
PAALUNKATKAISIJAN PATENTOINTI JA PAALUNKATKAISIJAN TEKNINEN ESITE

Matti Luukkonen

Opinnäytetyö

| | |
|---|------------|
| Koulutusala Tekniikka | |
| Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma | |
| Työn tekijä(t) Matti Luukkonen | |
| Työn nimi Paalunkatkaisijan patentointi ja paalunkatkaisijan tekninen esite | |
| Päiväys | 20.12.2010 |
| Sivumäärä/Liitteet | 27 |
| Ohjaaja(t) lehtori Pertti Kupiainen | |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Keksijä Mikko Karhunen | |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän insinööriyön aiheena oli uuden keksinnön patentoinnin kuvaus sekä paalunkatkaisijan teknisen esitteen laatiminen. Esitteen on tarkoitus toimia materiaalina uutta keksintöä markkinoitaessa joko mahdollisille lisenssin ostajille, valmista laitetta tarvitseville tai mahdollisille muille yhteistyökumppaneille.</p> <p>Paalunkatkaisija on kaivinkoneeseen kiinnitettävä lisälaitte. Sitä käytetään rakennusten perustukseen iskettävien betonipaalujen lyhentämiseksi oikean mittaisiksi. Aikaisemmin likainen, vaarallinen, epäergonominen ja terveydellekin haitallinen katkaisutyö on tehty käsin. Laitteen on kehittänyt ja suunnitellut iisalmelainen Mikko Karhunen, joka sai idean omista kokemuksistaan.</p> <p>Työssä käytettiin SolidWorks ohjelmistoa 3D mallien ja piirustusten tekemiseen. Mallit on tehty Karhusen tekemän toimivan prototyypin pohjalta. Työn tuloksena saatiin tarvittavat piirustukset paalunkatkaisijan patenttihakemusta varten. Katkaisijan patenttihakemus on jätetty ja keksintö suojattu. Lisäksi samoja 3D malleja käyttäen saatiin tuloksena paalunkatkaisijan tekninen selostus, jota voidaan käyttää laitteen markkinointimateriaalina.</p> | |
| Avainsanat paalunkatkaisija, patentti | |
| julkinen | |

| | | | |
|---|------------|------------------|----|
| Field of Study Technology | | | |
| Degree Programme Mechanical engineering | | | |
| Author(s) Matti Luukkonen | | | |
| Title of Thesis Pole cutter: Patenting and technical brochure | | | |
| Date | 20.12.2010 | Pages/Appendices | 27 |
| Supervisor(s) Mr. Pertti Kupiainen M.Sc. | | | |
| Project/Partners Mr. Mikko Karhunen Inventor | | | |
| <p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to describe the patenting process and creation of a technical brochure for the invented pole cutter. The brochure is ment to be used as marketing material for the pole cutter.</p> <p>The pole cutter is an accessory for excavators. It is used to cut concrete poles which are rammed into the ground as a support structure for buildings constructed on soft soil.</p> <p>Normally cutting is carried out by hand with a diamond saw, and is a dangerous and dirty job. The dust from concrete cutting can also be hazardous for health.</p> <p>This machine was invented and engineered by Mr Mikko Karhunen who has worked on construction sites where these concrete poles are being cut. The invention was made based on inventor's own experiences.</p> <p>3D models and drawings were done with Solid Works software. The models are based on the prototype made by Mr Mikko Karhunen.</p> <p>The results of this thesis enabled making a patent application. The patent for the pole cutter is now pending and invention is secured. Another result is the technical brochure that can be used as a marketing material for the pole cutter.</p> | | | |
| Keywords patent, pole cutter | | | |
| public | | | |

Alkusanat

Haluan kiittää tämän opinnäytetyön mahdollistaneita henkilöitä, erityisesti Mikko Karhusta ja ohjaajana toiminutta Pertti Kupiaista. Kiitoksen ansaitsee tietysti myös koko oppilaitos opettajineen. Työ on opettanut tekijäänsä ja toivottavasti siitä on hyötyä myös muille.

SISÄLTÖ

| | | |
|---|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 7 |
| 2 | TYÖN TAUSTAA..... | 8 |
| | 2.1 Paalutus | 8 |
| | 2.2 Paalunkatkaisu | 8 |
| | 2.3 Keksinnön synty | 8 |
| | 2.4 SolidWorks | 9 |
| 3 | PATENTOINTI..... | 10 |
| | 3.1 Patentin tarkoitus..... | 10 |
| | 3.2 Vaihtoehdot patentille | 10 |
| | 3.3 Mitä voi patentoida | 11 |
| | 3.4 Patentoinnin vaiheet | 11 |
| | 3.5 Patentoinnin hinta..... | 13 |
| 4 | PAALUNKATKAISIJAN PATENTOINTI..... | 15 |
| | 4.1 Käyttötarkoitus..... | 17 |
| | 4.2 Aikaisemmin käytetyt ratkaisut..... | 17 |
| | 4.3 Aikaisemmin käytettyjen menetelmien epäkohdat..... | 17 |
| | 4.4 Keksinnön perusidea | 17 |
| | 4.5 Keksinnön edut..... | 18 |
| | 4.6 Sovellukset ja muunnokset | 18 |
| 5 | TEKNINEN ESITE | 19 |
| | 5.1 Yleistä paalunkatkaisijasta..... | 19 |
| | 5.2 Paalunkatkaisijan rakenne | 20 |
| | 5.3 Paalunkatkaisijan käyttö | 21 |
| | 5.4 Paalunkatkaisijan tekniset ratkaisut | 22 |
| | 5.4.1 Ulkomitat | 22 |
| | 5.4.2 Terien sijainti | 23 |
| | 5.4.3 Leukojen puristusmekanismi | 24 |
| | 5.4.4 Hydraulikka..... | 25 |
| | 5.5 Huolto..... | 26 |
| 6 | TYÖN TULOKSET JA TYÖN KULKU..... | 27 |

1 JOHDANTO

Pehmeälle alustalle rakennettaessa käytetään rakennuksien perustassa teräsbe-tonipaaluja, jotta rakennus pysyisi paikallaan. Paalujen maahan iskemisen jälkeen on täysimittainen paalu lyhennettävä sopivan mittaiseksi.

Yleensä lyhennys on tehty käsin polttomoottorikäyttöisellä timanttisahalla: paalun kulmissa sijaitsevat vahvikeraudoitukset katkaistaan timanttisahalla, minkä jälkeen loppuosa paalusta murtuu kaivinkoneella työnnettäessä. Työ on raskasta ja likaista.

Paalunkatkaisija on kehitetty keksijänsä omien kokemusten pohjalta helpottamaan ja nopeuttamaan tätä työvaihetta.

Paalunkatkaisija on kaivinkoneeseen liitettävä lisälaitte, jolla lyhennettävästä paalusta otetaan kiinni, katkaistaan paalu oikeasta kohdasta ja nostetaan ylimääräinen paalun osa turvallisesti maahan. Laitetta operoidaan kaivinkoneen ohjaamosta joten työtur-vallisuus lisääntyy huomattavasti.

