

**Antti Vaikko**

**KLAPIKONEEN SUUNNITTELU JA RAKENTAMINEN**

**Opinnäytetyö  
CENTRIA AMMATTIKORKEAKOULU  
Tuotantotalouden koulutusohjelma  
Elokuu 2016**

**TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ**

<b>Yksikkö</b>	<b>Aika</b>	<b>Tekijä/tekijät</b>
YLIVIESKA	Elokuu 2016	Antti Vaikko
<b>Koulutusohjelma</b>		
Tuotantotalous		
<b>Työn nimi</b>		
Klapikoneen suunnittelu ja rakennus		
<b>Työn ohjaaja</b>	<b>Sivumäärä</b>	
DI Heikki Salmela	21	
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja valmistaa omaa käyttöä varten klapikone. Klappikone helpottaa huomattavasti puiden pilkkomista. Selkä ei rasitu lähellekään yhtä paljon, kuin sahatessa ja pilkkoessa käsin.</p> <p>Vastaavanlaista klappikonetta ei vielä tällä hetkellä ole markkinoilla. Klappikonetta tehtäessä on käytetty paljon kierrätettyjä osia. Teoriaosuudessa käsitellään koneenrakennusvaiheita ja asioita, joita voisi vielä parantaa.</p>		

<b>Asiasanat</b>
Klappikone, koneensuunnittelu

**ABSTRACT**

<b>Unit</b>	<b>Date</b>	<b>Author</b>
CENTRAL OSTROBOTHNIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES YLIVIESKA UNIT	August 2016	Antti Vaikko
<b>Degree programme</b>		
Industrial management		
<b>Name of thesis</b>		
ENGINEERING AND CONSTRUCTING OF A FIREWOOD PROCESSOR		
<b>Instructor</b>	<b>Pages</b>	
DI Heikki Salmela	21	
<p>The intention of the thesis was to engineer and construct a firewood processor for personal use. Firewood processor remarkably eases chopping the wood. The back won't get strained nearly as much as sawing and chopping by hands.</p> <p>Similar firewood processor can't be found on market at the moment. A lot of recycled material was used constructing the firewood processor. On theory part elaborates construction processes and improvements.</p>		

<b>Key words</b>
Firewood processor, mechanical engineering

## KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

---

DI            Direct Injection eli suora ruiskutus

## **TIIVISTELMÄ**

## **ABSTRACT**

## **KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY**

## **SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>1</b>
1.1 Työn tavoitteet	1
1.2 Klapikoneen historiaa	1
<b>2 TOIMINTAPERIAATE</b>	<b>4</b>
<b>3 KONEEN SUUNNITTELU</b>	<b>5</b>
<b>4 TEKNISET RATKAISUT</b>	<b>6</b>
4.1 Runko	6
4.2 Klapikoneen akseli	7
4.3 Aisa	8
4.4 Moottori	9
4.5. Vaihteistot ja voimansiirto	10
4.6. Hydraulikka	12
4.7. Terä	14
4.8. Suojapellit ja luukut	15
4.9. Kuljetin	16
<b>5. SÄHKÖJÄRJESTELMÄ</b>	<b>18</b>
5.1. Käyttöpaneeli	19
<b>6. YHTEENVETO</b>	<b>20</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>22</b>

## **KUVIOT**

KUVIO 1. Ensimmäinen klapikone

KUVIO 2. Kierukkahalkaisukone

KUVIO 3. Pieni klapikone

KUVIO 4. Runko aihio

KUVIO 5. Klapikoneen akseli ja renkaat

KUVIO 6. Aisa

KUVIO 7. Moottori

KUVIO 8. Alennusvaihteisto

KUVIO 9. Kardaaniakseli

KUVIO 10. Hydraulipumppu

KUVIO 11. Hydraulikkaputket, hydraulimoottori ja pikaliittimet

KUVIO 12. Terä

KUVIO 13. Suojapeltejä ja luukkuja

KUVIO 14. Kuljetin

KUVIO 15. Hätäseis-kytkin, öljynpaineen varoitusvalo ja työvalo

KUVIO 16. Käyttöpaneeli

KUVIO 17. Klapikone käytössä

## **1. JOHDANTO**

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja rakentaa omalla dieselmoottorilla toimiva klapikone omaan käyttöön. Oma moottori on siitä hyvä, ettei klapikoneen käyttämiseen tarvitse erillistä voimanlähdettä esim. traktoria. Klapikonetta suunnitellessa monia asioita piti ottaa huomioon, esim. alennusvaihteiston kestävyys, turvasokkien kestävyys ja terän malli.

