

Tafla 2: Kennitölur smærri vindganga.

Afl viftu	3 kW
Mesti vindhraði	30 m/s
Stærð inntaks	500 x 500 mm
Prengingarhlutfall	4:1
Stærð mælisvæðis	250 x 250 mm

3.3 Frauðplastskeri

Á vorönn 2011 voru undirritaðir auk Sveins Hauks Albertssonar nemendur í áfanganum Hönnun 1003 undir handleiðslu Joseph Timothy Foley. Þar kom upp sú hugmynd að hanna tölvustýrðan frauðplastskeri með það að markmiði að hann gæti skorið út vængi með heitum viðnámsvír, strengdum milli tveggja plana með hreyfanlegum vírfestingum. Vængina mætti svo t.d. nýta til tilrauna í vindgöngum og fleira. Öll hönnunarvinna var kláruð í áfanganum. Þótti þannig til takast með þá vinnu að ákveðið var að sækja um styrk til Nýsköpunarsjóðs Námsmanna til þess að fullsmíða tækið. Styrkurinn fékkst og héldu þeir Fannar og Sveinn, ásamt meistaranemanum Luis I.H. Coca sem sá um að útfæra tölvufastbúnað (e. firmware), svo áfram með verkefnið og luku við smíði tækisins yfir sumarið 2011. Smíði og lokaútfærslu voru gerð skil í skýrslunni *tölvustýrður frauðplastskeri* sem skilað var inn til Nýsköpunarsjóðs Námsmanna. Afraksturinn má sjá á mynd 21.

3.3.1 Virkni og notkunarmöguleikar

Þegar vinna við verkefni þetta hófst var frauðplastskerinn tilbúinn að því leyti að hægt var að hlaða í hann svokölluðum G - kóða sem er tungumál sem mörg tölvustýrð tæki nota til að vinna eftir. Strax var hafist handa við að útbúa forrit sem gæti umbreytt vængsniðsferli yfir í slíkan kóða. Í þeim tilgangi var notast við forritunarmálið Matlab. Forritið vinnur þannig að fyrst eru skilgreind vængsnið samkvæmt NACA 4 - stafa kóða, eitt fyrir hvorn enda frauðplastskerans. Möguleiki er gefinn á að hliðra sniðunum þannig að afturbrún vængsniðanna hliðrist í lárétta og lóðrétta stefnu. Einnig er möguleiki gefinn á vindingu (e. twist) vængjarins þar sem að vænglínu (e. chord line) vængsniðanna er snúið þannig að á milli þeirra myndist skilgreint horn. Forritið útbýr svo línuvígna sem innihalda staðsetningu punkta á vængsniðunum, teiknar upp niðurstöðuna og táknbreytir svo yfir í áður nefndann G - kóða sem það skrifar í sérstaka skrá sem má svo með einföldum hætti færa yfir í notendaviðmót frauðplastskerans. Viðmótið býður einnig upp á að breyta G - kóðanum beint. Þannig má t.d. bæta inn færsluskipunum ef að sóst er eftir einföldum smábreytingum á forminu sem að frauðplastskerinn sker út. Sem dæmi um það má nefna að sérstök vindhlíf sem skorin var út er í raun vængprófíll sem búið er að skera ferhyrning innan úr. Vindhlífina má sjá á mynd 29. Meira er fjallað um tilgang vindhlífarinnar í kafla 5.8. Til að skera út vængi þarf að hafa tölvu með forritunum Matlab og ReplicatorG uppsettum. Inn í ReplicatorG þarf svo að bæta við sérsníðaðri keyrsluskra (e. driver), en hana má finna í viðauka H. Hiti vírs og skerhraði tækisins eru stilltur fyrir frauðplast með eðlisþyngdina 35 kg/m^3 . Allt frauðplast sem notað var í verkefni þessu var keypt af Promens Ehf í Hafnarfirði.



Mynd 21: Frauðplastskerinn.



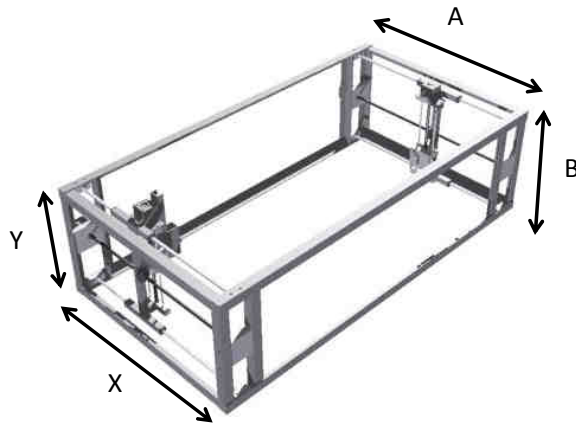
Mynd 22: Frauðplastskerinn að störfum.

