
AMBIANCE

Käyttöliittymäsuunnittelu sähköajoneuvokonseptiin

Jesse Miettinen

Opinnäytetyö

Koulutusala Kulttuuriala	
Koulutusohjelma Muotoilun koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Jesse Miettinen	
Työn nimi AMBIANCE – käyttöliittymäsuunnittelu sähköajoneuvokonseptiin	
Päiväys	28.4.2011
Sivumäärä/Liitteet	70/1
Ohjaaja(t) Juha Miettinen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän työn tavoitteena oli luoda uudenlainen käyttöliittymä ihmisen ja laitteen väliselle vuorovaikutukselle syvemmän ihmistuntemuksen keinoin. Suunnittelutyön kannalta työssä oli tarkoitus tarkastella ihmistä psykologisesti ja aistillisesti älykkäänä olentoja, jonka toiminnan ja tunteiden huomioon ottaminen suunnittelutyössä olisi yhä tärkeämmässä roolissa. Työn teoriaosuudella luotiin ymmärrystä niin ihmisen automatisoituneista kuin tiedostamattomista ja tietoisista rutiineista ja toiminteista. Sen rinnalla asiaa tarkasteltiin tulevaisuuden ja koneiden näkökulmasta ja niiden tuomista mahdollisuuksista. Työn tavoitteeseen pääseminen vaati näiden kahden, ihmisen ja koneen, älykkäiden ominaisuuksien yhdistämistä sulavalla ja järkevällä tavalla. Luonnostelujen ja mallinnuksien avulla tutkittiin ja tuettiin teorian pohjalta syntyneiden ideoiden toimivuutta muotoilullisin keinoin. Suunnittelutyön loppuvaiheessa järjestettiin suunnittelutyön todenmukaisuuden kannalta tärkeä käytettävyydesti, jossa testihenkilöt laitettiin käyttämään käyttöliittymästä tehtyä prototyyppiä. Mielenkyselyiden ja videonauhujen analysoinnin pohjalta nousi esiin useita sokeita pisteitä joita ei itse suunnittelijana enää kyennyt huomaamaan.</p> <p>Parannusten kautta lopputuloksena työstä syntyi Ihmisen toiminnan, tunteet ja aistit huomioon ottava ja erityisesti niiden jatkeena toimiva käyttöliittymä kolmipyöräiseen sähköajoneuvokonseptiin, tarkoituksenaan luoda miellyttävämpi suhde ihmisen ja koneen väliselle vuorovaikutukselle.</p>	
Avainsanat Käyttöliittymäsuunnittelu, käytettävyys, psykologia, sähköajoneuvo	

Field of Study Culture			
Degree Programme Degree Programme in Design			
Author(s) Jesse Miettinen			
Title of Thesis AMBIANCE – User interface design to Electric vehicle concept			
Date	28.4.2011	Pages/Appendices	70/1
Supervisor(s) Juha Miettinen			
Project/Partners			
Abstract <p>The aim of the final project with thesis was to create a new kind of user interface between a human and a machine with the help of deeper understanding of human knowledge. The idea was to view humans as psychologically and sensually intelligent creatures, whose actions and feelings should be taken more into account in a process of designing. In the theory section, the aim was to gain understanding of human's conscious and unconscious routines and actions. The issue was approached also from a futuristic perspective of machines and the opportunities lying therein. Achieving the goal of the thesis required a smooth and sensible way of combining different intelligent features of humans and machines into a working relationship. Sketching and modeling were done to explore and support the ideas generated in the theory section. At the end of the designing process, there was a usability test in which the test persons used the prototype of the user interface. Enquiries and videotapes were made and their analysis revealed blind spots which I as a designer couldn't see beforehand.</p> <p>As a result, a user interface to a tricycle electric vehicle concept was produced with the aim to create a more pleasant relationship between a human and a machine.</p>			
Keywords User Interface design, usability, psychology, electric vehicle			

Sisällys

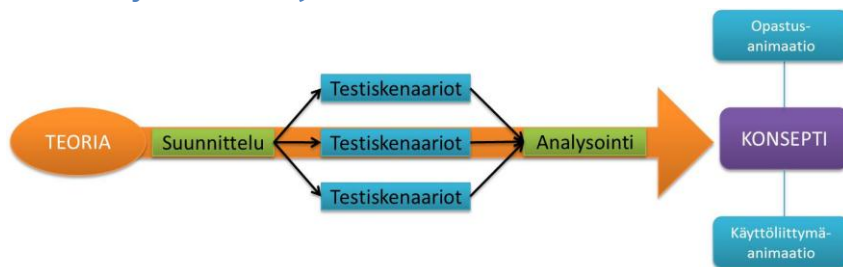
1.	Johdanto	7
1.1	Työn kulku ja tavoitteet	7
1.2	Toimintaympäristö	8
1.3	Työn tarve ja nykyaikaisuus	9
2.	Älykkyyss	10
2.1	Älykäs ihminen	10
2.1.1	Ymmärtäminen	11
2.1.2	Ennustaminen	13
2.1.3	Aistit	14
2.2	Älykäs kone	16
2.2.1	nopeus	17
2.2.2	Suorituskyky	17
2.2.3	Sensoriset järjestelmät	18
3.	Ihminen - toiminta ja vuorovaikutus	19
3.1	Toiminta	19
3.1.1	Tietoinen ja tiedostamaton toiminta	20
3.1.2	Kontrolloitu ja automaattinen toiminta	21
3.1.3	Tunteet toiminnassa	22
3.2	Vuorovaikutus	25
4.	Ihmisen ja koneen välinen vuorovaikutus	26
4.1	Kone ja käyttäjä	26
4.1.1	Adaptaatio	27
4.1.2	Läsnä-äly / ubiikki teknologia	27
4.2	Oppiva kone	28
4.2.1	Älykkäät agentit	28
4.2.2	Tunnistaminen	29
4.3	Tunteet	30
4.3.1	Tunnistaminen	31
4.3.2	Ilmaiseminen	32
5.	Konsepti	34
5.1	Tutkimus	34
5.2	Toiminta liikenteessä	38
5.3	Tunteet liikenteessä	40

5.4	Aistit liikenteessä.....	41
5.5	Kontrollikäyttöliittymä.....	42
6.	Muotoilu	50
6.1.1	Luonnostelu.....	51
6.1.2	Mallintaminen	56
7.	Loppupohdinta	65
	Kuvaluettelo	66
	Kuvioluettelo	68
	Lähteet.....	69
	Kirjalliset lähteet.....	69
	Sähköiset lähteet	69
	Liitteet.....	71
	Liite 1: Tutkimuksen yhteydessä tehty kysely	

1. Johdanto

Opinnäytetyöni aihe ponnahti esiin lukemastani, Eero Hyvösen kirjoittamasta teoksesta *Inhimillinen kone – konemainen ihminen*, joka sisälsi pohdintaa ihmisen ja koneen välisestä vuorovaikutuksesta ja sen muuttumisesta. Myös aikaisempi koulujakso käsitteli käyttöliittymäsuunnittelua ja ihmisen ja laitteiden välistä suhdetta. Aihe kiinnosti niin paljon, että se innosti lukemaan lisää aiheeseen liittyvää kirjallisuutta, ja siitä se ajatus uudenlaisesta vuorovaikutussuhteesta ihmisen ja laitteiden välillä sitten lähti. Tarkemmin ottaen opinnäytetyöni käsittelee siis käyttäjän ja ajoneuvon välistä suhdetta.

1.1 Työn kulku ja tavoitteet



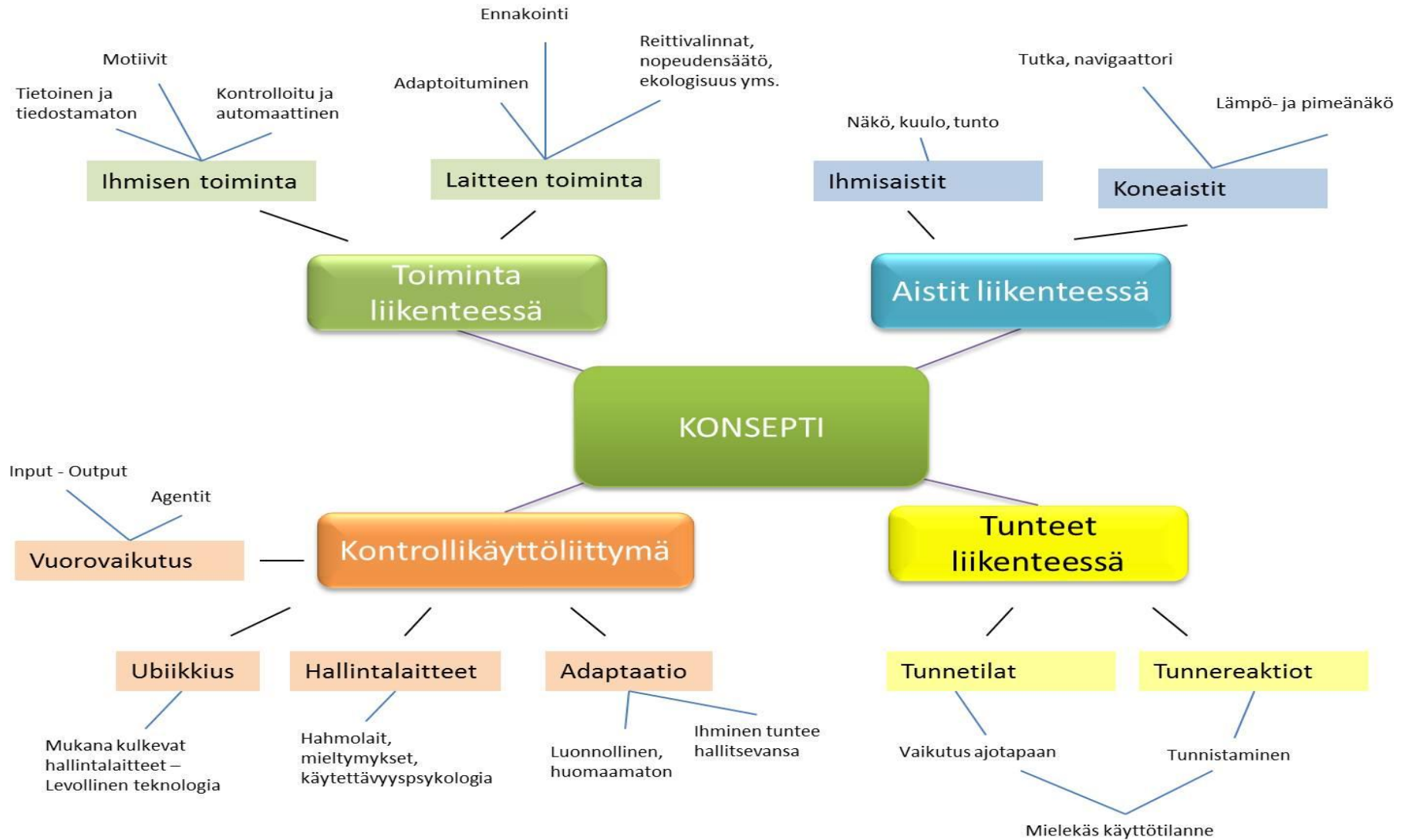
Kuvio 1. Työn kulku

Työni lähti liikkeelle teoriapohjan rakentamisella ja aiheen rajaamisella. Työn viitekehysten rajaaminen otti työssä oman aikansa sen vuoksi, että kyseinen aihe oli minulle hyvin vieras kaikesta huolimatta. Sosiologian, psykologian ja antropologian käsitteiden pyörittely sai nopeasti pään

sekaisin, eikä työ tahtonut ottaa minkäänlaista suuntaa ensi alkuun. Kirjallisuuden tuomat eri näkökulmat valkenivat kuitenkin nopeasti ja työ lähti etenemään ihmisen toiminnallisen, tunteellisen ja aistillisen älykkyyden suuntaan. Alkuun oli hankaluuksia päättää mihin ajoneuvolajiin soveltais in teoriaa, mutta lopulta valinta kolmipyöräisestä sähköajoneuvosta tuli omista mieltymyksistä moottoripyöräilyyn ja sen tuomaan vapauden tunteeseen. Lisäksi taustalla pyöri tietysti ajatus ekologisuudesta pienajoneuvojen ottaessa yhä enemmän alaa kaupunkikuvassa.

Aloitin työni käymällä läpi ihmisen ja koneen älykkyyden erilaisuuksia ja toiminnallisia ominaisuuksia, siirtyen pikkuhiljaa yhä enemmän toisiaan täydentävään ajatusmalliin ajoneuvosta ja sen käyttäjästä. Työni tavoitteena oli luoda uudenlaisen käyttöliittymän avulla miellyttävämpi silta ihmisen ja ajoneuvon välille. Tavoitteena työssä oli myös luoda jotain uutuusarvoista ja tulevaisuuspainotteista, jonka visuaalinen ja teoreettinen anti voi toimia itseään ulosmarkkinoivana työnä esimerkiksi Savonia Driven suuntaan. Savonia Drive on Savonian ammattikorkeakoulujen hanke, jossa moottoripyöriä rakentamalla luodaan uudenlainen oppimistapa käytännötyöhön perehtymiseen. Hankkeen tarkoituksena on myös luoda monialaista sekä kansainvälistä yhteistyötä. Työn lopputuloksen tarkoitus oli siis toimia eräänlaisena kehitysalustana, teoksena joka auttaa muita aiheesta kiinnostuneita lähtemään liikkeelle nykyaikaisen käyttöliittymäsuunnittelun lähtökohdista ja joka odottaa seuraava vaihetta insinöörien, markkinoinnin hallitsevien ihmisten ja yritysten yhteistyöllä toteutetussa suunnittelutyössä. Henkilökohtaisena tavoitteenani oli kasvattaa omaa ammatillista osaamistani omien mieltymysteni suuntaan tuotekehitysprosessia, asiakaslähtöistä suunnittelutyötä sekä käyttöliittymäsuunnittelua kohtaan.

1.2 Toimintaympäristö



Kuvio 2. Laaja toimintaympäristö työn eri osa-alueista

1.3 Työn tarve ja nykyaikaisuus

Perustelen työni tarpeen ja nykyaikaisuuden lyhyesti, mutta ytimekkäästi. Nykymaailma on menossa suuntaan, jossa laitteet ja koneet ovat yhä enemmän määrin osa jokapäiväistä elämäämme. Jos katsomme aikaa jolloin työkalut olivat vielä pelkkiä työkaluja ja vertaamme sitä hetkeä nykypäivään, huomaamme miten paljon teknologian kehitys on muuttanut tapamme arvioida työkalun arvoja. Työkalujen kehittyminen koneista automatisoituneiksi koneiksi aina sulautettuihin järjestelmiin saakka osoittaa mihin myös tarpeidemme suunta on mennyt. Automatisoituneet valmistusprosessit ovat mahdollistaneet massatuotannon, mutta samalla karsineet paljolti työpaikkoja. Koneita ja laitteita on alettu suunnittelemaan yhä enemmän älykkäiksi, ympäristöä ja ihmisiä huomioiviksi roboteiksi ja apuvälineiksi, jotka toimivat ihmisen älykkyyden jatkeina, siinä missä ihmisen biologiset rajoitteet tulevat vastaan. Hyvänä esimerkkinä tästä on se kuinka nykyään vaikkapa kirurgisissa toimenpiteissä voidaan käyttää hyväksi teknologian tuomaa tarkkuutta, väsymättömyyttä ja vakautta (kuva 1). Tällöin kone tai laite toimii ihmisen toiminnan ja aistien jatkeena.

Nykyaikainen tietoinformatiivinen maailmamme vaatii ihmiseltä paljon ja vaikka teknologian avulla pyritään parantamaan oloamme tällä planeetalla, voi se joskus tuoda myös rasitteita. On myös hyviä esimerkkejä siitä kuinka autamme nykyistä kiireistä elämäntapaamme teknologian tuomin keinoin. Tästä esimerkkinä mainittakoon Husqvarnan Automower® 260 ACX – robottiruohonleikkuri (kuva 2), joka tunnistaa pihasi ruohoalueet sensoreillaan ja leikkaa ruohosi sinun tehdessä muita askareita. Näistä kahdesta edellä mainitusta esimerkistä voimme jo päätellä mihin suuntaan laitteiden ja koneiden tuotekehityksessä ollaan

menossa: kohti yhä käyttäjälähtöisempää suunnittelutyötä. Oma panokseni ihmisen huomioimiseen tuotekehityksessä tämän työn aikana liittyy pitkälti ihmisen toimintojen, aistien ja tunteiden huomioimiseen laitetta käytettäessä.



Kuva 1. Kirurgin apuna toimiva laite tarkkuutta vaativiin hommiin



Kuva 2. Husqvarnan robottiruohonleikkuri leikkaa nurmikon omatoimisesti tunnistaen ruohikon rajat

2. Älykkyys

Mitä on älykkyys? Miten voimme verrata ihmisen ja koneen älykkyyttä keskenään ja tuoda tätä ajatusta käyttöliittymäsuunnitteluun? Tavallaan emme voi verratakaan vaan meidän pitää tarkastella kumpaakin älykkyyttä niiden eri näkökulmista ja pohtia miten nämä erilaiset älykkyydentasot voisivat täydentää toisiaan luoden symbioosin kaltaisen suhteen ihmisen ja koneen välille. Tässä osiossa opinnäytetyötäni avarran näkökulmaa ihmisen ja koneen älykkyyksien erilaisuudesta ja myöhemmin tässä työssä kohdistan tarkkailuni siihen miten nämä voisivat täydentää toisiaan.

Kun IBM:n kehittämä Deep Blue tietokone voitti Garri Kasparovian shakissa vuonna 1996, sitä pidettiin älykkäänä. Deep Bluen älykkyys kuitenkin perustui silkkään matematiikkaan ja loogisten algoritmien ratkontaan suuren laskutehon avulla. Ihmisen älykkyydestä on käyty erilaisia keskusteluita ja tutkijoilla on erilaisia näkökulmia älykkyiden punnitsemiseen. Myös tietokoneiden älykkyydestä on käyty keskusteluita ja älykkyyttä on puntaroitu eri mittarein. Niin sanottua inhimillistä älykkyyttä ei ole vielä pystytty rakentamaan koneelliseksi, mutta jatkuva tutkimustyö on kuitenkin pyrkimässä tähän suuntaan täydellä vauhdilla. (Hyvönen 2001, 5)

On olemassa erilaisia kauhuskenaarioita siitä, miten robotit ja älykkäät tietokoneet ottavat vallan haltuun maan päällä ja pakottavat ihmiset orjikkeeseen (esim. terminaattori -elokuvat). Työssäni otan myös kantaa tähän näkökulmaan ja toisaalta taas pyrin tuomaan esille sitä miten älykkäillä koneilla pystytään helpottamaan, jopa parantamaan ihmiselämää.

2.1 Älykäs ihminen

Tunnetuimpia ihmisen älyä puntaroimaan keksittyjä asioita lienee älykkyysosamäärä. ÄO-testissä selvitetään henkilön avaruudellista hahmotuskykyä sekä loogista päättelytaitoa. Tulosta verrataan samanikäisten ihmisten pistemäärään. (Tieteenkuvaletti 2010)

Ihmisen älykkyiden mittaamiseksi on kuitenkin olemassa muitakin näkökulmia. En aio käydä niitä kaikkia läpi, vaan keskitys sellaisiin aspekteihin jotka ovat tärkeitä työn lopputuloksen kannalta. Jeff Hawkins käsittelee kirjassaan *On Intelligence (2006)* mm. ihmisruumiin älykkyyttä. Hän puhuu ihmismielen ennustamisesta ja aivokuoren toiminnan neroudesta. Tässä työssä käynkin läpi ihmisen geneettistä ja psykologista älykkyyttä niissä manereissa jotka näin tärkeiksi työn kannalta.

Jeff Hawkins uskoo teoksessaan vahvasti siihen, ettemme pysty rakentamaan älykkäitä koneita ennen kuin tiedämme miten aivot toimivat. Hän mukaansa ainoa tapa jolla pystymme arvioimaan tietokoneen älykkyyttä tällä hetkellä, on sen aikaansaama tulos tai palaute, toisin sanoen toiminta.

Kun älykästä ihmistä ajatellaan jonkin tuotteen käyttäjänä, pitää ottaa huomioon ihmisen fysiologiset ja psykologiset ominaisuudet. Nettiteoksenakin julkaistussa *Käytettävyyden psykologia (2006)* teoksessa määritellään mitä ominaisuuksia ns. käyttäjä-ihminen kantaa mukanaan:

- *Synnyttäisi fysiologia ja psykologia rakenteita, esimerkiksi aistit, muistirakenteet ja perustarpeet.*

- *Suhteellisen pysyviä kulttuurisia asioita, esimerkiksi kieli sekä osa normeista ja tavoista.*
- *Häneltä odotetaan ja hänellä on erilaisiin teknisiin toimintaympäristöihin liittyviä konventioita. Näitä konventioita voidaan vahvistaa (tai oikeastaan niiden oppimiseen suodaan mahdollisuus), kun suunnittelijat noudattavat niitä.*

(Sinkkonen&kump. 2006, 18)

Teoksen mukaan ihmisen toimintaan vaikuttavasta kuitenkin myös muutkin asiat, kuten:

- *Vaihtelevat kulttuuri-elementit, esimerkiksi muoti, alakulttuurit ja talokohtaiset toimintatavat.*
- *Tehtävät.*
- *Yksilölliset toimintarajoitukset ja -kyvyt.*
- *Tila, jossa toimitaan ja sen olosuhteet.*
- *Käyttötilanne.*

(Sinkkonen&kump. 2006, 18)

Tässä muutamia näkökulmia, joita tulen käymään läpi opinnäytetyössäni. Tarkoituksena soveltaa oppimaani suunnittelussa työn lopputulosta. Tämän kappaleen on tarkoitus olla lyhyt pohjustus tulevaan ja siinä on tarkoitus käydä läpi työn kannalta tärkeimmät aihealueet. Työn kannalta on tärkeää tietää mitä tarkoitetaan kun puhutaan älykkyydestä tai älykkästä ihmisestä, jotta voimme soveltaa ja verrata älykkyyttämme koneiden maailmaan ja näin rakentaa parempia, käyttöliittymältään meille suotuisampia koneita ja laitteita.

2.1.1 Ymmärtäminen

Sana ymmärtäminen voi tarkoittaa montaa asiaa ihmisessä. Ihminen luo aivojensa ja aistiensa avulla kuvan maailmasta ja ymmärtää mitä ympärillä tapahtuu. Jeff Hawkins väittää kirjassaan, että ymmärtämistä ei voida

mitata ulkoisen käyttäytymisen avulla. Tällä Hawkins tarkoittaa aivojen, tarkemmin ottaen aivokuoren toimintaa sen monimutkaisuudessaan. Toisin sanoen ihmisen ei tarvitse konkreettisesti ilmaista mitään, jos hän esimerkiksi ymmärtää tämän kirjoituksen sisällön, vaan ymmärrys tapahtuu sisäisesti.

(Hawkins 2004)

Ymmärtämiseen liittyy vahvasti oppiminen. Suuri aivokuoremme on mahdollistanut meille puhekielen kehittymisen. Ymmärtämällä kieltä ihminen oppii ja opettaa tietonsa muille ihmisille. Hawkinsin mukaan juurikin kieli on toinen ero ihmisälyn ja muiden nisäkkäiden älyn välillä. Kulttuuri on toinen vahva vaikuttaja siihen, miten ymmärrämme maailmamme.

(Hawkins 2004, 111)

"Kulttuurierot vaikuttavat havaitsemiseen ja toimintaan ja muodostavat suuren osan toimintaympäristöstä. Esimerkiksi suomalaisen käyttäjän katse etsii Websivun valikoita mieluusti näyttöruudun vasemmalta laidalta, mutta kiinalaisen kenties oikealta, ja vastaavasti käyttöliittymätkin ovat hieman erilaisia eri kulttuureissa."

(Sinkkonen&kump. 2006, 31)

Ymmärtämällä kieltä, maailmaa, kemiaa, fysiikkaa, käyttäytymistä, ihmisestä on tullut planeettamme hallitsevin olento. Miten voimme soveltaa ymmärtämistä koneisiin? Vai käytämmekö koneita sellaisiin tehtäviin jota emme vielä ymmärrä?

"Paradoksaalisesti ihmiselle helpoimmat asiat ovat koneelle usein vaikeimpia, ja ihmiselle vaikeat asiat, kuten vaikkapa matemaattisten yhtälöiden ratkonta, ovat koneelle helpompia." (Hyvönen 2001, 4)

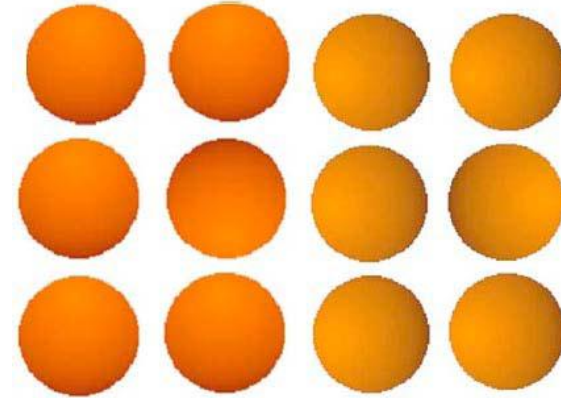
Tämä vastaakin edelliseen kysymykseeni. Toisin sanoen ihminen siis käyttää konetta joka päivä ymmärtääkseen asioita mitä ei itse ymmärrä, tai ei ajan puitteissa pysty esimerkiksi laskemaan.

