

Toroidion Roam

Monitoiminen kulkuneuvo Mars-planeetalle



Mikael Serjala
Opinnäytetyö/graduation project 2016

Lahden Muotoiluinstituutti: Ajoneuvomuotoilu
Lahti Institute of Design: Transportation design

LAMK

Lahden ammattikorkeakoulu
Lahti University of Applied Sciences

Avainsanat:

Mars, hyötyajoneuvo, tulevaisuus, konsepti, sähkövoimansiirto, modullarinen, 3d-tulostus, avaruus.

Keywords:

Mars, utility vehicle, future, concept, electric drivetrain, modular, 3d-printing, space.

Tiivistelmä

Opinnäytetyön aiheena on lähitulevaisuuteen sijoittuva monitoiminen kulku-
neuvo Marsin ensimmäisille infrastruktuurin rakentajille.
Tässä opinnäytetyössä keskitytään erilaisiin haasteisiin, joita tullaan koh-
taamaan sitten, kun ensimmäisten ihmisten on tarkoitus laskeutua Marsiin.
Mitä ajoneuvolta vaaditaan kun sitä käytetään Marsissa. Miten se saadaan
ylipäättään kuljetettua vierasalle planeetalle? Miten se helpottaa ensimmäisten
Marsissa asuvien ihmisten jokapäiväistä elämää ja työtä?
Marsin äärimmäiset olosuhteet ovat suuressa roolissa suunnitteluproses-
sissa. Maan päällä moni nykyajoneuvon ratkaisu ja muotoilulliset päätökset
ovat itsestäänselvyksiä, kuten esimerkiksi auton muoto, sen koko ja käyte-
tyt materiaalit. Marsissa olosuhteet ovat hyvin erilaiset ja ajoneuvon muotoi-
lussa on otettava kokonaan uusia asioita huomioon.
Opinnäytetyö on suurimmaksi osaksi keskittynyt ajoneuvon ulkoasun muotoi-
luun ja toimivuuteen. Ajoneuvo on konseptuaalinen, mutta se sisältää uskot-
tavia ja toteutettavissa olevia ratkaisuja.

Abstract

The topic for this thesis project is to design a multipurpose vehicle of the
near future that will operate on planet Mars. In this thesis the focus is on the
multiple problems that the first people on Mars will encounter in their day to
day lives. I hope to answer questions such as: what is needed from a vehi-
cle that operates on Mars? How is the vehicle transported to mars and then
maintained there in working condition? In what ways will it help and aid the
people working there?

Extreme weather conditions play a large role in defining the different design
criteria for the vehicle. Things such as the shape, size and materials, which
we take for granted in cars here on earth are not so simple on Mars. These condi-
tions mean that there are many new problems need to be tackled and con-
sidered in the design.

The project is mainly focused on the exterior design and the usability of the
product from a conceptual standpoint. Although the project is rather con-
ceptual, it contains many plausible solutions to problems faced in living and
working on mars.

1. Johdanto

- 1.1 Aihe ja taustat
- 1.2 Aineistot ja tutkimusmenetelmä

2. Toimeksiantaja

- 2.1 Toroidion
- 2.2 Alustava toimeksianto

3. Lähitulevaisuus toimintaympäristönä

- 3.1 Lähitulevaisuus käsitteenä
- 3.2 NykYTEknologian kehitysnäkymät

4. Ääriolosuhteiden kulkuneuvo yksityiskäyttöön

- 4.1 Dakar
- 4.2 Baja 1000
- 4.3 Sand rail
- 4.4 Polar expedition

5. Käyttöympäristö

- 5.1
- 5.2 Olosuhteet
- 5.3 Kulkuneuvo Marsiin

6. Tulevaisuuden teknologiasta

- 6.1 mahdolliset tekniikkaratkaisut
- 6.2 Tulevaisuuden materiaalit

7. Tavoitteet ja rajaus

- 7.1 Toiminnalliset tavoitteet
- 7.2 Käyttäjän tarkoitus
- 7.3 Esteettisvisuaaliset tavoitteet
- 7.4 Lopullinen muotoilutehtävä

8. Suunnitteluprosessi

- 8.1 Tekniset ratkaisut
- 8.2 Materiaalit
- 8.3 Rakenne
- 8.4 Konseptin valinta
- 8.5 Visuaalinen ilme ja konseptin viimeistely

9. Lopputulos

- 9.1 Esityskuvat
- 9.2 Ominaisuudet
- 9.3 Package drawing
- 9.4 Kuvat käyttöympäristössä
- 9.5 Käyttötilanne skenaariot

10. Arviointi

- 10.1 Lopputulos
- 10.2 Prosessi
- 10.3 Päätelmät

1. Johdanto



<http://3dprint.com/wp-content/uploads/2015/01/mm1.jpg>

1.1 Aihe ja taustat

Ihmiskunta on jo kauan halunnut päästä naapuriplaneetалlemme Marsiin. Mars on kiehtonut tutkijoita monestakin eri syystä, eniten sen vuoksi, että yhä täläisyyksiä maan kanssa. (<http://www.amnh.org>) Suunnilleen vuonna 2030 uskotaan, että ensimmäiset ihmiset laskeutuvat Marsin pinnalle (<http://www.nasa.gov>). Kun siitä edelleen vierähtää muutama vuosi, on Marsin pinnalle todennäköisesti saatu rakennettua alustavaa infrastruktuuria. Kun tämä on rakennettu, Marsiin saapuu lisää ihmisiä työskentelemään ja kehittämään Marsin siirtokuntaa. Heidän päivittäisissä askareissan vaaditaan kulkuneuvoa moniin erilaisiin työtehtäviin.

Marsiin on lähetetty lukuisia omatoimisia tutkimusrobotteja. Ne ovat kulke-neet ympäri planeettaa ja keränneet tärkeää tietoa maaperästä, ilmakehästä, säästä ja muista mitattavissa olevista asioista. Robottien tai pikemminkin mönkijöiden koko vaihtelee aivan pienestä noin henkilöauton kokoon (<http://www.theatlantic.com>). Yksikään niistä ei ole kuitenkaan suunniteltu kuljet-tamaan mitään. On aivan eri asia suunnitella autonominen tutkimusrobotti, kuin ihmisille kulkuneuvo vieraalle planeetalle. On otettava huomioon paljon eri asioita ja tehtävä uusia ratkaisuja, jos verrataan tavalliseen henkilöau-ton maassa. Toivon projektin nostattavan uusia ideoita ja ratkaisuita, joita voidaan hyödyntää jo nykypäivän tavallisissa maalla kulkevissa ajoneuvois-sa. Myös muodollisesti pyrin löytämään uusia tapoja tehdä asioita vieraalle planeetalle suunnittelemani ajoneuvon kautta.

1.2 Aineistot ja tutkimusmenetelmät

Pyrin käyttämään paljon aineistoja, jotka kertovat faktoja Marsplaneetasta. Koska työ ei sijoitu nykypäivään, vaan tulevaisuuteen, on minun lähestyttävä aihetta eri näkökulmista, osittain toimivaksi todettujen ratkaisujen kannalta ja myös konseptitasolla olevista. Pyrin säilyttämään toteutuksenmukaisuutta tiettyyn pisteeseen asti.

2. Toimeksiantaja



<http://kkmq714ij6qr9flq2ye80mt5.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2015/09/Toroidion-1.jpg>

2.1 Toroidion

Toroidion on suomalainen yritys, joka kehittää uudenlaista sähköistä voimansiirtoa kulkuneuvoihin. Tammisaassa vuonna 2011 perustetun yrityksen tarkoitus on luoda sähköistä voimansiirtoa erilaisiin ajoneuvoihin aina lentokoneista mopoihin. Heidän julkaisemansa 1MW Concept superauto on heidän tekniikkansa todistava konseptiauto, joka tuottaa yhden megawatin, eli 1341 hevosvoimaa. Toroidion tähtää ensimmäisenä kokonaan sähköisellä voimanlähteellä osallistua Le Mansin 24-tunnin kilpailuun. Auto on suunniteltu ja rakennettu kokonaan Suomessa. (<http://toroidion.com>.)

2.2 Alustava toimeksianto

Marsajoneuvo on loistava tapa astua maapallolta hetkeksi pois ja pyrkiä löytämään uutta muotoilullista ja teknistä näkökulmaa, josta mahdollisesti löytyisi ratkaisuja nykypäivän ajoneuvoihin Maassa. Kokonaan erilainen ympäristö ja olosuhteet pakottavat keksimään uusia ratkaisuja ongelmille, joita ei aikaisemmin ole tarvinnut ajatella. Sen kautta voi siis löytyä paljon uutta ja tuoretta ajattelua nykypäivän muotoiluun ja jopa teknologiaan.

Toimeksianto sisältää konseptointia ja käyttötarkoituksenmukaisen muotoielen löytämisen täysin uudelle ajoneuvotyypille.

Ajoneuvon tulee olla soveltuva NASA:n Mars asemalle tutkimuskäyttöön. (<http://www.hou.usra.edu>). Ajoneuvolla tutkitaan lähialueiden tutkimisvyöhykkeitä (11 km, 100 km ja 250 km), sekä kuljetaan pitkiä siirtymiä laskeutumispaikkojen väleillä. Ajoneuvon tulee kyetä kuljettamaan henkilöitä, laitteistoa ja kuormaa. Toiminta-ajan ja -säteen tulee olla mahdollisimman pitkiä. Ajoneuvon on myös tarvittaessa toimittava väliaikaisena tukikohtana ja siellä on kyettävä yöpymään. Sen on sovellettava äärimmäisiin olosuhteisiin ja haastavaan maastoon sekä oltava robusti mutta silti kevyt. Sen on oltava helposti huollettavissa, korjattavissa sekä päivitettävissä. Ajoneuvon kuljettaminen Maasta Marsiin on myös ratkaistava.

3. Lähitulevaisuus toimintaympäristönä



http://mimiandeunice.com/wp-content/uploads/2010/12/ME_254_TheFuture.png



<https://www.hackread.com/wp-content/uploads/2015/10/back-to-the-future-ii-technologies-that-became-reality-in-2015-10.jpg>

3.1 Lähitulevaisuus käsitteenä

Lähitulevaisuus sijoittuu noin 2030-luvulle, jolloin Marsiin on jo laskeuduttu ja siellä toimii jo pieni ryhmä ihmisiä infrastruktuuria kehittämässä.

Tulevaisuuden tutkimuksia on tehty paljon ja useilta eri tahoilta, jotka pohtivat tulevaisuutta eri näkökulmista. Tulevaisuuden pohtiminen ja ennustaminen on tärkeä asia, sillä parhaimmillaan se voi vaikuttaa siihen mitä tulevaisuudessa todella tapahtuu. Moni asia on keksitty juurikin tästä syystä, asioita joita on saattanut olla fiktiivisissä tulevaisuuden tieteiskirjoissa ja elokuvissa. Esimerkiksi kosketusnäyttö, 3D-tulostus ja videopuhelut olivat tieteisviihdettä ennen kuin teknologia kehittyi tarpeeksi toteuttamaan ne todellisuudessa.

(<http://www.buzzfeed.com>)

Jos tietäisimme mitä tulevaisuudessa on, se ei välttämättä kiehtoisi ja kiinnostaisi meitä enää. Sen takia tulevaisuuden tietämättömyys on se, joka motivoi kehittämään ja ideoimaan uusia mullistavia asioita.

“Once a future is known, we quickly lose interest in trying to influence it. For this reason, our greatest motivations in life come from NOT knowing the future”. –Thomas Frey.

Futuristi Thomas Frey arvioi muun muassa, että vuonna 2030 useimmat ihmiset eivät enää syö lääkkeitä, vaan suosivat jotakin uutta tapaa, jolla keho luo oman vastustuskyvyn kyseiselle sairaudelle. Hän myös ehdottaa, että itseajavat autot olisivat aivan normaali näky katukuvassa ja, että yli 20 % kaikista uusista rakennuksista olisivat ”tulostettuja”.

Ensimmäinen avaruusturismiyhtiö aloittaisi matkansa maasta avaruushotelliin.

Hänen mukaansa avaruudessa ei vielä tällöin asu ketään, mutta se on suuren keskustelun aiheena.

Toisaalta nykypäivänä on jo yhtiöitä, jotka pyrkivät saamaan ihmisiä Marsiin jo ennen 2030 lukua. (<http://www.futuristspeaker.com>)

Mars One on suunnitellut yksisuuntaista matkaa Marsiin vuodeksi 2026, jolloin he lähettävät vapaaehtoisen joukon ihmisiä, jotka tahtovat elää loppuelämänsä Marsissa. (<http://www.mars-one.com>)

Toinen, ja kenties hieman vakavammin otettava yhtiö on Elon Muskin SpaceX, joka toivoo lähettävänsä ensimmäiset ihmiset Marsiin vuonna 2025. (<http://www.spacex.com/about>)



3.2 NykYTEKNOLOGIAN KEHITYSNÄKYMÄT

Lähitulevaisuudessa monet nykypäivän huipputekniikat ovat jo arkipäivää ja ne ovat kehittyneet toimivimmiksi, monipuolisemmiksi ja edullisemmiksi. Esimerkiksi uusia materiaaleja kyettäisiin 3d tulostamaan ja niitä voitaisiin myös yhdistellä ja luoda kestävämpiä ja kevyempiä komposiittimateriaaleja.

On todennäköistä, että öljyn jalostaminen ja poraus lopetetaan, joten sen tilalle tarvitaan yhtä tehokkaita tai tehokkaampia energianlähteitä. Aurinkoenergia ja muut uusiutuvat tulevat kehittymään suuresti. Kun polttomoottoreiden tarve hupenee, alkaa akkuteknologia kehittymään todenteolla. (<https://www.youtube.com>) Akkujen kesto tulee moninkertaistumaan ja niiden energiakapasiteetti tulee olemaan suurempi kuin nykypäivänä. Myös akkujen latausajan tulisi lyhentyä huomattavasti.

Kenties kokonaan uusia energiantuottomenetelmiä muodostuu. Yksi mahdollinen teknologia on kylmäfuusio. Nykypäivänä vielä testivaiheessa oleva teknologia saattaisi olla tulevaisuudessa mullistava voimanlähde. Kyseisestä teknologiasta on paljon kysymyksiä vastaamatta vielä, mutta kenties tulevaisuudessa se olisi mahdollinen. (<http://www.wired.co.uk>)

Tavaroiden ja tuotteiden tuotantomenetelmät nopeutuvat ja tällä tavoin myös teknologian kehittyminen nopeutuu paljon. Nykypäivänä vahvaksi ja kestäväksi luokitellut materiaalit kuten teräs ja rauta ovat kuitenkin myös erittäin painavia. Uskon, että nämä materiaalit vaihtuvat paljon kevyempiin ja kestävämpiin. On myös mahdollista, että komposiitit kuten hiilikuidut kehittyvät paremmiksi, tai mahdollisesti ne korvataan uusilla paremmilla vaihtoehdoilla. Itse materiaalin lisäksi keveyttä ja vahvuutta pystyttäisiin nostamaan itse objektin struktuurin ja koostumuksen myötä. Tällöin materiaalia ei tarvita yhtä paljon saavuttamaan yhtä vahva ja kestävä lopputulos.

4. Ääriolosuhteiden kulkuneuvo yksityiskäyttöön

Maassa on muutamia paikkoja, jossa olosuhteet ovat Marsin kaltaisia. Laajoja ja kuivia hiekkatasankoja, dyynejä ja kivikkoja, mutta myös äärimmäisen kylmää erämaata. Olen valinnut kolme esimerkkiä ajoneuvoista, jotka ovat suunniteltu kulkemaan nopeasti tässä maastossa ja kestävämmän niihin kohdistuvia iskuja hyvin.

Dakar.



<http://feelgrafix.com/1002873-dakar.html>

Baja 1000.



http://score-international.com/wp-content/uploads/2014/11/SCORE_2015BajaSur500_GETSOMEphoto_46223.jpg

Arctic trucks.



<http://www.arctictrucks.com/uploads/1076/0/topImage.jpg>

4.1 Dakar

Dakar on maailman kuuluisin aavikkoralli, joka sai alkunsa vuonna 1977, jolloin Thierry Sabine eksyi moottoripyörällään Libyan aavikolle Abidjan-Nizza välisessä rallissa. Tästä kokemuksesta innostuneena hän keräsi 170 osanottajaa mukaan ja vuonna 1979, ensimmäinen Pariisi-Dakar ralli oli syntynyt. Ralli on noin 10,000 kilometriä pitkä ja koostuu useista etapeista, jotka on jaettu useammalle päivälle. Maasto on hyvin monimuotoista, suurista hiekkadyyneistä kivikkoisiin ja hitaisiin kohtiin. Maaston takia ajoneuvot ovat rakennettu selviytymään näistä vaikeista olosuhteista mahdollisimman nopeasti ja vaivatta. (<http://www.dakar.com>)

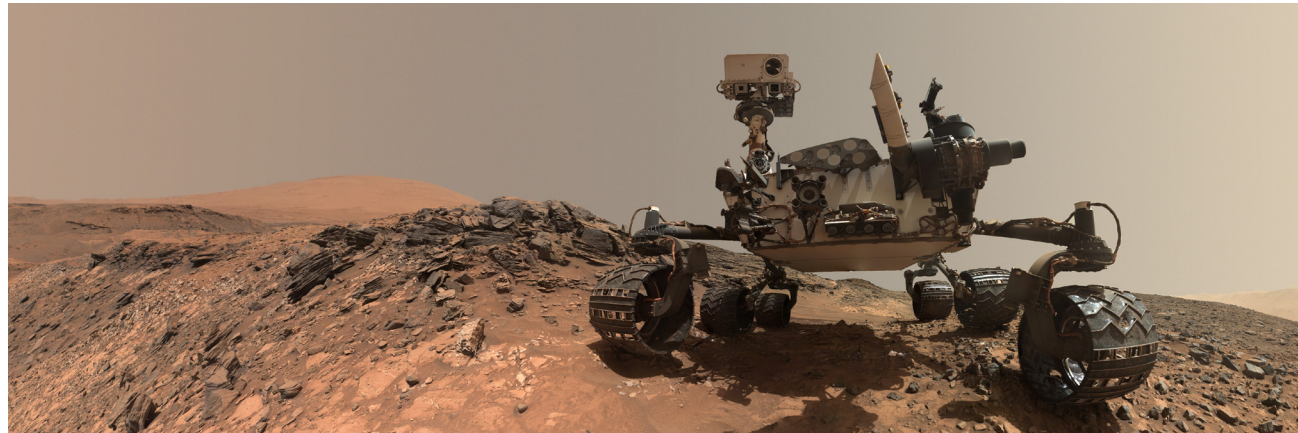
4.2 Baja 1000

Baja on Dakarin tapaan aavikkoralli. Se on yleensä noin 1350 km pitkä ja matka kestää alle 15 tunnista 23 tuntiin riippuen ajoneuvoluokasta. Ralli sijoittuu Meksikon Baja California niemimaalle Amerikan ja Meksikon rajamailla. Maasto on kuivaa, hiekkaista ja kivikkoista. Kulkuneuvot kulkevat huimia vauhteja pitkin epätasaista maastoa ja niiltä vaaditaan paljon voimaa ja kestävyyttä. (<https://en.wikipedia.org>)

4.3 Arctic trucks

Pohjois- ja etelänavoilla käytetyt ajoneuvot on varustettu suurilla 44” renkailla selvitäkseen jäisistä, lumisista ja kivikkoisista olosuhteista vaivatta. Autot on suunniteltu kestävämmän kylmissä olosuhteissa ja kulkemaan satoja kilometrejä vaikeista olosuhteista huolimatta. (<http://www.arctictrucks.com>)

5. Käyttöympäristö



http://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/pia19808-main_tight_crop-monday.jpg



https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/G/01/PenguinEMS2010/PostcardsfromMars1_V193398203_.jpg

5.1 Mars

Mars on Aurinkokuntamme neljäs planeetta, Maapallostamme seuraava. Välimatka Auringosta Marsiin on noin 228 miljoonaa kilometriä. Mars on noin puolet pienempi kuin Maapallo. Toisaalta, jos lasketaan ainoastaan Maapallon maat yhdeksi pinta-alaksi, se on melko sama kuin Marsin, koska maapallon pintaa peittävät suuret marialueet. Marsissa meriä ei ole. Marsissa päivän pituus on 24 tuntia ja 40 minuuttia ja vuosi kestää 687 Maapallon päivää. Marsin pohjoispuolella kevät ja kesä ovat pisimmät vuodenaajat ja eteläpuolella syksy ja talvi. Hengittäminen Marsissa ei onnistu, sillä sen ilmakehä koostuu suurimmaksi osaksi hiilidioksidista (96%), argonista (1.93%), typestä (1.89%) ja hapestä (0.145%). (<http://mars.nasa.gov>)

5.2 Olosuhteet

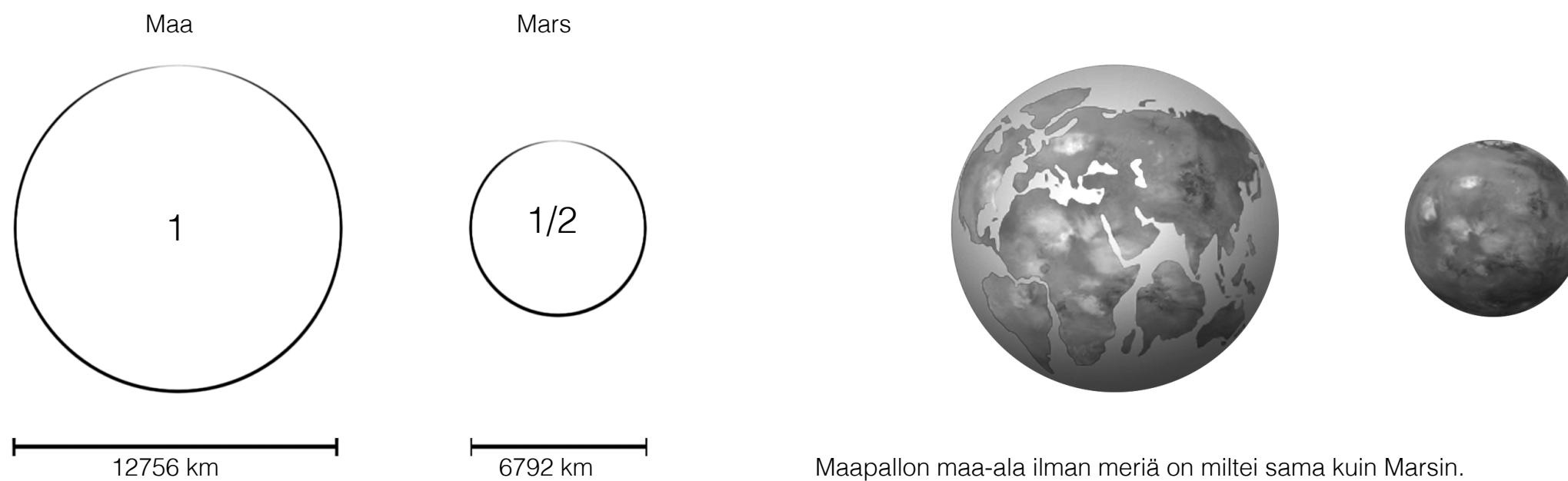
Marsin pinnalla olosuhteet ovat melko erilaiset kuin maan päällä. Koska Mars on kauempana auringosta kuin maa, on se erittäin kylmä. Vuotuinen keskilämpötila on noin -63°C . Kylmimmillään se on -140°C ja lämpimimmillään noin 30°C .

Marsin painovoima Maahan verrattuna on 62.5% vähemmän. Maassa 45kg painava massa painaa Marsissa vain 17 kiloa. (<http://mars.nasa.gov>) Punaisen planeetan pinnalla kehittyy suuria pöly-/hiekkamyrskyjä. Myrskyt tai tuulenpuuskat voivat pahimmillaan käsittää koko planeetan alueen ja kestää muutamia kuukausia, ennen kuin hiekka ja pöly laskeutuvat pinnalle takaisin. Tuulet saattavat nousta jopa 100km/h nopeuksiin, mutta koska Marsin ilmakehä on niin ohut eikä tuulessa ole suuria massoja ilmaa liikuttavana, se ei tunnu kovin rajulta. (<http://www.nasa.gov>)

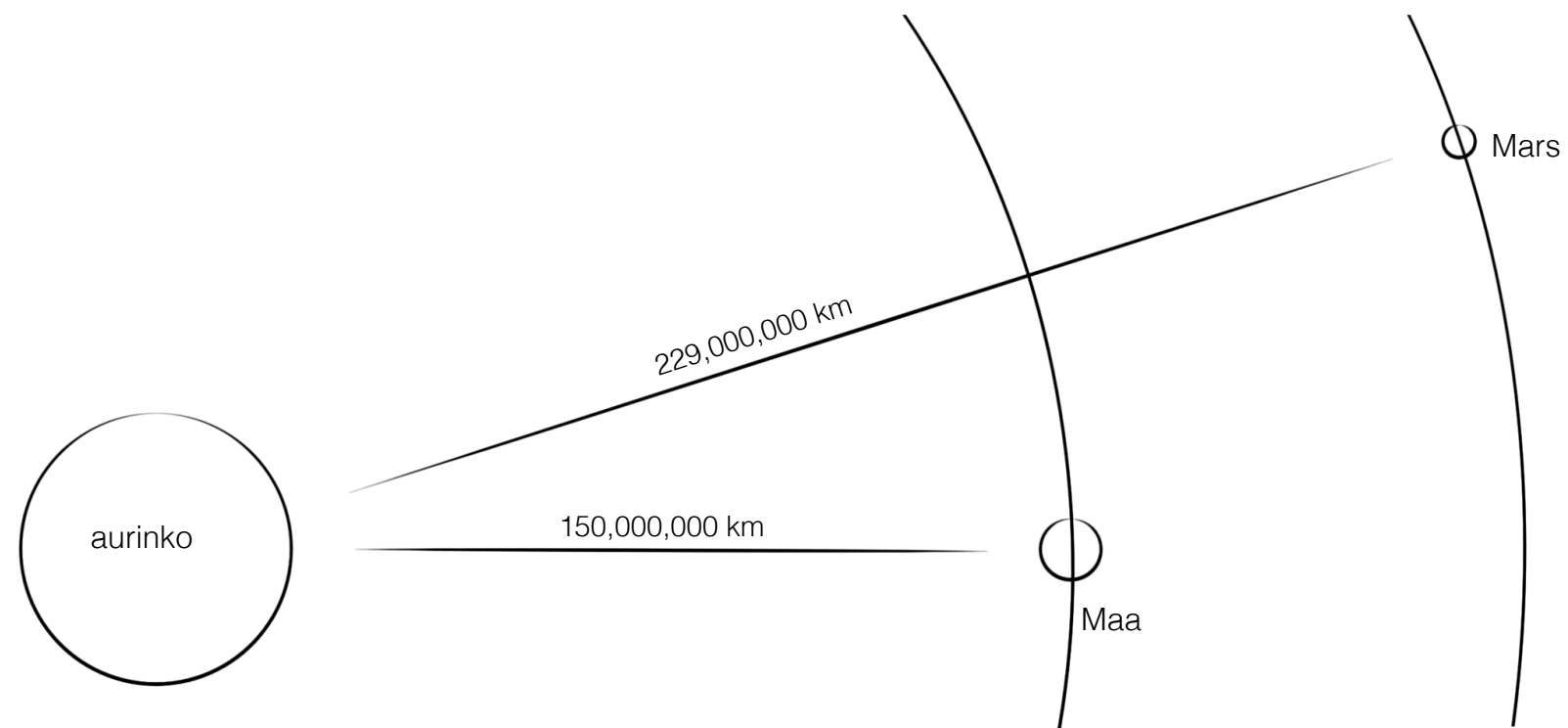
Maasto Marsissa on kuivaa ja hiekkaista. Se voi vaihdella suurista hiekka-dyyneistä koviin kivikkoihin. Marsin pinta on myös täynnä suuria kraattereita, kanjoneita, tulivuoria ja vuoria. Pinta koostuu enimmäkseen hyvin rautapitoisesta basalttikivestä. Jäätä saattaa myös löytyä, mutta se on todennäköisimmin erittäin vety pitoista.

(<http://mars.nasa.gov>)

Koko vertailu.