Materiaalin valinta oli heti halussa selkeä. Klapikone on valmistettu teräslevystä ja erilaisista teräsprofiileista hitsaamalla, niittaamalla ja ruuvaamalla.

Opinnäytetyön valintaan vaikutti se, että minulla oli jo kauan aikaa ollut päässäni idea kyseisen koneen rakentamisesta ja nyt oli sopiva hetki valmistaa kyseinen klapikone ja hyötyä siitä myös opinnäytetyössä.

### **1.1. Työn tavoitteet**

Työn tavoitteena oli saada nopea, helppokäyttöinen ja turvallinen klapikone. Klapikone valmistettiin suurimmaksi osin kierrätettyjä materiaaleja ja osia käyttäen.

Klapikonetta ei ole suunniteltu ja valmistettu kaupallista käyttöä varten, vaan se on vain omaan käyttöön tehty prototyyppi. Aivan kaikkia klapikoneen rakentamisen työvaiheita ei käydä läpi yksityiskohtaisesti tässä opinnäytetyössä.

### **1.2. Klapikoneen historiaa**

Suomi on aina ollut klapikoneiden käytön ja valmistuksen johtava maa. Kuviossa 1 näkyvässä ensimmäisissä klapikoneissa oli isolla kehäpyörällä kiinni oleva kiilapala, jota

voimakone pyöritti ja kiilapala iski puuhun halkaisten puun. (Kauppaosakeyhtiö 2016)



KUVIO 1. Ensimmäinen klapikone (Suomenmuseotonline 2016)

Traktorikäyttöiset klapikoneet olivat aluksi kierukkahalkaisukoneita(kuvio 2), joiden turvallisuus oli heikko. Myöhemmin CE säädökset kielsivät tällaisten klapikoneiden valmistuksen ja niiden tuotanto lopetettiin turvallisuussyistä. (Kauppaosakeyhtiö 2016)



KUVIO 2. Kierukkahalkaisukone (Nettikone 2016)



Kuviossa 3 näkyvässä klapikoneessa klapi nostettiin pieneen halkaisukouruun ja sähkömoottori pyöritti pientä hydraulikkapumppua ja hydraulikka venttiilillä ohjattiin halkaisusylinterin liikettä niin, että klapi puristui vasten kiilaa ja halkesi. Italiassa tällaisen pienen koneen kehitti ja toi markkinoille Bell, joka on Ognibene s.r.l. sisaryritys. Ognibene oli valmistanut kauan aikaa muita ajoneuvohydrauliikan komponentteja, joita voitiin nyt käyttää pienessä klapikoneessa. Tällaiset pienet halkaisevat klapikoneet tulivat Suomen markkinoille aivan uutena tuotteena. Pienet klapikoneet olivat merkittävästi edullisempia isompiin koneisiin verrattuna ja jokainen kotitalous pystyi tällaisen pienen klapikoneen hankkimaan. (Kauppaosakeyhtiö 2016)



KUVIO 3. Pieni klapikone (Tooloutlet 2016)

Nykyisiä suomalaisia klapikone valmistajia ovat esim. Hakki Pilke® (Maaselän kone Oy), Pilkemaster® (Agromaster Oy), Japa® (Laitilan Rautarakenne Oy), Pilkker® (Pilkker Oy), SAMI® (Reikälevy Oy).

## 2. TOIMINTAPERIAATE

Rakennettu klapikone kuuluu ns. giljotiinimallin klapikoneisiin. Giljotiiniperiaatteella toimivissa koneissa on joko ylös-alas liikkuva tai ympäri pyörivä terä. Koneessa oleva terä katkaisee ja halkaisee puunrunгон yhdellä teränliikkeellä. Ensimmäisen halkaisukerran jälkeen puun runko voidaan halkaista neljään osaa kääntämällä runkoa 90 astetta. Terän tekemä halkeama etenee puunrunkoa pitkin pidemmälle, jolloin seuraavassa katkaisu kohdassa puunrunko on jo valmiiksi halki. Katkaisun ja halkaisun jälkeen klapit putoavat suoraan kuljettimelle, jolla ne siirtyy koneen vieressä olevaan kekkoon. Voimanlähteenä tällaisissa koneissa käytetään yleensä traktoria. Traktorin ulosottoon kytketään nivelakseli ja nivelakselin välityksellä voima siirtyy traktorista klapikoneeseen. Rakentamassani klapikoneessa on oma moottori, joten erillistä voimanlähdettä ei tarvita. Moottorissa on myös hydraulipumppu, joka pyörii kiilahihnan avulla. Hydraulipumppu antaa voimansa kuljettimen hydraulimoottorille, joka pyörittää kuljetinhihnaa.