Keksinnön tekemisen jälkeen seuraava vaihe on patentointi. Patentti on tarpeellinen, jos keksijä haluaa hyötyä keksinnöstään taloudellisesti. Koska tällaiselle laitteelle oli selvästi käyttöä ja kysyntää, päätti laitteen keksijä Mikko Karhunen hakea patenttia keksinnölleen.

Osuuteni patentointiprosessissa olisi laatia patenttihakemuksessa käytettävät piirus-tukset prototyypin pohjalta sekä tehdä kirjallinen selvitys laitteen toiminnasta. Piirus-tukset ja muut 3D mallit aiotaan tehdä SolidWorks ohjelmistolla. Hakemuksen lopulli-sesta laadinnasta ja jättämisestä vastannee asiantunteva patenttitoimisto.

Keksintö on suojattu patenttihakemuksen jättöpäivästä lähtien. Tämän jälkeen kek-sintöä voidaan alkaa turvallisesti markkinoida ja esitellä. Tätä varten laaditaan lait-teen tekninen esite, jota voidaan käyttää edellä mainittuihin tarkoituksiin.

Tämä työ tehdään sekä tekijän että asiakkaan tarpeeseen. Asiakas tarvitsi apua pa-tenttihakemuksessa käytettävien teknisten piirustusten toteutuksessa. Patenttihak-emuksen lisäksi työhön lisättiin vielä tekninen esite.

2 TYÖN TAUSTAA

2.1 Paalutus

Paalutus toimii tukena rakennuksen perustassa. Paalut isketään tai porataan maahan, paalut voivat olla teräsbetonia tai terästä. Työssä käsiteltävällä laitteella voidaan katkaista vain teräsbetonipaaluja. Paalutusta tarvitaan, jos rakennettavalla alueella kantavat maakerrokset sijaitsevat anturaperustamissyvyyttä alempana. Normaalin omakotitalon perustukseen lyötävä paalu on poikkileikkaukseltaan neliön muotoinen ja mitat ovat 300 mm X 300 mm. Paalunkatkaisijan prototyyppi on rakennettu juuri tämänkokoisten paalujen lyhentämiseen.

2.2 Paalunkatkaisu

Kun paalut on lyöty määräsyvyyteensä, ne lyhennetään sopivaan korkeuteen, jotta rakennuksen perustukset voidaan tehdä niitten päälle. Katkaisu on yleensä suoritettu käsityönä sahaamalla paalun kulmissa sijaitsevat raudat poikki polttomoottorikäyttöisellä timanttisahalla. Sahaamisen jälkeen paalu työnnetään kumoon esimerkiksi kaivinkoneella, jolloin sahaamatta jäänyt, rautoja sisältämätön osa, murtuu poikki.

2.3 Keksinnön synty

Paalunkatkaisija on kehitetty nopeuttamaan katkaisuoperaatiota. Käsien tehtävän työvaiheen poisjäänti vähentää myös riskejä työmailla, koska työ suoritetaan kaivinkoneen ohjaamosta käsin. Katkaisun jälkeen jäljelle jääneet paalun tyngät voidaan hallitusti nostaa haluttuun paikkaan. Lisäksi katkaisujälki on siistimpi murrettavan osuuden jäädessä vain noin viiden senttimetrin levyiseksi kaistaleeksi keskellä paalua. Laitteen keksinyt ja suunnitellut Mikko Karhunen on itse työskennellyt työmailla. Keksintö on siis syntynyt omasta kokemuksesta, ja se on kehitetty selvään tarpeeseen. Patentin hakuun Karhunen päätyi huomattessaan, että tällaiselle laitteelle voisi olla markkinoita jopa ympäri maailmaa.

2.4 SolidWorks

Tässä työssä esillä olevat piirustukset ja mallit on tehty SolidWorks ohjelmalla. Ohjelman käyttöön päädyttiin, koska sitä on käytetty runsaasti opetuksessa ja se oli itselleni tutuin käytössä oleva 3D-mallinnusohjelma. SolidWorks on 3D mallinnusohjelma, jota käytetään uusien tuotteiden suunnittelussa. Sillä voidaan tehdä 3D mallien lisäksi myös piirustuksia.

SolidWorksin perusti Jon Hirschtick joulukuussa vuonna 1993 värväämällä ryhmän insinöörejä tekemään helppokäyttöisen CAD-3D-ohjelmiston. Vuodesta 1997 SolidWorksin on omistanut ranskalainen Dassault Systèmes S.A.. Jeff Ray on toiminut yrityksen toimitusjohtajana vuodesta 2003. Ohjelmisto toimii Windows-ympäristössä. SolidWorksin ensimmäinen versio tuli markkinoille vuonna 1995. Nykyään sillä on yhtiön tietojen mukaan yli 750 000 asiakasta.

3 PATENTOINTI

Jos on aikeissa hakea patenttia keksinnölleen, kannattaa tutustua patentti- ja rekisterihallituksen internetsivuihin osoitteessa www.prh.fi. Näillä sivuilla on tarkat ohjeet ja tarvittavat lomakkeet patentin hakua varten. Seuraavassa on esitetty muutamia keksinnön patentointiin ja suojaamiseen liittyviä pääkohtia.

3.1 Patentin tarkoitus

Patentti tarkoittaa kiello-oikeutta. Patentin haltija voi kieltää patentoimansa keksinnön ammattimaisen käytön. Ammattimaista käyttöä ovat keksinnön valmistus, myynti, maahantuonti ja käyttö.

Patentti on rajoitettu alueellisesti, se on voimassa niissä maissa, joihin se on haettu ja myönnetty.

Patentti on myös ajallisesti rajallinen, yleensä maksimi voimassaoloaika on 20 vuotta hakemispäivästä lukien. Patentin voimassa pysymiseksi on myös maksettava vuosimaksua.

Patentin saaminen ei automaattisesti oikeuta keksinnön ammattimaista käyttöä. Sen käyttö voi esimerkiksi vaatia viranomaisten luvan tai käyttö voi riippua toisesta patentista.

3.2 Vaihtoehdot patentille

Jos keksintöä ollaan markkinoimassa ulkomaille ja se voi tehdä kauppansa useita vuosia, on patentin hakeminen paras vaihtoehto, koska sen voi hakea useisiin maihin ja jopa kahdeksikymmeneksi vuodeksi. Jos taas keksintö suuntautuu kotimaan markkinoille voi hyödyllisyysmalli olla parempi ja edullisempi vaihtoehto. Hyödyllisyysmalli estää kilpailijoita kopioimasta keksintöä tai tuomasta sitä maahan.

Jos taas on keksinyt uuden palvelun, kannattaa palvelulle keksiä hyvä tavaramerkki ja rekisteröidä se. Vaikka kilpailijat voisivat kopioida palvelun sisällön, antaa hyvä tavaramerkki etulyöntiaseman kilpailijaan nähden luomalla mielikuvan alkuperäisestä palvelusta.

Tavaramerkki ja sen rekisteröiminen voi olla tarpeellista myös patentin ja hyödyllisyysmallin tapauksissa. Rekisteröimällä tavaramerkin voi kieltää kilpailijoita käyttämästä samaa tai helposti sekoitettavaa nimeä kilpailevalla tuotteellaan.

