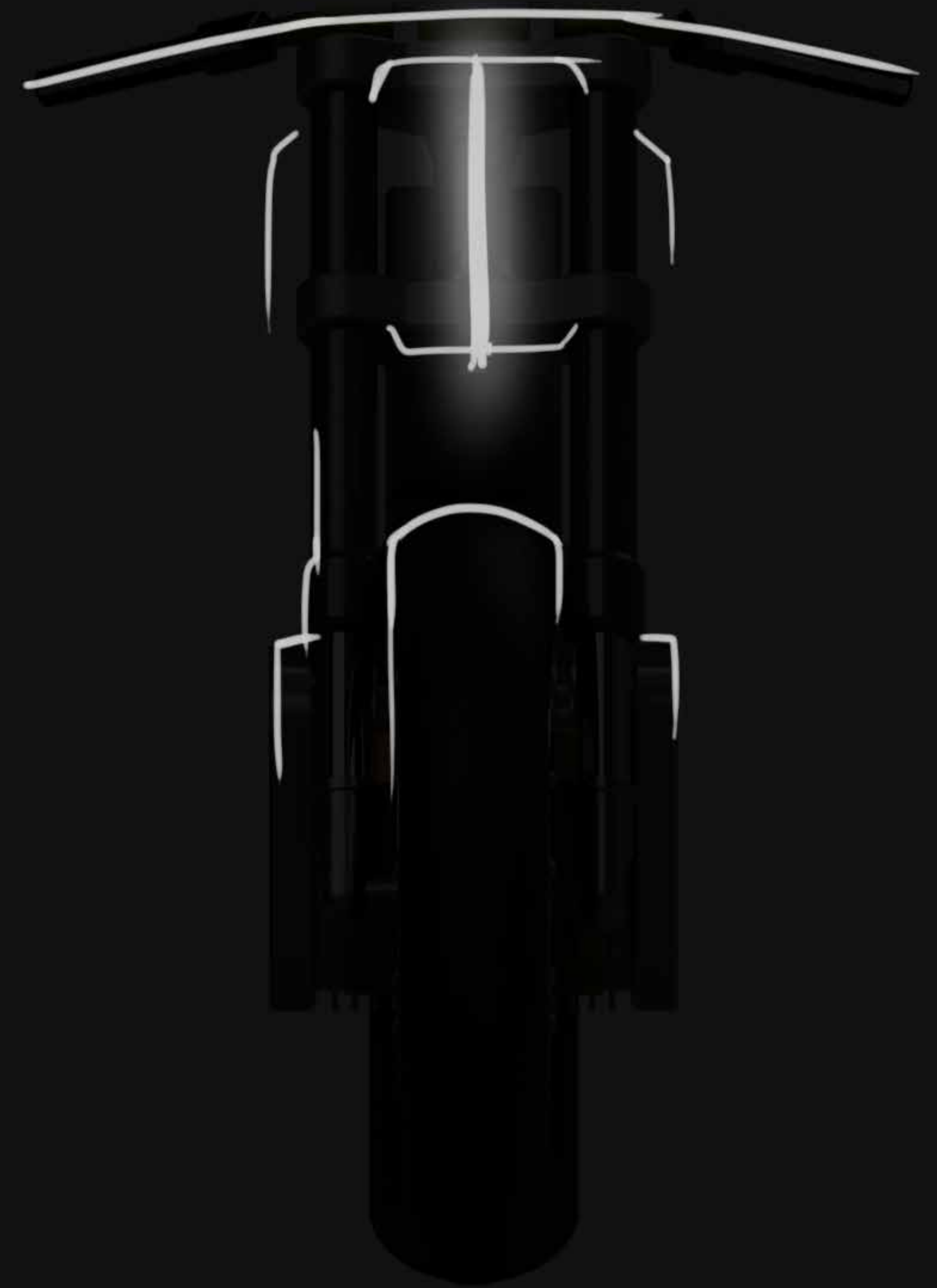


Polestar Prebike Concept 2025

Opinnäytetyö

LAB Ammattikorkeakoulu
Muotoiluinstituutti
Ajoneuvomuotoilu
Kevät 2020
Jarkko Salonen



Tiivistelmä

Opinnäytetyöni aiheena on täyssähköinen moottoripyöräkonsepti, joka sijoittuu vuoteen 2025. Brändiksi työhön valikoitui sähköautovalmistaja Polestar. Työssäni arvioin yhtiön mahdollista laajentumista sähkömoottoripyörämarkkinoille. Tarkastelen myös moottoripyöräilyä harrastuksena, sekä tutkin moottoripyöräilyn tulevaisuutta valmistajien ja käyttäjien näkökulmasta.

Avainsanat:

Polestar, Ajoneuvomuotoilu, Sähköajoneuvo, Sähkömoottoripyörä, Tulevaisuuden teknologia

LAB-Ammattikorkeakoulu
Muotoilija (AMK)
Ajoneuvomuotoilu
Jarkko Salonen
Polestar Prebike Concept 2025
Opinnäytetyö
51 Sivua
Kevät 2020

Abstract

The subject of my graduation project is a fully electric motorcycle concept for year 2025. Electric car manufacturer Polestar was chosen as the brand for the project. In this project, I evaluate the company's potential expansion into the electric motorcycle market. I also take a look at motorcycling as a hobby and explore the future of motorcycling from the perspective of manufacturers and users.

Keywords:

Polestar, Vehicle Design, Electric Vehicle, Electric Motorcycle, Future Technology

LAB-University of Applied Sciences
Bachelor of Design
Vehicle Design
Jarkko Salonen
Polestar Prebike Concept 2025
Graduation Project
51 Pages
Spring 2020

Sisällysluettelo

1 Johdanto

- 1.1 Aihe
- 1.2 Tavoitteet

2 Moottoripyörät

- 2.1 Historia
- 2.2 Moottoripyörätyypit
- 2.3 Sähkömoottoripyörät
- 2.4 Moottoripyöräily kokemuksena
- 2.5 Käyttäjä

3 Polestar

- 3.1 Yritys ja arvot
- 3.2 Muotokieli

4 Suunnitteluprosessi

- 4.1 Inspiraatio
- 4.2 Ideointi
- 4.3 Konseptin valinta
- 4.4 Mallinnus

5 Konsepti

- 5.1 Päämitat
- 5.2 Polestar Prebike konsepti

6 Arviointi

- 6.1 Prosessi
- 6.2 Lopputulos

7 Lähteet

1. Johdanto

1.1 Aihe

Viimevuosina autoteollisuus on ottanut suuria harppauksia eteenpäin ja se on sähköistynyt huomattavan nopeasti muun muassa nopeasti kehittyvän akkutekniikan ansiosta. Uusia valmistajia on ilmestynyt markkinoille ja suuret autovalmistajat ovat laajentaneet mallistoaan sähköautoihin. Aluksi sähköajoneuvojen kysyntää rajoitti muun muassa akkujen tuoma lisäpaino sekä niiden kapasiteetti ja kantama. Myös latausasemien vähäinen määrä oli aluksi ongelma. Akkutekniikan viimevuosien nopea kehitys kuitenkin mahdollistaa uusien innovaatioiden luomisen ajoneuvoteollisuudessa.

Myös moottoripyörävalmistajat ovat alkaneet siirtyä polttomootoreista sähkötekniikkaan, mutta muutos ei ole vielä rinnastettavissa autoteollisuudessa tapahtuneeseen sähkömallien laajenemiseen. Jotkin suuret moottoripyörävalmistajat ovat julkaisseet sähkömoot-

toripyöräkonsepteja, mutta suurimmalla osalla näistä valmistajista ei vielä ole tuotantomallia tarjolla. Rako sähkömoottoripyörämarkkinoilla on kuitenkin houkutelut mukaan huomattavan määrän uusia valmistajia. Miten edistää moottoripyöräteollisuuden sähköistymistä, teknologian kehittymistä ja uusien innovaatioiden luomista? Miten näiden seikkojen vaikutukset saadaan minimoitua niin, ettei niistä tulevaisuudessa aiheutuisi haittaa ympäristölle.

Brändiksi opinnäytetyöhöni olen valinnut Polestarin. Polestar on ylellisiä, edistyksellisiä ja suorituskykyisiä sähköautoja valmistava yritys, joka toimii alallaan teknologian ja kestäväen kehityksen edelläkävijänä. Nuoren yrityksen katse keskittyy täysin tulevaisuuden parantamiseen, eikä se epäröi vastata ajoneuvoteollisuuden tai yhteiskunnan aiheuttamiin haasteisiin.

1.2 Tavoitteet

Projektin tavoitteena oli luoda uskottava konsepti lähitulevaisuuteen, jossa yhdistyy innovatiivinen tekniikka, puhdas muotoilu, sekä ajamisen nautinto. Moottoripyöräharrastajien keskuudessa moottoripyörän viehättävyys perustuu vahvasti pyörän ulkonäköön, käytännöllisyyteen, suorituskykyyn, sekä sen äänimaailmaan.

Näiden tekijöiden yhdistäminen Polestar brändin muotokieleen muodostui ehkä suurimmaksi haasteekseni tässä projektissa. Toisaalta juuri nämä asiat ovat ominaisuuksia, jotka ovat vahvasti läsnä myös valitsemani brändin tuotteissa, moottorien ääntä lukuun ottamatta. Suunnitellessaan konseptia sellaiselle yritykselle kuin Polestar, on lopputuotteessa yhdistyttävä merkin puhdas ja minimalistinen design, suorituskyky, huippuunsa hiottu teknologia ja käytännöllisyys.

Koska Polestar on parhaillaan kehittämässä omaa muotokieltänsä erottuakseen tulevaisuudessa enemmän Volvon malleista, on konseptin kunnioitettava yrityksen arvoja ja ideologiaa, tuomalla kuitenkin uusia ideoita ajoneuvomuotoilun saralla. Konsepti tarjoaa Polestarille mahdollisuuden mullistaa moottoripyöräilyn tulevaisuuden.

Teknologian kehittäminen pienempään suuntaan, moottoripyörään sopivaksi, edesauttaa myös muiden yrityksen ajoneuvojen kehitystyötä. Painavan tekniikan keveneminen parantaa taloudellisuutta ja säästää tilaa. Henkilökohtaisiksi tavoitteiksi otin itselleni 3D -mallituksen opettelemisen. Halusin luoda konseptista uskottavan 3D -mallin, josta saisin otettua renderöidyt esityskuvat.

2. Moottoripyörät

2.1 Historia

Moottoripyörät ovat keksintönä autoakin vanhempi ja ne ovat vaikuttaneet ihmisten elämiin ympäri maailman jo reilusti yli vuosisadan ajan. Autot ovat ajan saatossa kuitenkin kokeneet paljon suurempia muutoksia kuin moottoripyörät. Moottoripyörien ulkonäkö säilyi samana vuosikymmenten ajan ja vasta 1980-luvulle tultaessa voi huomata teollisen muotoilun vaikutuksen moottoripyörien ulkonäössä. (Uhlarik 2015.)

