

Opinnäytetyö (AMK)

Muotoilu

Teollinen muotoilu

2016

Ville Hongisto

KUSTOMPOLKUPYÖRÄN RUNGON SUUNNITTELU STYLERIDE OY:LLE

TURKU AMK 
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Muotoilu | Teollinen muotoilu

2016 | 53+26

Pekka Kärkkäinen

Ville Hongisto

KUSTOMPOLKUPYÖRÄN RUNGON SUUNNITTELU STYLELIDE OY:LLE

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella piensarjatuotantoon soveltuva kustompolkupyörän runko. Rungon oli tarkoitus tarjota suomalainen vaihtoehto bolt-on-cruiserpolkupyörää rakentavalle. Työn toimeksiantajana toimi StyleRide Oy. Rungon tuli täyttää sille asetetut tekniset vaatimukset ja edustaa kustomkulttuuria. Kustomkulttuurissa korostuvat yksilöllisyys ja tavallisuudesta poikkeavuus.

Työn alussa kuvataan kustomkulttuuria ja polkupyöriä sen osana. Työssä kuvataan myös polkupyörien tekniikkaa ja rakennetta komponentteineen. Kustompolkupyörän rungon suunnittelu- ja toteutusprosessia kuvataan työn lopussa.

Rungon suunnittelussa käytettiin sekä 3D-mallinnusta että prototypointia. Prosessin tuloksena saatiin tavallisesta poikkeava polkupyörän runko, jota valmistettiin käsityönä pieni sarja. Runko erottuu kilpailijoistaan pisaramaisen pyöreän muotoilunsa ja teknisten ominaisuuksiensa ansiosta.

ASIASANAT:

Kustomkulttuuri, polkupyörä

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme | Industrial design

2016 | 53+26

Pekka Kärkkäinen

Ville Hongisto

DESIGN OF CUSTOM BICYCLE FRAME FOR STYLERIDE OY

The main goal of this thesis was to design a custom bicycle frame for StyleRide Oy. The frame should have been suitable for small series production. The frame aims to offer a Finnish option for a bolt-on cruiser bicycle build. A finished frame should have met the set technical requirements and represent kustom culture. Individuality and unpredictability are characteristic to Kustom Culture.

Kustom culture and bicycles as part of it are described in the beginning of thesis. The structure and technics of bicycle are described for deeper understanding. The design and fabrication process of custom bicycle frame is described at the end of thesis.

3D-modeling and prototypes were used during design process. The result of the work was a unique bicycle frame design. Only a small series of those frames were made by hand. The frame differs from its competitors by its round design and also by its technical specifications.

KEYWORDS:

Kustom culture, bicycle

SISÄLTÖ

| | |
|--|-----------|
| SANASTO | 7 |
| 1 JOHDANTO | 9 |
| 2 KUSTOMKULTTUURI | 10 |
| 2.1 Ajoneuvot | 10 |
| 2.2 Erikoismaalaukset ja maalaustaide | 13 |
| 3 POLKUPYÖRÄT KUSTOMKULTTUURISSA | 16 |
| 3.1 Tyyllisuunnat | 17 |
| 3.2 Rakenne | 19 |
| 3.3 Runkogeometria | 20 |
| 3.4 Ohjausgeometria | 20 |
| 3.5 Komponentit ja niiden yhteensopivuus | 22 |
| 3.6 Materiaalit | 28 |
| 3.7 Viimeistely | 29 |
| 4 KUSTOMPOLKUPYÖRÄN SUUNNITTELU | 31 |
| 4.1 Määritykset rungon suunnittelulle | 31 |
| 4.2 Design | 33 |
| 4.3 Mitoitus ja geometria | 35 |
| 4.4 Materiaalivalinnat | 38 |
| 4.5 Valmistettavuus | 39 |
| 4.6 Viimeistely | 39 |
| 4.7 Mainoskäyttö | 40 |
| 5 PROTOTYYPIN VALMISTAMINEN | 41 |
| 5.1 Jigi | 41 |
| 5.2 1:1 työpiirustus | 42 |
| 5.3 Runkoputkien taivutus | 42 |
| 5.4 Levyosien valmistaminen | 43 |
| 5.5 Putkien sovitukset | 43 |
| 5.6 Rungon heftaus | 44 |
| 5.7 Rungon hitsaus | 45 |
| 5.8 Viimeistely | 45 |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 5.9 Kokoonpano ja koeajo | 46 |
| 5.10 Koeajon tulokset | 46 |
| 6 JATKOKEHITYS | 48 |
| 6.1 Toisen prototyypin valmistaminen | 48 |
| 6.2 Havainnot toisesta prototyypistä | 48 |
| 6.3 Markkinointi | 49 |
| 7 YHTEENVETO | 50 |
| LÄHTEET | 51 |

LIITTEET

- Liite 1. Kustomeita Palonkulman tallilta
- Liite 2. Valmisrungot
- Liite 3. Skissejä

KUVAT

| | |
|--|----|
| Kuva 1. Kustomkulkuneuvoja alan näyttelyssä. | 10 |
| Kuva 2. Bobber. | 11 |
| Kuva 3. Ural Chopper. | 12 |
| Kuva 4. Kustompolkupyöriä ulkoilmanäyttelyssä. | 13 |
| Kuva 5. Ruotsalaisen automaalauksen taidonnäyte. | 14 |
| Kuva 6. Show rodin erikoismaalausta. | 14 |
| Kuva 7. Kustompolkupyöräkokoelma. | 16 |
| Kuva 8. Project 346 Basman cruiserpolkupyörä. | 17 |
| Kuva 9. Chopperpolkupyörä. | 18 |
| Kuva 10. Full custom. | 19 |
| Kuva 11. Kaksipyöräisen ohjausgeometrian termit. | 21 |
| Kuva 12. Chopperin takakiekko. | 23 |
| Kuva 13. Levyjarru. | 26 |
| Kuva 14. Huippuunsa varusteltu kustompolkupyörä. | 28 |
| Kuva 15. Rungon ja lokasuojan erikoismaalaus. | 30 |
| Kuva 16. Skissi runkovaihtoehto A. | 34 |
| Kuva 17. Skissi runkovaihtoehto B. | 34 |
| Kuva 18. Runkosuunnitelma sivulta. | 37 |
| Kuva 19. Runkosuunnitelma takaoikealta. | 38 |
| Kuva 20. Esimerkki polkupyörän mainoskäytöstä. | 40 |
| Kuva 21. Jigi. | 41 |
| Kuva 22. Taivutetut runkoputket. | 42 |
| Kuva 23. Takadroppien sovitukset. | 43 |
| Kuva 24. Kiinnityspalojen katkaisu poraamalla. | 44 |
| Kuva 25. Prototyyppi koeajoasussa. | 46 |
| Kuva 26. Toisen prototyypin takapää. | 49 |

TAULUKOT

| | |
|--|----|
| Taulukko 1. Etujätön merkitys ajettavuuteen. | 22 |
| Taulukko 2. Runkomittaustulokset. | 36 |

SANASTO

| | |
|-------------|---|
| bolt-on | Pulttaa kiinni, rakentelutyö tai valmisosa joka voidaan kiinnittää ilman modifikaatioita. |
| candy | Läpikuultava värikerros erikoismaalauksissa. |
| cruiser | Kruiseri, yleisnimitys rennosta ja mukavasta ajoneuvosta. |
| droppi | Dropout, rungossa oleva kiinnike taka-akselia varten. |
| emäputki | Rungon osa, johon keula kiinnittyy ohjauslaakerin välityksellä. Emäputken asento rungossa määrää myös ohjauskulman. |
| flake | Metallikiteitä, joita käytetään erikoismaalauksissa. Myös flakemaalauksia. |
| jigi | Kokoonpanoa tai valmistusta helpottava teline, johon komponentit kiinnitetään ennen niiden yhdistämistä. |
| kammet | Poljinkammet, osa polkupyörän voimansiirtoa. |
| keskiö | Poljinkeskiossa kammet liittyvät runkoon keskiölaakeroinnin välityksellä. |
| ketjulinja | Ketjun vaatima tila etu- ja takarattaan välillä. Ketjulinjalla on merkittävä vaikutus runkosuunnitteluun. |
| keula | Etuhaarukka. Komponentti, joka yhdistää rungon ja etupyörän. |
| kiekkö | Navan, puolien, nippelien ja vannekehän muodostama kokonaisuus. |
| kustom | Personoitu, yksilöity, räätälöity, modifioitu |
| napa | Kiekon keskipiste. Sisältää akselin laakeroinnin ja mahdollisesti jarrun ja/tai vaihteiston. |
| nippeli | Sisäkierteellä varustettu mutterin kaltainen erikoiskomponentti puolien kiinnittämiseksi vannekehään. Käytetään myös puolien kiristämiseen. |
| pinstriping | Straippaus, straippi, raidoitusmaalauksia, erikoismaalauksitekniikka. |
| puola | Pinna, vannekehän ja navan yhdistävä lankamainen komponentti. Yleensä kiiltävät teräksiset. Tavallisesti 32 tai 36 kpl / kiekkö. |
| ratastus | Pyörässä käytettyjen ketjurattaiden koko ilmoitettuna hammaslukuna etu/taka. Esimerkiksi 44/22. |

| | |
|--------------|---|
| satulaputki | Rungon osa, jonka sisään satulatulppa tiiviisti asettuu. |
| satulatulppa | Satulaputken sisään tiiviisti asettava tolppa, jonka yläpäähän satula kiinnittyy. |
| stemmi | Ohjainkannatin. |
| straippiari | Pinstripemaalaukseen erikoistunut maalari / taiteilija. |
| straippi | ks. pinstriping. |
| vanne | Vannekehä ilman puolia ja napaa. |

1 JOHDANTO

Tämän työn tavoitteena on suunnitella kustompolkupyörän runko, joka on toteutettavissa piensarjana käsityönä. Määritykset rungolle asettaa toimeksiantaja StyleRide Oy, joka on myös suostuvainen markkinoimaan ja myymään runkoa asiakkailleen hyväksytyään toimivan prototyypin. Tarkoituksena on tarjota suomalaisen runkovaihtoehto bolt-on-cruiserpolkupyörää rakentavalle.

Runkosuunnittelun perustaksi perehdytään kustomkulttuuriin, jolla tässä työssä tarkoitetaan yksilöllisyyden korostamista sekä poikkeavuutta tavallisesta ja ennalta-arvattavasta. Kustomkulttuuri ilmenee selkeimmin modifioiduissa ajoneuvoissa, joiden rakentelutyylejä työssä kuvataan. Kustompolkupyörissä käytettyjä komponentteja ja niiden yhteensopivuutta käsitellään polkupyörien yleisen tekniikan ja rakenteen ohella.

Rungon suunnittelu toimeksiantajan toiveiden mukaan tulee olemaan minulle haaste, vaikka minulla on kokemusta kustompolkupyörien rakentamisesta yli 20 pyörän ja yli 10 vuoden ajan. Pääasiassa olen rakentanut pyöriä omaksi ilokseni ja omaan käyttööni, mutta mukaan mahtuu myös tilaustöitä. Joitakin rakentamiani kustompolkupyöriä on esitetty liitteessä 1. Olen myös työskennellyt polkupyörämyyjänä ja -mekaanikkona cruisereita ja kustompolkupyöriä sekä niiden osia ja varusteita myyvässä liikkeessä.

2 KUSTOMKULTTUURI

Kustomkulttuuri ei ole yksityiskohtaisesti kuvattavissa tai rajattavissa. Kustomkulttuuri keikkuu taiteen, muotoilun, ajoneuvojen, muodin ja musiikin rajamailla yhdistäen ne kaikki vahvalla tee se itse -otteella 1950-luvun Yhdysvalloista tähän päivään. Kustomkulttuurissa on kysymys yksilöllisyydestä ja erilaisuudesta. Kulttuurissa pyritään poikkeamaan tavanomaisesta ja ennalta-arvattavasta.

Monelle kustomkulttuuri on elämäntapa, eikä sen edustaminen rajoitu erityisiin tilaisuuksiin tai harrastukseen. Suurelle yleisölle kustomkulttuuri esittäytyy kuitenkin erikoisina ajoneuvoina liikenteessä ja yleisötapahtumina muutaman kerran vuodessa. Suomessa suurin yksittäinen alan tapahtuma on vuosittain järjestettävä Kustom Kulture Show, joka kerää yhteen kaikki kulttuurin edustajat ja harrastajat.

2.1 Ajoneuvot

Kustomkulttuurissa yhdistyvät erilaiset ajoneuvot 1930-luvulta tähän päivään. Pääpaino on 1940–1970-luvun ajoneuvoissa, mutta nuoremmatkaan kulkuneuvot eivät ole poissuljettuja. Yhdistävänä tekijänä ajoneuvoissa on se, että ne ovat yksilöityjä omistajansa haluamalla tavalla. Upeasti modifioituja ajoneuvoja voidaan pitää taideteoksina, joilla on myös käyttöarvoa. Kuvassa 1 on kustomoituja ajoneuvoja näyttelyssä.



Kuva 1. Kustomkulkuneuvoja alan näyttelyssä.

Erilaiset rakentelutyylit eivät rajaa toisiaan pois, vaan pikemminkin monipuolistavat kulttuuria mahdollistamalla erilaisia yhdistelmiä. Jokainen ajoneuvo on omistajansa tai rakentajansa mielen mukainen yksilö.

