



TEKNIikka JA LIIKENNE

Auto- ja kuljetustekniikka

Tuotetekniikka

INSINÖÖRITYÖ

CITYCAB-KULJETTAJAN TURVALLISUUS

**Työn tekijä: Rein Nolo
Työn ohjaaja: Harri Santamala**

Työ hyväksytty: 7.5.2009

**Harri Santamala
insinööri**



ALKULAUSE

Tämä työ on tehty opinnäytetyönä insinööritutkintoa varten Metropolia Ammattikorkeakoulun autotekniikan koulutusohjelmassa. Työn valvojana on toiminut insinööri Harri Santamala.

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Metropolia ammattikorkeakoulun CityCab-autoprojekti. Insinöörityön tavoitteena oli kertoa projektissa toteutetut ja suunnitellut kuljettajan turvallisuutta parantavat ratkaisut olettaen uhkan muodostuvan kuljettavan henkilön puolelta. Lisäksi tarkoitus toteuttaa projektin yhteistyökumppanin työntekijöillä tutkimuskysely.

Haluan erityisesti kiittää työni valvojaa ja ohjaajaa Harri Santamalaa avusta tämän insinöörityön tekemisessä sekä kaikkia projektissa mukana olleita opiskelijoita.

Haluan myös osoittaa kiitokset projektin vetäjälle Matti Parpolalle projektin mahdollistamisesta ja hänen antamastaan mahdollisuudesta kehittää taitojaan moninaisissa autoprojekteissa.

Helsingissä 21.4.2009

Rein Nolo

TIIVISTELMÄ

Työn tekijä: Rein Nolo	
Työn nimi: CityCab-Kuljettajan turvallisuus	
Päivämäärä: 21.4.2009	Sivumäärä: 33 s. + 4 liitettä
Koulutusohjelma: Auto- ja kuljetustekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Tuotetekniikka
Työn ohjaaja ja valvoja: Insinööri Harri Santamala	
<p>Tämä insinöörityö tehtiin Metropolia ammattikorkeakoulun CityCab-kaupunkitaksi-autoprojektin osana. CityCab on Metropolia Ammattikorkeakoulun ja Taideteollisen korkeakoulun yhteinen projekti, jonka tarkoituksena oli kehittää asiakastyytyvää ja kuljettajaystävällisyyttä edistävä moderni kaupunkitaksi. Taideteollinen korkeakoulu oli vastuussa CityCabin muotoilusta ja suunnittelusta, kun taas Metropolia Ammattikorkeakoulun vastuulle jäi tekninen suunnittelu sekä ajoneuvon valmistaminen.</p> <p>CityCab on tuotekehitysprojekti, johon on tutkukseen ja innovaatioihin pohjautuen suunnitella ja toteuttaa moderneja ja innovatiivisia teknisiä ratkaisuja. Näistä edistyksellisimpinä voidaan pitää itsekantavaa hiilikuitukoria, kääntyvää taka-akselia ja ympäristöystävällinen hybridoimanolähde.</p> <p>Tämän insinöörityön tarkoituksena on selvittää Metropolian autoprojekti Citycabin toteutettavat kuljettajan turvallisuutta parantavat ratkaisut olettaen uhkan muodostuvan kuljetettavan henkilön puolesta. Lisäksi tarkoitus toteuttaa projektin yhteistyökumppanin työntekijöillä tutkimuskysely.</p> <p>Suunnittelu vaati käymään läpi eri maiden taksilainsäädäntöä sekä niiden vaatimuksia takseissa oleviin turvalaitteisiin.</p> <p>Insinöörityöhön päätettiin dokumentoida projektiin jo asennetut turvalaitteet sekä suunnitella ohjaamon ja matkustamon väliin asennettava väliseinä.</p>	
Avainsanat: CityCab, kuljettajan turvallisuus, turvalaitteet, väliseinä	

ABSTRACT

Name: Rein Nolo



Title: CityCab-Driver Safety

Date: 21.4.2009

Number of pages: 33 + 4 appendices

Department:
Automotive and transport engineering

Study Programme:
Product engineer

Instructor and supervisor: Harri Santamala B.Sc

The graduate study was made for the Metropolia Polytechnic CityCab vehicle project. CityCab is co-operation project between University of art and design and Metropolia polytechnic, where the aim is to develop customer satisfaction and driver friendly modern city taxi.

The CityCab is Metropolia's research and development project, where based to research and innovations is planned to carry out modern and innovative technical solutions. From these the more advanced can be hold: Enviromental friendly hybrid power train, turning rear wheels and self-supporting carbon fibre body.

CityCab is co-operation project between University of art and design and Helsinki polytechnic. University of art and design was responsible for the design of CityCab
Helsinki polytechnic was corresponding to technical design and preparing of vehicle.

The purpose of this study is to determine the safety equipment that are going to be carried out in the Metropolia CityCab vehicle project in order to guarantee driver safety assuming the threat is coming from the customer side. In addition an inquiry will be made with the projects partner employees.

It was decided to document the safety equipment that was already installed to the car and to model a partition between the driver and passenger compartment.

Keywords: CityCab, driver safety, safety equipment, partition

SISÄLLYS

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	1
1.1	CityCab	1
1.2	Kuljettajan turvallisuus	4
2	TOTEUTETUT KULJETTAJAN TURVALLISUUTTA PARANTAVAT RATKAISUT	6
2.1	Lainsäädäntö	7
2.2	Turvakamera	7
2.3	Hätäpainike	10
3	VÄLISEINÄN SUUNNITTELU	12
3.1	Lainsäädäntö	12
3.2	Väliseinän mallinnus Catia-ohjelmalla.....	13
3.3	Väliseinän materiaalivalinta	16
3.4	Väliseinän aiheuttamat ongelmat.....	18
3.4.1	<i>Eristyshaitta</i>	19
3.4.2	<i>Sosiaalinen haitta</i>	22
3.4.3	<i>Käytännöllinen haitta</i>	22
4	TUTKIMUSKYSELY	24
4.1	Tutkimuskyselyn tulokset	25
4.2	Tutkimustulosten arviointi	28
5	YHTEENVETO	29
	VIITELUETTELO	32

LIITTEET

LIITE 1 Tutkimuskysely

- LIITE 2 Itseopiskeluohjelma Volkswagen
- LIITE 3 Automaattisen hätäprosessin toimintakaavio
- LIITE 4 CityCabin mitat

1 JOHDANTO

Tämä insinöörityö käsittelee Metropolia Ammattikorkeakoulun CityCab-autoprojektin kuljettajan turvallisuutta olettaen uhkan muodostuvan matkustajan puolelta. Päättötöön tutkimusvaihe aloitettiin CityCab-projektin toisen viimeistelyvaiheen aikana vuoden 2007 alussa.

Insinöörityön avulla selvitetään, mitä turvallisuuslaitteita nykyajan taksiala käyttää ja mitä turvallisuuslaitteita tulevaisuus tuo mukanaan. Ottaen huomioon, että CityCab on tuotekehitysprojekti, jonka tavoitteena on tutkimukseen ja innovaatioihin pohjautuen suunnitella ja toteuttaa uudentyyppinen taksiauton metropolialueiden tarpeisiin, oli tarvetta selvittää myös kansainväliset standardit taksien kuljettajan turvallisuudesta

Tähän päättötööhön sisältyy myös CityCab-projektin yhteistyökumppanin työntekijöillä suoritettu tutkimuskysely, jonka avulla pyrittiin selvittämään taksinkuljettajien työssään kokemaa omaan turvallisuuteen kohdistuvaa uhkaa.

Tämän insinöörityön lähtökohtana oli tarkastella kansainvälisesti takseissa käytettäviä kuljettajaa turvaavia turvalaitteita. CityCab on metropolialueille suunniteltu kaupunkitaksi, joten tarvittavat turvalaitteet tulisi suunnitella sen mukaan eikä vain ajatellen Suomen taksiliikennettä. Tarkoituksena verrata turvalaitteiden eroavaisuuksia kansainvälisesti Suomen taksiliikenteeseen nähden.

1.1 CityCab

CityCab on Metropolian Ammattikorkeakoulun auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelman ja Taideteollisen korkeakoulun yhteinen projekti tulevaisuuden metropolialueen kaupunkitaksista. Projekti on aloitettu jo vuonna 2004 tutkimustyöllä, joka

selvitti, millaisia vaatimuksia nykyaikaiselle taksille asetetaan hyvän asiakastytyvyyden ja kuljettajan mukavuuden saavuttamiseksi.