Ensimmäiset moottoripyörät kehitettiin jo 1860- ja 70-luvulla ja ne muistuttivat lähinnä polkupyöriä, joiden runkoon moottori oli kiinnitetty. Aluksi voimanlähteinä toimivat höyrykoneet, mutta melko nopeasti ne korvautuivat polttomootoreilla. Vuonna 1885 Saksalainen Gottlieb

Daimler kehitti ensimmäisen polttomootorilla varustetun moottoripyörän, jossa hän käytti Nicolaus Otton kehittämää ottomoottoria. (Polttomoottori, jossa polttoaineseos muodostetaan sylinterin ulkopuolella ja sytytetään sylinterissä sähköisellä kipinällä.)

Viime vuosisadan alkupuolella moottoripyörien perusrakenne alkoi vakiintua rungon, moottorin, voimansiirron, sekä polttoainetankin osalta. Moottorien sylinterimäärä alkoi kasvaa ja ensimmäiset vaihteistot kehitettiin. Moottoripyöräkilpailuista saadun kokemuksen perusteella kehitetty tekniikka oli nyt kestävämpi, luotettavampi ja suorituskykyisempi kuin koskaan ennen. (The Motorbike Book 2012, 8.)



Kuva 1. Moottoripyöräkokoontuminen 1900-luvun alkupuolella (2020).

1920 -luku

Ensimmäisen maailmansodan alettua vuonna 1914 moottoripyörät olivat jo melko yleinen näky Amerikan katukuvassa. Moottoripyörät olivat sotilaskäytössä suosittuja erityisesti Yhdysvaltojen ja eri Euroopan maiden armeijoiden keskuudessa. Moottoripyörien suosio kasvoi etenkin sodassa palvelleiden sotilaiden keskuudessa ja 1920 -luvulla moottoripyörä oli laajalti sisäistetty jokapäiväiseen käyttöön tarkoitetuksi kulkuvälineeksi. Kehittynyt tekniikka mahdollisti nyt nopean liikkumisen paikasta toiseen ja malleja oli saatavilla useampaan eri käyttötarkoitukseen. Tekniikka vaati vielä säännöllistä huoltoa, eikä luotettavuus ollut vielä saavuttanut parasta tasoaan. Moottoripyörät alkoivat herättää käyttäjissä erilaisia tunteita uutta liikkumisen muotoa kohtaan. (*The Motorbike Book 2012, 39.*)



Kuva 2. 1920-luvun Norton moottoripyörä (2020).

1930 -luku

Yhdysvalloissa vuonna 1929 alkanut taloudellinen taantuma muutti moottoripyöräteollisuuden suunnan. Vauhdin sijasta keskityttiin nyt taloudellisuuteen. Jotkut valmistajat joutuivat koviin ostajien vaatiessa rahalleen vastineeksi parasta mahdollista tuotetta. Moni valmistaja ei pysynyt kilpailussa mukana ja katosi markkinoilta. 1930-luvun lopulla kansainväliset markkinat kuitenkin avautuivat, joka mahdollisti uusien innovatiivisten ideoiden leviämisen. Moottoriurheilun rinnalla kehittynyt moottoritekniologia kukoisti Euroopassa, kun taas Yhdysvalloissa moottoriurheilu keskittyi yhä enemmän erikoisempiin ja suurelta yleisöltä saavuttamattomissa oleviin kilpailuihin. (*The Motorbike Book 2012, 68.*)



Kuva 3. 1930-luvun Norton moottoripyörä (2020).

1940 -luku

1940- luvulla uusien moottoripyörien kehitys katkesi käytännössä kokonaan, koska toisen maailmansodan sytyttyä kysyntää oli vain yksinkertaisille, luotettaville, vankkarakenteisille, sekä helposti korjattavissa oleville laitteille. Uusien moottoripyörien kysyntä kuitenkin kasvoi sodan jälkeen ja valmistajat reagoivat nopeasti uudelleen esittelemällä vanhoja malleja. Moottoripyöriä oli nyt kaksinkertainen määrä verrattuna sotaa edeltävään aikaan. (*The Motorbike Book 2012, 92.*)



Kuva 4. Sotilaat (2020).

1950 -luku

Vuosikymmenen alkupuolella Brittiläiset valmistajat olivat vakiinnuttaneet asemansa kansainvälisillä markkinoilla aggressiivisen vientipolitiikkansa ansiosta. Suurimmassa osassa Eurooppaa moottoripyörät toimivat pääasiallisina kulkuvälineinä autojen vielä ollessa liian kalliita. Italiasta ja Ranskasta lähtöisin olevat mopot ja skootterit menestyivät ympäri maailman myyden miljoonia kappaleita. Eurooppalaisten tuontipyörien menestys Yhdysvalloissa aiheutti kotimaisten moottoripyörien kysynnän hiipumisen. (*The Motorbike Book 2012, 118.*)



Kuva 5. Vespat (2020).

1960 -luku

Edullisten perheautojen tulo markkinoille vaikutti suuresti Euroopan moottoripyörämarkkinoihin 1960 -luvulla. Isojen Britti -ja Amerikkalaisvalmistajien kehitys pysähtyi ja pienempiä yrityksiä katosi. Japanin nopeasti kasvava moottoripyöräteollisuus oli kuitenkin ottanut tähtäimeensä kansainväliset markkinat. Kilpailukykyiset hinnat ja laadukkaasti valmistetut moottoripyörät vetosivat erityisesti aloitteleviin motoristeihin, mikä mahdollistaisi tulevaisuuden merkkiuskollisuuden. (*The Motorbike Book 2012, 148.*)



Kuva 6. Honda RC166 250-6 (2016).

1970 -luku

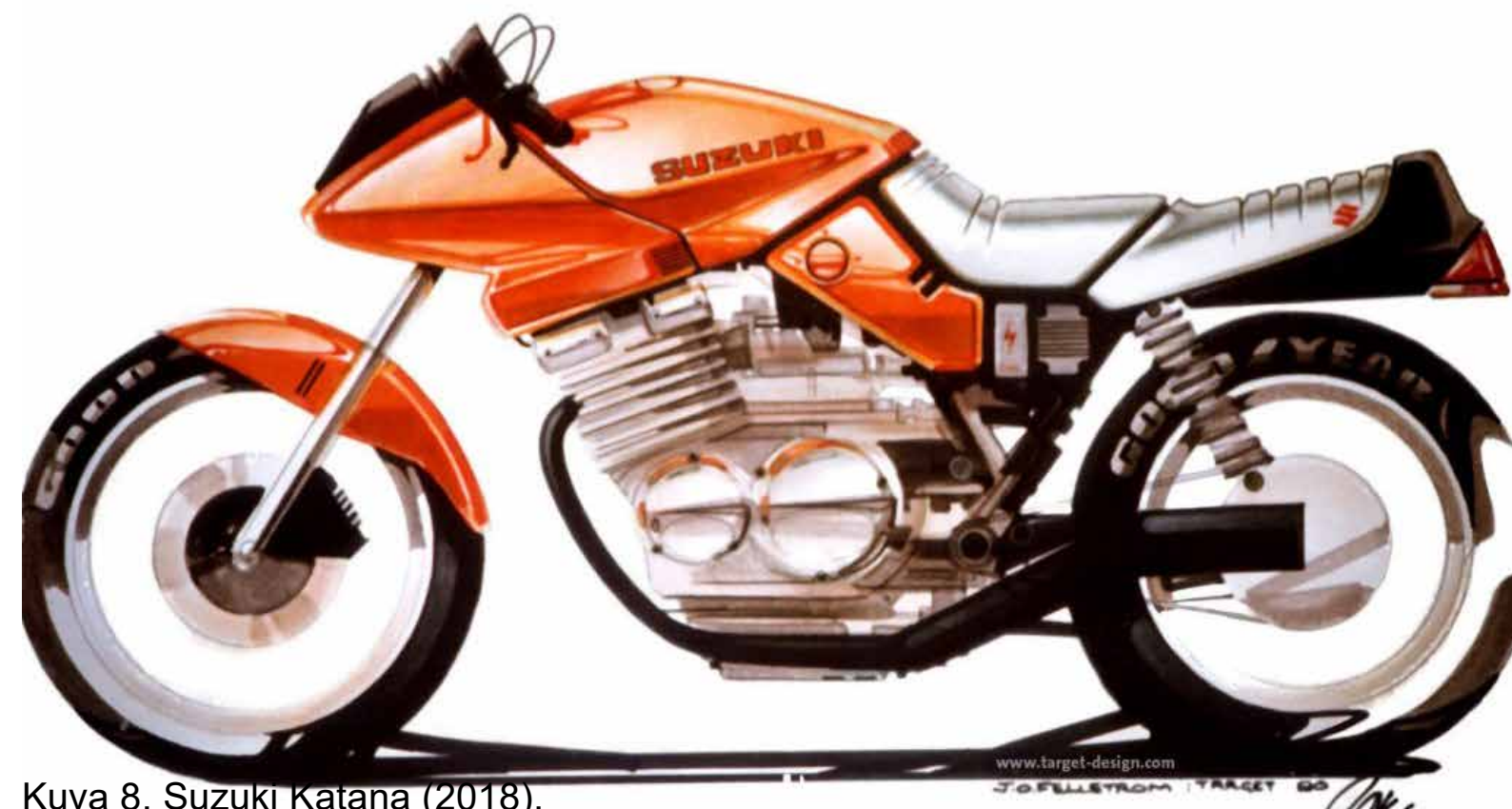
Japanilaiset moottoripyörävalmistajat nousivat johtoasemaan Euroopan ja Yhdysvaltojen markkinoilla. Ensimmäistä kertaa vuosikymmeniin moottorien suunnittelussa otettiin suuria harppauksia eteenpäin moottoriurheilusta saadun kokemuksen ansiosta. Japanilaisten suunnittelemat moottorit olivat laadukkaita, luotettavia, tehokkaita ja edistyksellisiä. 1970 -luvulla moottoripyörien huippunopeudet nousivat reilusti, mutta japanilaisvalmistajien moottoripyörien käsiteltävyys ei vielä ollut Eurooppalaisten kilpailijoiden tasolla. 1970 -luvun alussa kehittyi myös uusi luokka maastomoottoripyöräilyn yleistyttyä. Ensimmäiset varsinaiset motocross ja enduropyörät esiteltiin ja niissä käytettiin enimmäkseen yksinkertaisia, taloudellisia ja tehokkaita 2 -tahtimoottoreita. (*The Motorbike Book 2012, 179.*)



Kuva 7. Honda CB750 (2019).

