

Opinnäytetyö (AMK)

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2025

Juho Virtanen

Sähköisten seutubussien vaatimukset Suomessa



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2025 | 36 sivua

Juho Virtanen

Sähköisten seutubussien vaatimukset Suomessa

Opinnäytetyö tehtiin Kohti päästötöntä joukkoliikennettä -foorumin (KPJ) sekä Turun ammattikorkeakoulun toimeksiannosta. KPJ-foorumiin osallistuu 12 kaupungin joukkoliikenteen tilaajaorganisaatiot. Ongelmana oli, että sähköbussit ovat kalliita eikä liikenteentilaajien vaatimuksia sähköisille seutubusseille ole vertailtu keskenään. Tavoitteena oli yhtenäistää seutubussien vaatimukset. Pohjana käytettiin kilpailutuksessa käytettyjä vaatimuslistoja, jotka kerättiin kaikilta KPJ-osallistujilta. Lisäksi sähköisistä seutubusseista tehtiin markkinatutkimus.

Markkinatutkimuksessa tutkittiin tällä hetkellä saatavilla olevia sähköisiä seutubusseja. Markkinatutkimuksesta tehtiin esitys, joka näytettiin KPJ-foorumin kevätkokouksessa 2025.

Sähköisten seutubussein vaatimusten eroja tutkittiin ja taulukoitiin sekä niitä verrattiin nykyiseen lainsäädäntöön. Vaatimuserojen tarkkailun jälkeen tehtiin ehdotukset, joissa yhtenäistettiin kaupunkien vaatimukset. Näitä ehdotuksia kaupungit voivat käyttää tulevaisuuden seutubussihankinnoissa.

Asiasanat:

Markkinatutkimus, Sähköiset seutubussit, Julkinen liikenne, Kalustovaatimus

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Automotive and Transportation Engineering, Bachelor of Engineering

2025 | 36 pages

Juho Virtanen

Requirements for electric regional buses in Finland

The thesis was commissioned by the “Kohti päästötöntä joukkoliikennettä” forum (KPJ) and Turku University of Applied Sciences. The public transport authority of 12 cities participate in the KPJ forum. The problem was that electric buses are expensive and the requirements of transport subscribers for electric regional buses have not been compared with each other. The aim was to standardise the requirements for regional buses. The basis of the work was the lists of requirements used in the tendering process, which were collected from all KPJ participants. In addition, a market study was conducted on electric regional buses.

The market study examined the currently available electric regional buses. A presentation was made from the market study, which was shown at the KPJ forum's spring meeting in 2025.

The differences in the requirements for electric regional buses were studied and tabulated and compared with current legislation. After observing the differences in requirements, proposals were made to standardise the requirements of the cities. Cities can use these suggestions in future regional bus procurements.

Keywords:

Market research, Electric regional buses, Public transport, Equipment requirements

Sisältö

1 Johdanto	6
2 Sähköisten seutubussien markkinat	7
2.1 Seutubussien määritelmä	7
2.2 Markkinatilanne	7
3 Seutubussien vaatimukset	10
3.1 Yleistä vaatimuksista	10
3.2 Ajoneuvon ulkoiset mitat	11
3.3 Ajoneuvon sisämitat	15
3.4 Matkustajapaikat	19
3.5 Ovien määrä	22
3.6 Muut vaatimukset	23
4. Vaatimusten yhtenäistäminen	30
5. Pohdinta sekä johtopäätökset	34
Lähteet	36

Kuvat

Kuva 1. Alle 13 metristen sähköisten seutubussien ominaisuuksia	8
Kuva 2. Alle 15 metristen sähköisten seutubus	8
Kuva 3. Nousu korkeus	13
Kuva 4. Käytävän testausvälinen	16

Taulukot

Taulukko 1. Linja-autojen alaluokat taulukoitina	9
Taulukko 2. Ajoneuvon ulkoiset mitat luokissa II ja III	11

Taulukko 3. Ajoneuvon sisämitat	15
Taulukko 4. Matkustajapaikkamäärät	19
Taulukko 5. Ovien määrät	22
Taulukko 6. Kaupunkien paloturvallisuusvaatimukset	27
Taulukko 7. Ulkomittojen ehdotetut vaatimukset	30
Taulukko 8. Sisämittojen ehdotetut vaatimukset	31
Taulukko 9. Matkustuspaikkojen ehdotetut vaatimukset	32
Taulukko 10. Muut ehdotetut vaatimukset	32

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Turun ammattikorkeakoulun sekä Kohti päästötöntä joukkoliikennettä -foorumin toimeksiannosta (KPJ). Kohti päästötöntä joukkoliikennettä -foorumin tarkoitus on edistää päästöttömien ajoneuvojen käyttöä Suomen kaupungeissa. Siihen kuuluu 12 eri kaupungin edustus ja se kokoontuu kaksi kertaa vuodessa kevät- ja syyskokoukseen. Kokouksissa käydään läpi muun muassa kokemuksia päästöttömistä linja-autoista.

Sähköbussit ovat kalliita ja niiden käyttömahdollisuudet halutaan maksimoida. Ongelmana oli, että Suomessa ei ole yhtenäisiä liikenteentilaajien vaatimuksia sähköisille seutubusseille eikä kaupunkien vaatimuksia ole vertailtu keskenään. Poikkeavien kalustovaatimusten takia liikennöitsijät joutuvat muokkaamaan kutakin kaupunkia varten. Saman kaluston hyödyntäminen on hankalaa tai mahdotonta ilman muutoksia. Yhtenäisillä vaatimuksilla liikennöitsijät pystyisivät hyödyntämään kalustoaan laajemmin kasvattamaan ajoneuvojen tilauseriä. Tämä vähentäisi kaupunkien hankintakuluja.

Työn tarkoituksena oli tutkia foorumissa mukana olevien kaupunkien vaatimuksia sähköisille seutubusseille. Tavoitteena oli taulukoida ja tutkia kaupunkikohtaisia vaatimuseroja. Vaatimuserojen tutkimisen jälkeen pyritään yhtenäistämään vaatimuksia, niin että ne olisivat yhtenäisiä kaupunkien välillä. Vaatimukseen vaikuttavat myös Suomen omat lait sekä kansainväliset vaatimukset.

Ennen vaatimuksien läpikäyntiä tehtiin markkinatutkimus sähköisistä seutubusseista Suomessa. Markkinatutkimuksesta laadittiin esitys, joka esiteltiin foorumin kevätkokouksessa.

2 Sähköisten seutubussien markkinat

2.1 Seutubussien määritelmä

Seutubussilla tarkoitetaan M2- ja M3-luokan ajoneuvoja. Ne jaetaan alaluokkiin II sekä III, ja kyseiset ajoneuvot on valmistettu pääasiassa istuvien matkustajien kuljetukseen. Alaluokka III tarkoittaa ajoneuvoa, joka on valmistettu yksinomaan istuvien matkustajien kuljetukseen. Seisovien matkustajien matkustaminen on myös mahdollista seutubusseilla. Autotyyppejä määrittää EU-lainsäädäntö R107. (EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS (EU) N:o 107/2015)

2.2 Markkinatilanne

Seutubussit kuuluvat alaluokka II:een tai alaluokka III:een. Nämä alaluokat vaativat ajoneuvolta erityisvaatimuksia muun muassa turvallisuuteen liittyvissä asioissa. Alaluokka I:een kuuluvat ajoneuvot tarkoittavat kaupunkiliikenteeseen suunniteltuja ajoneuvoja. Alaluokka II:n ja Alaluokka III:n alaiset ajoneuvot vaativat turvavyöt, sekä paremmin pehmustetut penkit.