### 3. KONEEN SUUNNITTELU

Klapikoneesta oli päässäni valmiina tietynlainen suunnitelma, mutta viimeiset suunnitelmat tulivat koneen rakentamisen edetessä. Koneesta ei ole minkäänlaisia piirustuksia olemassa. Kone on tehty mielikuvitusta apauna käyttäen. Jos kone olisi tehty sarjatuotantoa ajatellen, siitä pitäisi tehdä piirustukset ja suorittaa lujuuslaskelmat. Halusin koneesta ehdottomasti hinattavan, koska kone painaa sen verran paljon, että sitä ei pysty kovin pienellä traktorilla nostamaan ilmaan. Kone kiinnitetään traktorin vetokoukkuun.

Kuljettimen täytyi olla irroitettava, kun pitää pystyä tiellä vetämään konetta. Kuljettimesta oli paras tehdä hydraulisesti toimiva, koska mekaaninen voimansiirto olisi ollut paljon hankalampi toteuttaa tarvittaessa irroitettavaan kuljettimeen.

Koneen voimansiirto on mitoitettu suuremmaksi, mitä todellinen tarve oikeasti on. Voimansiirtoon voi tulla pieniä iskuja puunrungossa olevista oksista ja näin ollen on parempi, että voimansiirto on yli mitoitettu.

## 4. TEKNISET RATKAISUT

### 4.1. Runko

Kuviossa 4 näkyvä runkoaihio. Runko on valmistettu 100 x 100 x 8 mm:n RHS-putkipalkista hitsaamalla. Syy näin järeään runkoon on, että materiaalia löytyi suoraan varastosta ja järeä runko vaimentaa tärinää hyvin. Koneen runko on tehty kahdesta pitkittäisrunkopalkista ja kolmesta poikkipalkista.



KUVIO 4. Runkoaihio

#### 4.2. Klapikoneen akseli

Kuviossa 5 näkyvä klapikoneen akseli on VW Venton taka-akseli. Akseli on tarpeeksi kestävä sille kohdistuville rasituksille. Akseli löytyi omista varastoista ja on sopivan muotoinen tähän käyttöön. Renkaat piti olla leveät, mutta matalat ja mahdollisimman suurella kantavuudella. Leveät renkaat estää uppoamista ja matalat renkaat ei korota konetta liikaa. Akseliin piti laittaa tukiraudat 30 mm:n RHS-putkesta, jotta rungonsuuntaisesti vaikuttavat rasitukset saadaan minimoitua.



KUVIO 5. Klapikoneen akseli ja renkaat

### 4.3. Aisa

Kuviossa 6 näkyvä klapikoneen aisa on tehty 60 x 40 x 3 mm:n RHS-putkipalkista. Aisa on V-aisa ja se on hitsattu koneen pitkittäisrunkopalkkeihin kiinni. Aisassa on yksi poikittain oleva tuki ja tuen alla on 60 mm:n RHS-putkipalkista tehty pitkittäistuki, jotta aisa ei väännä siihen kohdistuvan painon takia. Poikkitukeen on hitsattu 70 mm:n RHS-putkipalkista holkki, jonka läpi tulee 60 mm:n RHS-putkipalkista tehty tukijalka. Aisan päässä on pyörivä 11 tonnin vetosilmukka.



KUVIO 6. Aisa

#### 4.4. Moottori

Kuviossa 7 näkyvä klapikoneen moottori on Ford Transitin 2.5 DI Diesel moottori ja vaihteistona on saman auton MT75-vaihteisto. Moottori ja kaikki sen apulaitteet laturia lukuun ottamatta ovat Ford Transitista. Moottorin korvakkeita piti muuttaa, jotta ne sai sopimaan koneeseen ja moottori sopimaan hyvin paikoilleen. Vaihteiston tukikannake on myös Ford Transitista. Tein moottorin syöttöpumppuun erilaisen kaasuvivuston, jotta voin säätää kierrokset pysymään 1000 rpm:ssä. Moottori ei silloin rasitu liikaa, kun kierrokset eivät ole tyhjäkäynnillä. Moottorin valinta oli selkeä, koska Transitin moottori on taloudellinen ja todella kestävä. Moottorin teho ja vääntö riittää helpsoti tähän tarkoitukseen.



