de traditionelle modeller.

En ting som slagscheferne også nævnte, var at folk er bange for at støde plæneklipperen ind i en væg, når de vil klippe til kant. Denne følelse kan fjernes ved at ligge en form for gummi/nylon kant rund på skallen, der hvor den ville ramme ind i ting. Men denne model er lavet så den burde kunne holde til disse sammenstød, så det vil nok være bedre at få sælgerne til at forklarer folk at denne model er bygget til koalition.



Farver

Farverne er ikke det endelige. De kan laves på mange forskellige måder, men det er klart at lågene skal være en anden farve end midterdelen, for klart at markere at disse kan åbnes.

I forhold til kantklip er der også en pointe i at forlåret har en anden farve i siderne, så man klart kan se hvor der er klip til kant.

Forskellige modeller

Græsopsamling kan tilføres ved at tage baglåget af og tilføre en græsopsamling som er lavet til denne model.

Bioklip kan tilføres ved at lave to klinger i stedet for den ene vi har lagt op til.

Ting der mangler til en samlet plæneklipper

For- og baglåget mangler en form for fastspænding til skelettet, men dette kan nemt laves ved at tilføre lågene nogle plast dele som kan klikkes fast på skelettet.

Jeg har også kort skitseret nogle håndtag men disse skal selvfølgelig laves færdige, på en møde hvor der er lagt vægt på ergonomi.



Inderskelettet skal udbygges så motor og klippesystem sidder fast, og der skal laves en styring af hvor græsset bevæger sig hen hvis der skal tilføres græsopsamling.

Motor og lim

Jeg har kort snakket med Lenze for at få en fornemmelse af størrelser og pris. Den motor som de havde som passer til vores klippesystem koster 4000kr plus et gearing som koster 1750kr. Dette gør modellen meget dyr, men det er klart et når Bosch kan sælge en plæneklipper med 1200-1500watt for 3500-4500kr, så kan man finde en motor til vores system som er væsentligt billigere end det jeg lige har fundet.

Jeg snakkede også i telefon med en sælger fra Loctite, som sagde jeg skulle prøve med en limtype ved navn Terokal 9225 og evt. en primer med navn Terokal 150, til limning af skallen på skelettet.

Kilde og litteraturliste

Bøger:

- } Rapporten vi lavede i første del. Af 3. Semester. "Gruppe Græsroddeerne"
- } Ulrich Fischer. Mechanical and Metal Trades Handbook. Verlag Europa Lehrmittel.
- } Poul Henning Olesen med flere. Industri Teknologi. Erhvervsskolernes forlag.
- } Jacob Buur & Jesper Windum. MMS Design (Menneske-maskin Samspil). Forlaget. Dansk Design Center

Links:

MOTOR: Lenze DC motor 370watt(150 omdregninger – 16,7 Nm)- pris 4000kr, + gear 1750kr:
(priserne er oplyst af en sælger)

- } http://www.lenze.com/images/Produktinformationen/Kleinantriebe/The_product_range_Small_drives_Catalog_Lenze_en.pdf

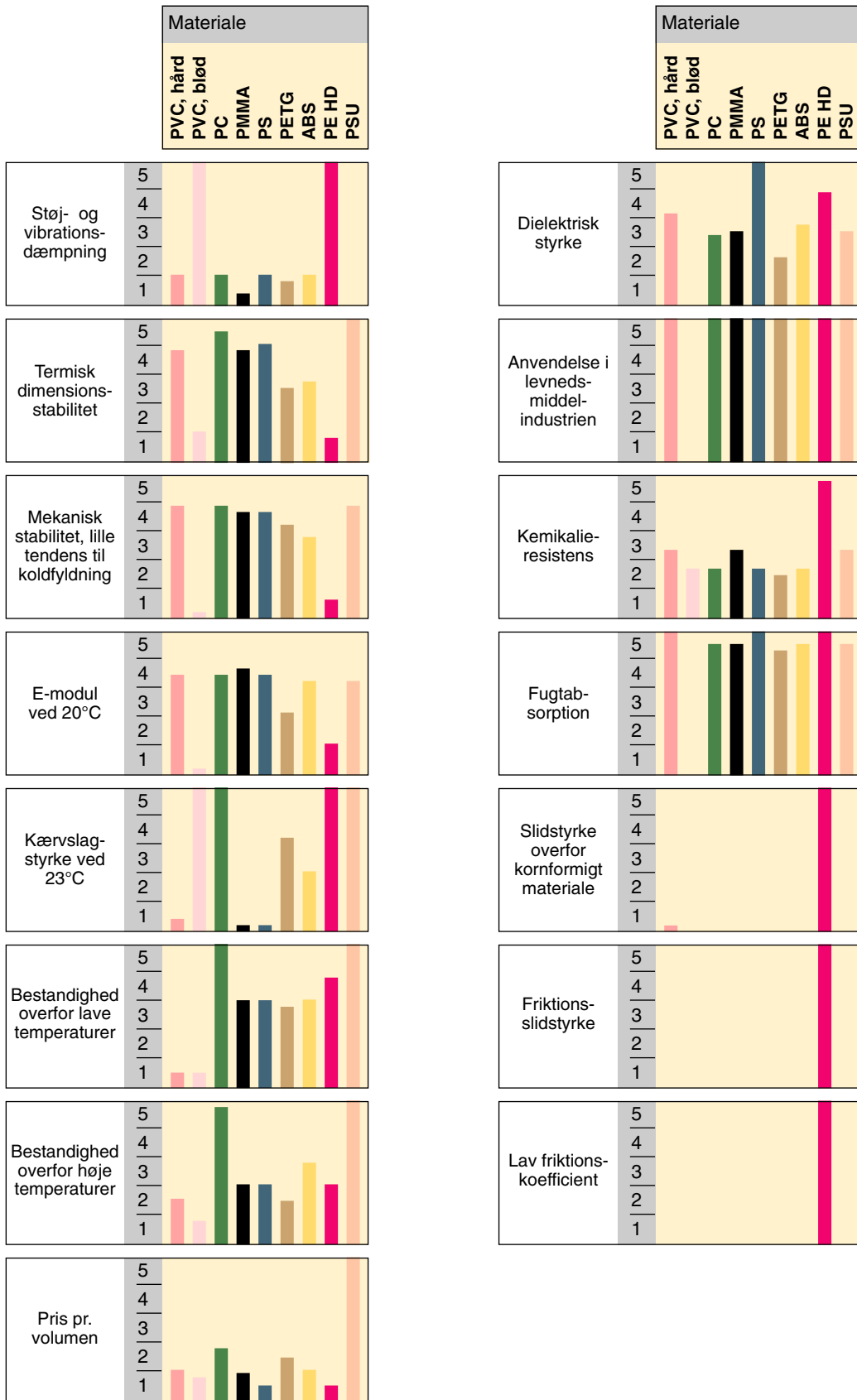
Plast

- } <http://www.vink.dk>

bilag

- } Plast tabeller fra Vink

Afskærmninger



Kar og beholdere