3.3 Mitä voi patentoida

Pelkkää ajatusta tai mielikuvaa uudesta tuotteesta ei voi patentoida. Keksinnöstä on oltava jotain konkreettista esitettävää ja esimerkiksi tekniset ratkaisut, joilla idea toteutetaan, pitää olla valmiiksi mietittynä. Sen jälkeen kun keksinnön toteutus teknisiä yksityiskohtia myöden on mietitty valmiiksi, kannattaa alkaa harkita patentin hakemista. Prototyyppiä keksinnöstä ei patentin hakemisvaiheessa tarvita, riittää että keksintö on paperilla.

Tärkein vaatimus patentoitavalle keksinnölle on, että se on uusi ja voimassa olevaa patenttia ei ole. Lisäksi sen tulisi olla keksinnöllinen ja teollisesti käyttökelpoinen.

Keksintö on uusi, jos patentoitavan keksinnön mukaista ratkaisua ei ole esitelty Suomessa tai muualla maailmalla.

Keksinnöllisyyttä arvioidaan keskitason ammattilaisten avustuksella. Jos keksintö on heille itsestäänselvyys, se ei silloin ole keksinnöllinen ja patenttia ei voida myöntää.

Teollinen käyttökelpoisuus tarkoittaa, että keksintö on ratkaisu johonkin tekniseen ongelmaan tai sillä on jonkinlaista teknistä vaikutusta.

Keksintö voi olla menetelmä, laite, tuote tai edellisten uusi käyttö.

Patenttia tulisi hakea viimeistään silloin, kun patentti on tulossa julki. Keksintö tulisi pitää salassa patentin hakemiseen asti, koska keksintö ei ole enää uusi, jos sitä on esimerkiksi esitelty jossain yleisesti. Lisäksi salassapito vaikeuttaa kilpailijoiden mahdollisia kopiointiyrityksiä.

3.4 Patentoinnin vaiheet

Ensin kannattaa selvittää, onko keksintö uusi. Helpoin tapa aloittaa tutkiminen on yksinkertaisesti käyttää internetin hakukoneita ja siten selvittää onko, joku jossain päin maailmaa jo tehnyt samanlaisen keksinnön. Tämä säästää huomattavasti rahaa ja aikaa.

Seuraavaksi voi siirtyä tutkimaan internetin ilmaisia tietokantoja kuten esimerkiksi esp@cenet (www.espacenet.fi), josta löytyy patenttiaiheisia julkaisuja jo 1800-luvulta lähtien. Jos näyttää siltä, ettei keksintöä ole vielä esitelty missään, voi seuraavaksi ottaa yhteyttä johonkin patenttitoimistoon. Patenttitoimistojen asiantuntijat selvittävät varmuudella keksinnön uutuuden ja auttavat myös patenttihakemuksen laadinnassa. Patenttitoimiston käyttäminen ei kuitenkaan ole pakollista. Jos keksintö vaikuttaa vie-

läkin uudelta, seuraava vaihe on patenttihakemuksen laatiminen. Patenttilaista löytyvät vaatimukset, joiden mukaan hakemus on tehtävä. Patenttia ei voida myöntää, jos hakemus ei ole lain edellytysten mukainen.

Hakemukseen vaaditaan:

- Hakemuslomake jonka saa patentti- ja rekisterihallituksesta puhelimitse tai internet sivulta www.prh.fi Hakemuslomake toimitetaan kahtena kappaleena.
- Keksinnön selitys, selitykseen liitettävä mielellään piirustus silloin jos sillä voidaan havainnollistaa keksintöä. Selitys tulee toimittaa kolmena kappaleena.
- Patenttivaatimukset kolmena kappaleena
- Tiivistelmä kolmena kappaleena
- Yhtenä kappaleena lausunto oikeudesta keksintöön siinä tapauksessa jos keksijä ei ole patentin hakija tai keksijä ei hae patenttia yksin.
- Asiamiesvaltakirja, jos asiamies edustaa hakijaa

3.5 Patentoinnin hinta

Patentin hakemisesta joutuu maksamaan. Patentin ylläpidosta joutuu maksamaan vuotuista maksua. Maksuja kertyy myös monista muista asioista ja siksi patentoinnille ei voi antaa yksinkertaista kättäsummaa. Pelkästään patentin hakemiseen liittyvät maksut selviävät seuravasta listasta. Hinnat ovat voimassa 1.4.2010 alkaen ja muutokset on tarkastettava patentti- ja rekisterihallituksesta.

| | |
|--------------|-----------|
| Hakemusmaksu | 450 euroa |
|--------------|-----------|

| | |
|--|-----------|
| Hakemusmaksu sähköisesti tehdystä hakemuksesta | 350 euroa |
|--|-----------|

| | |
|---|----------|
| Lisämaksu jokaisesta kymmenen ylittävästä vaatimuksesta | 40 euroa |
|---|----------|

Lisämaksu patenttivaatimuksesta, joka on annettu sen jälkeen kun hakemus tehtiin tai se on katsottava tehdyksi, mikäli vaatimusten määrä yhteensä ylittää niiden vaatimusten määrän, joista hakemusmaksu on suoritettu

| | |
|--|----------|
| | 40 euroa |
|--|----------|

Erityinen lisämaksu tapauksissa, joissa kansainvälistä patenttihakemusta jatketaan Suomessa patenttilain 31 §:n 1 momentin mukaan ja se käsittää keksinnön, jolle ei ole suoritettu kansainvälistä uutuustutkimusta tai kansainvälistä patentoitavuuden esitutkimusta, eikä patenttilain 36 tai 37 §:ää ole sovellettava

| | |
|--|-----------|
| | 450 euroa |
|--|-----------|

Maksu patenttilain 36 §:n tai 37 §:n mukaan 300 euroa Lisämaksu patenttilain 31 §:n 2. momentin mukaisesta lisäajasta

| | |
|--|-----------|
| | 125 euroa |
|--|-----------|

Tilausmaksu välipäätöksen viiteasiakirjoista

| | |
|---------------------|----------|
| - yhtenä kappaleena | 20 euroa |
|---------------------|----------|

| | |
|----------------------|----------|
| - kahtena kappaleena | 30 euroa |
|----------------------|----------|

Maksu uudelleen käsiteltäväksi ottamisesta

| | |
|---------------------|----------|
| - ensimmäinen kerta | 70 euroa |
|---------------------|----------|

| | |
|---------------|-----------|
| - muut kerrat | 140 euroa |
|---------------|-----------|

Julkaisumaksu 450 euroa

Julkaisumaksu, kun asiakirjat julkaisua varten on annettu sähköisesti patenttimääräysten liitteen 2 mukaisesti

350 euroa

Käännösmaksu 70 euroa / sivu

Kuten listasta voi havaita, pelkkä patentin hakeminen tulee maksamaan useita satoja euroja. Seuraavassa on listattu patentin vuotuiset ylläpitokustannukset.