KUVIO 7. Moottori

#### 4.5. Vaihteistot ja voimansiirto

Klapikoneen terä piti saada pyörimään noin 30-40 rpm. Koneeseen tarvittiin auton vaihteiston lisäksi alennusvaihteisto, jotta kierrokset saatiin välitettyä tarpeeksi hitaaksi. MT-75 vaihteiston 1. vaihteen välityssuhde on: 3,89:1. (Mauno 2010, 7.) Auton vaihteistolla saatiin pudotettua kierrokset 257,07 rpm:ään.

$$\frac{1000rpm}{3,89} = 257,07rpm$$

Kuviossa 8 näkyvän alennusvaihteiston tein itse, koska näin järeät alennusvaihteistot ovat todella kalliita. Vaihteiston valinnassa päädyin ketjuvälityksellä tehtävään vaihteistoon. Matoruuvivälitys olisi ollut helpompi, mutta se on todella huono hyötysuhteeltaan. Kaikki napaketjupyörät on 1” jaolla ja rullaketjuna on 16B1 rullaketju. Alennusvaihteistoon tuli kolme akselia ensimmäisessä on 10 hampainen ketjupyörä. Toisessa on monirivi ketjupyörä, joka on 17 ja 10 hampainen. Kolmannessa akselissa on 42 hampainen ketjupyörä. Ensimmäisen ja toisen akselin välityssuhde on 1,7:1.

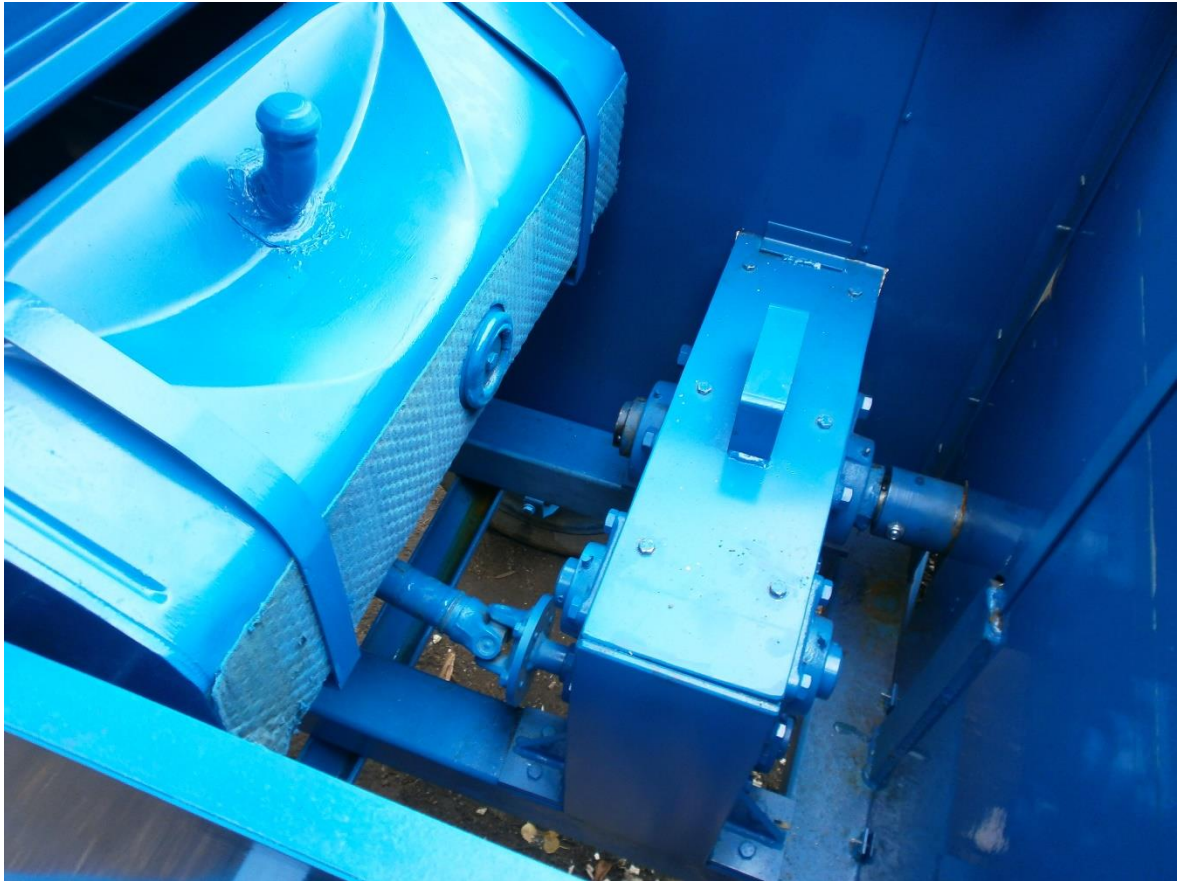
$$\frac{257,07rpm}{1,7} = 151,22rpm$$

Toisen ja kolmannen akselin välityssuhde on 4,2:1. Alennusvaihteiston kokonaisvälityssuhteeksi tulee noin 7:1. Akseli, jossa terä on kiinni, pyörii 36 rpm.