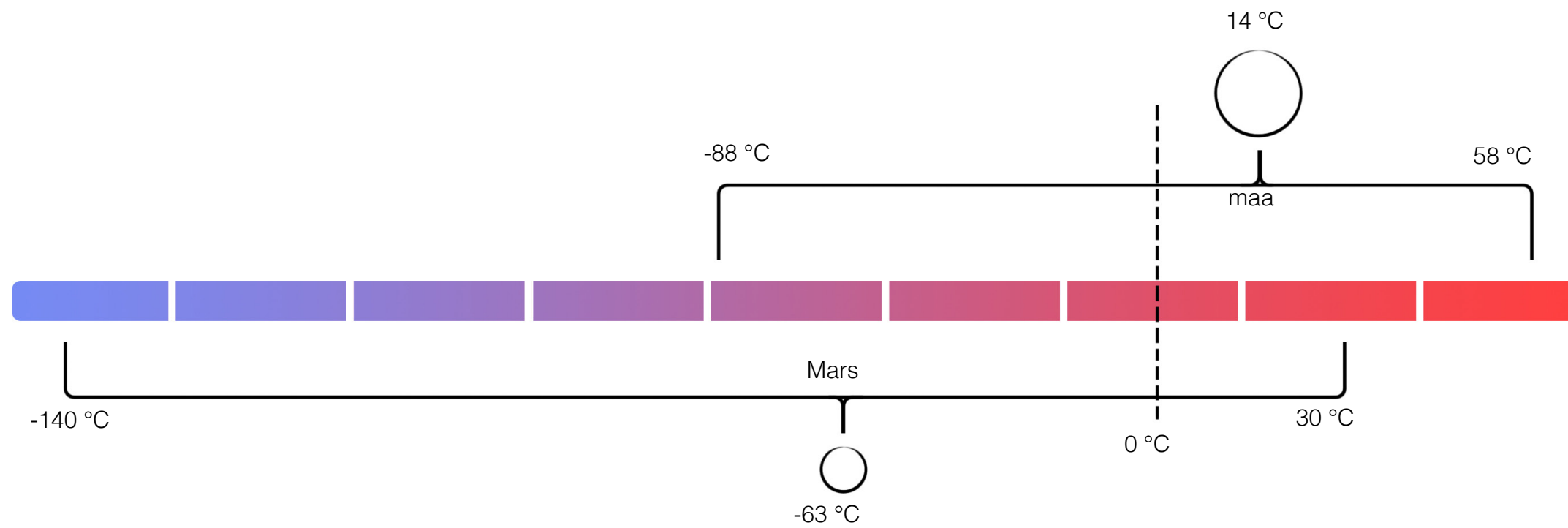


Keskimääräinen etäisyys kiertoradalta aurinkoon.

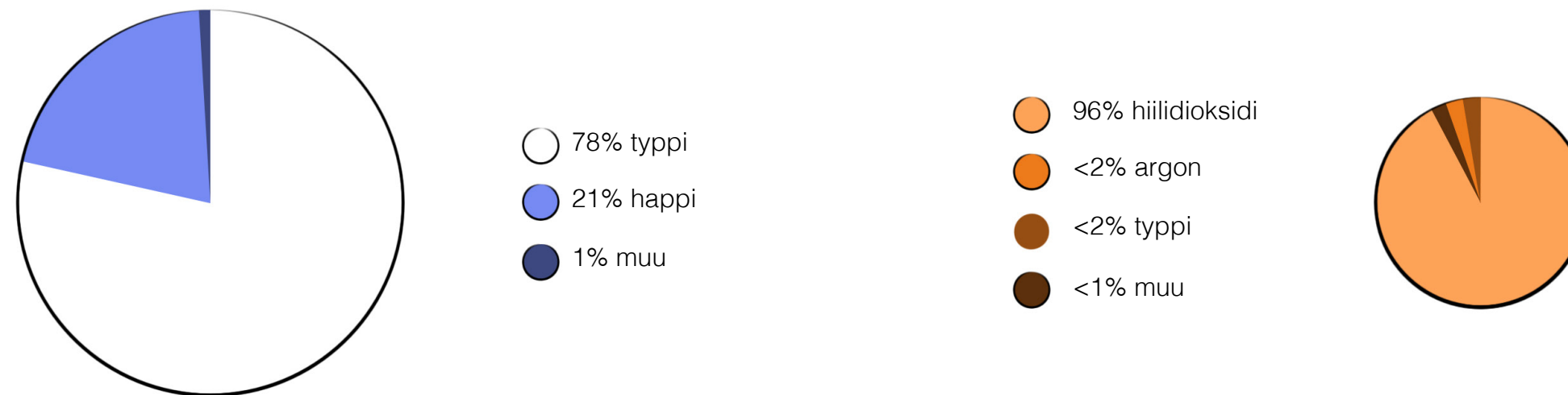


Mikael Serjala 2016

Likiarvonen keskiarvo ja minimi/maksimi lämpötilat.



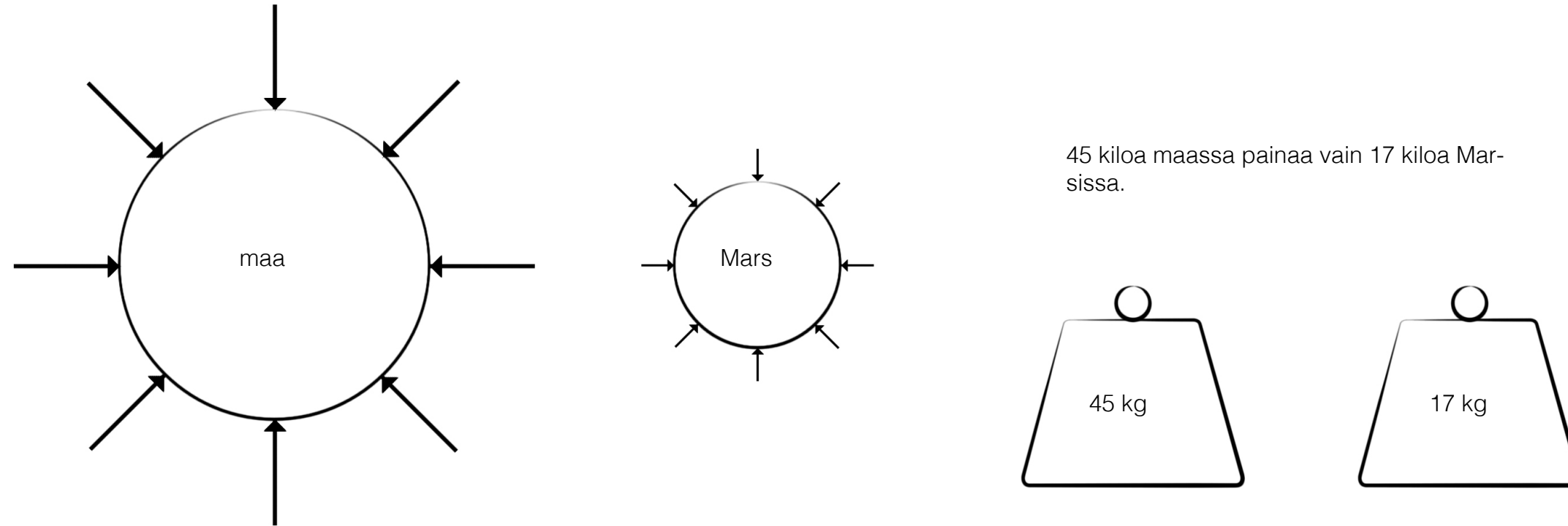
Ilmakehän koostumus.



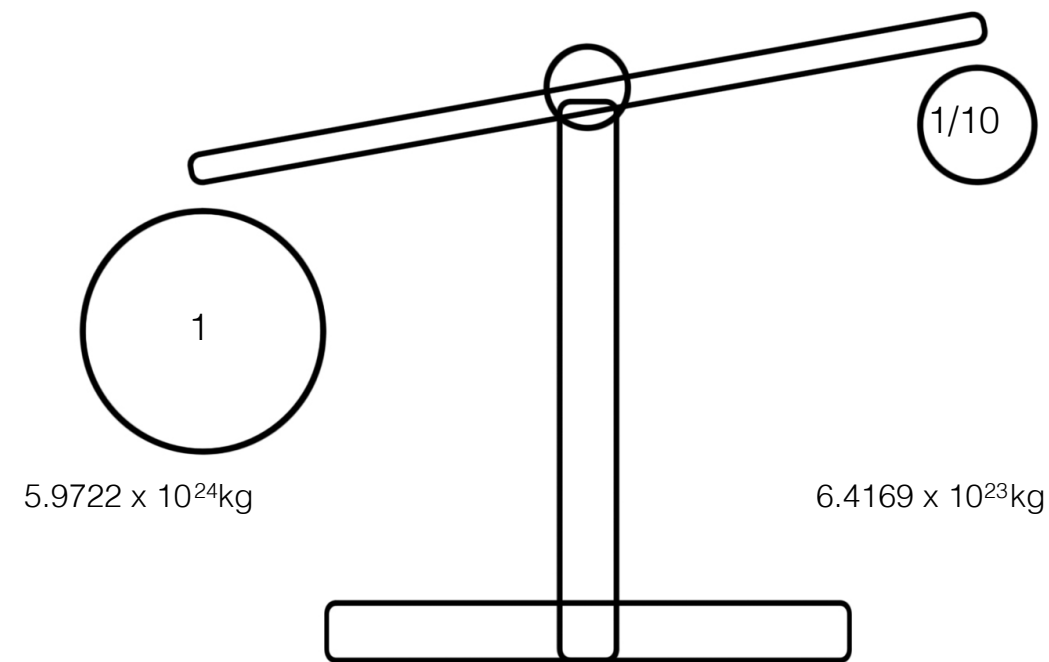
Marsin ilmakehä on yli sata kertaa ohuempaa kuin maan.

Mikael Serjala 2016

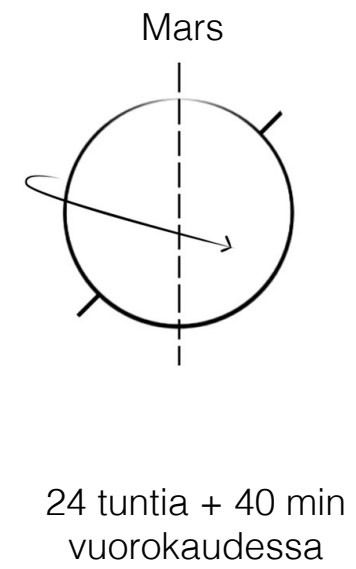
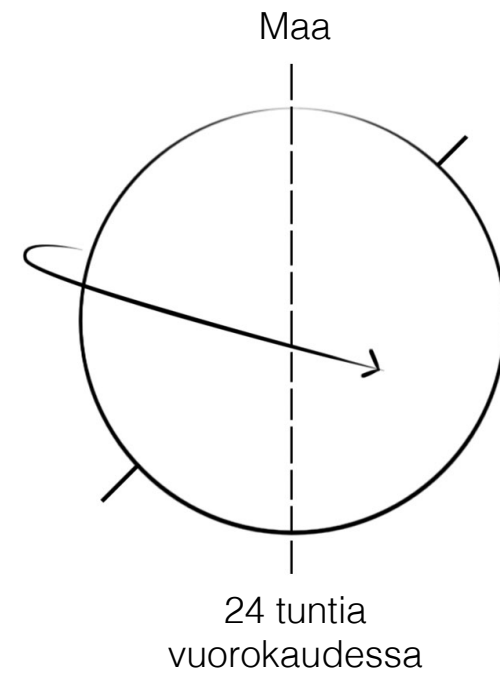
Marsin painovoima on 62.5% heikempi kuin maan.



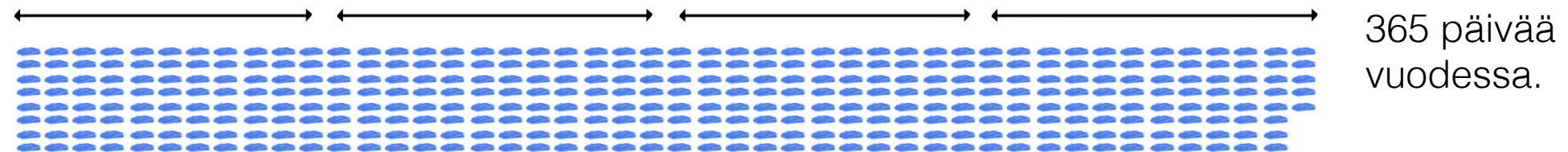
Massojen vertailu.



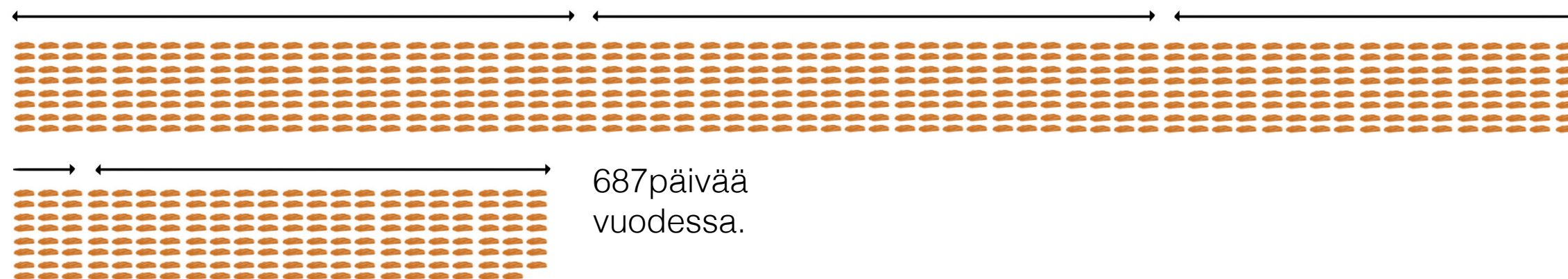
Päivän mitta.



Maa.



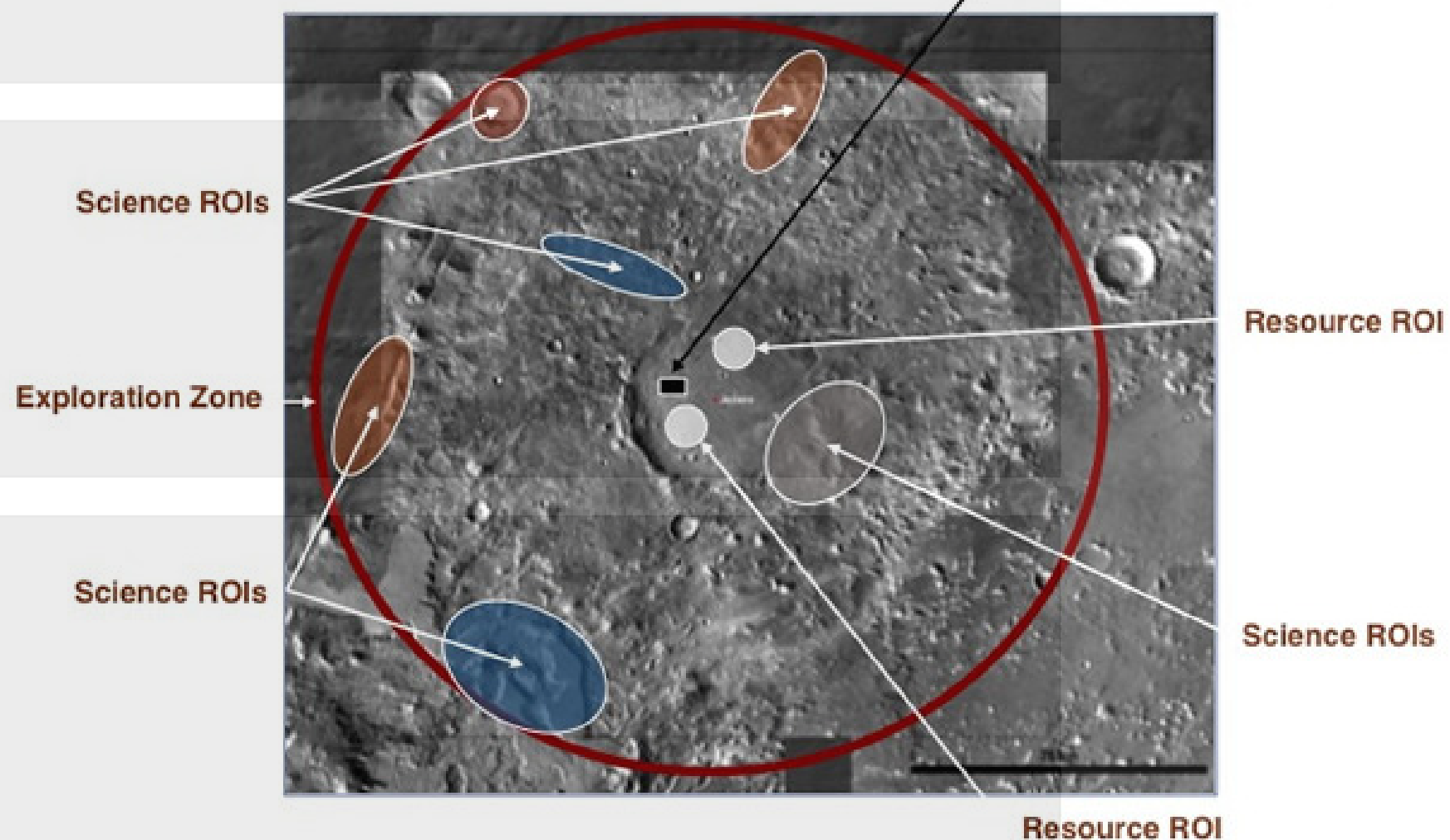
Mars.



Mikael Serjala 2016

Exploration Zone Layout Considerations

Mars Landing Site and Surface Field Station



<http://www.hou.usra.edu/meetings/explorationzone2015/ez-layout.jpg>

5.3 Kulkuneuvo Marsiin

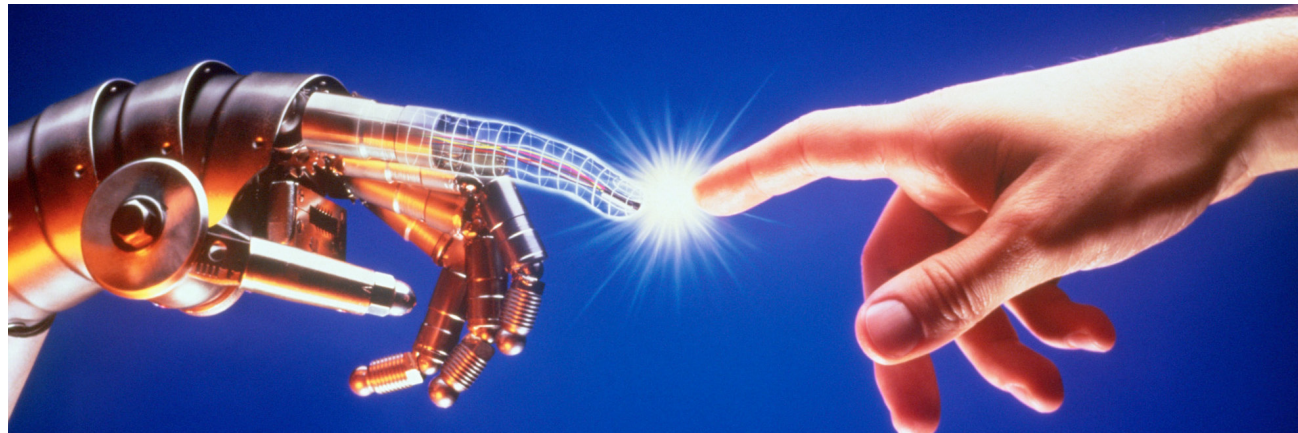
Marssissa toimivalta kulkuneuvolta vaaditaan paljon, sen on kestävä, karut olosuhteet ja oltava luotettava. Sen on toimittava tehokkaasti ja energiahukka on pyrittävä minimoimaan. Toimintasäteen on silti oltava mahdollisimman laaja. Sen on oltava turvallinen sitä käyttäville ihmisille ja siinä on oltava useita hätätoimintoja, jos laitteistossa ilmenee ongelmia.

Ajoneuvo tulee olemaan ensimmäinen Marsissa ja niitä tullaan tarvitsemaan moniin eri tarkoituksiin, tämän vuoksi sen on oltava modulaarinen. Samalla pohjaratkaisulla on voitava tuottaa kulkuneuvoja eri käyttötilanteisiin ja eri tehtäviin.

Nasa on perustanut työryhmän etsimään parasta mahdollista laskeutumispaikkaa Marsista. Paikka tulisi olemaan ensimmäisten laskeutujien asumis- ja työpaikka samalla. Laskeutumispaikan valintaa rajoittaa se, että sen ympärillä on oltava mahdollisimman paljon tutkimisen arvoisia alueita eli ROI:ta (Region Of Interest). ROI:t on Nasan laskelmien mukaan oltava noin sadan kilometrin päässä laskeutumispaikasta.

Nopealla ja pitkiä matkoja taittavalla kulkuneuvolla ei teoriassa tarvitsisi huolehtia pitkistä välimatkoista. (<http://www.hou.usra.edu>)

6. Tulevaisuuden teknologiasta



<https://robocircle.files.wordpress.com/2014/03/o-robot-facebook1.jpg>



<http://www.level-iv-consulting.com/wp-content/uploads/2014/04/Information-Technology-Page.jpg>

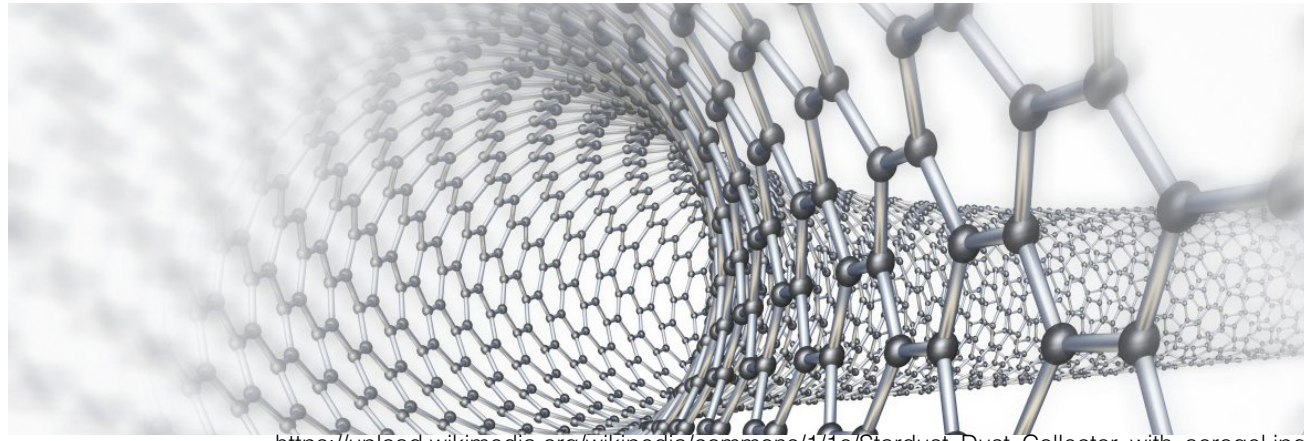
6.1 Mahdolliset tekniikkaratkaisut

Mars ajoneuvon voimanlähteenä toimii kylmäfuusiota hyödyntävä energia-katalysaattori (ECAT). Se yhdistää nikkelin ja vedyn atomeja, joista syntyy kuparia, joka vuorostaan vapauttaa suuria määriä energiaa. ECAT itsessään ei kuluta juurikaan "polttoainetta". On sanottu, että vain yhdellä grammalla polttoainetta on kyetty pitämään laite käynnissä 32 päivää. Kyseinen teknologia on tällä hetkellä vielä testivaiheissa ja sen ympärillä pyörii paljon spekulatiota ja huhuja sen toimivuudesta. Tulevaisuudessa on mahdollista, että kyseinen tekniikka saataisiin toimimaan ja sitä voitaisiin hyödyntää juuri marskulkuneuvoissa. (<http://www.extremetech.com>)

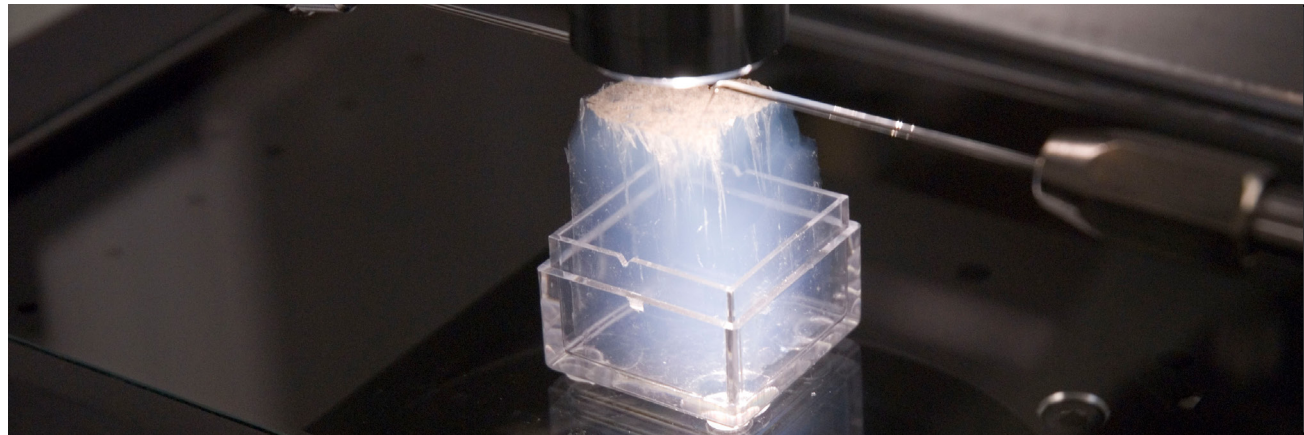
Voimanlähteen lisäksi kulkuneuvossa on oltava kevyt akusto, koska ECAT vie oman aikansa lämmitä operointivalmiuteen. Akut, johon energia siirretään varastoon ovat kaksoishiiliakkuja. Ne pystytään lataamaan erittäin nopeasti ja ne kestävät noin 3000 lataus- ja tyhjennyskertaa. (<http://www.gizmag.com>)

Itse moottorit ovat Toroidionin patentoimia sähkömoottoreita, jotka kykenevät tuottamaan noin 300 hevosvoimaa per moottori.

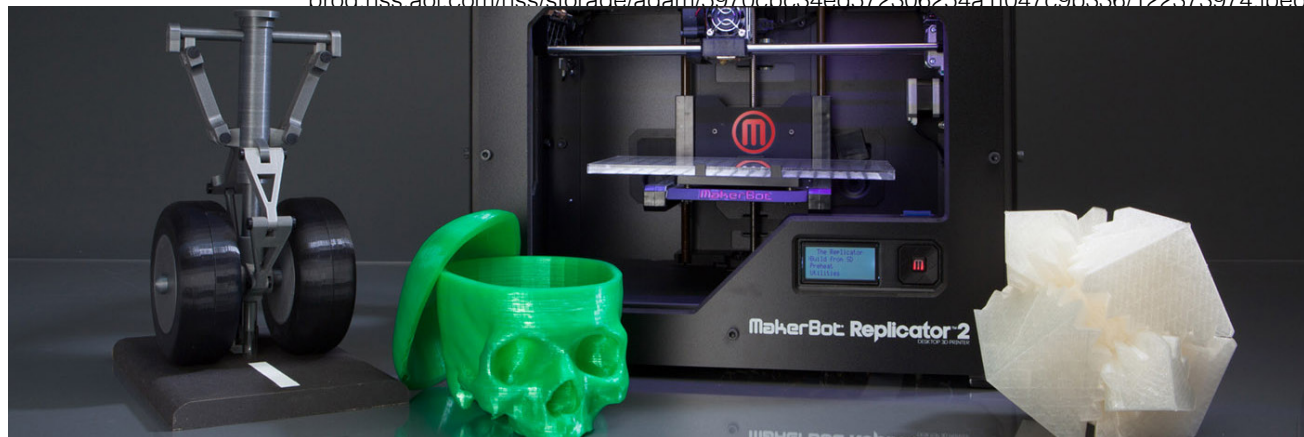
Luonnollisesti kulkuneuvo tulee olemaan autonomisesti toimiva. Kulkuneuvo käyttää liikkueessaan lukuisia kameroita, tutkia, ja ohjelmistoa, jolla se voi valita parhaan reitin itselleen. Samalla kulkuneuvo myös kartoittaa Marsin pintaa ja kerää informaatiota selkeän tieverkoston tuottamiseksi.



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1e/Stardust_Dust_Collector_with_aerogel.jpg



<http://o.aolcdn.com/dims-shared/dims3/GLOB/crop/5000x3334+0+0/resize/1200x800!/format/jpg/quality/85/http://hss-prod.hss.aol.com/hss/storage/adam/5970cbc34ed572306254a1f047c9b336/122373974.jpeg>



<http://o.aolcdn.com/hss/storage/midas/1876a958e85e48e47cfa84babdbdeda5/203340909/3d-printer-abs-fumes-2016-02-01-01.jpg>

6.2 Tulevaisuuden materiaalit

Aerogeeli koostuu aluminasta, chromiasta, tinasta tai hiilestä muodostuneista nestemäisistä geeleistä. Se on 99.8% tyhjää tilaa, eli erittäin kevyttä. Se on myös tiheyteensä nähden erittäin kestävä. Aerogeeli on loistava eriste, se eristää niin kuumalta, kuin kylmältä. Kuten esimerkiksi muovi, aerogeeli on vain kategoria joka kattaa usean erilaisen aerogeelityypin, joita käytetään eri tarkoituksiin. (<http://www.aerogel.org>)

Se on erittäin monipuolinen rakennuspalikka ja siitä voidaan räätälöidä erittäin toimivia ratkaisuja. Muun muassa 1990-luvun lopulla Marsiin lähetetty Pathfinder luotain hyödynsi aerogeeliä eristeenä. (<http://www.hs.fi>)

Hiilinanoputket ovat pitkiä ketjuja jotka ovat kiinnittyneet toisiinsa vahvimmalla mahdollisella kemiallisella kiinnityksellä. Hiilinanoputket ovat noin 300 kertaa vahvempaa kuin teräs. Se on myös erittäin kevyt ja johtaa sähköä erinomaisesti.