Vuodet

| | |
|----------------|-----------|
| 1.-3. yhteensä | 200 euroa |
| 4. vuosi | 155 euroa |
| 5. vuosi | 170 euroa |
| 6. vuosi | 195 euroa |
| 7. vuosi | 245 euroa |
| 8. vuosi | 290 euroa |
| 9. vuosi | 320 euroa |
| 10. vuosi | 360 euroa |
| 11. vuosi | 425 euroa |
| 12. vuosi | 485 euroa |
| 13. vuosi | 540 euroa |
| 14. vuosi | 600 euroa |
| 15. vuosi | 650 euroa |
| 16. vuosi | 700 euroa |
| 17. vuosi | 750 euroa |
| 18. vuosi | 800 euroa |
| 19. vuosi | 850 euroa |
| 20. vuosi | 900 euroa |

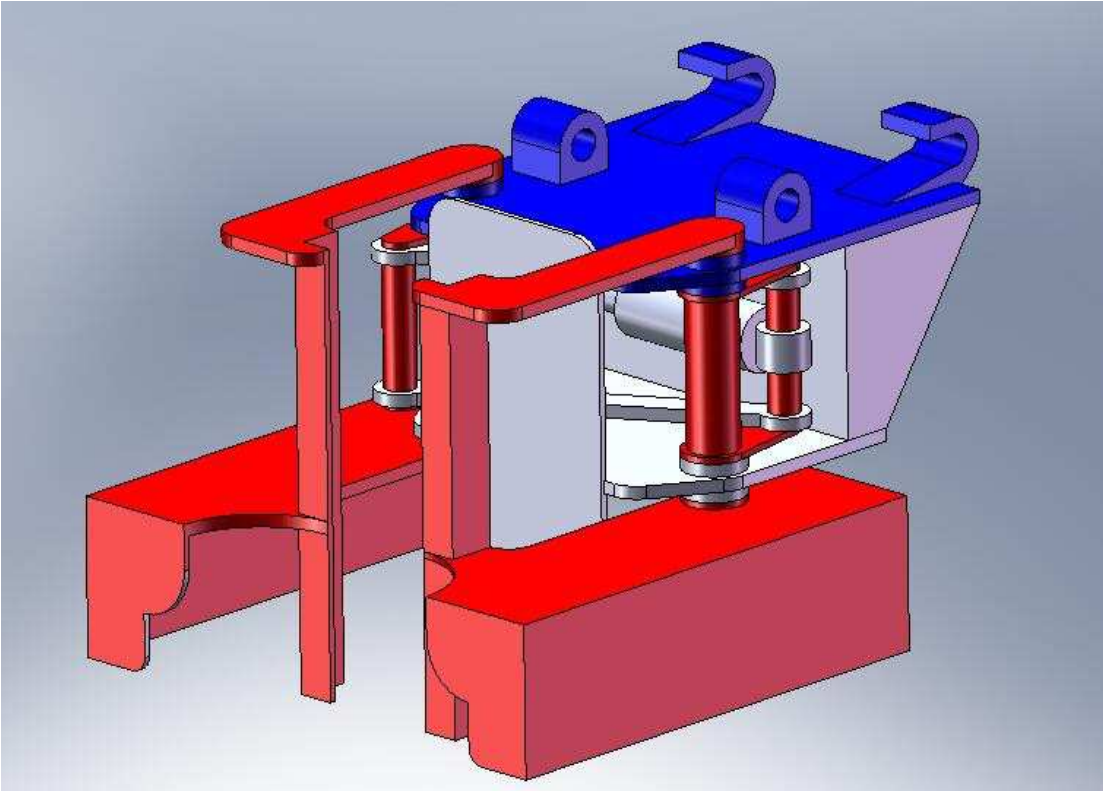
4 PAALUNKATKAISIJAN PATENTOINTI

Tehtävänä paalunkatkaisijan patentoinnissa oli tarvittavien piirustusten tekeminen patenttihakemuksen selitysosion tueksi. Piirustusten tekeminen alkoi tutkimalla kuvassa yksi olevaa prototyyppiä.



KUVA 1. Paalunkatkaisijan prototyyppi

Tarvittavien mittausten ja valokuvauksen jälkeen aloitettiin kuvassa kaksi olevan 3D mallin tekeminen SolidWorks ohjelmistolla.



KUVA 2. Paalunkatkaisijan 3D-malli

Mallista ei tehty prototyypin tarkkaa kopiota, koska patenttihakemukseen ei vaadita mittatarkkaa piirustusta. Lisäksi laitteen suora kopioiminen julkisen patenttihakemuksen perusteella on hankalampaa.

Mallintaminen aloitettiin yksittäisten osien piirtämisellä. Vaikka malli ei ole tarkka kopio prototyypistä, on yksittäisten osien kuitenkin oltava mitoitettu järkevästi, että kokonaisuudesta saisi selvän kuvan laitteesta ja sen ominaisuuksista.

Kun kaikki osat oli mallinnettu, aloitettiin kokoonpanokuvan tekeminen yhdistämällä osien malleja. Ensin osista tehtiin osakokonaisuuksia, jotka olisivat kokonaisuuksia myös valmiissa laitteessa. Näistä osakokonaisuuksista koottiin lopullinen malli (kuva 2).

Mallintamisen jälkeen mallista tehtiin piirustus SolidWorks ohjelmiston piirustusominaisuudella. Ensimmäiset piirustukset oli varustettu viitenumeroilla, joita Karhusen käyttämä patenttitoimisto oli piirustukseen pyytänyt. Viitenumeroita käytetään patenttihakemuksen selitysosassa. Lisäksi patenttitoimisto halusi kuvan ilman viitenumeroita.

Piirustusten lisäksi tarvittiin selostus jossa perustellaan keksinnön patentoitavuutta. Paalunkatkaisijan keksinnöllisyys ja patentoitavuus perustuu seuraavissa luvuissa esiteltyihin seikkoihin.

4.1 Käyttötarkoitus

Laitetta käytetään rakennuksen tueksi pehmeälle alustalle rakennettaessa, iskettävi-en teräsbetonipaalujen lyhentämiseen oikeaan mittaansa. Laite on tarkoitettu käytet-täväksi kaivinkoneen kauhan tilalla. Laite on kehitetty tehostamaan leikkaustyövaihet-ta, sekä tekemään työstä turvallisempaa. Lisäksi työvaihetta voidaan tehostaa ja no-peuttaa lisää luvussa 4.6 esitellyillä keinoilla.

4.2 Aikaisemmin käytetyt ratkaisut

Aikaisemmin paalut on lyhennetty käsikäyttöisellä timanttisahalla. Paalun kulmissa vahvikkeena olevat harjateräkset katkaistaan työntämällä sahan terä paalun kulmista mahdollisimman syvälle ja terästen katkettua paalu työnnetään kumolleen kaivinko-neella.

4.3 Aikaisemmin käytettyjen menetelmien epäkohdat

Työ on fyysisesti erittäin rasittavaa ja vaarallista. Polttomootorikäyttöinen timant-tisaha painaa paljon ja sitä on vaikea käsitellä. Sahattaessa syntyvä betonipöly aihe-uttaa myös haittoja terveydelle. Lisäksi sahan kanssa työskentelevä työmies on alttii-na kaikille muille rakennuksella oleville vaaroille. Työ on hidasta ja aina tarvitaan esimerkiksi kaivinkone, jolla paalu saadaan lopulta poikki.