Autot ovat kustomkulttuurin perusta. Rakennetut autot ovat läsnä lähes kaikissa alan tapahtumissa tavalla tai toisella. Ajokkina on monesti amerikkalaisvalmisteen auto, jota on modifioitu omistajansa haluamaksi. Hot rodit, customit ja lowriderit ovat yleisimmät tyyliuunnat autojen rakentelun saralla kustomkulttuurissa. Tyyliuuntiin ei ole olemassa varsinaisia kirjoitettuja sääntöjä, vaan ne pohjautuvat perinteeseen ja rakentelukulttuuriin. Autoja rakennetaan sekä tyylipuhtaasti että sekoitellen erilaisia tyylejä.

Bobberit, chopperit ja customit sekä modernimmat rakentelutyylit kuuluvat vahvasti kustomkulttuuriin (HDCF 2010). Teknisesti moottoripyörät ovat useimmiten Harley-Davidsonia, mutta myös brittipyöriä ja japanilaisia pyöriä tavataan usein. Yleisimmin Britit ovat merkiltään Triumph tai BSA, kun taas japanilaisia edustavat Honda, Yamaha ja Suzuki.

Bobberiksi kutsutaan lyhyehköä pyörää jota on kevennetty karsimalla siitä osia pois. Alkuperäistä lyhyempi takalokasuoja ja matala satula ovat tunnusomaisia bobberille. Ohjaustanko voi olla joko matala tai korkea. Kuvan 2 esimerkki on tyylipuhdas bobber paksuine renkaineen ja hillittyine väreineen.



Kuva 2. Bobber.

Chopperilla tarkoitetaan niin ikään rakennettua pyörää, josta turhia osia on poistettu. Nykyään chopperilla tarkoitetaan lähes poikkeuksetta pyörää, jonka keula on alkuperäistä pidempi. Choppereita rakennetaan Harley-Davidsonien lisäksi monista muistakin moottoripyöristä. Esimerkkinä kuvan 3 Ural chopper.



Kuva 3. Ural Chopper.

Customiksi luetaan rakennetut moottoripyörät, joiden akseliväli vastaa alkuperäistä. Osien poistaminen tai vaihtaminen alkuperäisistä poikkeaviin on tavanomaista customeille. Myös erilaiset lisävarusteet ja erikoismaalaukset kuuluvat customoituihin moottoripyöriin.

Polkupyörien rakentelu kustomkulttuurissa on lisääntynyt viime vuosina merkittäviin mittasuhteisiin. Kasvua on edesauttanut erilaisten kustomosien huomattavasti parantunut saatavuus. Nykyisellään poljettavat cruiserit, chopperit ja full customit ovat vallanneet paikkansa kustomkulttuurissa. Esimerkiksi vuosittain järjestettävässä Turku Kustom Show'ssa rakennetut polkupyörät ovat olleet jo useasti suurin yksittäinen ajoneuvoluokka yli kolmenkymmenen yksilön voimin. Kuva 4 on Turku Kustom Show'sta vuodelta 2014.



Kuva 4. Kustompolkupyöriä ulkoilmanäyttelyssä.

Kustomkulttuuria sovelletaan kaikkialla myös kulkuneuvoissa. Lasten polkuautot ja potkulaudat saavat usein osansa, kuten myös veneet ja jopa ilmailukalusto. Veneissä sovelletaan useasti ihanteita hot rod- ja custom-autoista suorituskyvyssä ja ulkonäössä. Yksilöllisesti modifioitu jalopuinen muskelivene V8-moottoreineen on hieno esimerkki kustomkulttuurin laajuudesta.

2.2 Erikoismaalaukset ja maalaustaide

Maalaustaide voidaan liittää kustomkulttuurissa lähes mihin tahansa. Maalaustaiteessa kuvataan usein ikonisia kohteita kuten lentäviä silmämunia ja huonosti käyttäytyvää hiirtä nimeltä Rat Fink. Maalaustaidetta esiintyy mitä epätavallisimmissa kohteissa ja mitä eriskummallisimmilla pinnoilla.

Maalauksella on merkittävä vaikutus ajoneuvon yleisilmeeseen. Maalaus on kenties näkyvin osa auton, moottoripyörän ja polkupyörän viimeistelyä. Näin ollen ajoneuvojen erikoismaalauksia voitaneen pitää taidemuotona erityisesti kustomkulttuurissa. Suuren jenkkiauton maalausprosessissa voidaan tehdä jopa satoja tunteja töitä, jotta saavutetaan haluttu lopputulos. Kuvan 5 auton maalaukseen on käytetty noin neljäsataa työtuntia (Mannermaa 2015, 12).



Kuva 5. Ruotsalaisen automaalauksen taidonnäyte.

Erikoismaalauksia esiintyy selkeästi eniten ajoneuvoissa. Monesti myös soittimien ja muiden instrumenttien ulkonäköä on kohennettu erikoismaalauksin. Tällaisissa kohteissa esiintyy tavallisten yksiväristen kiiltävien pintojen lisäksi mattacandy-, helmiäis- ja flakemaalauksia sekä näiden yhdistelmiä. Suomalaista erikoismaalausosaamista esitetään kuvassa 6. Siinä flaken päällä on kahta erisävyyistä candya erilaisin tehostein maalattuna. Kokonaisuuden viimeistelevät avolavan perässä komeilevat pinstripemaalaukset.



Kuva 6. Show rodin erikoismaalauksia.

Candy on sävytettyä läpikuultavaa maalia, joka levitetään ruiskuttamalla joko lakkaan tai sideaineeseen sekoitettuna. Lopputuloksena on läpikuultava ja syvä karkkimainen efekti. Candyllä voidaan toteuttaa myös näyttäviä häivytyksiä ja väriukuja.

Flakemaalaukset koostuvat pohjaväriin päällä olevista metallinhoitoisista kiteistä. Näitä kiteitä tai hiutaleita kutsutaan flakeeksi. Flakea on saatavana eri väreissä ja eri raekokoina. Todella pienikokoista flakea kutsutaan microflakeeksi. Metallinhoitoiset hiutaleet levitetään pohjaväriin päälle joko lakan, sideaineen tai flake carrierin seassa ruiskuttamalla. Vaihtoehtoinen menetelmä on ruiskuttaa kuivat hiutaleet märän lakan päälle erillisellä flakebusterilla. Flakemaalaukset ovat suuritöinen ja vaativa prosessi, sillä pinnan tasoittaminen karkeiden hiutaleiden jäljiltä vaatii useita lakkakerroksia välilihiontoineen. Onnistuneella flakemaalauksella saavutetaan kuitenkin uskomattoman elävä ja säkenöivä metallinhoitoinen pinta.

Helmiäismaalaukset tuovat eloa kaareviin pintoihin. Helmiäinen heijastaa omaa väriään maalatussa kappaleessa eniten siinä kohdassa johon osuu eniten valoa. Näin helmiäinen soveltuu erityisen hyvin kaarevien muotojen korostukseen. Lisäksi helmiäisen erottuvuus on riippuvainen pohjaväristä. Vaalealla pohjalla helmiäinen tuo oman värinsä ja efektinsä esiin vain huippuvalon kohdassa, kun taas tummalla pohjalla se on havaittavissa lähes koko alalla. Helmiäinen voidaan ruiskuttaa joko värimassaan eli basecoattiin, sideaineeseen tai lakkaan sekoitettuna. Helmiäisefekti on näyttävintä mustan pohjaväriin päällä kaarevalla pinnalla.

Pinstriping on kustomkulttuurin tunnusomaisin maalaustaiteen muoto. Pinstriping on ohuista raidoista koostuvien kuvioiden maalausta halutulle pinnalle. Kustomkulttuurissa pinstripekuvioiden maalausta voi tehdä missä tahansa. Raitamaalausta voi löytää vaikkapa moottoripyörän bensatankista tai wc-istuimen kannesta. Pinstripemaalaukseen erikoistunutta maalaria kutsutaan Suomessa straippariksi.

Yksi Suomen arvostetuimmista straippareista on Pekka Mannermaa. Hän edustaa alan ehdotonta kärkeä myös kansainvälisellä tasolla. Mannermaan (2010, 11) mukaan ”Pinstripingin ydin löytyy laajemmalla kuin maalipurkista ja siveltimestä. Straippiari edustaa kustom-kulttuuria, hän on siis muutakin kuin pelkkä maalari.”

3 POLKUPYÖRÄT KUSTOMKULTTUURISSA

Polkupyörien rakentaminen on kokeilullisempaa kuin moottoriajoneuvojen saralla. Osasyynä tähän ovat moottoroituihin kulkupeleihin verrattuna monin paikoin hellempi lainsäädäntö ja kohtuullisemmat kustannukset. Tämän lisäksi nopeudet polkupyörällä liikuttaessa ovat varsin maltillisia ja huippunopeuskin riippuu kuljettajan omista reisistä. Kuvassa 7 on rakentamieni polkupyörien kokoelmaa keväällä 2015. Rakentamiani pyöriä on esitelty yksityiskohtaisemmin liitteessä 1.



Kuva 7. Kustompolkupyöräkokoelma.

Katu-uskottavan polkupyörän voi ostaa valmiina, kasata valmiista osista, modifioida olemassa olevaa polkupyörää tai tehdä kokonaan itse. Rakentelun muotoja on useita, sillä rakentajien mahdollisuudet ovat varsin erilaisia. Pyörä voidaan koota tehdasvalmisteisista osista tai vaihtoehtoisesti tehdä suuri osa pyörän komponenteista itse. Lopputuloksena on kuitenkin kustomi, joka on rakentajansa mielen mukainen, tavallisuudesta poikkeava kulkupeli.

3.1 Tyyli-suunnat

Polkupyörien rakentelun jakaminen eri tyyli-suuntiin ei ole niin yksiselitteistä kuin moottoriajoneuvoissa. Näistäkin tyyleistä ei ole kirjoitettuja sääntöjä tai ohjeita. Tämän lisäksi tyyliä sekoitellaan paljon ja jatkuvasti keksitään ja kokeillaan kaikenlaista uutta. Yksinkertaistaen tyyli-suunnat voidaan jakaa cruisereihin, lowride-reihin, bobbereihin, choppereihin ja full customeihin.

Cruiser on yleisnimitys polkupyörästä, jolla matka taittuu mahdollisimman rennosti ja mukavasti. Tyyli ja mukavuus ovat etusijalla nopeuden ja tehokkuuden merkityksen jäädessä pienemmäksi. Kuvassa 8 esitetty Basman edustaa sarja-valmisteista cruiseria maltillisesti kustomoituna.



Kuva 8. Project 346 Basman cruiserpolkupyörä.

Cruiserpolkupyörä erottuu tavallisesta rennommalla ajoasennolla ja kurvikkaammalla muotoilulla. Rennompia ajoasentoa saavutetaan satulan ja poljinkeskiön perinteisestä poikkeavalla sijoituksella. Matalalla oleva satula mahdollistaa jalkojen ylettymisen maahan pysähdyessä. Poljinkeskiön sijainnin on oltava sopivan etäisyyden päässä satulasta. Näin ollen cruisereissa poljinkeskiö on edempänä perinteisiin polkupyöriin verrattuna. Sopivan ohjaustangon myötä ajoasento muodostuu suoraselkäksi istumiseksi satulassa. Näin ajaminen ei rasita käsiä eikä niskaa. Lisämukavuutta cruiserilla ajoon tuovat vielä tavanomaista leveämmät renkaat ja satula.

Lowriderpolkupyörien esikuvina ovat automaailman lowriderit. Pyöriä kuitenkin rakennetaan jopa pelkästään showkäyttöön, jolloin käytännöllisyys jää näyttävyyden jalkoihin. Varusteiden ja materiaalien valinnassa ei nuukailla, vaan lowriderit pursuavat kromin kiiltoa sekä säkenöiviä erikoismaalauksia. Pitkät lokasuojat, valkosivurenkaat, monipuolaiset erikoisvanteet ja jopa varapyörät ovat tuttu näky lowriderpolkupyörässä.

Bobberiksi kutsutaan verrattaen lyhyttä kustompolkupyörää. Tyyliuunnan kulmakiviä ovat rungon muoto ja kokonaisuuden yleisilme. Viimeistely on harvoin pitkälle vietyä ja varusteita on niukalti jos lainkaan. Pintakäsittely on usein mattatai kiiltäväpintainen yksivärinen maali.

Polkupyörien kohdalla chopperilla tarkoitetaan lähes poikkeuksetta pitkäkeulaista pyörää. Viimeistely- ja varustelutaso vaihtelevat tyyliuunnan sisällä paljon. Lokasuojat ovat harvinaisia, etenkin edessä. Choppereita rakennetaan sekä kapeilla että leveillä vanteilla ja renkailla. Tavallisesti kuitenkin etupyöränä käytetään kehältään suurempaa kapeaa vannetta ja takapyöränä kehältään pienempää, hieman leveämpää vannetta. Esimerkiksi kuvan 9 pyörässä edessä on 26" x 30 mm vanne ja takana 24" x 100 mm vanne. Vastaava vanne- ja rengasyhdistelmä on choppereissa varsin tavallinen.



Kuva 9. Chopperpolkupyörä.