"*Laskin laskee, muttei ymmärrä matematiikkaa.*" Sanoo Jeff Hawkins kirjassaan. Voimme ohjelmoida koneet ymmärtämään asioita sen toisessa merkityksessä. NykYTEknologia tarjoaakin mahdollisuudet erilaisiin tunnistuslaitteisiin joiden avulla koneet pystyvät jo havainnoimaan ympärillä olevan maailmansa. Ihmisen aistit auttavat aivoja ymmärtämään maailmaa. Kehittämällä ihmisen aisteja koneiden avulla, esimerkiksi luomalla näkökyvyn joka pystyy näkemään infrapunavaloa, pystymme luomaan uudenlaista ymmärrystä maailmasta. (Hawkins 2004)

Se miten *havaitsemme* maailmamme, ei ole kuitenkaan mikään todellisuuden kopio, vaan se on ihmisen oma tulkinta siitä. Muistin, muistojen ja odotusten yhdistäminen vaikuttavat merkittävästi tulkintaamme maailmasta, jossa elämme. Havaintomme maailmasta ovat siis kulttuurin ja henkilöhistoriaan sidonnaisia ja näin ollen myös hyvin persoonakohtaisia. Jos siis suunnittelisimme koneen joka olisi älykäs, emme voisi suunnitella vain sellaista konetta, joka ymmärtää ympäröivää kulttuuriaan, vaan meidän pitää myös suunnitella se ymmärtämään käyttäjänsä. (Sinkkonen&kump. 2006, 69)

Kuvassa 3 voimme huomata kuinka miellämme toiset ympyröistä kuperiksi ja toiset koveriksi. Tapa havaita ja ymmärtää pallojen muoto tulee esi-isiemmekin mieltämästä luonnollisesta valon suunnasta (ylhäältä päin eli tässä tapauksessa kuvan yläreunasta). Kyse on siis eräänlaisesta kulttuuriperimästä. Tällaisia asioita on tärkeä huomioida sillä laitteiden käyttöliittymiin on tulossa kokoajan enemmissä määrin kosketusnäyttöjä,

joissa konkreettisten näppäinten määrä vähenee jatkuvasti. Silloin on pystyttävä luomaan näppäimiä jotka kertovat itsestään ja toiminteistaan mahdollisimman luonnollisesti ja selkeästi.

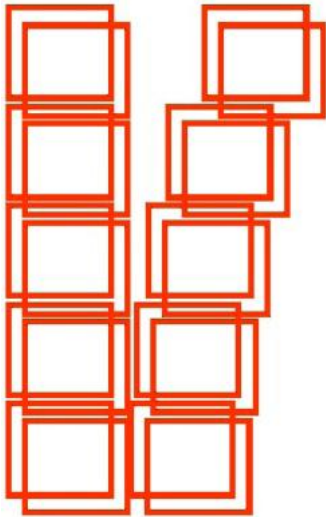


(Sinkkonen&kump. 2006, 69,82)

Kuva 3. Ymmärrämme pallojen koveruuden tai kupuruuden, vaikka sitä ei olisi kerrottu missään.

Kun ihminen tulkitsee maailmaa, hän tarkkailee sitä. Tarkkaileminen vaatii paljon ja ihminen pystyykin kiinnittämään huomionsa vain siihen määrään tietoa, minkä pystyy prosessoimaan. Jos havaitsemme häiriötekijän, ihminen ryhtyy tarkkailemaan tätä. Erilaisuus saa meidät kiinnittämään huomiomme. Iän myötä kyky havaita tällaisia ärsykeitä heikentyy. Tätä varten voidaan suunnitella vahvempia ärsykeitä jotka ohjaavat käyttäjää toimimaan. Käyttäessä jotakin ajoneuvoa, voisimme saada tietokoneelta ärsykeitä esimerkiksi vaarojen välttämiseksi. Kuvassa 4 näimme ryhmän

suorakaiteisia muotoja. Ensimmäisenä kuvassa mielenkiintomme herättää poikkeavuus eli suorakaiteiden muodostama kuvio, jonka helposti miellämme kaatuvaksi pinoksi. (Sinkkonen&kump. 2006, 88)



Kuva 4. "Kaatuva pino" on useimmilla ensimmäinen asia jonka havainnoimme.

2.1.2 Ennustaminen

Hawkins puhuu kirjassaan myös käsitteestä *ennustaminen*. Tällä hän tarkoittaa ihmisen aivojen kykyä ajatella asioita ennakkoon. Esimerkiksi kun lähestymme ulko-oveamme pitkän työpäivän jälkeen, aivoissa olevat oven havainnointiin osallistuvat neuronit aktivoituvat etukäteen, ennen

kuin ne vastaanottavat aistien kautta tulevia syötteitä. Ennen kuin tunnemme tai näimme oven, aivomme käsittelevät asiaa ja muistavat sen painon ja ulkonäön. Emme tiedosta tätä koska se kaikki tapahtuu automaattisesti. Aivot tekevät jatkuvasti ennusteita maailmasta jota näimme, kuulemme ja tunnemme. Tähän ne käyttävät tallennettuja muistikuvia, joita on tallentunut koko elämämme ajan muistiimme. Tietokoneilla tällaiseen ennakkointiin menee kuitenkin runsaasti enemmän aikaa kuin meillä. Tämä johtuu ihmisaivojen älykkyydestä, kyvystä muodostaa ennusteet niistä aspekteista, jotka ovat relevantteja. Tällaisissa tapauksissa tietokoneen pitäisi ruveta etsimään tuhansia oven parametreihin liittyviä sisältötekijöitä sen suuresta tietomäärästä. Voimme kuitenkin suunnitella koneita, jotka on tarkoitettu vain niille tarkoitettuun tehtävään. Myöhemmin työssä käyn läpi, mitä tähän tarkoitukseen tarkoitetuilla älykkäillä agenteilla tarkoitetaan. (Hawkins 2004)

" Kun jokin muistiin tästä kontekstista muistiin tallentumaton visuaalinen malli tulee aivoihin, niin ennuste epäonnistuu. "
(Hawkins J 2004, 94)

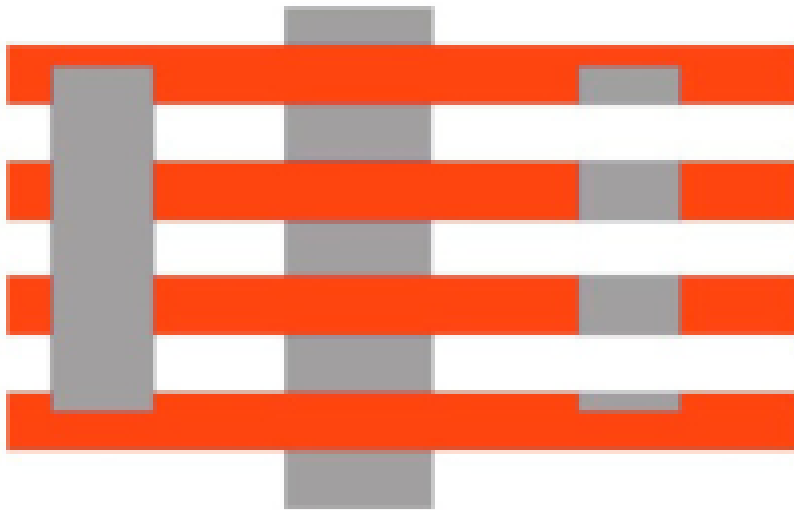
Voimme esimerkiksi havaita hetkessä, että jokin huoneessamme on muuttunut, tai auto tulee sinua vastaan väärää kaistaa pitkin. Tällaiset havainnot johtavat hämmennykseen ja yllyttävät sinua kiinnittämään huomiosi. Tämä johtaa käyttäytymisesi muuttumiseen.

Ennustamme tai ennakoimme myös puhetta. Saatamme täydentää toistemme puhumia lauseita tai ajatuksia. Ennusteiden avulla silmät pystyvät täydentämään kuvat täydellisiksi. Tämän väitteen voi todistaa sille, että vaikka katsoisimme yhdellä silmällä maailmaa, emme näe näkemässämme kuvassa silmän sokeanpisteen muodostamaa katvealuetta, vaan aivomme muodostavat kuvan täydellisenä, muistin

pohjalta. Samalla tavoin koneet voisivat muodostaa kuvan muistinsa avulla esimerkiksi huonossa säässä, jolloin ihmisaistit ja sää rajoittavat näkemistämme. Kuvassa 5 lukijat voivat havaita kuinka aivot tavallaan täydentävät kuviot, vaikka ne eivät olekaan kokonaisia.

(Hawkins 2004, 101)

(Sinkkonen&kump. 2006, 72)



Kuva 5. Aivot täydentävät kuviot vaikeivätkin ne olisikaan näkyvissä kokonaan.

2.1.3 Aistit

”Aistit välittävät ihmiselle tietoa ympäröivästä maailmasta. Aistiärsykkeet ovat elektromagneettista säteilyä tai kemiallisia tai mekaanisia

ärsykeitä. Jokainen aistipiiri ja jokainen aistipiirin solu lähettää omaa signaaliaan. Aivot tulkitsevat viestit ja rakentavat aistikuvista yhtenäisen kuvan maailmasta eli varsinainen havaintokokemus syntyy vasta aivoissa. ” (Sinkkonen&kump. 2006, 60)

Näkö-, kuulo-, tunto-, haju- ja makuaistit ovat ihmisen perusaisteja. Lisäksi ihmisillä on liike- ja tasapainoaistit. Mielipiteet vaihtelevat ja on hankala sanoa, mikä aisti todella on tärkein. Tulemme huonommin toimeen minkä tahansa aistin puuttuessa tai ollessa vahingoittunut. Yksikään aisti ei kuitenkaan olisi mitään ilman niiden ja aivojen välistä yhteyttä. Eri aistit vaikuttavat ymmärtämiseemme eri tavoin. Esimerkiksi on tutkittu, että ääni vaikuttaa tunteisiin herkemmin kuin kirjoitettu teksti. Äänistä voidaan tehdä myös symboleita. Esimerkiksi sokeat voivat saada äänestä positiivisen tai negatiivisen palautteen jolloin ääni voi vaikkapa opastaa kulkemaan tiettyyn suuntaan. Yksi kuuloaistin eduista on se, ettei se rajoitu yhteen suuntaan, vaan voimme poimia äänimerkkejä mistä suunnasta tahansa.

Tuntoaisti liittyy ihmisen muihin aisteihin ja se on myös olennainen tekijä ymmärtämisen kannalta. Painaessa mitä tahansa näppäintä toivomme tuntoaistimme ja kuuloaistimme saavan jonkinlaisen palautteen. Jos palaute jää saamatta, emme voi olla varmoja toimiko näppäin. Ajoneuvoa ajaessa on erittäin tärkeää keskittyä pitämään katse liikenteen aiheuttamissa häiriötekijöistä. Tällöin on hyvä suunnitella hallintalaitteiden käyttöliittymä, toisin sanoen näppäimet ja vivut niin, että pystymme ymmärtämään niiden käytön ilman, että katsomme niihin kuten kuvan 6 (sivulla 15) esimerkki osoittaa.

(Sinkkonen&kump. 2006, 63-65)



Kuva 6. Autossa olevat näppäimet on suunniteltu niin, että ymmärrämme käyttää niitä katsomatta.

Useimmat pitävät näköaistia ihmisen tärkeimpänä aistina. Näköaistimme perustuu valon havaitsemiseen. Näimme kuitenkin ainoastaan vain osan valon aallonpituuksista. Tässä mielessä näköaistimme on äärimmäisen rajoittunut. Monilla eläinlajeilla on johonkin ihmissilmälle vieraaseen asiaan erikoistunut näköaisti. Ne voivat joko nähdä pimeässä tai joidenkin eläinten silmät voivat esimerkiksi erottaa ultraviolettia tai polarisoitunutta valoa. (Tieteenkuvaletti)

Nykyteknologian avulla pystymme jo tekemään elektronisia silmäimplantteja, jotka auttavat jopa sokeita näkemään. Tekniikka ei kuitenkaan vielä toimi lähellekään yhtä hyvin kuin ihmissilmä. Ongelmaksi tällaisessa teknologiassa tulee se, miten aivot saadaan ymmärtämään implantista tulevaa syötettä. Mitäpä jos saisimme istutettua ihmiselle sellaisia silmäimplantteja joihin voisimme sisällyttää nykyteknologisia saavutuksia? Voisimme havaita infrapunavaloa, nähdä pimeässä ja

vaikkapa tallentaa kuvia muistiimme. Jos tämän kaiken saisi vielä toimimaan yhtä hyvin kuin silmän ja aivojen välinen kommunikaatio toimii, mullistaisi se tavan jolla näemme maailman. (Nordqvist 2010, luettu 27.1)

Tässä vaiheessa mieleeni juolahtaa mielenkiintoinen kysymys: Jos ihmiseen aletaan istuttaa erilaisia teknologisia implantteja, toisin sanoa tekemään meistä kyborgreja, alkaako ihmisen energiantarve kasvamaan? Verrattaessa esimerkiksi kännyköiden teknologista kehittymistä niiden akkujen kestävytyteen, voidaan todeta, että pieleen mennään ja pahasti. Nykyajan kännykän akku kestää arviolta noin yhdestä kolmeen päivää, siinä missä ennen kesti jopa yli viikon. Jos ihmisen aivot käyttävät n. 20 % ihmisen hengittämästä hapenmäärästä, tuleeko ihmisen hapen tarve lisääntymään mahdollisten implanttien rasittaessa aivoja yhä enemmän? Entä sopeutuminen? Ihminen on kehittynyt niin pitkän ajan saatossa tällaiseksi kuin on nykypäivänä, että liian nopeat muutokset voivat vaikuttaa ymmärrykseemme vielä tuntemattomalla tavalla.

Kuuloaistin avulla voimme siis aistia maailmamme eri näkökulmasta. Vaikka emme näkisi, meidän kaksi korvaamme mahdollistaa ympäristömme osittaisen kolmiulotteisen hahmottamisen. Teknologian tuomien mahdollisuuksien ja ihmisruumiin ymmärryksen myötä kuulorajoitteisille ihmisille on olemassa yhä erilaisempia apuvälineitä. Nämä laitteet ovat vielä tarkoitettu niille, jotka tarvitsevat niitä parantamaan heikentynyttä kuuloaistiaan.

Muuttuuko suhtautumisemme tällaisiin aistien apuvälineisiin? Rohkenen sanoa, että se on mahdollista. Ajatellaanpa vaikka silmälaseja. Ne voidaan katsoa jo osaksi ihmistä vaikka tavallaan lasien ja ihmisen välinen suhde on kyborginen. Ne ovat adaptoituneet osaksi meitä ajan saatossa. Ehkäpä tulevaisuudessa on aivan yhtä normaalia parantaa näköämme teknologian

avulla, yli omien kykyjemme, kuin tälle hetkellä on parantaa näköämme laseilla, näön heiketessä. Tämän työn tarkoituksena ei ole kuitenkaan lisätä ihmiseen implantteja vaan pyrkiä luomaan kyborginen suhde ihmisen ja koneen välillä toisin keinoin.

2.2 Älykäs kone

Aloitamme tämän osion Jeff Hawkinsin mielipiteellä:

”Ei ole olemassa mitään syytä, miksi älykkään koneen pitäisi näyttää ihmiseltä tai toimia tai aistia kuten ihminen. Älykkään tästä koneesta tekee se, että se pystyy ymmärtämään ja olemaan vuorovaikutuksessa maailman kanssa hierarkkisen muistijärjestelmän kautta ja se pystyy ajattelemaan maailmansa tavalla, joka on analoginen siihen tapaan nähden, jolla ihminen ajattelee maailmansa. Kuten näimme, sen ajatukset ja toiminnot saattavat olla aivan erilaisia kuin mikään, mitä ihminen tekee, mutta kuitenkin kone on älykäs. Älykyyttä mitataan hierarkkisen muistijärjestelmän ennustuskyvyllä, ei ihmisen kaltaisella käyttäytymisellä.”

(Hawkins 2004, 213)

Ideana Hawkinsin väittämässä on se, että aluksi pitäisi saada koneiden muistijärjestelmät toimimaan kuten aivokuori. Jos saisimme selvitettyä tämän, saattaisi olla mahdollista luoda koneita, jotka ymmärtäisivät ympärillä olevaa maailmaansa. Koska emme ole vielä onnistuneet tässä, emme voi sanoa koneita samalla tavalla älykkääksi kuin ihminen. Tietokonetta voidaan kuitenkin pitää älykkäämpänä kuin esimerkiksi kumisaapas, mutta kuinka paljon ja missä mielessä? Jos ajattelisimme

älykästä konetta psykologisesta näkökulmasta, ihmisen kaltaisen subjektiivisena olentona, meidän pitäisi saada kone toimimaan ihmisen psyykkisten toimintojen tavoin. Toisin sanoen sen pitäisi pystyä havainnoimaan olosuhteita joissa se toimii, pystyä palaamaan menneisyyteen eli muistamaan asioita, sekä pystyä suuntautumaan tulevaisuuteen, toisin sanoen sen pitäisi pystyä ajattelemaan. Jos pohdimme asiaa edellisten väittämien jälkeen, voimme todeta, ettei kumpikaan, kumisaapas tai tietokone, ole nykypäivänä tietoinen ympärillään olevasta maailmasta. Tässäkin tapauksessa on siis vain katsottava asiaa siltä kannalta, mihin tehtävään nämä esineet on luotu, ja miten hyvin ne suoriutuvat niille kohdennetuista tarkoituksista tällä hetkellä.

(Weckroth 1992, 42)

Älykkään tietokoneen rakentaminen vaatii koneilta runsaasti muistia. Kuitenkin keskittämällä älykkyyden vain tiettyihin toimintoihin saamme rakennettua koneita, jotka eivät vaadi niin suurta määrää muistia. Koska vielä toistaiseksi on mahdotonta rakentaa ihmisen kaltaisella älykkyydellä toimivia koneita, keskityn tässä työssä pohtimaan koneiden älykyyttä koneiden suunnasta, ihmisen älykkyyden jatkeena humaanimmasta lähestymistavasta päin.

(Hawkins 2004)

2.2.1 nopeus

Nopeus on yksi aspekti, jota on hyvä tarkastella vertaillen tietokoneen ja ihmisen eriävyyksiä.

Neuronit liittyvät ihmisen aivotoimintaan ja piin puoli on alkuaikainen ja mm. puolijohde jota käytetään tietokoneiden tekniikassa. Piin toimivuuden nopeusero neuroneihin on miljoonakertainen piin hyväksi. Älykkäät koneet siis pystyvät toimimaan miljoona kertaa nopeammin kuin meidän aivomme. Tällaisella koneella olisi edellytykset lukea monimutkaisia aineistoja ja satoja kirjoja ymmärtäen ne muutamissa minuuteissa. Ihmisellä tällaisiin määriin voisi mennä vuosia. Väsymätön, kyllästymätön ja salaman nopea ovat adjektiiveja joilla Jeff Hawkins kuvaa koneen mieltä kirjassaan. Gordon Moore kehitti vuonna 1965 ns. Mooren lain, jonka mukaan koneiden prosessorien laskentateho tuplaantuu kahdessa vuodessa. Laki on vielä tähän päivään asti pitänyt paikkansa.

(Hawkins 2004, 227)

(Ars Technica 2001, luettu 25.1)

2.2.2 Suorituskyky

Ihmisen suorituskykyä rajoittavat useat biologiset tekijät kuten neuronien hitaus, aivojen käyttämän hapen määrä (n. 20 % ihmisen hengittämästä hapesta), sekä lapsen kallon suhde äidin lantion halkaisijaan.

Tietokoneiden kohdalla tällaisia biologisia rajoitteita ei ole, vaan voimme rakentaa kuin suuria muistiyksiköitä tahansa. Teknologian kehittyessä saamme pakattua näitä yksiköitä yhä pienempiin keskusyksiköihin ja näin ollen integroimaan niitä helpommin tuotteisiin.

(Hawkins 2004, 227)

Supertietokoneiden suorituskyky menee aivan uuteen sfääriinsä. Supertietokoneiden tehon mittayksikkö on Flop/s (Floating point operations per second). Se ilmoittaa, kuinka monesta liukuluvuilla tehdystä laskutoimituksesta kone selviää sekunnissa. Liukuluku on tietokoneen sisäinen esitystapa reaalityluille. Siinä luvun merkitsevät numerot ja eksponentti tallennetaan erikseen.

(CSC — Tieteen tietotekniikan keskus Oy, luettu 25.1)

Maailman listan kärjessä tällä hetkellä on Kiinalaisten rakentama Tianhe-1A. Koneen huipputeho on 2.57 Pflop/s, eli se pystyy suorittamaan 2.57 tuhatta biljoonaa laskutoimitusta sekunnissa.

(Top 500 Supercomputer sites, luettu 25.1)



kuva 7. Blue Gene, IBM:n kehittämä supertietokone

Supertietokoneiden koko on vielä suuri, mutta esimerkiksi IBM:llä ollaan kehittelemässä Aquasar – nimistä supertietokoneen prototyyppiä, joka hyödyntäisi vesijäähdytin järjestelmää. Tällaisen tietokonejärjestelmän uskotaan viidentoista vuoden sisällä olevan mahdollista valmistaa sokeripalan kokoiseksi. (Kalliola 2010, luettu 25.1)

Ihminen oppii koko elämänsä ajan uutta. Liikkuminen, koordinaatio ja vaikkapa yhteiskunnan säännöt ovat osa sitä suurta listaa, minkä ihminen oppii elämänsä aikana. Oikeasti älykkäillä koneilla olisi mahdollisesti edessä samankaltainen oppiminen, mikäli haluaisimme niiden ymmärtävän ympäröivää maailmaansa. Toisin kuin aivojen tapauksissa, koneiden oppiman sisällön voisi siirtää koneesta toiseen niin montaa kertaa kuin halutaan. *Toistettavuus* onkin yksi koneälyn vahvimista puolista. Vaikka koneälyn opettamiseen menisi useita kymmeniä vuosia, voisimme sen jälkeen vain kopioida sitä yhä uudelleen ja uudelleen. Lisäksi mahdollista uutta oppimista tapahtuisi koko ajan ja nykyaikaisen langattoman verkon avulla päivityksien lataaminen olisi helppoa. (Hawkins 2004, 229)

2.2.3 Sensoriset järjestelmät

”Älykkäät koneemme pystyisivät mieltämään maailmaa minkä tahansa luonnossa esiintyvän aistin kautta sekä ihmisten suunnittelemien, täysin uusien aistien avulla. Ääniluotain, tutka ja infrapunakäkö ovat todennäköisiä esimerkkejä ei-ihmismäisistä aisteista, joita saatamme haluta älykkäisiin koneisiimme.”
(Hawkins 2004, 231)

Niin kuin aikaisemmin mainitsin, ihmisen aistit ovat hyvin paljolti rajoittuneet käyttömahdollisuuksissaan. Kaikki Hawkinsin edellä mainitut esimerkit ovat jo käytössä ja toimivat niille tarkoitetuissa tehtävissä, koneiden sensoreina. Jos koneet oppisivat ymmärtämään maailman ilmiöitä tavalla, kuten ihminen on oppinut, ne voisivat suuren muistikapasiteettinsa ansioista muodostaa parempia ennusteita esimerkiksi tulevasta säästä, kuin ihminen pystyy tällä hetkellä. Vaikka tietokoneilla simuloidaankin sään luonnetta, tarvitaan vielä ihminen ymmärtämään mistä kaikki todellisuudessa johtuu. (Hawkins 2004, 231)

Seuraavassa luvussa tarkastelen ihmistä vuorovaikutuksen ja käyttäytymisen kautta. Jotta ymmärtäisimme vuorovaikutus tilanteet, tarvitsemme aistejamme ja tunteitamme. Tulevatko vuorovaikutustilanteet esimerkiksi ympäristön kanssa muuttumaan jos aistimme sulautuvat yhteen koneaistien kanssa ja näemme, kuulemme ja tunnemme asiat uudella tavalla?

3. Ihminen - toiminta ja vuorovaikutus

Kulttuuri on erittäin laaja käsite. Siihen voidaan katsoa kuuluvan kaiken ihmisen luoman, joka ei ole biologista. Toisin sanoen kieli, taidot, tiedot, tieteet, taiteet, uskomukset, tavat ja näin ollen esimerkiksi esineet, työkalut, rakennukset ja käyttöliittymät ovat osa kulttuuriamme.