Projektin tavoitteena on ollut kuljettajan työympäristön toimivuus, matkustajien esteetön kulku ja nykyajan autotekniikan huomioon ottaen tietysti ympäristöystävällisyys. Lisäksi tärkeinä tavoitteina pidettiin viiden matkustajan mahtumista kyytiin. Pyörätuoliasiakkaan kuljetusmahdollisuutta. Lisäksi tarvittaessa ohjaamon ja matkustamon väliin tulisi olla mahdollista asentaa turvalasi. (kuva 1).



Kuva 1. CityCab

CityCabin suunnittelussa ei tähdätä suoraan siihen, että konseptiauto johtaisi suoraan teolliseen sarjatuotantoon. Konseptiauto on tutkimus- ja tuotekehitysprojekti, jonka tuloksien toivotaan näkyvän tulevien taksiautojen kehityksessä. Konseptiauton suunnittelussa on kuitenkin huomioitu piensarjatuotannon mahdollisuus taloudellisuuden ja huoltotoimenpiteiden osalta.

Projektissa on toteutettu paljon nykyisessä autotekniikassa esiintyvää tekniikkaa ja myös uusia innovaatioita. Auton erittäin kevyt runko on tehty tilan maksimoimiseksi alumiinikennoisesta tasalattiasta sekä autolla on itsekantava hiilikuitukori. Koska CityCabiä suunniteltaessa tavoitteena oli parantaa Lontoon taksille asetettuja tavoitteita, niin autoon on toteutettu kääntyvä taka-akseli, jotta voidaan saavuttaa mahdollisimman pieni kääntösäde U-käännöksissä. Modernia autotekniikka on myös ympäristöystävällinen hybridoimanolähde projektin emoautosta Toyota Priuksesta.

Viimeistely CityCab esiteltiin vuoden 2006 Paris Motor Show'ssa. Konseptiauto sai kerätyn palautteen perusteella todella hyvän vastaanoton. Vuonna 2007 aloitettiin toden teolla projektin toinen viimeistelyvaihe, jonka tarkoituksena oli hioa konseptiauto tieliikennekäyttöön rekisteröidyksi ajoneuvoksi. Toinen viimeistelyvaihe sisälsi tuotekehityksessä huomattuja tarpeita auton käytännöllisyyden kannalta. Uudessa versiossa auton sivuovi muutettiin kaksiosaiseksi toimivuuden parantamiseksi.

Vuoden 2007 syksyllä suoritettiin suunnitellut tutkimusajot Helsingin taksiliikenteessä. Näiden tutkimusajojen perusteella voitiin arvioida tutkimus- ja kehitystyön tuloksia erityisesti asiakkaiden ja kuljettajien näkökulmasta ja saada arvokasta tietoa projektiauton toimivuudesta ja käytännöllisyydestä. Kokonaan valmis liikennekäyttöön rekisteröity konseptiauto CityCab esiteltiin Frankfurtin autonäyttelyssä syksyllä 2007. (kuva 2).



Kuva 2. CityCab vuonna 2009

1.2 Kuljettajan turvallisuus

CityCab-projektiauton suunnittelulähtökohta oli metropolialueen taksikäyttö. Muualla maailmassa kuljettajaa suojaavat turvalaitteet ovat selkeämpiä kuin Suomessa.

Ottaen tämän lähtökohdaksi tähän insinööriyöhön tarkastellaan maailman isoimpien kaupunkien taksinkuljettajien turvavälineitä ja sen perusteella suunnitellaan jo autossa olevien kuljettajan turvallisuutta lisäävien laitteiden lisäksi muut mahdolliset kuljettajaa suojaavat keinot.

Vertailukohteena voidaan käyttää Lontoon takseja, jotka on CityCabin tavoin suunniteltu ainoastaan taksikäyttöön maksimoiden autosta saatava hyöty asiakasta ja kuljettajaa ajatellen. Lontoon taksissa kuljettajan turvallisuutta ajatellen matkustajan puolelta kohdistuva mahdollinen uhka on ratkaistu asettamalla kuljettajan ja matkustamon väliin läpinäkyvä avattava väliseinä. Mikäli syntyy kuljettajaa uhkaava tilanne, voidaan näin suoranainen kontakti kuljettajan selän takaa välttää. (kuva 3).



Kuva 3. Lontoon taksin väliseinä

Toisena vertailukohteena voidaan pitää New Yorkin taksia. Kuten Lontoon taksissa myös tässä on kuljettajaan mahdollisesti kohdistuva uhka ratkaistu asentamalla matkustamon erottava läpinäkyvä väliseinä. (kuva 4.)



Kuva 4. New Yorkin taksin väliseinä

Kummankin kaupungin takseissa on väliseinän lisäksi autonpaikannus ja radioyhteys taksikeskukseen mahdollisen uhkatilanteen syntyessä.

New Yorkin taksilainsäädännössä on määritelty, minkälaisia vaatimuksia matkustamon ja ohjaamon väliin asennettavalla väliseinällä pitää olla. Lontoon takseilla ei ole yhtä tarkkaan määriteltyä lainsäädäntöä autoon asennettavista turvalaitteista.

Suomessa ei käytetä lainkaan väliseinää kuljettajan turvana. Maailmanlaajuisesti väliseinän käyttö takseissa on paljon tiheämpää. New Yorkin ja Lontoon takseissa väliseinä on pakollinen kuljettajan turvalaite, joka on myös määritelty lain mukaan. [9].

2 TOTEUTETUT KULJETTAJAN TURVALLISUUTTA PARANTAVAT RATKAISUT

Projektiautoon oli jo valmiiksi asennettu tällä hetkellä melkein Suomen kaikissa taksi-liikenteessä olevat turvalaitteet. Näitä ovat kuljettajan hätäpainike ja turvakamera. Näistä ei ole vielä kukaan projektissa ollut opiskelija tehnyt dokumentaatiota tarkemmin, eli ne löytyvät auton varustelistasta, mutta ilman tarkempaa tietoa.

Suomen lainsäädännössä ei ole vielä määrätty pakolliseksi asentaa mitään turvalaitetta takseihin. Taksifirmat ovat itse lähteneet kehittämään taksikuljettajiensa turvallisuutta.

2.1 Lainsäädäntö

Kuten edellä mainittiin, Suomen taksilainsäädännössä ei ole mitään maininta näiden turvallisuuslaitteiden pakollisuudesta. Taksiliikennelaki sisältää vain maininnat taksipalvelujen laatuvaatimuksista ja taksikuljettajan salassa pitovelvollisuudesta asiakkaan yksityisyyden turvaamiseksi. [1]. Tietojen luovutuspakko viranomaisille on määritelty 25 §: ssä.

Tietosuojavaltuutettu Reijo Aarnio on kommentoinut [2] Suomen Taksiliitto ry:n jäsentensä puolesta tekemää lupahakemusta, jolla hakija pyysi tietosuojalautakunnalta lupaa saada asentaa turvakamerat takseihin seuraavasti:

Päätös merkitsee henkilötietolain soveltamisesta johtuen myös sitä, että yhteysvaatimuksen nojalla turvakamerajärjestelmät ovat tähän perussuhteeseen ja siten aikaan ja paikkaan sidottuja ja että kuvia koskevat luovutusrajoitukset. Sellaista kattavaa valvontaa, jossa kuvia yhdistelemällä seurattaisiin esimerkiksi kansalaisten liikkumista ei näin ollen henkilötietolain nojalla synny.

Tietosuojalautakunta korostaa kuitenkin, että kameravalvonnan yksityiskohtaisessa toteuttamisessa on tarkoin noudatettava henkilötietolain säännöksiä. Tämä tarkoittaa erityisesti sitä, että kameravalvonnassa tallennetut kuvat on hävitettävä heti, kun ne eivät enää ole tarpeen taksikuljettajien turvallisuuden vuoksi tai heihin kohdistuneiden rikosten selvittämiseksi ja niin pian kuin se on teknisesti mahdollista.

Matkustajia on myös informoitava siitä, että taksissa on tallentava kameravalvonta ja siitä, kuka on rekisterinpitäjä ja kenen puoleen matkustaja voi kääntyä kameravalvontaa koskevassa asiassa.

Henkilötietolaki edellyttää lisäksi muun muassa, että kameravalvonnassa talletetut kuvat on suojattava niin, etteivät asiattomat pääse niihin käsiksi. Tietosuojavaltuutettu on henkilötietolain soveltamisen yleinen valvontaviranomainen. Tässä ominaisuudessa tietosuojavaltuutetun tehtävänä on seurata myös sitä, että taksien kameravalvonnan yksityiskohtaisessa toteuttamisessa noudatetaan henkilötietolain säännöksiä. [10].