Full custom on kustompolkupyörien jalojn laji. Tässä tyyliässä pyörästä tehdään mahdollisimman suuri osa itse, runkoa ja varusteita myöden. Kuten kuvan 10 pyörässä, sarjavalmisteisia osia ovat vain välttämättömimmät. Omavalmisteiset keulat, lokasuojat tai jopa vanteet eivät ole poikkeuksia.



Kuva 10. Full custom.

Rakentajat toteuttavat itseään ja ideoitaan mitä eriskummallisimmilla tavoilla. Rungon muodot ovat kaukana tehdasvalmisteisista tehokkaista ja yksinkertaisista kolmioista. Viimeistelytaso riippuu rakentajasta ja siksi full customeita nähdään ajossa niin viimeistelemättöminä kuin huippuunsa viimeistelyinäkin. Erilaiset tekniset ratkaisut voimansiirrossa, ohjauksessa ja jousituksessa ovat yleisiä full customeissa. Full customit ovat aina yksilöitä ja käsin tehtyjä, eikä niitä saa kaupasta.

3.2 Rakenne

Rakenteeltaan ja tekniikaltaan polkupyörät ovat varsin yksinkertaisia. Runko, keula, pyörät, voimansiirto, hallintalaitteet sekä satula ovat välttämättömät. Ne liittyvät toisiinsa yksinkertaistettuna seuraavasti:

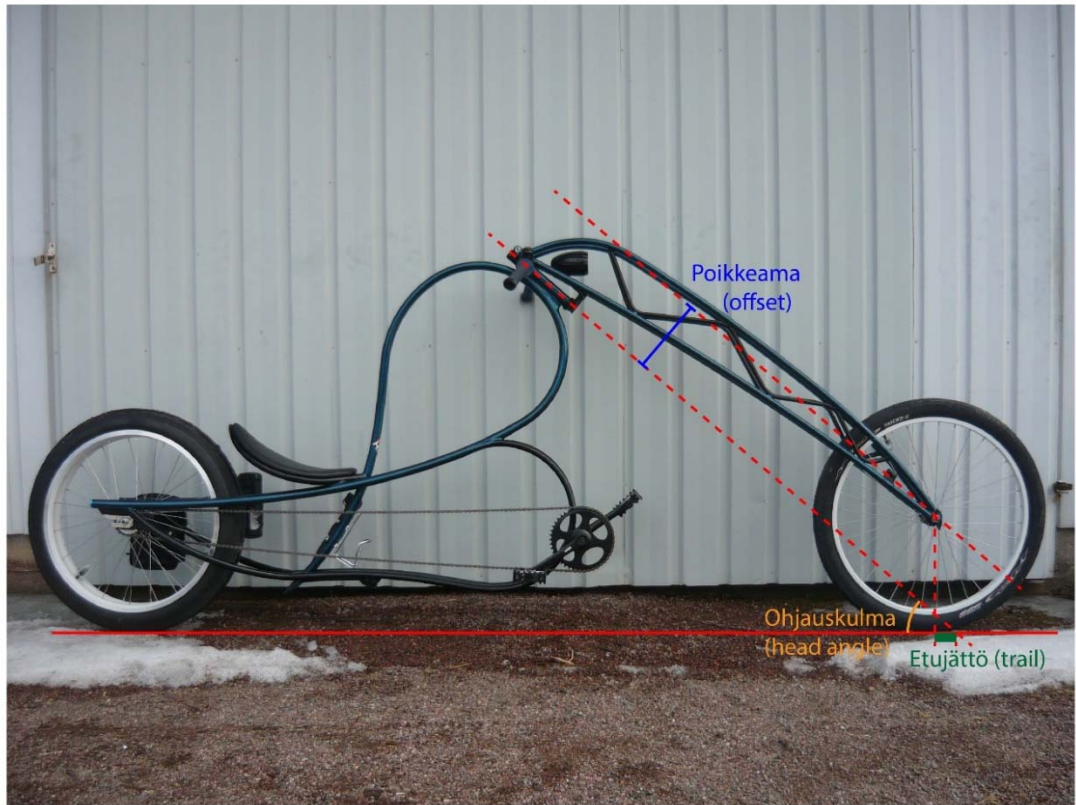
- Keula kiinnittyy runkoon ohjainlaakerin välityksellä.
- Ohjaustanko kiinnittyy keulaan ohjainkannattimen avulla.
- Takapyörä kiinnittyy suoraan runkoon ja etupyörä keulaan.
- Poljinkeskiössä kammet liittyvät runkoon keskiölaakeroinnin kautta.
- Kampiin kiinnittyvät eturatas ja polkimet.
- Lenkin muodostama ketju yhdistää etu- ja takarattaan toisiinsa.
- Satula kiinnittyy runkoon joko suoraan, tai erillisen satulapolpan välityksellä.

3.3 Runkogeometria

Perinteisen polkupyörän runko koostuu sivulta katsottaessa kahdesta kolmiosta. Tällaisessa pyörässä rungon koolla ja mitoituksella on suuri merkitys ajomukavuuteen ja -tehokkuuteen. Cruiser- ja kustompolkupyörissä rungon koon vaikutus on vähäisempi. Suurilta osin tämä johtuu istuvammasta ajoasennosta. Pääsääntönä kuitenkin on, että satulasta on yletyttävä polkimille ja ohjaustankoon. Kampien on mahdollista pyörimään ja keulan etupyörineen kääntymään ohjaustankoa käännettäessä. Kokemus on osoittanut, että kymmenisen senttimetriä maa-varaa riittää liikennekäyttöön varsin hyvin. Näiden pääperiaatteiden mukaan voidaan suunnitella ja toteuttaa toimiva ja yksilöllinen kustompolkupyörä.

3.4 Ohjausgeometria

Ohjausgeometrialla on merkittävä vaikutus ajoneuvon hallittavuuteen. Polkupyörissä teoria voidaan yksinkertaistaa jättämällä jousitus ja iskunvaimennus huomioidatta. Ohjausgeometrian termistöä selvitetään kuvassa 11.



Kuva 11. Kaksipyöräisen ohjausgeometrian termit.

Suurin ajettavuuteen vaikuttava tekijä on etujättö. Etujätöllä tarkoitetaan ohjausakselin linjan ja maanpinnan risteämän horisontaalista etäisyyttä etuakselista. Etujättö on havainnollistettu kuvassa 11. Tehdasvalmisteisissa polkupyörissä etujättö on muutamasta senttimetristä kymmeneen senttimetriin ja poikkeuksetta positiivinen. Kokemus on osoittanut, että polkupyörässä sopiva etujättö on noin 5–10 cm. Etujätön vaikutus ajettavuuteen on esitetty taulukossa 1. (Ahonen & Kaivola 2006, 3–7).

Taulukko 1. Etujätön merkitys ajettavuuteen.

| | Pieni nopeus | Suuri nopeus |
|------------------------------|--|--|
| Negatiivinen etujättö | Tangon kääntäminen nostaa runkoa. Rungon ja kuljettajan paino keskittää ohjauksen. Raskas käännettävä. | Ohjaus on pidettävä ajosuunnassa käsivoimin. Epämiellyttävää ja vaarallista. |
| Sopiva etujättö | Kevyt ja neutraali ohjaus. Runko laskee hieman ohjauksen ääriasennoissa. | Pyörää voi ohjata kallistelemalla ja ohjaus on ennalta arvattava. |
| Liian pitkä etujättö | Runko laskee käännettäessä huomattavasti. Ohjaus on pidettävä ajosuunnassa käsivoimin. | Ohjaus tuntuu raskaalta, mutta keskittyy nopeuden kasvaessa. |

Etujätön lisäksi pyörän hallittavuuteen vaikuttaa muun muassa ohjauskulma. Ohjauskulmalla (caster) tarkoitetaan ohjausakselin kulmaa. Moottoripyörissä kulma ilmoitetaan pystylinjaan nähden, kun taas polkupyörissä vaakatasoon nähden. Tehdasvalmisteisissa polkupyörissä ohjauskulmat ovat tavallisesti 78°–65°. Kustomeissa kulma on usein loivempi. Polkupyörissä ohjauskulmalle ei ole lakisääteistä raja-arvoa, mutta kokemus on osoittanut että alle 40°:n ohjauskulma johtaa jo erittäin vaikeasti ajettavaan pyörään. Ohjauskulmaa ei tule sekoittaa keulaputkien kulmaan, joka saattaa olla eri kuin ohjauskulma.

3.5 Komponentit ja niiden yhteensopivuus

Nykyään markkinoilla on tarjolla kaikki tarpeellinen polkupyörän rakentamiseksi itse valmiista komponenteista. Niin rungon, keulan, vanteet ja renkaat kuin satulan, ohjaustangon ja voimansiirron osat saa valmiina kaupasta. Lisäksi osavaliokoma on varsin monipuolinen ja kattava.

Kaikki osat eivät kuitenkaan ole keskenään yhteensopivia. Polkupyörät ovat tunnettuja sadoista tai jopa tuhansista erilaisista standardeistaan, joita eri valmistajat ovat aikojen saatossa käyttäneet. Nykyään kustompolkupyörissä on kuitenkin

keskitytty muutamiin yleisimpiin standardeihin mahdollisimman suuren yhteensopivuuden saavuttamiseksi.

Yksilöllistä kustompolkupyörää himoitsevan ei tarvitse tehdä itse pyöränsä runkoa, tai tyytyä suurten pyörämerkkien tuhansittain valmistamaan runkoon. Tarjolla on myös hieman radikaalimpia runkoja, joiden valmistusmäärät ovat huomattavasti pienempiä. Merkittävimmät toimijat kustomrunkojen osalta ovat saksalainen Ruff Cycles, puolalainen Kahaki Bikes ja hollantilainen Project 346. Tämän lisäksi alalla on useita pienempiä toimijoita, jotka valmistavat kustomrunkoja jopa yksittäiskappaleina tilauksesta.

Polkupyörän pyörä koostuu navasta, puolista ja nippeleistä, vannekehästä, vannenauhasta, sisä- ja ulkorenkaasta. Napa kiinnitetään vanteeseen puolien välityksellä. Tätä kiinnityksen työvaihetta kutsutaan puolaamiseksi. Vanteelle puolattu napa muodostaa kokonaisuuden, jota kutsutaan kiekoksi. Kehän ja navan yhdistävien puolien tulee olla juuri oikean kokoiset. Oikeanmittaisten puolien valintaan vaikuttavat vannekehän ja navan mittojen lisäksi puolauskuvio. Navassa ja vannekehässä tulee olla yhtä monta reikää puolia varten. 32- ja 36-reikäiset navat ja vanteet ovat yleisimmät markkinoilla tavatut vaihtoehdot. Kuvassa 12 on 24-tuumainen 100 mm leveä, yksivaihteinen jalkajarrullinen takakiekko. Kiekko on puolattu 3-leading 3-trailing -kuviolla.



Kuva 12. Chopperin takakiekko.

Navat jaetaan kahteen ryhmään, etu- ja takanavat. Etunapoja on tarkoitettu käytettäväksi etupyörissä ja niiden leveys on tavallisesti 100 mm. Erikoisleveisiin keuloihin on tarjolla myös erikoisleveitä etunapoja. Yksinkertaisten etunapojen lisäksi markkinoilla on muun muassa dynamolla varustettuja napoja.

Takanapoja on tarjolla sekä vaihteellisina että vaihteettomina. Kustompolkupyörissä vallalla ovat vaihteelliset takanavat ketjuvaihteiden sijaan. Suurin syy lienee siisti ja yksinkertainen ulkonäkö. Napavaihteisto sallii myös vaihteen vaihtamisen vaikka pyörä olisi paikallaan. Tarjolla on ainakin 2-, 3-, 4-, 5-, 7- ja 8-vaihteisia takanapoja.

Vanteita ja renkaita on polkupyöriin tarjolla ainakin 20-, 24-, 26- ja 28-tuumaisina kehäkokoina. Vanteita on saatavana eri levyisinä ja värisinä. Nykyisellään vanteiden leveydet ulottuvat jopa 130 mm:iin saakka, tavallisen markettipyörän vanteiden leveyden ollessa noin 25 mm.

Rengasvalikoima vaikuttaa kasvavan jatkuvasti ja se kattaa leveydet yhdestä tuumasta yli neljään tuumaan saakka. Näiden lisäksi kuvio- ja värivalikoima on valtava.

Erilaisia keskiörakenteita ja laakerointeja on olemassa lukemattomia. Tois- tai kolmiosaisiksi eniten käytössä ovat yksiosainen Fauber-kampi sekä kolmiosainen kampi. Suurin osa näiden rakenteiden välillä on laakerointi. Yksiosaisen kammen rakenteessa käytetään aina avoimia kuulalaakereita. Rakenne on yksinkertainen ja helppo huollettava. Kolmiosaisen kammen etu on se, että rakenteessa voidaan käyttää suojattua laakerikasettia. Kasettilaakerit ovat huoltovapaita ja vaihdettavissa kokonaisuutena. Kolmiosaisen kammen kanssa voidaan käyttää myös avointa kuulalaakerointia. Kolmiosaisissa kammissa kammen ja keskiöakselin väliselle liitokselle on jälleen olemassa lukemattomia erilaisia teknisiä ratkaisuja sekä standardeja.

Eturattaan ja kampien välisestä kiinnityksestä on myös useita variaatioita. Eturattasta valittaessa tulee myös huomioida käytettävä ketju ja haluttu välityssuhde.