Ihmisen käyttäytyminen määräytyy meidän biologisen historiamme ja myös kulttuurimme ja sosiaalisen ympäristömme mukaan. Ihmisen muistisisällöt ja esimerkiksi värien havaitseminen ovat useimmille hyvin samanlaisia, mutta samaan aikaan ne riippuvat paljolti myös kulttuurista. Esimerkkinä kulttuurierojen tuomista toimintamalleista voisi olla se, kuinka suomalainen internetin käyttäjä etsii verkkosivuilta valikkoa vasemmalta puolen sivuja, kun taas kiinalainen voi etsiä valikkoa oikealta. Kulttuuri tarjoaakin meille vaihtoehtoja toimintojen välisten valintojen ongelmiin. Toisin sanoen, voimme tehdä jotain määrättyä, koska kaikki muutkin tekevät niin. Universaalin käyttöliittymän suunnittelu on tällaisten kulttuurierojen vuoksi hankalaa. Toisaalta taas yhä älykkäämmillä ja adaptiivisemmilla käyttöliittymillä pyritään juuri tähänkin suuntaan. En kuitenkaan rupea ottamaan tässä työssä kantaa kulttuuriin sen suuressa merkityksessään, vaan keskityn ihmisen käyttäytymiseen yleisemmällä tasolla, käyttöliittymäsuunnittelua ajatellen. (käytettävyyden psykologia, 2006, 31)
(Weckroth 1992, 80)

Tiede.fi sivujen artikkelissa *Arkijärki hylkii tiedettä (08.02.2011)*, sanotaan ihmisen arkiajattelun ja tämän kautta tapahtuvan toiminnan olevan intuitiivista. Artikkelitivistää ihmisen arkiajattelun seuraavanlaiseksi:

- se on kehityshistoriallisesti vanhaa
 - nojaa henkilökohtaiseen kokemukseen
 - pääasiassa tiedostamatonta
 - jaottelee asioita hyvä-paha-akselilla
 - automaattista
 - helppoa, nopeaa
 - assosiativista
 - pysyvää, vaikeaa muuttaa!
- (Heikkinen 2011, luettu 3.2.)

3.1 Toiminta

Ihmisen käyttäytymisellä tai toisin sanoen toiminnalla on aina jokin päämäärä, johon ihminen pyrkii, tai jokin ulkoinen ärsyke saa ihmisen toimimaan tiettyyn suuntaan. Teoksessa Käytettävyyden psykologia määritellään ihmisen tavoitteellisen toiminnan 3 perusvaihetta:

1. *Tavoitteen asettaminen.*
2. *Toiminnon tai toimenpiteen tekeminen.*
3. *Vaikutuksen tarkastaminen eli toiminnan evaluointi palautetta käyttäen.*

Ihmisen käyttäessä jotakin tuotetta, itse tuote ei ole tavoite, vaan tavoite pyritään saavuttamaan tuotteella. Ihminen haluaa päästä kauppaan, jolloin hän käyttää skootteria päästäkseen sinne. Tuotetta suunniteltaessa on tärkeää tietää mitä tavoitteita sen käyttäjällä on. On mahdotonta suunnitella laitetta joka pystyisi tunnistamaan telepaattisesti käyttäjänsä tavoitteet. Tämän vuoksi meidän täytyy käyttää keinoja, joilla voimme

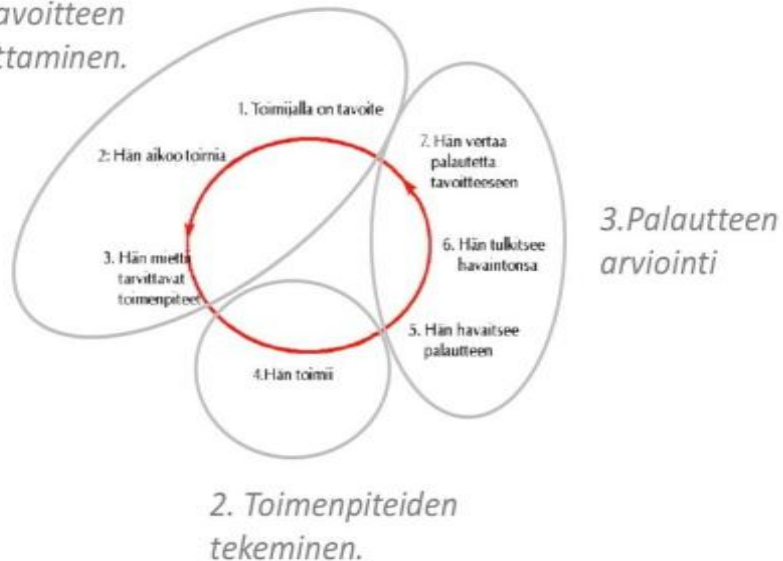
ilmaista tavoitteemme sujuvasti esimerkiksi mobiililaitteella. Näin voimme suunnitella tuotteista käyttäjäystävällisempiä.

(Sinkkonen&kump. 2006)

Palautteen saaminen tuotteesta on tärkeää, ja oleellinen osa ajatellen ihmisen toimintaa tuotteen suhteen.

”Positiivinen palaute on tärkeää, kun harjoitellaan tuotteen käyttöä ja pyritään toistamaan oikeaa toimintatapaa. Negatiivinen palaute on erityisen tärkeää silloin, kun pyritään ymmärtämään tuotteen toimintatapaa.” (Sinkkonen&kump. 2006, 45)

1. Tavoitteen asettaminen.



Kuvio 3. D.A. Normanin seitsemänvaiheinen malli ns. Normanin toimintamalli ja perinteinen kolmivaiheinen toimintamalli samassa.

3.1.1 Tietoinen ja tiedostamaton toiminta

”Tietoisella tarkoitetaan mielen aluetta, jossa ihminen pystyy käsittelemään mielensä sisältöjä, ajatuksia ja tunteita. Vastakohta, tiedostamaton, on tila tai mielen taso, jonne talletettuja asioita ihminen ei pysty suoraan käsittelemään eikä ole tietoinen näistä prosesseista niiden suoritushetkellä.”

(Sinkkonen&kump. 2006, 51)

Esimerkki: Yrität muistaa jonkun henkilön nimeä, jolloin teet muistityötä tietoisesti. Et kuitenkaan muista sitä ja jatkat arkipäivän askareitasi. Myöhemmin illalla nimi vai tulee ulos sinusta, vaikkot olisi ajatellut asiaa enää moneen tuntiin. Silloin teit tiedostamatonta työtä. Ihminen tekee tavallaan kokoajan tietoisesti ja tiedostamattaan kaikkeen toimintaan liittyvää työtä. Tutkijoille on vielä hämärän peitossa miten tällainen tiedostamaton toiminta todellisuudessa tapahtuu. Voit ottaa jonkin palautteen vastaan tuotteelta, sitä tiedostamattasi ja jatkaa tuotteen käyttöä, mutta jos palautetta ei tule, tiedostat, että kaikki ei mennyt niin kuin piti. Jotta saisimme ihmisen käyttämään tuotetta miellyttävämmiin, meidän tulee tehdä laitteen käytöstä osittain tiedostamatonta. Tämä saadaan aikaan luomalla joko ennalta tuttu tai helposti opittava sekä lähestyttävä käyttöliittymä. Kokonaan tiedostamatonta tuotteen käytöstä ei voi, eikä saakaan tehdä. Esimerkiksi autoa ajaessa on tehtävä päätöksiä, jolloin käyttäjän pitää olla tietoinen. Päätäminen vaatii muistin käyttämistä ja se kuormittaa meitä. Nopeat päätökset liikenteessä voivat olla vaaraksi, mutta myös pelastaa henkiä. Vaikka ihminen tekee liikenteessä itse omat päätöksensä, voidaan päätöksen tekoa helpottaa tuotteen avulla, esimerkiksi karsimalla päätösvaihtoehtoja. Tuotteen avulla tehtävissä päätöksissä on kuitenkin tärkeää muistaa, että käyttäjän

on helppo hahmottaa koko päätösavaruus
(Sinkkonen&kump. 2006, 51)

Ihminen on aivojensa ja muistinsa toiminnan takia erittäin lahjakas ongelman ratkoja ja nopeiden päätösten tekijä. Kaiken voi kuitenkin pilata huono käyttöliittymäsuunnittelu. *Päätely* on keskeistä ihmisen älyssä ja ajattelussa. Päättelemällä ihmiset soveltavat oppimiaan asioita tiettyihin tilanteisiin. Päätelytilanteissa ihminen toimii osittain automaattisesti, eikä välttämättä kiinnitä siihen paljoa huomiota.
(Sinkkonen&kump. 2006, 173)

3.1.2 Kontrolloitu ja automaattinen toiminta

”Sellainen toiminta on automaattista, joka sujuu rutiinina, ajattelun ulottumattomissa. Erityisesti motoriset toiminnot automatisoituvat toistuvasti tehtynä, kun taitoa harjoitellaan. Myös kognitiiviset prosessit automatisoituvat, vaikka hitaammin.”
(Sinkkonen&kump. 2006)

Armeijassa huudettiin aina, että lihasmuisti, paras muisti! Tämä koulutusmotivaatio ei ole tuulesta temmattua, vaan erityisesti motoriset toiminnot automatisoituvat toistoja tehdessä. Myös kognitiiviset prosessimme automatisoivat, mutta vain hitaammin. Erilaisia automatisoituneita prosesseja voi tehdä yhtä aikaa ja niitä voi yhdistää tietoisiin toimintoihin. Esimerkkinä tästä voi mainita tanssimisen, jossa yhdistellään yksittäisiä automatisoituneita liikkeitä. Automatisoituneet toiminnot ovat rutiininomaisia ja niitä on hankala muuttaa. Niistä pitää opetella ulos ja sitten opetella asia toisella tavalla uudestaan.

Käyttöliittymän käyttö usein automatisoituu meille ajan kanssa ja joskus huomaamme päätyvämmekseen sellaiseen tilanteeseen, jossa emme osakaan tehdä enää mitään. Tällaisia automaattisesta toiminnasta johtuvia umpikujia pyritään tunnistamaan ja välttämään käyttöliittymäsuunnittelussa.
(Sinkkonen&kump. 2006, 51-52)

Filosofian tohtorin ja Norjassa sijaitsevan Kriisipsykologian keskuksen johtajana toimineen Alte Dyregrovin mukaan šokkitilan katsotaan myös olevan automaattista toimintaa. Esimerkiksi onnettomuuden sattuessa ihmisen käyttäytyminen muuttuu niin, että ihminen käsittää, käsittelee ja muistaa tietoa normaalista poikkeavalla tavalla. Dyregrovin mukaan ihminen käyttää psyykkisiä voimavarojaan ulkoisen uhan käsittelemiseksi. Šokkitila voi muuttaa aikakäsitystämme, aiheuttaa tunteettomuutta tai ruumiillisia reaktioita. Mitä kauemmin šokkitila kestää, sen kauemmin uskotaan kestävän, ennen kuin tunnepurkaus alkaa. Ihmisen šokkitilan ymmärtäminen auttaa suunnitellessa pelastusreittejä, pelastusoperaatioita ja ehkä jopa ajoneuvojen hätätilanne toimintaa.
(Matikainen 2007, luettu 15.2)

”Kontrolloidut prosessit ovat hitaampia kuin automaattiset, ne vaativat huomiota, mutta ovat joustavampia muuttaa kuin automaattiset.”
(Sinkkonen&kump. 2006)

Ihminen oikeastaan yhdistelee automatisoitunutta ja kontrolloitua toimintatapaansa. Ihminen pyrkii pitämään kontrollin automatisoituneen toiminnan suhteen siinä määrin, että jos tuleva palaute on odottamaton tai vieras, ihminen kiinnittää tähän huomionsa ja pyrkii selvittämään syyn tähän. Yksinkertaisesti sanoen: automaattinen toiminta vaihtuu tietoiseksi toiminnaksi ongelmatilanteissa (kuva 8).
(Sinkkonen&kump. 2006, 51-52)

Ottamalla huomioon ihmisen automaattisen ja tietoisin toiminnan voimme suunnitella käyttöliittymiä, joissa asiat toimivat ihmisen käyttäytymismallien mukaisesti, tehden käyttöliittymistä yhä enemmän miellyttävämpiä ja sulavampia käyttää.



Kuva 8. Tutun käyttöliittymän kohdatessa ongelman, käyttäjän toiminta muuttuu tiedostamattomasta tietoiseksi.

3.1.3 Tunteet toiminnassa

Tunteet ovat syntyneet lajikehityksessä ohjaamaan ja säätelemään meidän toimintaamme hyvinvoinnin ja hengissä säilymisen kannalta tärkeissä tilanteissa, muuttamalla automaattisesti kehomme ja mielemme tiloja vastaamaan ympäristössä havaittuja uhkia ja mahdollisuuksia. Tunteet voivat siis usein vaikuttaa toimintaamme automaattisesti, eli tiedostamattamme. Jokin fyysinen uhka, vaaralliset tilanteet, sosiaalinen vuorovaikutus ja esimerkiksi toisten ihmisten tunteiden ilmaukset ovat tyyppisiä tunteita aiheuttavia tilanteita. Tunteita siis syntyy kun olemme vuorovaikutuksessa ympäristön, ihmisten ja nykyään yhä enemmän määrin koneiden kanssa. Reagoimme adaptiivisesti niin uhkaaviin kuin mahdollisuuksia tarjoaviin ärsykeisiin eli tunnereaktiomme suuntaavat käyttäytymisemme suhteellisen automaattisesti johonkin tiettyyn suuntaan. Esimerkiksi tuntiessamme pelkoa, sydämemme syke kiihtyy ja lihaksemme jännittyy. Lisäksi tulemme tietoiseksi pelostamme. Tunnereaktiot ovat siis, muihin mielen toimintoihin verrattuna, kaiken lisäksi kehollisia toimintoja. (Nummenmaa, luettu 10.2)

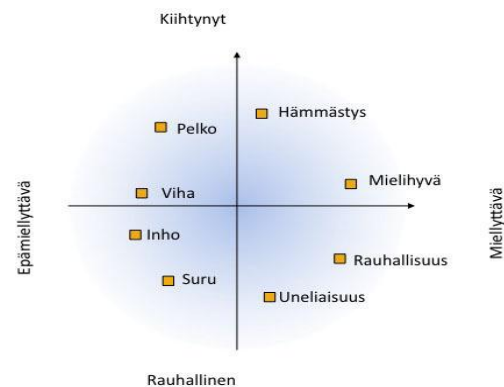
Tunteet eivät ole pelkästään subjektiivisia, vaan tunteiden keskeinen ominaisuus on, että niitä viestitään toisille ihmisille. Näin ymmärrämme myös toistemme sisäiset tuntemukset. Tunteita voidaan ilmaista toisille niin kehon liikkeillä kuin kasvojen ilmeillä. Tällaiset nonverbaaliset tunneilmaisut ovat usein automaattisia ja ne näkyvät päällepäin, vaikkemme välttämättä haluaisikaan. Teknologian avulla voimme nähdä ihmisen näkymättömät tunnereaktiot eli havaita neurologisia tunnereaktioita aivoissa tai havaita kuinka sykkeemme kiihtyy. *Inhimillinen kone* osiossa otan lisää kantaa siihen miten koneiden ja ihmisten väliseen vuorovaikutukseen voidaan vaikuttaa myös tunteilla.

Tunteet ovat siis syntyneet tukemaan vuorovaikutusta ja ne ovat lyhytkestoisia prosesseja. Tunteet säätelevät fysiologista valmiustilaamme ja havainnointiamme. Tunnemekanismit pystyvät vaikuttamaan käyttäytymiseemme paljon nopeammin kuin tietoinen ajattelu. Tämä auttaa meitä reagoimaan nopeasti tilanteissa jossa nopeus on valttia, esimerkiksi vaaratilanteissa. Esimerkiksi pelko saa meidät valppaaksi ja pystymme tällöin reagoimaan ärsykkeisiin nopeammin.

(Nummenmaa, luettu 10.2)

Perustunteita, kuten mielihyvä, pelko ja suru, voidaan katsoa diskreetteina, toisistaan riippumattomina, motivationaalisen järjestelmän aktivaation seurauksina syntyneinä tunnereaktioina. Tällainen ajattelutapa voidaan tiivistää seuraaviin vertailupareihin: miellyttävyyys – epämiellyttävyyys ja kiihtyneisyys-rauhallisuus. Kuvassa 9 on kuvattu tapa jolla tunnereaktioita voidaan pitää toisistaan riippumattomina.

(Nummenmaa, luettu 10.2)



Kuva 9. Tunnereaktiot toisistaan riippumattomina ulottuvuuksina.

”Moni tunnetutkija uskoo, että teemme kaikki päätöksemme tunteen perusteella. Myös neurologiset tutkimukset näyttävät vahvistavan tämän.”

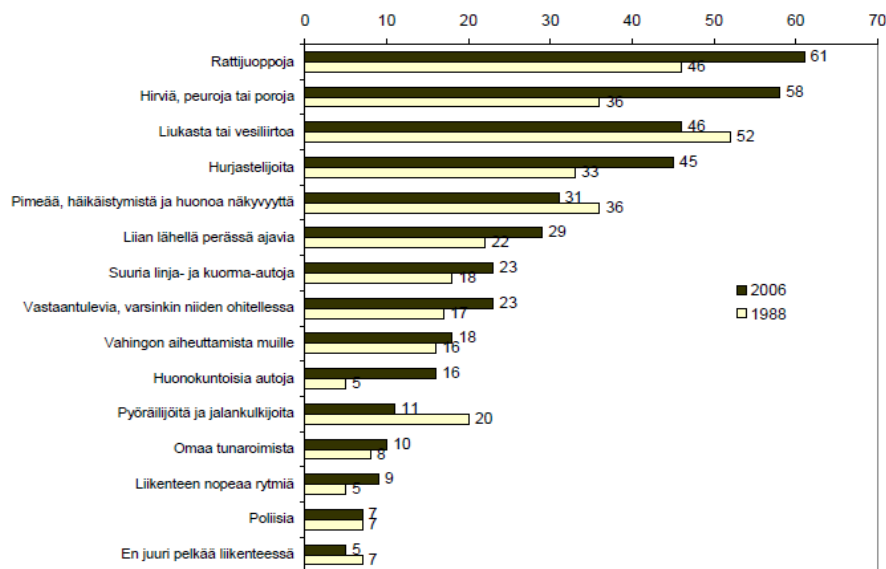
(Sinkkonen&kump. 2006, 217)

Tunnemekanismit ovatkin tärkeä osa ihmisen toimintaa ja käyttöliittymien käytettävyytutkimuksien piireissä ollaan erittäin kiinnostuneita tunteiden vaikutuksesta käyttötilanteessa. Tuotteen miellyttävän käytön kannalta on erittäin tärkeää ymmärtää aiheuttavatko toimenpiteet positiivisia vai negatiivisia tunnereaktioita. Tuotteen hyvä käytettävyyys on positiivisen tunteen edellytys. Tällöin käyttäjä jaksaa käyttää tuotetta ja jaksaa tarvittaessa myös opetella käyttämään sitä lisää. Positiivisten tunteiden luominen on tärkeää jo myyntitilanteessa, jolloin ihmiset kiintyvät tuotteisiin helpommin. Käytettävyyden ohella on siis myös mietittävä millä tavalla muut käyttäjäkokemuksen osatekijät vaikuttavat positiivisten tunteiden saavuttamiseen. Valmistajan brändi ja käyttäjän mielikuva ja kokemus koko tuotepiheestä vaikuttavat siihen millaisen käyttäjäkokemuksen tuote kokonaisuudessaan antaa.

(Sinkkonen&kump. 2006, 217)

Vaikka käyttötilanteesta saataisiin mahdollisimman positiivinen kokemus, sisältyy ihmisen olemukseen aina pelko ja ärtymys. Nämä tunteet ovat aspekteja, jota ei voi sivuuttaa liikenteessäkään. Liikenneturvan vuosina 1988 ja 2006 tehdyissä tutkimuksissa tutkittiin kuljettajien vuorovaikutusta ja liikenteessä koettuja riskejä. Kaaviossa 2 (sivulla 24) tutkimukseen osallistuvilta kysyttiin: mitkä asiat pelottavat Teitä liikenteessä?

(Rajalin & Pöysti 2006)



Kuvio 4. Ihmisten pelot liikenteessä. Vertailu vuosina 2006 ja 1988 (% vastaajista)

Kartoittamalla liikenteen aiheuttamia pelkoja ja turhautumisia aiheuttavia tekijöitä voimme opettaa tietokoneen tunnistamaan tällaisia tilanteita ja näin ollen luoda ajotapahtumasta ensisijassa turvallisempaa ja myös turvallisemman oloista. Kuvio 4 voi jo päätellä miten teknologialla on pystytty ajan mittaan vähentämään ihmisten pelon määrään esimerkiksi liukkaalla tai pimeällä ajettaessa. Erilaiset ajotietokoneet havainnoivat jo tien pitävyyttä ja uusimmat keksinnöt ajovalojen saralla ovat tuoneet ns. valoa pimeyteen. Toisaalta pelot rattijuoppoja ja tielle nousevia eläimiä kohtaan ovat nousseet. Nämä ovatkin tilanteita, joita teknologiset mahdollisuudet eivät ole vielä pystyneet ratkaisemaan tilanteita niin, että ihminen tuntisi olonsa turvallisiksi. Toisin sanoen ihmisen pitää itse olla valppaana, toisin kuin tilanteessa, jossa automaattinen luistonesto ottaa

ajoneuvon haltuun ja vilkuttaa käyttäjälle varoitusvaloja vaarallisesta tilanteesta. Tilanteessa jossa auto meinaa lähteä esimerkiksi vesiliirtoon, ihmisen reaktiona on lyhyt tunne. Ihmisen pelätessä esimerkiksi hirven nousemista tiellä, kyseessä on pitempiaikainen tila.

Tällaista tunteita pidempiaikaista tilaa kutsutaan mielialaksi. Se voi kestää tunteja jopa päiviä, siinä missä tunnetila kestää vain sekunteja. Kun meillä on esimerkiksi positiivinen mieliala, reagoimme asioihin helposti positiivisin tuntein. Toisin sanoen, on mahdollista, että hyvällä tuulella ollessamme saatamme mieltää tuotteen miellyttäväksi, vaikkamme muulloin sitä mieltäisi. On siis tärkeää, että kokonaisvaltainen mielialamme olisi positiivinen vaikkapa ajaessamme jotakin ajoneuvoa sillä:

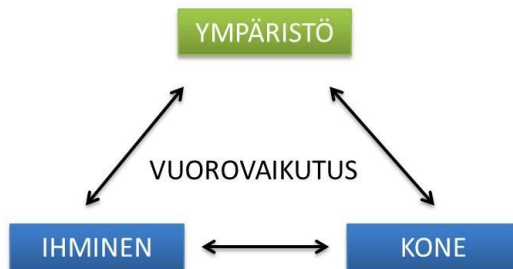
”Mielentila vaikuttaa ihmisen kognitiiviseen tyyliin, eli ihmisen ongelmanratkaisu-, ajattelu-, havaitsemis- ja muistamistapaan ja toiminnan tehokkuuteen. Lievästikin positiivinen mielentila parantaa ihmisen joustavuutta, luovuutta, ajatteluja ongelmanratkaisukykyä. Positiivisessa mielentilassa ihmiset löytävät helpommin uusia ratkaisuja ja sietävät paremmin pieniä vastoinkäymisiä. Kun tutkitaan henkilön tunteita mitattaessa palvelun tai tuotteen aiheuttamia tunteita, mielialaa on vaikea eristää tunteista.” (Sinkkonen&kump. 2006)

Empatia on yleisinhimillinen kyky ymmärtää toisten mielialoja tai tunnetiloja. Tämä luo uuden haasteen tunteiden tunnistamiselle, sillä sen lisäksi, että osoitamme omat tunteemme, voimme myös heijastaa toisten tunteita empatian kautta. Älykäs kone voisi tunnistaa ihmisen mielialoja ja muuttaa käyttäytymistään tai ”käyttäytymistään” ihmisen mielialan suuntaan, mutta sen tulisi ottaa huomioon mm empatian, sosiaalisten tilanteiden sekä kontekstin tuomat vaihtelut. (Sinkkonen&kump. 2006)

3.2 Vuorovaikutus

Vuorovaikutus on jonkin kahden asian välinen vaikutussuhde, jossa kumpikin vaikuttaa toisiinsa. Kaikilla ihmisillä on tarve olla vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. Vuorovaikutuskokemuksia kertyy jo syntymästämme lähtien. Myöhemmin nämä kokemukset luovat meille viestinnän ja kielen kehityksen perustan. Ihmisten väliset vuorovaikutustilanteet ovat usein hyvin rutinoituneita. Vuorovaikutustilanteessa ihmisen kaikki aistit ovat käytössä ja kuva tilanteesta muodostuu eri aistien välityksellä. Katsekontakti, kosketus, ääni ja esimerkiksi tuoksu ovat aistimuksia, joita rekisteröimme läheisissä vuorovaikutustilanteissa. (Papunet, luettu 15.2.)

Olemme vuorovaikutuksessa myös ympäristömme kanssa, eli voimme vaikuttaa ympäristöön ja ympäristö meihin. Yhä teknologisemmassa yhteiskunnassamme on tärkeää muistaa, että ihmiset ovat yhä enemmässä määrin vuorovaikutuksessa myös tuotteiden kanssa (kuvio 5). Tällaiset vuorovaikutustilanteet perustuvat siihen, että ihminen eli käyttäjä osaa lukea tuotteen suunnittelijan käyttämää ”kieltä”. Tällaisen kielen ymmärtäminen vaatii aikaisemmin opitun tiedon muistamista.



Kuvio 5. Ihmisen, koneen ja ympäristön välinen vuorovaikutus.

Symboleilla pyritään yleensä nopeuttamaan ihmisen ja tuotteen välistä vuorovaikutusta. Toisin sanoen niillä pystytään selittämään yksinkertaisesti toimintoja, jotka voivat olla erittäin pitkäselitteisiä. Kuvassa 10 on symboli joka osoittaa yksinkertaisesti, että kyseessä on naisten vessa eikä miesten. Erilaiset äänet, kuviot ja vaikkapa hajut voivat symboloida tiettyä asiaa. (Halonen&kump. luettu 16.2) (Sinkkonen&kump. 2006, 97)



Kuva 10. Symboli osoittaa, että kyseessä on naisten saniteettitilat.