$$\frac{151,22rpm}{4,2} = 36,00rpm$$

Alennusvaihteiston kuoret on tehty 10 mm:n teräslevystä ja akseleiden laakerit on ISB:n laippalaakeriyksiköitä. Laakeriyksiköt on edullisia ja niitä on helppo käyttää tällaisessa tarkoituksessa, missä tarvitaan ketjun kiristämistä laakereiden avulla. Alennusvaihteistossa on ruuvilukituksella oleva kansi, jonka alta voidaan tarpeen vaatiessa huoltaa vaihteistoa ja lisätä öljyä. Pohjassa on myös öljynpoisto proppu.





KUVIO 8. Alennusvaihteisto

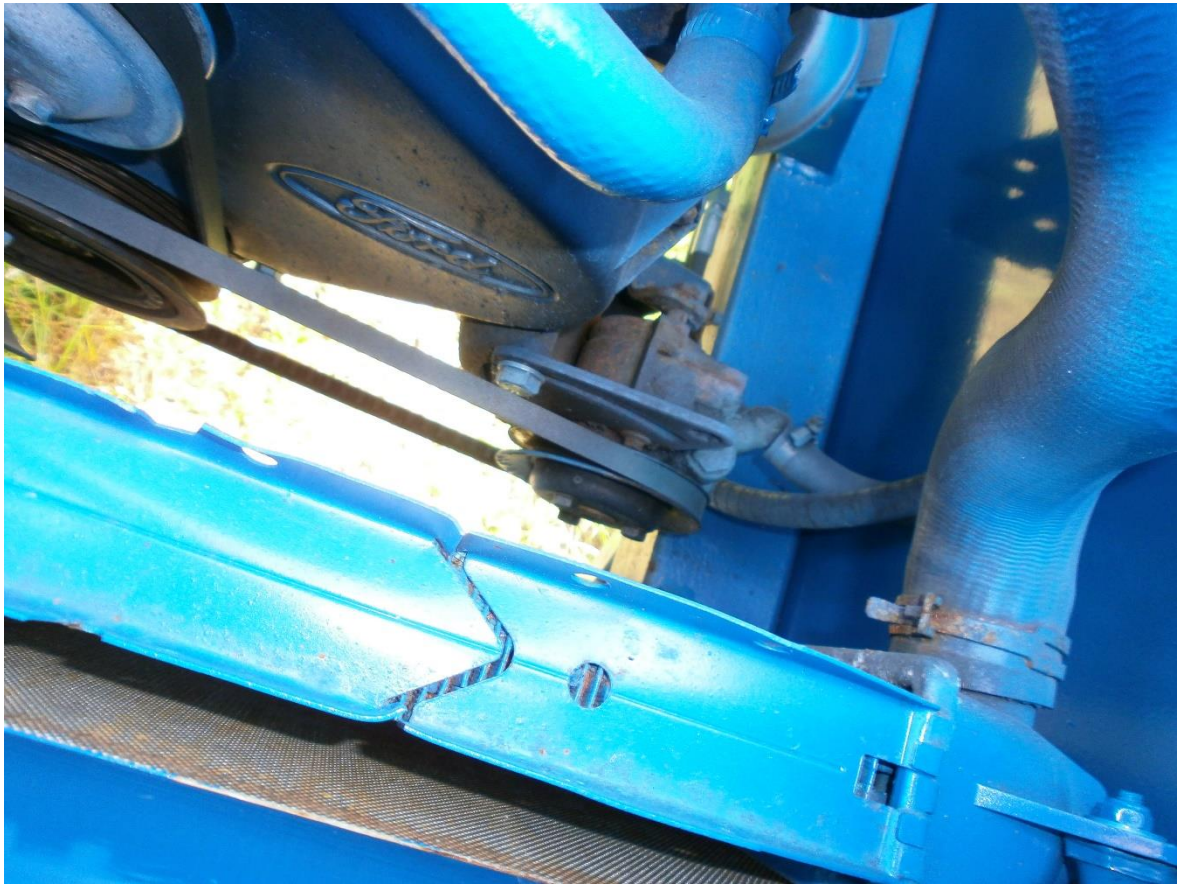
Voimansiirto vaihteistojen välissä tapahtuu kuviossa 9 näkyvän lyhennetyn Ford Taunuksen kardaaaniakselin avulla. Alennusvaihteiston päässä oleva laippa on valmistettu 10 mm:n teräslevystä. Aluksi leikkasin käsiplasmalla vähän suuremman laipan, kuin tarpeen. Sen jälkeen sorvissa oikaisin laipan päädyt ja sorvasin laipan kehästä tasaisemman. Auton vaihteiston puoleisen laipan valmistin ainesputkesta sorvaamalla. Laippaan piti jäädä keskelle sopiva syvennys kardaaaniakselin päässä olevaa niveltä varten. Nivelen pitää päästä taipumaan kardaaaniakselin pyöriessä.