Poljinvalikoima on varsin monipuolinen. Polkimia on tarjolla kaikissa sateenkaaren väreissä ja tuhansissa erilaisissa muodoissa. Tärkein huomioitava seikka on poljinten yhteensopivuus kampien kanssa. Suurimmassa osassa kammista ja polkimista on nykyään joko 1/2" tai 9/16" kierre. Lisäksi polkimia asennettaessa on otettava huomioon polkimien kierteiden kätsisyys. Vasemmanpuoleisessa polkimessa on lähes poikkeuksetta vasenkätinen kierre ja oikeanpuoleisessa polkimessa oikeankätinen kierre. Tämä siksi, että polkimet eivät irtoaisi pyörällä poljettaessa.

Erilaisia keuloja on polkupyöriin saatavilla varsin kattavasti. Tarjolla on eripituisia ja -levyisiä keuloja jäykkinä ja jousitettuina. Keulan valinnassa on huomioitava sen yhteensopivuus käytettävän etupyörän ja rungon kanssa. Runkoon keula liittyy ohjainlaakerilla. Ohjainlaakereissa, keuloissa ja rungoissa erilaisia mitoituksia on satoja. Yleisimmät nimelliset koot ovat 1" ja 1 1/8". Lisäksi ohjainlaakeroinnit jaetaan kahteen ryhmään rakenteensa mukaan, kierteellisiin ja kierteettömiin. Rakenteet erottaa toisistaan se, onko keulan ruotoputkessa, eli varsinaisessa ohjausakselissa kierrettä vai ei. Keulan valinta vaikuttaa tämän osalta myös ohjainkannattimen rakenteeseen. Kierteetöntä ohjainlaakerointirakennetta kutsutaan A-head tyyppiseksi.

Ohjaustangolla on suuri merkitys pyörän ajomukavuuteen. Oikealla tangolla ajoasennosta saadaan mukava ja turvallinen. Ohjaustanko liittyy keulaan ohjainkannattimen eli stemmin välityksellä. Kierteellisissä keuloissa ohjainkannatin kiinnittyy keulan ruotoputken sisälle. Tällaisia stemmejä kutsutaan quill-tyyppiseksi. Kierteettömässä keulassa ohjainkannatin on osa ohjanlaakerin rakennetta ja se osaltaan mahdollistaa ohjainlaakerin kiristämisen. A-head tyyppinen stemmi kiinnittyy siis keulan ruotoputken ympärille.

Ohjaustankoja on kustomeihin tarjolla varsin monipuolisesti. Cruisereissa käytetään tyyppillisesti tavallista leveämpää ohjaustankoa. Matalaa ja leveää U:n muotoista tankoa kutsutaan moonbariksi. Korkeaa ohjaustankoa sen sijaan kutsutaan apehangeriksi tai apinakiikuksi. Polkupyörissä käytettävät ohjaustangot ovat lähes poikkeuksetta ulkohalkaisijaltaan 22,2 mm. Näin ollen ohjaustankoon kiinnit-

tyvien jarrukahvojen, vaihteenvalitsimien ja kädensijojen valikoima yksinkertaistuu. Ohjaustangon ja stemmin välisessä kiinnityksessä mitoituksia on sen sijaan useita. Yleisimmät kustomissa käytetyt koot ovat 22,2 ja 25,4 mm.

Kustompolkupyörissä selkeästi yleisin jarruratkaisu on takanapaan sijoittuva jalkajarru. Sen suosio perustuu helppokäyttöisyyteen ja yksinkertaiseen ulkonäköön. Jalkajarru ei vaadi toimiakseen vaijereita tai erillisiä kahvoja, vaan sitä käytetään pyöräyttämällä poljinkampea taaksepäin.

Muita jarruratkaisuja ovat levy- ja rumpujarrut sekä vannejarrut. Näistä selvästi tehokkaimmat ovat levyjarrut. Levyjarruja on tarjolla sekä mekaanisia että hydraulisia. Systemi koostuu jarrulevystä, jarrusatulasta, letkusta tai vaijerista ja jarrukahvasta. Jarrulevy kiinnittyy pyörän napaan ja jarrusatula keulaan tai runkoon. Jarrukahva kiinnitetään yleisimmin ohjaustankoon. Jarrulevyn ja -satulan kiinnityksiin on olemassa useita eri standardeja. Kuvan 13 jarrusatulan kiinnitys on muutettu alkuperäisestä siistimpää ulkonäköä tavoiteltaessa.



Kuva 13. Levyjarru.

Rumpujarrut kiinnittyvät pyörän napaan sekä pyörän runkoon tai keulaan ja niitä käytetään vaijerin välityksellä jarrukahvasta. Vannejarrut voidaan jakaa eri ryhmiin toimintaperiaatteensa ja rakenteensa perusteella. Tavallisimmin ne ovat mekaanisia ja niitä käytetään jarrukahvasta. Kustomissa vannejarrut ovat varsin harvinaisia.

Satula on yksi suurimmista ajomukavuuteen vaikuttavista tekijöistä. Cruisereissa ja kustomeissa ajoasennon ollessa nojaavan sijasta istuva, satulan merkitys korostuu sen kantaessa huomattavasti suuremman osan kuljettajan painosta kuin perinteisessä pyörässä. Ratkaisuna tähän ovat tavallista leveämmät ja hyvin jousitetut satulat. Satuloita on saatavana niin ikään satoja eri kuoseja ja kymmeniä eri muotoja. Tarjolla on moderneja synteettisistä materiaaleista valmistettuja satuloita sekä perinteisiä nahkasatuloita. Nahkasatulat vaativat muita enemmän huolenpitoa, mutta ovat lopulta myös mukavampia ja arvokkaamman oloisia. Nahkasatulat vaativat mallista riippuen muutamia satoja kilometrejä sisäänajoa enne kuin ne muotoutuvat kuljettajaansa täydellisesti.

Satulat kiinnittyvät runkoon joko suoraan tai satulatolpan välityksellä. Satulatolpan on niin ikään sovittava yhteen rungon kanssa. Satulatolppia on saatavilla kymmeniä eri kokoja. Satuloiden kiinnityksessä satulatolppaan on myös useita ratkaisuja. Full customeissa satulan toteuttaminen rungon osana ei ole tavatonta.

Kun pyörässä on kaikki olennainen sen liikkeelle saamiseksi ja pysäyttämiseksi, voidaan rakentelua jatkaa varustelemalla tai jättää pyörä varustelematta kaikessa yksinkertaisuudessaan. Pyörän varustelutaso riippuu täysin pyörän käyttäjästä ja käyttötarkoituksesta. Toiset haluavat kiinnittää pyöräänsä kaikki tarjolla olevat lisävarusteet ja toiset eivät voi sietää pyörässään mitään ylimääräistä. Pyörän käyttö kuitenkin määrittää paljon tarvittavista varusteista. Lokasuojat lisäävät merkittävästi ajomukavuutta vaihtelevissa sääolosuhteissa, mutta ne vaikuttavat myös paljon pyörän visuaaliseen yleisilmeeseen.



Kuva 14. Huippuunsa varusteltu kustompolkupyörä.

Pyöriä varustellaan muun muassa kiinnittämällä niihin erilaisia laukkuja ja telineitä joissa voidaan kuljettaa esimerkiksi välttämättömimmät työkalut tai matkavälineitä. Juomapullotelineet ja valot lienevät yleisimmät kustompyörissä käytetyt varusteet. Kuvan 14 pyörän varusteita ovat valojen ja lokasuojien lisäksi tuiki tärkeä juomapulloteline, kiinteät sivulaukut, soittokello sekä lukko ja pumppu telineineen.

3.6 Materiaalit

Kustompolkupyörien rungot ovat useimmiten teräsrakenteisia, mutta alumiiniset tai puiset kustomit eivät ole ennenkuulumattomia. Maantie- ja maastopyörissä käytetyt komposiittimateriaalit kuten hiilikuitu ovat toistaiseksi erittäin harvinaisia kustomkulttuurissa. Vanteiden materiaali on useimmiten alumiini tai teräs. Puisiakin vanteita tavataan silloin tällöin. Keuloissa ja ohjaustangoissa vallalla ovat teräs ja alumiini. Poljinkampia ja eturattaita on saatavana sekä teräksisinä että alumiinisina. Takarattaat ja ketjut ovat lähes poikkeuksetta terästä. Polkimia valmistetaan sekä metallista että muovista.

Varusteiden osalla materiaalivalinnat voivat olla todella yllättäviä. Esimerkiksi lokasuojia on saatavana niin alumiinisina, teräksisinä kuin muovisinakin. Kädensijojen kohdalla erilaisten kumi- ja muoviseosten lisäksi tarjolla on muun muassa nahkaa, puuta ja alumiinia.

3.7 Viimeistely

Näyttävimmät kustomit eivät synny pelkästään pulittaamalla osia yhteen, vaan viimeistelyllä ja kokonaisuuden hallinnalla on suuri merkitys. Hyvällä suunnittelulla pääsee pitkälle, mutta vasta kokoonpano tai koeajovaiheessa havaitaan asioita joilla pyörästä saadaan entistä näyttävämpi yksilö. Eri komponenttien modifioinnilla pyritään erottamaan kyseinen pyörä muista. Esimerkiksi vanhan kromikuorisen polkupyörän ajovalon muuttaminen paristokäyttöiseksi tehokkaaksi LED-valaisimeksi on kustomointia yksinkertaisimmillaan.

Komponenttien väri- ja materiaalivalinnat vaikuttavat todella paljon kokonaisuuden yhtenäisyyteen. Monesti satula ja kädensijat valitaan visuaalisesti toisiinsa yhteensopiviksi kuten myös keula ja ohjaustanko. Pyörä voidaan rakentaa noudattamalla jotakin valittua teemaa ja liittämällä pyörään teeman mukaisia yksityiskohtia. Parhaimmillaan kustompolkupyörä koostuu pelkästään yksilöllisistä yksityiskohdista jotka yhdessä luovat harmonisen ja tavallisesta poikkeavan kokonaisuuden.

Pyörän ilmeeseen, käytettävyyteen ja ylläpitoon vaikuttaa merkittävästi myös osien pintakäsittely. Erilaisia mieltymyksiä ja toteutuksia on loputtomasti. Toiset haluavat pyörästään mahdollisimman näyttävän kullattuine osineen ja kiitävine erikoismaalattuine pintoineen. Toiset ovat taas mieltyneet raaempaan ulkoasuun ja ruostuttavat pyöränsä metalliosat tarkoituksella haluamansa ilmeen saavuttamiseksi.



Kuva 15. Rungon ja lokasuojan erikoismaalaus.

Polkupyörät ovat varsin haastavia maalattavia, sillä ohuista putkista koostuvat rakenteet voivat olla hyvinkin monimutkaisen muotoisia. Polkupyörät antavat kuitenkin sopivasti mahdollisuuksia toteuttaa villimpiäkin erikoismaalauksia. Näytellyissä esiteltävissä kustomoissa tavataan usein mattamaalien ja ruosteen lisäksi erikoisempia tuotoksia kuten straiippeja, lehtikultauksia sekä candy-, helmiäis- ja flakemaalauksia että näiden yhdistelmiä. Kuvassa 15 on candy- ja helmiäismaalattua pintaa sekä siniseksi eloksoitu vannekehä ja kromattu keula.

4 KUSTOMPOLKUPYÖRÄN SUUNNITTELU

Kustompolkupyörän suunnittelu on vapaampaa kuin perinteisen kolmiorunkoisen polkupyörän. Rungon muotoilussa on enemmän vapauksia, mutta myös vaatimuksia jotka on täytettävä. Yleensä tavoitteena on tavalla tai toisella tavallisesta poikkeava polkupyörä. Lähtökohta voi olla joko olemassa olevan pyörän modifiointi tai kokonaan uuden rakentaminen. Tässä tapauksessa keskitytään kokonaan uuden rungon suunnitteluun ja toteuttamiseen.

4.1 Määritykset rungon suunnittelulle

Runkosuunnittelun rajaukseksi määrittelimme yhdessä toimeksiantajan kanssa ominaisuuksia ja periaatteita joiden mukaan runko tulisi suunnitella. Määritykset runkosuunnittelulle ovat seuraavat:

Emäputkeksi valittiin putki, joka sopii yhteen mahdollisimman monen tehdasvalmisteen keulan kanssa. Nimelliskooltaan 1 1/8" emäputki on siis luonnollinen valinta, sillä siihen on sovitettavissa sekä 1 1/8" että 1" keulat erilaisin ohjainlaakereihin. Emäputken pituusmääritys perustuu myös yhteensopivuuteen erilaisten keulojen kanssa. Emäputken pituudeksi valittiin 125 mm. Asetetut ehdot täyttävä emäputki on saatavana valmisosana.

Keulakulman tulee olla maltillinen; ei liian pysty, eikä liian loiva. Monesti pyörään halutaan pitkä ja näyttävä keula, jolloin loivempi keulakulma on perusteltu. Tehdasvalmisteisilla keuloilla tämä kuitenkin johtaa usein kohtuuttoman pitkään etujättöön ja epämiellyttävään ajettavuuteen. Liian pysty keulakulma sen sijaan johtaa herkkään ja nopeaan ohjaukseen, joka on vastoin cruiser- ja kustompolkupyörien rentoa ja rauhallista periaatetta. Keulakulma päätettiin siis määrittää yleisimpien tarvikekeulojen mukaan siten, että ohjausgeometria olisi siedettävä mahdollisimman monella kokoonpanolla.