Sähköisten seutubussien markkinat Suomessa ovat melko pienet.

Seutubussien vaatimukset turvavöistä sekä pehmustetuista penkeistä vähentävät markkinoilla olevia malleja. Monet valmistajat valmistavat pääosin Alaluokka I:n ajoneuvoja kaupunkiliikenteeseen.

Opinnäytetyöhön kuului markkinatutkimus ja sen esittäminen foorumille kevätkokouksessa. Markkinatutkimuksen yhteydessä oltiin yhteydessä neljään eri valmistajaan BYD:iin, Volvoon, Yutongiin sekä VDL:ään. Kolmeen ensimmäiseen oltiin yhteydessä sähköpostin välityksellä, VDL:n kanssa yhteyttä pidettiin sähköpostilla sekä tapaamisella VDL:n toimistolla Liedossa. Volvo valmistaa yhtä mallia, Yutong kolmea, VDL kahta sekä BYD nollaa seutubussimallia sähköisellä voimalinjalla.

Markkinatilanne esitettiin Powerpoint-esityksenä foorumille etänä 12.3.2025.
Esityksen keskeisimmät kohdat olivat:

Opinnäytetyön tausta

Seutubussien sekä kaupunkilinja-auton erot

Markkinoilla olevat sähköiset seutubussit

Seutubussien ominaisuuksien vertailu (kuva 1, kuva 2)

ALLE 13 METRISTEN OMINAISUUKSIA

	PITUUS	AKUSTO	LATAUSTEHO	KANTAMA	ISTUMAPAIKAT
YUTONG ICE12	12,47 m	423 kWh	300 kW	450 km	49
YUTONG T12E	12,25m	423 kWh	360 kW	450 km	53
VOLVO 8900ELE	12,30 m	450 kWh	250 kW/450 kW	500 km	43
VDL CITEA LE122	12,20 m	575 kWh	450 kW	500-600 km	45

Kuva 1. Alle 13 metristen sähköisten seutubussien ominaisuuksia.

ALLE 15 METRISTEN OMINAISUUKSIA

	PITUUS	AKUSTO	LATAUSTEHO	KANTAMA	ISTUMAPAIKAT
YUTONG E15	14,79 m	563 kWh	360 kW	550 km	54
VOLVO 8900ELE	14,90 m	540 kWh	250 kW/450 kW	500-600 km	57
VDL CITEA LE-135	13,50 m	647 kWh	450 kW	500-600 km	47

Kuva 2. Alle 15 metristen sähköisten seutubussien ominaisuuksia.

Kuvista on havaittavissa, että pidemmissä busseissa käytetään suurempia akkukokoja, mutta lataustehot ovat samoja, kuin lyhyemmissä. Lisäksi istumapaikkamäärä kasvaa pidemmissä ajoneuvoissa, jonkin verran.

Markkinatilanteesta tehty esitys tuotti paljon hyvää keskustelua foorumissa. KPJ- foorumissa heräsi toive saada bussien alaluokat selkeästi taulukoituna. (Taulukko 1.) Foorumissa tuli myös kysymys, onko täysmatalaa seutubussia saatavilla seutubussin penkeillä sekä turvavöillä. VDL:tä vastaukseksi saatiin, että yhtään täysmatalalattiaista verisoita ei ole hyväksytty alaluokkaan II. Volvolta vastauksessa todettiin, että täysmatalaan bussiin on mahdollista valita korkeaselkänojaiset istuimet sekä turvavyöt.

Taulukko 1. Linja-autojen alaluokat taulukoituna.

Alaluokka I	Ajoneuvo, jossa matkustajien usein toistuva sisään- ja uloskäynti on mahdollista. Paljon tilaa seisoville matkustajille.
Alaluokka II	Alaluokka valmistettu pääosin istuville matkustajille. Mahdollista kuljettaa seisovia matkustajia.
Alaluokka III	Ajoneuvo valmistettu pelkästään istuvien matkustajien kuljetukseen.

M2 ja M3 luokan ajoneuvot, joissa on tilaa enintään 22 matkustajalle jaetaan alaluokkiin A ja B. Alaluokka A on valmistettu kuljettamaan istuvia sekä seisovia matkustajia. Alaluokka B on valmistettu kuljettamaan ainoastaan istuvia matkustajia.

(Valtioneuvoston asetus liikenteen palveluista annetun lain 2 ja 3 luvuissa tarkoitetuista viranomaisista ja rekistereistä 1248/2002.)

3 Seutubussien vaatimukset

Työn tavoitteena on yhtenäistää kaupunkien vaatimuksia seutubussien hankinnan helpottamiseksi. Työssä pyritään luomaan yhtenäiset vaatimukset kaupunkien välille. Tällä hetkellä on voimassa EU:n lainsäätämä asetus (EU 2019/2144), jonka mukaan ajoneuvojen vaatimuksenmukaisuus on täyttyvä. Vertailussa piti olla mukana 12 kaupunkia, mutta Vaasalla, Turulla sekä Helsingillä ei ollut erillisiä vaatimuksia seutubusseille, joten ne jätettiin pois.

3.1 Yleistä vaatimuksista

Bus Nordic on ohjeistus Pohjoismaille ja siitä selviää maiden yhteiset linja-autovaatimukset. Ohjeet on suunniteltu yhdessä Pohjoismaiden viranomaisten kanssa. Ohjeistuksen tavoitteena on parantaa kuljetuskaluston tehokkuutta, nostaa laatutasoa, sekä parantaa ajoneuvojen liikuteltavuutta kaupunkien välillä. (Bus Nordic 2023. Common Nordic Bus Procurement Requirements.)

Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UN/ECE) sääntö numero 107 sisältää luokkien M2 ja M3 ajoneuvojen yleisten rakenteiden hyväksymistä koskevat yhdenmukaiset vaatimukset (E-sääntö 107).

(Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UN/ECE) sääntö nro 107 – Luokan M2 tai M3 ajoneuvojen yleisen rakenteen hyväksymistä koskevat yhdenmukaiset vaatimukset [2018/237])

Lisäksi vaatimuksia on tutkittu Traficomien kalustovaatimusten esteettömyyden mukaan. (Traficom 2023. Esteettömyys linja-autojen kalustovaatimuksissa)

3.2 Ajoneuvon ulkoiset mitat

Taulukko 2. Ajoneuvon ulkoiset mitat luokissa II ja III

Kaupunki	Oviaukon leveys	Linja-auton järjestysnumero (Merkkien korkeus)	Liikennöitsijän nimi (Merkkien korkeus)	Nousu-korkeus	Lattian-korkeus	Linjakilvet (Merkkien korkeus)
Joensuu	Etuovi ≥ 720 mm Keskiovi ≥ 800 mm Takaovi ≥ 600 mm (Seutuliiikenteen-auto) ≥ 600 mm (Seutuliiikenteen pienkalusto)	Takana ≥ 100 mm Sivuilla ≥ 100 mm	Ulkosivuilla ≥ 100 mm			Edessä ≥ 245 mm Sivulla ≥ 155 mm Takana ≥ 155 mm (Seutuliiikenteen-auto) ≥ 155 mm (Seutuliiikenteen pienkalusto)
Jyväskylä	≥ 900 mm (matalalattiainen)					
Kotka						Edessä ≥ 280 mm
Kuopio		100–160 mm			≤ 370 mm	
Lahti	Yksilehtinen Edessä ≥ 725 mm Keskellä ≥ 850 mm Takana ≥ 600 mm	Sivuille sekä taakse 100–160 mm		≤ 350 mm		Korkeuden on oltava vähintään 160 mm. Etu-, sivu- ja takalinjakilvissä
Oulu						Edessä ≥ 280 mm Keskellä ja takana ≥ 155 mm
Salo						280 mm
Tampere	Yksilehtinen Edessä ≥ 600 mm Keskellä ja takana ≥ 900 mm	100–160 mm		≤ 350 mm	≤ 330 mm	Edessä ≥ 280 mm Sivulla ≥ 160 mm

Seuraavaksi tekstissä käsitellään Taulukon 2 mittoja ja vertaillaan niiden eroja sekä yhtäläisyyksiä kaupunkien välillä.

Oviaukon leveys

Oviaukkojen leveydessä on jonkin verran hajontaa eri kaupunkien välillä. Etuovi vaihtelee 600 mm ja 725 mm välillä. Keskiovi on joka kaupungissa vähintään 800 mm, ja takaovi vaihtelee 600 mm ja 900 mm välillä. Yleisimmin seutubussit on varustettu kapealla ovella edessä ja takana, sekä leveällä keskiovellä.

Yhden ovista tulisi olla leveämpi, jotta liikuntarajoitteisilla matkustajilla olisi mahdollisuus liikkua hyvin. Mahdollinen pyörätuoliramppi on asennettu yleensä keskioven kohdalle. Ajoneuvossa tulee olla vähintään kaksi ovea, joista molemmat ovat käyttöovia tai toinen on käyttöovi ja toinen on hätäovi. Hätäovelle on annettu vähimmäisleveys, joka on 600 mm (E- sääntö 107, 40, 44)

Linja-auton järjestysnumero

Linja-auton järjestysnumerolla tarkoitetaan kylttiä, joka on bussioperaattorin tapa identifioida kukin ajoneuvoyksilö. Linja-auton järjestysnumeron tulee olla eri kaupunkien vaatimusten mukaan korkeudeltaan vähintään 100 mm suuruisilla kirjaimilla linja-auton auton molemmilla sivuilla ja takana. Linja-auton merkkien korkeudesta E-sääntö tai Traficom ei ota kantaa. Kaupunkien omilla vaatimuksilla se vaihtelee 100–160 mm välillä. (Traficom 3.10)

Liikennöitsijän nimi

Liikennöitsijän nimen tulee olla ajoneuvon molemmilla sivuilla vähintään 80 mm suuruisilla kirjaimilla tilaajavärissä liikennöitsijän nimelle varatulla paikalla. Ainoastaan Joensuu on maininnut liikennöitsijän nimen korkeuden vaatimuksissaan. (Traficom 3.10)

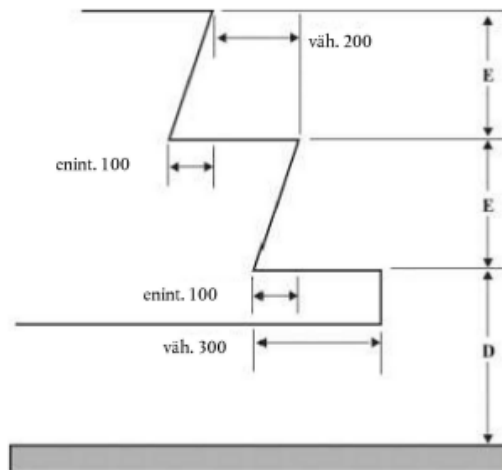
Nousukorkeus

Nousukorkeudella tarkoitetaan linja-auton ensimmäisen tason sekä maanpinnan välistä korkeutta. Liikuntarajoitteisten matkustajien kannalta on tärkeää, ettei nousukorkeus ole liian suuri. Lahti sekä Tampere ovat määränneet nousukorkeuden vaatimukseksi enintään 350 mm.

E-sääntö määrittää alimman askelman enimmäiskorkeudeksi 380 mm luokan II, III sekä B ajoneuvoissa. Tähän vaatimukseen pääsevät Lahti sekä Tampere, jotka ovat määrittäneet nousukorkeuden. Luokan I ja A ajoneuvoille on määritetty nousukorkeuden enimmäismääräksi 340 mm. Säännön mukaan alaluokan I ja A nousukorkeus saa olla enintään 230 mm, mikäli matkustajamäärä on maksimissaan 22 matkustajaa. Alaluokkia II, III ja B koskee sama määräys, paitsi, jos ovi luokitellaan hätäoveksi, nousee enimmäiskorkeus arvoon 700 mm. Kuvassa 3 on esitetty matkustajille tarkoitettujen askelmien korkeudet. (E-sääntö 107, 74.)

Matkustajille tarkoitettut askelmat (mitat millimetreinä)

(ks. liite 3, kohta 7.7.7)



Korkeus maanpinnasta, kuormittamaton ajoneuvo

Alaluokat		I ja A	II, III ja B
Alin askelma (D)	Enimmäiskorkeus (mm)	340 (*)	380 (*) (?) (?)
	Vähimmäissyvyys (mm)	300 (?)	

Kuva 3. Nousukorkeus

Lattian korkeus

Lattian korkeutta ei ole säädelty lainsäädännöllisesti ollenkaan. Se vaihtelee kaupunkien välillä 330 mm - 370 mm. Sähköisissä linja-autoissa pyritään asentamaan ajoneuvon akusto mahdollisimman lähelle maanpintaa, että painopiste saataisiin alas. Matala painopiste takaa paremman pidon, ohjattavuuden sekä hallittavuuden ajoneuvossa. Matalalattiaisissa ajoneuvoissa akusto kuitenkin joudutaan asentamaan ylemmäs.