3.3.2 Nánar um frauðplastskera

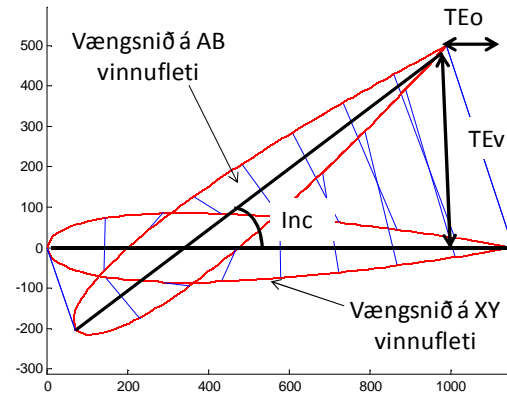
Á sitt hvorum enda frauðplastskerans eru staðsettir tveir mótórar sem, í sitt hvoru lagi, stýra lóðréttum og láréttum hreyfingum vírfestingar, hornrétt á stefnu viðnámsvírsins, á fleti sem að við köllum vinnuflöt. Bilið milli vinnuflatanna er 935 mm. Láréttar og lóðréttar stefnur vinnuásana skilgreinum við sem X og Y öðrum megin en A og B hinum megin (mynd 23). Ein skipanalína í G - kóðanum segir til um hversu langa vegalengd hver vinnuás á að færast og hver færsluhraðinn (e. feedrate) á að vera fyrir þá tilteknu færslu. Þannig eru allar færslur skilgreindar sem línulegar færslur, en með því að hafa nógu marga punkta í því sniði sem skorið er út hverju sinni, nálgast heildarfærslan samfelldri, ólínulegri lögun. Eins og áður sagði var útbúið Matlab forrit sem reiknar út lögun tveggja vængsniða með n mörgum hnitum, umbreytir yfir í færslulínur G - kóða og skilar af sér skrá sem að opna má í ReplicatorG, notendaviðmóti frauðplastskerans. Innlagsbreytur forritsins og útskýringar er að finna í töflu Tafla 3. Bent er á kafla 2.6 um NACA fjögurra stafa vængsnið til frekari útskýringar á hverri og einni breytu sem lýsa vænglögun.

Tafla 3: Innlagsbreytur vængútskurðarforrits

Innlags-breyta	Lýsing	XY – vinnuflötur	AB – vinnuflötur
c	Lengd vænglínu [mm]	X	
c2	Lengd vænglínu [mm]		X
b	Vænghaf [mm]		
m	Vængbunguhlutfall [%c]	X	
m2	Vængbunguhlutfall [%c2]		X
t	Hámarksþykkt vængsniðs [%c]		
t2	Hámarksþykkt vængsniðs [%c2]		X
p	Staðsetning hámarksbundu [10%c]	X	
p2	Staðsetning hámarksbundu [10%c2]		
TEo	Hliðrun afturenda vængsniðs í lárétta stefnu [mm]		X
TEv	Hliðrun afturenda vængsniðs í lóðrétt stefnu [mm]		X
Inc	Vindingur, horn milli vænglína [rad]		X
n	Fjöldi punkta í vængsniði.	X	X
filename	Nafn G-kóða skráar		

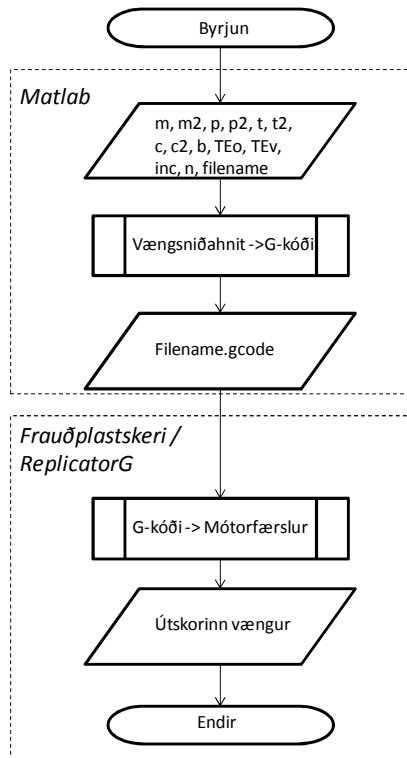


Mynd 23: Vinnuásar og vinnufletir frauðplastska.



Mynd 24: Hliðrun og vindingshorn vængsniða. Ath: einingar ásanna eru vélareiningar, en milli vélareininga og millimetra er fastur stuðull, þannig að í einum mm eru 8,89 vélareiningar.