Poljinkeskiöksi valittiin yksimielisesti US BMX -standardin mukainen keskiöputki. US BMX -mitoituksella on saatavilla sekä yksiosaisia Fauber-kampia että kolmeosaisia BMX-kampia. Lisäksi kyseiseen keskiöön on saatavilla sovite, jonka kanssa voidaan käyttää brittiläisen standardin mukaista kasettikeskiötä.

Keskiön korkeuden määrittely osoittautui hankalaksi. Ihanekorkeus olisi noin 270–280 mm maasta keskiön keskelle. Näin pyörässä voidaan käyttää tavallisia 175 mm pitkiä kampia turvallisesti ja mukavasti. Pyörän keula, vanteet ja renkaat kuitenkin vaikuttavat koko rungon korkeuteen ja asentoon. Näin keskiön korkeuden määrittäminen valmisrungossa on aina kompromissi.

Keskiöputken ja rungon välinen liitos tulee olla riittävän vahva. Poljettaessa keskiössä vaikuttavat voimat vääntelevät keskiötä sekä runkoa moneen suuntaan. Riittävä jäykistys rungon ja keskiön välillä on siis tarpeen. Suoraan runkoputkeen liittyvä keskiö on siistein, mutta myös työläin toteutettava. Laippatyyppinen ratkaisu olisi vahva ja yksinkertaisen näköinen. Erillisillä putkilla runkoon kiinnittyvä keskiö olisi vahva, mutta visuaalisesti sekavan näköinen. Vain harvassa kustompolkupyörässä keskiön kiinnitys on onnistuttu toteuttamaan riittävän vahvasti rungon visuaalisia linjoja rikkomatta.

Toimeksiantajan toiveesta rungon tulee geometrialtaan olla soveltuva 155–195 cm kuljettajalle mahdollisuuksien mukaan. Satulan tulee olla matalalla, kuten cruisereissa yleensä. Silti rungon kokonaispituuden tulee pysyä kohtuullisena muihin valmisrunkoihin verrattuna. Polkimet eivät saa olla liian edessä satulaan nähden, jotta runko soveltuu myös aloittelijoille. Rungon geometrian tulee siis olla jotain stretch cruiserin ja tavallisen cruiserin väliltä. Satulan paikan säätömahdollisuus helpottaa näiden vaatimusten täyttämistä, mutta asettaa haasteita etenkin runkosuunnittelun visuaaliseen puoleen.

Rungossa on voitava käyttää useita erilaisia vanne- ja rengasyhdistelmiä. Tavoitteena on runko, joka on yhteensopiva sekä 24 x 2.25” että 29 x 3.0 renkaan kanssa. Tämä vaatimus asettaa huomattavan haasteen suunnittelulle, sillä näi-

den renkaiden ulkohalkaisijoissa on merkittävä ero. Kun huomioidaan vielä pyörän rengas- ja vannevalinnan vaikutus pyörän rungon korkeusasemaan ja asentoon, on haastetta riittämiin.

Runkoon on mahdollista 100 mm leveä vanne 4 1/4" kokoisella renkaalla. Tämä tarkoittaa riittävän leveää takahaarukkaa. Takanapana on voitava käyttää 120–135 mm leveää takanapaa. Rungon levittäminen 170 mm leveälle takanavalle sopivaksi on oltava mahdollista kohtuullisin toimenpitein.

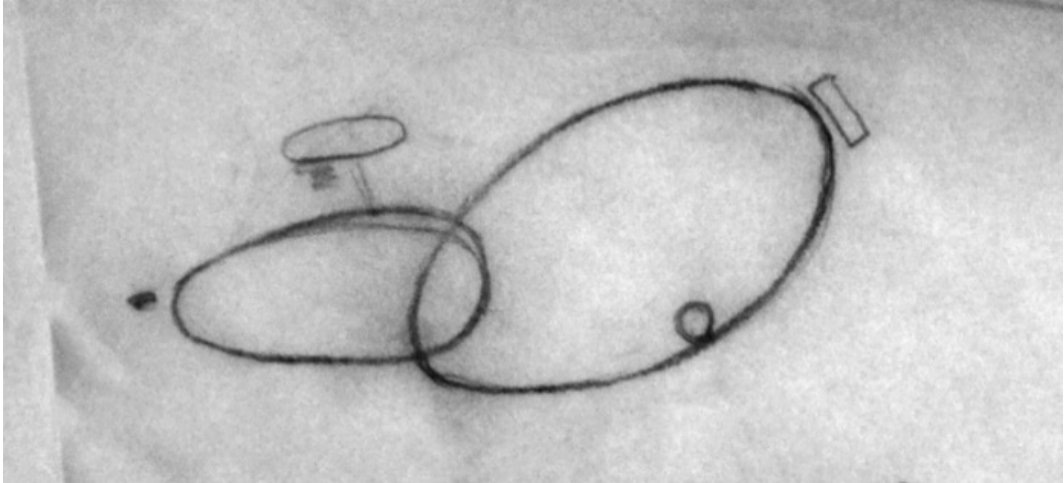
Muina yhteensopivuusvaatimuksina ovat valmius levy- ja coasterjarrulle. Tämä tarkoittaa kiinnikkeitä sekä jarrusatulalle että jalkajarrun jarrukammelle. Eri takanapojen jarrukammet ovat erimittaisia. Tämä on otettava huomioon jarrukammen kiinnikkeitä suunniteltaessa.

Rungossa ei saisi olla visuaalista linjaa, joka ohjaa rungon asentoa. Näin rungon asento lopullisessa kokoonpanossa on vapaammin valittavissa esimerkiksi keulan sekä vanteiden ja renkaiden myötä.

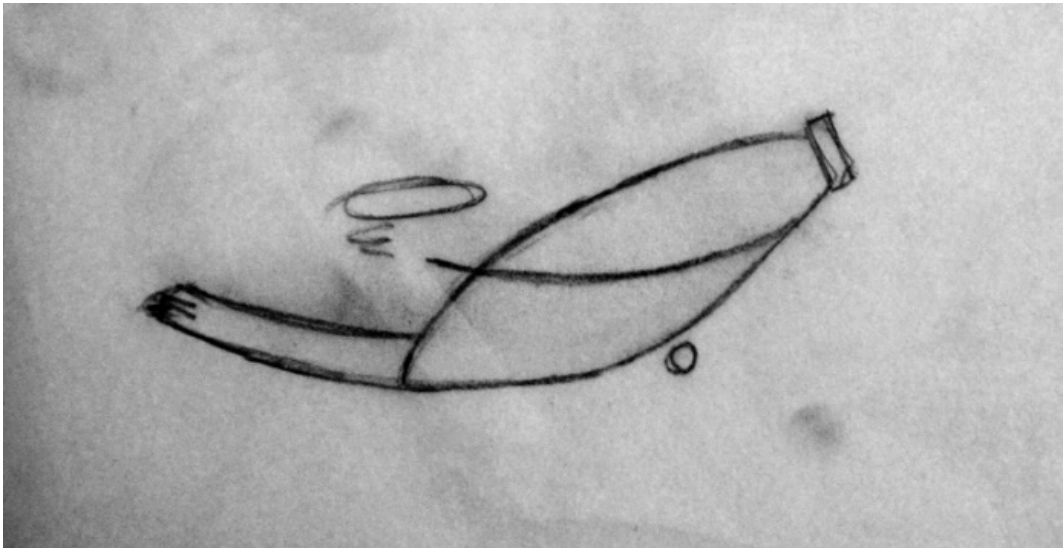
StyleRide Oy:n asiakkaina on myös yrityksiä, jotka haluavat pyörältään mainosarvoa. Tavallisesta poikkeava polkupyörä kiinnittää huomiota sekä liikenteessä että pysäköitynä. Tämä huomio on hyödynnettävissä esimerkiksi pyörään kiinnitetyillä mainoksilla. Pyörän käyttö mainostarkoituksiin tulee ottaa huomioon runkoa suunniteltaessa.

4.2 Design

Kustompolkupyörän rungon suunnittelun pohjaksi perehdyin markkinoilla jo oleviin vastaaviin tuotteisiin. Kuvia kaupallisesti tarjolla olevista rungoista on koottu moodboardiksi liitteeseen 2. Tämän jälkeen piirsin useita skissejä hahmotellakseni erilaisia vaihtoehtoja rungon muotoilun suhteen. Osa piirtämistäni skisseistä on esitetty liitteessä 3. Skisseistä hylkäsin suosiolla muita runkoja muistuttavat piirroksiset. Jäljelle jääneistä piirroksista valitsimme yhdessä toimeksiantajan kanssa kaksi runkomallia jatkokehitykseen. Jatkoon valitut skissit on esitetty kuvissa 16 ja 17.



Kuva 16. Skissi runkovaihtoehto A.



Kuva 17. Skissi runkovaihtoehto B.

Jatkoin suunnittelua 3D-mallinnuksen keinoin valittujen skissien pohjalta. 3D-mallinnuksen tein Rhinoceros 5 ohjelmalla. Siirtyessäni suurpiirteisestä skissailusta mittatarkkaan mallintamiseen, kohtasin useita haasteita. Kaikkien rungolle asetettujen vaatimusten täyttäminen osoittautui erittäin haastavaksi.

Tavoitteeksi asetettu laaja vanne- ja rengasyhdistelmien yhteensopivuus tuotti eniten päänvaivaa. Matalimman ja korkeimman renkaan ulkohalkaisijassa kun on eroa yli 130 mm. Tämän vuoksi tein ratkaisun optimoida runko 26 x 3.0" renkaalle.

Näin ollen sekä korkeammat että matalammat renkaat ovat edelleen soveltuvia, mutta rungon asento ja korkeus eivät ole ihanteelliset.

Myös valittu rungon muoto osoitti hankaluutensa rungon etupään suhteen. Emäputkelta poljinkeskiölle johtava runkoputki kaareutuu nimittäin eturengasta kohti. Tämä on jopa kustompolkupyörissä varsin harvinainen ratkaisu. Nyt ymmärrän miksi. Keulan ja etupyörän sovittaminen kyseisen runkorakenteen kanssa on nimittäin haastavaa, etenkin kun sovitettavana on useita erilaisia keuloja ja erikoisia etupyöriä. Kaiken tämän lisäksi rungon tulisi näyttää sulavalinjaiselta kokonaisuudelta. Tästä tavoitteesta pidin tiukasti kiinni, sillä juuri tämä muoto erottaa rungon muista valmisrungoista.

4.3 Mitoitus ja geometria

Muodon ja ilmeen lisäksi perehdyin valmisrunkojen mitoitukseen ja geometriaan. Mittasin vertailun vuoksi myös aikaisemmin valmistamiani pyöriä. Mittaustulokset keräsin taulukkoon, jonka pohjalta tein valinnan runkosuunnitteluni mitoituksen perustaksi. Tärkeimpiä mittaamiani suureita olivat ohjauskulma ja satulaputken yläpään etäisyys poljinkeskiöstä. Otin huomioon myös poljinkeskiön korkeuden sekä maavaran erikokoisilla renkailla. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Runkomittaustulokset.

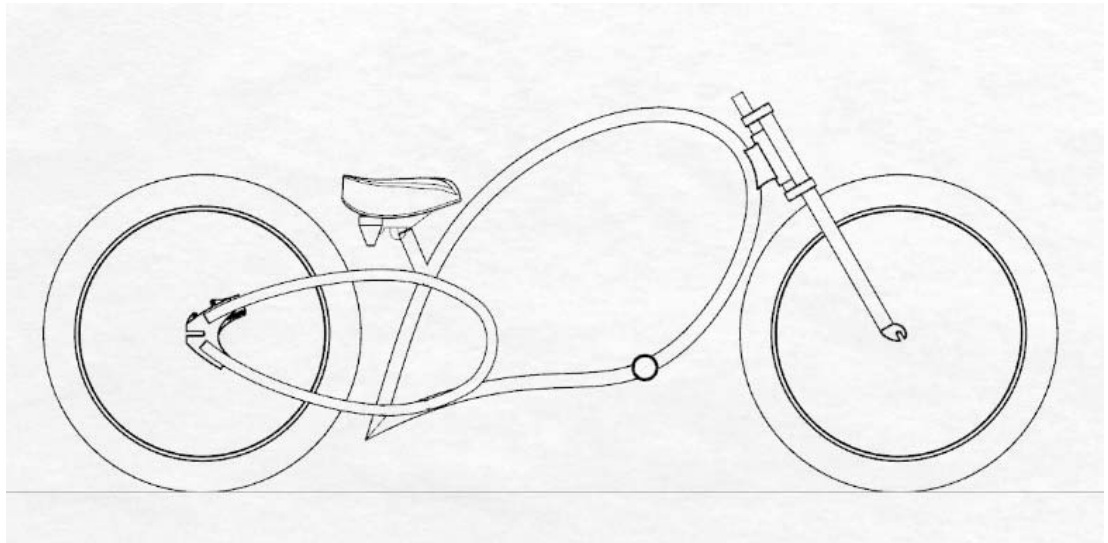
| Pyörä | Ohjauskulma | Keskiö - satulaputki | Keskiön korkeus 24 x 3.0" | Keskiön korkeus 26 x 3.0" | Keskiön korkeus 29 x 3.0" |
|--------------------|-------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Omavalmisteet | | | | | |
| Ladies Cruiser | 67,5° | - | 280 | | |
| The Flame | 37,5° | - | 250 | | |
| O'Ranger | 38,6° | - | 235 | | |
| Unikorni | 65,6° | - | 320 | | |
| Tourer XL | 55,4° | - | 250 | | |
| Loopie | 40,6° | - | 250 | | |
| Vintake | 60,3° | 670 | 260 | | |
| Kiraffi | 61,2° | 580 | 255 | | |
| Käyttis | 62,8° | 680 | 250 | | |
| Teolliset rungot | | | | | |
| Kahaki Nuku | 69° | 560 | 255 | 280 | - |
| Kahaki Baron | 68° | 625 | 260 | 285 | - |
| Kahaki Bob | 69° | 530 | 230 | 255 | 291 |
| Ruff Hard Time | 68,5° | 525 | 225 | 250 | 286 |
| Ruff Tango V2 | 59° | 605 | 255 | 280 | - |
| | | | 225 | 250 | - |
| Ruff Dean S | 60° | 625 | 225 | 250 | - |
| | | | 195 | 220 | - |
| Project 346 Basman | 62,5° | 680 | 245 | 270 | - |

Vertailun tuloksena valitsin seuraavat rungon mitoituksen määräävät arvot:

- Ohjauskulma 60°.
- Poljinkeskiön ja satulaputken yläpään välinen etäisyys 600 mm.
- Keskiön korkeus 26 x 3.0" renkaalla 275 mm.