KUVIO 9. Kardaaniakseli

#### **4.6. Hydraulikka**

Kuviossa 10 näkyvä klapikoneen hydraulipumppu on Ford Transitin ohjaustehostimen pumppu, joka antaa tarpeeksi tuottoa ja painetta kuljettimen hydraulimoottoria varten. Hydraulipumppua pyörittää moottori kiilahihnan välityksellä. Öljysäiliönä on Transitin ohjaustehostimen säiliö, joka riittää hyvin tähän tarkoitukseen.



KUVIO 10. Hydraulipumppu

Kuviossa 11 näkyvät hydraulikkaputket ovat kiinnitetty pitkittäiseen runkopalkkiin ja ne samalla jäähdyttävät hydraulikkaöljyä, vaikka öljytilavuus on pieni. Putkien toisessa päässä on pikaliittimet, jotta kuljettimen letkujen kiinnitys on helppoa ja nopeaa.



KUVIO 11. Hydrauliiikka putket, hydraulimoottori ja pikaliittimet

#### 4.7. Terä

Kuviossa 12 näkyvä klapikoneen terä on valmistettu kuorma-auton 20 tuuman vanteesta. Vanteesta on leikattu viistopala pois, jolloin puunrunгон katkaisusta tuleva rasitus ei tule kerralla terälle, vaan se tulee tasaisesti kasvavana. Voimansiirtoon ei kohdistu sillon iskuja ja voimansiirron elinaika pitenee. Terän ulkokehällä on toinen terä hitsattuna pystyasentoon, joka halkaisee puunrunгон ennen seuraavaa katkaisua. Terä on kiinnitetty 360 mm:n halkaisijalla olevaan ja 10 mm:n vahvuiseen laippaan M12-nylock muttereilla. Laipan kehälle on hitsattu 12 kpl M12 x 35 pultteja, jotta vanteen saa kiinni laippaan. Laipan takapuolella on ainesputkesta sorvattu holkki, jotta terän kiinnityslaipan voi tarvittaessa irroittaa. Teränkiinnityslaippa on kiinnitetty alennusvaihteiston akseliin M12 x 100 pultin avulla. Terän suojana on peräkärryn renkaasta leikattu kuminpala, jotta mahdollisilta vaaratilanteilta vältetään.



KUVIO 12. Terä

#### **4.8. Suojapellit ja luukut**

Rakensin klapi-koneen rungon päälle 25 x 25 x 3 mm:n kulmaraudasta ja 30 x 30 mm:n RHS-putkipalkista kehikon, mihin pystyi kiinnittämään luukkujen kehikot ja saranat. Kehikkoon saa myös hyvin suojapellit kiinni, jotta kone ei ole täysin säiden armoilla. Suojapellit ovat 1,5 mm:n mustaa peltiä ja koneen edessä on jäähdyttimen kohdalla 1,5 mm:n vahvuista reikäpeltiä. Kaikki suojapellit on ruuvattu kehikkoon kiinni itseporautuvilla 4,3 x 30 mm:n ruuveilla.

Kuten kuvio 13 näkyy koneen etupäässä on luukku moottorin huoltoon varten. Takapäässä olevan luukun alta löytyy polttoainesäiliö ja alennusvaihteisto. Koneen oikean puolen luukun takaa löytyy akku ja vasemman puolen käyttöpaneelin takaa löytyy sulakkeet ja releet. Koneen päällä olevissa luukuissa on kaasujouset pitämässä luukkuja auki, jotta

huoltotyö on helpompaa. Jokaisessa luukussa on myös salvat, jotta luukut saa varmasti pysymään kiinni tarvittaessa. Luukuissa olevat kahvat ovat Ford Mondeon kattokahvoja.