2.2 Turvakamera

CityCabiin on asennetun turvakameran (kuva 5) valmistaja on RP ja tuotenumero 10R-022678. Valitettavasti kameran muistin kapasiteetista ei ole sen tarkempaa tietoa.



Kuva 5. Turvakamera

Turvakameran käytöstä tuloksia

Kamera löytyy jo useammasta kuin joka viidennestä suomalaisesta taksiautosta. Poliisi toivoo kansalaiskeskustelua taksien turvakameroiden käyttöoikeuksista. Lappeenrannassa kamera asennettiin joka taksiin viime tammikuusta uuden tilausvälitysjärjestelmän käyttöönoton yhteydessä. Kamera aiheuttama lisäinvestointi on noin 400 euroa autolta.

Lappeenranta ja esimerkiksi Tampereen taksien käyttämässä järjestelmässä auton oma tietokoneyksikkö tallentaa satunnaisin aikaväleihin otetut kuvat noin kuukaudeksi, jonka jälkeen ne poistuvat automaattisesti tietokoneen kovalevyiltä vanhemmasta päästä. Häätätilanteessa kuva saadaan välittymään viranomaisille tuoreeltaan. Viranomaiset saavat kuvat virkapyynnöllä virkatehtävissä. Kuvat toimittaa operaattori ja ohjelmiston toimittaja.

Kamera on tähän saakka kehitetyistä turvalaitteista ylivoimaisesti paras. Muutoin maailmalla on kokeiltu esimerkiksi erilaisia suojalaseja ja kupuja matkustajana kul-

jettajan välille. Vakavia hyökkäyksiä taksinkuljettajia kohtaan tapahtuu Suomessa onneksi vähän. Tampereella kuljettajaan käytiin kuitenkin käsiksi lähes viikoittain ennen turvakameroita. Nyt tapauksia ei ole enää läheskään yhtä usein. Poliisi on käyttänyt kuvia kaiken kaikkiaan varsin vähän. Helsingin poliisi on pyytänyt reilun vuoden aikana puoli tusinaa kertaa taksikuvia nähtäväkseen. [3].

Helsingissä taksiryöstöjä tehtiin 90-luvun lopussa kymmenkunta vuodessa, mutta esimerkiksi viime vuonna niitä tehtiin enää kolme. Taksikameroiden kuvia saa katsoa vain poliisiviranomainen, mutta onneksi kuvia joudutaan katselemaan hyvin harvoin. Taksin turvakamera on usein kiinteä infrapunakamera, jossa on laajakuvalinssi (kuva 6). Ryöstön yrittäjästä saadaan siis kuva myös pimeällä. Kamera auttaa saamaan rikoksen tekijän kiinni, mutta se ei suojaa ammattiautoilijaa aggressiiviselta asiakkaalta



Kuva 6. New Yorkin taksin turvakamerakuva

Ohessa alhaalla tavallisella digikameralla otettu kuva samaan suuntaan kuin mahdollinen CityCabin turvakameran ottama kuva. (kuva 7).



Kuva 7. CityCabin turvakameran mahdollinen kuva matkustamosta

2.3 Hätäpainike

Hätäpainike on CityCabissa toteutettu universaalilla painikkeella kuljettajan oikealla puolella sijaitsevassa toimintokonsolissa. Kun kuljettaja päättää tilanteen muodostuneen asiakkaan kanssa itselleen turvattomaksi voi kuljettaja painaa hätäpainiketta, jolloin aukeaa tietoyhteys taksikeskukseen ja sitä kautta yhteys yleiseen hätänumeroon tarvittaessa. Samaan aikaan taksikeskuksessa saadaan tietoa hädässä olevan taksin sijainnista ja tarvittaessa voidaan lähettää apua. Hätätilanteessa hätänappia painettaessa turvakamera ottaa kuvia jatkuvasti. Myös äänen ja videon tallentaminen on mahdollista. Se tapahtuu automaattisesti, kun kuljettaja painaa hätäpainiketta. (kuva 8).



Kuva 8. Hätäpainike kojetaulussa

Automaattinen hätäsoittojärjestelmä eCall

Citycabin hätäpainikkeen toimintaa kuvastaa hyvin ITS Finlandin kehittämä automaattinen hätäsoittojärjestelmä. Järjestelmän avulla saisi parannettua selkeästi kuljettajan tarvitsemaa apua tarvittaessa. Toimintaperiaate mahdollistaa monta eri tapaa auttaa kuljettajaa hätätapauksessa. (liite 3).

Älykkään liikenteen verkosto ITS Finlandin tekemä raportti automaattisella hätäsoittojärjestelmällä (yleisesti käytetään termiä eCall) tarkoitetaan ajoneuvoon kiinteästi yhdistettyä järjestelmää, joka onnettomuuden sattuessa avaa puhe- ja tietoliikenneyhteyden hätäkeskukseen. Järjestelmä välittää hätäkeskukseen mm. onnettomuusauton tarkan sijainnin sekä mahdollista järjestelmän tuottamaa lisäinformaatiota onnettomuudesta. Automaattisen hätäsoittojärjestelmän yleistymisen voi selkeästi

nopeuttaa avun saapumista onnettomuuspaikalle sekä täten vähentää suoraan liikennekuolemien määrää.

eCall-laite pitää jatkuvasti yllä reaaliaikaista tietoa ajoneuvon sijainnista ja suunnasta. Näin varmistetaan, että automaattinen hätäviesti voidaan lähettää välittömästi onnettomuustilanteen jälkeen. Laite voi tarjota paikannustietoa muille palveluille. Jos ajoneuvo joutuu tilanteeseen, jossa eCall-laitteen sensoreita laukeaa tai laitteen ollessa yhdistettynä ajoneuvon väylään se saa tiedon ajoneuvon sensoreiden laukeamisesta tai jos ajoneuvon kuljettaja tai matkustaja painaa laitteen hätäviestipainiketta, käynnistyy hätäviestitoiminto.

Hätäkeskus lähettää hätätilanteen hoitamiseksi tarpeelliset hälytysajoneuvot paikalle ja välittää niille hätätilanteen paikannustiedot. Paikannustiedot voidaan välittää suoraan hälytysajoneuvon navigointijärjestelmään. Tarvittaessa hätäkeskus voi avata kokouspuhelun hälytysajoneuvon ja eCall-laitteen välille. [5, s. 14–15]. (Liite 4.)

3 VÄLISEINÄN SUUNNITTELU

Tämän insinööriyön lähtökohtana oli lähteä suunnittelemaan CityCabiin joko yleismaailmallisesti isoissa kaupungeissa, esimerkiksi Lontoossa ja New Yorkissa käytössä olevia kuljettajan turvallisuutta parantavia turvalaitteita ja myös mahdollisia uusia innovatiivisia ratkaisuja.

Lontoon ja New Yorkin takseissa on lainsäädännön mukaan oltava ohjaamon ja matkustamon erottava väliseinä kuljettajan turvallisuutta parantavana tekijänä. Metropolian CityCab-autoprojekti on ennen kaikkea suunniteltu metropolialueiden taksi-käyttöön ja tämä näkökanta huomioon ottaen CityCabiin haluttiin suunnitella ja toteuttaa ohjaamon ja matkustamon erottava väliseinä. Kyseessä todella haastava toteuttaa, mutta välttämätön turvalaite kuljettajan suojaksi. [4]

3.1 Lainsäädäntö

Suomen taksilainsäädännössä ei ole mitään mainintaa näiden turvallisuuslaitteiden pakollisuudesta. Taksiliikennelaki sisältää vain maininnat taksipalvelujen laatuvaati-

muksista ja taksikuljettajan salassapitovelvollisuudesta asiakkaan yksityisyyden turvaamiseksi. Tietojen luovutuspakko viranomaisille on määritelty lain 25 §:ssä.