Kehollinen vuorovaikutus näkyy selkeästi ulospäin. Se on jotain mitä voimme tehdä käsillämme, silmillämme tai vaikkapa jaloillamme. Kielellinen kommunikaatio on olennainen osa ihmisten välistä vuorovaikutusta. Tällaiseen vuorovaikutustilanteeseen vaikuttaa aina keskustelutilanne sekä keskusteluun osallistuvien aikomukset, roolit ja aktiviteetti. Kielellisen vuorovaikutuksen lisäksi, ihmisten väliseen luonnolliseen vuorovaikutukseen kuuluu eleet, ilmeen, asento ja muut ei-kielelliset vihjeet. Yksittäiset sanat eivät siis sellaisinaan selitä mitään, vaan niiden merkitys muodostuu vasta tietyssä kontekstissa. Esimerkiksi tässä tilanteessa käytettävä kieli-sana ymmärretään puhutuksi kieleksi, eikä elimeksi, joka on suussamme. Tällainen, tietyn kontekstin ymmärtäminen, on erittäin hankalaa älykkäimmille koneillekin, suorastaan vielä mahdotonta. Tästä syystä puhekommunikaatio ei ole vielä luonnollisin vuorovaikutustapa ihmisten ja koneiden välisessä vuorovaikutuksessa. (Jokinen, luettu 12.2)

Mitä sitten on luonnollinen vuorovaikutus ihmisen ja koneen välillä? Jos emme vielä pysty mallintamaan koneita sille tasolle kuin ihminen toimii, miten voimme olla luonnollisessa vuorovaikutuksessa koneiden kanssa? Emme kai mitenkään. On vain pyrittävä suunnittelemaan *mahdollisimman* paljon ihmisen käyttäytymistä ja ympäristöään ymmärtävä käyttöliittymä, joka pyrkii vastaamaan takaisin ymmärrettävästi, omalla tavallaan ja joka ohjaa ihmistä tilanteissa, jossa ihminen tarvitsee konetta. Tietysti niissä määrin, että käytettävyys pysyy edelleen miellyttävänä. Voimme suunnitella koneen tunnistamaan ihmisen puhetta, tunteita ja liikkeitä, mutta koneelta puuttuu silti tietoisuus ja ymmärrys kokonaiskuvasta. Seuraavassa osiossa käyn läpi koneille luotuja mekanismeja, jotka auttavat parantamaan sekä ihmisen ja koneen, että koneen ja ympäristön välistä vuorovaikutusta.

4. Ihmisen ja koneen välinen vuorovaikutus

Ihmisen ja koneen välisen vuorovaikutuksen tutkiminen on yhä enemmissä määrin kasvava tieteen ala. Käyttöliittymäsuunnittelussa otetaan huomioon vuorovaikutus siinä mielessä, että käyttöliittymän käyttö olisi mahdollisimman positiivinen kokemus. Koneiden ja ihmisen vuorovaikutussuhteen luomista pystytään jo mallintamaan useilla eri tavoilla, mutta puntaroitavaksi jää se mikä on se luonnollisin tapa kommunikoida koneiden kanssa. Ja mihin suuntaan ylipäätensä ollaan menossa ihmisten suhtautumisen koneisiin muuttuessa.

4.1 Kone ja käyttäjä

Aikaisemmin koneen roolia ihmisen ja koneen välisessä toiminnassa on pidetty lähinnä työvälineenä, joka tukee ihmisen päämääriä. Nykyteknologian tuomat mahdollisuudet ovat kuitenkin alkaneet muokata

mieleemme toisenlaista mielikuvaa, älykästä vuorovaikutussuhdetta ihmisen ja koneen välille. Eija Kaasisen ja Leena Norosen teoksessa *Älykkäiden ympäristöjen suunnittelu*, on lueteltuna ihmisen ja älykkään ympäristön välisen saumattoman yhteistyön, toisin sanoen vuorovaikutuksen kriteereitä seuraavasti:

Tarkoituksenmukainen työnjako – *Toiminnot on jaettu tarkoituksenmukaisesti ihmisen ja tekniikan välille*

Kuormittavuus – *Ympäristö kuormittaa ihmistä henkisesti ja fyysisesti sopivassa määrin*

Turvallisuus – *Ihmisen henkinen tai fyysinen turvallisuus ei vaarannu*

Yksityisyys – *Ympäristö suojaa ihmisen yksityisyyttä*

Tietoturvallisuus – *Henkilökohtaisia tietoja ei välitetä muille kuin käyttäjän hyväksymille tahoille*

Hallittavuus – *Ihminen tuntee hallitsevansa ympäristöä ja myös todella hallitsee sitä*

Luottamus – *Ihminen luottaa ympäristöön yhteistyökumppanina*

Aloitteellisuus – *Ympäristö on sopivassa määrin oma-aloitteinen*

Mukautuvuus – *ympäristö mukautuu käyttäjän ja käyttötilanteen mukaan sopivaksi*

(Kaasinen & Norros 2007, 267)

4.1.1 Adaptaatio

Koneen mukautuminen, adaptoituminen ihmisen tarkoituksien mukaan on enemmässä määrin yksi käyttöliittymän suunnittelun lähtökohdista. Koneiden on siis yhä enemmässä määrin otettava huomioon käyttäjän preferenssit. Mukautuvien käyttöliittymien hyötyjä ja haittoja on puntaroitu ja tutkittu paljon. Yhtenä negatiivisena seikkana pidetään hallinnantunteen menettämistä. Psykologiselta kannalta katsottuna, ihmisellä on olemassa tarve hallita käyttämiään laitteita ja ympäristöä. Siksi meidän pitää pohtia esimerkiksi sitä, haluaako ihminen ylipäänsä käyttöliittymän muuttuvan tai mukautuvan? Entäs missä määrin ja miltä osin tällainen mukautuminen sitten saa näkyä? Työni alussa kirjoitin ihmisen älykkyydestä ja tavasta ennustaa asioita, toisin sanoen siitä miten ihminen voi ennustaa oman toimintansa vaikutukset. Jotta ihminen mieltää koneen mukautumisen mielekkääksi, on ihmisen oltava tietoinen mukautumismahdollisuuksista. Näin ollen hän osaa ennakoida mukautuvan koneen käyttäytymistä ja siten kokea hallitsevansa laitetta. (Älykkäiden ympäristöjen suunnittelu - kohti ekologista systeemiajattelua, 198)

Seuraavassa on lueteltuna asioita, joita älykäs kone, tai tässä tapauksessa tuleva ajoneuvo, voisi ottaa huomioon käyttäjästä ja ympäristöstä:

Fysiikka koko, ulottuvuudet, motoriikka
sulautetut järjestelmät, ergonomia

Aistit näkö, kuulo, tunto

Aivot ajattelu, päättelymekanismit, muistirakenteet, oppiminen,
kognitiivinen psykologia

Kulttuuri aika, paikka, kieli, normit, tavat, alakulttuurit, rakennettu ympäristö, esineet, työkalut

Ympäristö luonnonolosuhteet, ilmasto

Toimintatilanne tehtävät, toimintaympäristö, mahdollisuudet, rajoitukset
(Ihminen käyttäjänä, luettu 20.2)
(Keskioja, luettu 23.2)

4.1.2 Läsä-äly / ubiikki teknologia

Yksi tärkeä termi ja tutkimusalue nykypäivänä on *ubiikki teknologia*:

"... jonka tarkoituksena on siirtää tietotekniikan käyttö pois perinteisistä tietokoneista, ja sulauttaa ja hajauttaa se osaksi ihmisten arkipäiväistä elämää, osaisi myös olla sensitiivistä käyttäjän tunteille. Ubiikkia teknologiaa on varsin osuvasti nimitetty myös läsnä-älyksi. Läsä-äly terminä keskittää ajatukset ubiikkia teknologiaa paremmin sellaisiin ratkaisuihin ja käyttöliittymiin, jotka tukevat ihmisten luonnollisia toimintamalleja. Tähän asti tietotekniikkaa on käytetty tietokoneiden ehdoilla, ja käyttäjä on joutunut mukauttamaan oman toimintansa sen mukaan mitä käytettävissä olevat laitteistot ja sovellukset ovat sallineet. Ubiikin teknologian filosofia kääntää lähtökohdan toisinpäin; tietotekniikan on mukauduttava käyttäjän tarpeisiin."

(Keskioja, luettu 23.2)

Läsnä-älyn / ubiikin teknologian tutkimuksen perimmäisiä ajatuksia on erotella ns. luonnollinen käyttöliittymä ja kontrollikäyttöliittymä toisistaan. Luonnollisella käyttöliittymällä tarkoitetaan sitä jotain mikä oli laitteessa ennen kuin siihen lisättiin näppäimiä, sensoreita tai kommunikaatiokykyä, toisin sanoen yksinkertaisinta toimivaa ratkaisua. Kontrollikäyttöliittymää ovat sitten kaikki nämä muut. Läsnä-älylliseen ympäristöön mentäessä tai tällaista laitetta käytettäessä pyritään yhä toimivampaan, viihtyisämpään ja turvallisempaan toimintaan. Yksi läsnä-älyn pyrkimyksistä on luoda ns. Levollista teknologiaa. Tämän käsitteen pyrkimyksenä on luoda esineistä ja ympäristöstä miellyttäviä ja rauhallisia. Toisin sanoen levollinen teknologia pyrkii käyttämään alitajuisia viestejä ja toimimaan taustalla niin, ettei käyttäjälle tulisi koko aikaa ärsykeitä ja jatkuvaa huomiota vaativia häiriöitä tekijöitä. (Hyvönen 2001, 137)

4.2 Oppiva kone

Jotta koneen ja käyttäjän välinen vuorovaikutus olisi sujuvaa, tulisi koneen oppia ja muistaa käyttäjänsä preferenssit. Koneen tulisi myös oppia ympäristöstään. Vielä ei kuitenkaan pystytä rakentamaan koneita tai ohjelmia jotka pystyisivät ihmisten tavoin oppimaan ympäröivästä maailmastaan ja soveltamaan näitä eri konteksteihin. Voimme kuitenkin ohjelmoida koneita muistamaan tiettyjä tilanteita ja käyttäytymään lähes samankaltaisissa tilanteissa samoin tavoin.

Koneiden laajan muistikapasiteetin avulla niihin voidaan tallentaa ja opettaa todella suuria määriä eri tilanteita. Ja kasvavan tehonopeuden ansiosta tilanteiden haku tulee olemaan nopeaa. Nopeampaan kuin mihin

ihmisen reaktiokyky pystyy. Ei ole järkevää rakentaa yhtä ohjelmaa joka oppii kaikki asiat, vaan nykyään on suosittua puhua useista erilaisista älykkäistä agenteista.

4.2.1 Älykkäät agentit

Älykkäät agentit on luotu parantamaan ihmisen ja koneen välistä vuorovaikutusta. Näiden agenttien tarkoituksena on helpottaa, opettaa ja myös oppia uutta ihmisen käyttäessä käyttöliittymää. Eri agentit voivat suorittaa erilaisia, niiden kontekstille olennaisia tehtäviä. Agenttien avulla käyttöliittymistä saadaan nopeampia ja sosiaalisempia ja näin ollen mieluisempia käyttää. Agenteista tehdään usein hahmoja jotka ovat tavalla tai toisella inhimillisessä muodossa. (Eronen 2011, luettu 25.2)

Ihminen on luonnolta hyvin ihmiskeskeinen joten inhimillisessä olemuksessaan oleva agentti on mieluisin tapa mieltää nämä apurit (kuva 11). Tällä hetkellä näitä agentteja käytetään lähinnä ennalta ohjelmoituihin opettamis- ja ohjaustarkoituksiin, mutta ne voitaisiin myös opettaa oppimaan käyttäjästään asioita, jotka tukisivat käyttötilannetta yhä paremman ja paremmin. (Eronen 2011, luettu 25.2)

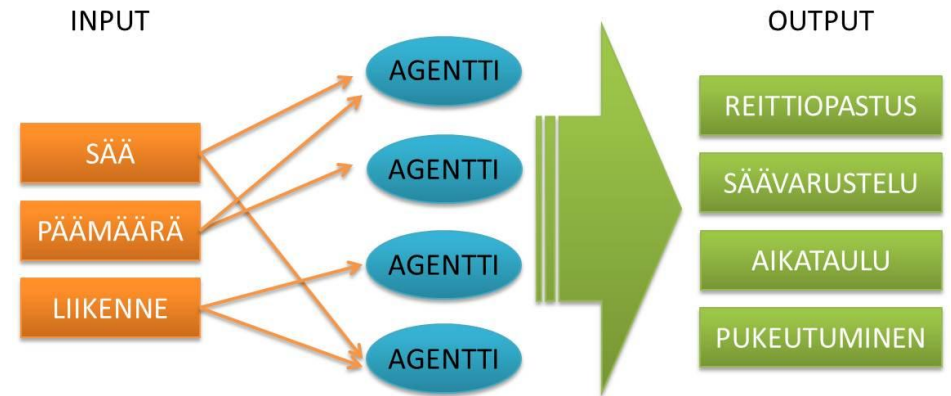


Kuva 11. Windowsin Clippy on yksi esimerkki käytetyistä agenteista. Siitä on tehty inhimillisempi luomalla siitä puhuva hahmo, jolla on ihmisen kaltaiset silmät.

4.2.2 Tunnistaminen

Jotta älykkäät agenttimme ja niitä pyörittävät koneet oppisivat käyttäjänsä ja ympäristönsä omalla tavallaan, niiden pitäisi pystyä tunnistamaan asioita. Tunnistaminen tapahtuisi kameroiden ja sensoreiden avulla, jotka tallentaisivat muistiin erilaisia tilanteita. Yksi agentti voisi tunnistaa tilanteita tien pinnasta, yksi käyttäjän liikkeistä ja yksi vaikkapa säästä. Tämän jälkeen agentit voisivat ”keskustella” keskenään tilanteesta ja tallentaa sen muistiin. Samankaltaisen tilanteen tunnistaessa kone muistaisi käyttäjän reaktiota ja voisi suositella

ratkaisuja tai toimia tilanteen mukaisella tavalla (kuvio 6). Autossa kytkeytyy luistonesto päälle vasta kun pyörät havaitsevat pidon loppumisen, jolloin tilanteeseen syntyy pieni viive. Jos taas kameraa käyttävä agentti tunnistaisi etukäteen tällaisen tilanteen, se voisi esimerkiksi vähentää vetoa vetäviltä pyöriltä jo valmiiksi ja valjastaa myös kuljettajaa jonkinlaiseen valppaustilaan.



Kuvio 6. Omaa ajatusta agenteista syötteen ja palautteen välikätenä

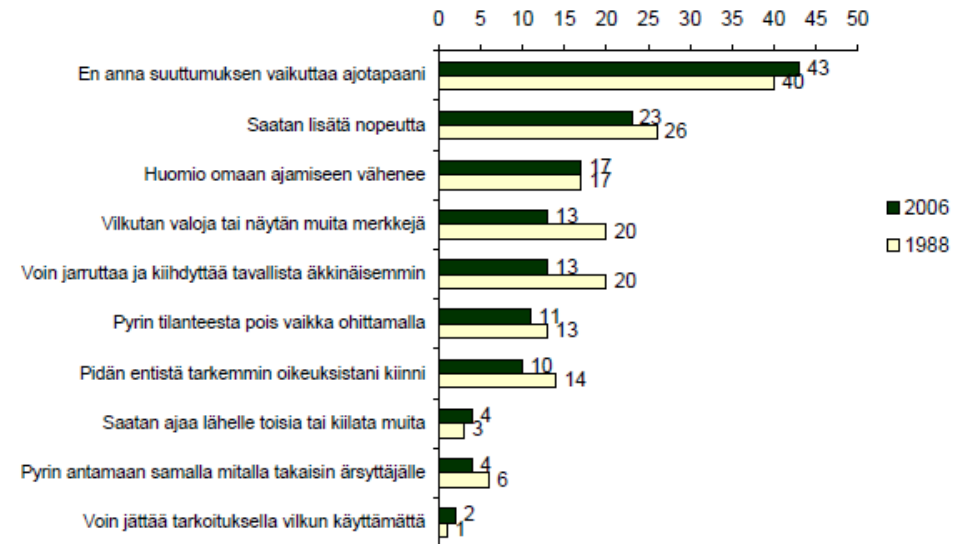


Kuva 12. Toyotan hybridi-autossa on mukana pimeänäköteknologiaa joka varoittaa ennalta pimeässä olevista jalankulkijoista

4.3 Tunteet

Tunteilla on erittäin tärkeä osa ihmisen toiminnassa ja ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa. On myös olemassa näyttöä siitä, että ihmisen toimiessa esimerkiksi tietokoneen kanssa, he käyttäytyvät ikään kuin koneella olisi inhimillisiä ominaisuuksia. Voimme esimerkiksi hermostua koneelle jos se ei toimi kunnolla tai ”ymmärrä” mitä olet tekemässä. Tunteisiin liittyvästä tietojenkäsittelystä on olemassa oma tutkimusalueensa; affective computing. Sen tavoitteena on osaltaan parantaa ihmisen ja koneen välistä vuorovaikutusta. (Hyvönen 2001, 34-45)

Tunnistamalla ihmisten tunteet heidän käyttäessään ajoneuvoa voimme esimerkiksi rauhoittaa ärtynyttä ihmistä. Kuvio 7 osoittaa kuinka liikenneturvan vuonna 2006 tehdyssä tutkimuksessa 23 % prosenttia vastaa, että saattaa lisätä nopeuttaan ollessaan suuttunut tai ärtynyt.



Kuvio 7. Ärtymyksen vaikutus ajotilanteessa

4.3.1 Tunnistaminen

Tunteiden tunnistaminen on ihmistuntemuksen ja teknologian kehityksen myötä koko ajan parantumassa päin. Pystymme havaitsemaan koneilla niin ulkoisia kuin sisäisiä, tunteiden aiheuttamia reaktioita. Kasvon ilmeet ovat useimmiten automaattisia ja tällä hetkellä uskotaan, että ne ovat kaiken lisäksi universaaleja. Eero Hyvönen lukee kirjassaan *Inhimillinen kone - konemainen ihminen* perusemootioiksi mielihyvän, vihan, hämmästyksen, inhon, pelon, surun ja ylenkatseen. Vaikka yleensä tunnistamme kasvoista nämä perusemootiot ja tulkitsemme ne tietyiksi tunteiksi toisessa, joskus nämä kasvojen perusemootiot voivat olla niin hienomotorisia, ettemme pysty havaitsemaan niitä edes tietokoneen avulla. Tällöin Tunnistamisessa voidaan käyttää ihmisen sisäisiä tunnereaktioita, jotka voivat tarkoittaa usein hyvin voimakkaitakin fysiologisia muutoksia. Ihmisen kämmenet voivat esimerkiksi alkaa hikoilemaan, sydämen pulssi voi tihentyä, hengitys tuntua vaikealta tai iho voi kylmentyä. Pelkoreaktio voi saada aikaan esimerkiksi suun kuivumista ja hengen ahdistusta.

(Hyvönen 2001)

Edellä mainittujen menetelmien ohella, tunteita voidaan tulkita myös tutkimalla kehon ulkoisia eleitä, puhetta sekä ääntä. *Ubiikin teknologian* tutkimuksen näkökulmasta tällaisten tunteiden tunnistamisessa on vielä ongelmia. Muun muassa luotettavuus ja tunteiden reaaliaikainen tunnistaminen tuottavat vielä hankaluuksia. Lisäksi ongelmia tuottaa yksilöiden välisten tunteiden ilmaisujen eroavaisuudet, sillä jopa yksilön omien tunteiden ilmaisuun liittyvät fysiologiset signaalit voivat vaihdella, vaikka ilmaistaankin samaa tunnetta. Tämänkin takia ajatellaan, että konetta tulisi jollain tavalla opettaa käyttäjän tavoille, ennen kuin se

pystyy adaptoitumaan käyttäjällä mieluisaksi tuotteeksi. (Keskioja, luettu 23.2)

Millä keinoilla voimme sitten mitata näitä ulkoisia ja sisäisiä tunnereaktioita?

Erilaisilla **sensoreilla** voidaan mitata esimerkiksi:

- pulssia
- lihasten impulsseja (esim. kasvoissa ja käsissä)
- aivotoimintaa
- ruumiinlämpöä
- hikoilua
- Ihon sähkönjohtavuutta

Kameratunnistimella voidaan tunnistaa esimerkiksi:

- Kasvon eleet
- Kehon eleet
- pupillien koko

Äänentunnistuslaitteilla (mikrofonilla) voidaan tunnistaa esimerkiksi:

- yksittäiset, tunteita kuvaavat sanat
- äänen sävy
- painotukset
- hengityksen kulku

Yhdistämällä monipuolisen tunnereaktioiden mittaamisen ja tunnistamisen, koneen on mahdollista ”ymmärtää” paremmin mistä tunnereaktiosta on kulloinkin kyse (kuva 13 ja 14).



Kuva 13. Valokuvauskameroissa on jo muutamia vuosia käytetty hymyntunnistus tekniikkaa. Se kuitenkin tunnistaa hymyn lähinnä vain mittatietoisena informaationa eikä autenttisenä tunnereaktionä.



Kuva 14. Sykemittari on hyvä esimerkki lähes reaaliaikaisesta sykkeen mittaamisesta ja seuraamisesta.

4.3.2 Ilmaiseminen

Kuten aikaisemmin mainitsin, ihmisen vuorovaikutustilanteeseen liittyy vahvasti tunteet. Tunteilla on äärimmäisen tärkeä osuus yksilöiden välisessä rationaalisessa toiminnassa. Ihmisen ja koneen välinen vuorovaikutus ei voi syntyä luontevaksi pelkästään tunteiden tunnistamisella, vaan koneen pitää pystyä jollain tavalla myös ilmaisemaan itseään.

Aikaisemmin mainitsin myös, että ihmisen ja koneen välistä vuorovaikutusta ei pystytä vielä tekemään luonnolliseksi verbaalisin keinoin. Onneksi on olemassa muita luontevia keinoja vuorovaikutussuhteen luomiseksi. Tietokone voi esimerkiksi pahoitella tekstimuodossa tapahtunutta virhettä systeemissä, tai kännykkä voi antaa negatiivisen sävyisen äänten, kun jokin menee pieleen.

Käyttöliittymän ”tunteista” puhuttaessa on hyvä muistaa, että kyse on ennemmin käyttöliittymän tilan ilmaisusta, kuin oikeista tunteista. Mielestäni ei ole tarvetta luoda käyttöliittymää, jolla olisi inhimillisen oloisia tunteita. Seuraavassa tapoja, joilla käyttöliittymä voi ilmaista tilaansa antamalla käyttäjälle palautteen:

Auditiivinen palaute

- Äänimerkit ja äänteet
- Lyhyet sanat
- Musiikki

Visuaalinen palaute

- Tekstuurit ja kuviot
- Värit
- Valot
- Symbolit
- Liike
- Muoto

Haptinen palaute

- Värinä
- Liike
- materiaali, tekstuuri ja muoto
- paine
- lämpö
- Kovuus
- Kitka

Näiden keinojen lisäksi on olemassa vähemmän yleisiä palautteenantokeinoja, kuten **olfaktorinen**, eli hajuaistiin perustuva, **gustatoorinen** eli makuaistiin perustuva sekä **vestiburaalinen** eli tasapainoaistiin perustuva palaute.

Kuvassa 15 ja 16 esimerkkejä palautteista, joita saamme ympäristöstämme ja laitteista.



Kuva 15. Tuntoaistimme avulla erotamme ympäristömme eri pinnat niitä näkemättäkin



Kuva 16. Valo ilmoittaa viasta tai huomioitavasta asiasta ajoneuvossa

5. Konsepti

Teorioiden pohjalta konseptista muotoutui seuraavanlainen:

Suunnittelutyön lähtökohtana toimi **4 päädriveria**

- Toiminta liikenteessä
- Tunteet liikenteessä
- Aistit liikenteessä
- Fyysinen käyttöliittymä

Konseptin ideana oli, että ajoneuvo ja siihen liittyvät laitteet, toimivat ihmisen toiminnan, aistien ja tunteiden tukena ja jatkeena liikenteessä. Tavoitteena oli luoda käytettävyydeltään miellyttävä käyttöliittymä, joka pyrki tunnistamaan käyttäjänsä preferenssit, ympäristön tuomat haasteet sekä luomaan ihmisen ja laitteen välille mahdollisimman luonnollisen ja huomaamattoman vuorovaikutussuhteen.

Suunnittelutyön ensimmäisen vaiheen jälkeen järjestin pienimuotoisen käytettävyydestin joka toimi tämän työn tutkimustyönä.

5.1 Tutkimus

” Käyttäjiä ja käyttöä koskeva tiedonkeruu on yksi tuotekehityksen avaintaidoista.”

(Hyysalo 2009, 12)

Jotta laitteeseen tulevan käyttöliittymän mielekkyyttä pystyi perustelemaan jotenkin, piti siitä tehdä käytettävyydesti. Tein siis suunnittelutyön ohessa pienen tutkimustyön järjestämällä koulullani ajosimulaattoritestin, jossa tutkin siihen asti suunnitellun käyttöliittymämallin mielekkyyttä ja käytettävyyttä.