1980 -luku

Neljän Japanilaisen moottoripyörävalmistajan, Hondan, Kawasakin, Suzukin ja Yamahan intensiivisen kilpailun ansiosta teknologia otti taas suuria harppauksia eteenpäin ja kilpailu johti välillä jopa ylilyönteihin pyörien tehojen suhteen. 1950 -luvulta aina 1980 -luvulle monet moottoripyörämallit saattavat kokemattoman katselijan silmissä näyttää täysin identtisiltä. Tähän asti kaikki tarvittava muotoilu oli tehty insinöörien toimesta. 1970 -luvun puolivälistä markkinoita dominoineet Japanilaiset moottoripyörävalmistajat olivat kuitenkin kaikki palkanneet teollisia muotoilijoita studioihinsa autoteollisuuden tapaan. Tuloksena oli laadukkaasti valmistettuja ja muotoilultaan kiehtovia moottoripyöriä. (*The Motorbike Book 2012, 213.*)



Kuva 8. Suzuki Katana (2018).

1990 -luku

Kaksipyöräisten suosio jokapäiväisenä kulkuvälineenä alkoi laskea Aasiaa ja Etelä-Eurooppaa lukuun ottamatta. Moottoripyöräteollisuus tarjosi nyt kuitenkin entistä laajempaa mallivalikoimaa lukuisiin eri käyttötarkoituksiin. Markkinat suuntautuivat pois viimevuosien kilpapyörä keskeisestä tarjonnasta ja tilalle nousi retro -tyylisiä pyöriä, joiden tekniikkaa ei turhaan yritetty peitellä. Yhdysvalloista lähtöisin oleva Cruiser -luokka laajeni, mutta Harley-Davidson pysyi yhä markkinoiden johtoasemassa. Triumphin paluu elvytti Iso-Britannian moottoripyöräteollisuutta. (*The Motorbike Book 2012, 236.*)



Kuva 9. Ducati Monster (2020).

2000 -luku



Kuva 10. Mittaristo (2020).

Elektroniikan lisääntyminen 2000-luvulla toi moottoripyöriin tietynlaista hienostuneisuutta. Tarve vähentää moottoreista syntyviä päästöjä johti suorasuihkutusmoottorien yleistymiseen moottoripyörissä. Lukkiutumattomat jarrut ja luistonestojärjestelmä seurasivat pian perässä.

Moottorien ohjelmointi eri käyttötarkoituksiin sopiviksi mahdollisti ajotilan valitsemisen mielialan mukaan. Myös jousituksen saralla tapahtui huomattavaa kehitystä. (*The Motorbike Book 2012, 256.*)

2.2 Moottoripyörätyypit

Moottoripyörät voidaan jakaa useaan eri kategoriaan niiden käyttötarkoituksen mukaan. Monien pyörätyyppien väliset erot ovat niin pieniä, että on mahdotonta sanoa mihin kategoriaan ne kuuluvat. Tämän seurauksena on syntynyt monia eri alakategorioita. Jokaiselle pitäisi siis löytyä jotakin.

Taustatutkimusta tehdessäni pohdin, mikä moottoripyörätyyppi toimisi parhaiten aihiona Polestarin kaltaisen brändin muotokielen ja tekniikan esittelemiseen. Yleisimpien moottoripyöräluokkien tarkempi tarkastelu ja Polestarin muotokielen ja yrityksen arvojen analysoiminen osoittautui päätöksenteossa tärkeäksi tekijäksi.

Peruspyörät

Peruspyörät ovat suosittuja, koska ne soveltuvat erinomaisesti useampaan eri käyttötarkoitukseen. Yleensä keskitehoisilla moottoreilla varustetut peruspyörät sopivat sekä aloittelevalle, että kokeneemmallekin motoristille. Niiden ajoasennon ergonomia on melko neutraali, mikä mahdollistaa arkiajossa pidempienkin matkojen sujumisen ongelmitta. Peruspyörissä katteiden määrä on minimaalinen tai niitä ei ole lainkaan. (Lindemann 2014, 28.)



Sport -pyörät

Sporttipyörät on suunniteltu pääasiassa rata-ajoon. Niiden ominaispiirteitä ovat erinomainen suorituskyky ja käsiteltävyys. Ne pyritään rakentamaan mahdollisimman kevyiksi, hyödyntäen esimerkiksi alumiinia ja hiilikuitua pyörän rakenteissa. Sporttipyörien ajoasento on urheilullinen ja eteenpäin nojaava. Aerodynaamiset katteet tarjoavat tuulensuojaa ja pienentävät ilmanvastusta. Leveät ja matalat renkaat antavat parem-

man tuntuman tienpintaan ja jalkatavit sijaitsevat muita pyörämalleja ylempänä ja taaempana, jotta pyörää rajusti kallistaessa ne eivät osu maahan. Matkakäyttöön sporttipyörät eivät sovellu aggressiivisen ajoasentonsa vuoksi. (Lindemann 2014, 30.)



Kuva 12. Ducati Panigale (2020).

Matkapyörät

Matkapyörät ovat kooltaan suuria ja painavia ja ne ovat suunniteltu mukaviksi pitkiä ajomatkoja varten. Ne ovat yleensä varustettu tehokkailla moottoreilla, jotta ne suoriutuisivat matkustajista ja matkatavaroiden määrästä riippumatta maantienopeuksissa ilman ongelmia. Mukava ajoasento, maksimaalinen tuulensuoja sekä runsas säilytystila matkatavaroille takaavat miellyttävän ajokokemuksen pitkilläkin matkoilla. Matkapyörien huonoina puolina ovat niiden suuri paino ja korkea hintataso.

Sport Touring -pyörissä yhdistyy sporttipyörien suorituskyky ja matkapyörien ergonomia. Ne soveltuvat sekä lyhyen, että pitkän matkan ajoon. Sport Touring -pyörien istuinkorkeus on yleensä hieman sporttipyöriä korkeampi ja matkatavaroiden kuljetusmahdollisuudet ovat paremmat. Moottorikokoja löytyy keskikokoisista aina tehokkaimpiin malleihin. Tämä moottoripyöräluokan suosio on viime vuosina ollut nousussa. Aluksi ne muistuttivat enemmän matka - kuin sporttipyöriä, mutta viime vuosina ne ovat kehittyneet enemmän urheilulliseen suuntaan. Pyörien koko on pienentynyt ja tehot lisääntyneet. (Padway 2018; Lindemann 2014, 31.)



Cruiser -pyörät

Cruiserit ovat yleensä hyvin retrohenkisiä ja tekniikaltaan vanhahtavia moottoripyöriä. Ne ovat melko painavia ja niissä on pitkä akseliväli. Matala satula, korkeat sarvet ja edessä sijaitsevat jalkatapit mahdollistavat rennon ajoasennon. Pitkillä matkoilla ajoasento voi kuitenkin aiheuttaa selän kipeytymistä. Cruisereissa käytetään yleensä kaksisynterisiä v-moottoreita.

Cruiserit ovat yleensä hinnoiteltu kohtuullisesti ja ne ovat suosittuja pyöriä custom -henkisten moottoripyöräharrastajien keskuudessa. (Lindemann 2014, 29.)



Kuva 14. Harley-Davidson (2020).

Matkaendurot

Matkaendurot eli seikkailupyörät saattavat ulkoisesti muistuttaa Sport Touring -pyöriä, mutta niiden käyttötarkoitukset kuitenkin eroavat huomattavasti toisistaan. Matkaendurot on pääasiallisesti tarkoitettu maastajaan pitkille etäisyyksille, mutta ne sopivat mainios-
ti myös maantieajoon. Ne ovat varustettu maastorenkailla, maastoon sopivalla jousituksella ja reilulla maavaralla. Polttoainetankin tilavuus on yleensä muita pyörämalleja huomattavasti suurempi, johtuen huoltoasemien puutteesta syrjäisimmillä alueilla. Pysty ajoasento mahdollistaa pyörän luontevan käsittelyn maastossa ja normaalia korkeammalla sijaitsevat sarvet helpottavat seisten ajamista. (Padway 2018.)



Kuva 15. KTM Super Adventure R (2020).

Maastopyörät

Maastopyöriä on monenlaisia, mutta suosituimpia niistä ovat motocross ja enduropyörät. Enduron ja motocrosspyörän erot ovat melko minimaalisia. Enduropyörät ovat käytännössä katulaillisia, valoilla ja vilkuilla varustettuja motocrosspyöriä. Nämä pyörät ovat kevyitä ja tehokkaita kilpakäyttöön tarkoitettuja moottoripyöriä. Niillä ajetaan vaikeassa maastossa ja olosuhteissa, joten niiden tulee olla vankkarakenteisia

ja toimintavarmoja. Laadukkaat renkaat ja jousitus takaavat sujuvan etenemisen maastossa. Pyöriä on saatavana eri kokoisilla moottorivaihtoehdoilla aina 50-kuutioisesta lastenpyörästä aikuisten 500-kuutioisiin. (Lindemann 2014, 34.)



Kuva 16. Kawasaki (2020)

2.3 Sähkömoottoripyörät

Autoteollisuuden tapaan moottoripyöräteollisuus on viime vuosien aikana sähköistynyt kovaa vauhtia, mutta niiden kehitys on kuitenkin vielä alkutekijöissä. Niiden tekniikka kehittyy kuitenkin nopeasti käsi kädessä laadun ja suorituskyvyn kanssa. Markkinoille on ilmestynyt uusia sähkömoottoripyörävalmistajia Euroopasta, Yhdysvalloista sekä Aasiasta. Sähkömoottoripyörrien merkittävimpiä valmistajia ovat esimerkiksi Energica, Lightning Motorcycles, Zero Motorcycles ja Victory Motorcycles. Suuret OEM (alkuperäislaitevalmistaja) -moottoripyörävalmistajat ovat julkaisseet konsepteja, mutta joitain tapauksia lukuun ottamatta tuotantomallit loistavat vielä poissaolollaan. Nämä valmistajat ovat varmasti tarkkailleet markkinoita ja kilpailijoita sekä arvioineet omia mahdollisuuksiaan markkinoilla.

Sähkömoottoripyörissä ongelmana on ollut akkujen pienehköt toimintasäteet ja pitkät latausajat. *Almgren (2019, 117)* toteaa vuonna 2016 koeajamastaan Zero-sähkömoottoripyörästä, että Zeron – tai minkä tahansa sähkömoottoripyörän voimalinja toimii parhaiten urbaanissa ympäristössä. Matka-ajoon siitä ei ole, mutta 100 kilometrin edestakainen työmatkailu kyllä onnistuu.