Tulevaisuudessa 3d-tulostus on erittäin paljon nykyistä kehittyneempää, ja voi olla mahdollista, että yllä mainittuja materiaaleja kyettäisiin käyttämään 3d-tulostuksen materiaaleina. (<https://lifeboat.com>)

7. Tavoitteet ja rajaus



http://www.robot-advance.com/userfiles/www.robot-advance.com/image/45560_prod_EV3%20Expansion%20set_07.jpg



http://www.euromag.ru/storage/c/2013/12/11/1386766540_005151_5.jpg

7.1 Toiminnalliset tavoitteet

Ensimmäiseltä varsinaiselta Marskulkuneuvolta vaaditaan paljon erilaisia toimintoja. Ajoneuvoa on pystyttävä muuttamaan erilaisiin tarpeisiin yksinkertaisella ja helpolla tavalla. On myös otettava huomioon yllättäviä tarpeita, joihin on mukauduttava soveltamalla ja tekemällä luovia ratkaisuja lyhyessä ajassa.

Ajoneuvon on koostuttava yhteensopivista paloista, joiden järjestystä voidaan muuttaa tarpeen mukaan.

Kestävyys ja helppo huollettavuus on tärkeää, kun toimitaan etäisellä planeetalla, jossa resurssit ovat niukkoja.

7.2 Käyttäjä tarkoitus

Ajoneuvo tullaan käyttämään kaikkeen kuljettamiseen Marsissa. Se kuljettaa niin kalustoa kuin ihmisiä turvallisesti ja tehokkaasti. Koska infrastruktuuri on erittäin pientä ja vasta alkutekijöissä, voi olla, että ihmisten on keksittävä ja kehitettävä ratkaisuja ilmeneviin ongelmiin improvisoiden. Ajoneuvon tulee olla sellainen, että siitä olisi mahdollisimman paljon hyötyä myös tilanteissa, joihin sitä ei varsinaisesti olla suunniteltu.

Ajoneuvot voivat myös kulkea autonomisesti, täten säästävän ihmisiltä aikaa ajamiselta, ja he voivat keskittyä muuhun samanaikaisesti. Kun asutukset lisääntyvät Marsissa ja niitä muodostetaan ympäri planeettaa, myös ajoneuvon on mukauduttava muutoksiin. Itseajavat ajoneuvot kulkevat asutusten väleillä kuljettamassa tavaroita ja ihmisiä ja samalla ne muodostavat tieverkoston.

Kun Mars operaation sijoittajia/omistajia vihdoin saapuu paikanpäälle, voivat he käyttää ajoneuvoa myös hauskanpitoon ja erilaiseen viihdekäyttöön.



Mikael Serjala 2016



Mikael Serjala 2016

7.3 Esteettisvisuaaliset tavoitteet

Ajoneuvon on oltava ympäristöönsä sopiva. Ulkomuodon etsimisen lähtökohta täytyy löytyä tarpeesta. Form follows function.

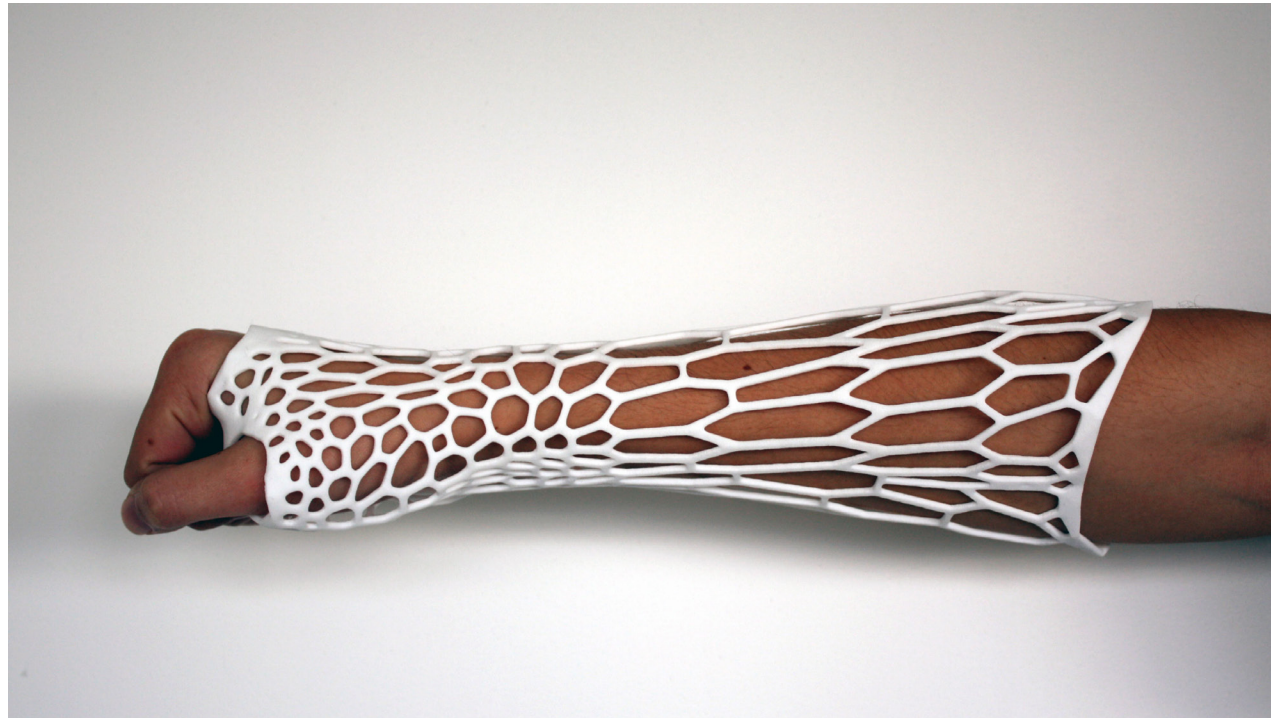
Muodon on oltava jämään ja turvallisen oloinen. Koska Marsissa painovoima on paljon heikempi kuin maassa, on muotoillun kuvastettava sitä, että ajoneuvo pysyy renkaillaan tukevasti, eikä ole kiikkerä ja altis kaatumiselle. Tämän lisäksi korin on näytettävä tukevalta ja ennen kaikkea tiiviiltä. Sisäilman on pysyttävä sisällä ja ulkoilman säteilyt ulkona.

Muotokieltä pyrin hakemaan eläimistä, joilla on luonnollisia suojautumistapoja kuten kova kuori ja vahva ulkomuoto. Esimerkiksi sarvikuonokas on hyvin vankkarakenteinen kovakuoriainen, jolla on kova suojakuori ja se on varustettu suurilla sarvilla joilla se voi puolustautua muita kuoriaisia vastaan. Sen kuusi jalkaa ulottuvat melko pitkälle sen kehosta ja auttavat sitä pysymään jaloillaan tukevasti puskiessaan kilpailijoitaan.

Koska kyseessä on konseptointi tehtävä Toroidion Oy:lle, on ajoneuvon myös oltava näyttävä ja tarjota muotoilullisia visioita, joita voidaan mahdollisesti jalostaa yrityksen tulevien tuotteiden muotokielessä. Alukselle löydettävä Toroidionin brändin mukainen ilme.

7.4 Lopullinen muotoilutehtävä

Suunnittele ajoneuvo 2030 luvun Marsin ensimmäisille asutuksen rakentajille. Ajoneuvon on mukauduttava mahdollisimman moneen tarpeeseen niin ennalta mietittyihin kuin improvisoituihin käyttöihin. Ajoneuvon tulee kehittyä muun Marsin päällä tapahtuvan kehityksen mukana ja olla luotettava ja helposti huollettavissa. Se on pystyttävä rakentamaan vähäisillä työkaluilla ja mahdollisimman vähin eri vaihein.



Mahdollisimman kevyt ja orgaaninen rakenne

Moodboard



Tehokas ja nopea

Erittäin maastokelpoinen



Suojaava ulkokuori, vahva ja tukeva ulkomuoto

http://toyotires.com.au/images/blog/Gordon_15Baja500_GETSOME-photo_468201.jpg

Resurssit ovat vähäisiä

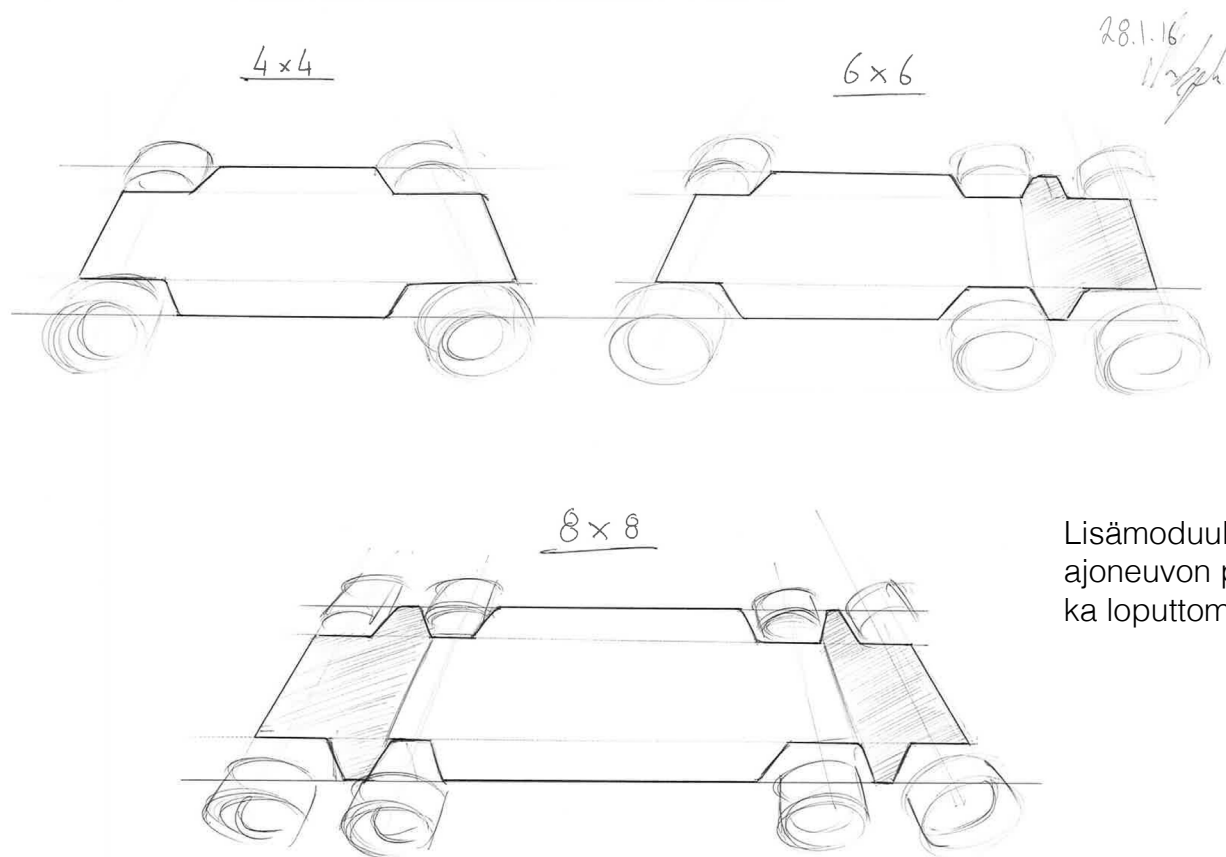


https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Dynastes_hercules_ecuatorianus_MHNT.jpg



http://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/df-20457_rv2.jpg

8. Suunnitteluprosessi



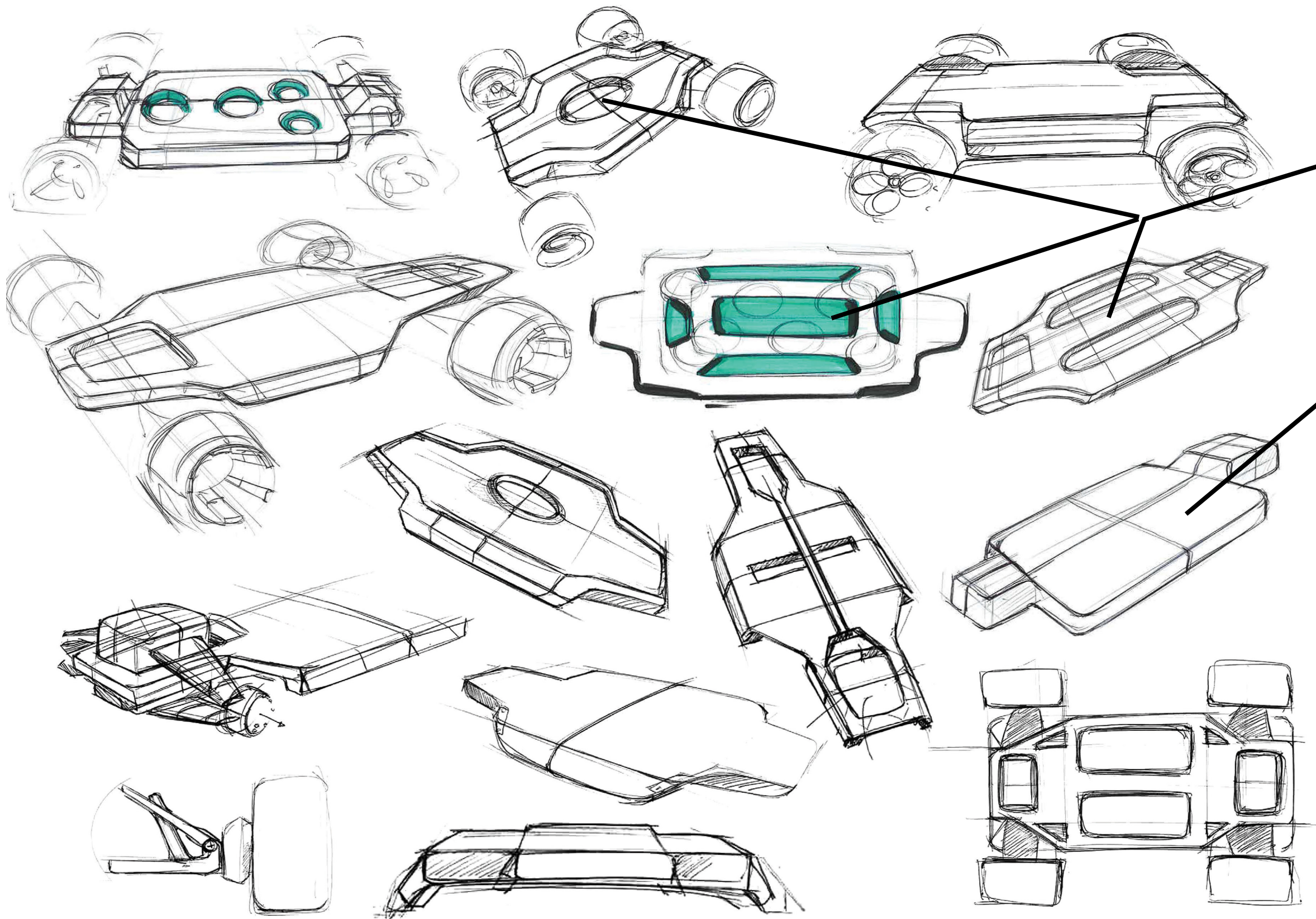
Lisämoduulilla saadaan jatkettua ajoneuvon pituutta ja rengasmäärää vaikka loputtomiin.

Mikael Serjala 2016

8.1 Tekniset ratkaisut

Yhtenä suurena haasteena heti alusta alkaen oli aluksen koko. Ajoneuvoon tulee mahduttaa vähintään neljä matkustajaa varusteineen sekä kaikki matkustamiseen vaadittava materiaali. Sen on myös oltava suhteellisen ketterä ja nopea, joten se ei voi olla liian suuri.

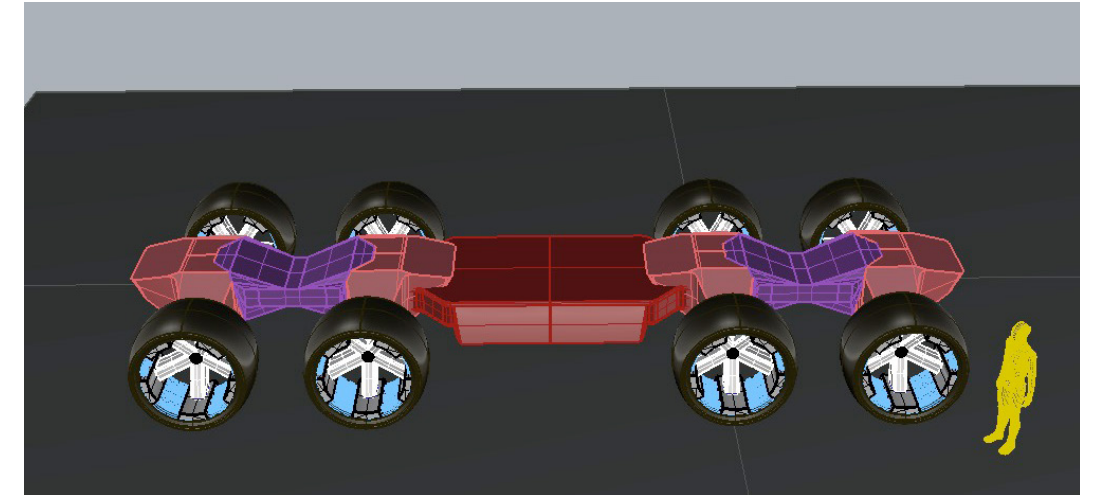
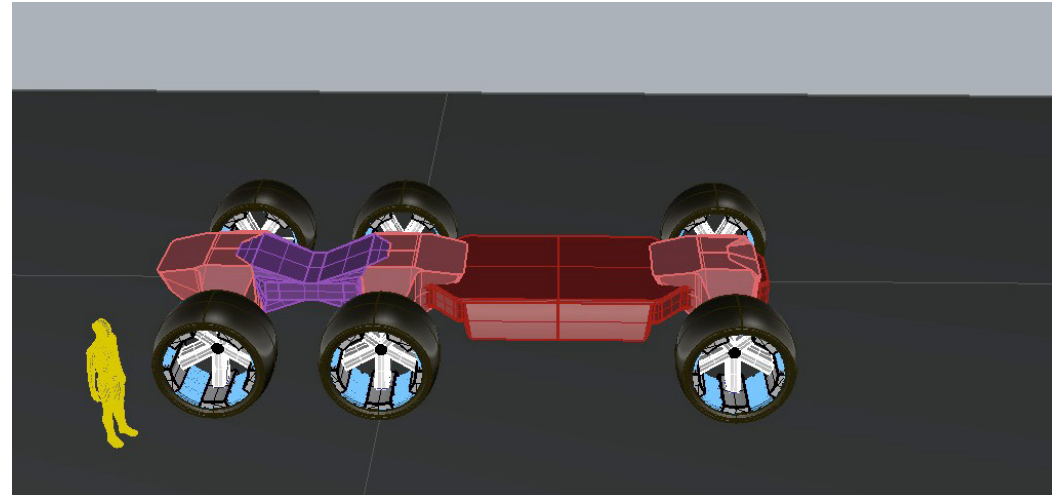
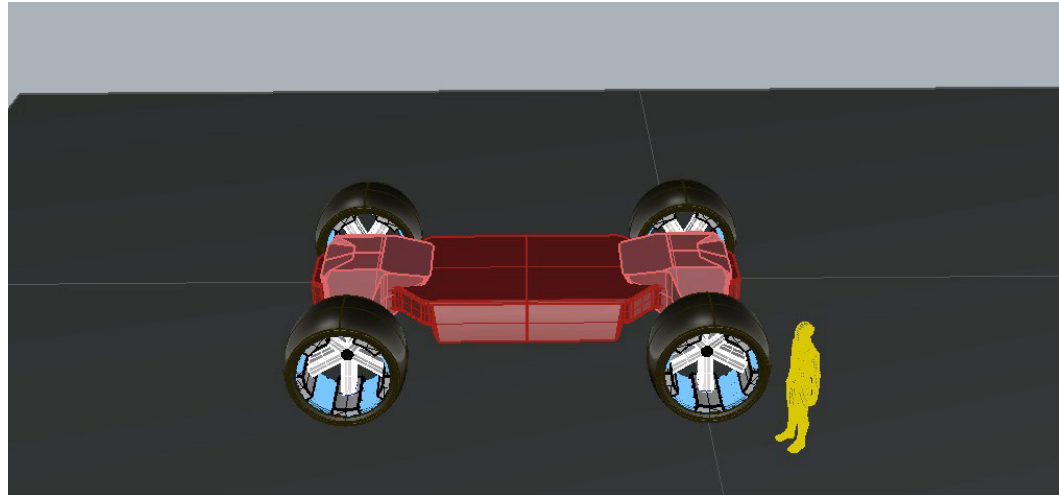
Ajoneuvolla tullaan tekemään monenlaisia eri tehtäviä ympäri Marsia ja vain yksi koriratkaisu ei pysty tekemään joka tehtävää hyvin. Ratkaisu oli tehdä yksi standardi pohjaratkaisu, jossa on kaksi rengasparimoduulia ja yksi pohjalevy johon ne kiinnittyvät. Rengasparimoduuli sisältää renkaat, jousituksen ja sen ripustukset sekä moottorit ja voimansiirron renkasiin. Eli standardi pohjaratkaisu koostuu kolmesta elementistä. Kun halutaan lisää renkaita tai pidempi ajoneuvo lisätään jatkopala jompaankumpaan päähän standardialustaa ja siihen uusi rengasmoduuli. Näin voidaan rakentaa useita erilaisia ja eri kokoisia pohjaratkaisuja hyvin yksinkertaisesti.



Ensimmäisiä skissejä "skeittilauta" pohjan ratkaisusta.

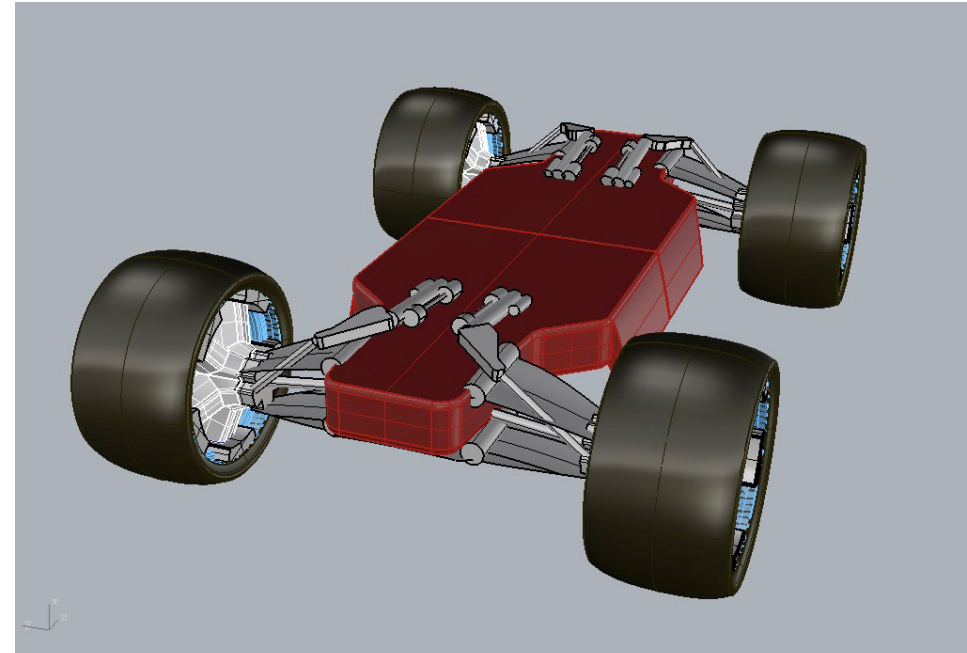
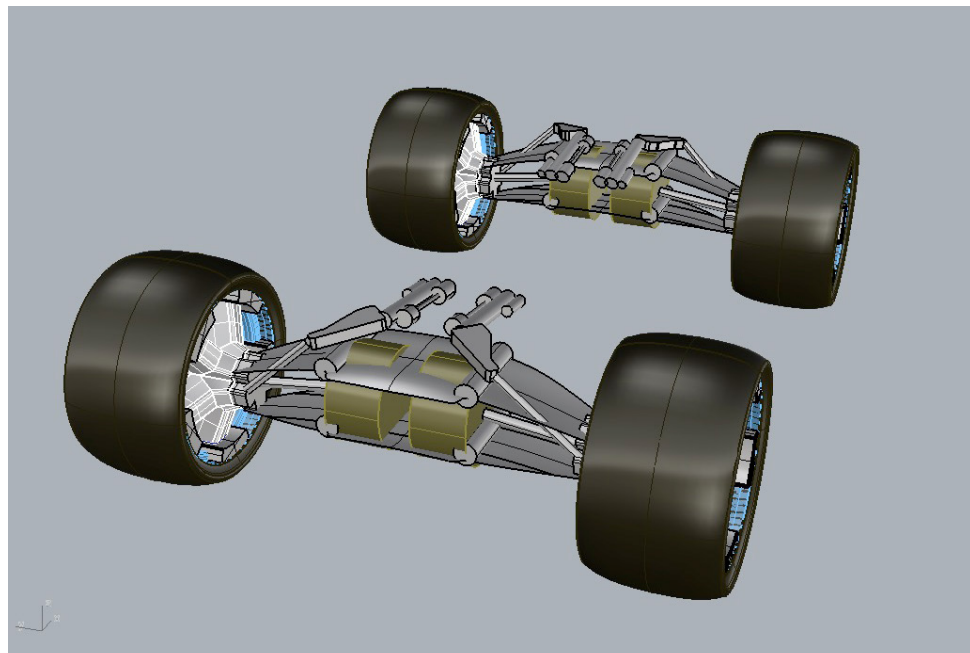
Kokeilin erilaisia muotoja pohjan ka korin tuleville kiinnityskohdille.

Pyrin pitämään pohjan mahdollisimman yksinkertaisena, jotta se on helppo rakentaa ja huoltaa.

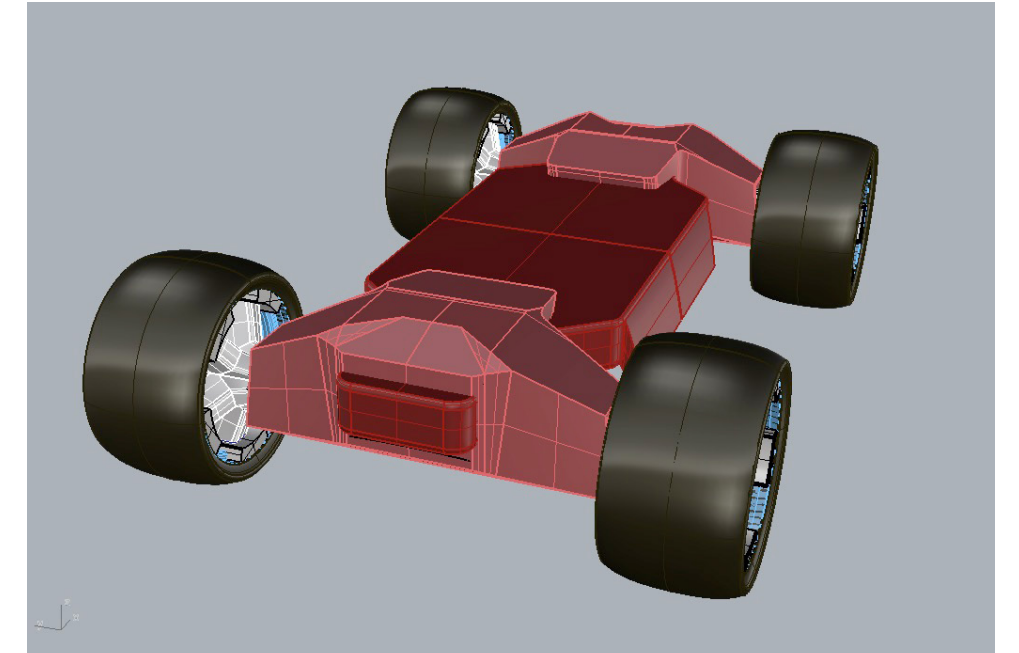


Pojan kumpaankin päähän on mahdollista lisätä yksi rengaspari ja sen myötä pidentää ajoneuvoa tarpeen mukaan.

Kompakti rengas moduuli sisältää jousituksen, moottorit ja muun tarvittat komponentit.



Rengasmoduulit on suojattuna, jotta niiden toimivuus ja luotettavuus olisi mahdollisimman hyvä.