Tutkimusmenetelmänä käytin niin sanottua *passiivista havainnointia* sekä *havainnointihaastattelua*. Havainnointihaastattelu on hyvä muun muassa ohjelmien luonnollisen käytön tutkimiseen. Kuvassa 17 ja 18 on esitetty passiivisen havainnoinnin ja havainnointihaastattelun menetelmät. (Hyysalo 2009, 112)

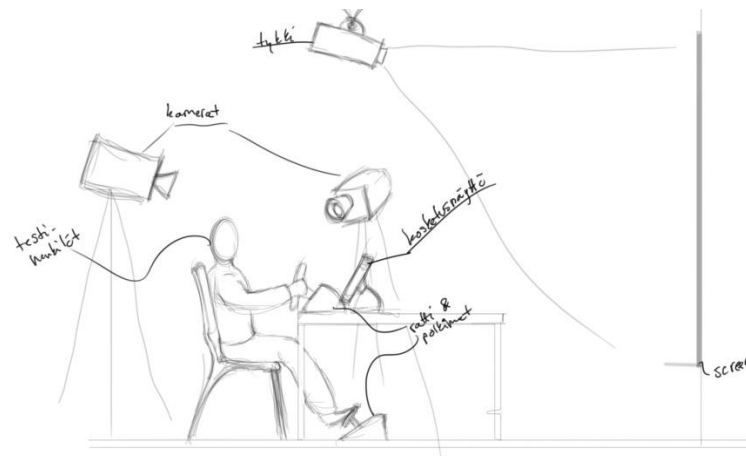


Kuva 17. Passiivista havainnointi videokameran avulla



Kuva 18. Havainnointihaastattelua käytön aikana

Testiin osallistujien piti yhtä aikaa seurata videotykiä projisoitua tietä sekä toimia käyttää kosketusnäyttöä tilanteiden vaatimalla tavalla. Kuvassa 20 näkyy testitilanne, jossa testihenkilö on laittamassa musiikkia isommalle.



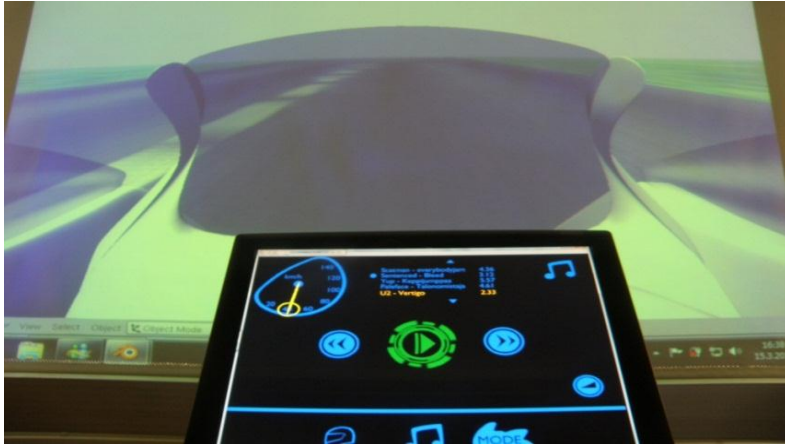
Kuva 19. Luonnos testitilanteen luomisesta



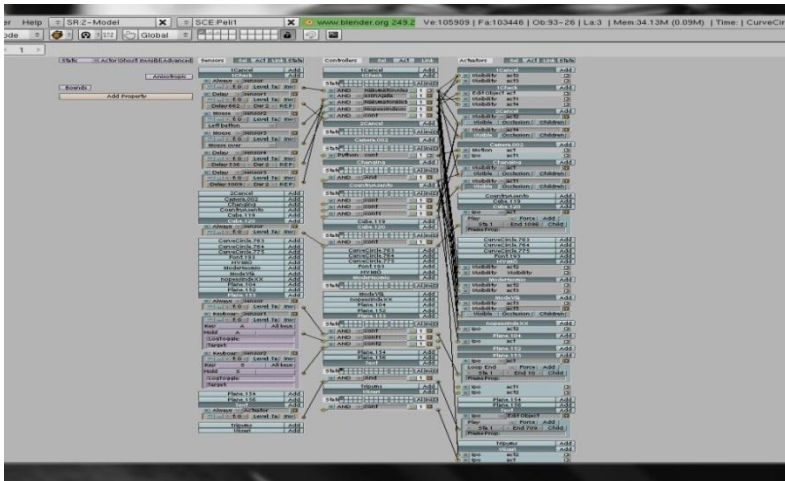
Kuva 20. Testitilanteen järjestäminen Kuopion Muotoiluakatemia tiloissa

Tilannetta kuvasi yksi kamera ja testin päätteeksi kyselin muutamia kysymyksiä testiin liittyen (Liite 1). Testi suoritettiin yhden päivän aikana ja siihen osallistui 20 henkilöä, joista 11 tyttöjä ja 9 poikia. Testiryhmä koostui 20-30 vuotiaista koulumme oppilaista ja se sopi mielestäni erinomaisesti testiin, sillä nykypäivän tietoinformatiiviseen yhteiskuntaan syntyneet ihmiset ja siinä kasvaneet ihmiset osaavat nopeasti sopeutua ja suhtautua positiivisesti uusiin laitteisiin ja käyttöliittymiin.

Testissä ryhmäläisten piti käynnistää kyseessä oleva ajoneuvo ja seurata tilannetta sen mukaisesti mitä tapahtuu. Seuraavaksi laite ilmoitti, että ajoasento voisi muuttua, josta testihenkilön piti edetä näkemällään ja ymmärtämällään tavalla. Seuraavaksi kehotin testaajia laittamaan musiikin soimaan ja säätämään sen jälkeen äänen voimaakkuutta isommalle, jonka jälkeen piti vielä palata edelliseen valikkoon. Testin jälkeen esitin testaajille muutaman kysymyksen.



Kuva 21. Testihenkilön näkömä



Kuva 22. Testiä varten tehtyä ohjelmointia Blender-ohjelmalla



Kuva 23. Ensimmäinen versio testialustasta

Tutkimus tuotti työn kannalta tärkeää tietoa sekä suullisten kysymyksiensä, että nauhoitetun kuvamateriaalin tulkitsemisen keinoin. **Kyselyn** pohjalta nousi esiin seuraavia seikkoja:

- Osan mielestä piti keskittyä liikaa siihen mitä kosketusnäytöllä tapahtui, kun taas toisaalta osa piti tilannetta tasapainoisena tielle seuraamisen ja näyttöön seuraamisen välillä.
- Jotkut sanoivat, että harjoittelisi ensiksi paikaltaan laitteen valikonkäyttöä ja sitten vasta lähtisi ajamaan. Ensimmäinen kerta on aina ensimmäinen, ellei kyseessä kopio toisesta käyttöliittymästä.

- Ajoneuvon käynnistäminen oli kaikille helppoa ja suurin osa symboleista oli erittäin selkeitä. Myös symbolien suuri koko ja niiden yhtäaikainen määrä ruudulla sai positiivista palautetta.
- Takaisin paluu valikkojen välillä tuotti osalle ongelmia ja muutamat kaipasivat *menu-* tai *takaisin-*näppäintä.
- Useimman mielestä *ajواسennonvaihto-* tilanteessa valintavaihteita oli liian useita ja vaiheiden väliltä puuttui selkeä siirtymisen osoittava indeksi.
- Näppäinten äänimerkit jäivät useimmilta kokonaan huomaamatta, mutta se kertoo mielestäni siitä, etteivät äänimerkit tuota käyttäjälle sellaisia ärsykeitä jotka kuormittaisivat käyttäjää turhaan. Osa testaaajista sanoikin, vasta äänimerkeistä mainittuani, niiden tukeneen näppäinten toimivuuden ilmaisemista.
- Yleisesti ottaen moni piti kosketusnäyttöä hyvänä ideana tällaisessa ajoneuvossa. Muutama piti symbolien värivalintoja hyvinä ja ohjaavina. Hyvänä puolena kosketusnäytössä pidettiin suuria, itsensä selittäviä symboleita sekä nykyaikaisuutta. Tytöillä oli aavistuksen verran hitaampi tapa toimia valikoissa.

Videomateriaalista selvisi seuraavaa:



Kuva 24. ongelmatilanne 1

- 3 symbolia oli liian lähekkäin. Testihenkilöt painoivat vahingossa tilanteen kuvaavaa symbolia (keltainen) ja oikeat vaihtoehdot jäivät toisarvoiseksi.



Kuva 25. ongelmatilanne 2

- Säättäessä äänenvoimakkuutta isommalle osa sääti voimakkuutta keskellä olevasta, voimakkuutta kuvaavasta mittarista. Hahmolakien mukaan ihminen mieltää samankokoiset kuvat usein samaan ryhmään kuuluviksi. Tämän tai esimerkiksi monesta kosketusnäyttöpuhelimesta tutun liikusäädön vuoksi osa testihenkilöistä meni harhaan tässä kohtaa.



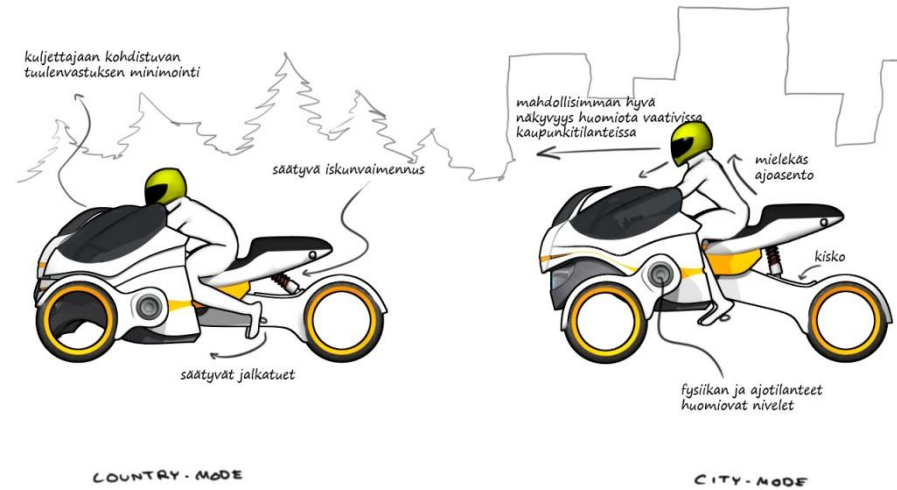
Kuva 26. ongelmatilanne 3

- Eräs ongelma jakoi testaajat jyrkästi kahtia. Kun kehotin testaa- jia palaamaan takaisin edelliseen valikkoon, osa ryhmästä meni oitis, ja jotkut jopa ennen kehotustani, saman näppäimen luo, josta he tulivat äänensäätövalikkoon. Toiset taas eksyivät alarivissä sijaitsevien sovellussymbolien paikkeille.
- Itse *musiikki*-valikon löytäminen kävi jokaiselta testaja- jalta käden käänteessä.

5.2 Toiminta liikenteessä

Kuten aikaisemmin on käynyt ilmi, tulevaisuudessa laitteiden on yhä enemmissä määrin otettava huomioon käyttäjänsä preferenssejä ja oltava adaptiivinen käyttäjän toiminnan suhteen. Sen lisäksi on tärkeää, että laite pyrkii myös toimimaan käyttäjän toiminnan luonnollisena jatkeena pyrkien kohti parempaa yhteistyötä laitteen ja ihmisen välillä. Jotta tästä yhteistyöstä saadaan sujuvaa, on hyvä tehdä järjen mukainen työnjako näiden kahden välille. Ei ole järkevää laittaa laitetta kiihdyttämään tai ihmistä laskemaan keskimääräistä virrankulutusta, vaan tehdä yhteistyöstä ja vuorovaikutuksesta miellyttävää ja toisen toimintaa

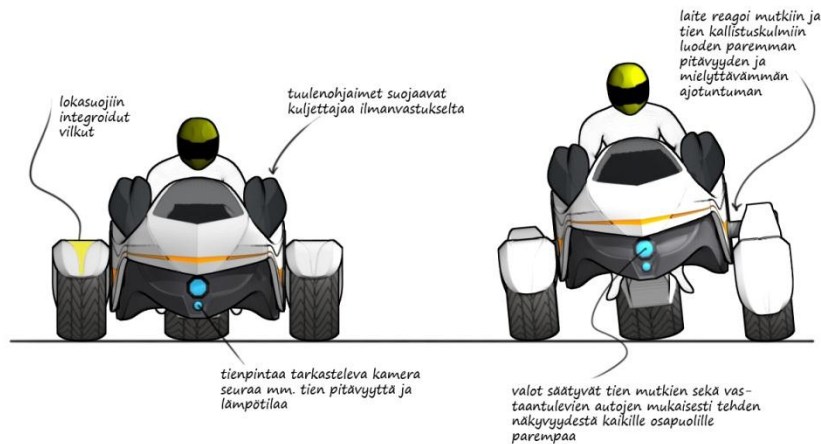
tukevaa. On kuitenkin tärkeää muistaa, ettei ihminen saa menettää hallitsemisen tunnetta laitetta käytettäessä. Seuraavassa on havainnoituna suunnittelutyöstä seuranneita muotoilullisia ja teknillisiä ratkaisuja ihmisen ja laitteen välisen toiminnallisen vuorovaikutuksen suhteen.



Kuva 27. Laitteen asennot tukevat laitteen käyttötilanteita



Kuva 28. Fysiikanlakien hyväksikäyttö virtaa vievissä tilanteissa



Kuva 29. Laitteen toiminta parantaa ajotilanteiden mielekkyyttä

Pohdintaa laitteen toiminnasta käyttäjän rinnalla ja sen jatkeena:

- Liukkaalla ajettaessa laite vähentää vetoa pyöriä, jotka havaitsevat pidon loppuvan. Luistonesto-agentti toimii yhteistyössä aisti-agenttien kanssa, jotka seuraavat tienpintaa etukäteen.
- Reittivalintojen, sääolosuhteiden, ekologisuuden, huollon ja muun liikenteen huomioiminen olisivat enemmässä määrin myös laitteen toimintaa. Laite siis pyrkii välttämään ruuhkia, huomioimaan liikennevalojen vaihtumisen, huolehtii rengaspaineista ja mm. välttää joutokäyntiä.
- Laite havaitsee käyttäjän tekemiä automatisoituneita virheitä ja opastaa pikkuhiljaa niistä pois.
- Päätöksen tekoa helpottaa vaihtoehtojen karsiminen näytön ja laitteen toiminnallisten palautteiden kautta.
- Laite valvoo käyttäjän viretilaa ja varoittaa jos käyttäjä on esimerkiksi liian väsynyt ajamaan. Tarvittaessa laite ohjaa itsensä takasin tielle, jos käyttäjä nukahtaa esimerkiksi rattiin.
- Onnettomuus- tai hätätilanteissa laite huolehtii kuljettajan terveydentilasta, rauhoittelusta sekä huomiovaloista onnettomuuspaikalla.
- Laite pyrkii kohti luonnollisempaa käyttöliittymää toimimalla mahdollisimman huomaamattomasti ja johdonmukaisesti.
- Laitteen käyttöliittymä hyödyntää myös eleiden käyttöä. Vilkkua käytetään heiluttamalla sen puolen sormeja minne ollaan kääntymässä ja pitkät valot saadaan tarvittaessa päälle molempia käsiä heilauttamalla (kuva 30, seuraavalla sivulla)



Kuva 30. Elekielen käyttö vilkkua käytettäessä

5.3 Tunteet liikenteessä

Tunteet vaikuttavat ajotilanteeseen monella tavoin. Esimerkiksi siihen miten hyvin otamme muut huomioon tai miten miellyttävää. Positiivisten tilanteiden luominen on tärkeää kun laitetta harjoitellaan käyttämään ensimmäisiä kertoja. Myöhemmin voimme vaikuttaa väärinopittuihin asioihin negatiivisilla palautteilla, sillä ne taas auttavat ymmärtämään paremmin missä ja milloin mentiin pieleen. Tunteiden tunnistus tapahtuu kypärän sisältä löytyvän kameran avulla (kuva 31) Seuraavassa soveltavaa pohdintaa älykkään laitteen toiminnasta ihmisen tunteiden, tunnetilojen ja mielialojen tullessa peliin:

- Ihmisen on helppo kategorisoida palkitsevan kuuloiset äänteet ja tulkita tekonsa myöhemmin oikeiksi ratkaisuuksi.
- Korkeat äänet ärsyttävät ihmistä enemmän ja siksi voivat toimia aluksi parempina opetusääninä. Laite tunnistaa, kun käyttäjä alkaa oppia käyttöliittymän käytön ja madaltaa palauteäänien voimakkuutta ja taajuutta, luoden palautteen saannista vähemmän tietoista.
- Vieraat asiat herättävät ihmisissä herkemmin ihmetteleviä tunteita kuin tutut asiat. Tämän vuoksi esimerkiksi varoitus valot voisivat yhä erilaisissa tilanteissa muuttaa hieman muotoaan ja äänensävyt voisivat vaihdella.
- Laite huomioisi käyttäjän mielialoja. Käyttäjän ollessa pelokas, laite rauhoittelisi käyttäjää esimerkiksi musiikilla, sekä ns. valppaus-agentilla, jonka merkkivalo menisi päälle pelkoa aiheuttavissa tilanteissa. Merkkivalo ei olisi pelkkä merkkivalo, vaan valppaus-agentti toimisi ihmisen valppauden jatkeena seuraten tarkasti tienpintaa, pientareita ja muuta liikennettä.
- Laitteen huomatessa kuljettajan hermostuneisuuden, se ottaisi enemmän valtaa kiihdyttämiseen ja jarruttamiseen liittyvistä toiminteista.



Kuva 31. Eleitä, tunteita ja toimintaa kuvaavat kamerat

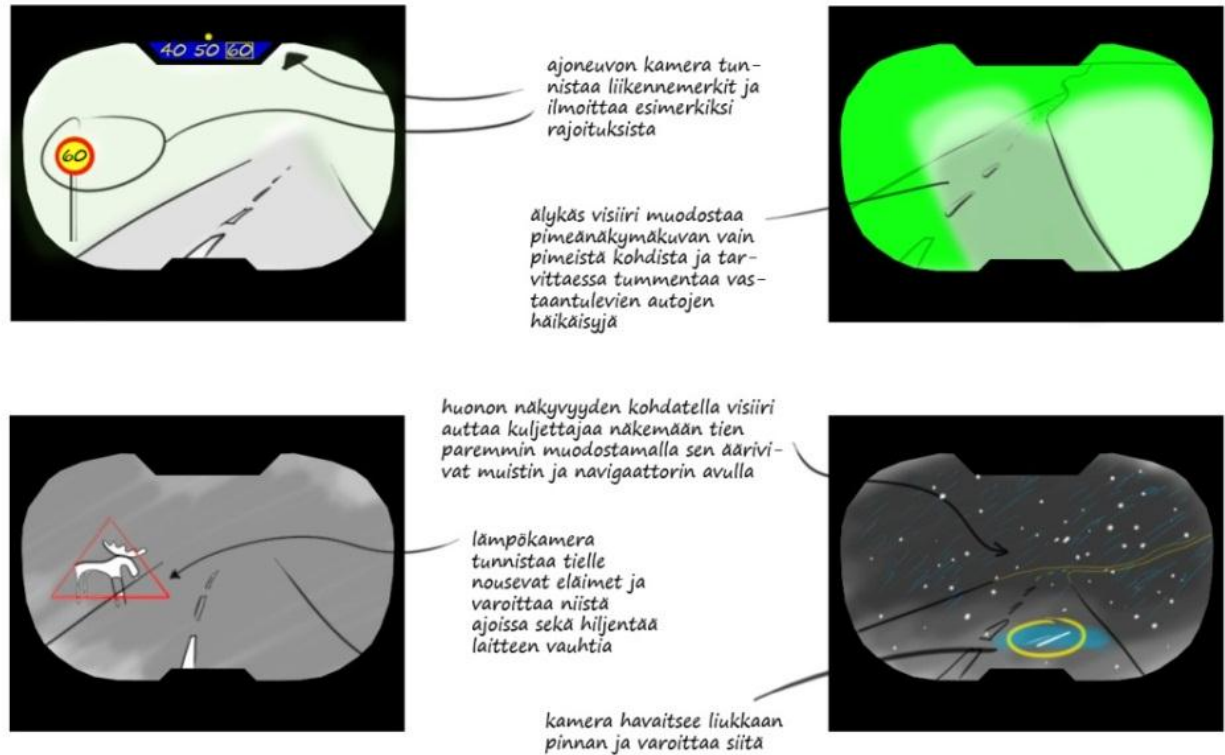
5.4 Aistit liikenteessä

Aistit auttavat meitä havainnoimaan ympäröivää maailmaamme ja ymmärtämään ympäristön ja siihen kuuluvien laitteiden toimintaa. Laitteen tuomat aistit tuovat ajotilanteeseen ajoturvallisuutta ja sitä kautta ennen kaikkia sitä miellyttävämpää ajokokemusta. Laitteen aistit eli sensoriset mekanismit kuten kamerat ja anturit sijaitsevat kypärässä, ohjaamossa sekä laitteen keulassa.

Seuraavassa ajatuksia ihmisen aistien huomioimisesta ja koneaistien hyödyntämisestä:

- Ihmiset aistivat maailmaa eritavalla mm. kulttuurierojen takia. Laite ottaa tämän huomioon ja muokkaa käyttöliittymäänsä näppäimien ja symbolien paikkaa sekä värejä.
- Poikkeavat muodot herättävät ihmisen huomion paremmin. Laite huomauttaa uusista asioista uusilla kuvioilla.
- Ihminen ennustaa esimerkiksi kuvioita ja tapahtumia etukäteen muistinsa avulla. Kontekstinsa tunnistava laite muistaa tien mutkat ja näyttää ne huonolla säällä äärioviin.
- Äänimerkeillä voidaan vaikuttaa reagoitimiin vahvemmin kuin esimerkiksi kirjoitetulla tekstillä. Laite käyttää ääniä kiinnittämään huomion ja pyrkii sen jälkeen selittämään tilanteen tekstillä sekä symboleilla.

- Tuntoaistin avulla ”näemme” ilman katsekontaktia. Muotoilulliset seikat takaavat helpommin käytettävän käyttöliittymän.
- Laitteessa olevat kamerat ja sensorit mittaavat etäisyyksiä, tien pitävyyttä ja lämpötilaa. Lisäksi ne huomioivat sääolosuhteet, vaaratilanteet ja navigoinnin sekä kuljettajan tekemät eleet.