Sähkömoottoripyörrien akkutekniikka on kuitenkin huomattavasti kehittynyt muutaman viime vuoden aikana. Zero lupaa nyt uusille DSR- ja SR-malleille jopa 359 kilometrin toimintasäteen kaupunkiajossa (*Zero motorcycles 2020*). Maantieajossa virrankulutus on tietenkin suurempi. Tämä lupaa mielestäni kuitenkin hyvää tulevaisuutta ajatellen. Miten pitkän matkan sähkömoottoripyörällä voisi yhdellä latauksella taittaa vuonna 2025?

Sähkömoottoripyörät ovat myös vielä polttomoottoripyöriin verrattuna melko kalliita, mikä varmasti vaikuttaa myös kuluttajan mielipiteeseen moottoripyörää hankittaessa. Modernin sähkömoottoripyörän hinnalla saa vastaavan, jopa tehokkaamman Eurooppalaisen tai Japanilaisen sporttipyörän. Polttoainetankin täyttäminen vie vain hetken, kun taas sähkömoottoripyörän akkujen täyteen lataus jopa tunteja. Toisaalta sähkömoottoripyörät ovat lähes huoltovapaita yksinkertaisten sähkömoottoriensa ansiosta, joten siltä osin ylläpitokustannukset ovat minimaaliset, eikä polttoaineeseenkaan kulu rahaa. Miten akkuteknologia voi lähitulevaisuudessa kehittyä ja miten se saadaan yleistymään moottoripyöräteollisuudessa?

Ratkaisuna nopeammalle kehitykselle voisi olla OEM-moottoripyörä -tai jopa sähköautovalmistajan halukkuus investoida sähkömoottoripyörrien akku -ja moottoritekologiaan. Litiumioniakkuteknologian kehittämisen hyväksi on tehty paljon tutkimustyötä, jotta pystyttäisiin valmistamaan tehokkaampia, kevyempiä ja kooltaan pienempiä akkuja.

Jotkin yritykset akkukapasiteetin kasvattamisesta ovat johtaneet akkujen ylikuumenemiseen ja jopa tulipaloihin. Vaikka valmistajat vielä tutkivat eri akkuteknologioiden hyödyntämistä ajoneuvoissa, litiumioniakut saattavat olla vielä oikea valinta lähitulevaisuuteen. Seuraavan sukupolven akkuteknologian kehittämisen rinnalla myös tehokkaamman, taloudellisemman ja pienikokoisemman sähkömoottoriteknologian kehitystyö on tärkeää. (*Kumar 2017.*)

Sähkömoottoripyörissä on siis hyvät ja huonot puolensa. Ne kuitenkin soveltuvat jo hyvin jokapäiväiseen ajoon ainakin kaupunkiympäristössä. Itse uskon, että tulevina vuosina sähkömoottoripyörät tulevat yleistymään entisestään. Tekniikka kehittyy ja lisää malleja tulee markkinoille.

2.4 Moottoripyöräily kokemuksena

Moottoripyörät herättävät ihmisissä monenlaisia tunteita ja mielipiteitä, aina innokkuudesta halveksuntaan asti. Syitä tähän on varmasti monia. Mihin nämä tuntemukset perustuvat ja mikä moottoripyörissä vetää puoleensa?

Luulen, että ainakin omalta ja lähipiirin kavereiden osalta viehätys kaksipyöräisiin juontaa juurensa lapsuuden mopoaikoihin. Vapaa-aikaa vietettiin usein kavereiden kanssa kotiteillä ja pelloilla ajellen. Kaksipyöräiset ovat siis monelle ensikosketus moottoriajoneuvojen maailmaan. Muistot nuorena koetuista tapahtumista kulkevat mukana aikuisuuteen asti.

Mopokortin saaminen merkitsi minulle ja varmasti monelle muullekin, tietynlaista liikkumisen vapautta. Saatoin nyt kulkea itse paikasta toiseen olematta riippuvainen vanhempien kyydeistä tai bussiaikatauluista.

Ajokokemukseen vaikuttavia tekijöitä on mielestäni monia. Yksi tärkeimmistä on varmasti se, millai-

sella pyörällä olet liikkeellä.

Onko se itsellesi mieleinen ja soveltuuko se vaatimaasi käyttötarkoitukseen? Pyörän ajotuntuma on tärkeä ja esimerkiksi rikkinäisellä tai huoltamattomalla moottoripyörällä ajaminen ei ole mukavaa tai turvallista. Ajokokemukseen vaikuttavat suuresti myös vallitsevat sääolosuhteet. Kuumalla kesähel-

teellä ajaessa kokemus on eri, kuin kylmässä syysateessa. Ajatko yksin vai ystävien kanssa? Oletko ilta-ajelulla vai matkalla töihin?

Moottoripyöräily on ennen kaikkea jännittävää ja se on hieno tapa liikkua. Moottoripyörät herättävät käyttäjissä tunteita, jotka perustuvat pitkälti ajokokemukseen sekä itse ajokalustoon. Mitättömiltäkin

tuntuvat asiat saattavat vaikuttaa suuresti ajokokemukseen. Pyörän ulkonäkö, käsiteltävyys, materiaalit, suorituskyky sekä äänet vaikuttavat moottoripyörän viehättävyyteen. Polttoaineen ja palaneen kumin tuoksua unohtamatta.



Kuva 17. Ajokokemus (2016).

2.5 Käyttäjä

Osana taustatutkimusprosessia koin tarpeelliseksi kuulla ulkopuolisen käyttäjän mielipiteitä ja tunteuksia moottoripyöriin ja moottoripyöräharrastukseen liittyen.

Otin viestillä yhteyttä viime vuonna ajoneuvomuotoilijaksi valmistuneeseen Samuli Maliniemeen, koska olin tietoinen yhteisistä mielenkiinnon kohteistamme kaksipyöräisiin liittyen. Lähetin kysymykset Samulille ja hän vastasi niihin nopeasti. Itse koin haastattelun erittäin hyödylliseksi, koska en ole vielä sähkömoottoripyörää päässyt kokeilemaan. Muihin Samulin mainitsemiin tuntemuksiin ja mielipiteisiin voin kuitenkin samaistua helposti henkilökohtaisten ajokokemuksieni perusteella.



Kuva 18. Käyttäjä (2020).

Käyttäjahaastattelu

Samuli Maliniemi, 28, Ajoneuvomuotoilija ja Moottoripyöräharrastaja

Käytätkö / Oletko käyttänyt moottoripyörää enimmäkseen jokapäiväiseen liikkumiseen vai satunnaiseen huviajeluun?

Enimmäkseen satunnaisesti.

Mitkä moottoripyörätyypit herättävät sinussa kiinnostusta?

Eniten kiinnostusta herättää itse rakennellut moottoripyörät kuten esimerkiksi chopperit. Valmispyöristä ehkä tällä hetkellä mielenkiintoisin on allroad -luokka, varsinkin parin uuden ja hyvin mielenkiintoisen tulokkaan myötä (Ducati Desert X, Husqvarna Norden).

Mitä ominaisuuksia pidät tärkeinä moottoripyörässä?

Luotettavuus, persoonallisuus sekä jossain määrin turvallisuus.

Mitkä ovat mielestäsi moottoripyörän omistamisen hyvät ja huonot puolet?

Pyörän omistamisen hyvä puoli on se, että ajaminen on kivaa silloin kun säät sen sallivat, eli noin viidesosan vuodesta. Itselle pyörä on myös mukava henkireikä, jonka parissa on välillä mukava puuhailla. Huonona puolena voi pitää kohtuullista rahanmenoa ja tallipaikan tms. jatkuvaa tarvetta.

Mitä tunteita ajaminen sinussa herättää?

Autolla ajamiseen verrattuna tunnen enemmän kuuluvani yhteen ympäristöni kanssa. Toisin kuin jos vain näkisin maisemat ikkunalasin läpi kuin tv-ruudusta, tunnen ympäröivän ilman kasvoillani, tunnen vallitsevan lämpötilan ja muut sääolosuhteet, haistan eri tuoksut paremmin ym. Yhteenkuuluvuus tiivistettynä.

Minkälainen merkitys moottoripyörän äänellä on ajokokemuksen kannalta?

Ääni on toki tärkeä osa ajokokemusta varsinkin vanhalla polttomoottorilla varustetulla moottoripyörällä ajaessa. Sähkömoottoripyörän testaaminen toisaalta oli myös vaikuttava kokemus, enkä menisi siihen lisäämään keino-tekoisia ylimääräisiä ääniä. Sähkömoottoripyörän luonne välittyy enemmän tunteena kuin äänenä.

Mitä mieltä olet sähkömoottoripyöristä ja niiden tulevaisuudesta?

Sähkömoottoripyörien, kuten autojenkin hype on tällä hetkellä valtava ja ne tulevat varmasti lähitulevaisuudessa yleistymään. Toivoisin toisaalta myös muiden vaihtoehtoisten voimanlähteiden esim. biokaasun yleistymistä. Mielestäni Zero SR/F on todella onnistunut konsepti.

Voisitko kuvitella omistavasi sähkömoottoripyörän?

Varmasti ja omistaisinkin todennäköisesti jo, mikäli tuloni sen sallisivat. Luultavasti tosin laittaisin sen palasiksi ja rakentaisin jotain härskiä.

3. Polestar



3.1 Yritys ja arvot

Polestar on Volvo Car Groupin alaisuudessa toimiva, ylellisiä ja suorituskykyisiä sähköautoja valmistava yhtiö. Polestar toimi ensin kilpatallina STCC-sarjassa ja myöhemmin se keskittyi myös Volvon henkilöautoihin pohjautuvien tehomallien valmistukseen. Vuonna 2015 Volvo Cars osti Polestarin ja vuonna 2017 Volvo ilmoitti, että se alkaisi valmistamaan sähköautoja Polestarin nimellä.

Ylellisiä, edistyksellisiä ja suorituskykyisiä sähköautoja valmistava Polestar toimii alallaan teknologian ja kestäväen kehityksen edelläkävijänä. Se on yrityksenä omistautunut parantamaan ajoneuvoteollisuuden tulevaisuutta ympäristöystävällisempään suuntaan. Nykyään sähkö ei vielä ole tuotettu kestävimällä mahdollisella tavalla. Autoissa käytettyjen elementtien ja materiaalien valmistus, kuljetus ja ajoneuvojen käyttö ovat kaikki tärkeitä kehityskohteita.