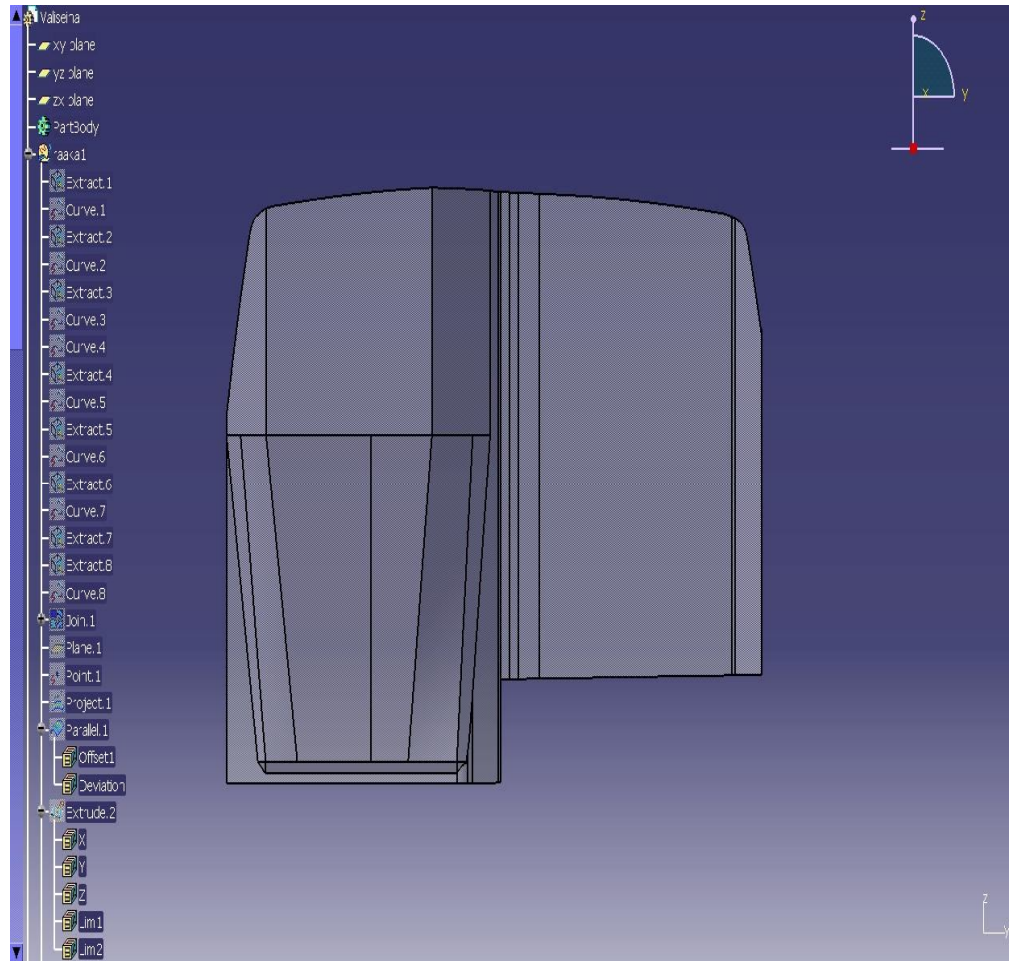
New Yorkin osavaltiossa on vuoden 2004 lainsäädännön mukaan on takseissa oltava asennettuna luodinkestävä väliseinä, joka erottaa ohjaamon ja matkustamon toisistaan. [6]. New Yorkin taksikomission tavoitteena oli asettaa väliseinälle uudet vaatimukset parantaakseen matkustajien ja kuljettajan turvallisuutta. Samalla huomioiden seuraavia kriteerejä:

- väliseinän läpinäkyvyys
- naarmuuntumattomuus
- luodinkestävä
- mahdollistaa keskustelu matkustajan ja kuljettajan välillä
- taksimatkan maksamisen tavan helppous
- UV säteilysuoja
- turvallinen ja käytännöllinen matkustajalle ja kuljettajalle.

Nämä lähtökohdat oli myös otettava CityCabin väliseinää suunniteltaessa.

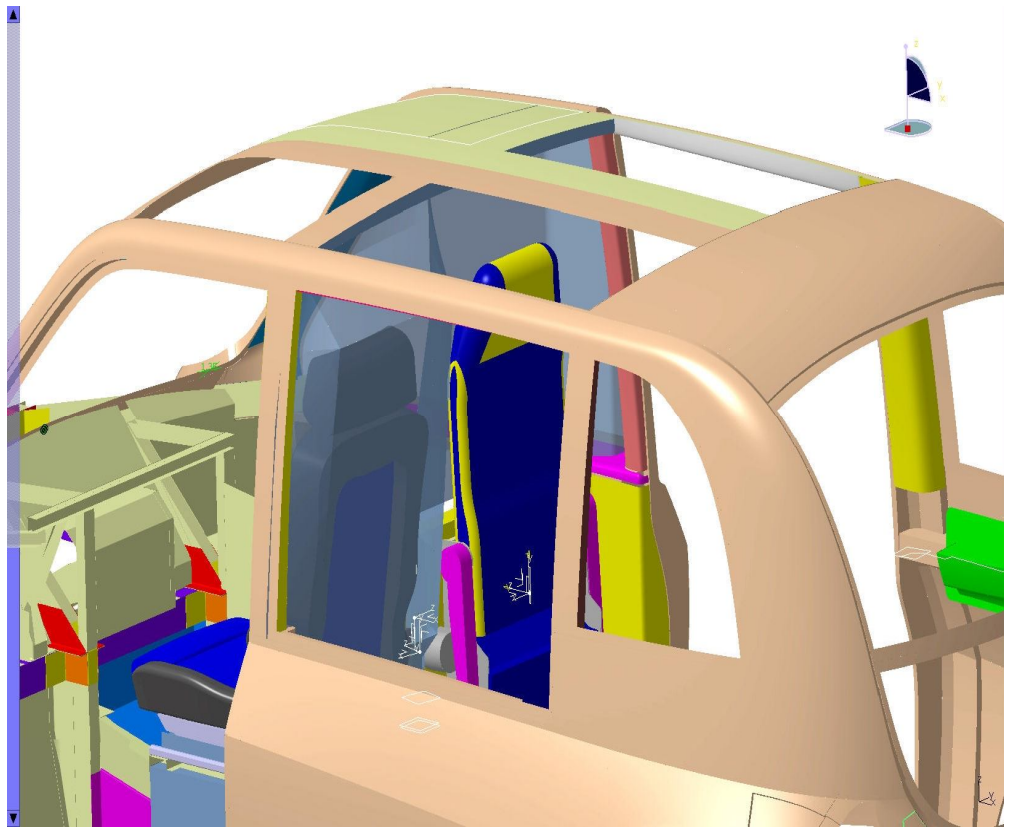
3.2 Väliseinän mallinnus Catia-ohjelmalla

Lähtökohtana oli auton sisätilojen mittaaminen perusteellisesti ja mittojen vertaaminen Catiassa auton valmiisiin kokoonpanomittoihin. (liite 4.) Tämän jälkeen mallinnus suoritettiin auton sisätilojen mukaan ottaen mukaan auton eri rakenteet väliseinälle suunnittelussa kohdassa. Valmis malli näyttää melko monimutkaiselta muotonsa puolesta. Siksi lopullinen väliseinä jouduttaisiin luultavasti tekemään kahdesta osasta, jotka sitten liitettäisiin yhteen (kuva 8).