Linjakilvet

Linjakilvellä tarkoitetaan linja-auton edessä, sivulla sekä takana olevaa näyttöä, joka ilmoittaa matkustajalle, millä linjalla ajoneuvo ajaa. Traficom määrittää linjakilvestä että sen tulee olla edessä ja oikealla sivulla etu- ja keskioven välissä valaistu ja selvästi erottuva led-linjakilpi. (Traficom 3.8)

”Etulinjakilven kunkin numeron leveyden 0,, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ja 9 on oltava vähintään 150 mm. Etulinjakilven linjanumeroissa käytetyn viivanleveyden on oltava vähintään 45 mm. Sivulinjakilvissä linjanumeron korkeuden on oltava vähintään 160 mm. Etu- ja sivulinjakilvissä linjatunnuksen osana olevien kirjainten on oltava 50–80 % numeroiden koosta.” (Traficom 3.8)

Kaupunkien vaatimuksissa linjakilpien korkeuksissa on paljon eroja. Melkein jokaisella kaupungilla on määritetty linjakilven korkeus, riippuen siitä onko se ajoneuvon edessä, jommallakummalla sivulla tai takana.

3.3 Ajoneuvon sisämitat

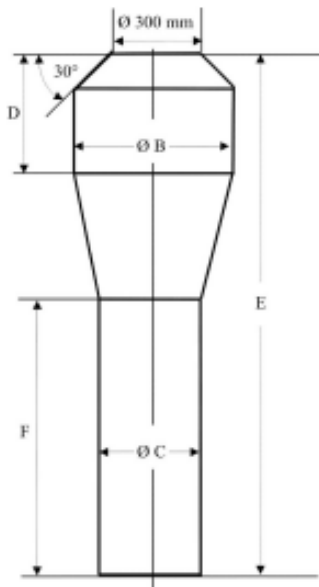
Taulukko 3. Ajoneuvon sisämitat

Kaupunki	Käytäväleveys	Linja-auton järjestysnumero (merkkien korkeus)	Askelkorkeus	Lastenvaunu/pyörätuolilla	Istuimien pituussuuntainen tila	Istuimen korkeus
Joensuu	≥ 500 mm			Vähintään yksi lastenvaunupaikka keski- tai takaoven yhteydessä tai mahdollisuus kuljettaa lastenvaunuja tavaratiloissa	Vähintään 680 mm, suositellaan vähintään 710 mm	Etureunan tulee olla 450–500 mm korkeudella
Jyväskylä				Täytyy olla tavaratila, mihin mahtuu kokoon taitettu lastenvaunu tai pyörätuoli		
Kotka						
Kuopio					≥ 650 mm	
Lahti	Vähintään 520 mm	Merkittään ovien yläpuolelle	Ei saa ylittää 250 mm	Linja-autossa on oltava tila vähintään kahdelle lastenvaunulle. (vapaa pituus vähintään 1300 mm Pyörätuolipaikka vähintään 1800 mm)	Vähintään 710 mm	Etureunan korkeuden oltava vähintään 450–500 mm
Salo				Mahdollisuus kuljettaa lastenvaunuja, taka- tai keskioven läheisyydessä.		
Oulu	Käytävän leveys on oltava auton etu- ja keskioven välillä kapeimmalta kohdalta vähintään 540 mm, muualla käytävän leveys on vähintään 490 mm			Lastenvaunun tilan vapaan pituussuuntaisen tilan tulee olla vähintään 1950 mm		Etureunan korkeuden on oltava 450 mm–500 mm
Tampere	Vähintään 450 mm		Enintään 250 mm	Liikennöitsijä vastaa siitä, että ohjeessa R107 lastenvaunu- ja pyörätuolitalle asetetut vaatimukset täyttyvät	Vähintään 750 mm. Sähköbuseissa kuitenkin enintään 15 % istumapaikkamäärästä istumatila voi olla R107-ohjeen mukaisesti 680 mm	Etureunan korkeuden on oltava 450 mm–500 mm

Taulukossa 3 käsitellään ajoneuvon sisämittoja. Taulukosta jäivät pois tiedot matkustamon seisontakorkeudesta sekä liikennöitsijän nimestä (merkkien korkeus), koska mikään kaupunki ei ollut määrittänyt niille arvoja.

Käytäväleveys

Käytäväleveydet vaihtelevat kaupunkien välillä 440 mm ja 540 mm välillä. Oulun kaupunki vaatii, että käytävän leveyden on oltava auton etu- ja keskioven välillä kapeimmalta kohdalta vähintään 540 mm, muualla käytävän leveys on vähintään 490 mm. Kuva 4 on havainnollistaa, millaiset minimileveydet ovat vaadittuja missäkin alaluokassa.



Tietokerroin					
Alaluokka	E (mm)	C (mm)	D (mm)	F (mm)	F (mm)
A	550	350	500 (?)	1 900 (?)	900
B	450	300	300	1 500	900
I	550	450 (?)	500 (?)	1 900 (?)	900
II	550	350	500 (?)	1 900 (?)	900
III	450	300 (?)	500 (?)	1 900 (?) (?)	900 (?)

Kuva 4 Käytävän testausväline (E-sääntö 107, 71)

Seutubussit kuuluvat alaluokkiin II ja III Niiden käytävien täytyy olla leveimmältä kohdalta minimissään 550 mm alaluokka II:ssa ja 450 mm alaluokka III:ssa. Loppukäytävän leveyden tulee olla minimissään 350 mm alaluokassa II ja 300 mm alaluokassa III. (E-sääntö 107, 71)

Järjestysnumero

Järjestysnumerolle sisätiloissa ei ole lainsäätämiä vaatimuksia ja vain Lahti on maininnut, että sen tulee olla merkittynä ovien yläpuolelle helpottamaan matkustajia.

Askelkorkeus

Askelkorkeudella tarkoitetaan kaikkia muita askelmia, paitsi ensimmäistä askelmaa maan pinnalta ajoneuvoon. Vain Lahti sekä Tampere ovat määrittäneet, ettei askelkorkeus saa ylittää 250 millimetriä. E-sääntö määrittää, että alaluokkien II, III sekä B muiden kuin ensimmäisten askelten korkeus maasta saa olla enintään 250 mm.

Lastenvaunu-/pyörätuolitila

Lastenvaunujen sekä pyörätuolien kuljettamiseen liittyvät vaatimukset vaihtelevat jonkin verran. Esimerkiksi Lahti vaatii kahdelle lastenvaunulle tilaa ja vapaan tilan täytyy olla vähintään 1300 mm ja pyörätuolipaikan täytyy olla vähintään 1800 mm. Oulussa taas vapaa tila on määritetty mittaan 1950 mm. Tampere mainitsee E-säännön ja sen mukaan menevät mitoitusmitat.

Joensuu, Jyväskylä sekä Salo ovat maininneet, että lastenvaunuja voidaan kuljettaa joko ajoneuvon sisätiloissa tai tavaratiloissa. Seutuliikenteen autoissa saattaa olla paremmat säilytystilat kuin kaupunkiliikenteeseen tarkoitettulla ajoneuvolla.

E-säännön mukainen pyörätuoli/lastenvaunupaikka on vapaalta pituudeltaan 1300 mm ja leveydeltään 750 mm. Myös Bus Nordic suosittelee vapaaksi pituudeksi 1300 mm alaluokassa II (E-sääntö 107, 97; Bus Nordic 2013.)

