

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Rautio, Taneli; Ilomäki, Janne

Julkaisun nimi: Pienen puutarhatraktorin rakennussarjan suunnittelu kustannustehokkaasti - mutta tyyllillä!

Julkaisuvuosi: 2021

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Rautio, T. & Ilomäki, J. (2021). Pienen puutarhatraktorin rakennussarjan suunnittelu kustannustehokkaasti - mutta tyyllillä!. Oulun ammattikorkeakoulun tekniikan ja luonnonvara-alan lehti: Oamk_telulainen, 2(3), 12-13. https://issuu.com/telu_oamk/docs/telulainen_sak-erikoisnumero11

Pienen puutarhatraktorin rakennussarjan suunnittelu kustannustehokkaasti – mutta tyylillä!

Mistä saataisiin pieni puutarhatraktori, jos budjettiin sopivaa ei löydy markkinoilta? Oamkin auto- ja työkonetekniikan insinööriopiskelija Taneli Rautio ratkaisi ongelman suunnittelemalla ja rakentamalla sellaisen itse. Tanelin opinäytetyölle asetetut raamit olivat yksiselitteiset: vaadittavat toiminnallisuudet ja lopputuotteen hinta. Insinööriopinnoissa hankittu osaaminen yhdistettynä oman harrastuspohjan myötä hankittuun luovaan ajatteluun tuottivat pienen puutarhatraktorin rakennusohjeen, jonka perusteella rakennetun prototyypin hintalappu jäi alle 1 000 €:n.

Opinnäytetyönä suunniteltiin pieni puutarhatraktori sekä rakentamiseen tarvittavat ohjeet ja piirustukset. Aiheeseen päädyttiin, koska markkinoilta ei löytynyt kustannustehokasta vaihtoehtoa. Tavoitteena oli suunnitella ohjeet, joiden perusteella kuka tahansa voisi rakentaa laitteen itselleen.

Idea laitteen suunnitteluun syntyi, kun alettiin etsiä kesämökille edullista ja pientä konetta, jolla voisi aurata lunta ja vetää auton perävaunua. Konetta tulisi myös pystyä siirtämään paikasta toiseen auton jarruttomalla perävaunulla. Budjettina laitteen hankinnalle pidettiin 1 000 €. Myynnissä olevia laitteita tutkittaessa selvisi, ettei ollut olemassa edullista vaihtoehtoa, joka sopisi vaatimuksiin. Päätettiin siis suunnitella ja valmistaa laite itse.

Vaativuusmäärittelystä liikkeelle

Traktorin suunnittelu aloitettiin miettimällä, mitä osia sen valmistamiseen tarvittaisiin. Valmistukseen päätettiin käyttää mahdollisimman paljon autojen purkuosia. Kierrätysosien avulla laitteen valmistuskustannukset pysyisivät alhaisina.

Voimansiirtoon valittiin takavetoisen Lada-merkkisen henkilöauton vaihteisto, kardaaniakseli ja taka-akseli. Nämä osat valittiin, koska niitä oli saatavilla edullisesti ja niiden muuttaminen käyttötarcoitukseen olisi helppoa. Taka-akselia tuli kaventaa ja kardaaniakselia lyhentää, jotta traktorin pituus ja leveys saataisiin sopivaksi.

Voimansiirtoon tuli lisätä myös välitys, jolla lasketaisiin laitteen nopeutta ja kasvatettaisiin vääntömomenttia. Välitys toteutettiin käyttämällä hammasrattaita sekä ketjuja moottorin ja vaihteiston välillä. Moottoriksi valikoitui 6,5-hevosvoimainen paikallismoottori. Moottoriin oli saatavilla lisävarusteena keskipakokytkin, ja sen avulla saatiin toteutettua voiman kytkentä eikä tarvittaisi erillistä kytkinpoljinta.



Voimansiirtojärjestelmä, jossa näkyy ensiövälityksen ketjuveto

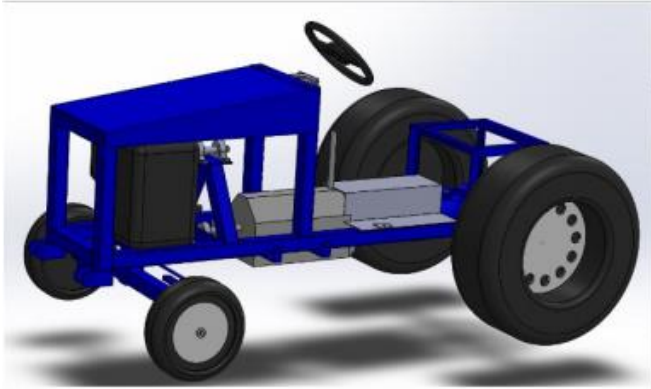
Voimansiirron jälkeen alettiin miettimään etuakselistoa ja ohjausta. Ohjauksen osiksi valittiin henkilöauton hammastanko, ohjausakseli ja ohjauspyörä. Etuakselistoksi suunniteltiin maataloustraktoreissakin käytettyä mallia. Etuakselisto kallistuisi maaston mukaan ja sen valmistus olisi helppoa.