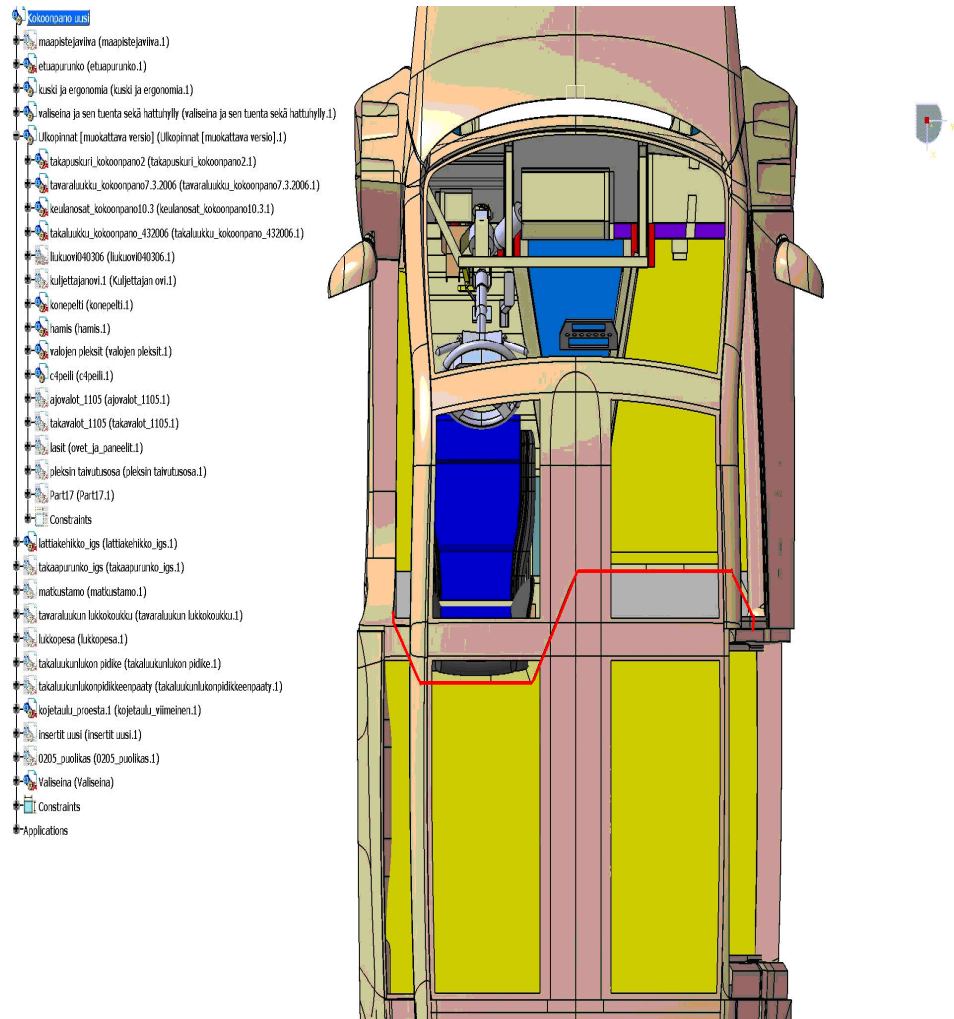
Kuva 8. Väliseinän Catia-mallinnus

Suunnittelu päätettiin tehdä Catialla mallintamalla, niin että huomioitiin auton sisämuotojen mahdollisuudet toteuttaa väliseinä käytännöllisesti. Catia-suunnittelussa käytettiin hyväksi aluksi Solid-mallinusta. Tämän jälkeen väliseinän hankalan muodon takia siirryttiin käyttämään Catiassa Generative Sheetmetal-työkalua, jotta saatiin nuo hankalammat muodot mallinnettua. Kun väliseinän mallinnus oli saatu valmiiksi, niin se voitiin siirtää koko CityCabistä tehtyyn kokoonpanokuvaan (Assembly design). (kuva 9.) Kokoonpanokuvassa päästiin näkemään, millaiselta väliseinä tulisi näyttämään autossa. [7].



Kuva 9. Väliseinä Assembly- kuva

Katsottaessa väliseinän profiilia yläpuolelta voidaan havaita, miten hankala tuo väliseinän muoto tulisi olemaan johtuen kuljettajan penkin ja tavaratilan oveen asennettujen viidennen penkin sijoittelun takia (kuva 9).



Kuva 10 Väliseinän profiili ylhäältä

3.3 Väliseinän materiaalivalinta

Ottaen huomioon New Yorkin lainsäädännön ohjaamon ja matkustamon erottavasta väliseinästä suunnittelussa päätettiin, että materiaalin tulee olla läpinäkyvää, jotta väliseinästä ei muodostaisi näköestettä (kuva 10).



Kuva 11. CityCabin sisäkuva

New Yorkin lainsäädännön mukaan väliseinän tulee olla tehty polykarbonaatista, joka on paksuudeltaan vähintään 0,95 cm. Syynä polykarbonaatin valintaan löytyy materiaalin ominaisuuksista. Kyseinen materiaali on lasinkirkasta. (kuva 12). [8].

Polykarbonaatin materiaaliominaisuuksia:

- vakiolaatuista
- kovapintainen
- kulutuskestävä

- lasikuituvahvisteinen
- luodinkestävä

Polykarbonaatilla on erittäin korkea kimmokerroin ja iskutkeys. [8].



Kuva 12. New Yorkin taksin väliseinä polykarbonaatista

3.4 Väliseinän aiheuttamat ongelmat

Suunniteltaessa CityCabin väliseinää ohjaamon ja matkustamon väliin oli otettava huomioon väliseinästä kuljettajan ja matkustajan välille muodostuvat käytännölliset ja visuaaliset ongelmat (kuva 11).

Catia-mallinnuksen perusteella matkustajatila tulisi hieman kaventumaan, koska väliseinä tulisi asettumaan kuljettajan penkin taakse penkin profiiliin myötäisesti. Myös auton ilmastointikanavat ja puhallusjärjestelmät jouduttaisiin tarkistamaan ja mahdollisesti sijoittamaan uudelleen, jotta vältetään väliseinän ja auton lasien huurustumiselta ajoturvallisuuden takia.



Kuva 13. Väliseinän suunniteltu sijainti

3.4.1 Eristyshaitta

Matkustamon ja ohjaamon erottava väliseinä vaikeuttaa ilman muuta matkustajan ja kuljettajan äänen kuuluvuutta. Tämä johtuu kuljettajan ja matkustajan istumisetäisyydestä toisiinsa nähden ja auton sisämelusta. Kun vielä kuljettaja sekä matkustaja istuvat kumpikin kasvot menosuuntaan, niin kuljettajan puhe ei suuntaudu matkustajaa kohti.

Monella autonvalmistajalla on ongelmia, kun on kyseessä pitkä henkilökuljetukseen tarkoitettu ajoneuvo. Silloin auttamatta matkustajan ja kuljettajan välinen istumisetäisyys vaikeuttaa matkustajan kanssa käytävää keskustelua. Voidaan olettaa, että matkustajan ja kuljettajan välinen keskustelu jää tällöin melko olemattomaksi.

Mikäli CityCabin väliseinän asennuksen jälkeen ajotilanteessa huomataan, että kuljettajan tai matkustajan on vaikea kuulla toisiaan auton sisällä, joutuu miettimään ratkaisua, jolla parantaa ajotilanteessa asiakkaan ja kuljettajan välistä keskustelua.

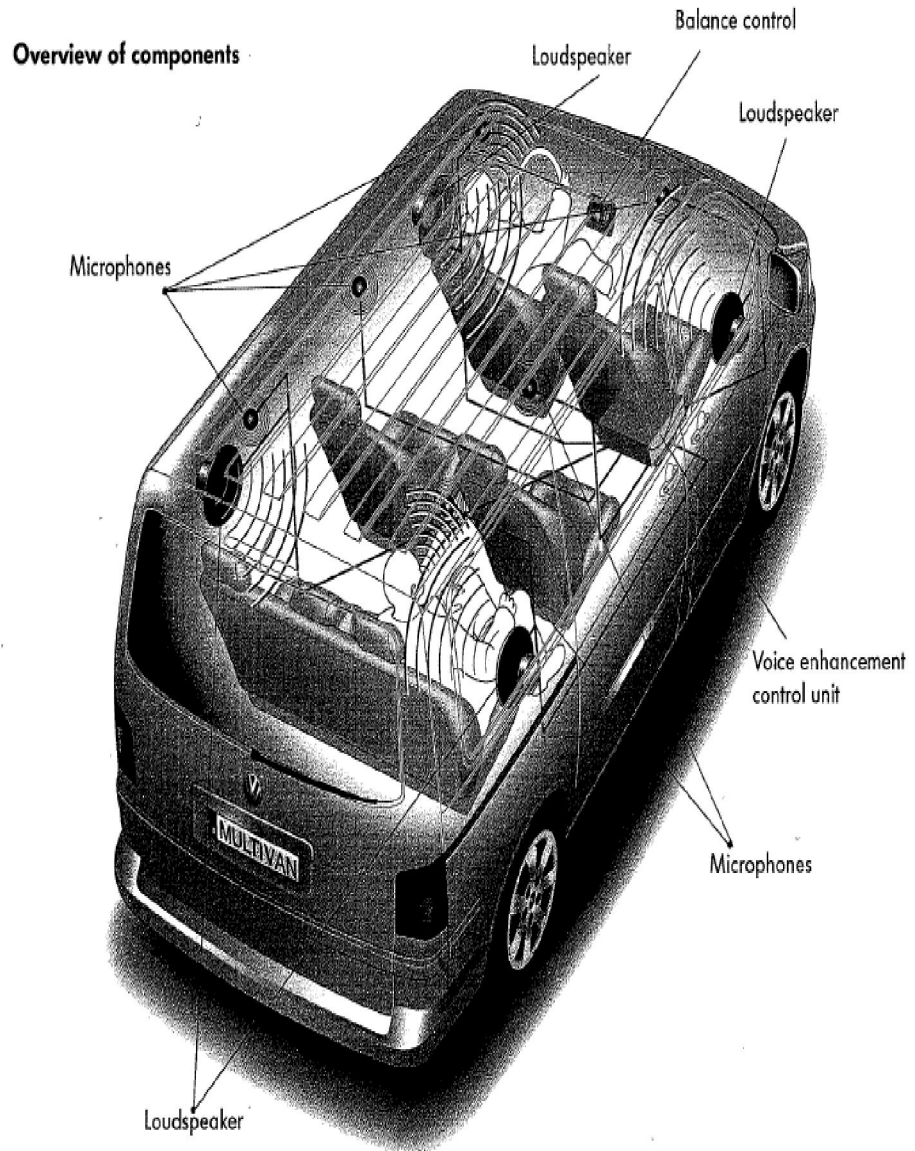
Selvitystyön pohjalta löytyi autonvalmistaja Volkswagenin pakettiautoihinsa kehittämä kuljettajan ja matkustajan kommunikaatiota parantavan järjestelmä DVE (Digital Voice Enhancement) (liite 2).