Istuinten pituussuuntainen tila

Istuimien pituussuuntainen tila vaihtelee 650 mm ja 750 mm välillä. Joensuu määrittää vähimmäispituudeksi 680 mm, mutta suosittelee ainakin 710 mm. Tampere on määrittänyt vain sähköbussille tarkoitetun mahdollisuuden, missä enintään 15 prosentissa istumapaikoista tila voi olla 680 mm. Muiden täytyy kuitenkin olla vähintään 750 mm. Suurempi pituussuuntainen tila parantaa matkustusmukavuutta erityisesti seutuliikenteen pidemmillä matkoilla.

E-sääntö määrittää, että kahden peräkkäisen istuimen välinen tila tulee olla vähintään 680 mm alaluokissa II ja III. Kaikkien kaupunkien vähimmäispituus on 680 mm. Alaluokilla I, A, sekä B vähimmäispituusvaatimus on 650 mm. Matkustusmukavuus on siis otettu huomioon seutuliikenteen ajoneuvoissa hieman suuremmalla pituussuuntaisella tilalla. Vastakkain olevien istuinten väliseksi pituudeksi on määritetty 1300 mm. (E-sääntö 107, 77).

Istuimen korkeus

Kaikki ne kaupungit, jotka ovat määrittäneet istumakorkeuden, ovat laittaneet etureunan korkeudeksi 450 – 500 mm. Tämä korkeus mahdollistaa monelle matkustajalle ergonomisen istuma-asennon. E-sääntö määrittää, että korkeuden suhteessa lattiaan on oltava 400 – 500 mm. Korkeutta voidaan kuitenkin pienentää enintään 350 mm:iin pyöränkoteloiden, moottorin tai voimansiirron kohdalta.

3.4 Matkustajapaikat

Taulukko 4 Matkustajapaikkamäärät

Kaupunki	Istumapaikat (kpl)	Seisomapaikat (kpl)	Kääntöistuimet (kpl)	Kokonaispaikkamäärä (kpl)	Lastenvaunu- /pyörätuolitila (kpl)	Liikuntaesteisten paikat (kpl)
Joensuu	≥45 Seutuliikenteen- auto ≥16 Seutuliikenteen pienkalusto			≥45 Seutuliikenteen- auto ≥16 Seutuliikenteen pienkalusto	≥1	
Jyväskylä	≥49					
Kotka				≥48	Ei vaadita	
Kuopio	≥50					
Lahti	≥49		2	≥80	≥2	4
Salo	A-tyypin ajoneuvo ≥45 B-tyyppi ≥32 C-tyyppi ≥31 D-tyyppi ≥42 E-Tyyppi ≥20			A-tyyppi ≥45 B-tyyppi ≥32 C-tyyppi ≥59 D-tyyppi ≥85 E-tyyppi ≥20	Mahdollisuus kuljettaa lastenvaunuja,	
Oulu	≥37 Matalalattainen ≥49 (3-akselinen)		Korkeintaan 4	≥65 Matalalattainen ≥90 (3-akselinen)	Vähintään 3, joista 1 pyörätuolivarustuksella	4
Tampere	≥35 2-akselinen ajoneuvo ≥51 3-akselinen ajoneuvo			≥35 2-akselinen ajoneuvo ≥51 3-akselinen ajoneuvo		≥2

Taulukossa 4 käsitellään ajoneuvojen matkustuspaikkamääriä.

Seutuliikenneautot ovat tarkoitettu ensisijaisesti istuvien matkustajien kuljettamiseen. Yksikään kaupunki ei ole määritellyt seisomapaikkojen määrää ajoneuvoissa.

Istumapaikat

Istumapaikkojen lukumäärä vaihtelee paljon kaupunkien välillä riippuen auton pituudesta. Joensuu vaatii vähintään 16 istumapaikkaa seutuliikenteen pienkalustolle. Normaalikokoiselle ajoneuvolle kaupunkien vaatimus istuimien määrästä on vähintään 45–50 istumapaikkaa. Salo on määrittänyt viidelle eri ajoneuvotyyppille vähimmäisvaatimuksen istuimien lukumäärästä. Oululla sekä Tampereella on erikseen vaatimukset 3-akseliselle ajoneuvolle, ne ovat vähintään 49 ja 51 istumapaikkaa.

Kääntöistuin

Kääntöistuin eli klaffi-istuin tarkoittaa penkkiä, jonka saa taitettua seinää vasten. Ne ovat normiasennossa taitettuna ylös tilan säästämiseksi. Ne sijoitetaan yleensä ajoneuvon keskikohdalle, pyörätuolirampin kohdalle. Kääntöistuimet ovat hyvän tilanhallinnan kannalta oiva ratkaisu, sillä ne voidaan ottaa istumakäyttöön, silloin kun ajoneuvon keskikohta on tyhjä lastenvaunuista/pyörätuoleista. Ainoastaan Lahti vaatii kahta kääntöistuinta sekä Oulu on maininnut, että kääntöistuimia saa olla korkeintaan neljä.

Kokonaispaikkamäärä

Kuten istumapaikkamäärät, niin kokonaispaikkamäärätkin vaihtelevat paljon eri kaupunkien välillä. Salolla on jälleen viidelle eri ajoneuvotyyppille omat vähimmäismäärät. Joensuulla on pienkalustolle oma määränsä. Tampereella on eri vaatimukset 2- ja 3-akselisille ajoneuvoille. Muiden kaupunkien vaihteluväli on 45:n ja peräti 90 paikan välillä. Lahden sekä Oulun kokonaispaikkamäärä nousee eniten istumapaikkamäärään nähden.

Henkilöautossa (M₁-luokka) ja linjaliikenteeseen käytettävässä linja-autossa (M₂- ja M₃-luokka) saa kuitenkin rekisteriin merkityn matkustajamäärän kuljettaja mukaan lukien tilapäisesti ylittää 30 prosentilla. Henkilö- ja linja-autossa saa kuljettajan viereiselle istuimelle kuitenkin sijoittaa enintään rekisteriin merkityn määrän henkilöitä. (Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1257/1992.)

Lastenvaunu-/pyörätuolitila

Joensuu, Lahti sekä Oulu vaativat pyörätuoli-/lastenvaunupaikan. Lisäksi Salo on maininnut, että ajoneuvossa tulee olla mahdollisuus kuljettaa lastenvaunuja. Joensuu on maininnut, että vähintään yksi lastenvaunupaikka keski- tai takaoven yhteydessä tai mahdollisuus kuljettaa lastenvaunuja tavaratiloissa.

Lahti on määrittänyt, että lastenvaunutila on sijoitettava bussin vasemmalle sivulle ja lisäksi sen tulee olla varustettavissa pyörätuolille sekä vähintään kahdelle klaffi-istuimelle. Lisäksi pyörätuolipaikka tulee varustaa turvavyöllä/turvavöillä siten, että niiden yhteen kytkettynä tulee pituudeksi vähintään 180 cm. Myös Oulu vaatii lastenvaunutilan sijoittamista bussin vasemmalle puolelle ja se tulee varustaa vähintään yhdelle pyörätuolille. Paikat on merkittävä pyörätuolin sekä lastenvaunujen kuvalla E-säännön mukaisesti.