4.4 Keksinnön perusidea

Kaivinkoneeseen kiinnitettävällä paalunkatkaisijalla tartutaan paaluun, katkaisijassa olevat hydraulikkakäyttöiset timanttisahat katkaisevat paalun vahvikkeet ja paalusta irrotettava osa nostetaan kaivinkoneella maahan. Koko työvaihe voidaan suorittaa kaivinkoneen ohjaamosta.

4.5 Keksinnön edut

Työn fyysinen rasitus, terveyshaitat ja vaarallisuus vähenevät, koska koko toimenpide voidaan suorittaa kaivinkoneen ohjaamosta. Näin työturvallisuus ja ergonomia paranevat huomattavasti. Työ nopeutuu huomattavasti ja katkaisupinnasta saadaan tasainen ja tarkka. Työn nopeutuessa tekijä hyötyy tilanteesta taloudellisesti

4.6 Sovellukset ja muunnokset

Laitte voidaan tehdä sopivaksi eri kiinnitysstandardeihin ja eripaksuisille paaluille. Eri-laisella leukojen suunnittelulla laitteella voidaan katkaista monen paksuisia paaluja. Indeksaattori voidaan lisätä kiinteäksi osaksi paalunkatkaisijaa. Kaivinkoneeseen liitettävällä laser mittalaitteella kaikki paalut saadaan helposti katkaistua samanmittaisiksi. Leikkuutapahtumaan on myös tarpeellista syöttää vettä ja tähän tarvittava laiteisto ja säiliöt voidaan toteuttaa tapauskohtaisesti asiakkaan tarpeiden mukaan.

5 TEKNINEN ESITE

5.1 Yleistä paalunkatkaisijasta

Paalunkatkaisija on kaivinkoneen lisälaitte jota käytetään rakennusten perustuksissa käytettävien teräsbetonipaalujen katkaisemiseen. Paalunkatkaisija asennetaan kaivinkoneeseen normaalin kauhan tavoin ja sitä käytetään kaivinkoneen ohjaamosta käsin, lisälaittehydrauliikkaliitännöiden avulla.

Katkaisijan kanssa voidaan käyttää kaivinkoneeseen asennettavia lasermittalaitteita, joilla paalut voidaan katkaista tarkasti oikeaan mittaansa.

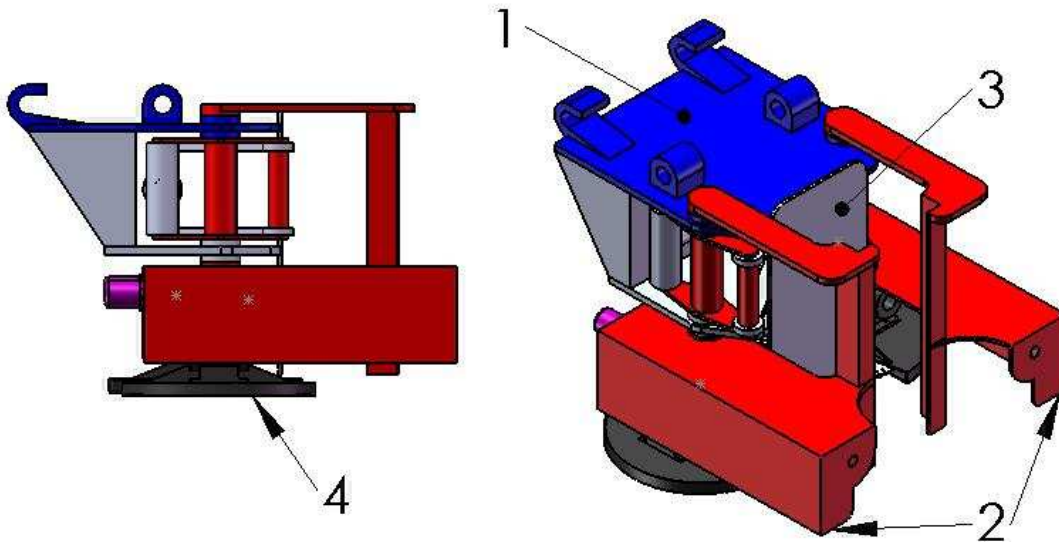
Vettä leikkuutapahtumaan syöttämällä saadaan vähennettyä leikkuun pölyhaittoja ja näin myös terien käyttöikä pitenee. Veden syöttöä varten on kaivinkoneeseen asennettava riittävän suuri vesisäiliö tai vesi on johdettava jostain muualta.

Indeksaattorin käyttö helpottaa paaluun tarttumista ja oikeaan katkaisukohtaan asettamista. Indeksaattori on laite, jolla kaivinkoneen kauhaa, tai tässä tapauksessa paalun katkaisijaa, voidaan kiertää puomin suunnassa ja kallistaa sivuittain. Indeksaattoria käytettäessä ei paalunkatkaisijan liikkuvuuteen jää katvealueita ja paalut saadaan katkaistua vähemmällä kaivinkoneen siirtelemisellä, mikä säästää aikaa ja tekee työstä tehokkaampaa. Indeksaattori voidaan myös rakentaa kiinteäksi osaksi paalunkatkaisijaa. Tässä vaiheessa indeksoittorin kiinteäksi rakentamista ei katsottu tarpeelliseksi, koska monella urakoitsijalta laite on jo ja lisähydrauliikka nostaisi laitteen hintaa.

Katkaisijaa käytettäessä on otettava huomioon, että käytettävä kaivinkonekone on tarpeeksi painava. Myös mahdollisesti myös käytettävä indeksoittori on mitoitettava tarpeeksi järeäksi kuormitukseen nähden. Kehitystyön tässä vaiheessa ei ole vielä laskettu tai tutkittu, kuinka raskas kaivinkoneen tulisi olla. Jotain suuntaa kaivinkoneen vaatimuksista antaa 300 mm x 300 mm paalun massa, joka on noin 1000 kg.

5.2 Paalunkatkaisijan rakenne

Katkaisija koostuu neljästä pääkomponentista. Katkaisijan pääkomponentit on esitetty numeroin kuvassa kolme.



KUVA 3. Paalunkatkaisijan pääkomponentit numeroituna

1. Runko ja kiinnitys

Runko osa sisältää tarvittavat kiinnikkeet kaivinkoneeseen kiinnittämistä varten, kiinnityspinta korostettu sinisellä. Muut komponentit kiinnittyvät runko-osaan.

2. Leuat

Leuoilla tartutaan paaluun kiinni. Leuat on saranoitu runkoon järeillä tapeilla. Puristusmekanismi toimii yhdellä hydraulikkasyylinterillä samaan tapaan kuin esimerkiksi normaali puutavarakoura.