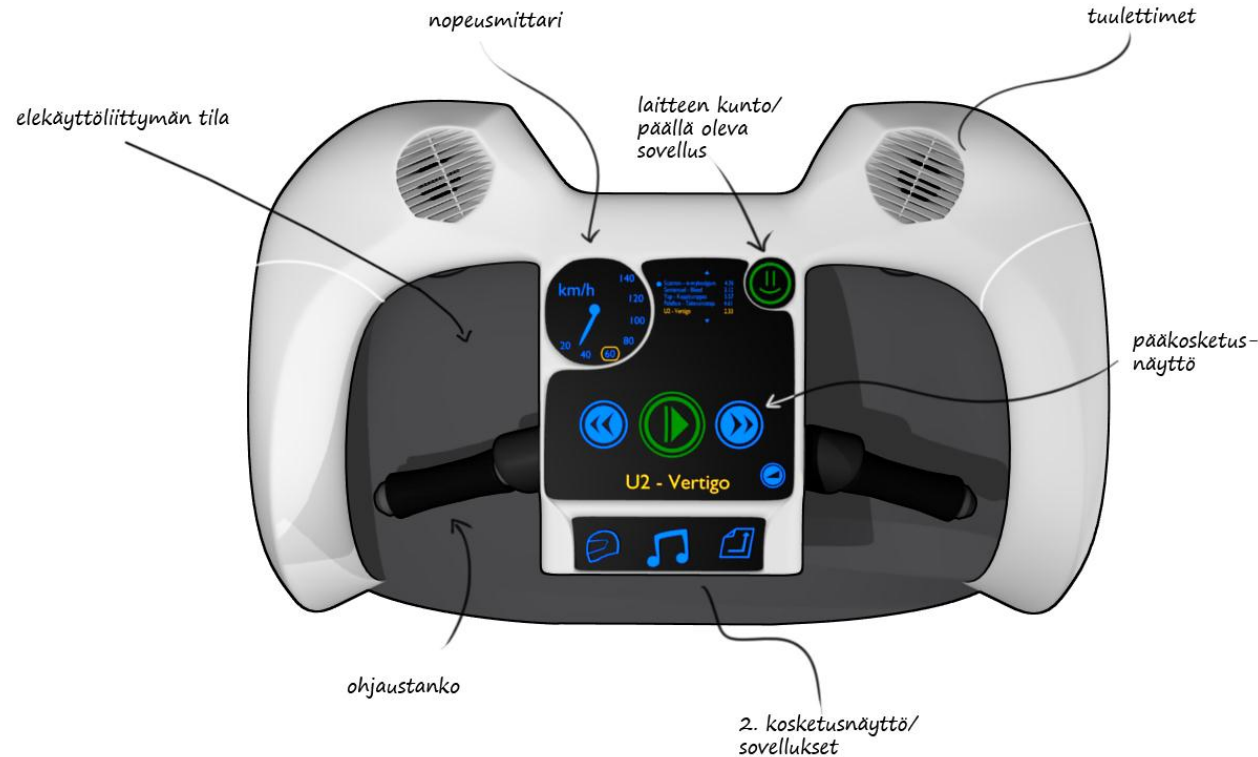
Kuva 32. Visiirin tuomat aistien jatkeet

5.5 Kontrollikäyttöliittymä

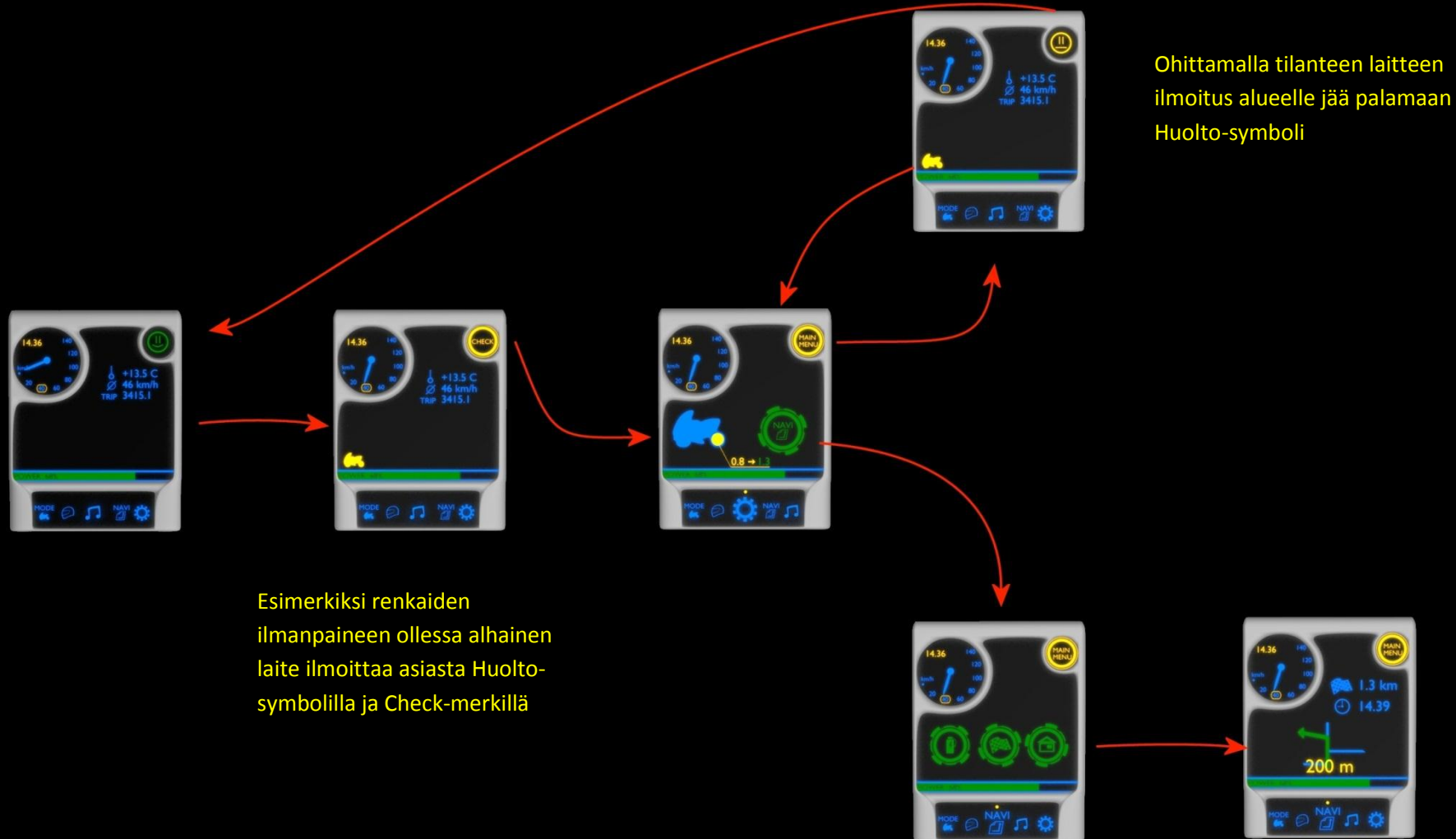
Laitteen kontrollikäyttöliittymä koostuu keskellä sijaitsevasta kosketusnäytöstä sekä elekäyttöliittymän tilasta ohjaustangon etuosassa. Ohjaamon muotoilun on tarkoitus olla simppeleä ja häiritsemätöntä, jotta kuljettaja saa siitä mahdollisimman vähän ärsykeitä silloin kuin niitä ei tarvitse. Itse kosketusnäyttö on jaettu 4 pääalueeseen:

- Isompi kosketusalue (päätoiminta-alue)
- Pienempi kosketusalue (sovellukset)
- Mittaristo
- Laitteen tila (laitteen kunto /Mainmenu- /Check-näppäin)

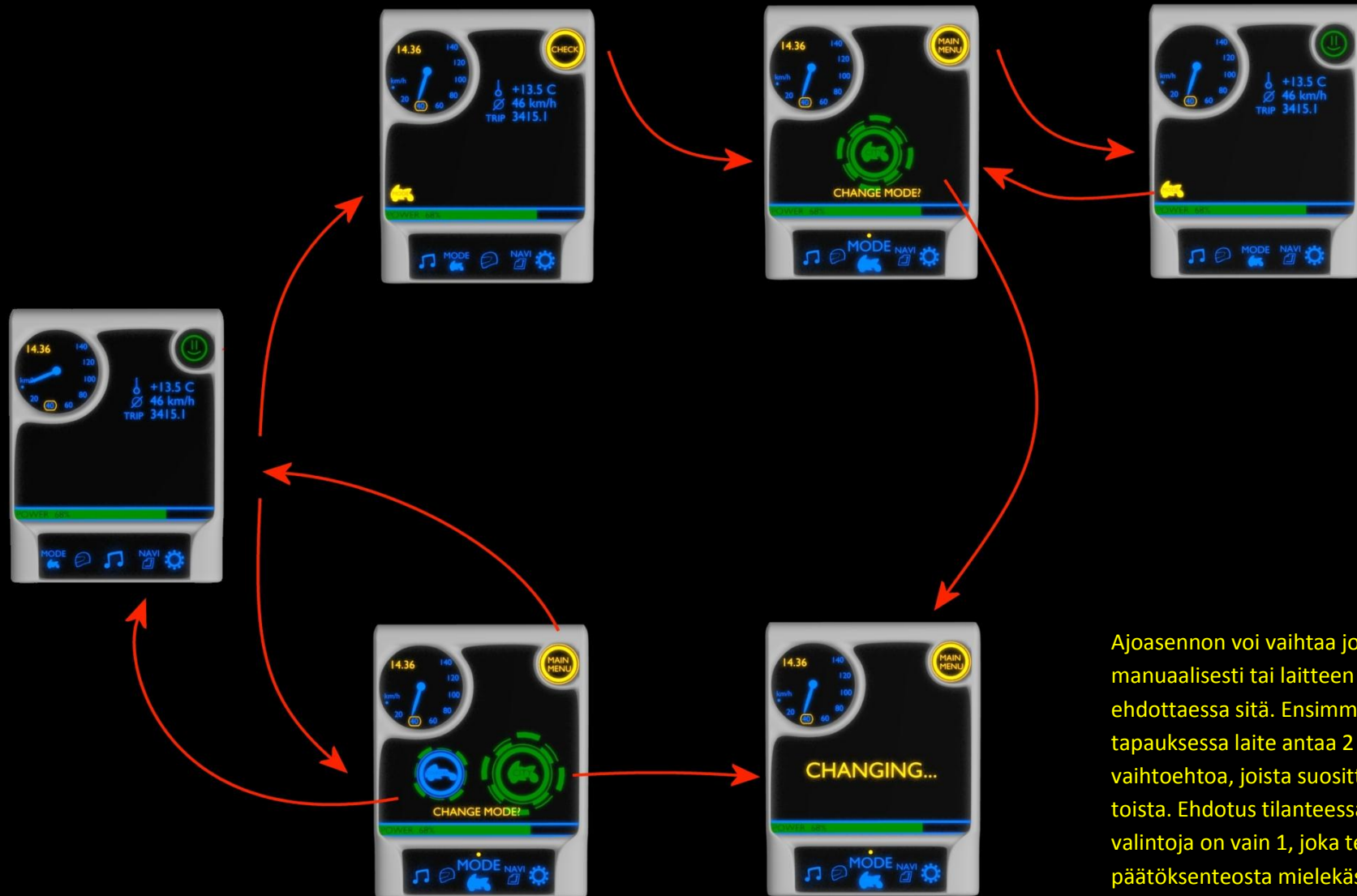
Näytön värit on suunniteltu ohjaamaan käyttäjää mahdollisimman luonnollisesti. Keltaisen värin tarkoitus on kiinnittää huomiota silloin kuin sitä tarvitaan. Keltainen väri vastaa yleensä johonkin toimintaan liittyvään asiaan. Vihreän värin tarkoitus on opastaa käyttäjää oikeaan suuntaan tilanteissa jossa vaihtoehtoja on useita, tai osoittaa näppäimen primääriarvo. Vihreän näppäimen painaminen tuottaa tarkoittaa aina positiivista. Siinä missä vihreä on primääri valinta useissa tilanteissa, sininen väri pyrkii olemaan sekundääri. Sinisen värin tarkoituksena on toimia huomaamattomana vaihtoehtona ja indeksinä pysyvistä valikoista. Punainen väri ilmoittaa jostain välittömästä ja sitä esiintyykin vain harvoin. Kuvassa 33 on havainnoitu ohjaamon muotoja ja toiminta-alueita.



Kuva 33. Ohjaamon käyttöliittymää

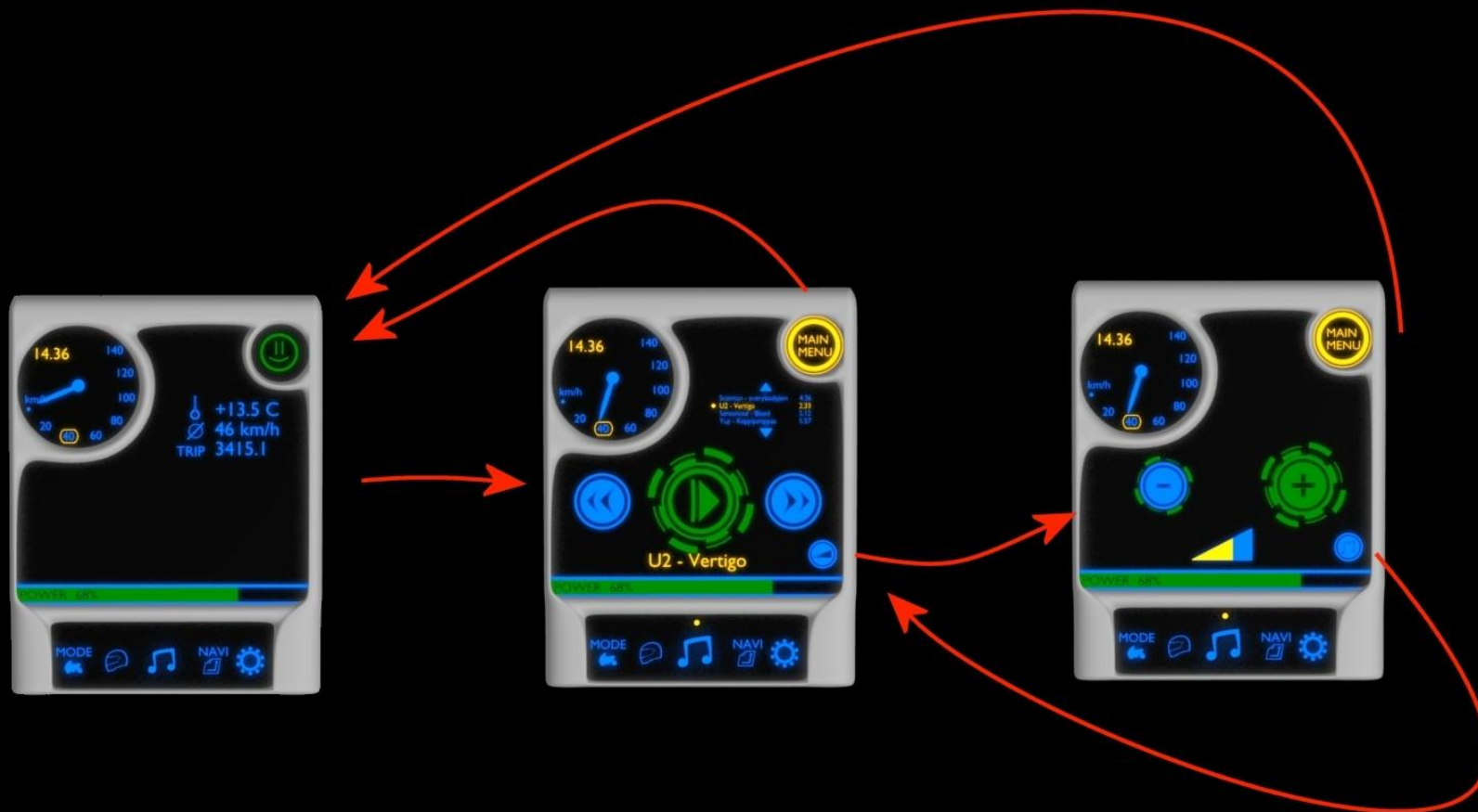


Kuva 34. Huoltotilanne -kartta



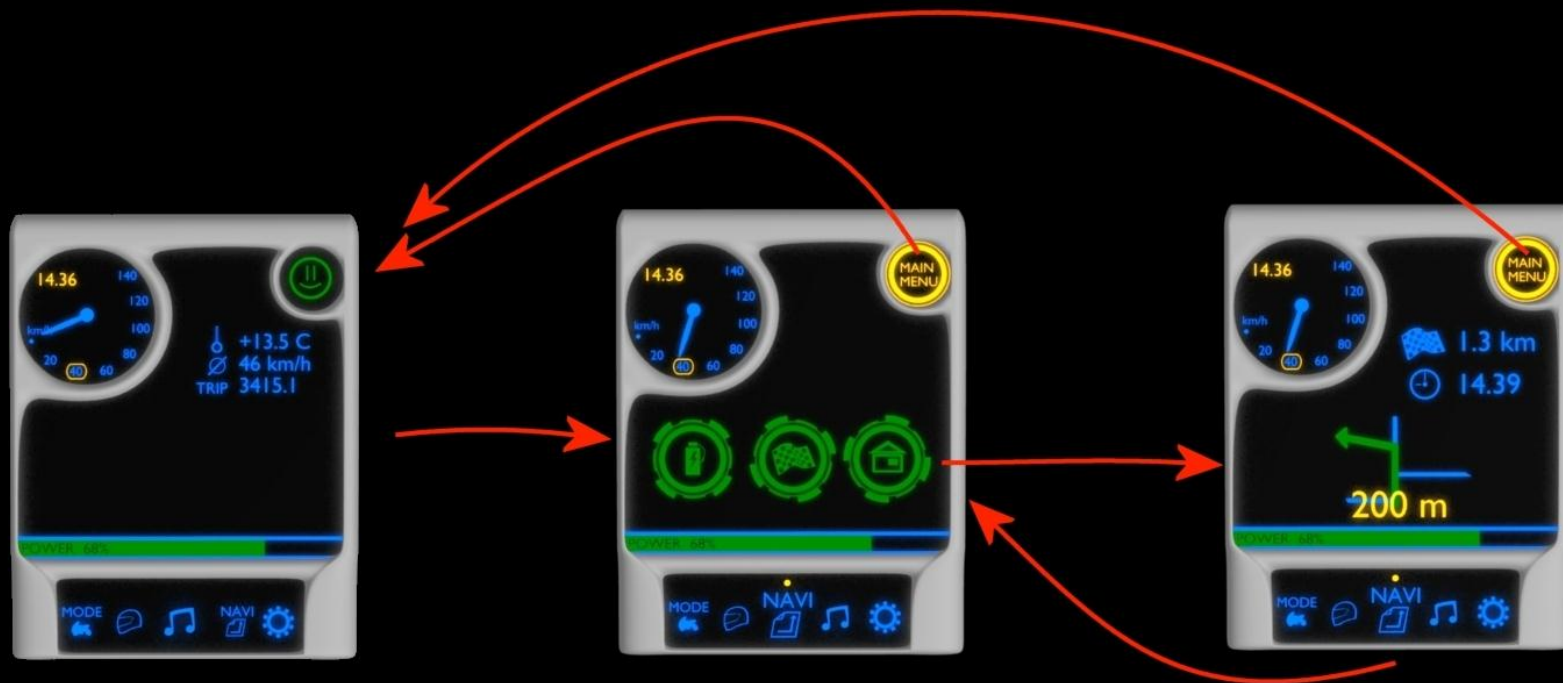
Ajoasennon voi vaihtaa joko manuaalisesti tai laitteen ehdottaessa sitä. Ensimmäisessä tapauksessa laite antaa 2 vaihtoehtoa, joista suosittelee toista. Ehdotus tilanteessa valintoja on vain 1, joka tekee päätöksenteosta mielekäästä

Kuva 35. Ajoasennonvaihto -kartta laitteen ehdotuksesta tai omasta päätöksestä



Kuva 36. Musiikin soitto ja voimakkuuden säätö -kartta

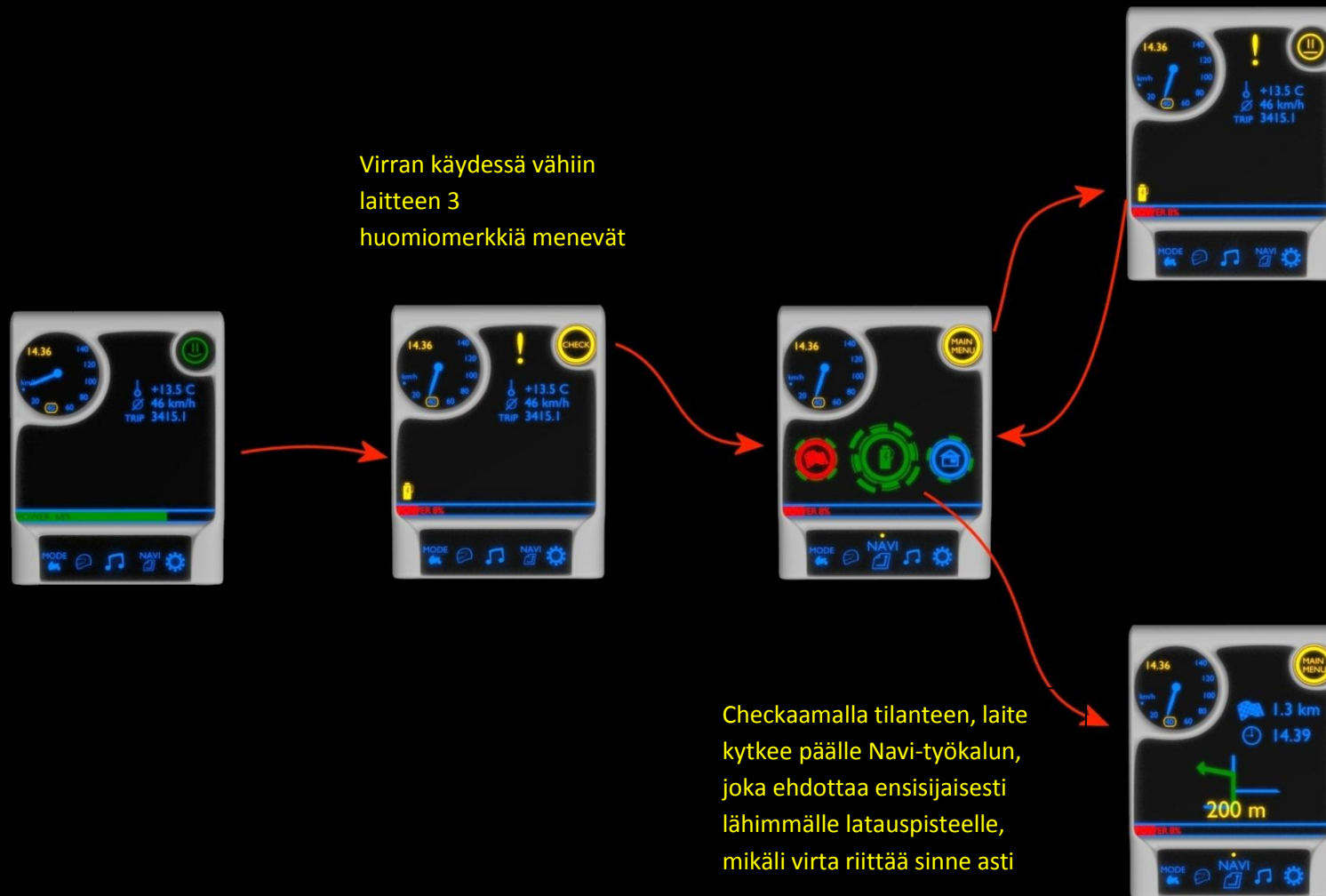
Musiikkia säädettäessä symbolit pyrkivät viestimään niin väreillään, koollaan kuin sijoitteluillaankin siitä miten käyttäjän olisi hyvä toimia



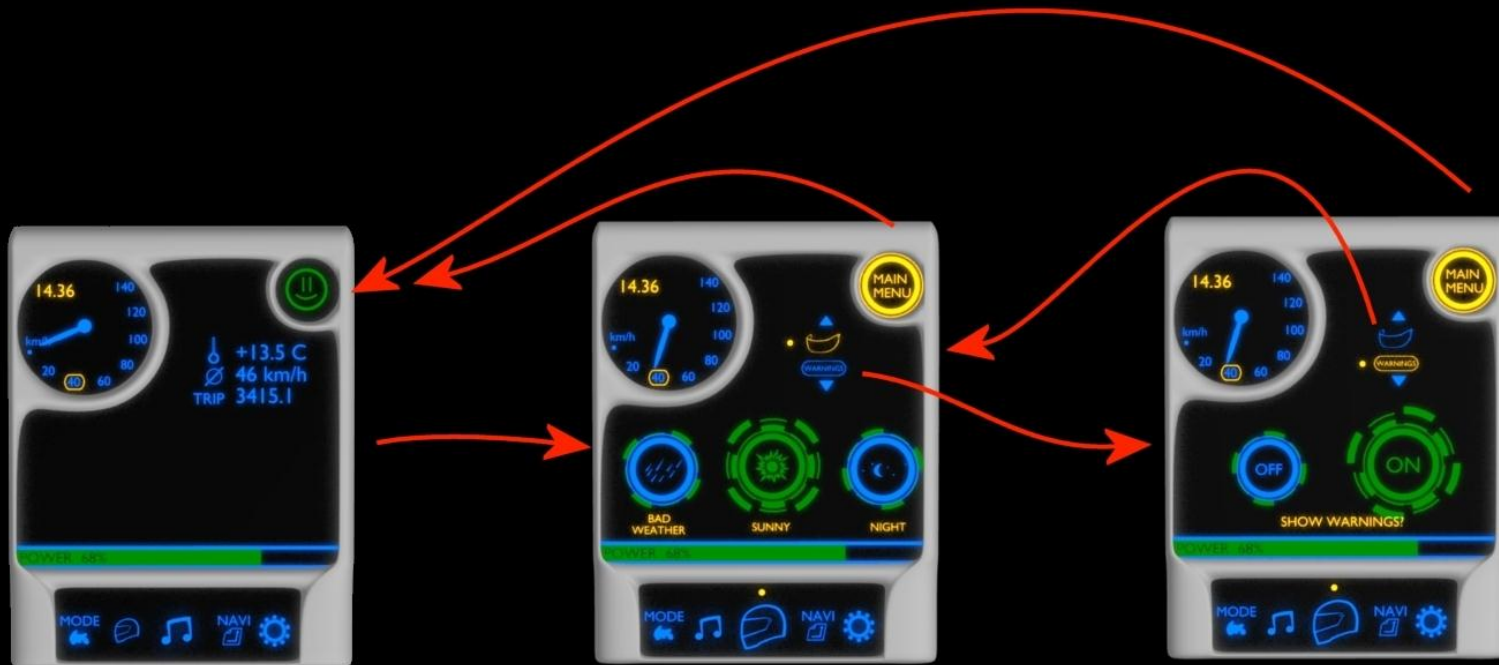
Kuva 37. Navigaattorin toiminta -kartta

Navigaattorista pystyy valitsemaan mm. kotipaikkaan, huoltoasemalle tai lempipaikkoihin suunnistamisen

Laite laskee parhaat reitit, virran kestämisen ja huomio mm. ruuhkat. Lisäksi se ilmoittaa milloin ollaan perillä



Kuva 38. Virranlataus -kartta



Kuva 39. Visiirin toiminnot -kartta

Visiiriin saa sään tai valoisuuden mukaan vaihdettua parhaan näkyvyyden. Laite kertoo väreillä parhaasta vaihtoehdosta

Varoitusten näkymisen visiirillä voi kytkeä joka päälle tai pois päältä



Kuva 40. Starttaus ja Huomiovalo -kartta

6. Muotoilu

Laitteen muotoilu on osa käyttöliittymäsuunnittelua siinä mielessä, että se varmistaa laitteen toimintojen toimivuuden. Tämän *muoto seuraava funktiota* -periaatteella suunnitellun laitteen mittatietoisena sekä osittain teknisenä esikuvana toimi Can-am yrityksen valmistama kolmipyöräinen moottoripyörä nimeltä Spyder (kuva 41.) Lisäksi muotoilutyön tarkoituksena oli luoda uutuusarvoinen tuote jonka esteettisyys ja vuorovaikutuspainotteinen käyttöliittymä lisää käyttäjän kiintymystä laitteeseen ja näin ollen käyttäjän halua esimerkiksi huoltaa laitetta huolella. Näin saamme muotoilun avulla tehtyä laitteesta monella tapaa ekologisen ja käyttäjää miellyttävän. Koska positiivisen ajokokemuksen luominen on miellyttävän käyttöliittymän ja hyvän käytettävyyden edellytys, on tärkeää, että muotoilutyö tuottaa positiivisen kokemuksen.