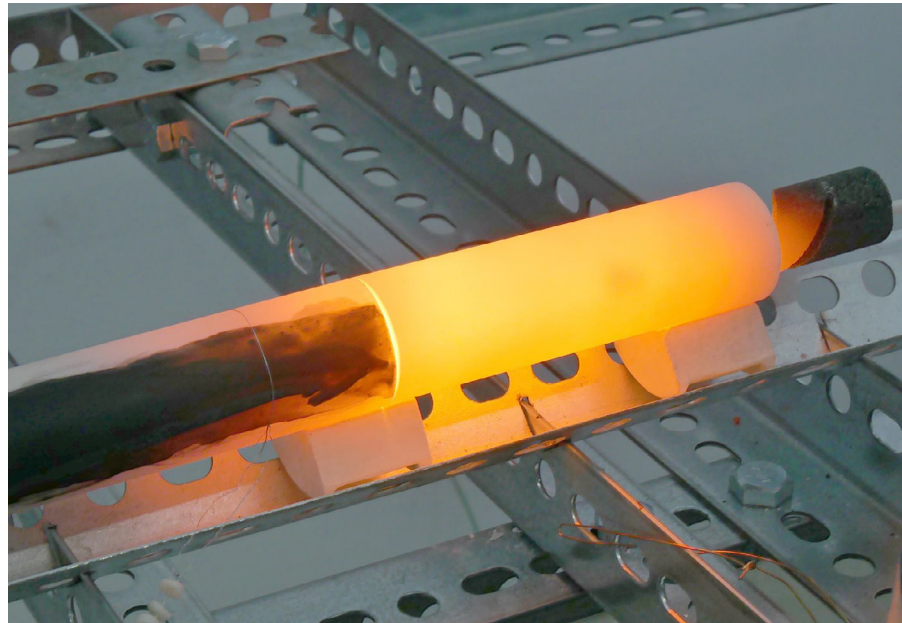


Nasan järjestämän kilpailun tuotos: 3d tulostettu habitaatti Marsiin, hyödyntää Marsin maaperää toimiakseen.

Useat eri pohjaratkaisut tarkoittavat myös sitä, että jokainen eri pohja vaatii oman korinsa. Olisi erittäin, epäkäytännöllistä energian ja varojen hukkaa lähettää niitä maasta siin. Ratkaisu tähän dilemmaan löytyy 3d-tulostuksesta. Tulevaisuudessa voisi olla mahdollista tulostaa ajoneuvo miltei kokonaan. Tietysti tulostuksen jälkeen asennettaisiin sisustan tekniikka osat, istuimet, instrumentit ja muu tarkempaa työtä vaativa materiaali. Täten saataisiin räätälöityä juuri oikeanlainen kori oikeaan tarkoitukseen. Koska, Mars ajoneuvot eivät tule olemaan massatuotettuja, on 3d-tulostaminen todennäköisesti kaikkein kustannustehokkain ratkaisu.

Toimiva prototyyppi mallinnettisiin, tulostettaisiin ja testattaisiin maan päällä ennen kuin viimeisen ja valmiin version 3d-tiedosto lähetettäisiin Marsiin, jossa se tulostettaisiin paikan päällä.

Tulostusmateriaalien lähettäminen Marsiin pyritään vähentämään sillä, että voitaisiin käyttää Marsista saatuja raaka-aineita hyväksi tulostusmateriaaleina. Lähteideni mukaan Marsin raaka-aineista pystytään tekemään muovia. Mars on myös hyvin rautapitoinen planeetta, joten metallien teko ei myöskään ole ongelma. (<http://www.space.com>)



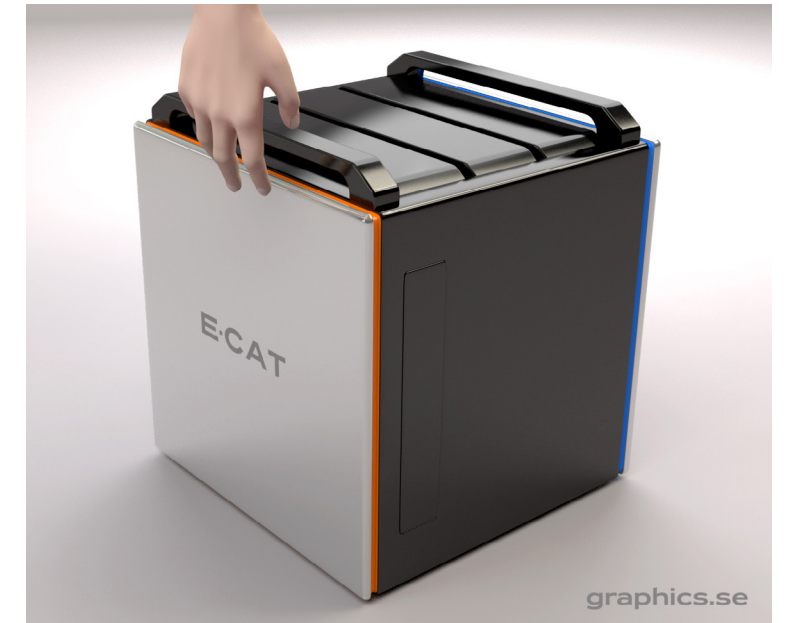
<http://s.newsweek.com/sites/www.newsweek.com/files/styles/large/public/2014/08/19/coldfusion2.jpeg>



http://energycatalyzer3.com/files/2014/08/Redox_Power_Finished_System_Wide.png



<http://yuristadvokat.com.ua/wp-content/uploads/2015/10/generator-rossi-e-sat.jpg>



http://1zi1nw7qb8j26yrfx15kzsp4.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2013/05/E.Cat5_.jpg

E-cat on toimiessaan erittäin energiatehokas voimanlähde. Eräät tahot lupaavat sen olevan kaksi miljoonaa kertaa energiaa tiheämpää kuin öljy. (<http://ecatsolutions.com.mt/e-cat-technology/eco-friendly/>)

Koska E-cat on niin energiarikasta sen ei tarvitse olla kovinkaan suuri tuottaakseen riittävästi energiaa ajoneuvon neljälle sähkömoottorille ja muille laitteistolle. Kompaktin koon ansiosta se ei vie tilaa ajoneuvossa, jossa kaikki tarvittava tila tulisi optimoida mahdollisimman tehokkaasti. Lisäksi E-cat voi olla käynnissä ja tuottaa energiaa erittäin pitkiä ajanjaksoja yhtäjaksoisesti. Tällöin polttoaineen loppumisesta ei ole vaaraa esimerkiksi, jos ilmenee yllättäviä käännteitä tehtävää suorittaessa ja on oltava ajoneuvossa suunniteltua pidempään.

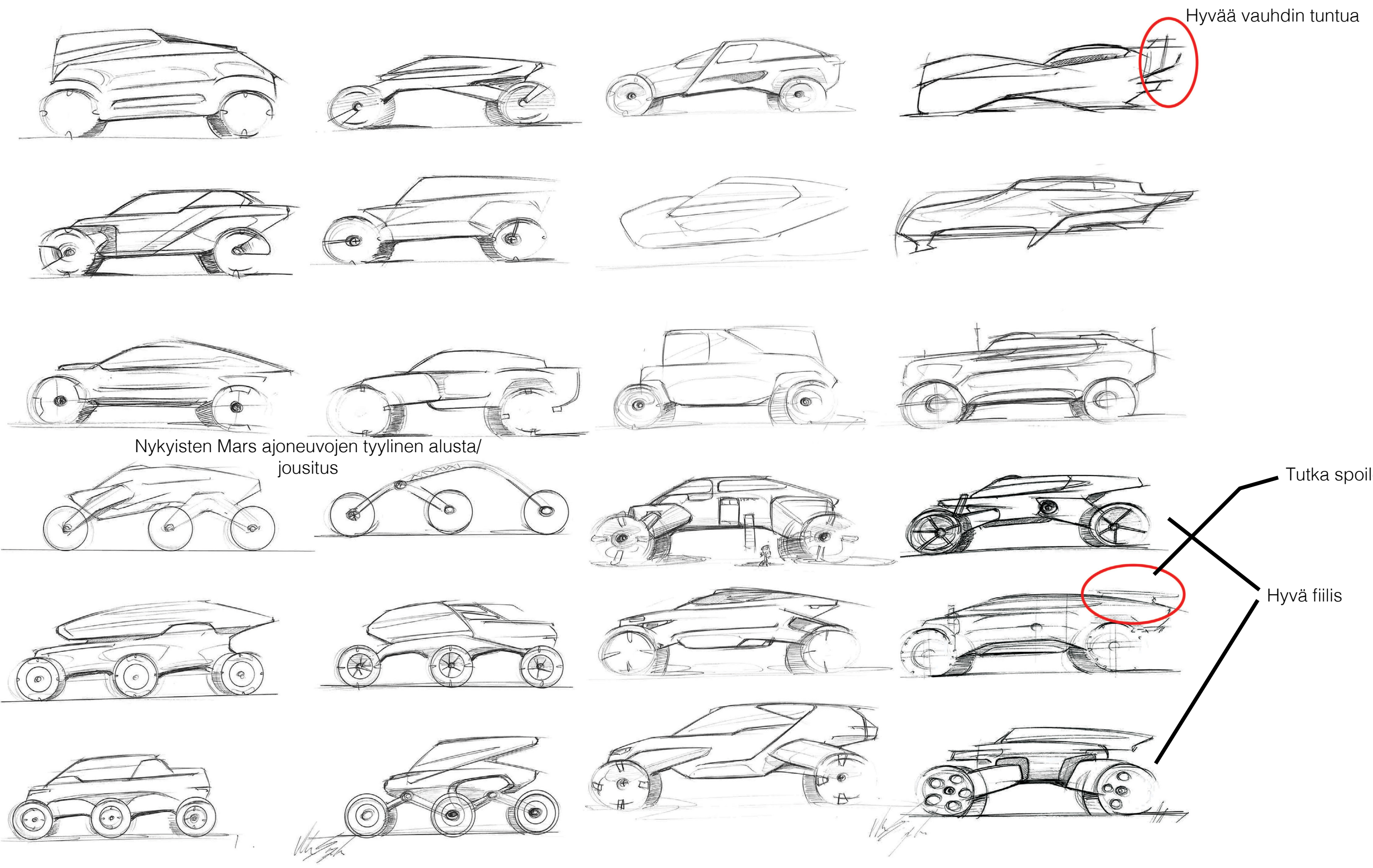


http://teknikanmaailma.fi/wp-content/uploads/2015/04/Toro-Talli_017.jpg

Mars ajoneuvo hyödyntää Toroidionin sähkömoottoreita. Rengasmoduuli suunniteltu mahduttamaan kaksi moottoria sen sisään, yksi kummallekin renkaalle. Moottorit vaativat vähän huoltoa ja ovat erittäin tehokkaita. Tehoa voidaan säädellä elekroonisesti jokaiselle renkaalle, jotta saadaan paras mahdollinen pito ja ajettavuus vaikeissakin olosuhteissa.



http://www.leblogauto.com/wp-content/uploads/2015/04/Toroidion_1MW_Concept_dessous_small.jpg



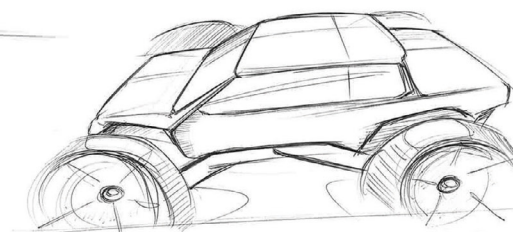
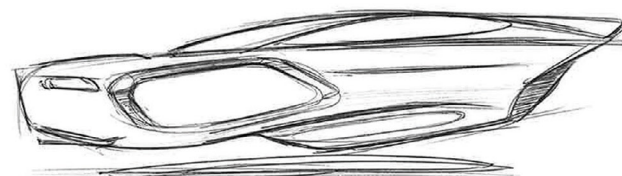
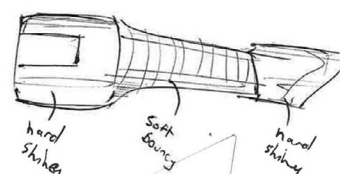
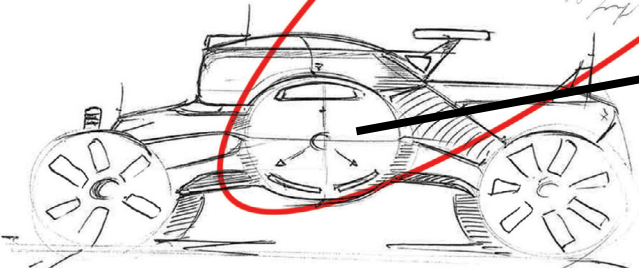
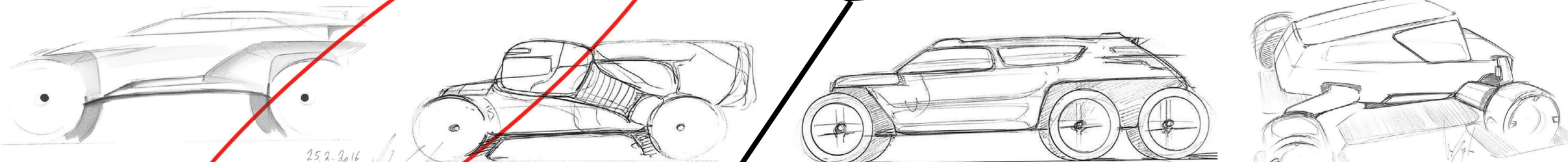
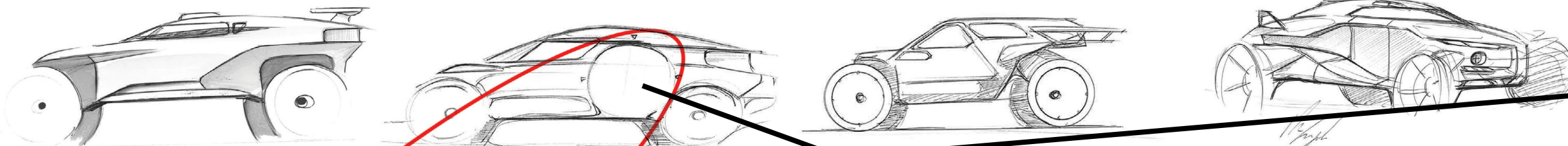
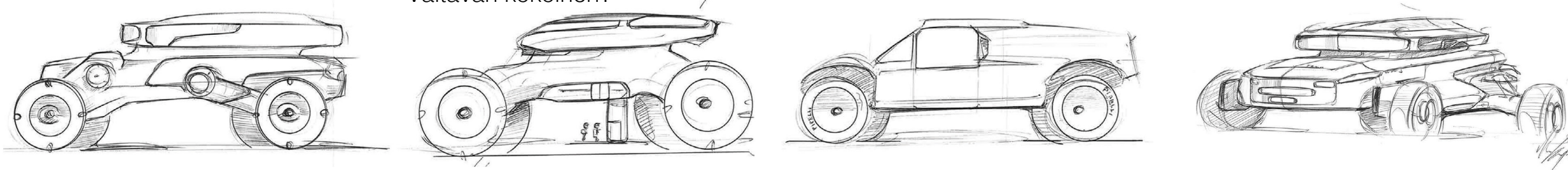
Hyvää vauhdin tuntua

Nykyisten Mars ajoneuvojen tyylinen alusta/
jousitus

Tutka spoileri

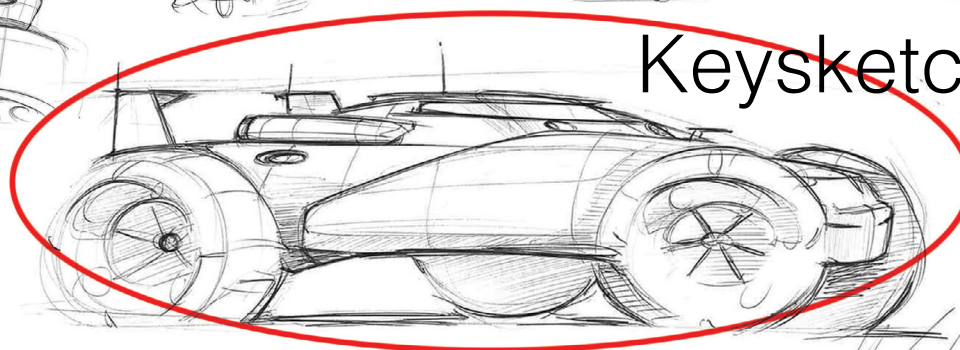
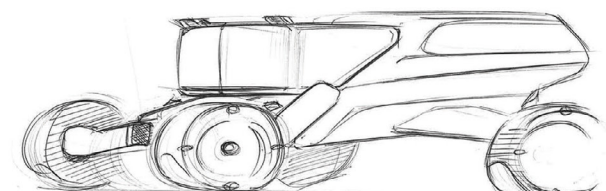
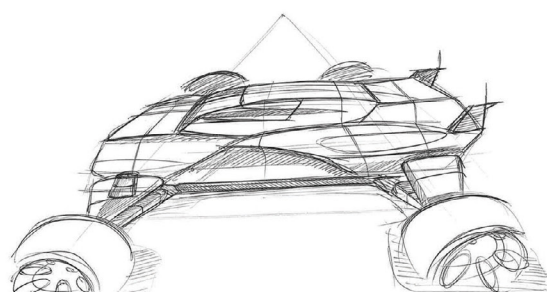
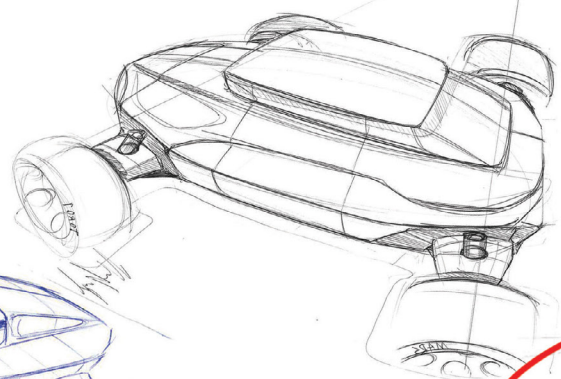
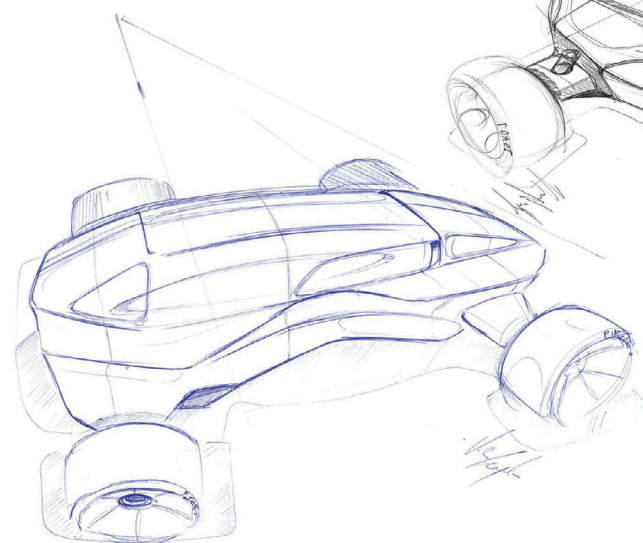
Hyvä fiilis

Valtavan kokoinen?

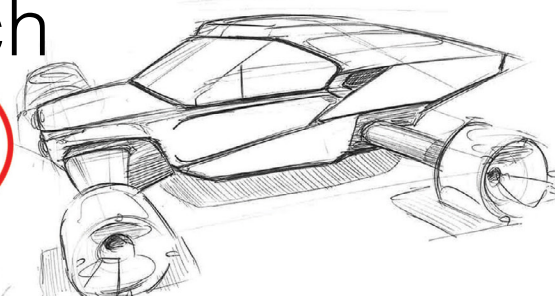


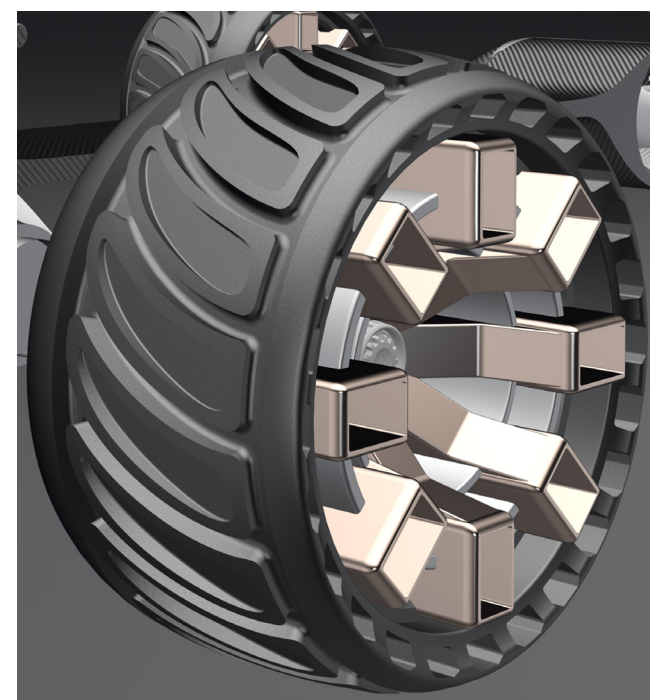
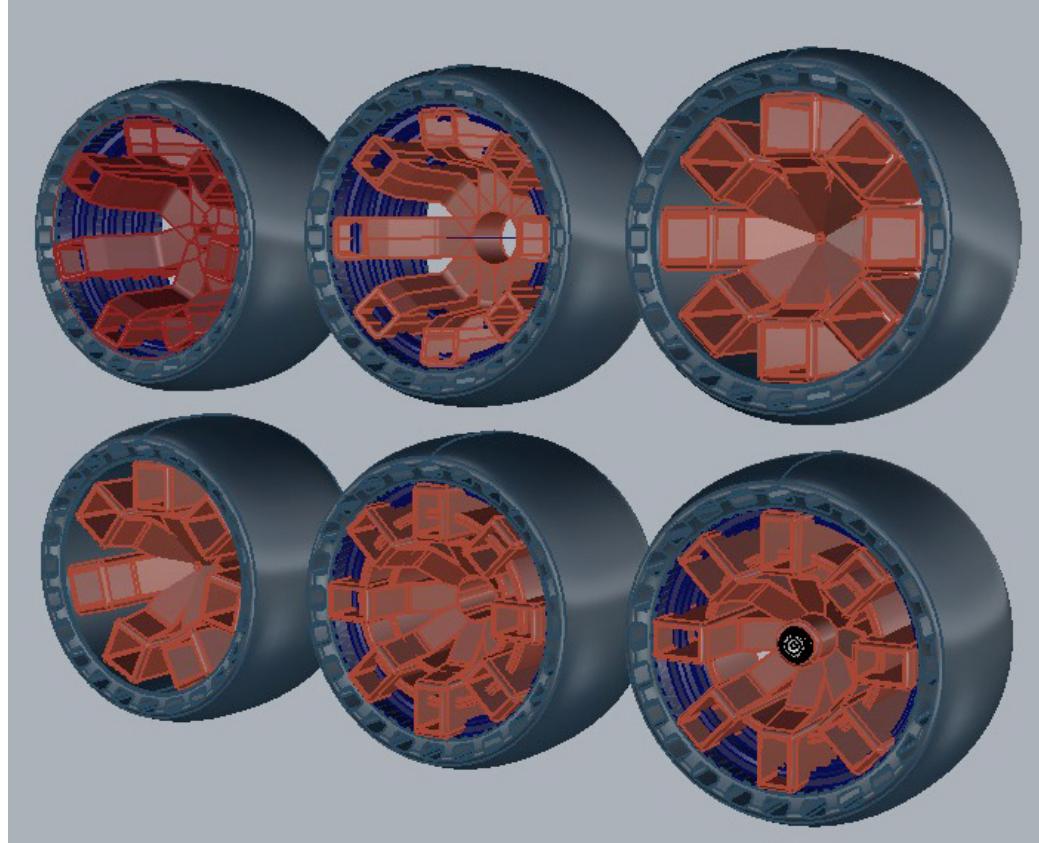
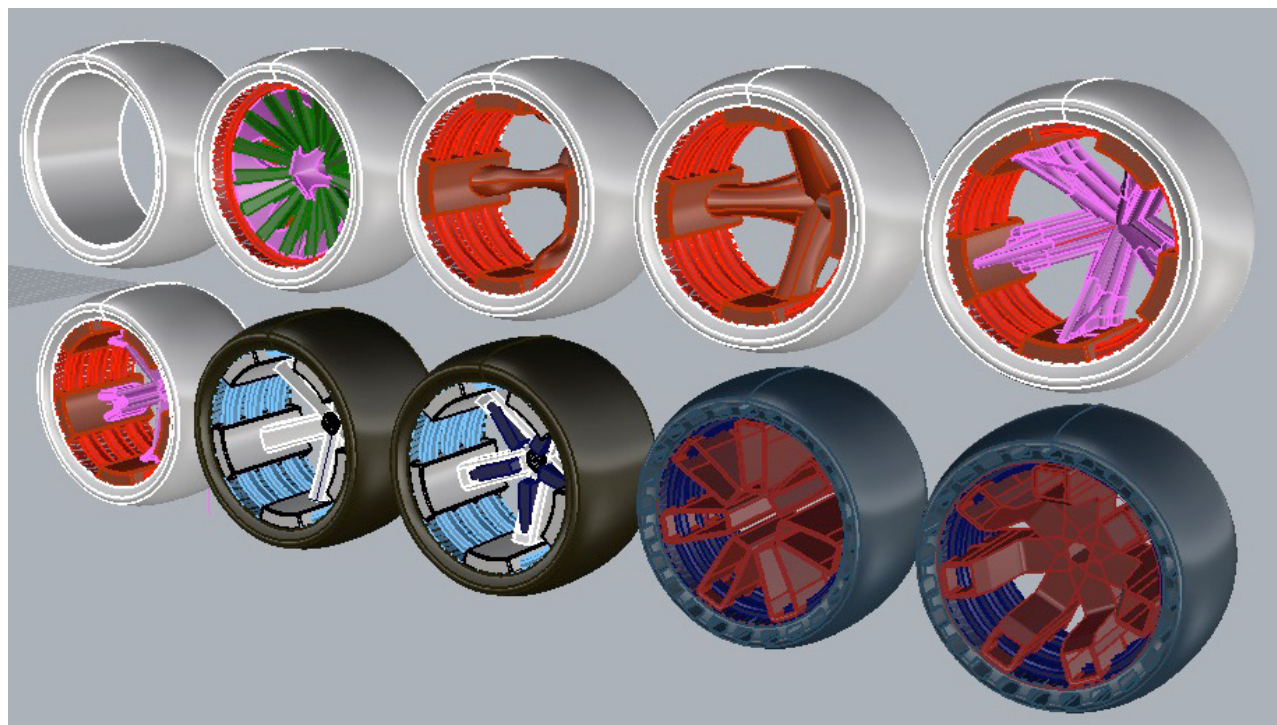
Ilmalukko

Kokeilin myös piirtää puhdasta muotoa ilman renkaita.