Mynd 24 sýnir innlagsbreyturnar TEO, TEv og Inc myndrænt. Í öllum tilfellum er miðað við að vængsnið XY - vinnuflatarins sé haldið föstu (vænglína lárétt) og hliðrun og snúningur eigi sér stað á vængsniði AB - vinnuflatar. Sé ætlunin að skera út væng, þarf fyrst að skilgreina allar innlagsbreytur, sem skilar sér í G - kóðaskrá sem síðan þarf að opna í ReplicatorG. Tölvun er svo tengd við fastbúnað frauðplastska með USB-kapli (Mynd 26 sýnir frauðplastska tengdum við tölvu) og þá getur útskurðurinn hafist. Hafa þarf í huga að straumur sé á viðnámsvír, en sérstakur raftengill er fyrir hann. Á mynd 27 gefur að líta frauðplastkubb sem stilltur er upp í tækinu, og mynd 28 sýnir lögum vængs sem skorinn hafði verið út með skilgreindu vindingshorni. Mynd 25 útskýrir ferlið við vængútskurð frá upphafi til enda í flæðiriti.

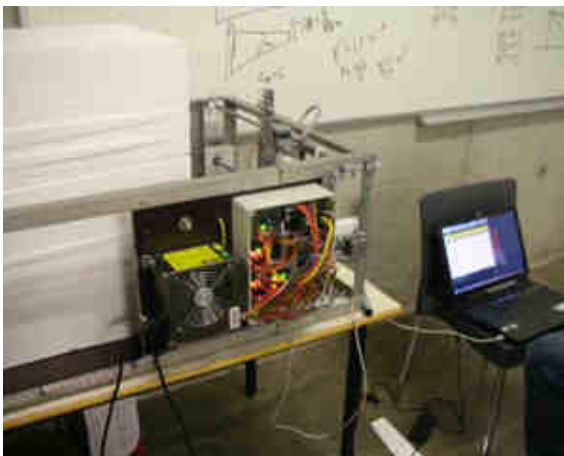


Mynd 25: Flæðirit sem sýnir ferli vængútskurðar.

3.3.3 Notkunarleiðbeiningar og góðir siðir

Þar sem að líta má á frauðplastskerann sem frumgerð (e. prototype) eru nokkur atriði sem þarf að hafa í huga í umgengni við hann. Í eftirfarandi upptalningu er farið yfir helstu atriðin í útskurðarferlinu;

1. Sækja Matlab kóðann í viðauka B1 og innfæra keryslurskrá í ReplicatorG með kóða úr viðauka H.
2. Skilgreina þau vængsnið sem frauðplastskerinn á að teikna, fyrir sitt hvort færsluplan.
3. Notast beinstýringu í ReplicatorG og málband til að stilla ásana þannig að þeir standi andspænis hvor öðrum. Stilla ásana þannig að þeir komi ekki til með að rekast úti enda við að skera prófílinn. Passa að ekki sé slaki á vírnum.
4. Opna G-kóða skrána í ReplicatorG.
5. Stilla upp frauðplastkubb mitt á milli ásana og draga kubbin til þannig að vírin fari um 1cm inni kubbin. Þá má ýta á *Build* í ReplicatorG og byrja að skera.
6. Þegar frauðplastskerinn stoppar skal ýta kubbum frá svo hitinn frá viðnámsvírnum valdi ekki óþarfa útbreðslu á vængnum.
7. Áður en aflgjafinn fyrir vírin er aftengdur er gott að slaka á vírnum því hann dregst saman um leið og hann kólnar.
8. Ef verið er að skera út fleiri en einn væng í einu er góður siður að aftengja mótorstýringar með því að aftengja tölvufastbúnað frá rafmagni sem og að taka USB kapal úr sambandi við tölvu á milli útskurða. Þannig má koma í veg fyrir mögulega ofhitun á mótorstýringum þar sem að þeir eru ekki búnir hitavörum.
9. Eiturgufur stíga upp frá viðnámsvír þegar hann sker í gegnum frauðplastið, einkum ef að hann fær að stöðvast inn í plastinu. Gæta þarf vel að því að anda þeim ekki að sér.
10. Viðnámsvírinn er mjög heitur þegar hann er í sambandi og hægt er að brenna sig illa á honum. Góð regla er að hafa vettlinga til taks ef vinna þarf við frauðplastskerann þegar straumur er á viðnámsvírnum.



Mynd 26: Frauðplastskeri tengdur við tölvu



Mynd 27: Fjöldaframleiðsla á vængjum