Polestarin tavoitteena on parantaa jokaisella osa-alueella. Uuden ja innovatiivisen teknologian kehittäminen,

kiertotalouden omaksuminen ja liiketoiminnan johtaminen eettisesti ja vastuullisesti määrittää yrityksen tulevaisuuden. Akkujen kierrätettävyydestä on tulossa ajoneuvoteollisuuden keskeisimpiä painopisteitä ja Polestar on sitoutunut näyttämään esimerkkiä ohjaamalla teollisuutta eteenpäin ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Polestarin Volvo yhteyksien ja jaetun teknologian ansiosta yrityksellä on vahva perusta ympäristötavoitteiden toteuttamiseksi tulevaisuudessa. Unelma täysin sähköisestä tulevaisuudesta ei tapahdu hetkessä, mutta yhteistyöllä varmistetaan kehitys oikeaan suuntaan ilman turhia kompromisseja. Yhteiskunta kokonaisuudessaan on vastuussa matkasta kohti kestävä kehitystä ja Polestar pyrkii kaikin keinoin vauhdittamaan siirtymistä sähköiseen liikkumiseen. (Netcarshow 2020; Polestar 2020.)



Kuva 19. Polestar 2 (2020).

3.2 Muotokieli



Ensimmäisissä Polestar -malleissa on Volvon kanssa muutakin yhteistä, kuin pelkkä alusta ja niissä voi huomata yhteneväisyyksiä myös Volvon muotokieleeseen. Polestar on kuitenkin mielestäni onnistunut erottumaan muista pienien, mutta tyylikkaiden yksityiskohtiensa ansiosta.



Kuvat 20, 21, 22, 23. Muotoanalyysi (2020).

3.2 Muotokieli

Precept on Polestarin näkemys tulevaisuuden sähköautosta, joka esittelee huippuunsa hiottua teknologiaa, uudistunutta muotoilua ja ympäristöystävällisempiä materiaaliratkaisuja. Auton ulkopuolen muotoilu on minimalistisen urheilullinen ja sisustan verhoiluissa on käytetty materiaaleja, jotka on valmistettu esimerkiksi kierrätetyistä muovipulloista. (Netcarshow 2020.)



Kuvat 24, 25, 26. Polestar Precept (2020).

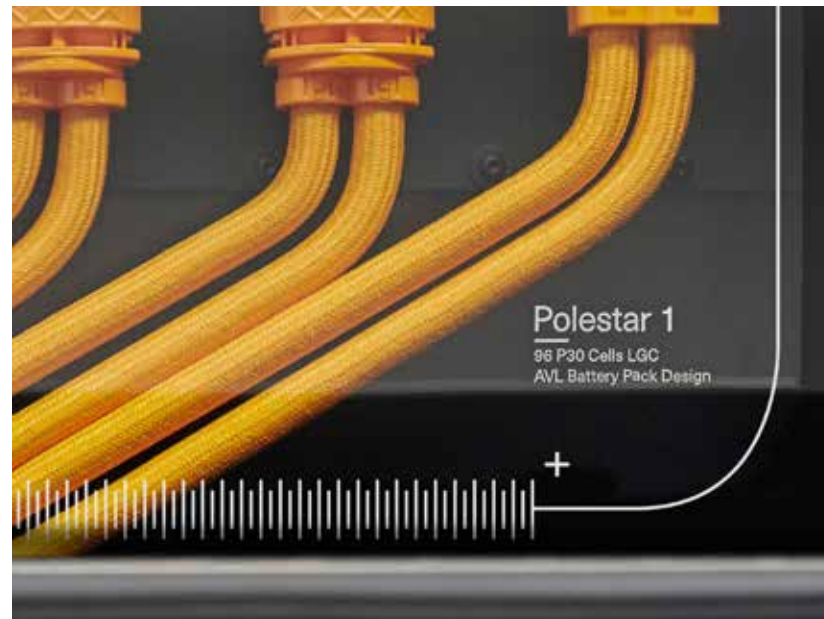
4. Suunnitteluprosessi



4.1 Inspiraatio

Inspiraatiota projektiin lähdin ensin hakemaan moottoripyörien maailmasta omaan ajokemukseeni pohjautuen. Mietin mitä tunteita ajaminen minussa herättää. Seuraavaksi aloin miettiä, että mitä valitsemani brändin muotoilun ja tekniikan elementtejä voisin konseptissa hyödyntää. Pohdin myös materiaaleja ja värimaailmaa. Värikartta onkin valikoitunut Polestarin värivaihtoehtojen mukaan.

Tekniikka



Tuntuma



Värimaailma



Kokemus



Muoto & Linjat



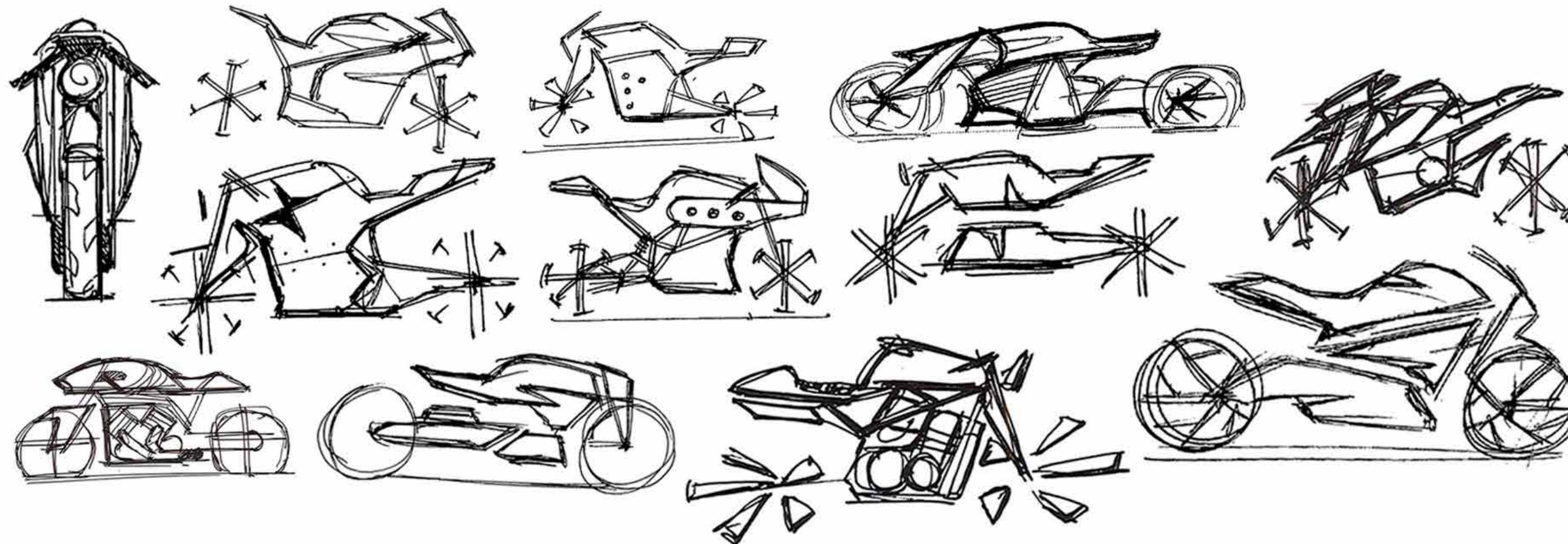
Materiaalit



Kuva 27. Moodboard (2020).

4.2 Ideointi & luonnokset

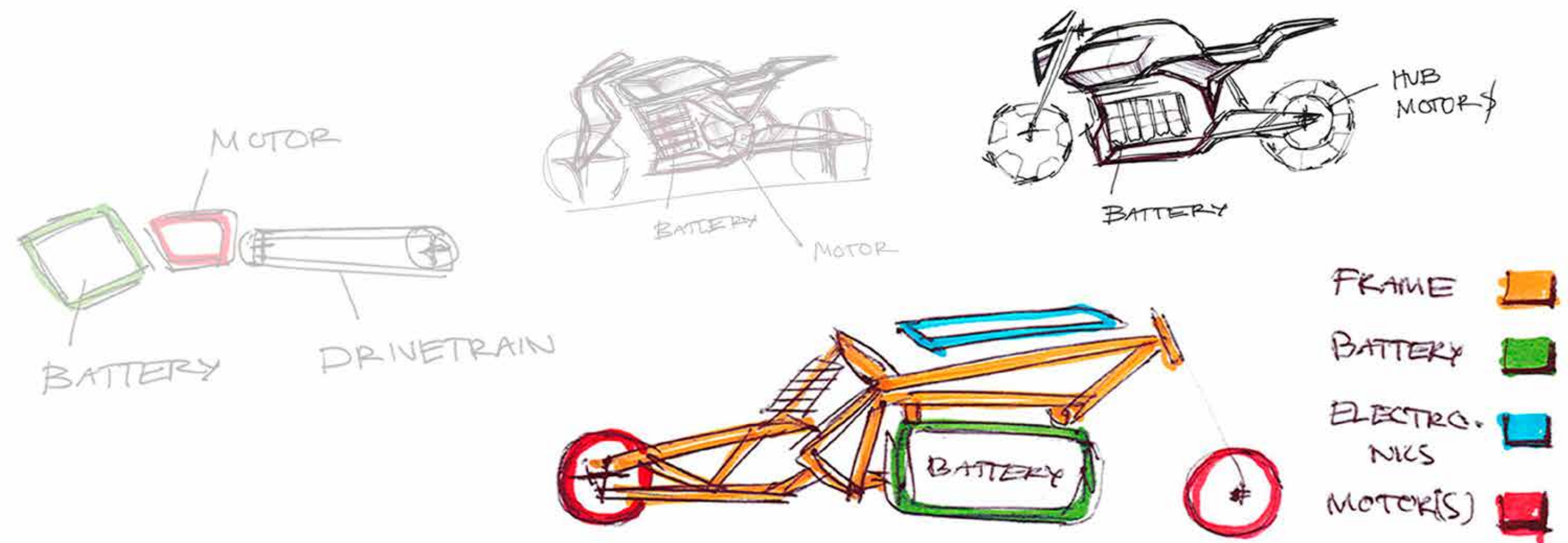
Aloitin ideoinnin eri tyyppisten moottoripyörien luonnostelemisella. Tässä vaiheessa en vielä hakenut mitään tiettyä suuntaa, vaan pikemminkin tuntumaa moottoripyörien muotoon ja rakenteeseen liittyen. Aloin kuitenkin jo pohtimaan mikä tyyliset pyörät voisivat parhaiten sopia projektiin. Tämän jälkeen alkoi pikku hiljaa varmistumaan, että kyseessä tulisi kuitenkin olemaan tieliikenteeseen sopiva moottoripyörä.



Ideointi & luonnokset

Seuraavana vaiheena oli moottoripyörien rakenteen ja eri komponenttien tarkastelu. Polttomoottorilla varustetuissa moottoripyörissä moottori on kiinnitetty runkoon polttoainetankin alle, josta voimansiirto välittää voiman takapyörälle.