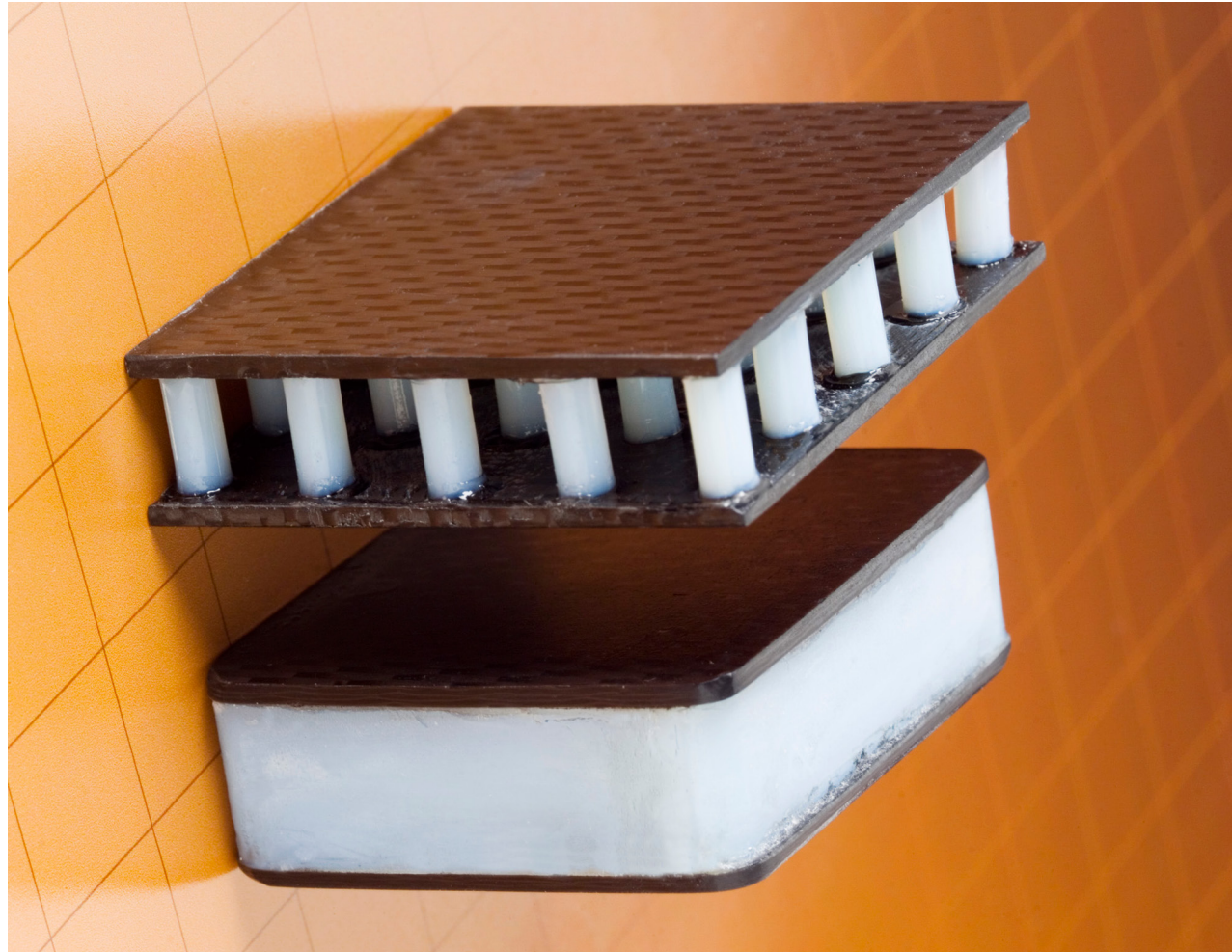


Keysketch





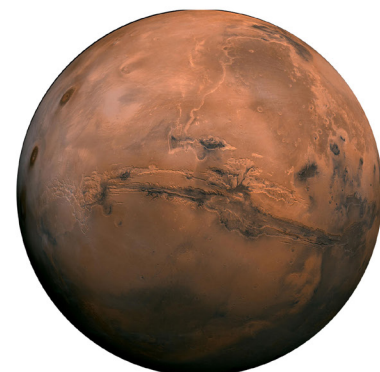
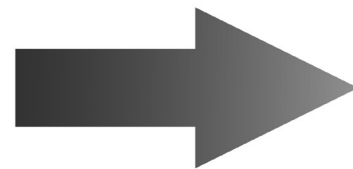
Koska Marsin maaperä on täyttä erämaata, kivikkoa ja aavikkoa on renkaiden kestettävä kaikki nämä. Ensimmäinen renkaan ratkaisu on, että ne ovat puhkeamattomat ja kestävät kulutusta erittäin hyvin. Seuraavaksi on otetta huomioon niiden käyttäytyminen eri alustoilla. Lapamallinen rengaskuvio, joka on hyvin tuttu aavikkokirpuissa ja moottoripyörissä, toimii erinomaisesti pehmeällä hiekalla. Mutta moisella renkaalla on erittäin epämukava ajaa kovemalla alustalla. Sileämpi, kovalla alustalla mukavampi rengas taas omaa erittäin huonon pidon, ja uppoaa sutiessaan helposti hiekkaan. Myös renkaan leveydellä on suuri merkitys pitoon ja mukavuuteen. Leveämpi rengas pysyy irtohiekassa paremmin pinnalla, mutta vetopito on huonompi kuin kapeammassa. Päädyin lopulta renkaaseen, joka on suuri ja kohtalaisen leveä, ja jonka rengaskuviossa on otettu huomioon aavikkorenkaan ja maastorenkaan muotoja. (<http://everything.explained.today>)



http://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/aerogels2_2000x1551.jpg



http://shmector.com/_ph/7/422754953.png



<http://mars.nasa.gov/images/mars-globe-valles-marineris-enhanced-br2.jpg>

8.2 Materiaalit

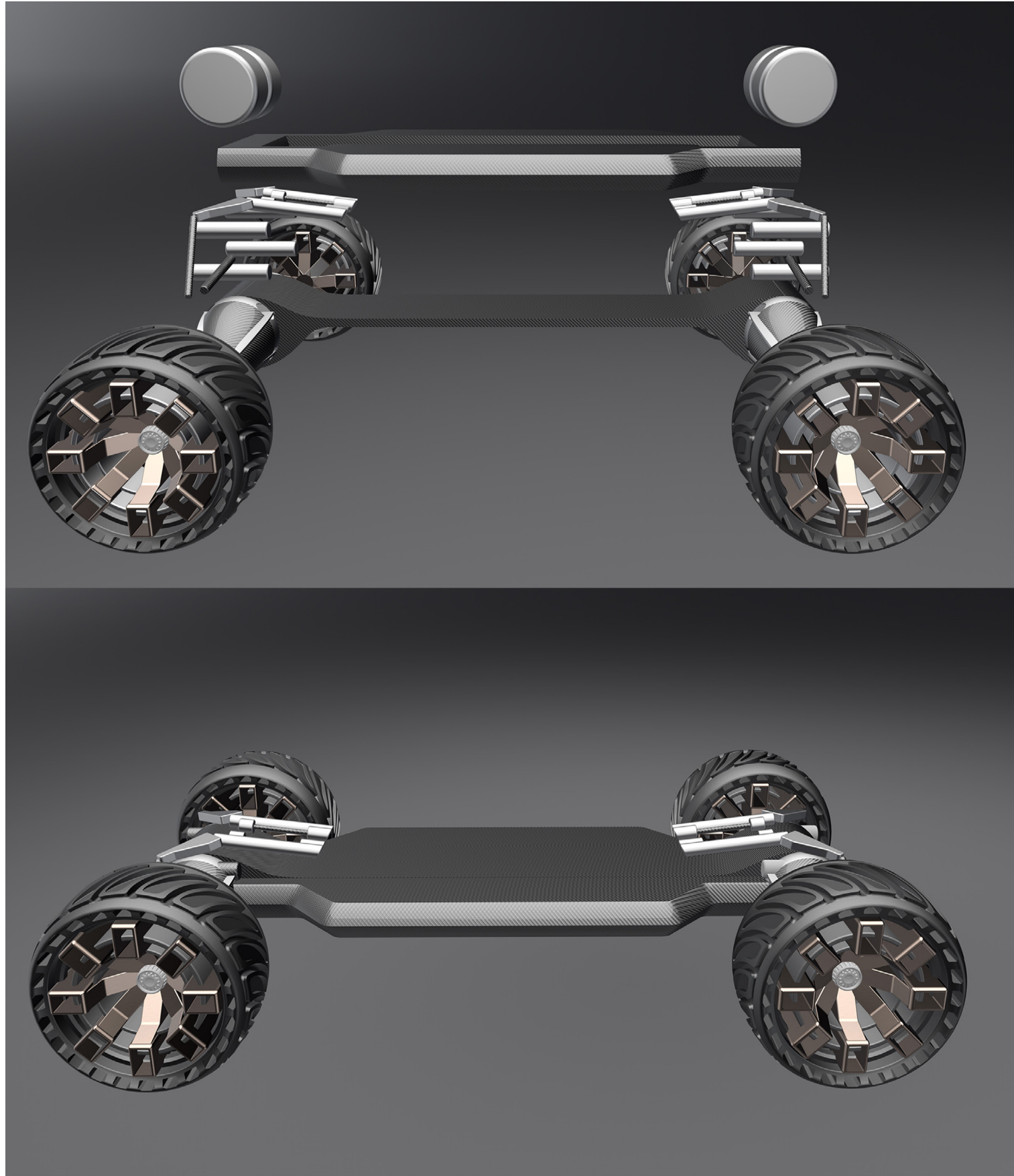
Marsin ohuen ilmakehän vuoksi avaruus säteily on erittäin voimakasta. Se tarkoittaa sitä, että ajoneuvossa on oltava hyvät säteilyn eristeet, jotta se ei vaikuttaisi matkustajiin. Säteilyä eristämään räätälöity aerogeeli toimii loistavasti tähän tarkoitukseen. Se eristää erittäin hyvin, ja se on kevyttä, eikä se vie paljoa tilaa ajoneuvon korin sisäpintaan vuorattuna. (<http://www.aerogel.com>)

Vuonna 2030 on myös mahdollista valmistaa aerogeelejä Marsissa, joka on erittäin tärkeä ominaisuus.

Mahdollisimman moni materiaali ja komponentti pyritään tuottamaan Marsissa, tällöin materiaalia ei tarvitse kuljettaa maasta, joka olisi erittäin epätehokasta ja hidasta. Materiaaleja, kuten erilaisia muoveja ja metalleja kuten hiilikuituja ja komposiittirautoja kyettäisiin tuottamaan Marsissa omavaraisesti. Yksinkertaiset komponentit kuten ajoneuvon sisällä olevat pinnat ja koteloinnit tehdään Mars muoveista. Itse kori on osittain 3d-tulostettua ja osittain marsilaista hiilikuitua tai vastaavaa.

(<http://www.space.com>)

Voimansiirto, alusta ja muut kovalle kulutukselle alttiit komponentit lähetettäisiin aluksi Maasta Marsiin. Tällöin ajoneuvot ovat luotettavampia, koska ne ovat testattu toimiviksi. Tällätavoin ajoneuvot saadaan liikkeelle nopeammin. Kun tuotantolaitteisto suurenee ja kehittyy Marsissa, voidaan siirtyä täysin Marsissa tuotettuihin ajoneuvoihin. Sen jälkeen ajoneuvoja on myös helppo päivittää uusilla osilla, kun ne tuotetaan paikanpäällä.

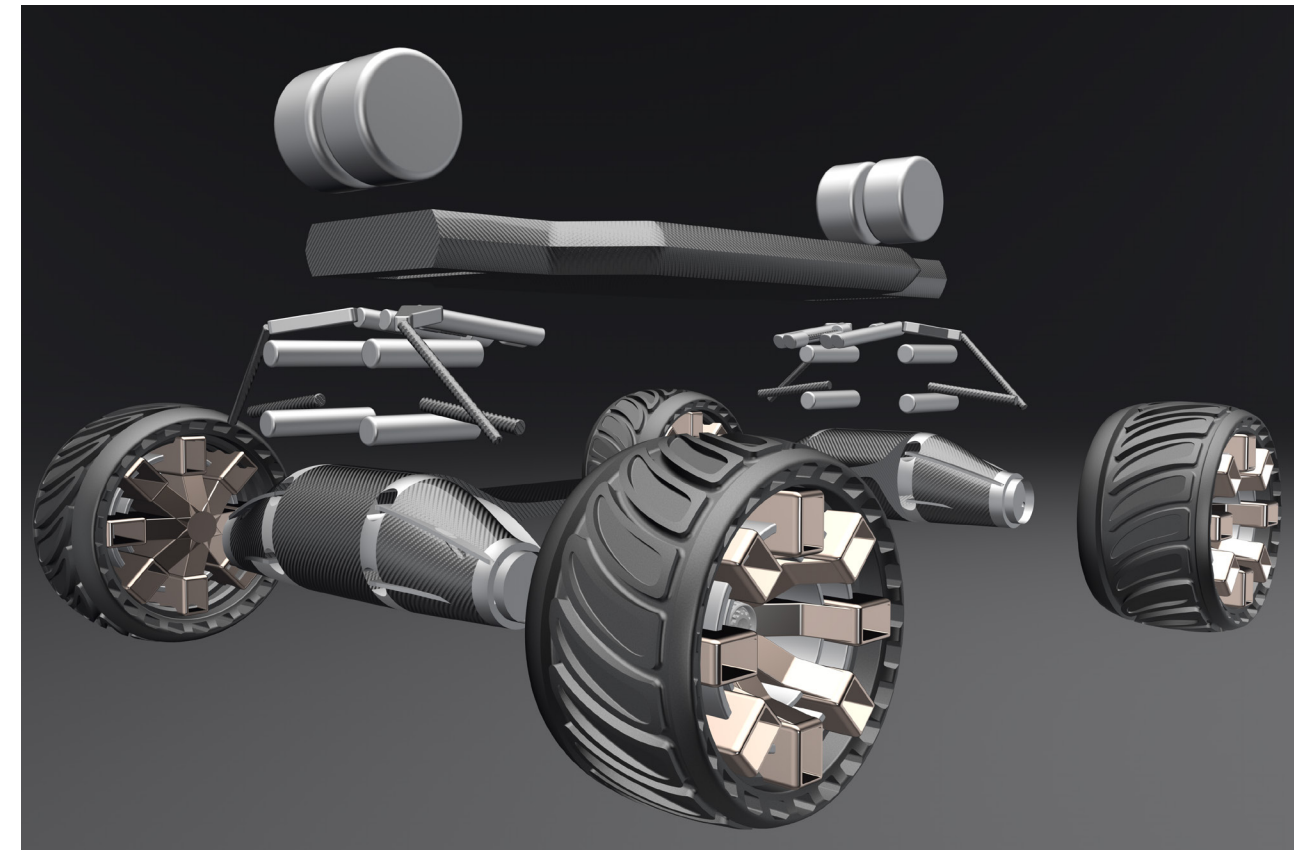


8.3 Rakenne

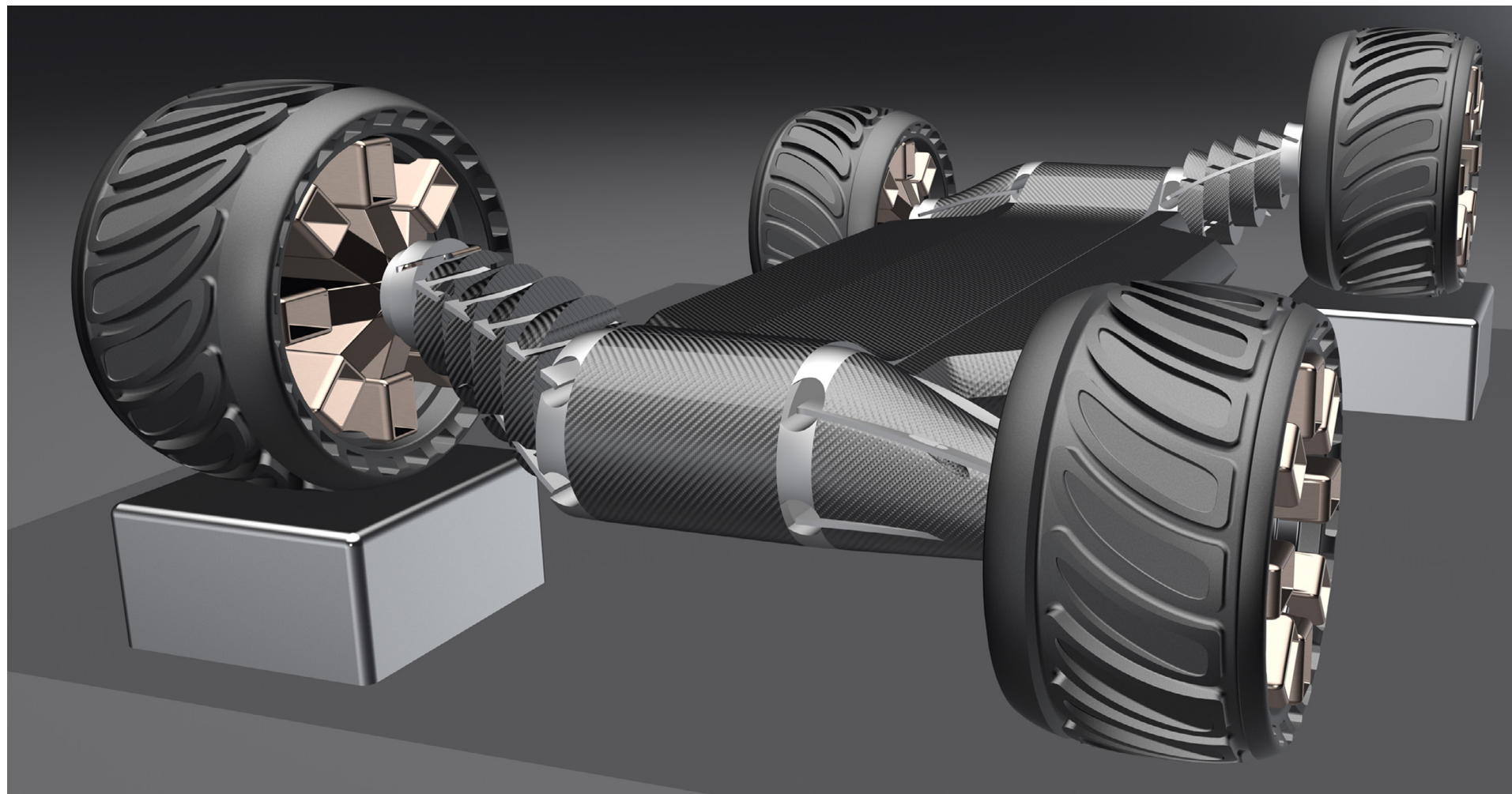
Ajoneuvon rakenne on mahdollisimman yksinkertainen. Osat yhdistyvät elementeiksi, jotka yhdistyvät toisiinsa ja muodostavat kokonaisuuden. Alusta koostuu kolmesta osasta, rengasmoduuleista ja pohjalevystä niiden välissä. Rengasmoduulit sisältävät kaiken liikkumiseen vaadittavan teknologian kuten moottorit, vetoakselit ja jousituksen kaikkine ripustuksineen.

Alustalevy on täynnä mahdollisimman paljon tekniikkaa ja laitteistoa, kuten pakollisia sähköjohtoja, kaapeleita, työkaluja, vara-akkuja ja muuta vastaavaa materiaalia, jota ei tarvita ajaessa. Se vie ajoneuvon painopistettä mahdollisimman alas, jotta se olisi vakaa epätasaisessa maastossa ja heikossa painovoimassa.

Marsissa on myös öisin pimeää, joten valaistus täytyy olla tehokasta. Öiden lisäksi sakeat pölypilvet voivat heikentää näkyvyyttä miltei olemattomaksi. Valot kuluttavat erittäin vähän energiaa, mutta ovat erittäin kirkkaita. Valojen lisäksi, ajoneuvossa toimii katolla oleva tutka sekä muualla ajoneuvoa olevia infrapunakameroita, jotka tunnistelevat ajoneuvon ympärillä olevaa maastoa vaikkei sitä näkisi.

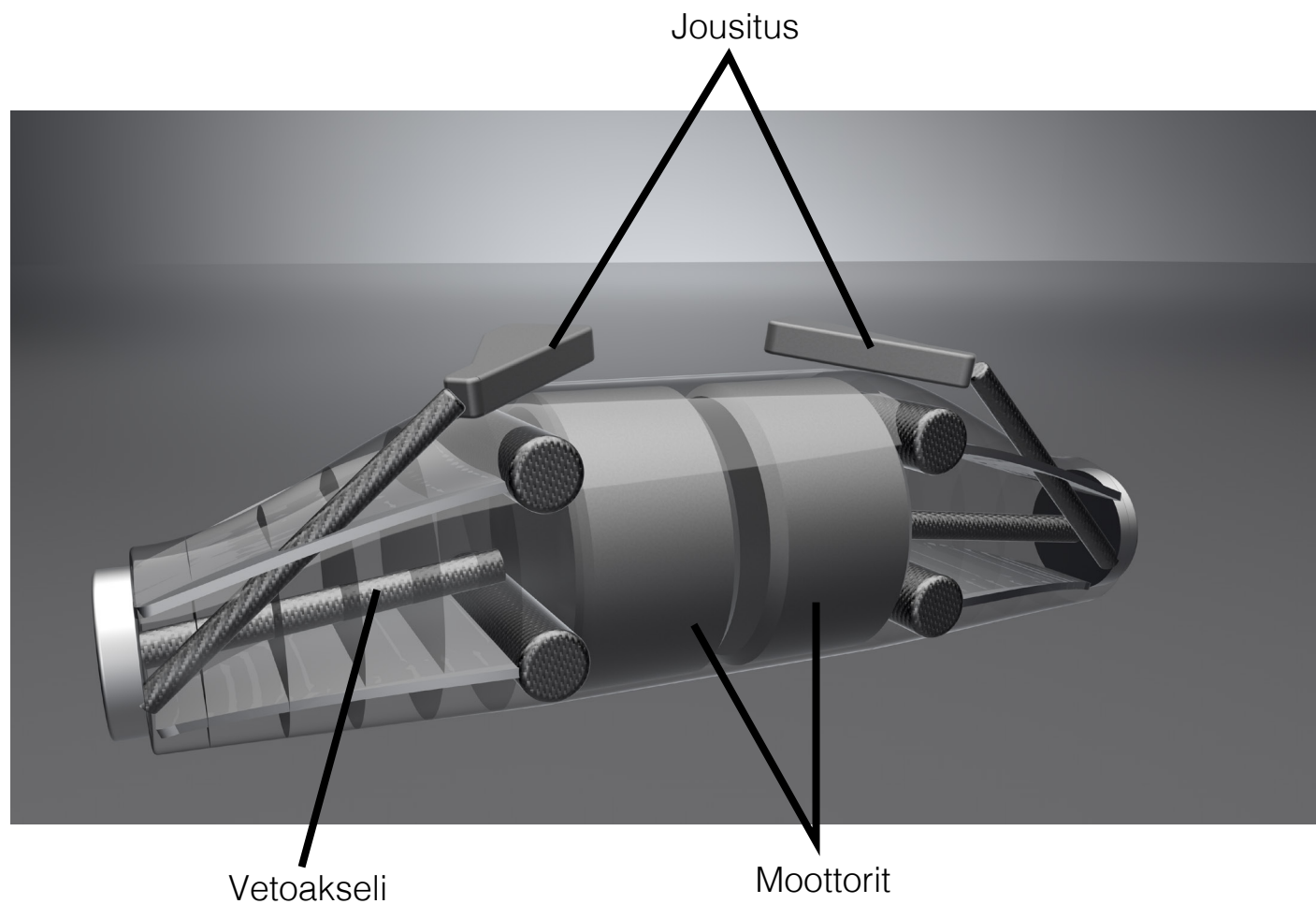


Rengasmoduulin ulkokuori venyy ja taipuu jousituksen mukaan siten, että sen sisällä olevat tärkeät komponentit ovat suojassa oli renkaat missä asennossa tahansa.



Rengasmoduuleita voidaan lisätä tai poistaa alustasta ja ne kiinnittyvät myös kumpaankin päähän periaatteessa loputtomasti. Koska jokainen moduuli sisältää kaiken tarvittavan liikkumiseen, ei tarvita ylimääräisiä asennuksia/kytkentöjä.





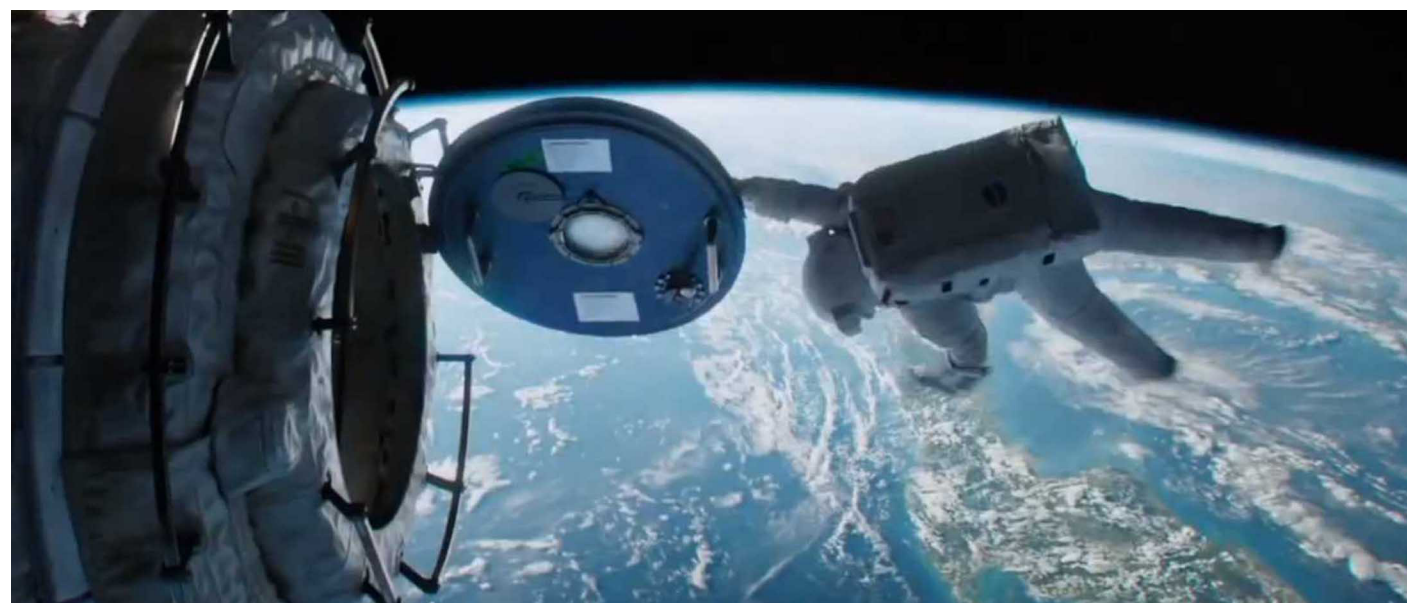
8.4 Konseptin valinta

Lopullisen konseptin suunnittelun alkuvaiheessa keskityin ajoneuvon mittojen pohtimiseen ja alustaan. Pyrin suunnittelemaan sellaisen alustan, joka kestää kovaa kulutusta, suojaa tärkeitä komponentteja pölyltä ja iskuilta ja on myös helposti purettavissa ja huollettavissa.

Moottoreita on kaksi ja ne on sijoitettu rengasmoduulien keskelle ja vetoakselit kulkevat niistä suoraan renkasiin. Ajoneuvossa on työntötankojousitus, joka on sijoitettu keskelle etuosaa ja suojassa ulkopuolisilta tekijöiltä. Moduuli toimii haitarimaisesti ja mukautuu jousituksen ja maaston mukaan.

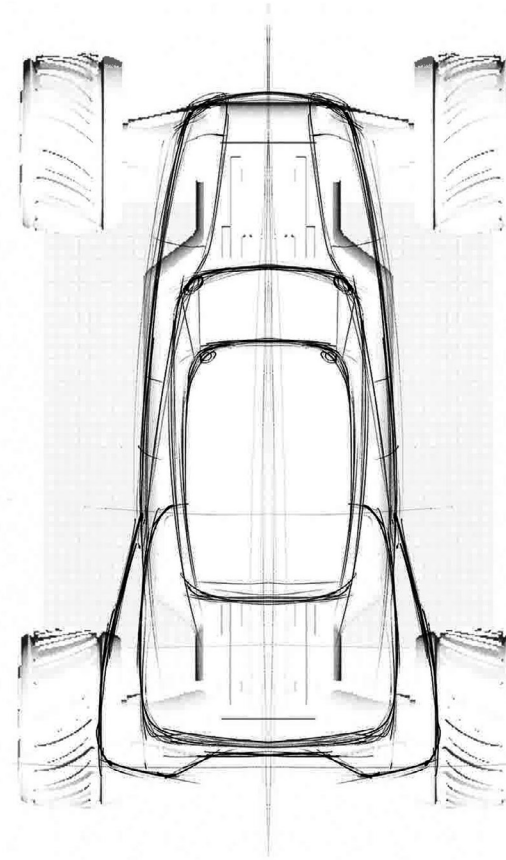
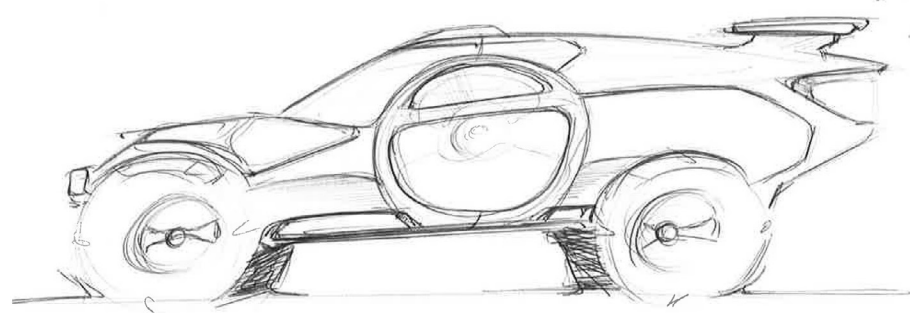
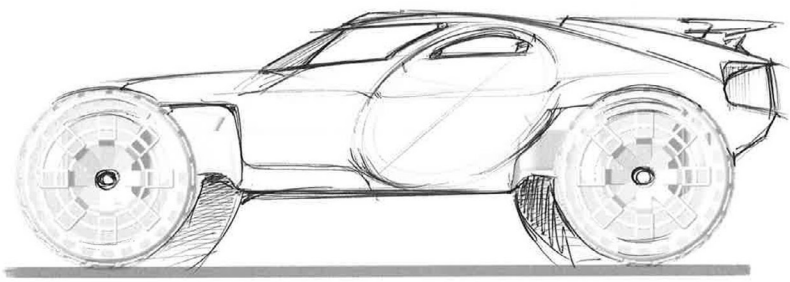
Ulkoasun valinnassa suuressa osassa oli sen perusteltavuus. Muodoilla on oltava syy. Valitsin konseptin, joka sopii parhaiten toiminnallisten ja visuaalisten tavoitteiden antamien rajojen sisään. Kriteereitä olivat muun muassa 3d- tulostettavuus, yksinkertaisuus, helposti kasattavissa ja koostuen elementeistä.