Liikuntaesteisten paikat

Lahti sekä Oulu vaativat neljä liikuntaesteisten paikkaa, Tampere sen sijaan vaatii vähintään kaksi paikkaa. Lahti sekä Oulu vaativat, että neljä (2+2) paikkaa on varattava keskioven etupuolelta ja ne tulee asentaa lattiatasolle. Myös Tampere on maininnut, että liikkumisesteisille varattujen paikkojen tulee sijaita etu- ja keskioven välillä. Mikäli ajoneuvoissa ei ole keskiovea, liikuntaesteisille henkilöille varattujen paikkojen tulee sijaita etuovien läheisyydessä. Paikoilla täytyy olla seinässä kahva sekä vaaka- ja pystytankoja. Lahti, Oulu sekä Tampere vaativat kuljettajan taakse ensimmäiseen penkkiriviin paikan näkövammaiselle henkilölle, joka kulkee opaskoiran kanssa. Viereisen paikan istuimen tulee olla käännettävä, mikäli polvitila on alle 450 mm. Myös liikuntaesteisten paikat tulee olla merkittynä E-säännön mukaisesti.

3.5 Ovien määrä

Taulukko 5. Ovien määrät

Kaupunki	Ovien lukumäärä
Joensuu	Etuovi ja keski- tai takaovi (Seutuliikenteen-auto) Etuovi ja mahdollisesti keski- tai takaovi (Seutuliikenteen pienkalusto)
Jyväskylä	1+1+0 tai 1+0+1.
Kotka	Vähintään etu- ja keskiovi
Kuopio	Alaluokkien II ja III linja-autoissa tulee olla vähintään 2 ovea, joista toinen linja-auton keski- tai takaosassa
Lahti	Vähintään 1 + 1 + 0,
Salo	A, B JA C-tyyppi Vähintään etu- ja keskiovi (1+1+0) tai etu- ja takaovi (1+0+1) D-tyyppi Vähintään etu- ja keski- sekä mahdollinen takaovi (1+1+1) tai vähintään etu- ja väliovi (1+0+1) tai (1+1+0) E-tyyppi vähintään 1 ovi
Oulu	1 etuovi + 2 keskiovea 1 etuovi + 2 keskiovea +1 takaovi (3-akselinen)
Tampere	1 etuovi sekä lisäksi vähintään joko 1 keski- tai 1 takaovi. Ovet voivat olla myös 2-lehtisiä pariovia

Jokainen kaupunki vaatii luonnollisesti etuoven matkustajien sisään kulkemiseksi. Keski- ja takaoven välillä onkin jonkin verran vaihtelua kaupunkien välillä. Joensuu, Jyväskylä, Kuopio sekä Tampere vaativat, että auton toisen oven täytyy olla joko keskellä tai takana. Myös Salon A, B ja C-tyypin ajoneuvot vaativat saman. Lahti sekä Kotka vaativat vähintään etu- sekä

keskioven. 1+1+0 merkinässä ensimmäinen numero tarkoittaa etuovien määrää, toinen keskiovien määrää ja kolmas numero takaovien määrää.

E-sääntö määrää, että alaluokissa II ja III tulee olla vähintään yksi käyttöovi, paitsi, kun matkustajamäärä nousee yli 71 henkilön. Tällöin käyttöovien määrä nousee kahteen ja jos matkustajamäärä nousee yli sadan henkilön, niin käyttöovia pitää olla kolme. Tämä koskee vain alaluokkaa II. Sääntö määrää myös, että ajoneuvossa on oltava vähintään kaksi ovea. Nämä molemmat voivat olla käyttöovia tai sitten yksi käyttöovi ja yksi hätäovi. (E-sääntö 107, 40.)

3.6 Muut vaatimukset

Ovijarru

Joensuu, Lahti, Salo, Oulu, Tampere vaativat, että linja-auto on varustettavat pysäkkijarrulla. Pysäkkijarru/ovijarru estää autolla ajamisen, mikäli jokin ovista on vielä auki. Lisäksi Kuopio vaatii, että uudet autot täytyy varustaa ovijarrulla. Bus Nordic vaatii kaikkiin ajoneuvoihin ovijarrun.

E-sääntö määrää, että mikäli ajoneuvossa ei ole ovijarrua, tulee ajoneuvo varustaa äänimerkillä sekä varoitusvalolla. Kuljettaja huomaa niistä, jos joku ovista on jäänyt auki. (E-sääntö 107, 46)

Ovien turvalaitteet

E-sääntö määrittää ovien turvalaitteesta, että jos matkustaja nousee tai poistuu ajoneuvosta silloin, kun ovi on sulkeutumassa, sulkeutumisen on pysähdyttävä automaattisesti. Ovi palautuu avoimeen asentoon ja tätä kutsutaan oveen tarkoitetuksi turvalaitteeksi. Tämä estää matkustajan jäämisen ovien väliin. (E-sääntö 107, 48.)

Joensuu, Kotka, Lahti, Salo sekä Tampere vaativat turvalaitteen ajoneuvoihinsa. Lahti on myös maininnut, että ovien avautumisen tulee

tapahtua normaaliolosuhteissa alle viidessä sekunnissa pysähtymisestä. Ajoneuvon tulee myös päästä uudelleen liikkeelle alle viidessä sekunnissa ovien sulkeutumiskäskyn jälkeen.

Sisämelu

Traficom määrittää, ettei linja-auton sisämelu saa ylittää yli 77 desibeliä. Jyväskylä, Oulu, sekä Tampere ovat ainoat kaupungit, jotka ovat määrittäneet sisämelun voimakkuuden. (Traficom 3.15)

Ajoneuvon sisävalaistus

Ainoastaan Joensuu sekä Lahti ovat määrittäneet, että ajoneuvon sisävalaistuksen tulee olla sellainen, että jokaisella istumapaikalla pystyy vaivatta lukemaan normaalia tekstiä (100–200 lux). Samat kaupungit ovat myös maininneet, että askelmavalojen tulee olla matkustamon käytävän portaissa. Lisäksi Tampere on maininnut, että uusissa busseissa on oltava E-säännön mukainen ovivalaistus. E-sääntö muun muassa määrittää valaistukselle, että sen on tuotettava valkoista valoa ja sen voi kytkeä pois sekä päälle erillisellä kytkimellä. (E-sääntö 107, 52)

Askelmavalosta sääntö sanoo, että kaikki askelmat ja pääsyt uloskäynneille ovat valaistava. (E-sääntö 107, 63.)

Bus Nordicin vaatimuksena on, että alaluokan B linja-autossa on oltava lukuvalo korotetussa matkustusosassa. (Bus Nordic 2023, 19.)

Huomiokello

Joensuu, Kuopio sekä Lahti vaativat sähköisiin ajoneuvoihinsa huomio-/varoituskellon. Se asennetaan bussin etupäähän ja huomioäänen on oltava 80–104 dB(A) 7 m etäisyydeltä bussin etupäästä. Kuljettaja voi tarvittaessa käyttää kelloa kertalyöntikellona tai jatkuvatoimisena informoidakseen jalankulkijoita / pyöräilijöitä lähes äänettömästä sähköbussista.