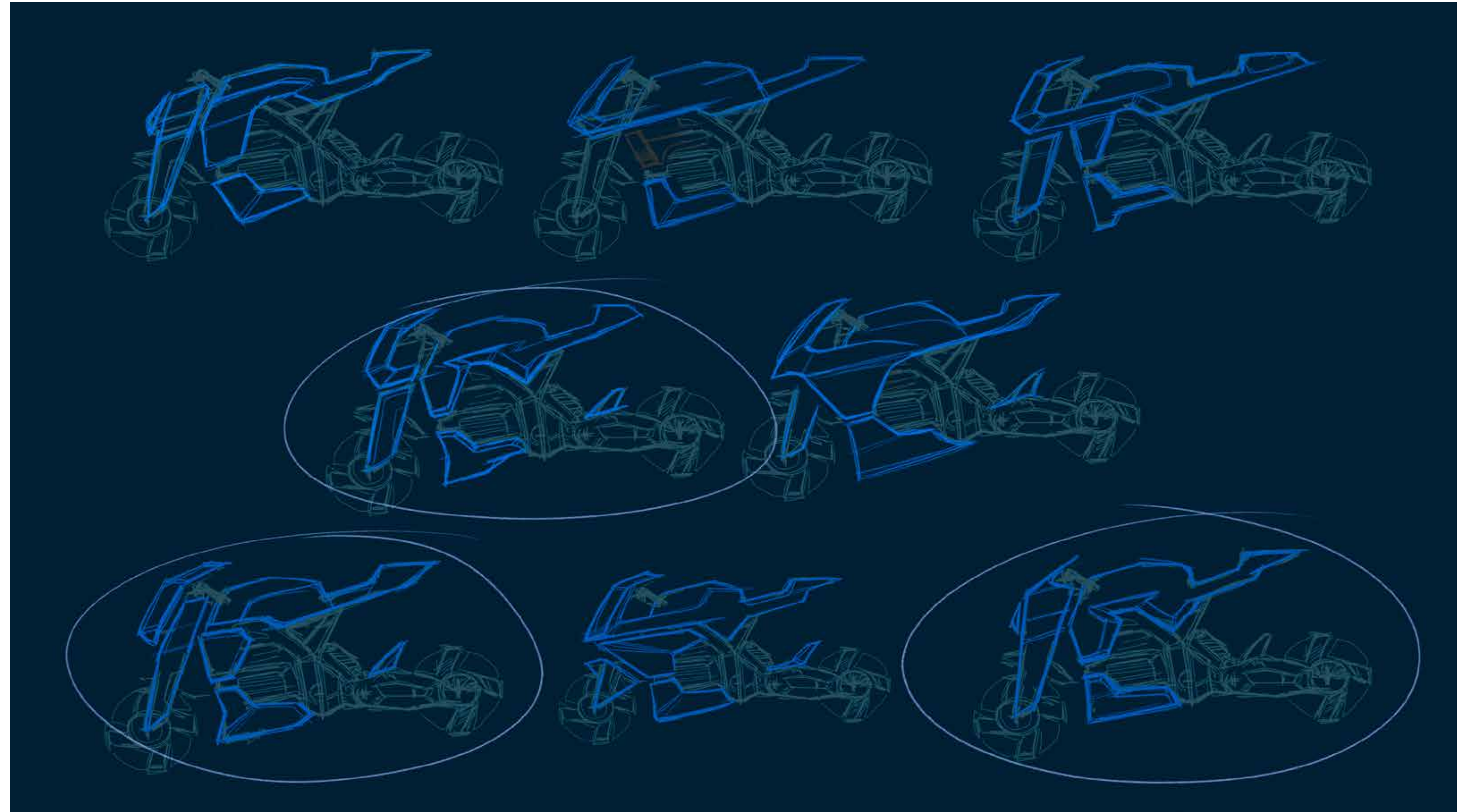
Sähkömoottoripyörissä polttomoottorin paikan korvaa yleensä pyörän akkupaketti. Sähkömoottori voi sijaita joko akkujen välittömässä läheisyydessä tai vaikka esimerkiksi pyörän navassa. Napamoottori ei tarvitse erillistä voimansiirtoa takapyörälle, koska se sijaitsee itse pyörän navassa.



Jatkokehitys

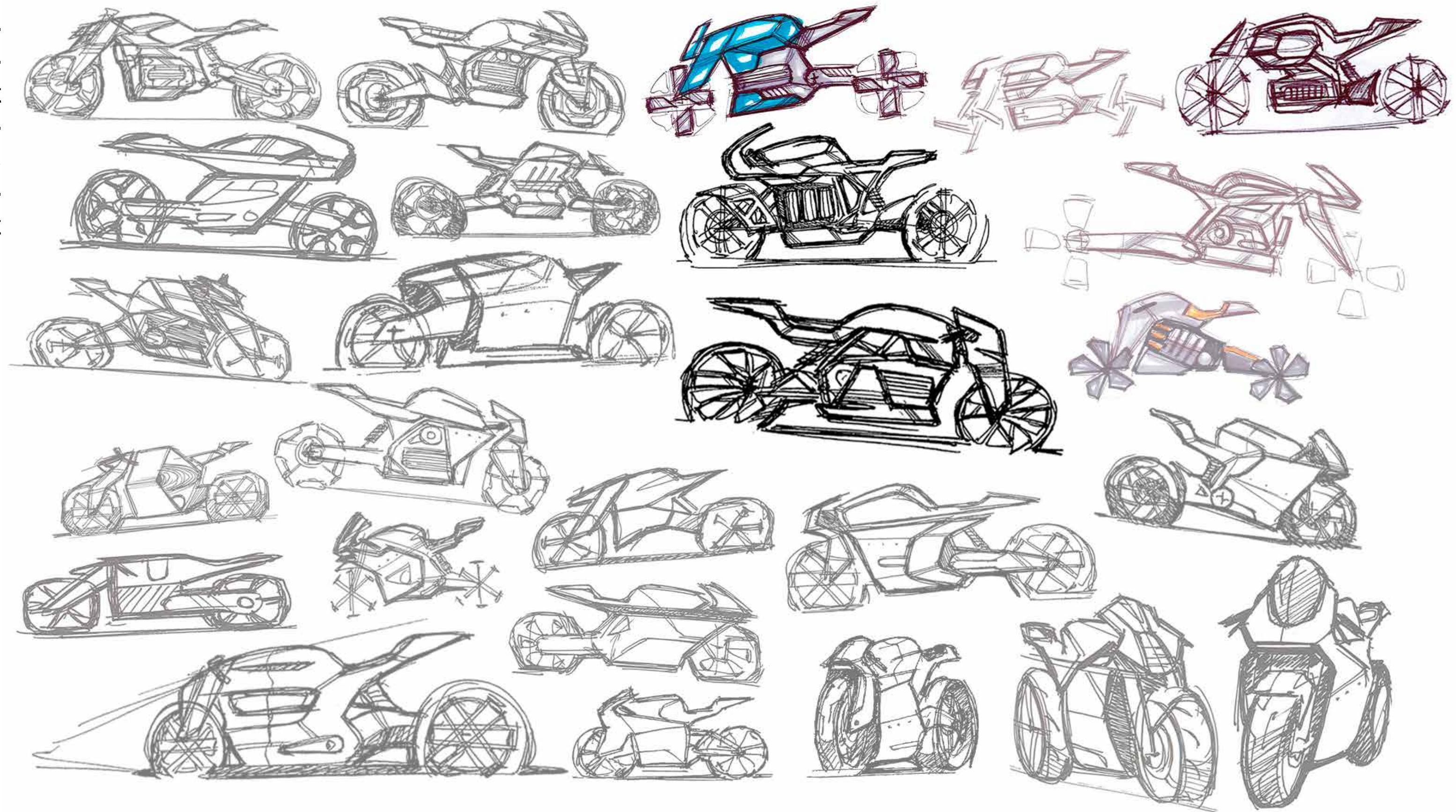
Tässä vaiheessa aloin pohtia pyörän ulkonäköä tarkemmin. Päätettyäni, että pyörästä tulee jotain peruspyörän ja sporttipyörän välimaastosta, tein muutamia luonnoksia eri katemalleista.

Kyselin mielipiteitä kavereiltani ja päädyin siihen lopputulokseen, että pyörä tulisi olemaan lähempänä peruspyörää, eli katteiden määrä tulisi olemaan vähäinen. Näistä luonnoksista pienikatteisimmat pääsivät jatkojalostukseen.