Järjestelmä sisältää seuraavat komponentit (kuva 14):

- 6 mikrofonia
- 3 kaiutinta
- ääntä vahvistava ohjainyksikkö
- balanssin säätökytkin.

Ääntä vahvistava ohjainyksikkö on sijoitettu kuljettajan penkin alle hyödyllisen sijainnin takia. Auton kattoverhoiluun sijoitetut kuusi mikrofonia on sijoitettu tasaisesti ympäri autoa, jotta ne pystyvät nauhoittamaan parasta äänenlaatua. Kuljettajalle asennetaan erikseen kojetauluun järjestelmän käyttöyksikkö, jolla voidaan säätää oikean ja vasemman puolen kaiuttimien äänen balanssia eli kummalta puolelta kuljettaja haluaa äänien kuuluvan paremmin. Tämä tietysti riippuu asiakkaiden istumajärjestyksestä.

Äänen ulostulo on yhdistetty auton oman musiikkijärjestelmän kaiuttimien kautta. Viivästyksien välttämiseksi on edessä istuvien ääni ohjattu vain takana oleviin kaiuttimiin ja takana istuvien ääni on taas sitten ohjattu vain edessä istuvien kaiuttimiin. Keskellä istuvien ääni on ohjattu kummallekin puolelle, eteen ja taakse.



S311_060

Kuva 14. Volkswagen Transporter Multivan Voice Enhancement

Järjestelmän toimii siten, että auton eri puolille on jaettu kuusi mikrofonia, jotka ottavat vastaan ääntä, kun ne ovat kytkettynä järjestelmään samalla tavalla kuin auton oma hands free -järjestelmä. Nämä mikrofonit ottavat vastaan äänisignaaleja, josta tuo äänen vahvistava yksikkö suodattaa taustamelut pois, minkä jälkeen matkustajan puhe kuuluu kuljettajalle selvänä.

Ajon aikana korkeimmalla äänellä puhuvan henkilön ääni vastaanotetaan ja ääni välittyy auton radiosignaalin tai navigointijärjestelmän kautta kaiuttimista auton matkus-

tajille ja kuljettajalle. Äänenvahvistin on sijoitettu radion ja vahvistimen kanssa samaan linjaan. Näin voidaan yhdistää matkustaja suoraan auton omaan puhelinjärjestelmään tarvittaessa, eli kun joku soittaa taksin hands free -laitteen kanssa yhdistettyyn puhelimeen, on auton kuljettajalla mahdollisuus yhdistää joku matkustaja puhelimella keskusteluun. Kun kuljettaja sulkee pois äänen vahvistusjärjestelmän, niin radio toimii normaalisti eikä äänisignaaleja välitetä kaiuttimien kautta. Ainoastaan kuljettajan vasemmalle puolelle asennettu mikrofoni on aktiivinen, jotta kuljettaja voi itse vastaanottaa puhelua autossa käyttäen hands free -järjestelmää.

3.4.2 Sosiaalinen haitta

Insinöörityössä suoritettujen tutkimusten perusteella sekä työssä esitettyjen tietojen perusteella voidaan todeta, että ainakin Suomessa taksinkuljettajien mielestä ohjaamon ja matkustamon väliin ei tule asentaa mitään turvaseinää. Taksinkuljettajien mielestä väliseinän asentaminen poistaa asiakkaiden kanssa käytävän keskustelun, joka on omiaan luomaan hyvän ilmapiirin taksissa ajomatkan aikana. Monien taksinkuljettajien mielestä ja se on myös taksilainsäädännössä mainittu, että taksinkuljettajan pitää olla asiallinen ja kohtelias sekä ottaa huomioon asiakkaan erityiset tarpeet. [1]

Pahimmassa tapauksessa ilmeisesti väliseinä voi jopa provosoida asiakasta käyttäytymään aggressiivisesti, mikäli asiakas kokee väliseinän eristävän hänet taksinkuljettajasta epämiellyttävällä tavalla tai väliseinä ei ole asiakkaan mielestä käytännöllinen. Voidaankin olettaa, että juurin nuo edellä mainitut taksiliikennelaissa vaaditut ominaisuudet taksinkuljettajalta eivät pääse esille taksimatkan aikana ja se voi joillekin asiakkaille olla juuri tärkein elementti taksimatassa.

3.4.3 Käytännöllinen haitta

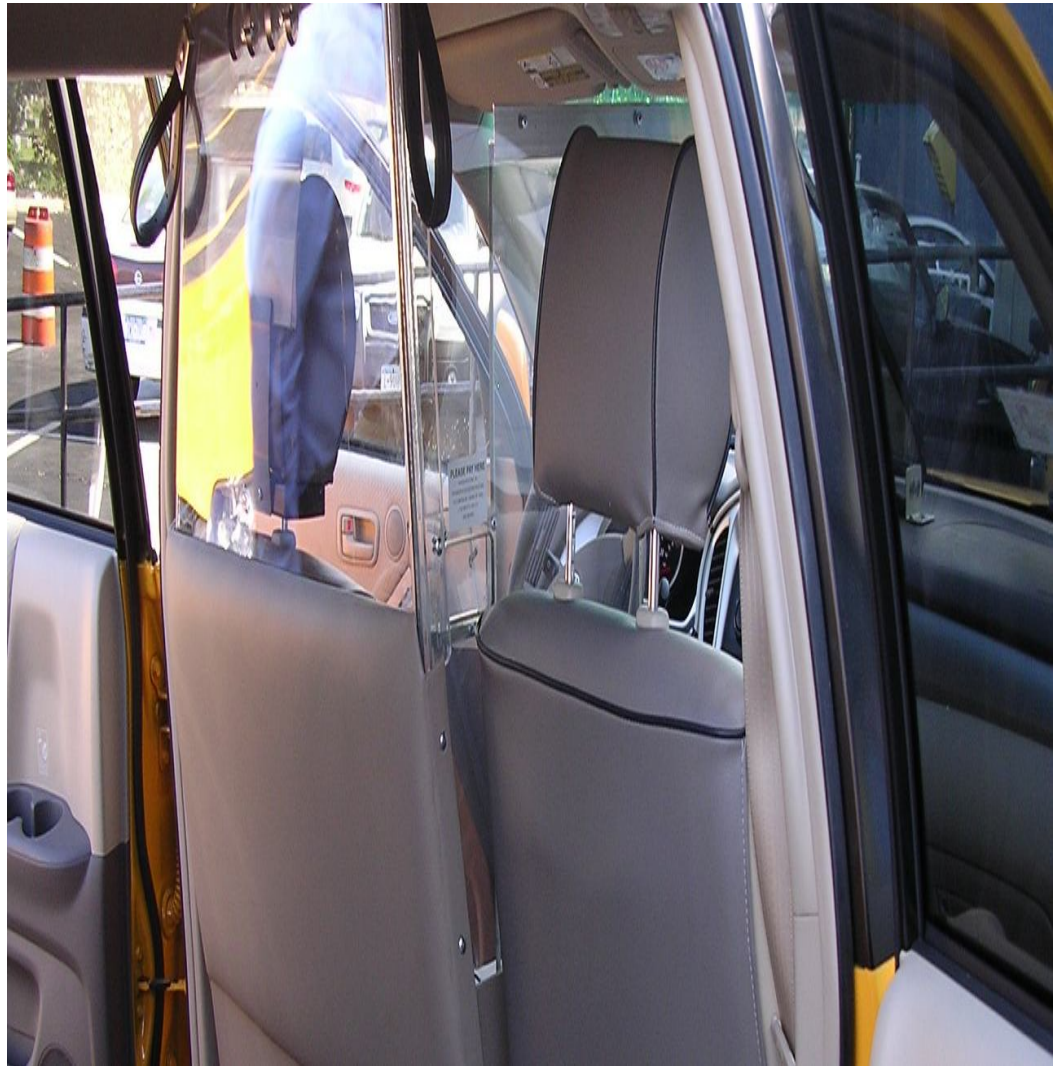
Väliseinän mallinnuksen jälkeen piti myös miettiä, miten taksimatkan maksaminen tulotaisiin suorittamaan, kun nykyisessä versiossa kuljettajan ja matkatavaraluukkuun kiinnitetyn penkin välissä on aukinainen tila. Kun väliseinä tulotaisiin asentamaan niin tämä häviää tietysti tehdessä väliseinästä turvallinen kuljettajan kannalta myös tämän maksuluukun kannalta. Suunnitelmissa oli A4 paperin kokoinen avattava maksuluukku. Järjestelmän toimivuuden takaamiseksi tulisi maksuluukku toteuttaa edestakaisin liikkuvilla saranoilla. Esimerkiksi keittiökaapistojen vetolaatikoiden saranoilla, joissa myös hidastus- toiminto vaurioiden välttämiseksi. Kun maksuluukku toteutettaisiin näin isolla periaatteella olisi siihen mahdollista sitten asiakkaan maksuhetkellä sijoittaa tarvittaessa maksupäätte.