Koska projektini on konseptuaalinen, en halunnut sen olevan ainoastaan tekniikan ja funktion ehdoilla suunniteltu vaan tehdä ratkaisuja, jotka miellyttävät visuaalisesti.

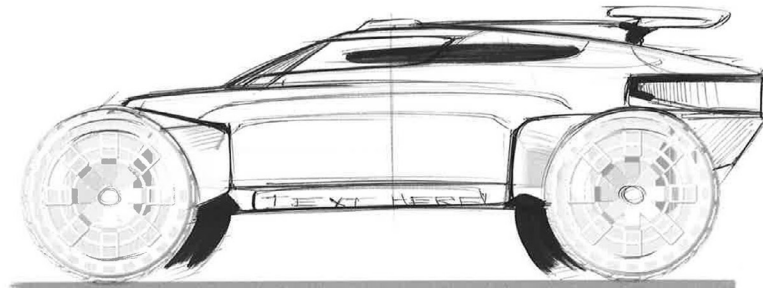
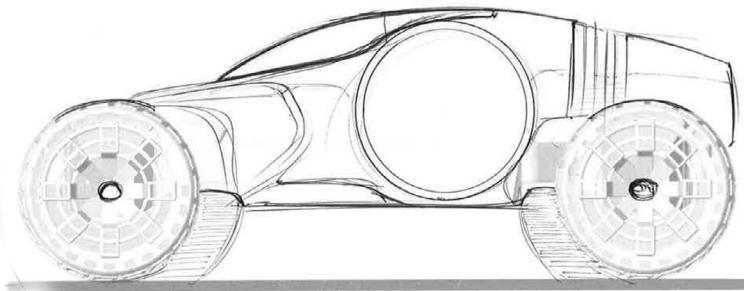


Ilmalukko tasaa sisä ja ulkotilan välisen paineen.

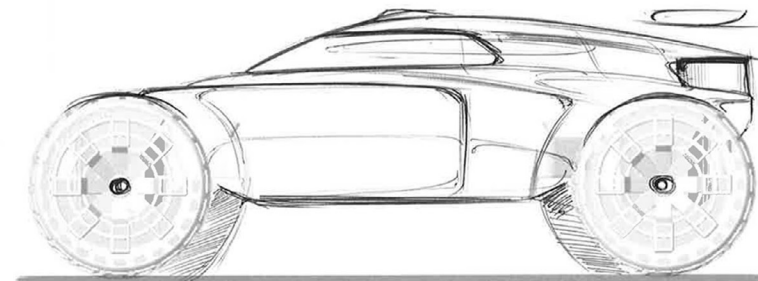
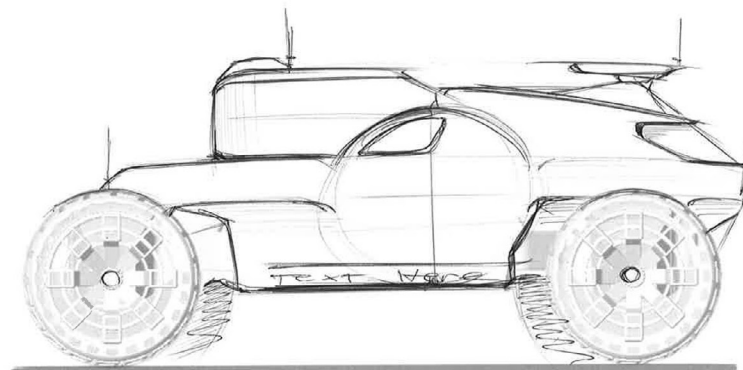
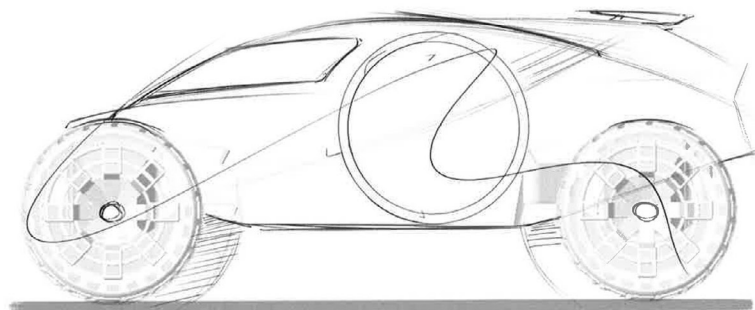
<http://vignette4.wikia.nocookie.net/gravitymovie/images/7/71/Gravity-Sandra-Bullock-airlock.jpg/revision/latest?cb=20140210143235>



Irroitettava taka osa?

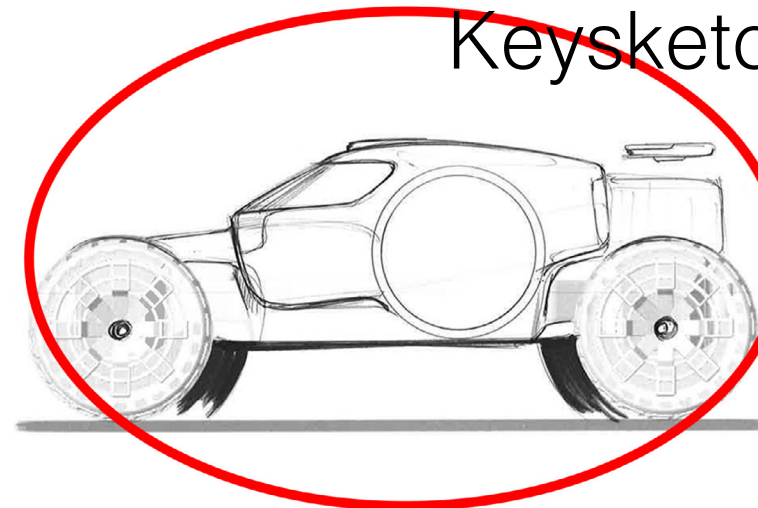
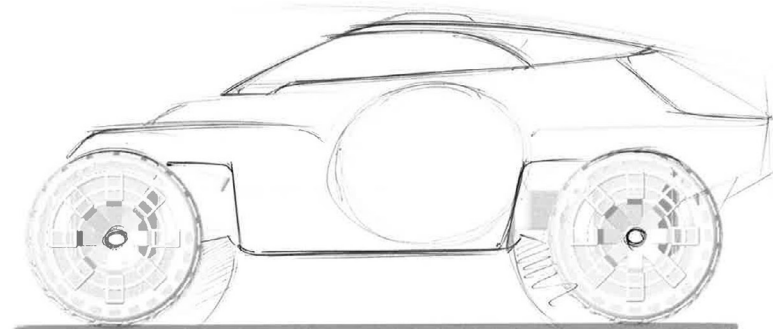
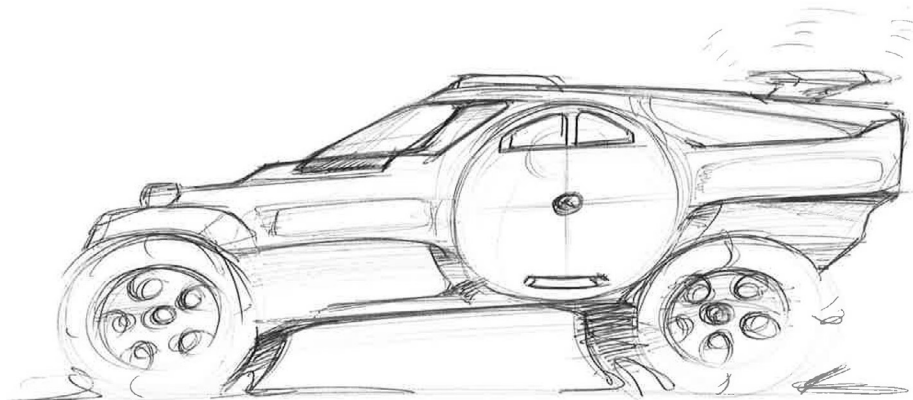


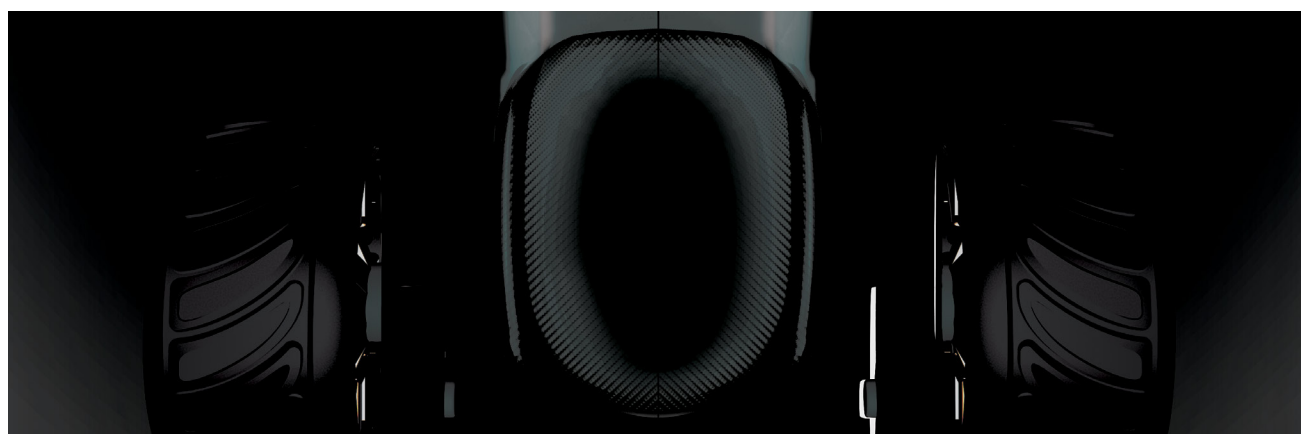
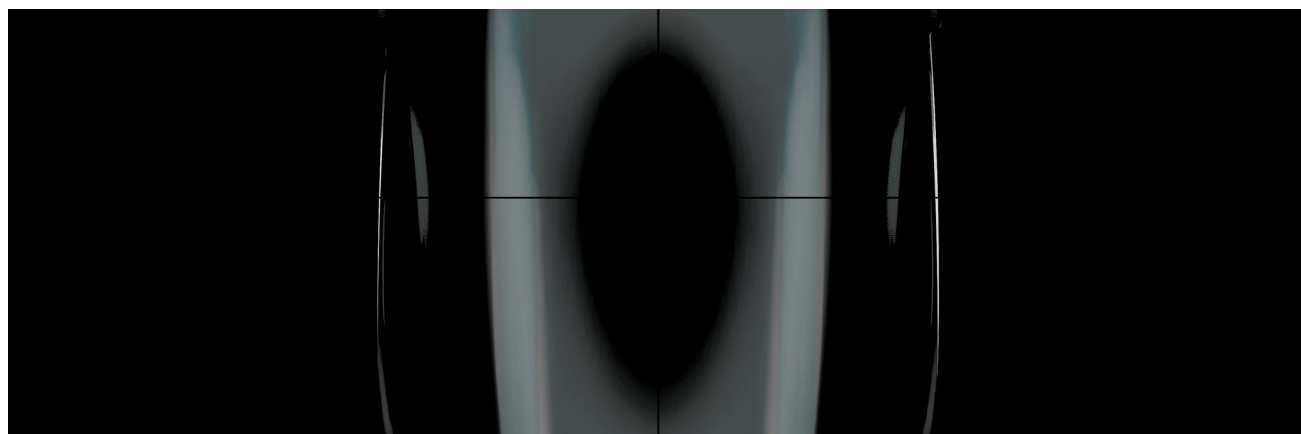
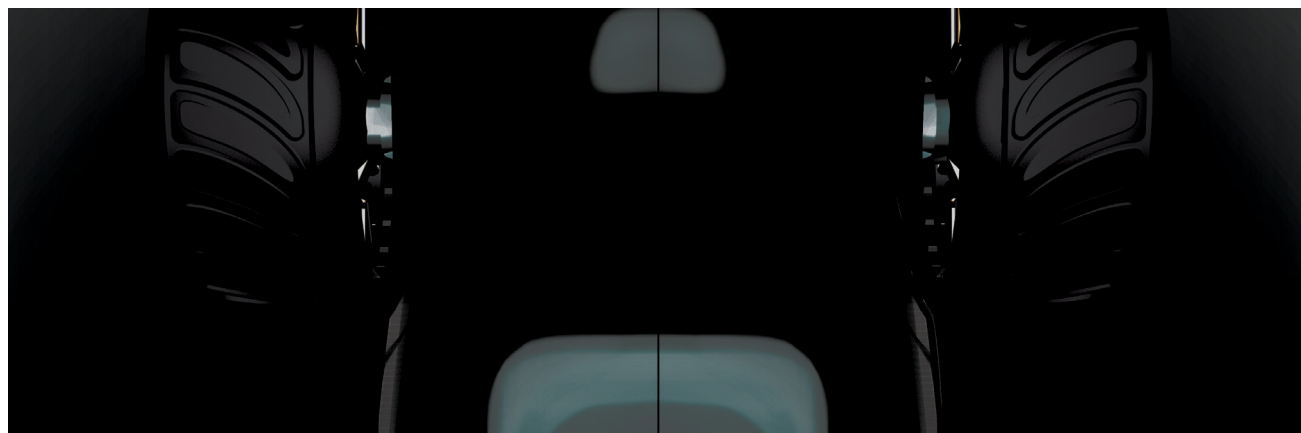
2.3.2016
M/S



Käytin valmiiksi mallintamani renkaita ja alustaa skissien pohjalla jotta ajoneuvon koko olisi oikea. Sen jälkeen kokeilin muutamia erilaisia kori ratkaisuja. Päädyin lopulta punaisella kehällä rengastettuun keysketchiin, jossa hytti on oma erillinen elementtinsä.

Keysketch



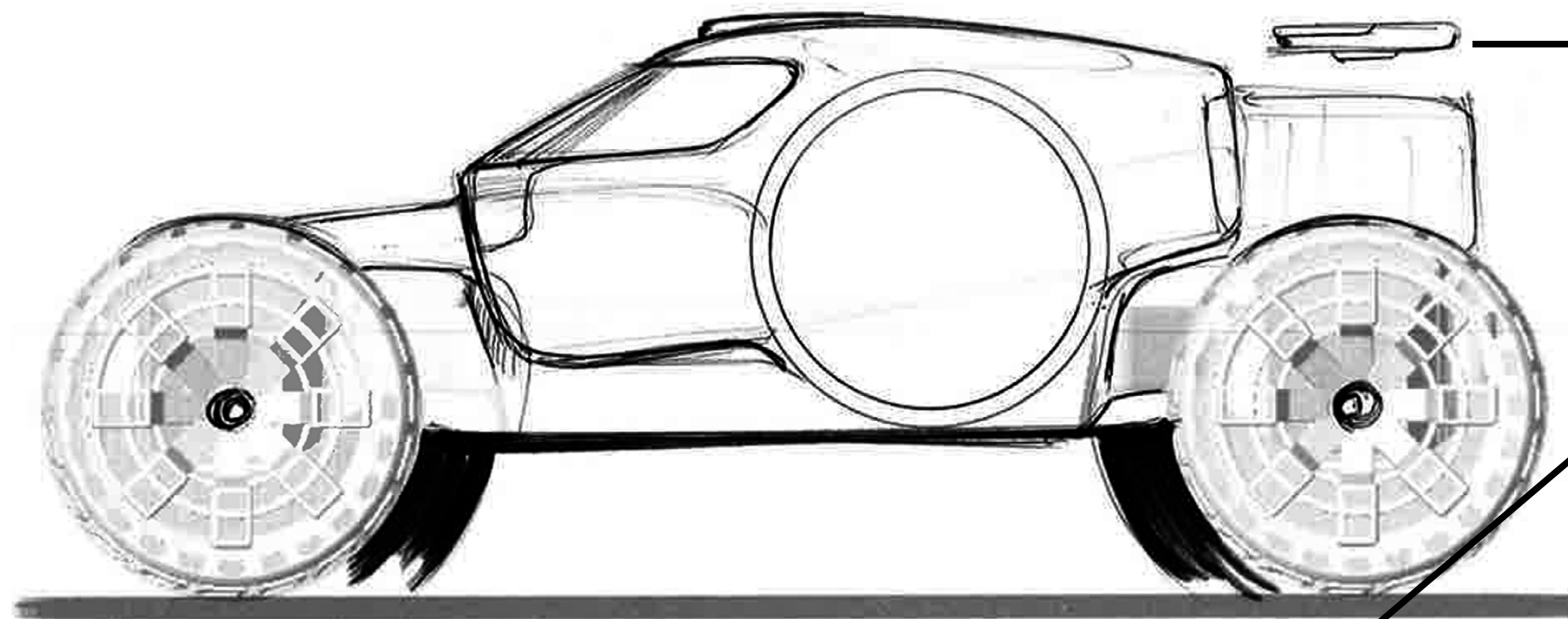


8.5 Visuaalinen ilme ja konseptin viimeistely

Korin muotoilussa yksi keskeinen elementti on ilmalukko, joka vaatii pyöreän muotoisen oviaukon. Haasteena oli seuraavaksi saada loput ajoneuvon korista istumaan ilmalukon kanssa järkevästi. Koska ajoneuvon hytti on paineistettu tila, olisi sen hyvä olla myös pyöreän muotoinen, jotta paine jakautuu mahdollisimman tasaisesti ja rasittaisi koria mahdollisimman vähän. Pelkkä hytti alustan päällä, ei kuitenkaan riitä. Ryhdyin luonnostelevaan erialisia katteita ja pintoja hytin ympärille.

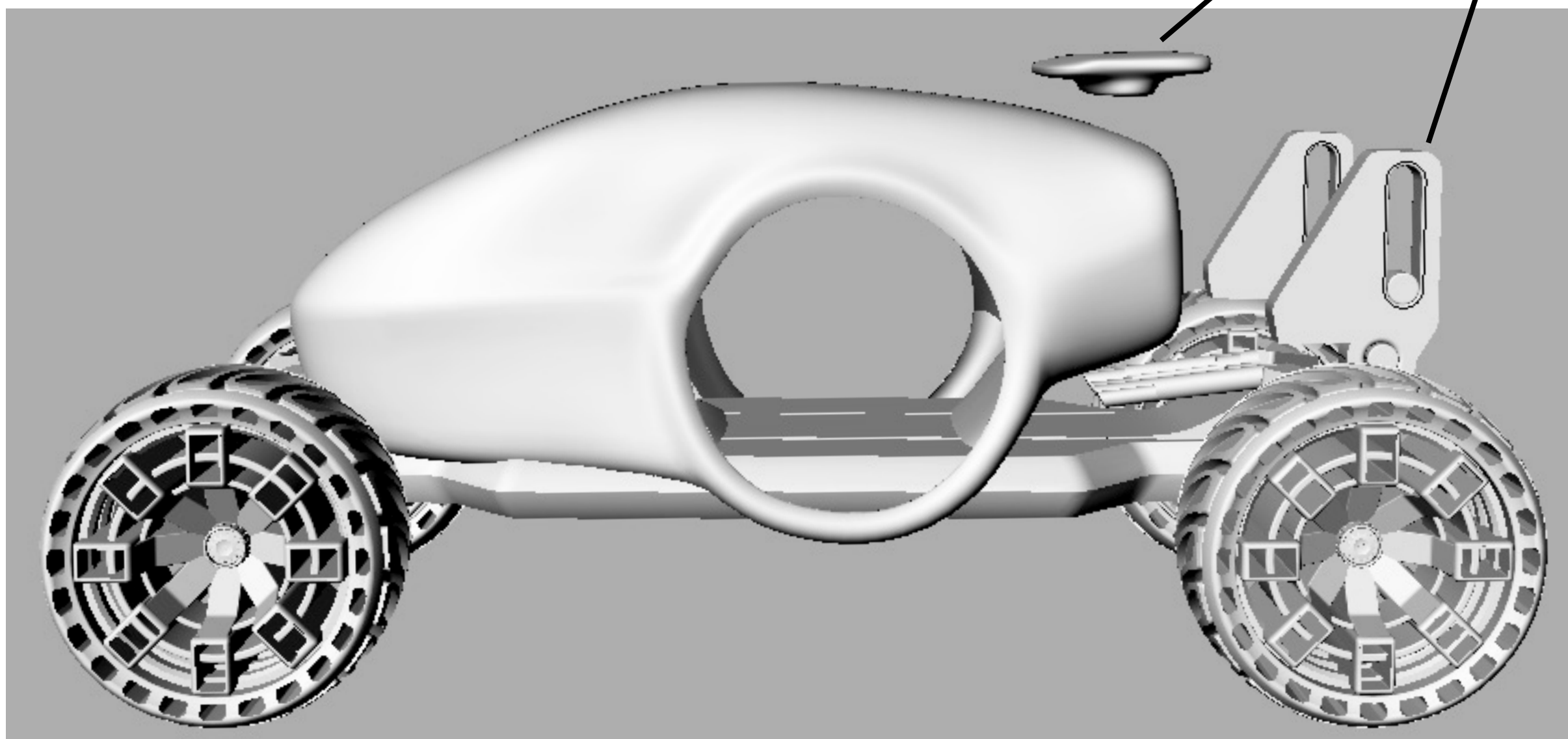
Takana olisi oltava tilaa tavaralle, joten siitä muodostui nopeasti lava. Ajoneuvo on hyvin suuri, ja korkea ja lavalle olisi hankala lastata painavia asioita ilman apua. Sijoitin nosturit lavan takaosaan, yhden kummallekin puolelle. Yksi olennainen osa ja myös muotoilullinen elementti, jonka halusin lisätä oli tutka. Se sijoittui lopulta hytin katolle.

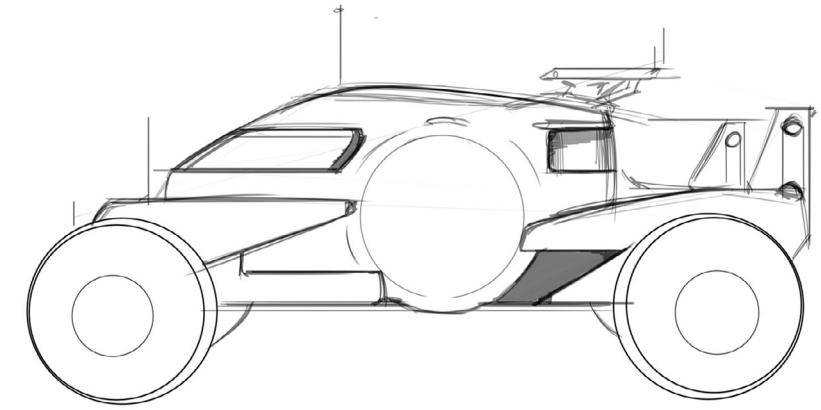
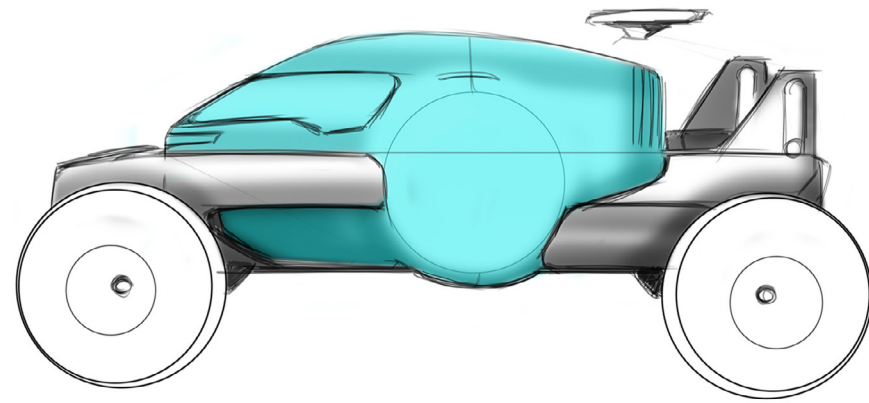
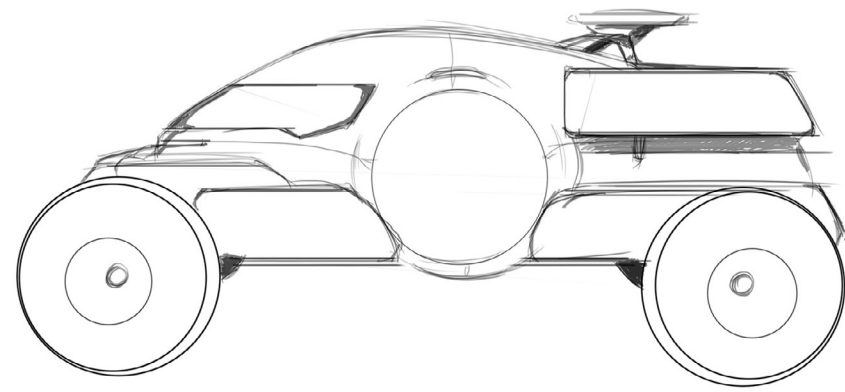
Nosturit ja tutka ovat kummatkin muotoilullisia elementtejä, jotka ovat tuttuja tavallisista autoista ilmanohjaimien ja siipien muodossa. Mars ajoneuvon tapauksessa nämä elementit omaavatkin aivan erilaisen tarkoituksen.



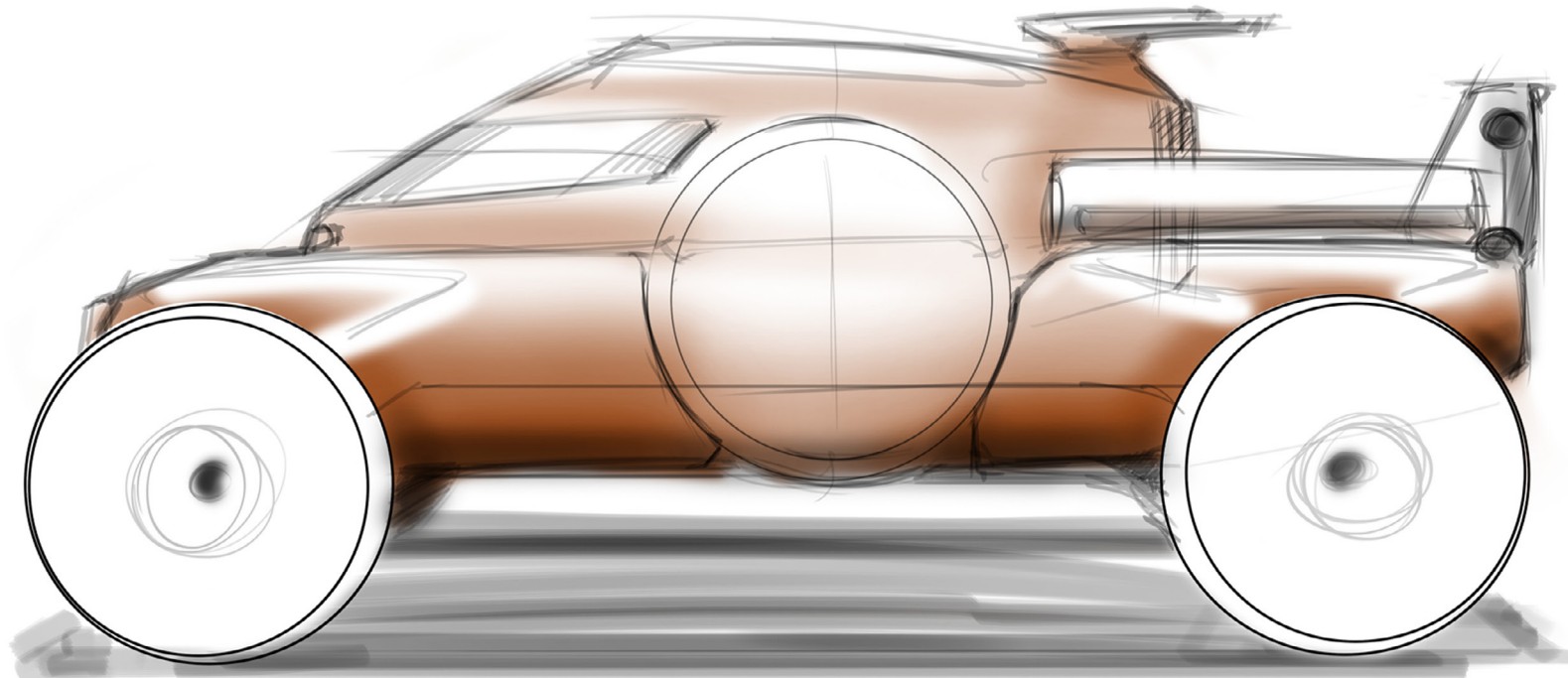
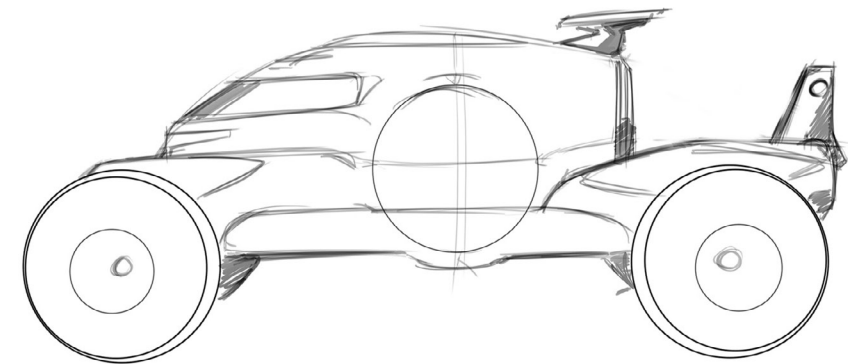
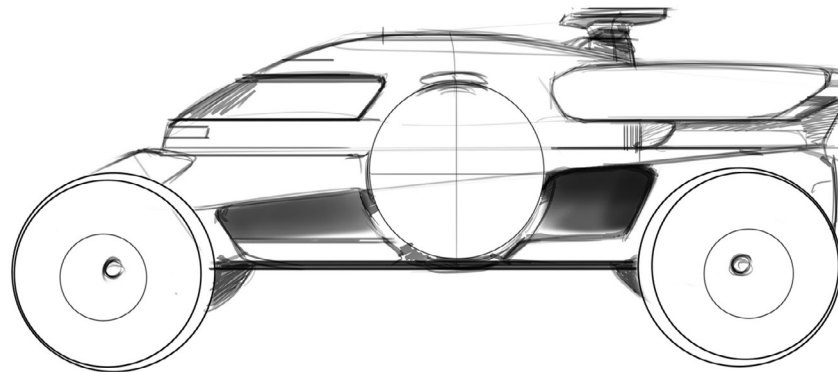
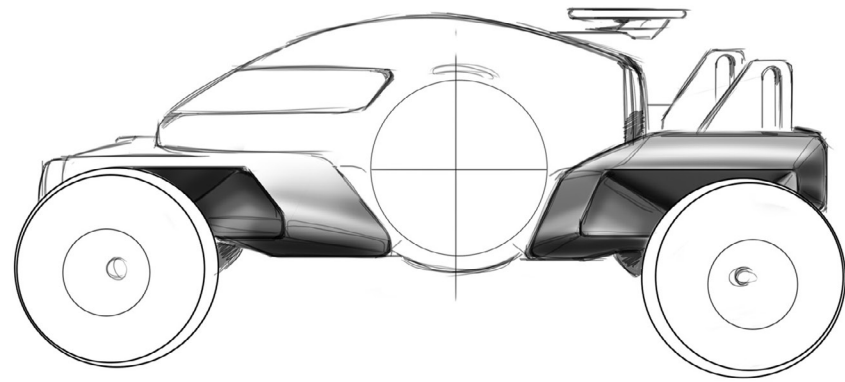
Suurehko tutka toiminnallise-
na ja visuaalisena elementti-
nä.