KUVIO 13. Suojapeltejä ja luukkuja

#### 4.9. Kuljetin

Kuviossa 14 näkyvä kuljettimen päärunko on tehty 60 x 40 x 3 mm:n RHS-putkipalkista ja rungon yläpäässä on 50 x 30 x 3 mm:n RHS-putkipalkista tehdyt 400 mm:n pituiset pätkät, joiden avulla pystyy säätämään kuljetinmaton kireyttä. Päärungon välissä menee 4 kpl 25 x 25 x 3 mm:n kulmaraudan pätkää, jotka tukevat runkoa. Kuljettimen rullat tein 100 mm:n RHS-putkipalkista hitsaamalla 6 mm:n teräslevystä laipat molemmin päihin ja sorvissa poraamalla reiät päihin, jotta sain akselin paikat keskelle rulliin. Rullien laakereina käytin ISB:n soikeita laippalaakeriyksiköitä. Laakeriyksiköt ovat hyviä tähän tarkoitukseen, koska

kuljettimen hihnaa pitää pystyä säätämään. Kuljetinhihnassa on ruuvattuna 7 kpl 1,5 mm:n RST-pelistä tehtyjä liippoja, jotka ottavat terältä putoavia klapeja kuljetukseen.

Hydraulimoottorilta voima välitetään kuljettimen alarullalle ketjun avulla. Hydraulimoottorin päässä on 14-hampainen napaketjupyörä ja kuljettimen alarullan päässä on 11-hampainen napaketjupyörä. Ketjypörät ja ketjut on 3/8"-jaolla olevia ja ketjuna on 06B1-yleisketju. Kuljettimessa on myös 300 kg:n liinavinssi, jonka avulla kuljettimen kulmaa voi halutessa säätää.



KUVIO 14. Kuljetin

## 5. SÄHKÖJÄRJESTELMÄ

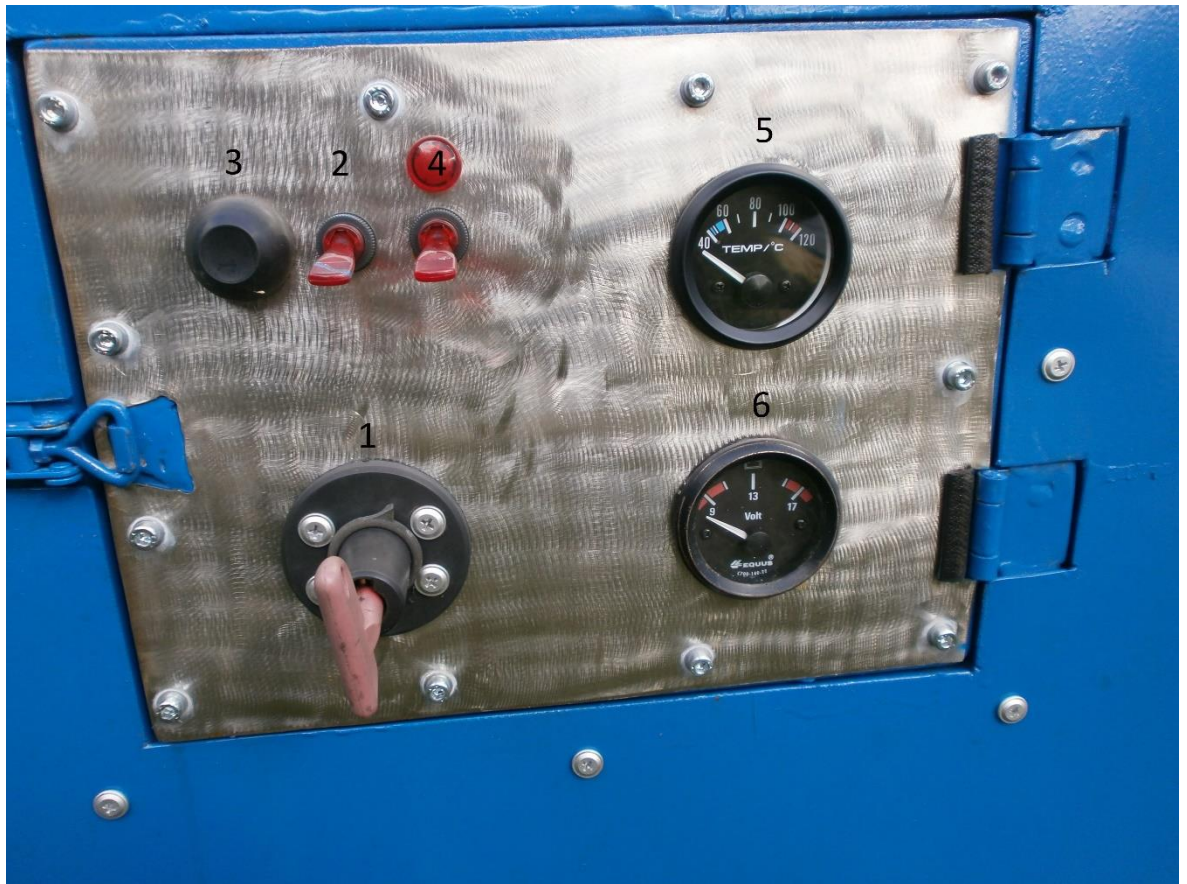
Klapikoneen sähköjärjestelmä on on hyvin yksinkertainen. Käyttöpaneelissa on kytkimet, mistä ohjataan koko koneen toimintaa. Aluksi käännetään päävirtakytkimestä virrat koneeseen päälle. Koneen takana oleva punainen öljynpainevalo alkaa vilkkumaan ja sen jälkeen käännetään punainen vipukatkaisin ylä asentoon. Vipukatkaisin kytkee virran syöttöpumpulle, minkä jälkeen voidaan painaa mustaa käynnistysnappia. Koneen takana oleva punainen öljynpainevalo lakkaa vilkkumasta ja työt voidaan aloittaa. Mikäli kone ei olisi käynnistynyt pitäisi tarkistaa, ettei kuviossa 15 näkyvä hätäseis -kytkin ole pohjassa. Mikäli töitä tehdään hämärässä voi toisesta punaisesta vipukytkimestä kytkeä päälle koneen takana olevan työvalon. Öljynpaineen varoitusvalo on kytketty vilkkureleen kautta, koska vilkkuvan valon näkee paremmin työtä tehdessä. Hätäseis -painike on hätätilanteita varten, jos on tarvetta sammuttaa kone nopeasti. Hätäseis -painike katkaisee virran syöttöpumpulta ja kone pysähtyy välittömästi. Sähkökytkennät on suojattu sulakkeilla. Koneessa on 4 sulaketta.