3. Vastinlevy

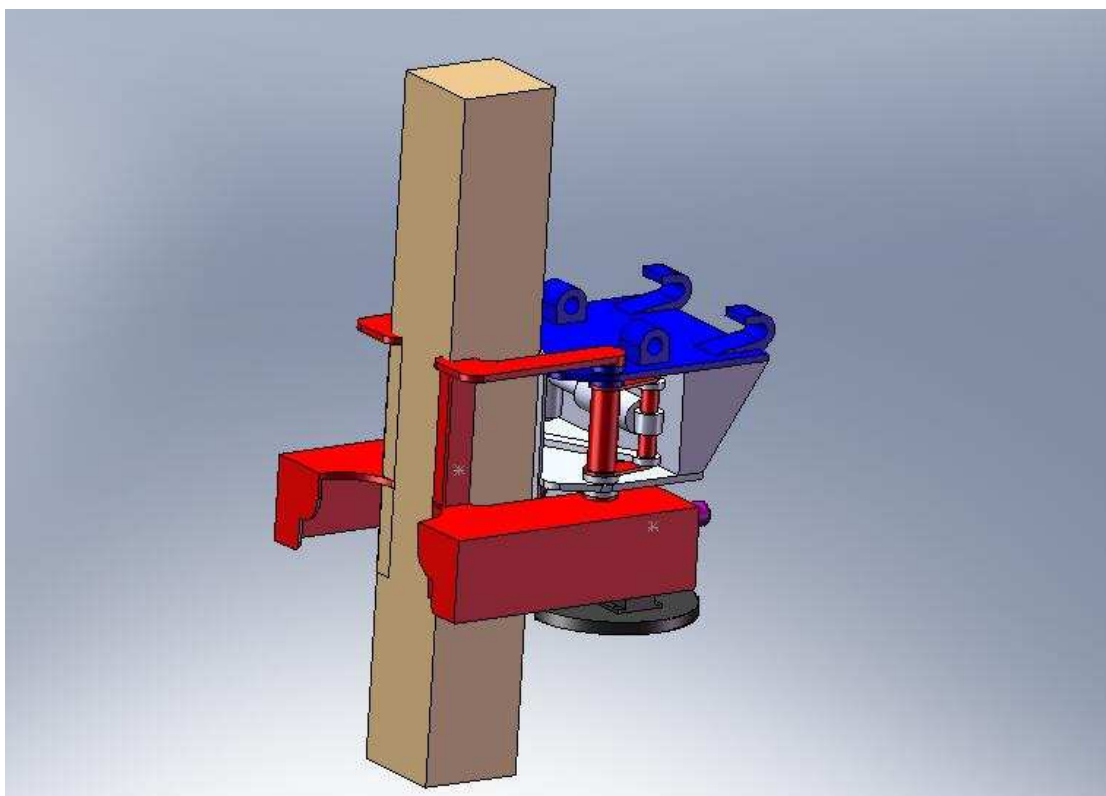
Paalu puristetaan tiukasti vastinlevyä vasten. Tartuttaessa vastin pakottaa laitteen suoraan paalua vasten. Paalu pysyy tukevasti paikallaan eikä pääse kääntyilemään leikattaessa.

4. Terä/syöttökelkka

Terien kelkat kiinnittyvät leukoihin kiinnityslaitteen avulla. Terissä on vahvarakenteiset teräsuojat jotka suojaavat laikkoja maakosketuksilta. Terät ovat normaalit 400mm:n timanttisahan laikat. Teriä on yksi kappale molemmissa leuoissa.

5.3 Paalunkatkaisijan käyttö

Paalunkatkaisijassa on aukeavat leuat joilla paaluun tartutaan kiinni. Paaluun tarttuminen on havainnollistettu kuvassa neljä. Paaluun tartuttaessa terät ovat johteiden takaosassa suojassa paalulta ja maakosketukselta. Tartuttaessa paaluun, puristavat leuat paalun tiukasti takavastinta vasten ettei se pääse liikkumaan sahausajan aikana. Paalun liikkuminen kesken sahausajan aiheuttaa varman terärikon ja järeistä teräsuojista huolimatta vaaratilanteen terän palasten sinkoutuessa ympäristöön.



KUVA 4. Paaluun tarttuminen

Kun paalusta on saatu tukeva ote, käynnistetään terät. Terät pyörivät moottoreilla. Kun terät ovat saavuttaneet maksimikierrokset, voidaan kytkeä syöttö päälle. Terä ja moottori ovat kiinni liikkuvassa kolkassa.

Terät sahaavat paalun kulmissa olevat pitkittäiset raudat ja poikki. Koko paalu sahaa poikki melkein koko leveydeltään. Keskelle jää vain noin viiden senttimetrin

kaistale, joka katkeaa sahauksen lopuksi yksinkertaisesti kaivinkoneella hieman paa-
lua kallistamalla.

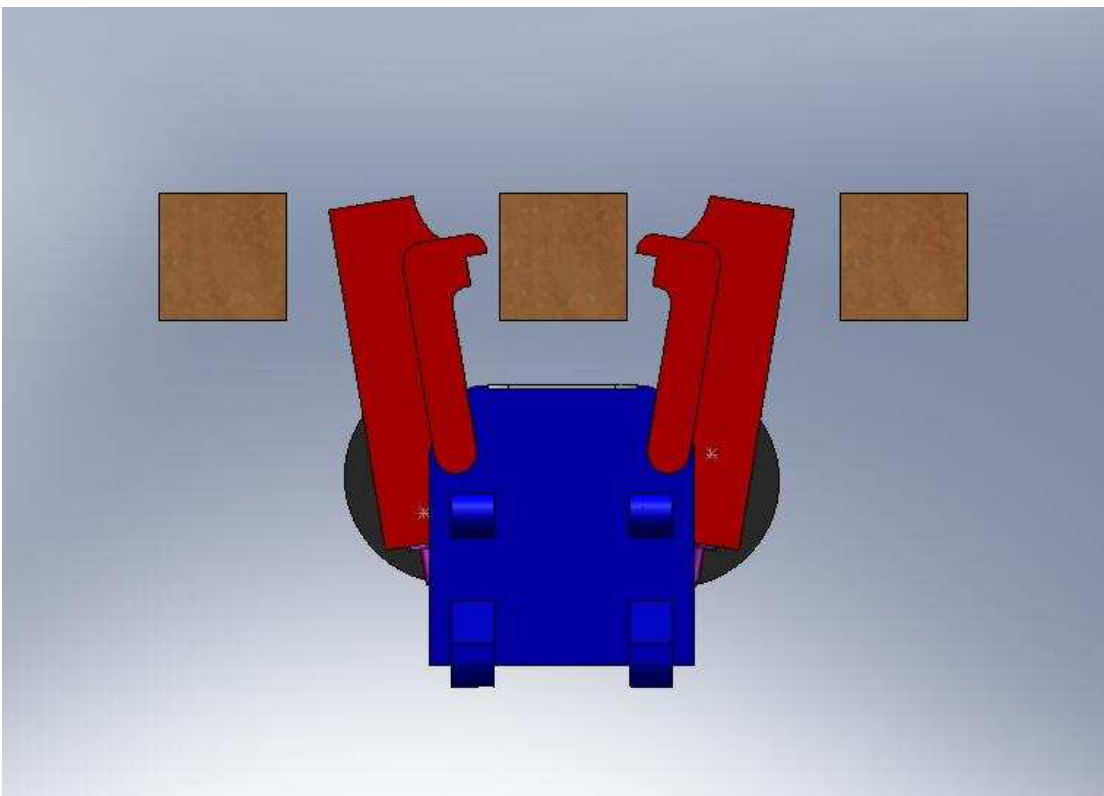
Kun terien syöttöliike on valmis, peruutetaan ne takaisin lähtöasemaansa. Lopullinen
katkaisu tapahtuu, kuten edellä kuvattu, murtamalla sahaamaton osa kääntämällä
kaivinkoneen puomia.