Nosturit myös toiminnallisia ja
visuaalisia.



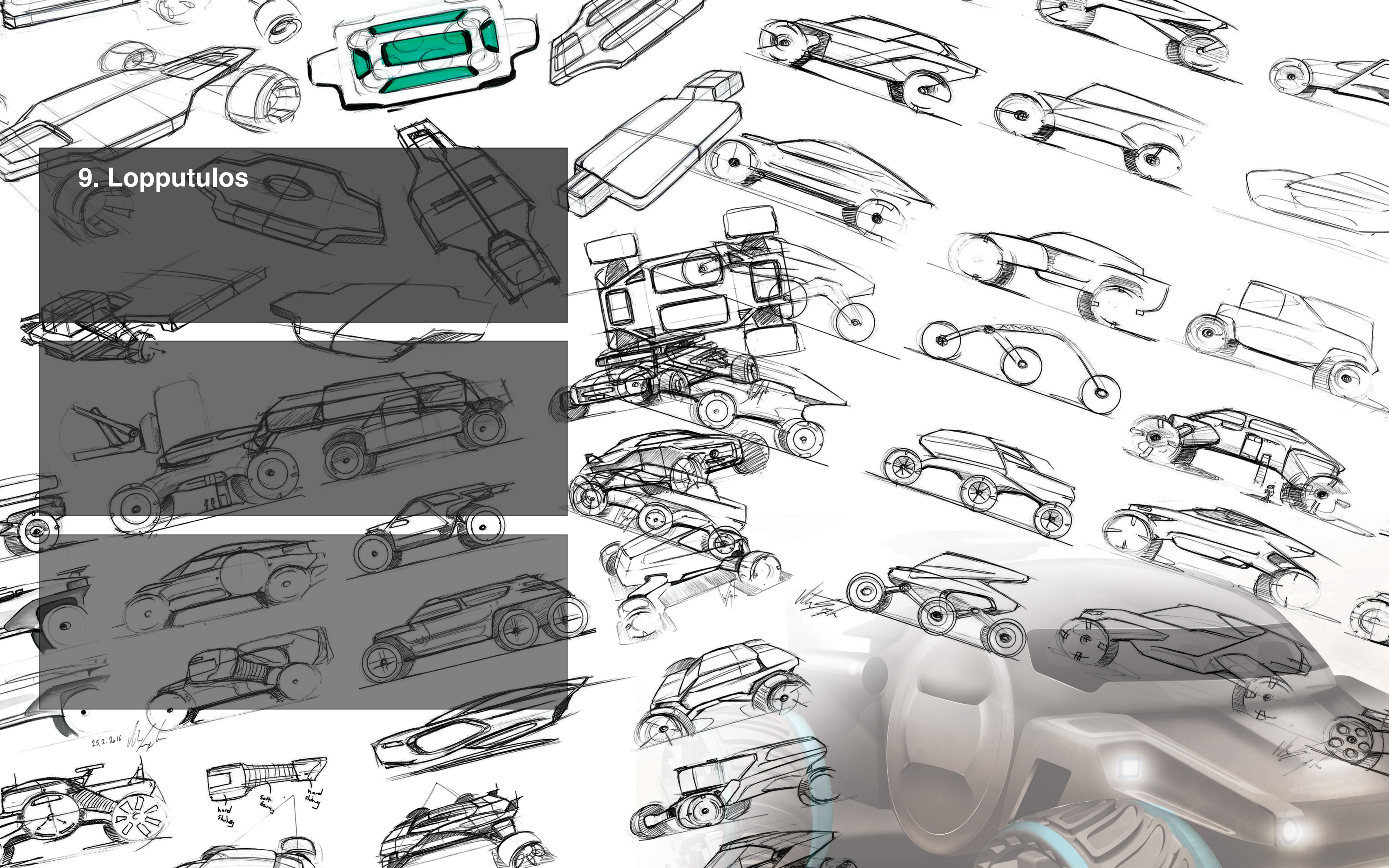


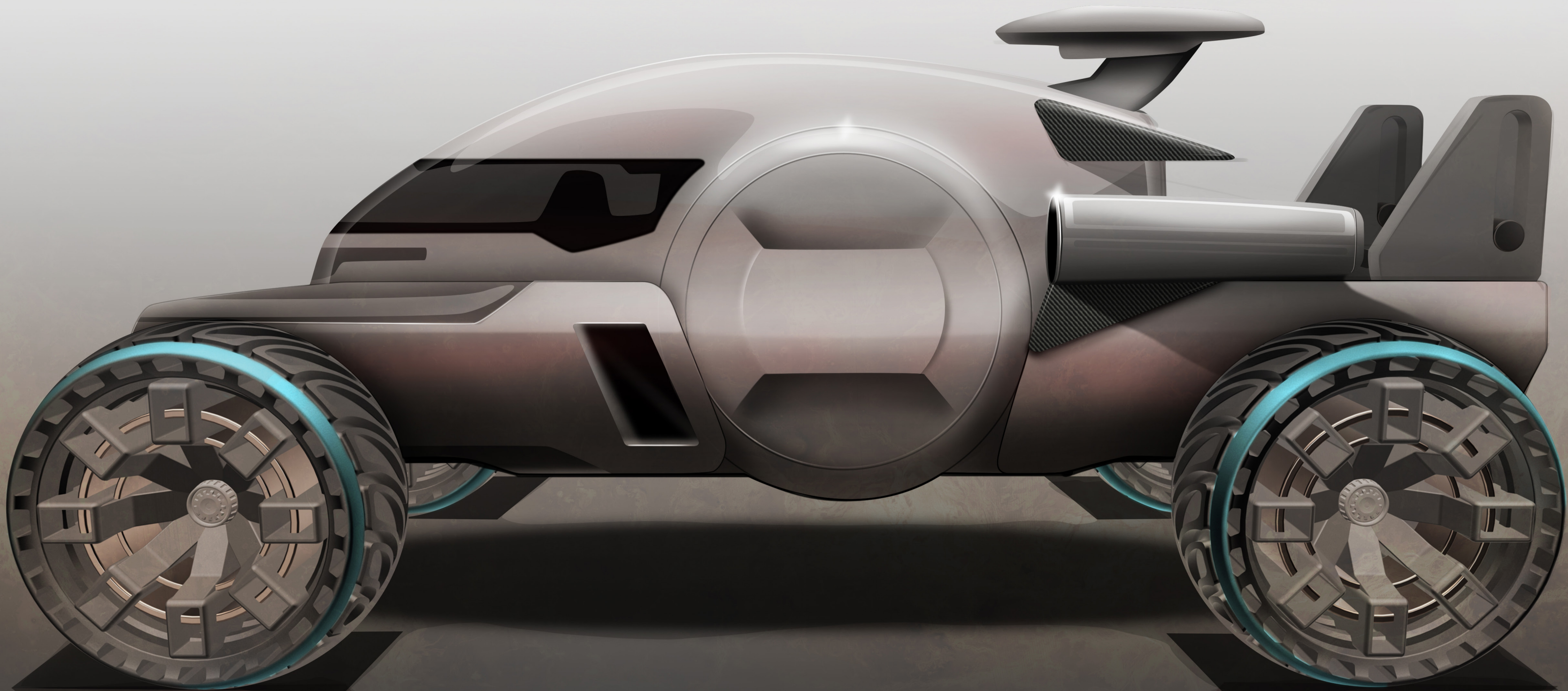
Kokeilin erilaisia kate ratkaisuja hytin ympärille, kuitenkin säilyttäen tutkan ja nosturit paikoillaan.

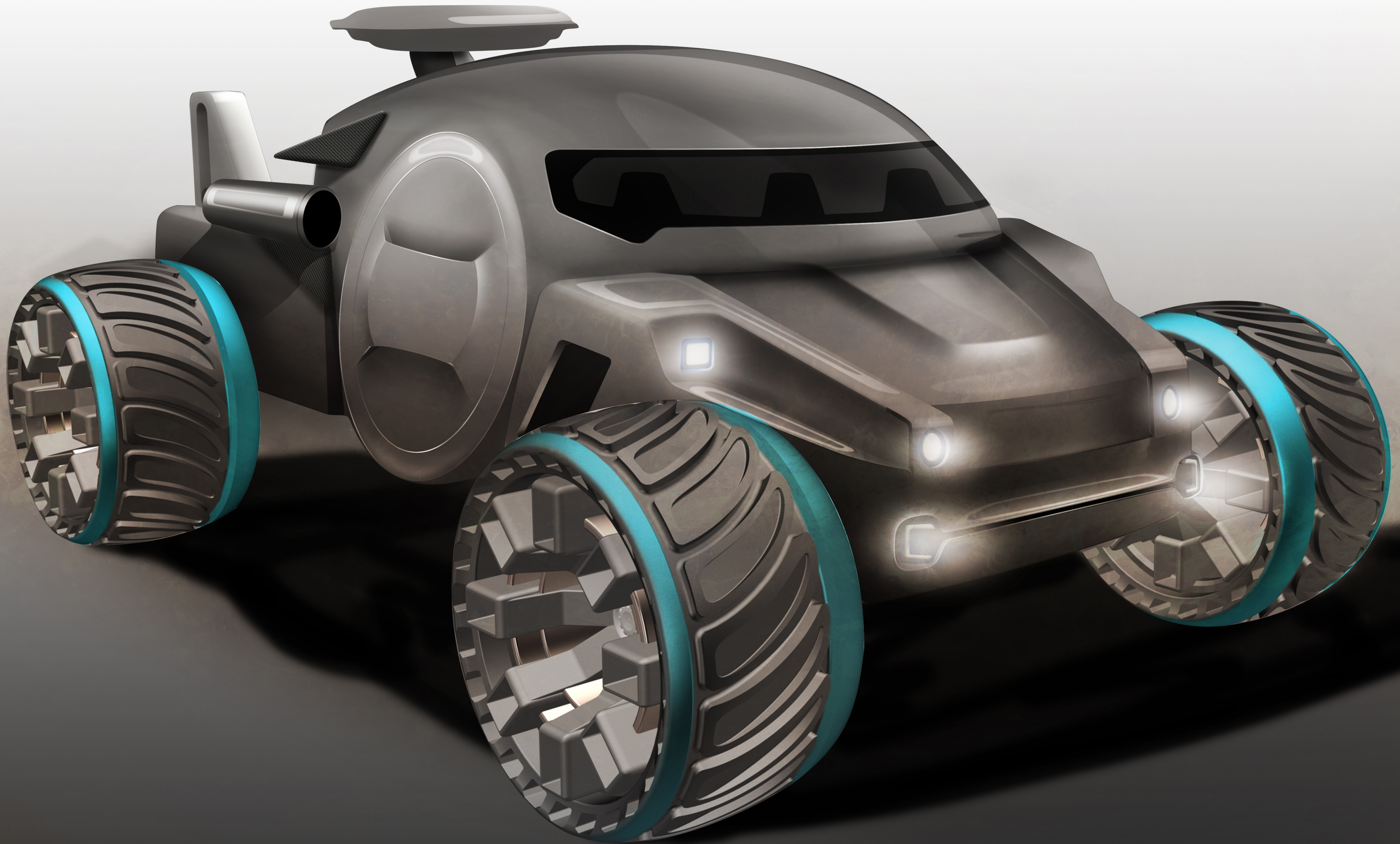


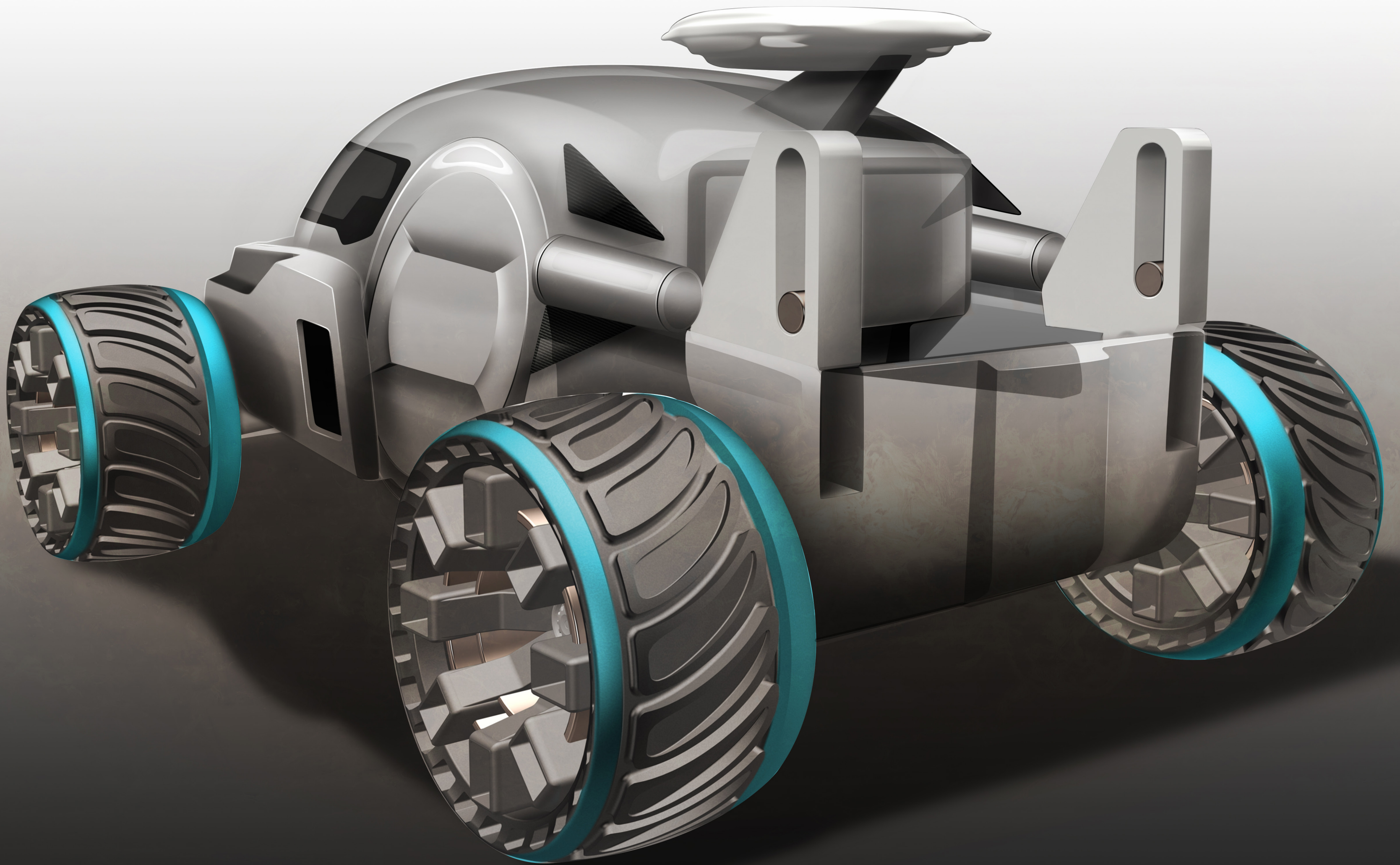
Päädyin kuitenkin alimmaiseen vaihtoehtoon, se tuntui selkeimmältä ja toimivimmalta ratkaisulta. Osien valmistaminen ja toimivuus olisi tällöin myös mahdollisinta.