Luukku tulisi toteuttaa niin, että kuljettaja saa suljettua luukun pystyasentoon ja siten maksuhetkellä laskemaan se vaakatasoon, jossa sitä olisi mahdollisuus siirtää matkustamon sekä ohjaamon puolelle.

Valitettavasti tuo tila, missä maksuluukku liikkuisi vaakatasossa olisi hieman hankala kuljettajalle käsitellä, koska luukku tulisi sijaitsemaan takaoikealla ajosuuntaan nähden.

Lisäksi väliseinään tulisi suunnitella mahdolliset ilmareiät matkustamon ja ohjaamon äänen kuuluvuuden parantamiseksi maksuluukun kohdalla. Tämä tulee vain toteuttaa tekemällä väliseinään pieniä pyöreitä reikiä yhteen paikkaan esimerkiksi kuljettajan ja tavaraluukun penkin profiilin mukaisesti, jotta myös ne näyttäisivät visuaalisesti järkevältä, mutta ennen kaikkea toimisivat niiden funktion mukaan eli päästäisivät äänen väliseinän lävitse.

New Yorkin takseissa tuo maksuluukku on toteutettu todella pienellä ja vaikeasti tavoitettavalla ratkaisulla. Tuo maksuluukun suunnittelu toimii todella yksinkertaisella tavalla. Tuon maksuluukun sijoitus ja koko eivät ainakaan helpota taksinkuljettajan työtä, kuten ei myöskään asiakkaan (kuva 15.)



Kuva 15. New Yorkin taksin maksuluukku

4 TUTKIMUSKYSELY

Lopputyön yhtenä osana suoritettiin tutkimuskysely CityCab-projektin yhteistyökumppanin Lähitaksin taksinkuljettajilla. Kyselyn ideana oli selvittää tämän lopputyön kannalta, ovatko kuljettajat kohdanneet työssään heidän turvallisuuttaan uhkaavia tilanteita.

Insinööriyön kannalta oli erittäin tärkeää saada tietoa juuri kohderyhmältä, jotta voitaisiin tuotekehityksen kannalta saada selvää, mitä ja mihin kohderyhmä haluaa pa-

rannuksia. Tuotekehityksen ideana ennen kaikkea selvittää asiakas-segmentin halut ja niiden mukaan suunnitella ja toteuttaa mahdolliset tuotteet kohderyhmän vaatimusten mukaan.

Tutkimuskysely sisälsi 8 kohdehenkilöille suunnattua kysymystä, joista viimeinen kysymys oli vapaa vastaajan omille kommenteille (liite 1). Kysely-lomakkeet saatiin toimitettu Lähitaksin toimitusjohtajan kautta sekä toimittamalla kyselylomakkeita suoraan Helsinki-Vantaan lentokentälle, missä Lähitaksilla on oma postilaatikko heidän taksikuljettajia varten.

Tutkimuskyselyn tulokset muodostuivat kyselyyn osallistuneesta 30:stä Lähitaksin kuljettajasta. Tutkimuskysely lähetettiin 65 Lähitaksin kuljettajalle, ja näin osallistumisprosentiksi muodostui 46 %.

4.1 Tutkimuskyselyn tulokset

Ensimmäisen kysymyksen pohjalta voidaan sanoa, että työympäristössä eli autoa ajaessa pitää tuntea itsensä turvalliseksi, jolloinka työn tekeminen on miellyttävämpää. Melkein kaikki vastaajista ei tuntenut itseään uhatuksi tehdessään työtään.

Seuraavan kysymyksen vastauksien perusteella yli puolet taksikuljettajista on kokenut uhkailua tai väkivaltaa työnsä aikana. Tämä viittaa siihen, että kuitenkin tapahtuu paljon tilanteita, jossa asiakas käyttäytyy aggressiivisesti taksikuljettajaa kohtaan.

Kolmannen kohdan vastausjakauma johtuu ilmeisesti edellisestä kysymyksestä. Eli koska on kuitenkin koettu asiakasta kuljettaessa aggressiivista käyttäytymistä, niin

sitä mahdollisuutta ei pidä aliarvioida ettei näin voisi tapahtua. Seuraava kysymys kohdehenkilöiltä liittyi edelliseen kysymykseen ja ilmeisesti vastauksien perusteella olennaista parannusta nykytilanteeseen ei nähdä tarpeelliseksi.

Viidennen ja kuudennen kysymysten vastausten perusteella nykyiset turvalaitteet (häätäpainike, turvakamera ja auton paikannus) ovat erittäin hyvin riittäviä turvalaitteita ennalta ehkäisemään asiakkaiden aggressiivisen käyttäytymisen. Tietysti voidaan olettaa, että mikäli kuljetettava henkilö on vahvan huumausaineen vaikutuksen alaisena, niin luultavasti hän ei välttämättä edes huomioi näitä kuljettajan turvaksi suunniteltuja turvalaitteita. Juuri sellaisissa tilanteissa on toivottavaa ja suunniteltua, että näistä taksiin asennetuista turvalaitteista on apua kuljettajalle välittömästi tai sitten myöhemmin todistusaineistona tapaukselle.

Seitsemännen kysymyksen vastausten perusteella kohderyhmän mielestä ei ole tarvetta asentaa takseihin matkustamon ja ohjaamon erottavaa väliseinää. Syynä edellä tässä insinööriyössä käsitellyt aiheet väliseinän aiheuttamista ongelmista:

- miten asiakkaan sosiaalinen kanssakäyminen muuttuu?
- vaikeutuuko taksikyydin maksaminen väliseinän takia?
- millaisia ongelmia syntyy äänen kuuluvuuden suhteen?
- aiheuttaako väliseinä itsessään lisää ongelmia provosoimalla asiakasta?

Kahdeksas kysymys oli jätetty tyhjäksi vastaajien omia kommentteja varten. Siihen oli odotettavissa joko negatiivisia kommentteja tai ei kommentteja ollenkaan. Ilmeisesti syynä siihen, että vastattuihin kyselyihin ei ollut kommentoitu mitään joko muiden kysymysten kattava aihevalinta tai sitten jätettiin vastaamatta. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Tutkimuskyselyn tulokset




Kysymys	Vas- taus		Prosentuaalinen jakauma	%
1. Koetko olosi turvalliseksi kuljettaessasi asiakasta?	Kyllä	Ei	90	10
2. Oletko kokenut uhkailua tai väkivaltaa kuljettaessasi asiakasta?	Kyllä	Ei	59	41
3. Pitäisikö takseissa ottaa enemmän huomioon mahdollisesta matkustajien puolelta tulevasta uhasta?	Kyllä	Ei	52	48

4. Pitäisikö kuljettajien turvallisuutta parantaa tältä näkökannalta?	Kyllä	Ei	22	78
5. Ovatko nykyiset turvalaitteet riittävä suoja kuljettajalle?	Kyllä	Ei	95	5
6. Ovatko nykyiset turvalaitteet riittävät ennalta ehkäisemään mahdollisia uhkatilanteita?	Kyllä	Ei	89	11
7. Pitäisikö mielestäsi takseissa olla "turvaseinä"?	Kyllä	Ei	2	98

4.2 Tutkimustulosten arviointi

Tutkimuskyselyä tehdessä insinööriyöhön varten näytti kohderyhmä olevan vastahakoinen kertomaan omista kokemuksistaan, joten tietoa haettiin myös internetistä taksikuljettajien keskustelufoorumeilta.

Eräs tilastotieto löytyi taksikuskeille tarkoitetusta keskustelupalstalta. [9].(Kuva 14).

väkivalta taksissa			
ei koskaan		32 %	[28]
joskus		63 %	[55]
usein		4 %	[4]

Ääniä yhteensä: 87

Kuva 14. Tilastotieto Taksifoorumi

Tämän tilastokuvan mukaan reilusti yli puolet tähän kyselyyn vastanneista oli työuransa aikana kokenut jonkinasteista väkivaltaa työnsä aikana.