Näiden raja-arvojen puitteissa jatkoin rungon suunnittelua 3D-mallinnusohjelmalla. Lopputuloksena on runko, joka täyttää sekä asetetut tekniset vaatimukset

että miellyttää visuaalisesti toimeksiantajaa ja itseäni. Runkosuunnittelun tulos on esitetty kuvassa 18.



Kuva 18. Runkosuunnitelma sivulta.

Kuvassa 18 on rungon lisäksi satula, keula sekä 26 x 3.0" renkaat havainnollistamaan pyörää kokonaisuutena. Satula kiinnittyy runkoon satulatolpan välityksellä. Satulan korkeus on säädettävissä perinteiseen tapaan. Rungossa on riittävästi tilaa suurellekin jousitetulle cruisersatulalle.

Suunnitelmassa rungon takaosa koostuu kahdesta rinnakkaisesta ovaalin muotoisesta lenkistä, jotka ovat rungon keskilinjan suuntaiset ja 70 mm sivussa keskilinjalta kummallakin puolen. Lenkit kiinnittyvät päärunkoon kolmesta pisteestä muodostaen riittävän vahvan rakenteen. Näin ketjulinja on vapaa ja ulkonäkö virkistävän erilainen muihin runkoihin verrattuna. Rungon takaosan rakenne on esitetty tarkemmin kuvassa 19.



Kuva 19. Runkosuunnitelma takaoikealta.

Takadropeissa on huomioitu levy- ja coasterjarrujen kiinnitys. Jarrukammen kiinnitys on yhteensopiva yleisempien jalkajarrullisten takanapojen kanssa. Dropeissa on taka-akselin kiinnitykseen vain yksi vaakasuora lovi, joka mahdollistaa ketjun kiristyksen. Takadrooppien muotoilu myötäilee takahaarukan kaaria luoden kevyen ilmeen.

Suunnitelmassa emäputki kiinnittyy runkoon kahdella levynpalalla. Ratkaisu tuo tarvittavan pitkittäissiirron, jotta etupyörän ja rungon väliin jää riittävästi tilaa. Vastaava ratkaisu ei ole yleisesti käytössä tehdasvalmisteisissa rungoissa.

4.4 Materiaalivalinnat

Rungon materiaaliksi valitsin teräsputken. Lopulliset putkikoot ja materiaalivahvuudet selviävät vasta prototyypin koeajon jälkeen. Prototyypin materiaalit valitsin aikaisempaan kokemukseeni perustuen ja käytössä olevat työkalut huomioiden.

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| Rungon etuosa | 32 x 1,5 mm huonekaluputki |
| Rungon takaosa | 22 x 2,0 mm huonekaluputki |
| Takadropit | 5 mm teräslevy |
| Emäputken kiinnityslevyt | 4 mm teräslevy |

Satulaputken koon valitsin siten, että se soveltuu standardin mukaiselle, tavallisesti käytössä olevalle satulatolpalle. Prototyyppejä rakentaessani päädyin käyttämään purkuosaa vanhasta miestenpyörästä. Näin satulatolpaksi soveltuu tavallinen 22,2 mm:n tolppa. Valitsemieni materiaalien perusteella rungon massaksi muodostuu noin 7 kg.

4.5 Valmistettavuus

Rungon muoto aiheuttaa omat haasteensa sen valmistamiselle. Kaikissa rungon kaarissa säde muuttuu, eivätkä ne siksi ole yksinkertaisesti taivutettavissa koneellisesti. Tämän vuoksi rungot on valmistettava käsityönä. Koska kyseessä on eksklusiivinen piensarjatuote, suuri käsityön osuus valmistuksessa on ymmärrettävää ja kustomkulttuurin periaatteiden mukaista. Putkien sovitukset toisiinsa ovat verraten yksinkertaisia ja helpohkoja toteuttaa. Riittävä hitsausosaaminen tekijältä kuitenkin vaaditaan. Symmetrisen ja ns. suoran lopputuloksen saavuttamiseksi on käytettävä asianmukaisia jigejä joita on myös tarvittaessa valmistettava.

4.6 Viimeistely

Vaatimukset rungon viimeistelylle ovat kohtuulliset. Putkien taivutus pyritään suorittamaan niin, ettei viimeisteltävää jää. Pienet painaumat ja maltillinen kierouskin hyväksytään. Rungon tulee kuitenkin kokonaisuudessaan olla symmetrinen ja suora silmin tarkastellen.

Rungon muodostaman pisaran kärki on hiottava muotoonsa hitsauksen jälkeen. Muut hitsausaummat pyritään hitsaamaan niin siististi, ettei niitä tarvitsisi hioa. Hiomattomat hitsisaumat rungossa kertovat paljon työn laadusta. Siistiin ja vahvaan tulokseen päästään vain oikeilla laitteilla ja niiden osaavalla käytöllä.

4.7 Mainoskäyttö

Jokainen asiakas voi rakentaa tai rakennuttaa pyörän omien mieltymystensä mukaan. Suunnittelemani rungossa mainoskylteille on oiva paikka kummallakin puolella takahaarukkaa ja eturungon yläosassa. Mainoskylttien valmistus ja kiinnitys on suunniteltava yksilöllisesti asiakkaan toiveiden mukaan. Pyörän mainoskäyttöä on havainnollistettu kuvassa 20.



Kuva 20. Esimerkki polkupyörän mainoskäytöstä.

Pyörän mainoskyltit voidaan valmistaa esimerkiksi puusta, metallista tai muovista. Sivulaukkujen tai muiden runkoon kiinnittyvien laukkujen suunnittelu ja toteutus on sovittava tapauskohtaisesti asiakkaan kanssa.

5 PROTOTYYPIN VALMISTAMINEN

Toimeksiantajan hyväksytyä suunnitelman, prototyypin valmistaminen oli itsensäselvyys. Prototyypin rakentamisen tarkoituksena oli todeta sekä suunnitelman toteutettavuus ja siinä mahdollisesti kohdattavat ongelmat että tuottaa valmis kustompolkupyörä koeajoa varten. Suunnitelman havainnollistaminen luonnollisen kokoisella ja toiminnallisella prototyypillä on myös erinomainen tapa päästä arvioimaan tarkemmin rungon visuaalista ilmettä ja teknisiä ominaisuuksia.

5.1 Jigi

Rungon kokoonpanossa käytin omavalmisteista runkojigiäni. Jigi on monipuolisesti säädettävä ja se auttaa pitämään ratkaisevat linjat suorina. Esimerkiksi emäputken asema ja ohjauskulma ovat portaattomasti säädettävissä niiden pysyessä kuitenkin jatkuvasti pyörän keskilinjalla. Jigin ohjurit pitävät osat paikallaan hitsaustyön ajan. Jigin rakenne on esitetty kuvassa 21.



Kuva 21. Jigi.

Jigin runkomateriaali on RHS 40 x 80 x 4 ja sivupalat 6 mm:n teräslevyä. Sivupalat on leikattu laserilla. Emäputken ja keskiön ohjurikartiot olen sorvannut teräksestä. Jigi on koottu pääasiassa pulttiliitoksin. Jigiin liittyy myös erilaisia puristimia, pitimiä ja kiinnikkeitä, joita käytetään ja valmistetaan tarpeen mukaan

5.2 1:1 työpiirustus

Mallintamastani runkosuunnitelmasta piirsin 1:1 työpiirustuksen yhdelle suurelle paperille videotykkiä apuna käyttäen. Heijastin suunnitelman kuvan paperille ja skaalasin kaiken oikeaan kokoon. Tämän jälkeen jäljensin suunnitelman paperille lyijykynällä.

5.3 Runkoputkien taivutus

Varsinainen rungon valmistus alkoi runkoputkien katkaisulla ja taivutuksella. Putket taivuttelin muotoonsa mankelimallisella taivuttimella työpiirustusta apuna käyttäen. Lopulliseen muotoonsa taivutetut runkoputket on esitetty kuvassa 22.



Kuva 22. Taivutetut runkoputket.

5.4 Levyosien valmistaminen

Takadropit ja emäputken kiinnityslevyt valmistin teräslevystä. Takadroppien materiaalivahvuus kasvoi tässä vaiheessa suunnitellusta 5 mm:stä 6 mm:iin materiaalin saatavuudesta johtuen. Yksittäisten monimuotoisten kappaleiden leikkaaminen levystä on yksinkertaisinta plasmaleikkurilla. Tätä työvaihetta varten valmistin vanerista mallineet, joiden avulla leikkasin levyosat irti. Irrotuksen jälkeen viimeistelin levyjen ulkosyrjät kulmahiomakoneella.

Takadroppeihin koneistin lovet taka-akselille ja jarrukammen kiinnitykselle. Lisäksi porasin standardin mukaiset reiät levyjarrusatulan kiinnitystä varten.

5.5 Putkien sovitukset

Katkaisin putket työpiirustuksen mukaisesti. Takadropit sovitin rungon takaosan lenkkeihin siten, että niiden sisäpinnat ovat valmiissa rungossa samassa tasossa. Sovitukset tein kulmahiomakoneella ja viilalla. Koneistetut takadropit sovitukseen on esitetty kuvassa 23.



Kuva 23. Takadroppien sovitukset.

Muita sovitettavia liitoksia olivat keskiömuhvin ja runkoputken välinen liitos sekä eturungon pisanan kärki. Nämä sovitukset tein niin ikään kulmahiomakoneella ja viilalla. Takarungon lenkkien ja eturungon väliset kiinnityspalat tein 22 x 2,0 mm:n huonekaluputkesta poraamalla ne poikki pylväsporakoneella sopivankokoista kuppiterää käyttäen. Näin säästin aikaa ja vaivaa kiinnityspalojen hiomisessa ja viilaamisessa. Kyseinen työvaihe on esitetty kuvassa 24.



Kuva 24. Kiinnityspalojen katkaisu poraamalla.

Neljän symmetrisen kiinnityspalan valmistaminen vei odotettua enemmän aikaa ja materiaalia. Lopputuloksena syntyi kuitenkin symmetrisesti paikoilleen istuvat putkenpätkät.

5.6 Rungon heftaus

Kun osat oli sovitettu toisiinsa, kokosin rungon jigiin ja heftasin sen hahmoonsa Kempin MIG-hitsauslaitteella. Tämän jälkeen irrotin rungon jigistä ja vein sen ulos tarkempaa tarkastelua varten. Pilvisenä talvipäivänä ulkona valoa on riittävästi ja se on tasaista, eikä se muodosta teräviä varjoja. Tallissani vallitsevat valaistusolosuhteet hankaloittavat rungon suoruuden ja symmetrisyyden silmämääräistä tarkastelua. Siksi runko on hyvä viedä välillä ulos ja katsella sitä kriittisesti hieman kauempaa ennen lopullista hitsaamista.

Kriittinen katse kannatti, sillä huomasin emäputken olleen hieman rungon toisella sivulla. Korjasin virheen siirtämällä emäputken rungon keskilinjalle.

Varmistaakseni rungon takaosan suoruuden, kiinnitin runkoon takapyörän. Takapyörän kiinnittäminen osoitti rungon virheettömän symmetrisyyden, mutta paljasti myös ongelman. Suunniteltu 140 mm:n takarungon leveys ei sovellu edes 130 mm takanavalle. Rungon takaosa on niin jäykkä ja dropit niin tukevat, ettei sitä voi väkivalloin kaventaa 130 mm:iin ilman ongelmia.