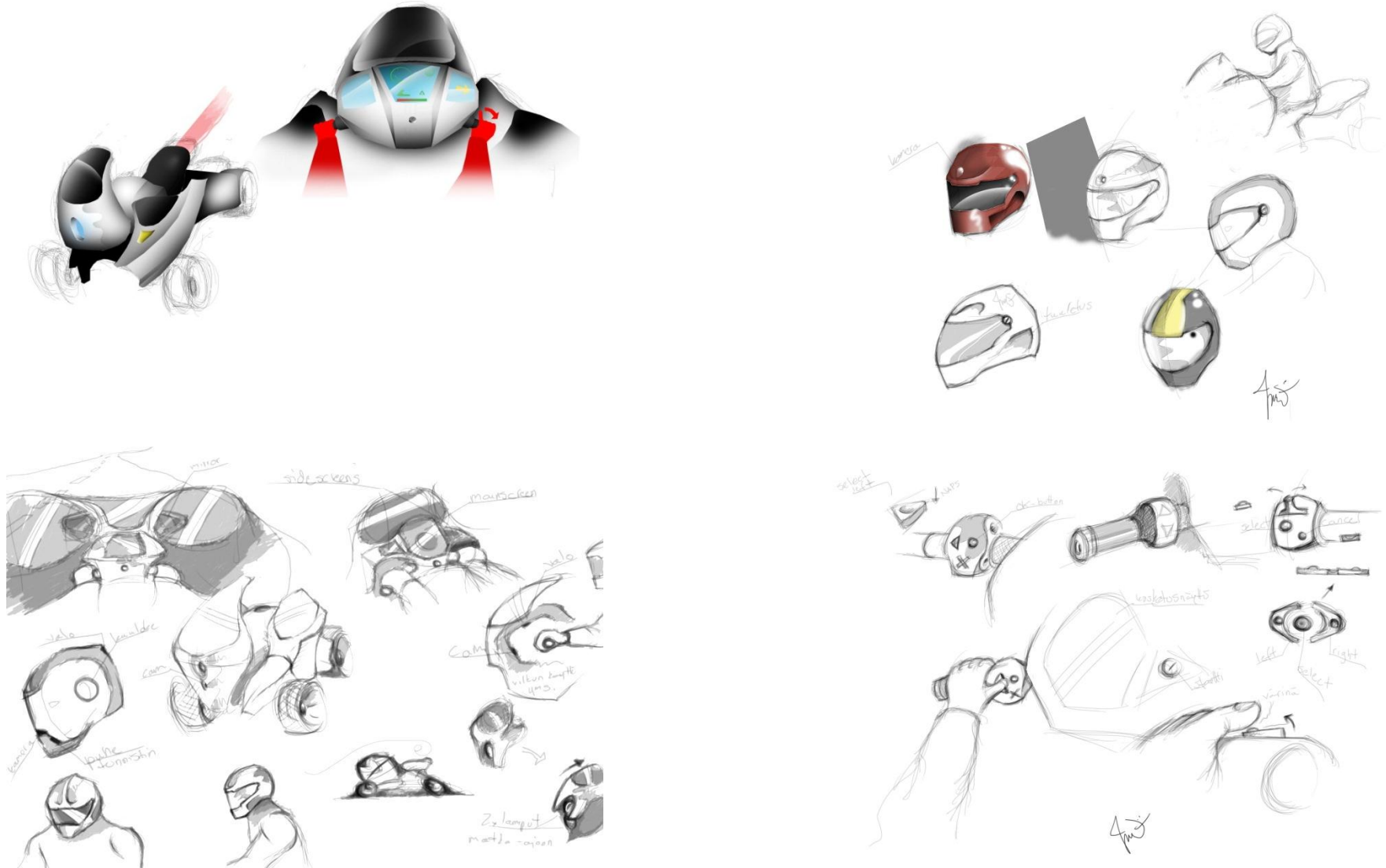
Muotoilun on tarkoitus olla muodoiltaan ergonomista, aerodynaamista ja voimakkaan näköistä. Lisäksi esimerkiksi valojen suunnittelu on toteutettu niin, että muut autoilijat huomioivat ja huomaavat laitteen paremmin liikenteessä.



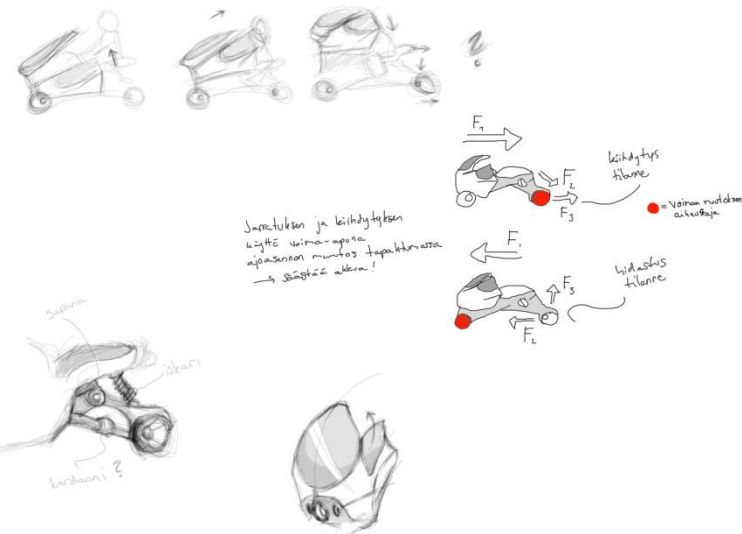
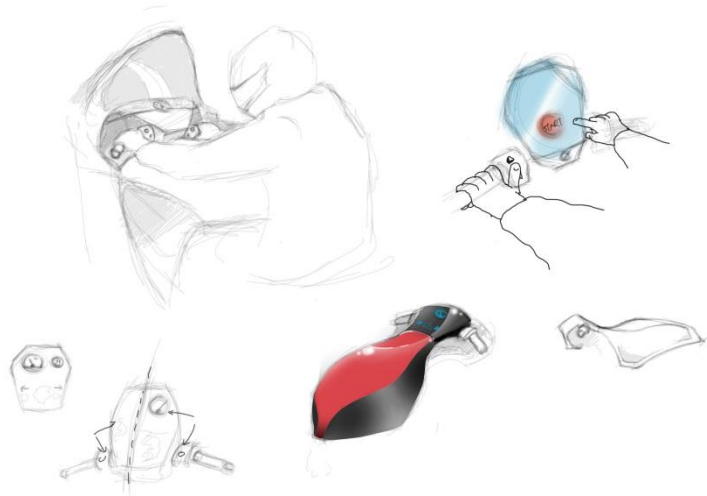
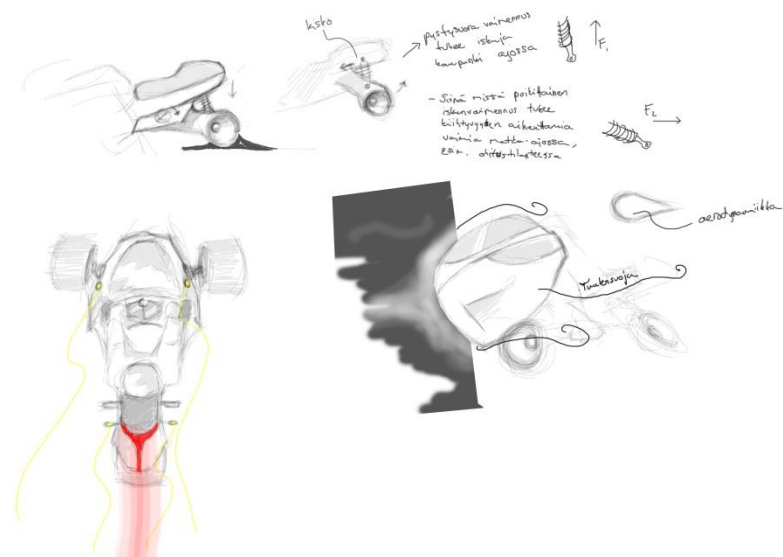
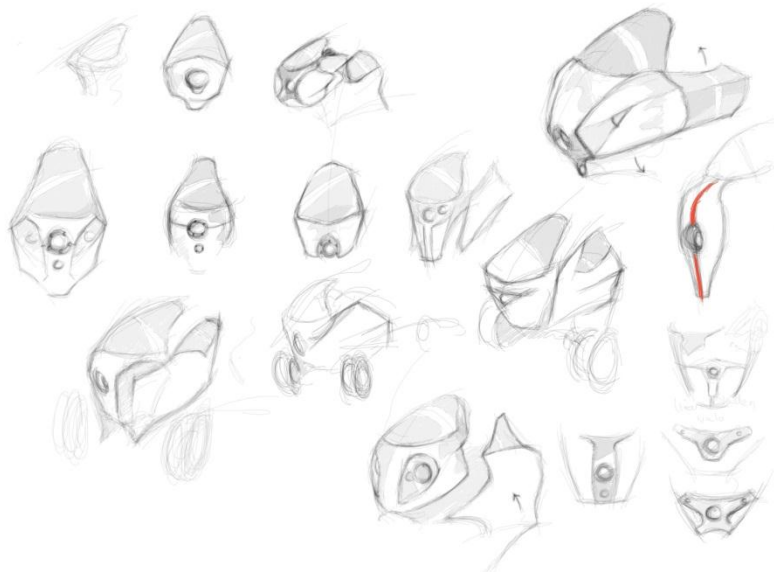
Kuva 41. Työn esikuvana toiminut Can-am Spyder

http://1.bp.blogspot.com/_0QWwDluEx8/TCOQdfZ6CtI/AAAAAAAAA1c/0MqSGV2C7UQ/s1600/bombardier-can-am-spyder.jpg

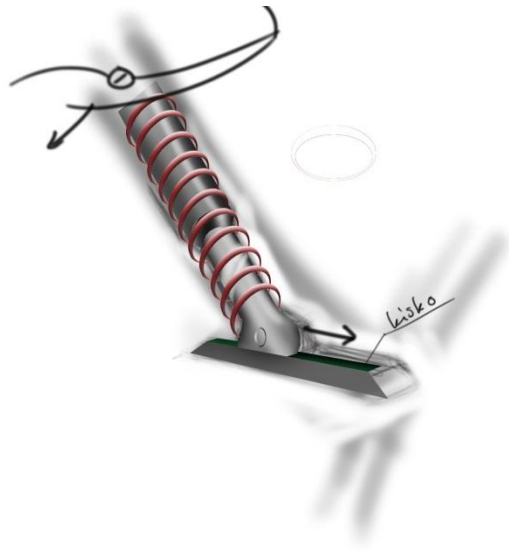
6.1.1 Luonnostelu



Kuva 42. Toiminnallisuuden suunnittelua



Kuva 43. Aerodynamiikan, virransäästön ja toimivuuden suunnittelua



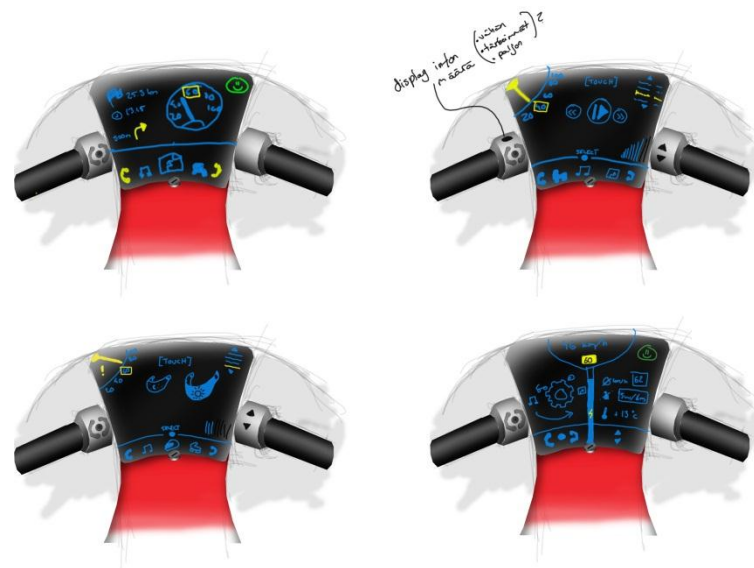
Kuva 44. takahaarukan kisko



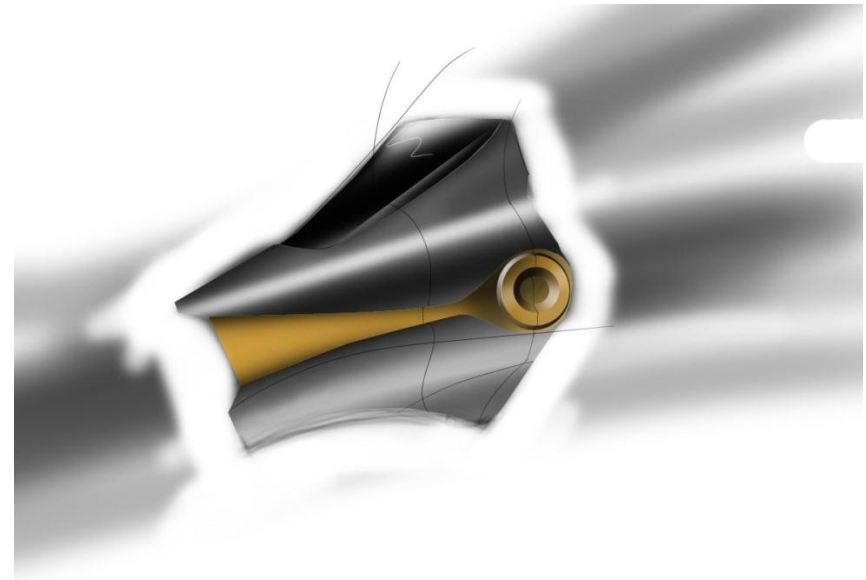
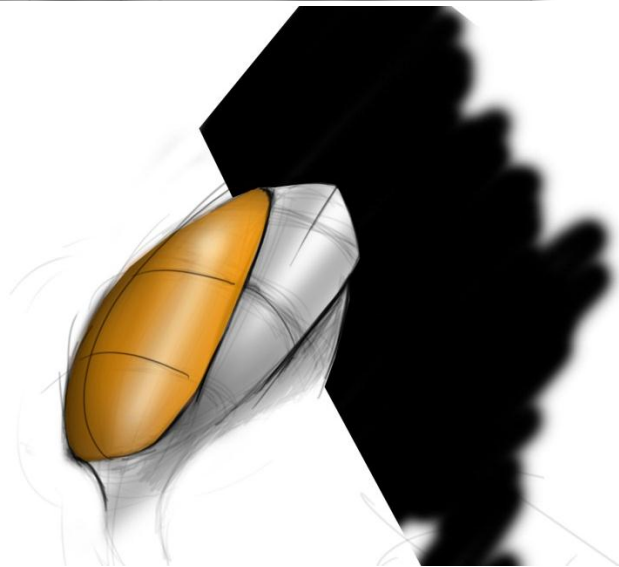
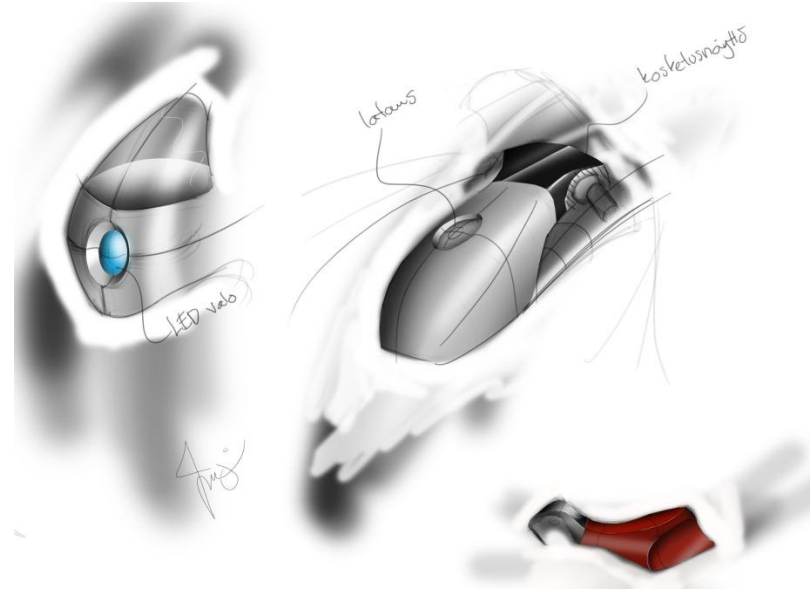
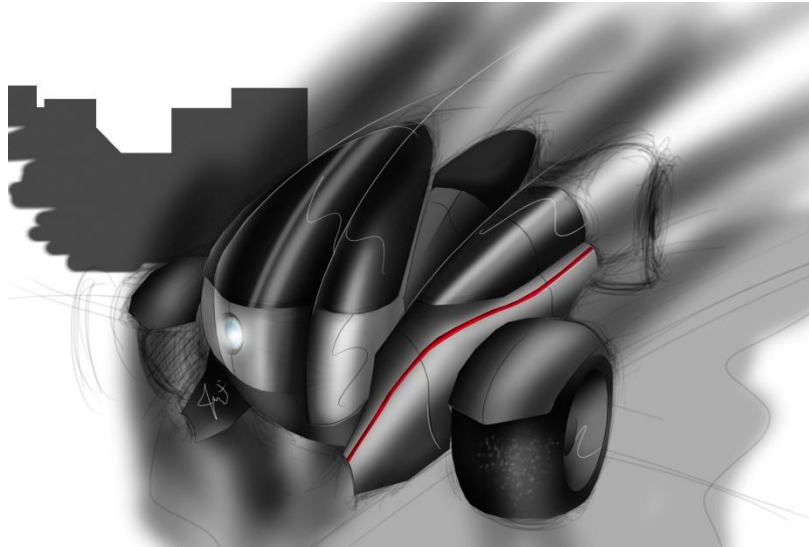
Kuva 46. Käyttöliittymä luonnoksia 2



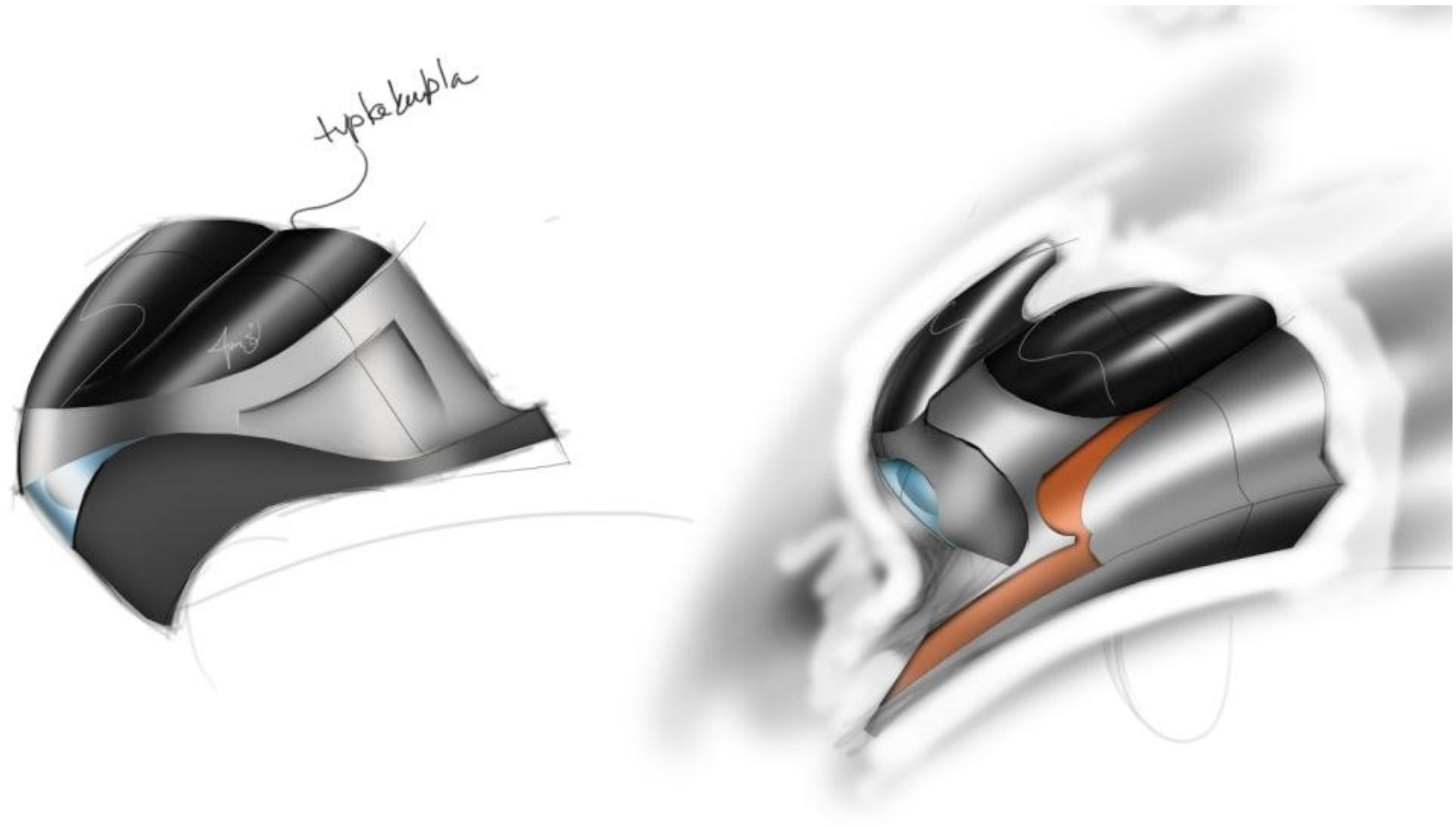
Kuva 45. Käyttöliittymä luonnoksia 1



Kuva 47. Käyttöliittymä luonnoksia 3



Kuva 48. Muotokielen luonnostelua



Kuva 49. Sivukatteita

6.1.2 Mallintaminen



Kuva 50. Näyttömalleja



Kuva 51. Lopullisten muotojen mallinnuksia ja parannuksia mallintamisen keinoin



Kuva 52. Valojen suunnittelua mallintamalla



Kuva 53. Etäkäytön havainnointia



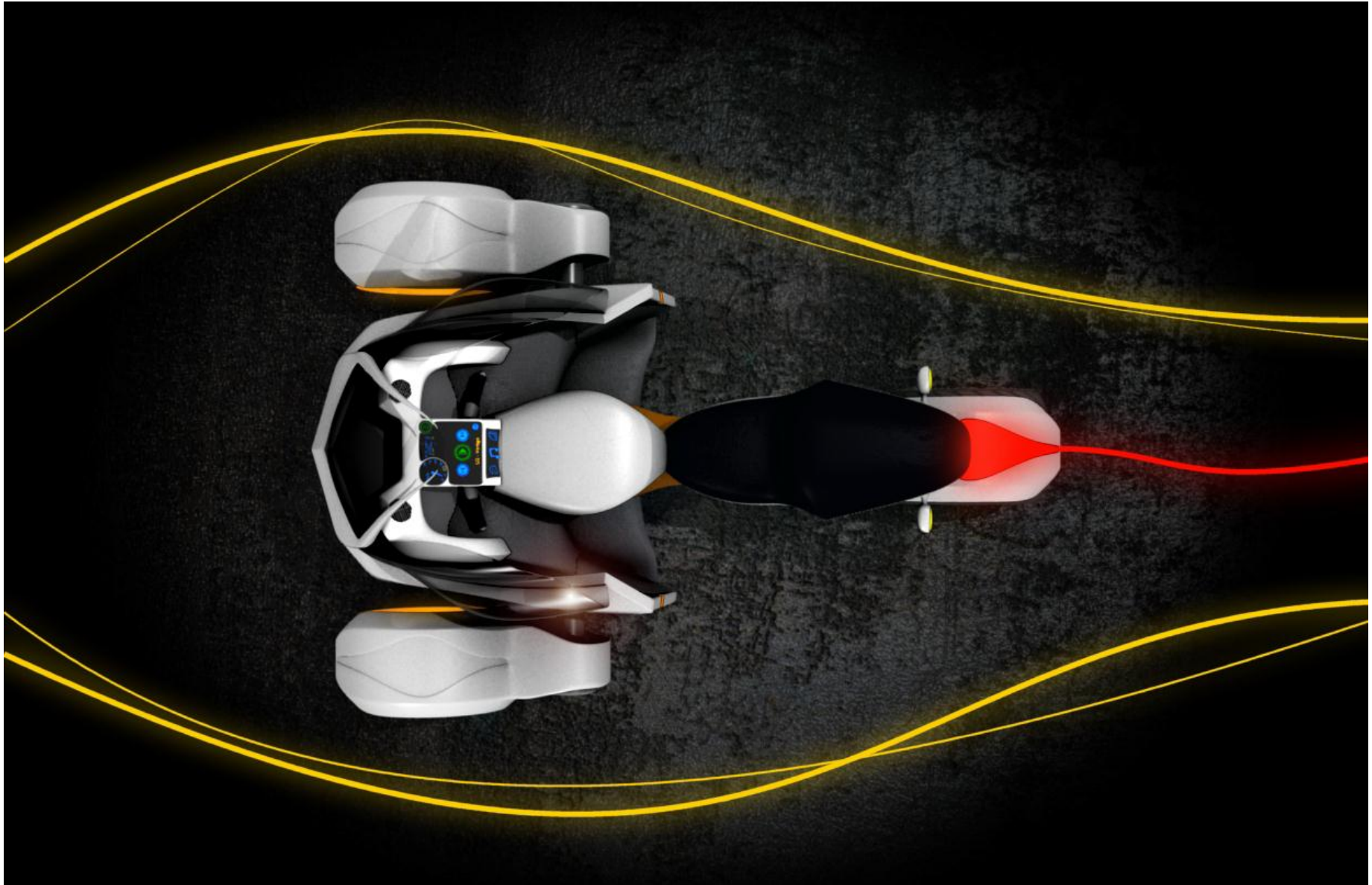
Kuva 54. Etäkäyttö älypuhelimien sovelluksella