5.4 Paalunkatkaisijan tekniset ratkaisut

Jo prototyyppejä valmistettaessa on mietitty erinäisiä teknisiä ratkaisuja jotka ovat vält-
tämättömiä, että laite olisi mahdollisimman käytännöllinen ja toimintavarma. Paalun-
katkaisija on suunniteltu mahdollisimman yksinkertaiseksi ja helposti huollettavaksi.
Seuraavassa muutama pääkohta suunnittelusta käytettävyyteen liittyen.

5.4.1 Ulkomitat

Paalunkatkaisija on suunniteltu mahdollisimman kapeaksi, jotta sillä sovitaan työs-
kentelemään tiheään paalutetuilla alueilla. Kuten kuvasta 4 voi todeta, on leukojen
oltava mahdollisimman kapeat että ne sopivat aukeamaan jos paaluja on lähekkäin.
Kuvan viisi mukaisessa tilanteessa paalut ovat puolen metrin (500mm) etäisyydellä
toisistaan.

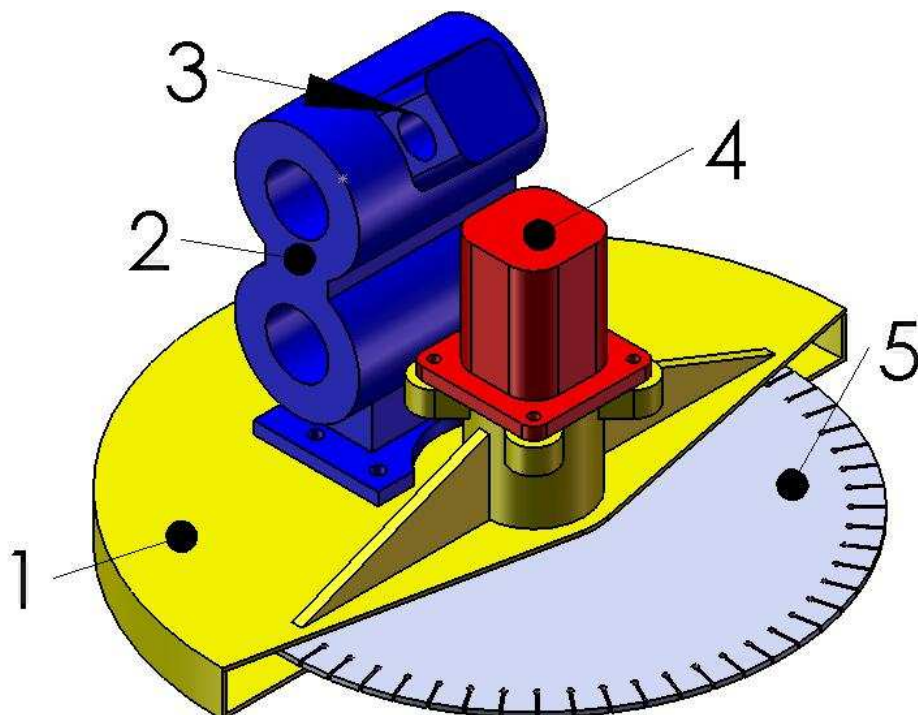


KUVA 5 Paalunkatkaisija kapeassa paaluvälissä

5.4.2 Terien sijainti

Terät ovat paalun katkaisijan alimmainen osa. Terät on sijoitettu matalalle jotta paalut voidaan tarvittaessa katkaista mahdollisimman läheltä maata. Jos muut osat koneesta olisivat alempana, jouduttaisiin paalun ympäristöä kaivamaan että riittävä katkaisu syvyys saavutettaisiin.

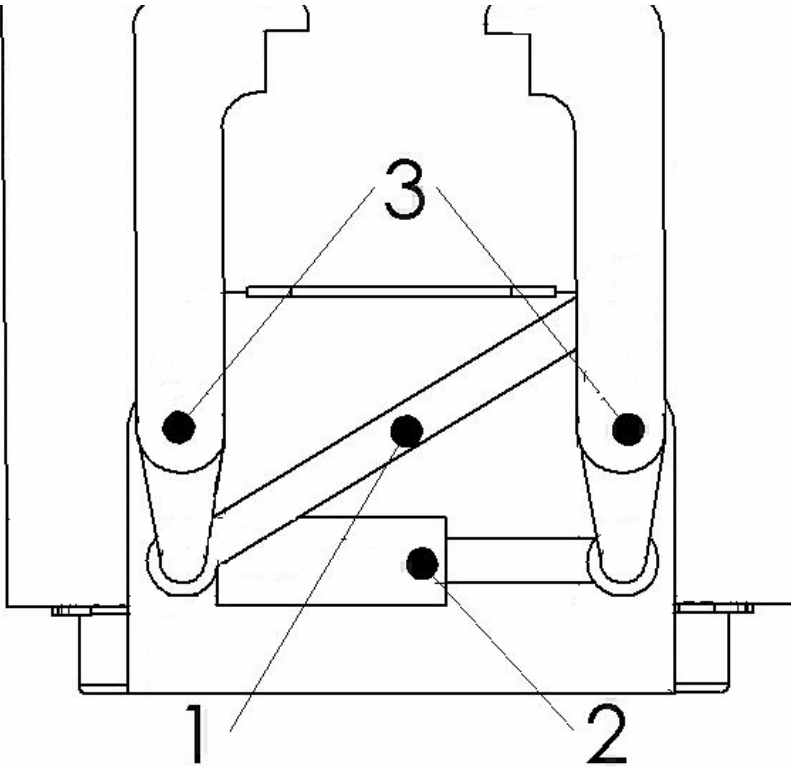
Terien sijainti asettaa vaatimuksensa myös teräsuojille. Niitten on kestettävä laitteen painon lisäksi pieni painaminen kaivinkoneella, koska laitetta käytettäessä se saattaa osua johonkin minne sen ei pitäisi. Kuvassa kuusi näkyy teräsuojan rakenne.