Koska traktorilla tulisi myös pysähtyä, siihen suunniteltiin myös jarrut. Jarruina käytettiin taka-akselissa olleita rumpujarruja ja samaisesta autosta purettua jarrupääsylinteriä. Jarrupääsylinterin ja jarrusylinterien väliin teetettiin sopivan mittaiset

jarruputket. Jarrupoljin valmistettiin ja asennettiin koneen vasemmalle puolelle.

Rungon suunnittelu

Seuraavaksi siirryttiin suunnittelemaan runkoa. Rungon suunnittelu toteutettiin käyttämällä Solidworks-mallinnusohjelmaa. Ohjelman avulla pystyttiin mallintamaan rungon 3D-malli, jonka avulla voitiin mitoittaa osien paikat. Runko valmistettiin nelikulmaisesta putkipalkista ja osat liitettiin yhteen hitsaamalla.



Solidworks-mallinnusohjelmalla laadittu 3D-malli rungosta

Kun voimansiirron osat ja runko oli valmistettu, suunniteltiin traktoriin sähköt. Moottorissa oleva sähköinen starttimoottori tarvitsi toimiakseen akun ja kytkimet, joilla se käynnistettäisiin ja sammutettaisiin. Käyttökytkimet asennettiin ohjauspyörän läheisyyteen. Traktoria käytettäisiin paljon talvella, joten siihen tuli asentaa myös työvalot. Valoiksi valittiin edulliset led-työvalot, jotka sijoitettiin koneen etuosaan.

Laitteen ollessa ajokuntoinen siihen suunniteltiin ja valmistettiin konepeitto, lattia, lokasuojat ja istuin. Konepeitto ja lattia valmistettiin alumiinilevystä. Takarenkaiden suojaksi valittiin auton perävaunun muoviset lokasuojat. Istuimeksi valikoitui työko-neistuin. Istuimessa oli säädettävä jousitus ja sen etäisyyttä pystyi säätämään.

Aurausta varten koneen etuosaan tehtiin kiinnikkeet puskulevylle. Auraksi valittiin puutarhajyrsimen puskulevy, joka löytyi valmiina omasta varastosta. Puskulevyn nosto ja lasku toteutettiin pitkällä varrella, joka oli helpoin ja edullisin toteuttaa.

Perävaunun vetoa varten koneen takaosaan asennettiin vetokoukku. Vetokuula on samaa kokoa

kuin henkilöautoissa ja mönkijöissä, joten perään voidaan kytkeä sama perävaunu, jolla laite on siirretty kohteeseen.

Lopputuloksena toimiva prototyyppi

Laitteen valmistuttua suoritettiin koeajo. Koeajolla testattiin lumen aurausta ja vedettiin kuormattua perävaunua. Kevyen lumen aurauksessa ei ilmennyt mitään ongelmia, mutta raskaammalla lumella takarenkaiden pito olisi voinut olla parempi. Ratkaisuksi huonoon pitoon ajateltiin asentaa renkailla tulevaisuudessa lumiketjut. Perävaunun vedossa ei ilmennyt ongelmia, vaan kone jaksoi vetää helposti raskastakin kuormaa. Pienen traktorin suunnittelussa siis onnistuttiin hyvin.



Valmis puutarhatraktorin prototyyppi

Laitetta tullaan käyttämään jatkossa pihojen lumen poistossa ja puutarhajätteen sekä polttopuiden kuljetuksessa. Laitteen valmistuskustannukset jäivät lopulta alle 1 000 €.

Lähteet

Rautio, Taneli 2021. Pienen puutarhatraktorin rakennussarjan suunnittelu. Oulun ammattikorkeakoulu. Konetekniikan tutkinto-ohjelma. Auto- ja työkonetekniikka. Opinnäytetyö. Hakupäivä 6.5.2021. <https://www.theseus.fi/handle/10024/493909>.