Ratkaisua pohtiessani huomasin tehneeni suunnitteluvirheen. Vaikka alkuperäisen suunnitelman mukaisen 140 mm:n takahaarukan levittäisikin 170 mm:n takanavalle sopivaksi yli 80 mm leveää vannetta käytettäessä, ei ketju mahtuisi kulkemaan eturattaalle takarungon lenkkien takia. Ratkaisin ongelman kaventamalla takahaarukan leveyden 130 mm:iin. Samalla tämä tarkoitti sitä, että runkoa on myös levitettävä vastaavalla tavalla haluttaessa käyttää yli 80 mm leveää takavannetta. Rungon monikäyttöisyys kärsi siis kolauksen, mutta synnytti samalla leveämmän sisarmallin.

5.7 Rungon hitsaus

Siirrettyäni emäputken rungon keskilinjalle ja kavennettuani takahaarukan, oli aika rungon lopullisen jäykistämisen. Hitsasin rungon kasaan Kempin MIG-hitsauslaitteella. Hitsauksen aiheuttama metallin kutistuminen kavensi takahaarukkaa muutaman millin takadroppien kohdalta. Palautin takahaarukan leveyden 130 mm:iin kierretangolla levittäen. Keskiöputki ja emäputki pysyivät hitsauksessa pyöreinä, eivätkä venyneet soikeiksi tai kaareutuneet. Näin ollen laakerikoolien kiinnityspintoja ei tarvitse koneistaa hitsauksen jälkeen.

5.8 Viimeistely

Hitsaamani saumat ovat varmasti riittävän vahvat, mutta niiden ulkonäkö ei miellyttänyt minua, eikä toimeksiantajaa. Tämän vuoksi päädyin hiomaan saumat

siistimmiksi kulmahiomakoneella ja viilalla. Putkien taivutus sen sijaan onnistui riittävän hyvin, eikä taivutusjäljessä ollut tarvetta viimeistelylle.

5.9 Kokoonpano ja koeajo

Selvittääkseni prototyypin ajo-ominaisuudet ja todetakseni rungon suoruuden sekä vahvuuden, kokosin rungon ajokuntoiseksi pyöräksi. Varustin rungon muun muassa Project 346 Offset-keulalla, 26 x 3.45” renkailla sekä cruisersatulalla. Koeajokuntoinen prototyyppi on esitetty kuvassa 25.



Kuva 25. Prototyyppi koeajoasussa.

Kokoonpanovaiheessa huomattiin takadroppien 6 mm:n ainevahvuuden olevan liioittelua. Takadropit voitaneen ohentaa 4 mm:iin, jotta vältetään taka-akselin ja erilaisten vaihtajien kiinnitysongelmilta. Samalla säästetään hieman rungon painossa.

5.10 Koeajon tulokset

Koeajomme pyörää toimeksiantajan kanssa liukkaissa talviolosuhteissa muun liikenteen seassa. Koeajolla huomasimme, että runko tuntuu riittävän jäykältä,

eikä taivu tai notku haittaavasti edes 90 kg kuljettajan alla. Runkoputkien materiaalivalinnat ovat siis osuneet kohdalleen. Keulakulma on sopiva ja koeajossa käytetty keula toimii kokonaisuudessa erittäin hyvin. Keskiön korkeus on koeajokokoonpanolla optimaalinen, 275 mm maasta.

Pyörä kulkee mukavasti ja helposti, vaikkakin geometrialtaan pyörä on hieman lyhyt yli 175 cm kuljettajalle. Koeajolla käytössä ollut satula oli säätönsä ala-asennossa. 160 cm koeajokuljettajamme kuitenkin totesi pyörän varsin mukavaksi ja sopivan kokoiseksi. Takarungon leveyttä ei ajaessa huomaa. Edes 45 numeron kenkä ei ota ajossa kiinni takahaarukan lenkkeihin. Lisätilaa voisi silti varmudeksi olla muutaman sentin verran.

Merkittävin koeajolla huomattu epäkohta rungon rakenteessa on etu- ja takarungon yhdistävien väliputkien sijainti. Voimakkaasti poljettaessa ketju ottaa nimitäin kiinni etummaiseen vaakaputkeen. Koeajossa pyörän ratastus oli tavanomainen 44 hammasta edessä ja 22 hammasta takana. Ongelmasta selvittää joko pienentämällä pyörän rattaita tai muuttamalla takarungon kiinnitystä. Ketjulinja tarvitsee lisää tilaa.

Visuaalisesti pyörä vaikuttaa mukavan erilaiselta. Rungon takaosa kuitenkin näyttää hieman liian pitkältä takapyörän ollessa liian kaukana satulasta ja eturungon takaosasta. Myös emäputken kiinnityslevyissä voisi olla voimakkaampaa muotoilua. Runko painaa 7,2 kg. Olisi markkinoinnillisesti parempi, jos rungon massa jäisi alle 7 kg. Käytön kannalta pyörän massalla ei ole niin suurta merkitystä.

Kaikesta huolimatta prototyyppi hyväksyttiin epäkohdat huomioiden. Rungon markkinointia varten prototyyppi oli esillä Kustom Kulture Showssa toimeksiantajan osastolla helmikuussa 2016. Prototyypin sama palaute oli varsin positiivista. Muista erottuvaa runkomuotoilua kehuttiin, mutta myös hitsaustyön jäljestä huomautettiin.

6 JATKOKEHITYS

Ensimmäisessä prototyypissä havaitut epäkohdat korjatakseni palasin takaisin suunnitelman pariin ja tein siihen tarvittavat muutokset. Venyitin rungon etuosaa lähemmäs takarengasta ja lyhensin takarungon lenkkejä viitisen senttiä. Näin polkijan kantapäille jää varmuuden vuoksi paremmin tilaa. Venytetty etuosa sen sijaan luo rungosta yhtenäisemmän kokonaisuuden. Tehtyjen muutosten yhteisvaikutuksena myös ketjulle saatiin enemmän tilaa.

Runkosuunnittelun täsmentyessä päädyin myös ratkaisuun takahaarukan leveydestä. Rungosta tarjotaan kahta leveyttä, 130 mm ja 170 mm takanavalle sopivat versiot. Toinen prototyyppi oli siis rakennettava suuremmalla runkoleveydellä.

6.1 Toisen prototyypin valmistaminen

Korjattuani runkosuunnitelman 3D-mallin, piirsin uuden 1:1 työpiirustuksen, jonka mukaan taivutin rungon putket. Taivutus sujui jo paljon nopeammin kuin ensimmäisellä kerralla. Putkien taivutuksen jälkeen valmistin takadropit sekä emäputken kiinnityslevyt 4 mm:n teräslevystä.

Tehtyäni putkien ja levyjen sovitukset kulmahiomakoneella sekä viilalla, kokosin rungon osat jigiin ja heftasin ne paikoilleen. Tarkistettuani rungon suoruuden, hitsasin kaikki saumat lopullisesti kiinni. Tällä kertaa tein kaiken hitsaustyön Kempin TIG-hitsauslaitteella. Hitsaustyö vei hieman enemmän aikaa ja keskittymistä, mutta lopputulos on huomattavasti parempi.

Toisen prototyypin takahaarukan rakensin 170 mm takanavalle sopivaksi. Tämä mahdollistaa jopa 130 mm leveän takavanteen ja yli 4” renkaan käytön.

6.2 Havainnot toisesta prototyypistä

Työn jälki on parempaa kuin ensimmäisessä prototyypissä. Syitä tähän on useita. Putkien taivutus onnistui sujuvammin kuin ensimmäisellä kerralla. Myös taka- ja

eturungon yhdistävät väliputket tehtiin kerralla oikeanmittaisiksi, eikä niitä tarvinnut lyhentää kuten ensimmäisen prototyypin kohdalla. Myös hitsausmenetelmän vaihto vaikutti positiivisesti rungon siisteyteen. Hitsausnaumoista vain eturungon pisanan kärki on hiottu hitsauksen jälkeen. Muita saumoja ei ole käsitelty mitenkään. Toisen prototyypin työn jälkeä on esitetty kuvassa 26.



Kuva 26. Toisen prototyypin takapää.

Toinen prototyyppi painaa 6,9 kg ja se asettuu juuri sopivasti maagisen 7 kg rajan alle. Toimeksiantaja hyväksyi suunnittelemani rungon toisen prototyypin perusteella.

6.3 Markkinointi

Rungon muotojen ja mittasuhteiden hahmottamista varten valokuvasin rungon sekä ajokuntoisena pyöränä että pelkkänä runkona. Ottamiani valokuvia voidaan käyttää rungon markkinointiin. Rungon myynnistä ja markkinoinnista vastaa toimeksiantaja StyleRide Oy.

7 YHTEENVETO

Tavoitteena oli suunnitella toimeksiantajan vaatimukset täyttävä kustompolkupyörän runko, joka on toteutettavissa piensarjana käsityönä. Tämä tavoite saavutettiin, sillä toimeksiantaja StyleRide Oy hyväksyi rungon toisen prototyypin perusteella. Suunnittelemani rungon yksinmyyntioikeus on StyleRide Oy:llä. Runkoja on saatavilla vain rajoitettu erä.

Tuloksena on suomalainen runkovaihtoehto bolt-on-cruiseria rakentavalle. Runko erottuu kilpailijoistaan erilaisen rakenteensa ansiosta. Rungon pyöreät linjat ja tasaleveä takahaarukka poikkeaa muista valmisrungoista. Rungon etuosan muodostama yhtenäinen pisaramainen muoto on ainutlaatuinen. Piensarjatuotannosta huolimatta yksilöllisyys on taattua, sillä rungot valmistetaan käsityönä Suomessa.

Mitoitukseltaan runko on varsin monikäyttöinen. Runko on yhteensopiva lähes kaikkien markkinoilla olevien cruiser-keulojen kanssa. Myös keskiöratkaisu on monipuolisesti yhteensopivin. Satulatolpaksi käy tavallinen 22,2 mm:n tolppa. Runkoa on saatavilla kahta leveyttä: 130 mm ja 170 mm takanavalle sopivana. Näin rungossa voidaan käyttää jopa 130 mm leveää vannetta ja yli 4” rengasta. Yhteensopivien rengaskokojen valikoima kattaa koot 24 x 2.25 tuumasta aina 29 x 3.0 tuumaan saakka. Runko soveltuu hyvin 155–180 cm kuljettajalle säädettävän satulakorkeutensa ansiosta.

Prosessin aikana koen kehittyneeni muotoilijana ja polkupyörän rakentajana. Onnistuin luomaan uutta ja erilaista pitäen silti kiinni toimeksiantajan asettamista vaatimuksista. Olen ylpeä lopputuloksesta, sillä suunnittelemani ja valmistamani tuote päätynyt Suomen suurimman alan erikoisliikkeen valikoimaan kaikkien ulottuville.

LÄHTEET

Ahonen S. & Kaivola R. 2006. Ajodynamiikka. Taustatyö ”kopterilain” muutosten perusteluiksi. Suomen motoristit ry. Modified Motorcycles Association of Finland. Harley-Davidson Club Finland.

HDCF 2010. Rakentelutyylejä. Viitattu 12.10.2015

<http://www.hdcf.fi/wiki/index.php/Rakentelutyylej%C3%A4>

Mannermaa, P. 2010. Pinstriping. Äärimmäinen opas raidoitusmaalaukseen. Alfamer Oy.

Mannermaa, P. 2015. Old Kool magazine. Issue 5. Turku: Dominopol Oy.

Kuvalähteet

Kaikki tekstiosassa käytetyt kuvat: Ville Hongisto

Liite 1: Kustomeita Palonkulman tallilta Ville Hongisto

Liite 2: Valmisrungot kuviin viitattu 22.2.2016.

<http://www.classic-cycle.de/out/pictures/master/product/1/bobmittank.jpg>

<http://www.classic-cycle.de/out/pictures/master/product/2/bob1.jpg>

<http://www.classic-cycle.de/out/pictures/master/product/1/baron-frame-right.jpg>

http://sm-parts.net/images/product_images/info_images/nuku2.jpg

http://www.styleride.fi/images/kuvat/B3395_styleride_finland_turku_polkupyora_electra_cruiser_ruff.jpg

http://www.forgecustomcycles.com/images/com_hikashop/upload/thumbnails/360x360f/project-346-inverted.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_hurricane-v1_2.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_smyinz-v3_3.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-parts_porucho-tank-bundle_1.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_tango-v2_3_1.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_tango-s-v2_1.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_tango-promo-v2_1.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frames_lady-tango_3.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_smyinz-v4_1.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_hornet_8.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_porucho-v3raw_3.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_porucho-s-v3_1.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_porucho-promo-v3raw_3.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frames_dean-v2_3.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_dean-s_4.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frames_esco_3.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_hard-time_3.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/l/u/lucky_ruff-cycles_frame_1_2.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/s/t/streamliner_ruff-cycles_frame_3_2.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/f/i/firebikes_frame_warrior-1.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/f/i/firebikes_frame_fluid_3.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/f/i/firebikes_frame_g-slide_3.jpg

http://www.ruff-cycles.com/media/catalog/product/cache/1/small_image/500x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/r/u/ruff-frame_firebikes_fbr_3.jpg

<http://tspcyclefarm.it/wp-content/uploads/2015/04/DSC010772.jpg>

<http://tspcyclefarm.it/wp-content/uploads/2015/04/DSC01092.jpg>

<http://tspcyclefarm.it/wp-content/uploads/2015/04/DSC011221-1024x750.jpg>

http://www.classic-cycle.de/out/pictures/generated/product/1/665_665_100/f101.jpg

http://www.classic-cycle.de/out/pictures/generated/product/2/665_665_100/f102_1.jpg

Kustomeita Palonkulman tallilta

Liite 1
sivu 1/18





Valmistusvuosi: 2011

Runko: Omavalmiste

Keula: Omavalmiste

Vanteet: 24" x 50 mm

Renkaat: 24 x 3.0" Felt Thick Brick

Pinnaus: Edessä radiaali, takana Crows Foot

Takanapa: Sachs Torpedo, 3 vaihdetta, jalkajarru

Varusteet: Etuvalo, takavallo, juomateline, lukkoteline, pumppu, soittokello, työkalulaukku

Special: Palkittu Amsterdamissa vuonna 2011 Cruiser Of The Year (COTY) kolmannella palkinnolla.