KUVA 6. Teräkelkan osat: 1. Teräsuoja, 2. Ohjain 3. Syöttölaite, 4. Terän moottori, 5. Terä

5.4.3 Leukojen puristusmekanismi

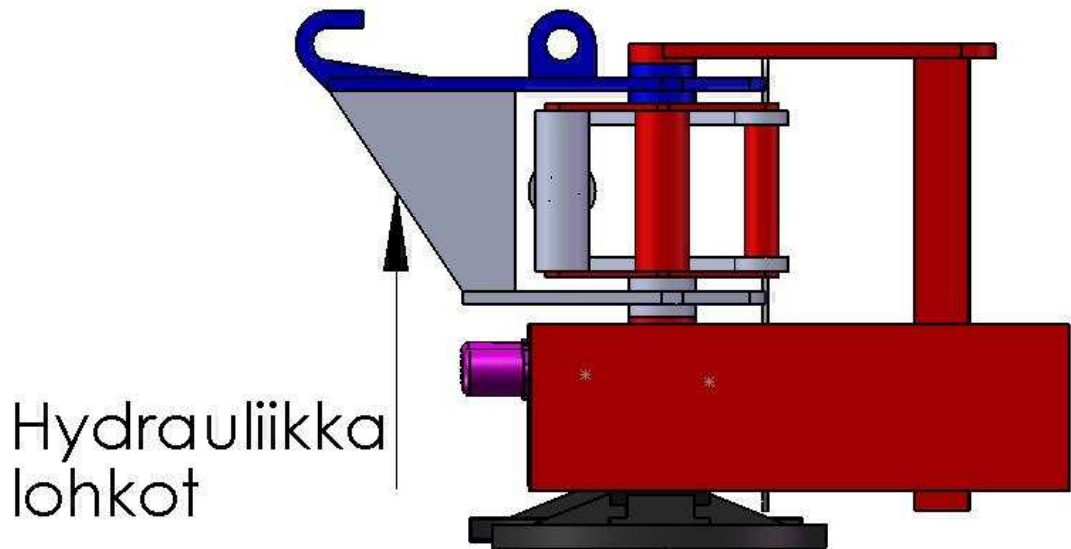
Leuat puristuvat yhteen symmetrisesti yhden hydraulisynterin voimalla ja linkkivipujen välityksellä. Toteutukseltaan puristusmekanismi on siis samanlainen kuin esimerkiksi normaalissa puutavarakourassa. Kuvassa seitsemän on esitetty leukojen puristusmekanismin pääkomponentit.



KUVA 7. Leukojen puristusmekanismi: 1. Yhdysvipu, 2. Sylinteri, 3. Leukojen sarointipisteet

5.4.4 Hydraulikka

Laitteen hydraulikkalohkot on sijoitettu puomin kiinnityspinnan toiselle puolelle suojaan kolhuilta ja enimmältä lialta. Kuvassa kahdeksan näkyy lohkojen sijainti.



KUVA 8. Hydraulikkalohkojen sijoitus

Katkaisijassa on yksi sylinteri leukojen liikuttamiseen ja yhteensä neljä hydraulimootoria terien pyörittämiseen ja syöttöä varten.

Terien moottorit

Terien moottorit on mitoitettu niin, että ne pyörittävät teriä niille luokitellulla nopeudella. Terien moottoreissa ei ole voiman säätöä tai rajoitusta. Voiman rajoitusta ei ole käytetty, koska terät eivät saa pysähtyä missään vaiheessa kesken leikkaustapahtuman. Terän pysähtyminen kesken leikkuun aiheuttaa terärikon.

Syöttömoottorit

Syöttömoottoreissa on nopeuden sekä voiman säätö. Säädöt tarvitaan terille sopivan syöttönopeuden saavuttamiseksi. Moottorin teho on rajoitettu jotta terän tai teräkelkan mahdollisesti jumiutuessa säästyttäisiin enemmiltä vaurioilta ja mahdollisilta vaaratilanteilta.

5.5 Huolto

Paalunkatkaisija on suunniteltu mahdollisimman helposti huollettavaksi ja kulutusosat on tehty helposti vaihdettaviksi. Kuluvia osia on pyritty käyttämään vähän. Kuluvia osia katkaisijassa on eniten leuoissa joissa, sijaitsee suurin osa liikkuvista osista.

Eniten kuluvia ovat terät. Terät ovat normaalit timanttisahan 400 mm:n laikat. Laikkojen valintaperuste on selvä: Timanttilaikat leikkaavat kaiken, mitä teräsbetonipaalu saattaa sisältää. Laikat kiinnitetään moottorin karaan. Vaihto on nopeaa ja onnistuu tavanomaisilla työkaluilla.

Toinen kulutusosa ovat syötön osat. Myös laakerit ovat erittäin kuluttavassa ympäristössä. Liikkuvat osat joutuvat alttiiksi leikkuupölylle ja muulle leikkuutapahtumassa ilmassa olevalle lialle. Mekanismin vaihto on hieman laikkojen vaihtoa monimutkaisempi työvaihe, mutta sekin on pyritty toteuttamaan mahdollisimman helpoksi. Prototyypissä käytetyt osat ovat yleisesti kaupan olevia ja täten helposti saatavilla.

Syöttölaitteiden kiinnitykset kuluvat osat ovat myös helposti vaihdettavissa. Ne altistuvat samalle kuluttavalle ympäristölle kuin syötön osat. Kannakkeet voivat myös vääntyä käyttäjän virheen seurauksena.

Leukojen puristusemekanismi sisältää useita saranatappeja. Niiden käyttöikä voi lisätä huolellisella voitelulla ja kunnon seuraamisella. Saranatapit ovat helposti vaihdettavia ja yleisesti saatavilla.

6 TYÖN TULOKSET JA TYÖN KULKU

Tämän opinnäytetyön tuloksena paalunkatkaisijan patenttihakemus saatiin tehtyä ja patentti vireille. Patenttihakemuksen jätön jälkeen keksintö on suojattu ja sitä voidaan alkaa esitellä ja markkinoida julkisesti.

Työn toisena tuloksena syntyi esittelymateriaalia, jota voidaan käyttää paalunkatkaisijan esittelyssä ja markkinoinnissa. Nämä olivat tärkeimmät tavoitteet työn teettäjän kannalta. Nämä tavoitteet saavutettiin mielestäni hyvin.

Oma päätavoitteeni oli saada aikaan kelvollinen opinnäytetyö ja sitä kautta valmistua insinööriksi. Tämäkin tavoite on täyttymässä. Työn edetessä tutustuin ensimmäistä kertaa tarkasti patentin hakemiseen ja siihen liittyviin asioihin. Olen oppinut patentin hakemisen perusteet ja tietoa on kertynyt sen verran, että patentoinnin alulle laittaminen onnistuisi tarvittaessa kohtuullisella työllä. Opin myös että työtavoissani erityisesti ajankäyttö vaatii vielä harjoitusta.

Työ sujui aloittamisen jälkeen suhteellisen hyvin. Pahimmaksi ongelmaksi muodostui ajankäyttö, työn aloittaminen jäi viime tippaan ja kiire oli väistämätön. Aloittamisen vaikeus johtui osittain aiheen valinnanvapaudesta. Muilla osa-alueilla suuria ongelmia ei juurikaan ilmennyt. Lähdemateriaalia oli käytettävissä riittävästi ja suurimpana lähdemateriaalina toimi paalunkatkaisijan prototyyppi.

LÄHTEET

[verkkosivu] [10.12.2010] http://www.prh.fi/fi/patentit/keksinnon_tekijalle.html

[verkkosivu] [10.12.2010] <http://www.prh.fi/fi/patentit/hinnastot.html>

[verkkosivu] [10.12.2010] http://www.solidworks.fi/sw/6453_SVF_HTML.htm

www.savonia.fi