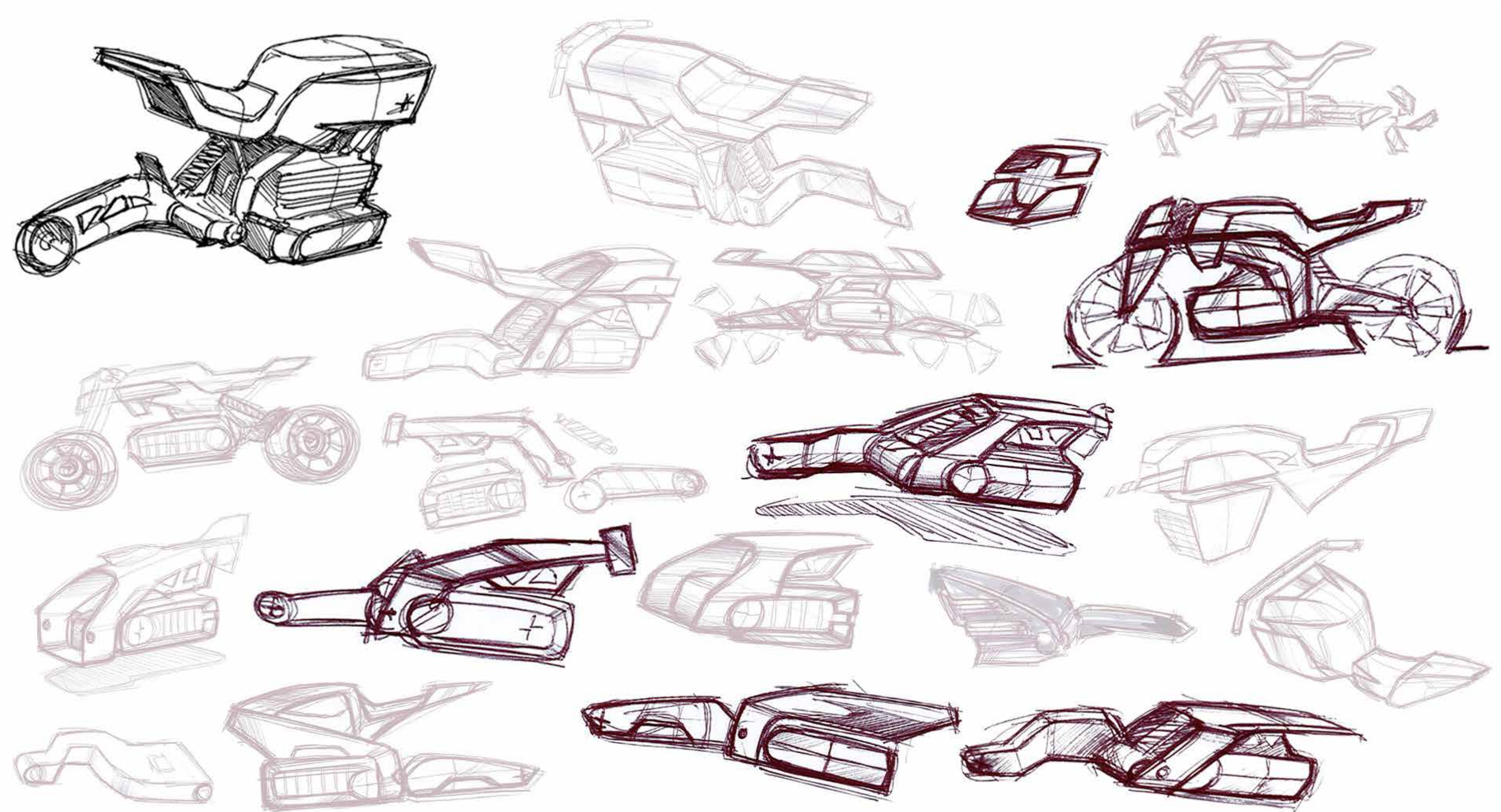
Jatkokehitys

Ensimmäisessä jatkokehitysvaiheessa aloin karsia eri vaihtoehtoja toden teolla. Kokonaan katetut pyörät jäivät tässä kohtaa kokonaan pois ja vain muutama luonnos eteni seuraavalle jatkokehitysstadiolle. Pyörän ulkomuoto alkoi nyt hahmottua.

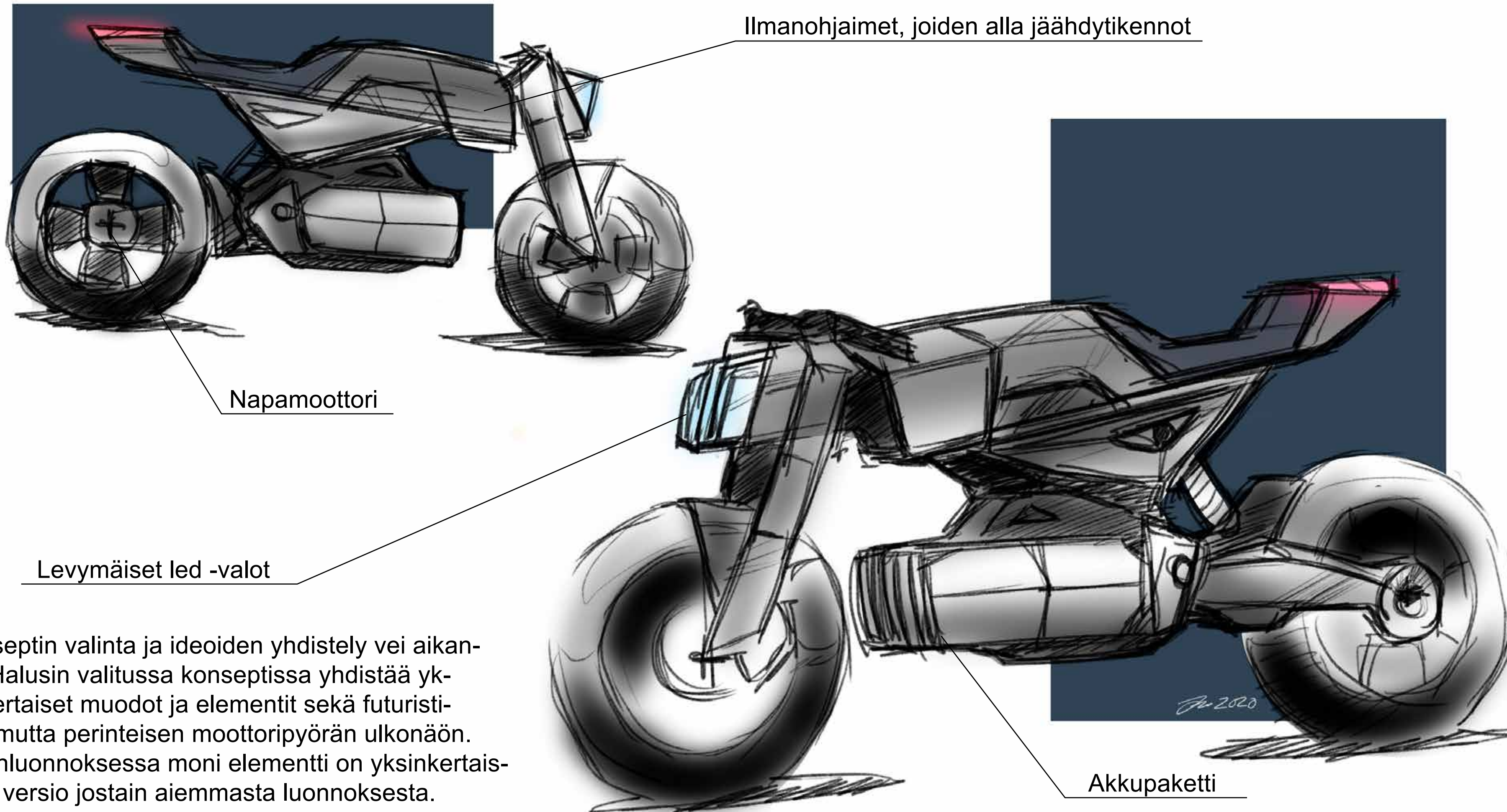


Jatkokehitys

Seuraavaksi keskityin pienempiin yksityiskohtiin kuten pyörän runkoon, katteisiin ja akustoon. Näistä luonnoksista valikoitui muutama seuraavaan ja lopulliseen konseptiin.



4.3 Valittu konsepti

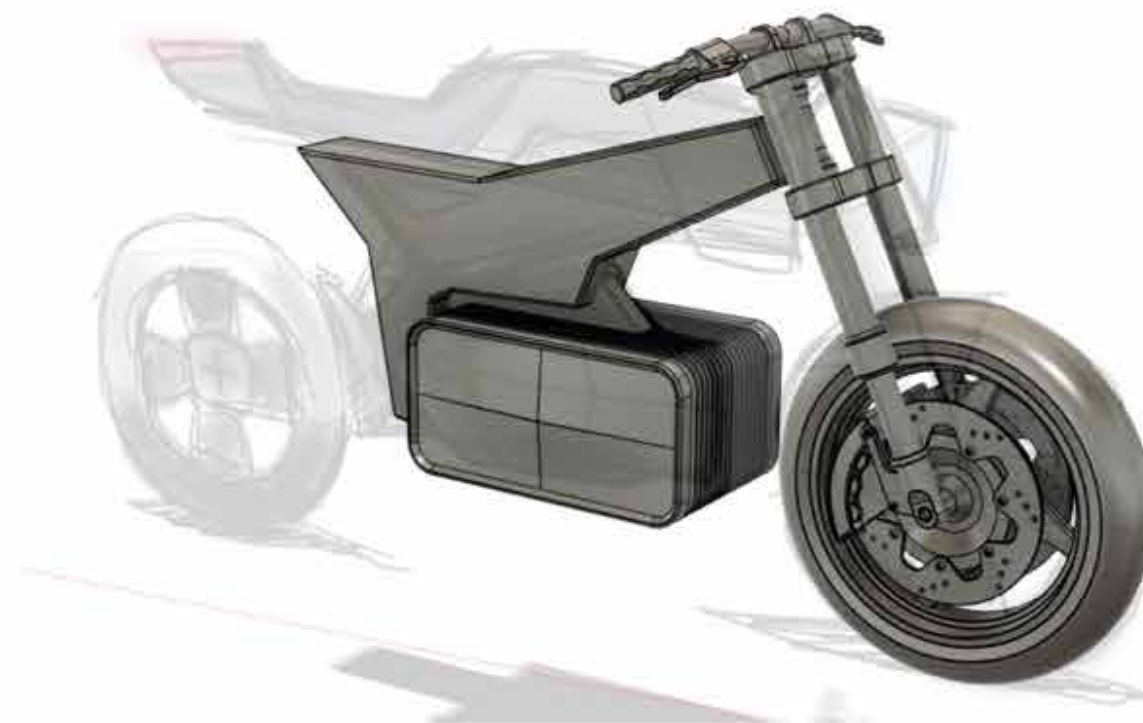


Konseptin valinta ja ideoiden yhdistely vei aikansa. Halusin valitussa konseptissa yhdistää yksinkertaiset muodot ja elementit sekä futuristisen mutta perinteisen moottoripyörän ulkonäön. Avainluonnoksessa moni elementti on yksinkertaistettu versio jostain aiemmasta luonnoksesta.

4.4 Mallinnus

Yksi tämän projektin keskeisimmistä tavoitteista minulle oli 3D -mallinnuksen opettelu. Kokemukseni mallintamisesta on melko vähäinen ja taidon opetteleminen on ollut tehtävälliställani jo kauan.