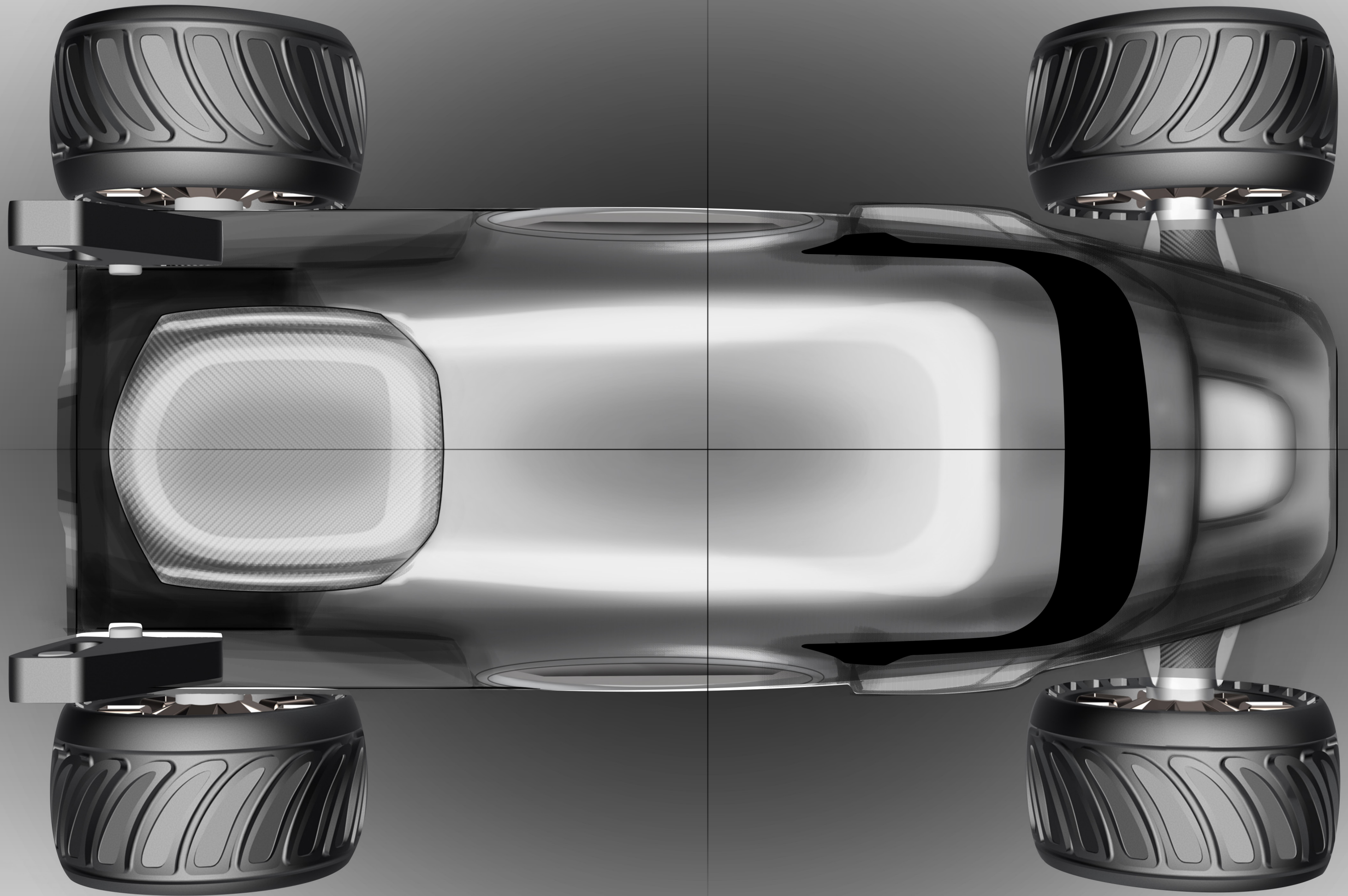
9. Lopputulos

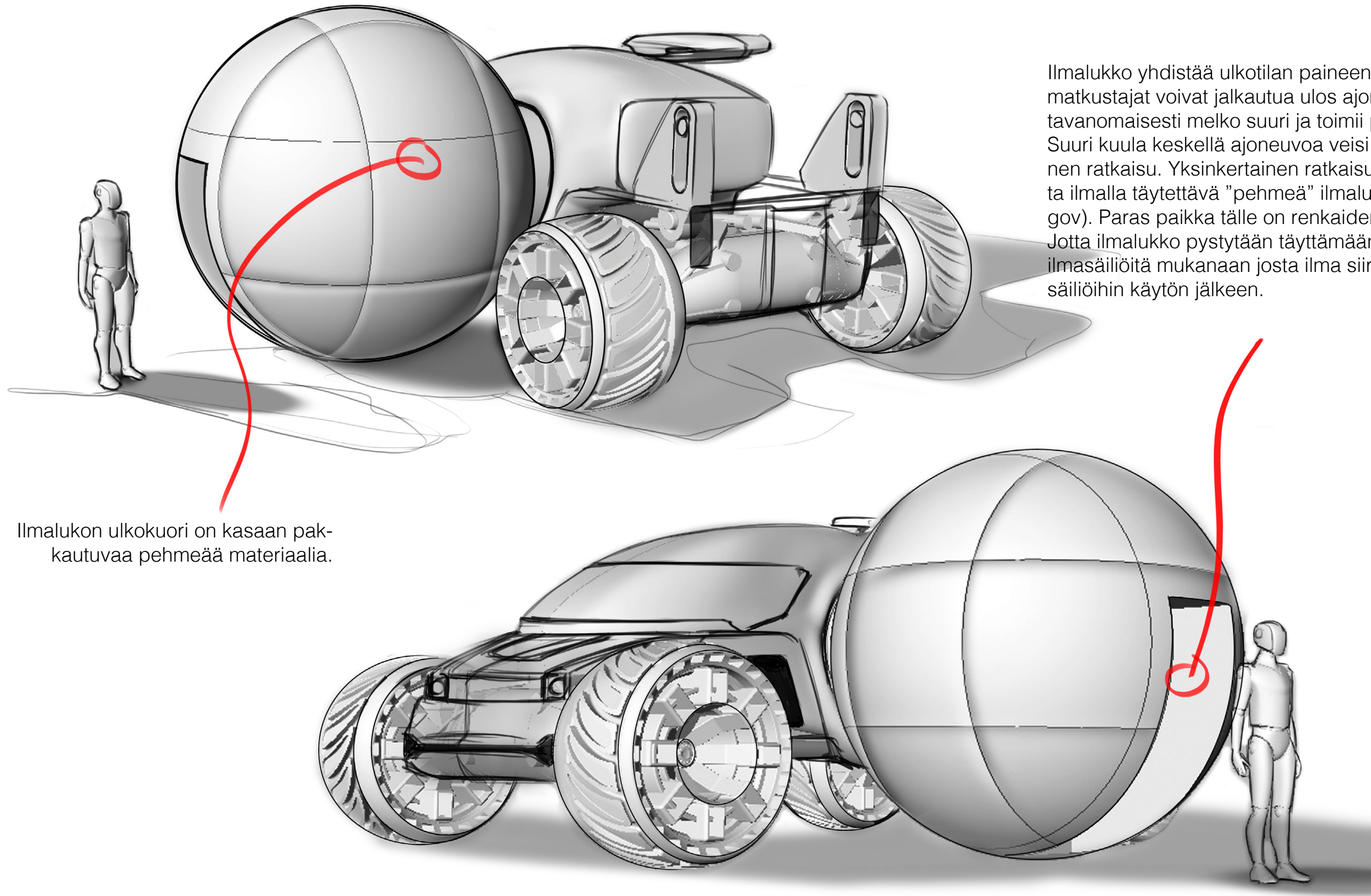






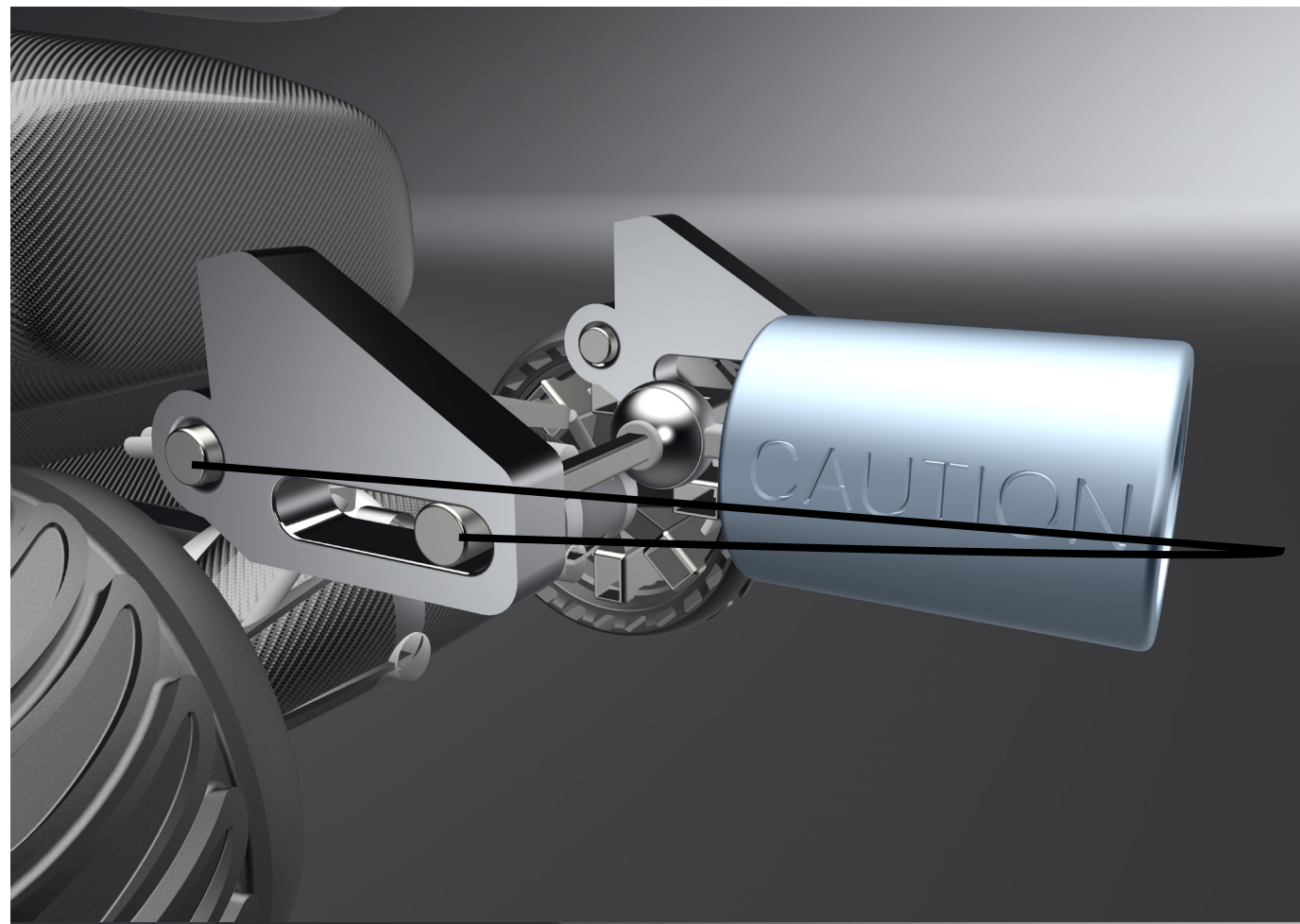




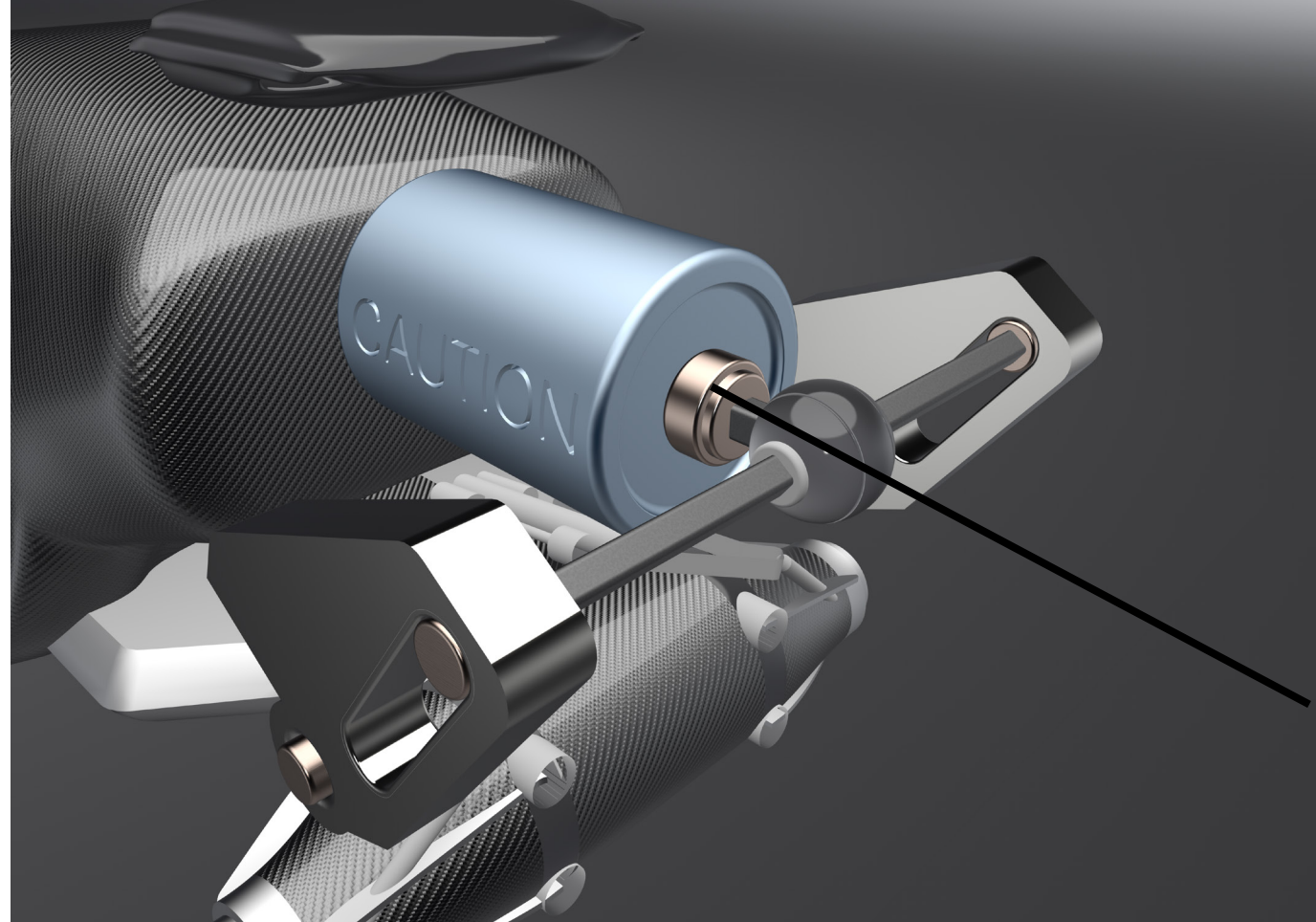


Ilmalukko yhdistää ulkotilan paineen ja ajoneuvon sisätilan paineen. Tällöin matkustajat voivat jalkautua ulos ajoneuvosta matkan aikana. Ilmalukko on tavanomaisesti melko suuri ja toimii parhaiten, jos se on pyöreän muotoinen. Suuri kuula keskellä ajoneuvoa veisi paljon tilaa ja olisi visuaalisesti omituinen ratkaisu. Yksinkertainen ratkaisu on, että ajoneuvossa on pyöreä ovi josta ilmalla täytettävä ”pehmeä” ilmalukko puhalletaan esiin (<http://www.nasa.gov>). Paras paikka tälle on renkaiden välissä ajoneuvon kyljessä. Jotta ilmalukko pystytään täyttämään on ajoneuvon kannettava suurehkoja ilmasäiliöitä mukanaan josta ilma siirtyy ilmalukkoon ja pumpataan takaisin säiliöihin käytön jälkeen.

Ilmalukon ulkokuori on kasaan pakautuvaa pehmeää materiaalia.



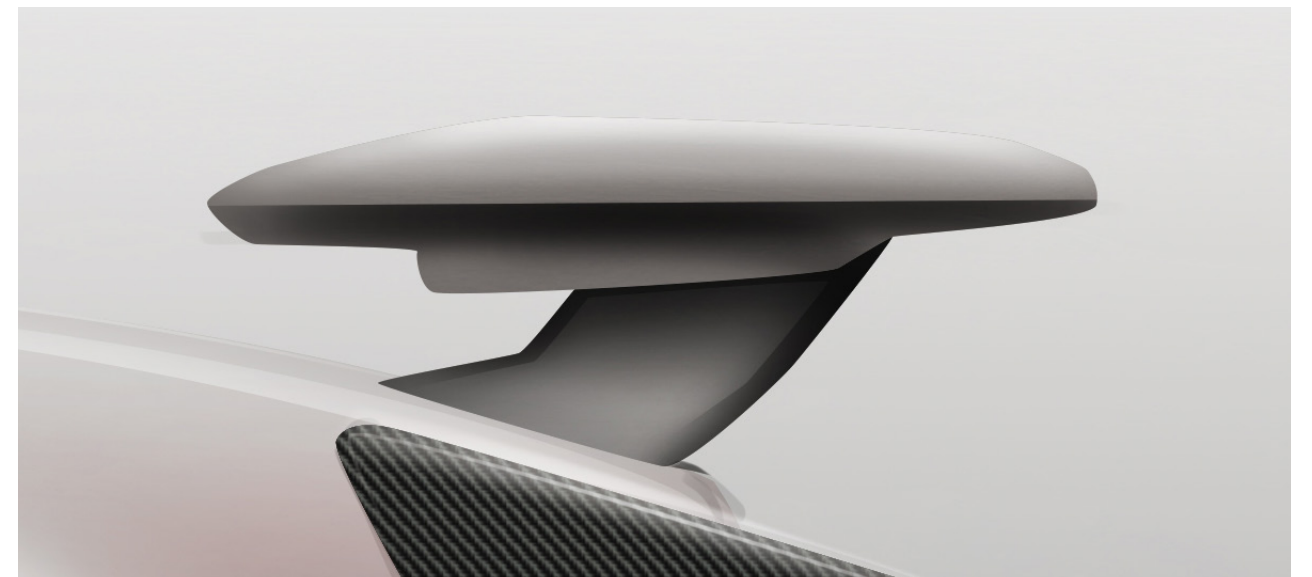
Akseli



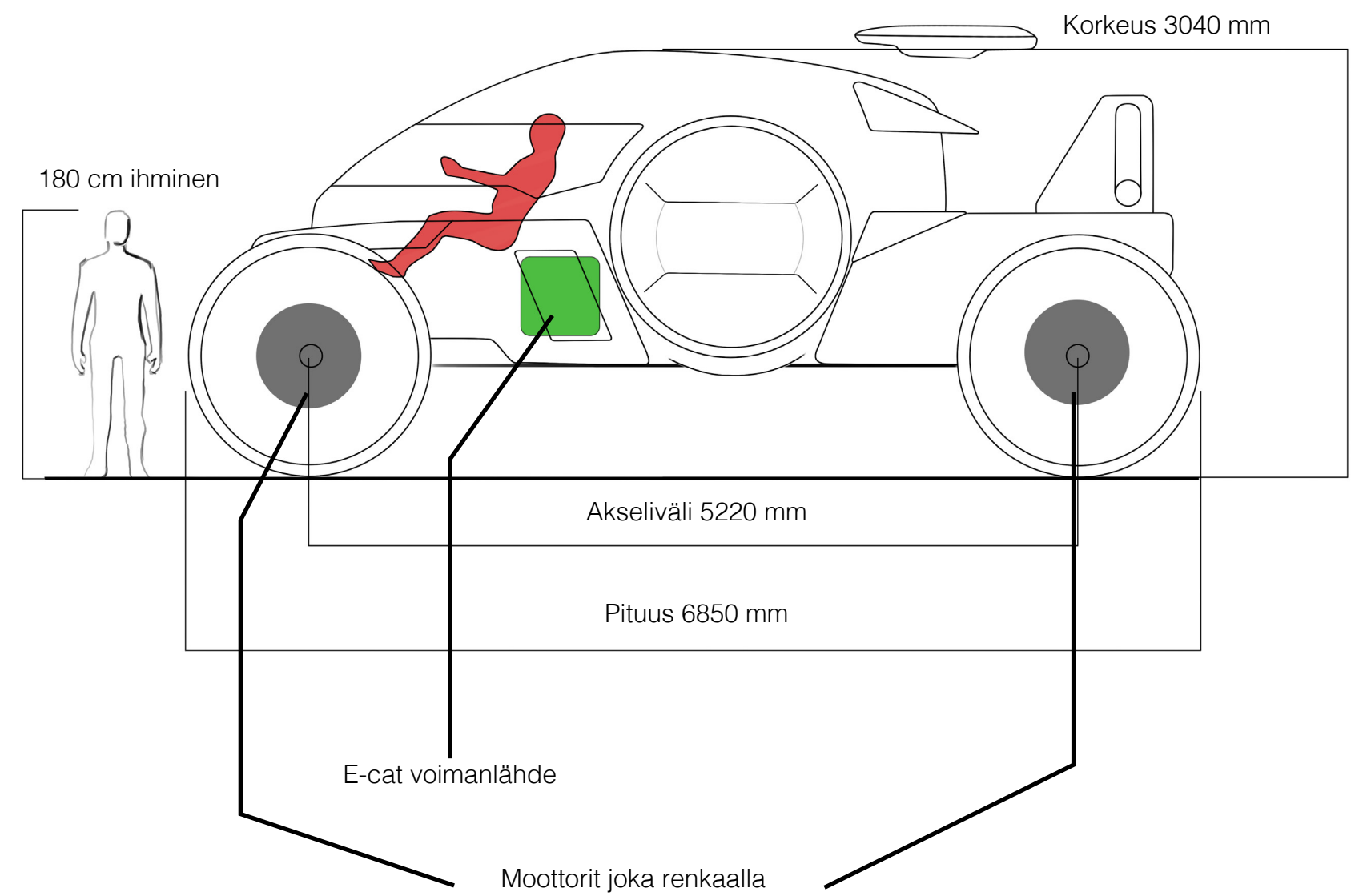
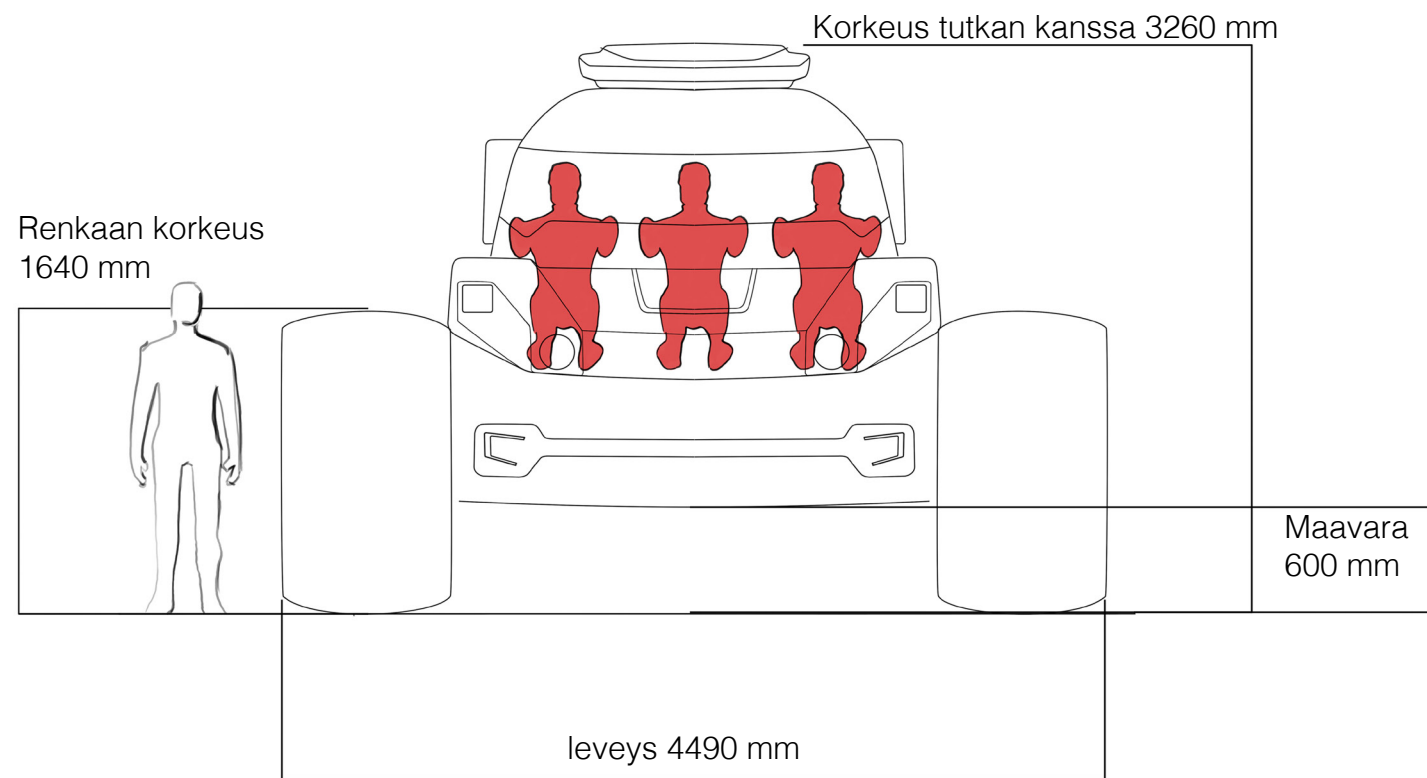
Magneetti

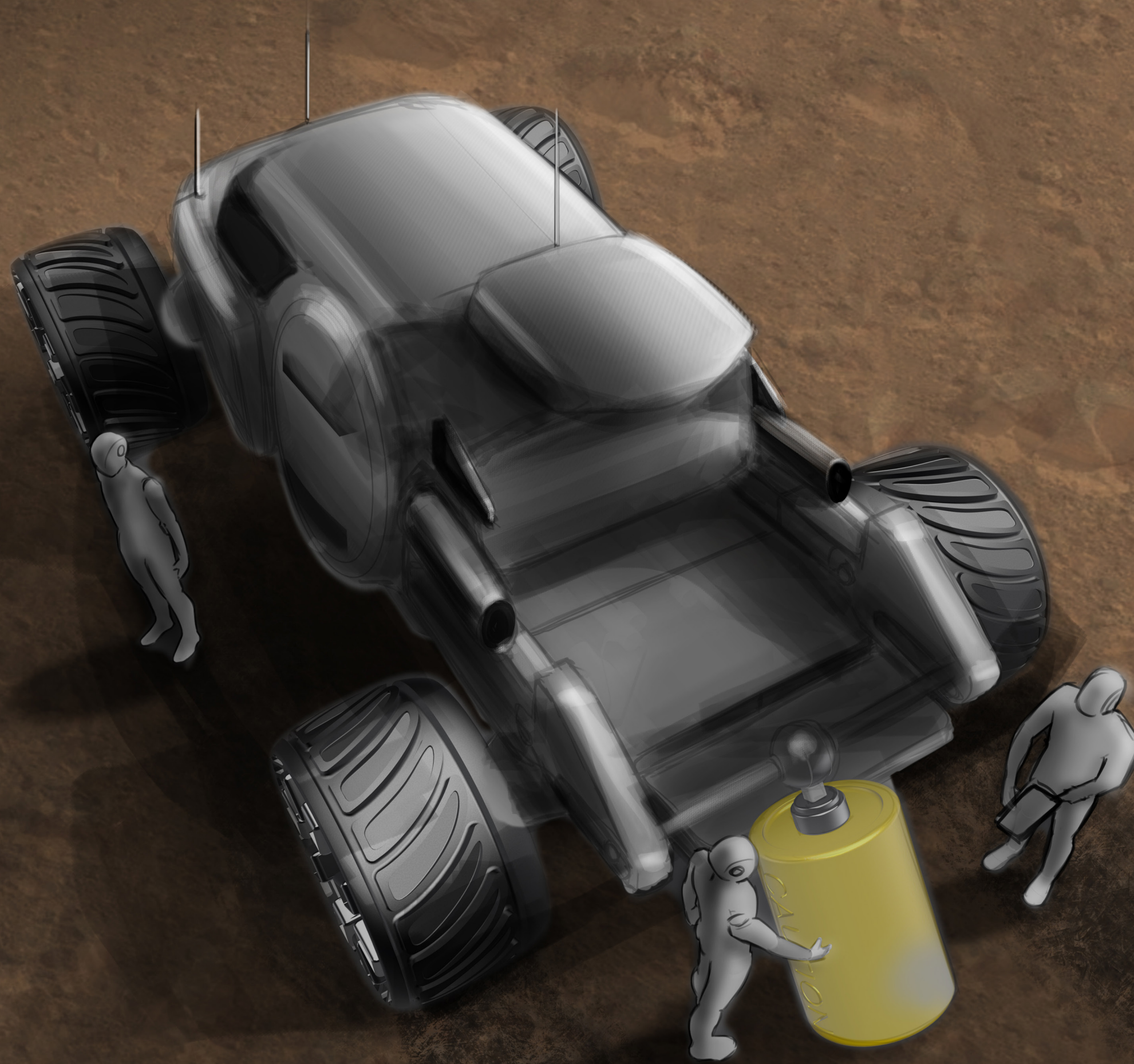
Nosturit muistuttavat tavallisen henkilöauton takasiipeä tai ilmanohjaimia. Niitä voidaan käyttää monin eri tavoin. Esimerkiksi niiden välille voi kiinnittää tangon, jossa on magneetti metallisten asioiden nostamiseen. Nosturit toimivat siten, että sylinterit niiden keskellä kulkevat hahloa ylös ja alas, täten nostaen tavaraa. Nosturit myös kääntyvät pohjassa olevan akselin ympäri, jotta ne saataisiin lähemmäksi maata lastausvaiheessa.

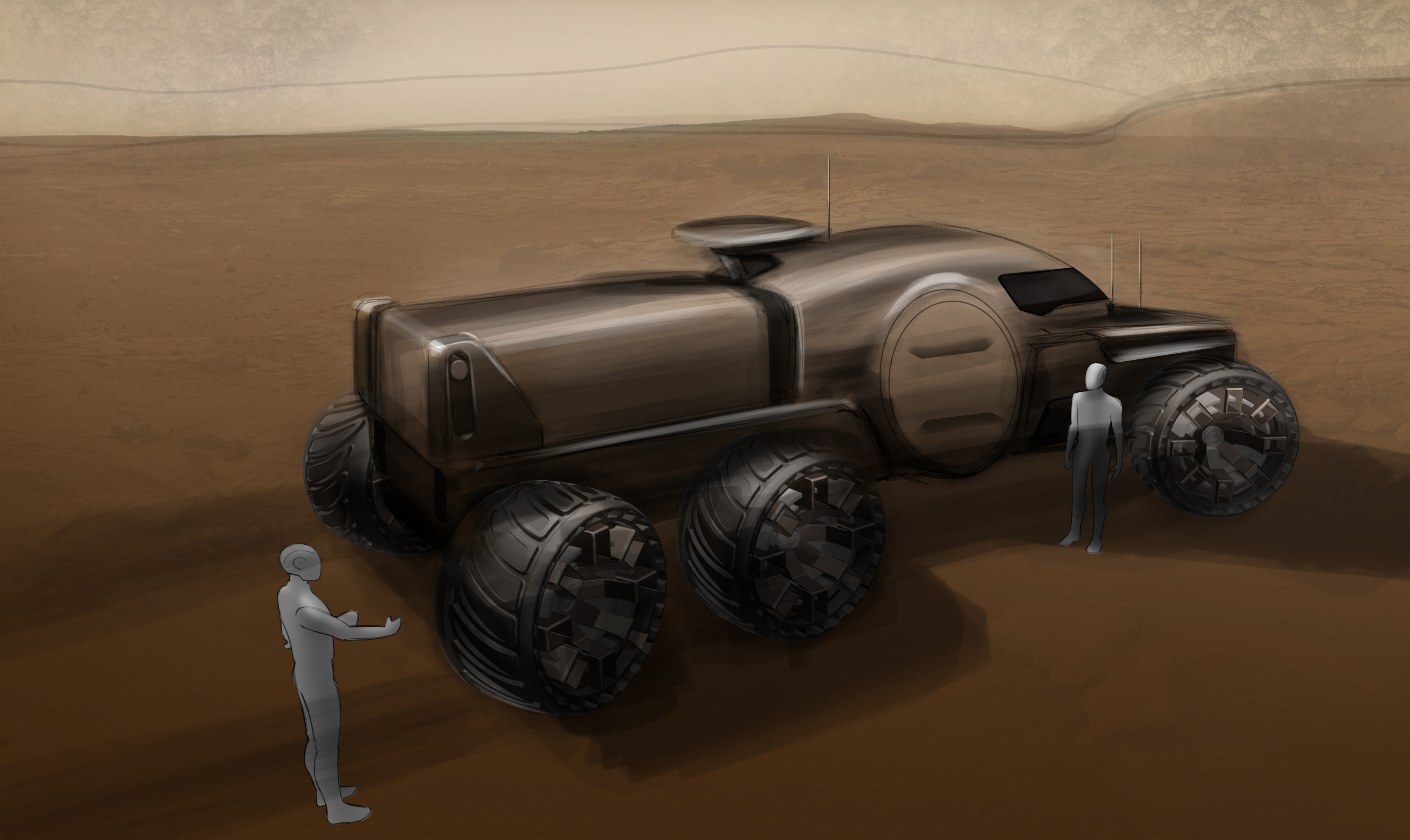
Tutka muistuttaa nosturien tapaan myös etäisesti tavallisen henkilöauton takasiipeä, mutta sillä onkin täysin erilainen funktio. Se on ajoneuvon korkein kohta ja skannaa ympäröivää maastoa 360 asteisella näkymällä.



Dimensions / Package drawing









10. Arviointi

10.1 Lopputulos

Opinnäytetyöni aihe oli erittäin mielenkiintoinen ja sain tutustua moneen uuteen asiaan siihen tutustuessani. Taustatutkimusta oli paljon ja suunnitteluprosessissa oli otettava paljon uusia asioita huomioon. Mielestäni opinnäytetyö käsittelee aihetta riittävän laajasti ja perusteellisesti rajalliseen aikaan nähden.

Ympäri maailmaa tehdään kovasti töitä eri tahojen toimesta, jotta Marsiin saataisiin ihmisiä vuoteen 2030 mennessä. Opinnäytetyössä esitetyt teknologioita siis kehitetään koko ajan ja uusia innovaatioita varmasti tullaan tekemään. Löysin mielestäni hyvän tasapainon konseptin teknisen toteutettavuuden ja visuaalisen ilmeen välille. Olen mielestäni ottanut huomioon mahdollisimman paljon asioita kuten huollettavuus, käyttö, toimivuus, yksinkertaisuus ja tuotantotavat, jotka vaikuttavat lopputulokseen ja olen siihen myös tyytyväinen.

10.2 Prosessi

Prosessin alkuvaiheessa keskityin aiheeseen liittyvien lukuisten kysymysten vastaamiseen ja selvittämiseen. Samalla kun asioita selvisi, nousi esiin aina uusia kysymyksiä. Tästä syystä taustatutkimukseen meni melko kauan. Tutkimuksen jälkeen oli kuitenkin kuitenkin helppo siirtyä suunnittelemaan itse ajoneuvoa. Mielestäni oli tärkeää saada ajoneuvon pohjaratkaisu ja renkaat tehtyä ensin. Sen jälkeen oli helpompi hahmotella loput ajoneuvosta, kun pohjalla oli ennalta määritelty koko ja leveys sekä renkaat. Mallinsin 3d-ohjelmalla lopulta alustan, renkaat ripustuksineen sekä hytin. Sen jälkeen käytin mallia pohjana luonnoksille, jotta lopullinen design hioutuisi ja säilyisi oikean kokoisena. Lopuksi tein esityskuvat näiden luonnosten pohjalta ja Photoshop kuvankäsittely ohjelmalla. Prosessi sisälsi kaikki yleisimmät aspektit joita ajoneuvon muotoilussa normaalisti suoritetaan, vahamalla lukuun ottamatta.

10.3 Päätelmät

Koko tämän prosessin aikana opin hyvin paljon uutta Marsista ja ylipäänsä avaruudesta. Projekti pakotti minut myös tekemään päätöksiä teknisten ja esteettisten ratkaisujen väliltä, joka on ajoneuvomuotoilussa hyvin keskeinen osa tuotantoprosessia.

Marssissa varmasti tullaan tarvitsemaan vastaavaa kulkuneuvoa sitten, kun sinne vihdoinkin ihmisiä laskeutuu. Eri asia on se, millainen se todella tulee olemaan ja mitä tehtäviä se lopulta tulee tekemään. Opinnäytetyöni on tarkoitus lähinnä pohtia näitä asioita ja mahdollisesti inspiroida ja näyttää suuntaa siihen millainen ajoneuvo sinne lopulta lähetetään tulevaisuudessa. Kukaan ei voi varmuudella tietää mitä tulevaisuudessa tapahtuu ja se inspiroi luomaan uutta ja sen myötä on mahdollista, että nämä asiat vaikuttavat siihen mitä tulevaisuudessa tapahtuu.

Sähköiset lähteet

1. <http://www.amnh.org/explore/science-bulletins/astro/documentaries/geologists-on-mars/why-go-to-mars>
2. <http://www.nasa.gov/content/nasas-journey-to-mars>
3. <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2012/08/from-sojourner-to-curiosity-a-mars-rover-family-portrait/260779/>
4. <http://toroidion.com>
5. <http://www.hou.usra.edu/meetings/explorationzone2015/>
6. <http://www.buzzfeed.com/kasiagalazka/science-fiction-things-that-actually-exist-now#.jxbKzWN1qz>
7. <http://www.futuristspeaker.com/2013/12/33-dramatic-predictions-for-2030/>
8. <http://www.mars-one.com>
9. <http://www.spacex.com/about>
10. http://netstorage.lequipe.fr/ASO/dakar/2014/historique/historique-dakar-1979-2013_us.pdf
11. <https://www.youtube.com/watch?v=bhSC7LyEbjU>
12. <http://www.wired.co.uk/news/archive/2015-01/30/cold-fusion-energy-advances-2015>
13. http://www.dakar.com/index_DAKus.html
14. https://en.wikipedia.org/wiki/Baja_1000
15. <http://www.arctictrucks.com>
16. <http://mars.nasa.gov/allaboutmars/facts/#detailedFacts>
17. <http://www.nasa.gov/feature/goddard/the-fact-and-fiction-of-martian-dust-storms>
18. <http://mars.nasa.gov/allaboutmars/facts/#?c=theplanet&s=composition>
19. <http://mars.nasa.gov/allaboutmars/facts/>
20. <http://www.hou.usra.edu/meetings/explorationzone2015/>
21. <http://www.extremetech.com/extreme/191754-cold-fusion-reactor-verified-by-third-party-researchers-seems-to-have-1-million-times-the-energy-density-of-gasoline>
22. <http://www.gizmag.com/dual-carbon-fast-charging-battery/32121/>
23. <http://www.aerogel.org/?p=4>
24. <http://www.hs.fi/tiede/a1454993625854>
25. <https://lifeboat.com/ex/10.futuristic.materials>
26. <http://www.space.com/23059-3d-printing-mars-colony.html>
27. <http://www.nasa.gov/exploration/home/inflatable-lunar-hab.html>
28. http://everything.explained.today/Paddle_tire/
29. <http://www.aerogel.com>
30. <http://www.space.com/23059-3d-printing-mars-colony.html>



Mikael Serjala