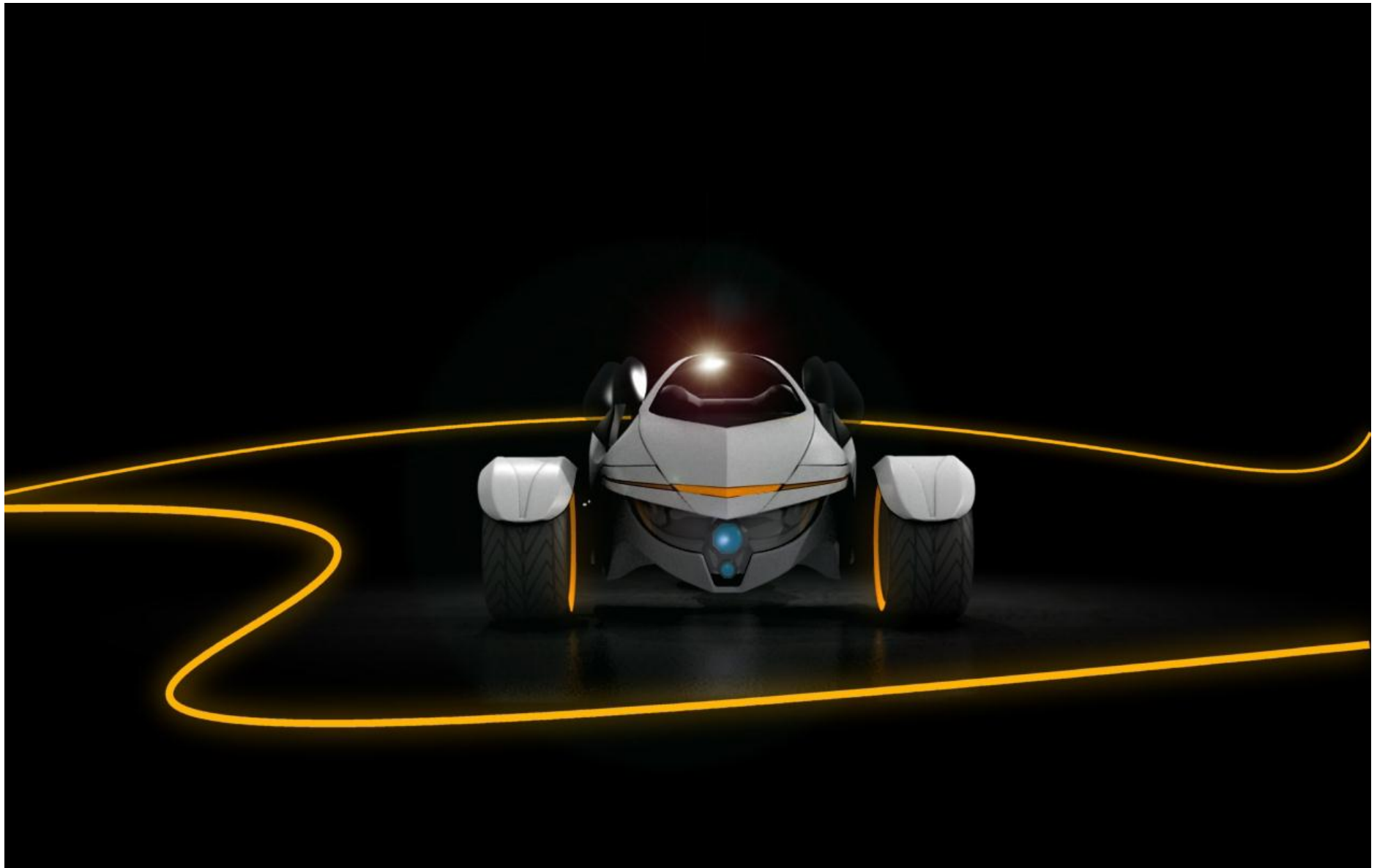
Kuva 55. Lopullinen renderöinti 1



Kuva 56. Lopullinen renderöinti 2



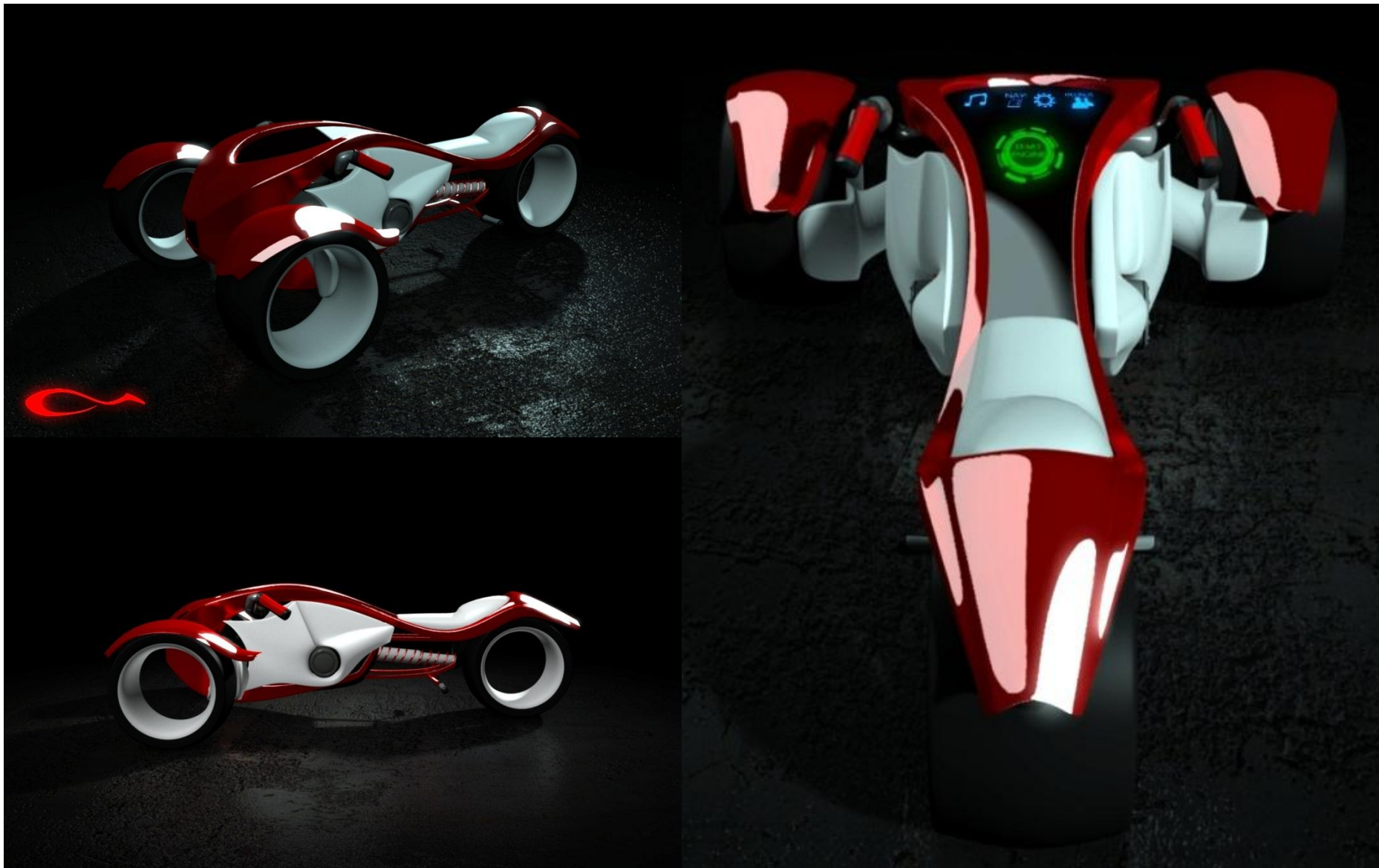
Kuva 57. Lopullinen renderöinti 3



Kuva 58. Lopullinen renderöinti 4



Kuva 59. Lopullinen renderöinti 5



Kuva 60. Nopea sunnuntaimallinnus futuristisemmasta muotokielestä, joita internet on täynnä. Kuvan tarkoituksena lähinnä osoittaa, että kyllähän näitä pystyy tekemään, mutta toimiiko se muussa mielessä kuin esteettisessä.

7. Loppupohdinta

Työn lopputuloksena syntyi tasapainoinen teos, jonka voin kuvitella olevan hyvää materiaalia jatkotyöskentelyä silmällä pitäen. Teorian soveltava osuus jäi työssä hieman vähemmälle kuin oli tarkoitus, mutta työn lopputulos oli monessa mielessä kuitenkin kattava. Laaja aiheympäristö tuotti päänsäivää ja asioiden ja käsitteiden yhtenäistäminen tuntui ensi alkuun mahdottomalta. Lisäksi ennalta tuntemattomat aihealueet psykologian ja sosiologian puolelta toivat omia haasteitaan työn sisäistämässä.

Visualisoinnit symboleineen ja logoineen, simulaatiot, mallinnukset, testitilanteet, luonnokset ja loogiset järjestelmät käyttöliittymässä kertovat mielestä enemmän kuin tuhat sanaa opinnäytteestä ja sen monipuolisesta suunnittelutyöstä. Työn heikommaksi puoleksi jäikin yhteistyökumppaneiden ja asiantuntijoiden puute.

Kokonaisuuden hallitseminen tuotti eniten ongelmia työn aikana. Ilman tarkempaa aikataulutusta toimiminen olisi voinut koitua kohtaloksi, mutta kaikki haluttu kuitenkin päätyi raporttiin. Rakenteen loogisuudessa on vielä parantamisen varaa ja tavoitteissa ollut animaatio jää mahdolliseksi jälkipyykiksi.

Työn aikana herännyt kiinnostus tuotekehitysprosessia ja käyttöliittymäsuunnittelua kohtaan vain kasvoi. Kirjalliset aineistot ja todenmukaisen käytettävyydestin tekeminen vahvistivat kokonaiskuvaani tämän kaltaisesta suunnittelutyöstä ja herätti samalla kysymyksiä mahdollisista jatkokoulutuspaikoista. Suunnittelutyöni oli alusta asti hataralla pohjalla siinä mielessä, että en tehnyt kovinkaan suurta vertailuanalyysiä aiheen tienoilta, vaan suunnittelin konseptini täysin sen

teorian pohjalta minkä olin kasannut. Hämmästyksissäni huomasin katsoessani BMW:n tämän hetkisen konsepti ajoneuvon esittelyvideota, että kaikki kasaamani palaset putosivat samaan palapeliin videon ideoiden kanssa. Voin siis sanoa, että työn soveltava osuus osui nappiin, vaikkei vertailua muihin samankaltaisiin tuotteisiin tapahtunutkaan. Mielenkiintoni ihmisen älykkyyteen ja sen huomioimiseen yhä enemmän käyttöliittymäsuunnittelussa tulee varmasti vain nousemaan ja uskoisin, että tämä on nyt se minun juttuni.

Kuvaluettelo

Kuva 1 Kirurgin apuna toimiva laite tarkkuutta vaativiin hommiin.

<http://www.azorobotics.com/news.aspx?newsID=267&lang=no>

Kuva 2 Husqvarnan robottiruohonleikkuri leikkaa nurmikon omatoimisesti tunnistaen ruohikon rajat.

<http://www.husqvarna.com/fi/landscape-and-groundcare/products/robotic-mowers/products/automower-260-acx/>

Kuva 3-5 <http://www.adage.fi/uploads/pdf/>

[Kaytettavyden psykologia.pdf](http://www.adage.fi/uploads/pdf/Kaytettavyden_psykologia.pdf)

Kuva 6 Autossa olevat näppäimet on suunniteltu niin, että ymmärrämme käyttää niitä katsomatta.

<http://www.flickr.com/photos/7491525@N04/2323333166>

kuva 7 Blue Gene, IBM:n kehittämä supertietokone.

<http://tekniikanihmelapsi.com/2008/06/10/maailman-nopein-supertietokone-ps3-cell-suorittimista/>

Kuva 7 [http://www.adage.fi/uploads/pdf/Kaytettavyden psykologia.pdf](http://www.adage.fi/uploads/pdf/Kaytettavyden_psykologia.pdf)

Kuva 8 Tutun käyttöliittymän kohdatessa ongelman, käyttäjän toiminta muuttuu tiedostamattomasta tietoiseksi. Jesse Miettinen

Kuva 9 Tunnereaktiot toisistaan riippumattomina ulottuvuuksina.

<http://www.oppivataivot.fi/page/show/25/hard>

Kuva 10 Symboli osoittaa, että kyseessä on naisten saniteettitilat.

http://www.leitek.fi/upload/2_10_Opaste-symbol-1.jpg

Kuva 11 Windowsin Clippy on yksi esimerkki käytetyistä agenteista.

http://money.cnn.com/galleries/2009/technology/0910/gallery.microsoft_windows_gaffes/2.html

Kuva 12 Toyotan hybridi-autossa on mukana pimeänäköteknologiaa, joka varoittaa ennalta pimeässä olevista jalankulkijoista

<http://www.hilavitkutin.com/2008/06/03/toyota-esittelee-crown-hybrid-mallin-jossa-on-night-view-toiminto-varoittamassa-jalankulkijoista-hamaralla/>

Kuva 13 Valokuvauskameroissa on jo muutamia vuosia käytetty

hymyntunnistus tekniikkaa. <http://www.directoryutopia.com/blog/sony-dsc-t300-first-camera-with-smile-detection>

Kuva 14 Sykemittari on hyvä esimerkki lähes reaaliaikaisesta sykkeen mittaamisesta ja seuraamisesta.

<http://www.pirkka.fi/muotikauneus/pukeutumisvinkit?nid=4567>

Kuva 15 Tuntoaistimme avulla erotamme ympäristömme eri pinnat niitä näkemättäkin.

<http://polkadot-hanni.blogspot.com/2010/02/tekstuuri.html>

Kuva 16 Valo ilmoittaa viasta tai huomioitavasta asiasta ajoneuvossa.

<http://www.student oulu.fi/~laapotti/autot/kaytto/sahko.html>

Kuva 17 Passiivista havainnointi videokameran avulla.

<https://www.taik.fi/kirjakauppa/images/bfee4ec00950ec8aaf7f96538f668055.pdf>

Kuva 18 Havainnointihaastattelua käytön aikana.

<https://www.taik.fi/kirjakauppa/images/bfee4ec00950ec8aaf7f96538f668055.pdf>

Kuva 19 Luonnos testitilanteen luomisesta. Jesse Miettinen

Kuva 20 Testitilanteen järjestäminen Kuopion Muotoiluakatemia tiloissa.
Jukka Isosaari

Kuva 21 Testihenkilön näkymä. Jesse Miettinen

Kuva 22 Testiä varten tehtyä ohjelmointia Blender-ohjelmalla. Jesse Miettinen

Kuva 23 Ensimmäinen versio testialustasta. Jesse Miettinen

Kuva 24 ongelmatilanne 1. Jesse Miettinen

Kuva 25 ongelmatilanne 2. Jesse Miettinen

Kuva 26 ongelmatilanne 3. Jesse Miettinen

Kuva 27 Laitteen asennot tukevat laitteen käyttötilanteita. Jesse Miettinen

Kuva 28 Fysiikanlakien hyväksikäyttö virtaa vievissä tilanteissa. Jesse Miettinen

Kuva 29 Laitteen toiminta parantaa ajotilanteiden mielekkyyttä. Jesse Miettinen

Kuva 30 Elekielen käyttö vilkkua käytettäessä. Jesse Miettinen

Kuva 31 Eleitä, tunteita ja toimintaa kuvaavat kamerat. Jesse Miettinen

Kuva 32 Visiirin tuomat aistien jatkeet. Jesse Miettinen

Kuva 33 Ohjaamon käyttöliittymää. Jesse Miettinen

Kuva 34-40 Käyttöliittymäkartat. Jesse Miettinen

Kuva 41 Työn esikuvana toiminut Can-am Spyder.
http://1.bp.blogspot.com/_0QWwDluEx8/TCOQdfZ6Ctl/AAAAAAAAAlc/0MqSGV2C7UQ/s1600/bombardier-can-am-spyder.jpg

Kuva 42-55 Luonnostelua. Jesse Miettinen

Kuva 50 Näyttömalleja. Jesse Miettinen

Kuva 51 Lopullisten muotojen mallinnuksia ja parannuksia mallintamisen keinoin. Jesse Miettinen

Kuva 52 Valojen suunnittelua mallintamalla. Jesse Miettinen

Kuva 53 Etäkäytön havainnointia. Jesse Miettinen. (alkuperäinen <http://www.prlog.org/10252646-iphone-applications-development.jpg>)

Kuva 54 Etäkäyttö älypuhelimien sovelluksella. Jesse Miettinen

Kuva 55-59 Lopulliset renderointikuvat. Jesse Miettinen

Kuva 60 Nopea sunnuntaimallinnus futuristisemmasta muotokielestä, joita internet on täynnä. Jesse Miettinen

Kuvioluettelo

Kuvio 1 Työn kulku. Jesse Miettinen

Kuvio 2 Laaja toimintaympäristö työn eri osa-alueista. Jesse Miettinen

Kuvio 3 D.A. Normanin seitsemänvaiheinen malli ns. Normanin toimintamalli ja perinteinen kolmivaiheinen toimintamalli samassa.

http://www.liikenneturva.fi/www/fi/tutkimus/tutkimusmonisteet/liitetiedostot/kuljettajien_vuorovaikutus104_2006.pdf

Kuvio 4 Ihmisten pelot liikenteessä.

http://www.liikenneturva.fi/www/fi/tutkimus/tutkimusmonisteet/liitetiedostot/kuljettajien_vuorovaikutus104_2006.pdf

Kuvio 5 Ihmisen, koneen ja ympäristön välinen vuorovaikutus. Jesse Miettinen

Kuvio 6 Omaa ajatusta agenteista syötteen ja palautteen välikätenä. Jesse Miettinen

Lähteet

Kirjalliset lähteet

Hawkins J.; Blakeslee, S. 2004. Älykkyys: uusi tieto aivoista ja älykkäät koneet. New York: Owl Books (Suomentanut Helsinki: Edita)

Hyvönen, E. 2001. Inhimillinen kone - konemainen ihminen. Helsinki: Yliopistopaino

Kaasinen, E.; Norros, L. 2007. Älykkäiden ympäristöjen suunnittelu - kohti ekologista systeemijattelua. Helsinki: Teknologiainfo Teknova

Weckroth, K. 1992. Toiminnan psykologia : Henki ja jää. Tampere: Tammer-Paino Oy

Sähköiset lähteet

Ars Technica. Mooren lain rajat. 2001 [viitattu 15.1.2011]. Saatavissa: <http://sektori.com/uutinen/mooren-lain-rajat/2492/>

CSC — Tieteen tietotekniikan keskus Oy, Mikä on supertietokone?. [viitattu 27.1.2011]. Saatavissa: http://www.csc.fi/csc/tieteen_tietotekniikka/tietoverkot_laitteet/superkoheet

Eronen, H. Animoidut pedagogiset agentit. 2011. Helsinki: Helsingin Yliopisto. [viitattu 25.2]. Saatavissa:

<http://www.google.fi/url?sa=t&source=web&cd=5&ved=0CDEQFJAE&url=http%3A%2F%2Fwww.cs.helsinki.fi%2Fu%2Fhpitkane%2Fagentit.doc&rct=j&q=%E4lykk%E4%E4t%20agentit&ei=PKhbTdvMM2gOuvv9J8L&usg=AFQjCNFZLUjjPr0xBctgAucNFyyBFHevmA&cad=rja>

Halonen, T.; Hyttinen, T.; Myllyselkä, P.; Pennala, T.; Simonen, H. SOSIAALINEN VUOROVAIKUTUS. [viitattu 16.2]. Saatavissa: www.sampo2002 oulu.fi/persoonat/vuorovaikutuksesta.doc

Heikkinen, K. Arkijärki hylkii tiedettä. Tiedeen lehden verkkosivut. 2011. [viitattu 3.2]. Saatavissa: http://www.tiede.fi/artikkeli/1330/arkijarki_hylkii_tiedetta

Ihminen käyttäjänä. Verkkoluento. [viitattu 20.2.2011]. Saatavilla: http://www.ratol.fi/opensource/klus/ihminen_ihminen.html

Jokinen, K. Ihmisen ja koneen välinen dialogi: Kommunikoivat agentit. [viitattu 12.2.2011]. Saatavissa: <http://www.ling.helsinki.fi/~kjokinen/Publ/200501TUPagentit.pdf>

Kalliola, K. IBM:n supertietokone voitaisiin kutistaa sokeripalan kokoiseksi - katso video. Tekniikka ja talous. 2010. [viitattu 27.1.2011]. Saatavissa: <http://www.tekniikkatalous.fi/ict/article538768.ece>

Keskioja, S. Käyttäjän tunteiden tunnistaminen ja niihin reagoiminen. Helsinki: Helsingin yliopisto. [viitattu 23.2.2011]. Saatavissa: <http://peregrin.it.hiit.fi/~oulasvir/58307110/k-v1.0.pdf>

Matikainen, K. J. KÄYTTÄYTYMINEN UHKATILANTEESSA. Pro gradu-tutkielma. 2007. Helsingin yliopisto. [viitattu 15.2.2011]. Saatavissa: http://virtual.vtt.fi/virtual/proj6/fdsevac/documents/matikainen_pro_gradu.pdf

Nordqvist, C. Implanted Retinal Chip Allows Blind People To See. Medical News Today. [viitattu 27.1.2011]. Saatavissa:

<http://www.medicalnewstoday.com/articles/206576.php>

Nummenmaa, L. Tunteet. Oppivat aivot – ohjaava mieli verkkosivut. [viitattu 10.2.2011]. Saatavissa:

<http://www.oppivataivot.fi/page/show/25/hard>

Papunet. Tietoa vuorovaikutuksesta. Papuanet-verkkosivut. [viitattu 15.2.]. Saatavissa: <http://papunet.net/tietoa/vuorovaikutus.html>

Rajalin, S.; Pöysti, L. Kuljettajien vuorovaikutus ja koetut riskit liikenteessä - Vertailututkimus vuosilta 1988 ja 2006. 2006 Helsinki: Liikenneturva [viitattu 17.2.2011]. Saatavissa:

http://www.liikenneturva.fi/www/fi/tutkimus/tutkimusmonisteet/liitetiedostot/kuljettajien_vuorovaikutus104_2006.pdf

Sinkkonen, I.; Kuoppala, H.; Parkkinen, J.; Vastamäki, R. 2009. Käytettävyyden psykologia. Helsinki: Adage Oy. [viitattu 13.2.2011]. Saatavissa:

http://www.adage.fi/uploads/pdf/Kaytettavyuden_psykologia.pdf

Tieteenkuvailehti. Näköaisti [viitattu 27.1.2011]. Saatavilla:

<http://tieku.fi/nakoasti>

Tieteenkuvailehti. Mikä on ÄO-testi? [viitattu 27.1.2011]. Saatavilla:

<http://tieku.fi/ihminen/aivot/mika-on-ao-testi>

Top 500 Supercomputer sites. China Grabs Supercomputing Leadership Spot in Latest Ranking of World's Top 500 Supercomputers. [viitattu 27.1.2011]. Saatavissa: <http://www.top500.org/lists/2010/11/press-release>

Liitteet

Liite 1

Kysely

15.3.2011

1. Pitikö mielestäsi keskittyä liikaa kosketusnäytön toimintaan?
2. Opastivatko symbolit tarpeeksi nopeasti ja yksinkertaisesti? Vai oliko näytöllä liian paljon toimintaa yhtä aikaa?
3. Kuinka paljon äänimerkit antoivat tuntua laitteen toimivuudesta?
4. Yleisesti huonoja/hyviä puolia kosketusnäytön käytöstä ajoneuvossa?

www.savonia.fi