Satula vaneria, telttapatjaa ja keinonahkaa.



Valmistusvuosi: 2012

Runko: Omavalmiste

Keula: Omavalmiste, jousitettu

Vanteet: 26" x 80 mm

Renkaat: 26 x 2.35" Project 346 Balloon tire

Pinnaus: 3 Leading 3 Trailing edessä ja takana

Takanapa: Sachs Torpedo, 3 vaihdetta, jalkajarru

Varusteet: Seisontatuki, etuvalo, takavalot, juomateline, lukkoteline, pumppu, soittokello, sivulaukut, tuulenohjainpleksi, lahkeensäästäjä

Special: Omavalmisteiset alumiiniset lokasuojat

Satula koivuviilua, petsiä ja venelakkaa. Jousitettu ja mukava.

Lahkeensäästäjä toimii myös seisontatukena.



Valmistusvuosi: 2013

Runko: Omavalmiste

Keula: Omavalmiste

Vanteet: Edessä 26" x 45 mm, takana 24" x 80 mm

Renkaat: Slicksit, edessä 26 x 2.125" ja takana 24" x 3.45"

Pinnaus: 3-Leading, 3-Trailing edessä ja takana

Takanapa: 170 mm leveä, vaihteeton, jalkajarru

Varusteet: Seisontatuki, etuvalo, takavalot, juomateline, pumppu, soittokello, sivulaukun kiinnikeraudat

Special: Satula vaneria, telttapatjaa ja keinoahkaa.
Venttiilihatut sorvattu akryylistä.



Valmistusvuosi: 2013

Runko: Omavalmiste

Keula: Omavalmiste, ostoskärryn rungosta

Vanteet: 24" x 80 mm

Renkaat: 24 x 3.0" Project 346 Balloon tire

Pinnaus: tavallinen 3-ristiin

Takanapa: 2-vaihteinen Sram automaatti, jalkajarru

Varusteet: Seisontatuki, lokasuojat, etuvalo, takavallo, soittokello,
sivulaukun kiinnikeraudat

Special: Aloittelevan kustompyöräilijän ensimmäinen kustomi.



Valmistusvuosi: 2014

Runko: Omavalmiste

Keula: Dual Springer Vintege Fork, modifioitu

Vanteet: 26" x 65 mm

Renkaat: 26 x 2.35" Schwalbe Fat Frank

Pinnaus: 3-Leading, 3-Trailing edessä ja takana

Takanapa: 7-vaihteinen Shimano Nexus, jalkajarru

Varusteet: Seisontatuki (oikealla), lokasuojat, napadynamo, etuvalo, takavalot, soittokello, sivulaukkujen kiinnikeraudat, juomateline, pumppu

Special: Ollut lähes päivittäisessä käytössä valmistumisestaan saakka. Käsirautalukon saa lukittua runkoon kuljetusta varten. Polkimet modifioitu viihdyttävämmiksi



Valmistusvuosi: 2010

Runko: Omavalmiste

Keula: Kiinalainen "springeri"

Vanteet: 26" x 30 mm

Renkaat: 26 x 2.1" Schwalbe Rapid Rob

Pinnaus: Edessä 3-Leading, 3-Trailing ja takana 2-ristiin

Takanapa: 7-vaihteinen Shimano Nexus, jalkajarru

Varusteet: Seisontatuki, lokasuojat, napadynamo, etuvalo, takavallo, soittokello, juomateline, lukon kuljetusteline

Special: Ollut lähes päivittäisessä käytössä valmistumisestaan asti kesään 2014 saakka. Nykyisellään talvi- ja varapyöränä. Korjailtu ja parsittu monesti. Käytön jäljet näkyvät.



Valmistusvuosi: 2008

Runko: Omavalmiste

Keula: Omavalmiste

Vanteet: 24" x 25 mm

Renkaat: 24 x 3.0" Kenda Flame

Pinnaus: Tavallinen 3-ristiin

Takanapa: 7-vaihteinen Shimano Nexus, jalkajarru

Varusteet: Seisontatuki, etuvalo, soittokello, juomateline

Special: Pyörään on myös peräkärri

Liekkipyörä / the Flame

Liite 1
sivu 9/18



Valmistusvuosi: 2009

Runko: Omavalmiste

Keula: Omavalmiste, mono

Vanteet: Edessä 24" x 25 mm, takana 24" x 80 mm

Renkaat: Edessä 26 x 2.125" ja takana 24 x 3.0"

Pinnaus: Edessä radiaali, takana 3-Leading, 3-Trailing

Takanapa: 2-vaihteinen Sram automaatti, jalkajarru

Varusteet: Seisontatuki, etuvalo, takavalot, soittokello

Special: Omavalmisteinen satula, monokeula.

Maalattu uudelleen talvella 2015 - 2016.

Koko pyörässä on suoraa putkea vain 2 x 12 cm.



Valmistusvuosi: 2011

Runko: Jatkojalostettu armeijapyörä

Keula: Alkuperäinen armeijapyörän keula

Vanteet: 28" x 22 mm, teräs

Renkaat: 37 - 622

Pinnaus: Tavallinen 3-ristiin

Takanapa: Vaihteeton, jalkajarru

Varusteet: Lokasuojat, juomateline

Special: Valmistusaika alle 8 h (sis. osien haalimisen ja suunnittelun)

Maavara ajoasennossa: n. 25 mm

"Viimeistely vituttaa"

Ladies Cruiser

Liite 1
sivu 11/18



Valmistusvuosi: 2009

Runko: Omavalmiste

Keula: Kiinalainen "springeri"

Vanteet: 28" x 22 mm, teräs

Renkaat: 26 x 2.35" Schwalbe Fat Frank

Pinnaus: Tavallinen 3-ristiin

Takanapa: Vaihteeton, jalkajarru

Varusteet: Seisontatuki, takalokasuoja, etuvalo

Special: Aloittelijalle soveltuva cruiseri

Punainen Chopperi

Liite 1
sivu 12/18



Valmistusvuosi: 2007

Runko: Omavalmiste

Keula: Omavalmiste

Vanteet: 24" x 22 mm, teräs

Renkaat: 47 - 507

Pinnaus: Tavallinen 3-ristiin

Takanapa: 3-vaihteinen Shimano, jalkajarru

Varusteet: Lokasuojat, seisontatuki, etuvalo, ketjusuoja

Special: Kankainen "tankkilaukku" vetoisuus 4 x 33 cl
Kolmas rakentamani kustomi



Valmistusvuosi: 2008

Runko: Omavalmiste

Keula: Omavalmiste

Vanteet: Edessä 20" x 22 mm, takana 13" Fiatin pyörä

Renkaat: On

Pinnaus: Edessä tavallinen 3-ristiin, takana peltivanne

Takanapa: Välissä vaihteeton Shimano, jalkajarru

Varusteet: Ei

Special: Ajettu kymmeniä kilometrejä



Valmistusvuosi: 2014

Runko: Project 346 Basman Classic

Keula: Project 346 Offset fork

Vanteet: 26" x 65 mm

Renkaat: 26 x 2.125" Felt Quick Brick

Pinnaus: 2-ristiin edessä ja takana

Takanapa: Portaaton NuVinci N360 vaihteisto

Varusteet: Seisontatuki, lokasuojat, etuvalo, takavallo, tavarateline, levyjarrut edessä ja takana

Special: Maalaus helmiäistä, candyä ja marmorointia



Valmistusvuosi: 2009

Runko: Omavalmiste

Keula: Omavalmiste

Vanteet: 26" x 25 mm

Renkaat: 26 x 2.0" Nokian All Weather Slick

Pinnaus: Radiaali, 144-pinnaa / vanne

Takanapa: Vaihteeton, jalkajarru

Varusteet: Seisontatuki, lokasuojat, etuvalo

Special: Valmistettu tilauksesta asiakkaalle

One Week Wonder

Liite 1
sivu 16/18



Valmistusvuosi: 2011

Runko: Kaksi mummopyörää jatkojalostettuna

Keula: Alkuperäinen mummopyörän keula

Vanteet: 28" x 25 mm

Renkaat: 47 - 622

Pinnaus: Tavallinen 3-ristiin

Takanapa: 3-vaihteinen Sachs Torpedo, jalkajarru

Varusteet: Seisontatuki, lokasuojat, etuvalo, takavalo

Special: Valmistettu tilauksesta asiakkaalle vajaassa viikossa iltapuhteena



Valmistusvuosi: Ei vielä valmis. Aloitettu vuonna 2011

Runko: Omavalmiste

Keula: Electra extra long chopper fork

Vanteet: Edessä 24" x 25 mm, takana 20" x 100 mm

Renkaat: Edessä 24 x 2.0 ja takana 20 x 4 1/4"

Pinnaus: Edessä radiaali, takana 3-ristiin

Takanapa: Leveä 3-vaihteinen Sturmey Archer, levyjarru

Varusteet: Ei

Special: Valmistettu tilauksesta asiakkaalle.

Vaihtanut omistajaa ajokuntoisena projektina.



Valmistusvuosi: 2015

Runko: Omavalmiste

Keula: Classic-Cycle Double Crown Chopper Springer Fork

Vanteet: Edessä 26" x 45 mm, takana 24" x 100 mm

Renkaat: Edessä 26 x 2.35 ja takana 24 x 4 1/4"

Pinnaus: Tavallinen 3-ristiin

Takanapa: Leveä 3-vaihteinen Sturmey Archer, levyjarru

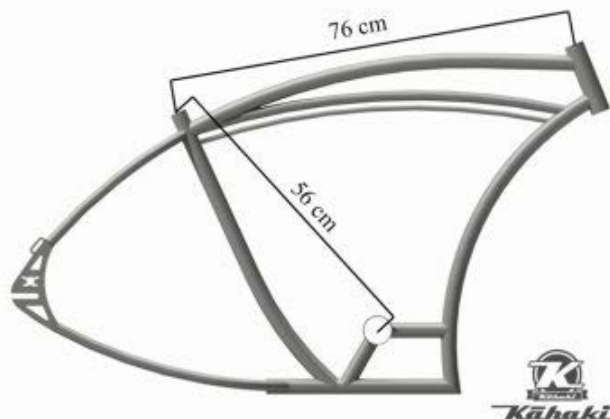
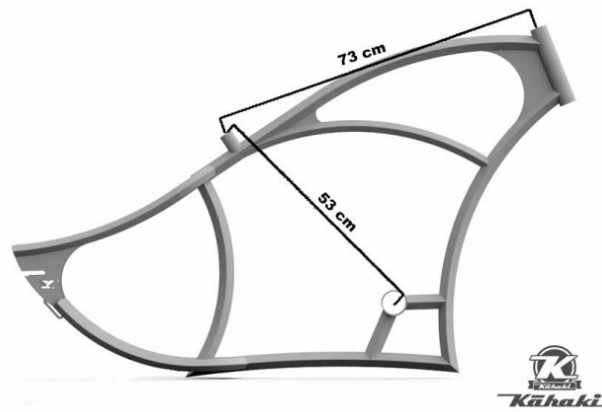
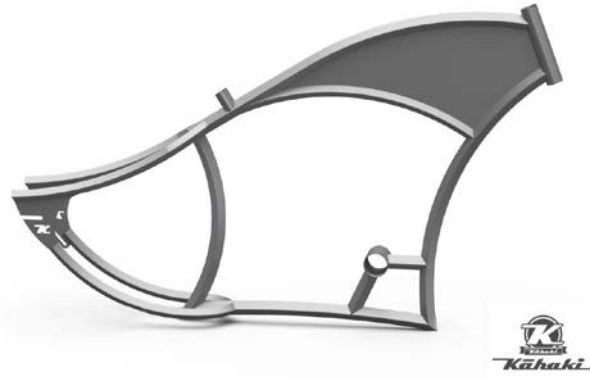
Varusteet: Seisontatuki, kiinteä tavarateline, sissybar

Special: Valmistettu tilauksesta asiakkaalle.

Rungossa HEMI-oranssia sekä mustaa.

Kahaki

Liite 2
sivu 1/7



Project 346

Liite 2
sivu 2/7



Ruff Cycles

Liite 2
sivu 3/7



Ruff Cycles

Liite 2
sivu 4/7



Ruff Cycles

Liite 2
sivu 5/7



Firebikes

Liite 2
sivu 6/7



Muut

Liite 2
sivu 7/7



Wave



Wave



Class V2





26 x 4.8 R=380
28 x 2.5 R=350(?)
24 x 3.0 R=325

REAR
LEADER
25 H-15 W

28 H-15 W

M
27-4-12

25.5 H-15 W

27-4-12
W