Ottaen huomioon Suomen taksikulttuurin, niin saamani vastauksien perusteella ohjaamon ja matkustamon väliin ei ole syytä laittaa väliseinää. Citycabin alkuperäisen suunnittelun lähtökohtana on kuitenkin ollut metropolialueen taksikäyttöön suunniteltu moderni taksi. Siksi Suomi ei kelpaa vertailukohteeksi. Projekti on kuitenkin toteutettu Suomessa ja siksi tähän insinööriyöhön ei päästy saamaan kansainvälistä kohderyhmää, vaikka CityCab on ollut esillä monessa kansainvälisessä autonäyttelyssä.

Tietysti maissa ja kaupungeissa, missä esimerkiksi taksien kuljettajan turvalaitteisiin kuuluu lainsäädännön mukaan väliseinä, niin ei tarvitse kohderyhmän henkilöille esittää kysymyksiä, pitäisikö takseihin asentaa väliseinä.

5 YHTEENVETO

Insinööriyön tarkoituksena oli suunnitella metropolialueiden käyttöön tarkoitettun CityCabin turvalaitteet, jotka suojaavat kuljettajaa matkustajan puolelta kohdistuvaa uhkaa sekä selvittää taksikuljettajilta tämän uhan todellisuus.

Työssä kerrotaan tarkemmin CityCabiin jo valmiiksi asennetuista kuljettajaa suojaavista turvalaitteista. Suurimmasta osasta Suomen takseissa on asennettu jo kuljettajan hätäpainike ja turvakamera. Näiden turvalaitteiden kehitystoimenpiteitä voi olla uudempien ja tehokkaampien laitteiden hankinta. Myös näiden turvalaitteiden toimintoja voitaisiin parantaa. Hätäpainikkeen tapauksessa järjestelmän toimivuuden varmistaminen, jotta todellisessa tilanteessa voidaan olla varmoja, että kuljettajan hiljainen hälytys on vastaanotettu ja jatkotoimenpiteet kuljettajan turvaamiseksi ovat varmoja.

Turvakameran kehitystoimenpiteitä kannattaa suunnitella uusien teknisten ominaisuuksien mukaan. Nykypäivän teknologian kehitysvauhti on toisaalta valtavan nopeaa ja uudet turvalaitteet voivat olla nopeastikin ajastaan jäljessä. Vain poliisilla on oikeus avata turvakameran muisti rikoksen selvittämistä varten, kuitenkin tutkimusmielessä olisi hyvä saada kuvamateriaalia, jotta voitaisiin todeta myös CityCabin turvakameran toimivuus ja myös sitä kautta kehittää turvakameran toimintaperiaatteita.

Työssä alkuperäisen suunnitelman mukaan CityCabiin toteutettava väliseinä jäi valittavasti lopulta tämän päättötyön osalta vain mallinnuksen tasolle eikä varsinaista suunniteltua väliseinää päästy toteuttamaan projektin yhteydessä. Tämän takia ei väliseinän vaikutusta todellisessa ajotilanteessa voitu testata, jolloin olisi voitu todeta väliseinän aiheuttamat käytännölliset, visuaaliset ja äänen eristämiseen liittyvät ongelmat. Näiden tulosten perusteella olisi sitten voitu lähteä kehittämään ja tekemään parannustoimenpiteitä väliseinän toimivuuden parantamiseksi.

Samalla tutkimusajojen aikana olisi voitu todeta kuljettajan ja matkustajan sosiaalisen kanssakäymisen toimivuus eli huomata käytännössä, vaikuttaako väliseinä asiakkaan käyttäytymiseen matkustamisen aikana.

Myös kuljettajan näkökannalta olisi päästy tutkimaan ajokäyttäytymiseen ja -viihtyvyyteen vaikuttavia tekijöitä. Loisiko väliseinä turvallisuudentunteen kuljettajalle tarvittaessa, vai haittaisiko väliseinä ennemminkin sosiaalista kanssakäymistä taksissa matkustavan henkilön kanssa? Voitaisiinko olettaa väliseinän yllyttävän asiakasta aiheuttamaan aggressiiviseen toimintaan taksinkuljettajaa kohtaan? Tämän hetkinen Suomen lainsäädäntö ei vaadi takseihin ohjaamon ja matkustamon erottavaa väliseinää, mutta esimerkiksi vertailukohteena olleisiin Lontoon ja New Yorkin takseihin lainsäädännössä on säädetty pakolliseksi turvavarusteeksi. CityCab-projektiin tulisi modernin kaupunkitaksin mallina kuitenkin ehdottomasti toteuttaa väliseinä.

Lontoon ja New Yorkin takseista poiketen, niin CityCabiin oli tarkoitus toteuttaa väliseinä modernina visuaalisesti hyvännäköisenä ja toimivana ratkaisuna eli suunniteltu seinä ei olisi toiminut haitallisena tekijänä vaan käytännöllisenä, asiakasta häiritsemättömänä ja ennen kaikkea kuljettajaa suojaavana tekijänä tarvittaessa.

Insinööriyön aikana yhtenä työn osana suoritettu tutkimuskysely projektin yhteistyökumppanin työntekijöillä osoitti sen, mitä koko työn aikana kerätyn palautteen mukaan oli odotettavissa. Taksien kuljettajat olivat työssään kokeneet tulleen uhatuksi, mutta kuitenkin pitivät nykyisiä turvavarusteita riittävänä ehkäisykeinona turvaamaan kuljettajan hengen työn aikana. Tutkimusten mukaan jo pelkästään turvakamera toimii positiivisesti ennalta ehkäisevänä tekijänä vaikuttaen asiakkaan käyttäytymiseen. Mikäli asiakaskunnalle tiedotetaan kaikista takseissa käytettävistä tur-

valaitteista, on tämä omiaan vähentämään taksikuljettajiin kohdistuvaa uhkailua ja väkivaltaa.

Taksinkuljettajien turvallisuus on koko taksialan kannalta hyvin tärkeä asia. Siksi kaikki toimenpiteet turvallisuuden takaamiseksi tulisi pystyä toteuttamaan mahdollisimman nopeasti. Taksiautoilijat eivät halua autoihin suojaseiniä, koska ne estävät kanssakäymisen asiakkaiden kanssa.

Jää nähtäväksi, mitä tulevaisuus tuo tullessaan mukanaan lainsäädäntöön. Mikäli siirrytään ohjaamon ja matkustamon erottavaan väliseinään taksikuljettajan turvallisuuden takaamiseksi, löytyy CityCabiin valmiit suunnitelmat väliseinän toteuttamista varten.

VIITELUETTELO

- [1] Taksiliikennelaki N:o 217. Helsinki 2007
- [2] Aarnio Reijo, Taksien turvakamerat, Tietosuojavaltuutetun kommentit [verkkodokumentti]. 28.2.2002. [viitattu 21.4.2009] Saatavissa: □
- [3] Pohjalainen Ilkka, Turvakamerat ovat yleistyneet takseissa [verkkodokumentti] 2005. [viitattu 21.4.2009]. Saatavissa: □
- [4] Haikonen Markku, CityCab-loppuraportti. Helsinki 2008
- [5] ITS FINLAND, automaattisen hätäpalvelun eCall-palvelu raportti [verkkodokumentti] 2004, [viitattu 21.4.2009]. Saatavissa: □ eCALL_Raportti_1.01.pdf
- [6] Taxi and Limousine commission, City of New York [Verkkodokumentti] 2005, [viitattu 21.4.2009]. Saatavissa:
http://www.nyc.gov/html/tlc/downloads/pdf/rfi_final_20050620.pdf
- [7] Santamala Harri. CityCab taka-akselin ohjauselektroniikka. Insinööriyö. Helsingin Ammattikorkeakoulu. Tuotetekniikan koulutusohjelma. Helsinki 2006
- [8] Valtanen Esko. Tekniikan Taulukkirja. Gummerus Kirjapaino Oy. 2002
- [9] Super-renki, Miten moni kokenut väkivallan uhkaa työssä? [Verkkodokumentti]. 2008, [viitattu 21.4.2009]. Saatavissa:
[http://forum.taksikuski.net/viewtopic.php?t=1821 % 20 & % 20highlight=uhkailu.fi](http://forum.taksikuski.net/viewtopic.php?t=1821%20&%20highlight=uhkailu.fi)
- [10] Finlex, Viranomaiset, Tietosuojalautakunta [verkkodokumentti] 2002, [viitattu 21.4.2009]. Saatavissa: □