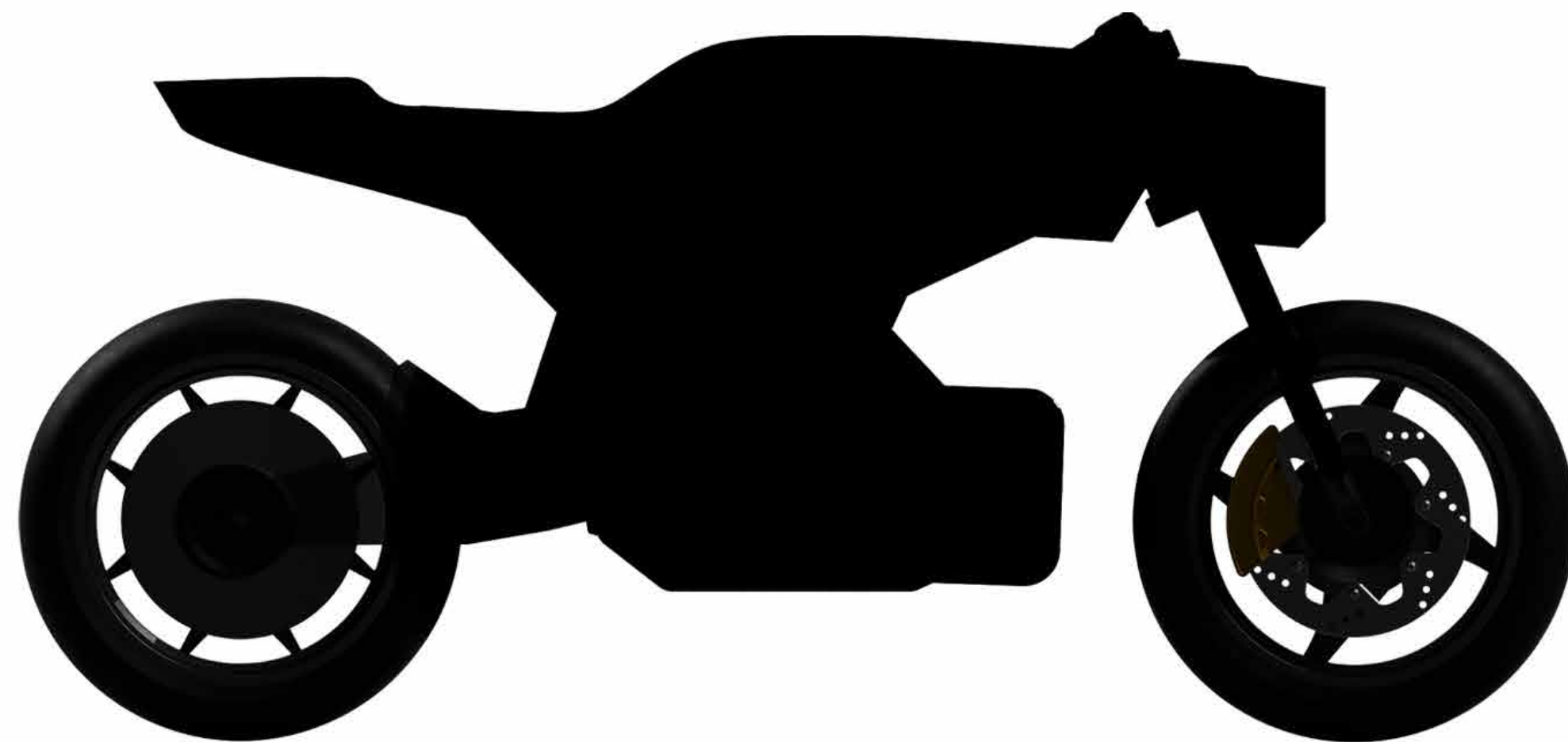
Aloitin mallintamisen Autodeskin Fusion 360 -ohjelmalla, koska ohjelma vaikutti käyttöliittymältään yksinkertaiselta. Aloitin mallintamisen vanteesta ja renkaasta, jonka jälkeen siirryin etuiskunvaimentimiin ja ohjauslaitteisiin. Seuraavaksi siirryin akkupakettiin, jonka jälkeen aloin rakentamaan pyörän runkoa sen ympärille.



5. Konsepti

5.1 Päämitat

Pituus: 1950mm
Korkeus: 950mm
Istuinkorkeus: 830mm
Akseliväli: 1430mm



5.2 Polestar Prebike





Polestar
Prebike



Handwritten signature

6. Arviointi

6.1 Prosessi

Opinnäytetyöprosessi on ollut pitkä ja haastava, mutta mielenkiintoinen. Projekti käynnistyi syyslukukauden puolella omalla painollaan, eikä minulla ollut aluksi selvää ajatusta opinnäytetyön aiheesta. En saanut työlleni toimeksiantajaa, joten sain mahdollisuuden toteuttaa jonkun omista ideoistani. Olin jo jonkin aikaa hautonut päässäni muutamaa mielenkiintoista aihetta ja lopulta kiinnostukseni moottoripyöriä ja moottoripyöräilyä kohtaan sai minut valitsemaan työn aiheeksi moottoripyöräkonseptin suunnittelemisen.

Projekti lähti aiheen valitsemisen jälkeen hyvin käyntiin. Taustatutkimusta tehdessä ei juuri ilmennyt ongelmia. Ideointivaihe kesti melko kauan, mutta se tuotti myös paljon hyviä ideoita ja luonnoksia. Jatkokehitysvaiheessa projektin etenimen oli välillä nopeaa ja välillä se junnasi paikoillaan. Tämän jälkeen siirryin mallinnukseen, joka vei minulta paljon aikaa.

6.2 Lopputulos

Olen aina ollut huono laatimaan tarkkoja aikatauluja ja se osoittautui ongelmaksi tässäkin projektissa. Aloitin mallinnuksen liian myöhään ja se vei minulta liikaa aikaa, koska vasta opettelin ohjelman käyttöä. Jälkeenpäin ajateltuna olin ehkä liian kunnianhimoinen mallinnuksen suhteen ja laskin liiaksi sen varaan. Lopputulokseen en voi olla täysin tyytyväinen, koska se ei ole tarpeeksi viimeistelty.

Projekti oli kuitenkin kokonaisuudessaan mielenkiintoinen ja opin paljon uusia asioita. Jatkan vielä mallinnusta ja konseptin yksityiskohtien hiomista, jotta pääsen haluamaani lopputulokseen.

7. Lähteet

Lähteet

The Motorcycle Book: the definitive visual history. 2012. Lontoo: Dorling Kindersley Limited.

Lindemann, M. 2014. Suuri moottoripyöräilijän käsikirja. Helsinki: Readme.

Almgren, E. 2019. Tärkeimpiä moottoripyöriä Suomessa 1992-2017. Helsinki: Alfamer / Karisto Oy

Padway, M. 2018. A Beginner's Guide to Types of Motorcycles. Motorcycle legal foundation. [viitattu 20.3.2020]. Saatavissa: <https://www.motorcyclelegalfoundation.com/types-of-motorcycles/>

Uhlarik, M. 2015. The Art of Motorcycle Design. Formtrends. [viitattu 18.3.2020]. Saatavissa: <https://www.formtrends.com/the-art-of-motorcycle-design/>

Kumar, S. 2017. Battery Tech, Management Software To Drive Growth For Electric Two-Wheelers. Auto Tech Review. [viitattu 20.3.2020]. Saatavissa: <https://autotechreview.com/technology/battery-tech-management-software-to-drive-growth-for-electric-two-wheelers>

Zero Motorcycles. 2020. Zero Motorcycles, Inc. [viitattu 20.3.2020]. Saatavilla: <https://www.zeromotorcycles.com/en-gb/range>

Maliniemi, S. 2020. Haastattelu 19.3.2020.

Polestar. 2020. The Guiding Star to Sustainability. [viitattu 24.3.2020]. Saatavilla: <https://about.polestar.com/>

Netcarshow. 2020. Polestar Precept Concept. [viitattu 27.3.2020]. Saatavilla: https://www.netcarshow.com/polestar/2020-precept_concept/

Kuvat

Sivut 5, 44, 47. Stockholmdesignlab 2020 [viitattu 29.3.2020] Saatavissa: <https://www.stockholmdesignlab.se/work/polestar>

Sivu 8. Scramblerducati 2020 [viitattu 29.3.2020] Saatavissa: https://scramblerducati.com/en/bike/1100-sport-pro?_ga=2.152574079.751673775.1585058212-1214967014.1579522024

Sivu 9. Kuva 1. Motorcycletimeline 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavissa: <https://motorcycletimeline.com/1903-2/>

Sivu 10. Kuva 2. Mbike 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavissa: <http://www.mbike.com/album-1000648/photo-4002328-original>
Kuva 3. Silodrome 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavissa: <https://silodrome.com/norton-model-30-international/>

Sivu 11. Kuva 4. Ww2today 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavissa: <https://ww2today.com/23rd-december-1940-churchill-broadcasts-to-the-italian-people>
Kuva 5. mallorcapremiumreview 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.mallorcapremiumreview.com/en/5119/vespa-a-classic-without-borders>

Sivu 12. Kuva 6. Bennetts 2016 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.bennetts.co.uk/bikesocial/news-and-views/features/racing/10-most-extreme-6070s-race-bikes>
Kuva 7. Hemmings 2019 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.hemmings.com/blog/2019/07/09/the-motorcycle-that-re-wrote-the-rulebook-hondas-cb750-turns-50/>

Sivu 13. Kuva 8. Target-design 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://target-design.com/produkt/suzuki-katana/>
Kuva 9. Ducati 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.ducati.com/ww/en/heritage/bikes/monster-900>

Sivu 14. Kuva 10. Bennetts 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.bennetts.co.uk/bikesocial/reviews/bikes/yamaha/yamaha-yzf-r1-2009-2014-buyers-guide>

Sivu 16. Kuva 11. Yamahamotorsports 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.yamahamotorsports.com/sport-heritage/models/xsr900>

Sivu 17. Kuva 12. Ducati 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.ducati.com/ww/en/bikes/panigale/panigale-v2>

Sivu 18. Kuva 13. Besthqwallpapers 2019 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://besthqwallpapers.com/Uploads/28-4-2018/50455/ktm-1290-super-duke-gt-4k-road-2019-bikes-superbikes.jpg>

Kuvat

Sivu 19. Kuva 14. Eaglesnestharleydavidson 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.eaglesnestharleydavidson.com/harley-davidson-etiquette/>

Sivu 20. Kuva 15. KTM 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.ktm.com/fi/travel/1290-super-adventure-r/>

Sivu 21. Kuva 16. Besthqwallpapers 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://besthqwallpapers.com/Uploads/30-10-2019/109871/2020-kawasaki-kx-250-motocross-motorcycle-new-motorcycles-japanese-motorcycles.jpg>

Sivu 23. Kuva 17. Pixabay 2016 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: https://cdn.pixabay.com/photo/2016/11/15/21/06/motorcycle-1827482_960_720.jpg

Sivu 24. Kuva 18. Hdlatestwallpaper 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <http://hdlatestwallpaper.com/close-up-of-motorcyclist-hd-wallpaper/>

Sivu 26. Stockholmdesignlab 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.stockholmdesignlab.se/work/polestar>

Sivu 27. Kuva 19. Netcarshow 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.netcarshow.com/polestar/2020-2/#2>

Sivu 28. Kuva 20. Netcarshow 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.netcarshow.com/polestar/2020-2/>
Kuvat 21, 22, 23. Netcarshow 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.netcarshow.com/polestar/2020-1/#4>

Sivu 29. Kuvat 24, 25, 26. Netcarshow 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: https://www.netcarshow.com/polestar/2020-precept_concept/

Sivu 31. Kuva 27.

Asphaltandrubber 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.asphaltandrubber.com/bikes/2018-husqvarna-vitpilen-701/#more-145937>

Design-milk [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://design-milk.com/architecture-and-automotive-come-together-at-polestar-2-debut/>

Netcarshow 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: https://www.netcarshow.com/polestar/2020-precept_concept/

Stockholmdesignlab 2020 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.stockholmdesignlab.se/work/polestar>

Stereolifemagazine 2018 [viitattu 22.3.2020] Saatavilla: <https://www.stereolifemagazine.com/news/item/1359-dynaudio-music>

Polestar Prebike Concept 2025

Jarkko Salonen
Kevät 2020

 LAB University of
Applied Sciences

STANCE