Pyörätuoliluiska

Joensuu, Lahti, Oulu sekä Tampere vaativat ajoneuvoihinsa joko pyörätuolirampin, hissien tai sillan helpottamaan pyörätuolimatkestajien liikkumista ajoneuvoon. E- sääntö määrittää, että linja-autossa tulee olla vähintään yksi oviaukko, johon on asennettu pyörätuolimatkestajia helpottavat laitteet. (E-sääntö 107, 106)

Sivuikkunat

Kuopio, Lahti, Salo, Oulu sekä Tampere ovat määränneet, että matkustamon sivuikkunat tulee olla kaksinkertaiset, sekä esteettömästi läpinäkyvät. Lisäksi Lahti on vaatinut, että matkustamon ikkunoiden tulee olla sävytetyt. Sävytys tulee olla sama kaikille matkustamon ikkunoille, mutta sävyvaatimus ei koske etuovia. Lisäksi Lahti sekä Tampere ovat määränneet, että matkustamon ikkunoiden katselukorkeuden tulee olla 65–80 cm istuintyynyn yläpinnasta. Bus Nordic on määrännyt, että näkyvyyden tulee olla hyvä kaikilta istumapaikoilta. (Bus Nordic 2023, 17,28.)

Alkolukko

Bus Nordic sekä Traficom vaativat kaikkiin ajoneuvoihin alkolukon. Lisäksi Traficom on maininnut, että alkolukossa tulee olla resetointimahdollisuus, jota käyttämällä alkolukko vaatii uuden puhalluksen, kun kuljettaja vaihtuu. Alkolukolla tarkoitetaan laitetta, joka estää kuljettajan ajamisen, mikäli hänen hengityksensä on alkoholipitoinen.

Kaikki kaupungit vaativat alkolukon ajonestolaitteeksi. Lahti vaatii, että alkolukko tulee tarkastaa sekä kalibroida laitetoimittajan ohjeistuksen mukaan. Salo on maininnut, että liikenteenharjoittajan tulee toimittaa todistukset asennuksista, sekä laitteen kalibroinnista ennen sopimuskauden alkamista. Lisäksi Jyväskylä vaatii, että alkolukon kalibroinnista on pystyttävä esittämään ajankohtainen todistus ajankohdasta riippumatta. (Bus Nordic 2023, 16; Traficom 3.11.3)

Turvaohjaamo

E-sääntö vaatii, että kuljettajan on oltava turvassa jarrutuksissa tai kaarreaajossa ohjaamon välittömässä läheisyydessä olevilta matkustajilta. Tätä kutsutaan turvaohjaamoksi. Vaatimus täytyy, mikäli ohjaamon takaosa on suljettu väliseinällä tai ohjaamon takana sijaitsevat istuimet on varustettu kaiteella ja seutuliikenneautoon vaadituilla turvavöillä. (E-sääntö 107, 61.)

Joensuu, Lahti, sekä Oulu vaativat ajoneuvoihinsa turvaohjaamon. Kuljettajan täytyy pystyä myymään lippuja sekä palvelemaan asiakkaita tarvittaessa. Kuljettajaa ei voi siis kokonaan sulkea matkustustiloista. Ohjaamo tulee suunnitella niin, että se aiheuttaa mahdollisimman vähän esteitä sekä heijastumisia kuljettajalle ajon aikana. Turvaohjaamo ei saa rikkoutua kuljettajan päälle. Lisäksi sen materiaalivalinnoissa tulee kiinnittää huomiota, ettei se estä kuljettajaa havainnoimasta, mitä ympärillä tapahtuu.

Paloturvallisuus

E-sääntö vaatii, että ajoneuvossa on oltava tila vähintään yhdelle tai useammalle sammuttimelle. Yhden täytyy kuitenkin sijaita kuljettajaa lähellä. Alaluokissa I, II ja III sammuttimen tilan on oltava vähintään 15 dm³. Palosammuttimet voidaan lukita varkauden tai ilkivallan estävään lukittuun kaappiin. Tässä tapauksessa sammuttimen sijainti on merkittävä selvästi hätätilanteiden varalta. Kaupungeilla oli paljon erilaisia vaatimuksia paloturvallisuuteen liittyen ja ne on esitetty taulukossa 6. Kaupungit vaativat, että kaikki bussipalot, sekä läheltä piti -tilanteet tulee raportoida tilaajille. (E-sääntö 107, 40.)

Taulukko 6. Kaupunkien paloturvallisuusvaatimukset

Kaupunki	Paloturvallisuus
Joensuu	Oltava automaattinen moottoritilan palonsammutusjärjestelmä Moottori- ja lisälämmitintila on varustettava sammutinaukoilla
Jyväskylä	Kaikki liikenteessä käytettävät linja-autot tulee varustaa riittävällä määrällä sammutusaukkoja sekä moottori- että lisälämmitintilaan Sähköbussin ohjaamoon kuljettajanistuimen taakse yläpuolelle on asennettava vakio muotoinen pelastuskortti (rescue sheet), jossa on ilmoitettu mm. sähköbussin akustojen sekä kaapeleiden sijainti.
Kotka	
Kuopio	Sähköbussin ohjaamoon on asennettava vakio muotoinen pelastuskortti (rescue sheet)
Lahti	Linja-autossa on oltava SFS 5997 standardin mukainen automaattinen palonsammutusjärjestelmä. Kaikki linja-autot tulee varustaa riittävällä määrällä sammutusaukkoja sekä moottori- että lisälämmitintilaan
Salo	Uutena hankittavissa ajoneuvoissa tulee olla automaattinen palonsammutusjärjestelmä Riittävä määrä aukkoja jauhesammuttimia varten.
Oulu	Moottori- ja lisälämmitintila on varustettava sammutinaukoilla tai automaattisella palonsammutusjärjestelmällä.
Tampere	Uudessa kalustossa on oltava palontukahdutusjärjestelmä.

Tavaratila

E-sääntö on määrittänyt tavaratilasta ainoastaan sen, etteivät matkatavarat saa päästä putoamaan äkkijarrutuksen aikana. Joensuu on määrännyt, että tavaratilojen tulee seutuliikenneautoissa olla sellaiset, että oppilaiden koululiikunnassa tarvittavat liikuntavälineet mahtuvat kyytiin. Jyväskylän ajoneuvoissa pitää olla tavaratila, jonne mahtuvat kokoon taitetut lastenvaunut, kokoon taitettu pyörätuoli, polkupyörä tai sukset, mikäli ajoneuvossa ei ole erillistä pyörätuolitilaa. Tampere vaatii saman ja on maininnut myös, että tavaratilaan on mahdollista matkustajien tavanomaiset matkatavarat. (E-sääntö 107, 65).