KUVIO 15. Hätäseis -kytkin, öljynpaineen varoitusvalo ja työvalo.



## 5.1. Käyttöpaneeli



KUVIO 16. Käyttöpaneeli

Käyttöpaneelin toiminnot:

- 1 Päävirtakytkin
- 2 Syöttöpumpun virtakytkin
- 3 Käynnistuspainike
- 4 Työvalon virtakytkin
- 5 Vedenlämpömittari
- 6 Jännitemittari

## 6. YHTEENVETO

Opinnäytetyön tekeminen oli palkitsevaa ja haastavaa. Klapikone on täysin prototyyppi ja sitä voi parantaa tulevaisuudessa. Koneelle tuli painoa yllättävän paljon, mutta sitä oli helppo liikutella nosturin avulla. Kone on tehty pienessä hallissa, jossa laitteita ja koneita sen rakentamiseen oli käsityökalujen lisäksi metallisorvi, hitsauskone, plasmaleikkuri ja nosturi. Kaikki työvaiheet ja osat on tehty itse.

Tämä työ oli opettavainen ja siitä on varmasti hyötyä tulevaisuudessa erilaisten koneiden rakentamisessa. Tulevaisuuden suunnitelmissa on rakentaa iso generaattori sähkömoottoria hyödyntäen ja rakentaa autonkuljetusauto lavamallin Ford Transitista. Tällaiset projektit eivät tule koskaan valmiiksi ja aina niissä on parantamisen varaa. Kuviossa 17 näkyy klapikone käytössä.



KUVIO 17. Klapikone käytössä

## LÄHTEET

Kauppaosakeyhtiö 2016. Www-dokumentti.

Saatavissa: <http://www.kauppaosakeyhtio.fi/klapikone>. Viitattu: 25.08.2016

Mauno E. 2010. Ford Transit korjausopas. 3. uudistettu painos. Helsinki: Alfamer Oy

Nettikone 2016. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.nettikone.com/en/estre/puiden-halkaisuruuvi/1501020> Viitattu: 25.08.2016

Suomenmuseonline 2016. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.suomenmuseonline.fi/fi/kohde/Suomen+maatalousmuseo+Sarka/508%3A356?pathId=1.90.257.258.6162.6171.&itemIndex=1> Viitattu: 25.08.2016

Tooloutlet 2016. Www-dokumentti.

Saatavissa: <http://www.tooloutlet.fi/fi/Tuotteet/Piha+ja+puutarha/Klapisahat+ja+halkojat/Halkomakoneet/300/Hydraulihalkoja+52cm+7ton/2819> Viitattu: 25.08.2016