Tukitangot ja kahvat

Traficom on määrittänyt, että ajoneuvoon on asennettava tukitankoja sekä kahvoja niin, että niitä käyttämällä pääsee etuovelta takaovelle. Ovet täytyy varustaa liikkumisesteisille sopiville kahvoilla. Liikuntarajoitteisten matkustajien paikoilla täytyy olla seinässä kahva, sekä vaaka- ja pystytankoja. E-sääntö taas määrittää, että pakollisia tukitankojen paikkoja ovat kaikki seisomapaikat. (Traficom 3.3; E-sääntö 107, 97)

Kaupungeista vain Lahti on maininnut nämä asiat vaatimuksissaan. Oulu sekä Tampere ovat sen sijaan määrittäneet, että jos autoissa on tukitangot, niissä pitää olla enintään 1550 mm korkeudella pysähtymiseen tarkoitettut painonapit. Pyörätuolipaikalta käytettävien merkinantolaitteiden korkeus lattiatasosta on sen sijaan oltava noin 850 mm.

USB-pistokkeet

Bus Nordic sanoo, että vähintään 85 prosenttia istumapaikoista tulee varustaa USB-pistokkeella. Niiden täytyy tukea USB-A sekä USB-c liitäntöjä ja latausvirran tulee olla 2,1 ampeeria tai korkeampi. Lisäksi vähintään yhden USB-pistokkeista tulee sijaita pyörätuolipaikan läheisyydessä. (Bus Nordic 2023, 20.)

Ainoastaan Lahti sekä Tampere ovat maininneet tämän vaatimuksissaan. Lisäksi näiltä kaupungeilta on mainittu, että vähintään 3 kpl pistokkeista on sijoitettava monitoimitilaan sekä pyörätuolitilaan, ja nämä alueet tulee merkata. On mainittu myös, että pistokkeet ovat vain lataamista varten eivätkä salli tiedonsiirtoa. Nämä vaatimukset ovat mainittu myös Traficomilla. (Traficom 3.9)

Ilmastointi ja lämpötila

Lähes kaikki kaupungit ovat maininneet ilmastointilaitteen pakolliseksi varusteeksi. Autojen sisälämpötilan tulee olla 13–25 astetta, paitsi jos ulkoilman lämpötila on yli 28 °C, sisälämpötilan tulee olla vähintään 3 °C alhaisempi. Sähköbussissa saa olla biopolttoainekäyttöinen lämmitin takaamassa tasaisen lämpötilan talviaikaan. Kuljettajatilän lämpöasteet eivät saa kohota yli 25 asteen, eikä laskea alle 18 asteen.

Kiihtyvyys

Taloudellisuuden sekä erityisesti matkustajien turvallisuuden takaamiseksi auton kiihtyvyys on rajoitettava arvoon 1 m/s². Ainoastaan Lahti on maininnut tämän vaatimuksissaan.

4. Vaatimusten yhtenäistäminen

Nyt kun kaupunkikohtaiset erot ovat saatu taulukoitua ja tutkittua, on aika yrittää yhtenäistää vaatimuksia. Tavoitteena on yhtenäistää vaatimukset niin, että seutubusseja olisi mahdollista liikutella eri kaupunkien välillä tarvittaessa.

Yhtenäiset vaatimusehdotukset on esitetty taulukoissa 7–10

Taulukko 7. Ulkomittojen ehdotetut vaatimukset

Vaatus	Ehdotus
Oviaukon leveys	Etuovi vähintään 720 mm Keskiovi vähintään 850 mm Takaovi vähintään 600 mm
Järjestysnumero (merkkien korkeus)	Takana ja sivulla vähintään 100 mm
Liikennöitsijän nimi (merkkien korkeus)	Ulkosivulla vähintään 100 mm
Nousukorkeus	Enintään 350 mm
Lattiankorkeus	Enintään 350 mm
Linjakilvet (merkkien korkeus)	Edessä vähintään 250 mm Sivulla vähintään 160 mm Takana vähintään 160 mm

Taulukko 8. Sisämittojen ehdotetut vaatimukset

Vaatus	Ehdotus
Käytäväleveys	Leveimmältä kohdalta minimissään 550 mm Muu käytävä minimissään 450 mm
Järjestysnumero (Merkkien korkeus)	Merkittynä ovien yläpuolelle helpottamaan matkustajia
Askelkorkeus	Enintään 250 mm
Lastenvaunu/ pyörätuolitila	Vapaalta pituudeltaan vähintään 1300 mm Leveydeltään vähintään 750 mm
Istuimen pituussuuntainen- tila	Vähintään 680 mm
Istuimen korkeus	450–500 mm

Taulukko 9. Matkustuspaikkojen ehdotetut vaatimukset

Vaatus	Ehdotus
Istumapaikat (kpl)	Vähintään 45
Kääntöistuimet (kpl)	Vähintään 2
Kokonaispaikkamäärä (kpl)	Vähintään 45 / sama kuin istumapaikkamäärä
Lastenvaunu-/pyörätuolitila (kpl)	Vähintään 2 joista toinen oltava pyörätuolivarustuksella
Liikuntaesteisten paikat (kpl)	Vähintään 2 paikkaa, sijoitettuna etu- ja keskioven välissä

Taulukko 10. Muut ehdotetut vaatimukset

Vaatus	Ehdotus
Ovien määrä	Vähintään 1+1+0
Ovijarru	Ajoneuvot tulee varustaa ovijarrulla
Ovien turvalaitteet	Ajoneuvot tulee varustaa ovien turvalaitteella
Sisämelu	Sisämelu ei saa ylittää yli 77 desibeliä
Ajoneuvon sisävalaistus	Jokaiselta paikalta täytyy pystyä lukemaan normaalia tekstiä vaivatta (100–200 lux) Askelmat ja pääsyt uloskäynneille on valaistava

Huomiokello	Ajoneuvot varustettava sähköisillä huomiokelloilla. Asennetaan bussin etupäähän ja huomioäänen oltava 80–104 dB(A) 7 m etäisyydeltä bussin etupäästä.
Pyörätuoliluiska	Vähintään yhteen oviaukkoon asennettava pyörätuoliluiska
Sivuikkunat	Kaksikertaiset sekä esteettömästi läpinäkyvät. Katselukorkeus 65–80 cm istumatyynyn yläpinnasta
Alkolukko	Ajoneuvot tulee varustaa alkolukolla missä resetointimahdollisuus
Turvaohjaamo	Kuljettaja tulee suojata turvaohjaamolla
Paloturvallisuus	Vähintään yksi sammutin. Moottori- ja lisälämmitin on varustettava sammutinaukoilla. On oltava SFS 5997 standardin mukainen automaattinen palonsammutusjärjestelmä. Sähköbussin ohjaamoon on asennettava vakimuotoinen pelastuskortti (rescue sheet)
Tavaratila	Seutulienteeseen sopivat tavaratilat
Tukitangot ja kahvat	Tulee olla niin, että etuovelta pääsee takaovelle
USB-pistokkeet	vähintään 85 prosenttia istumapaikoista tulee varustaa USB-pistokkeella. Niiden täytyy tukea USB-A sekä USB-c liitäntöjä ja latausvirran tulee olla 2,1 ampeeria tai korkeampi. yksi USB-pistokkeista tulee sijaita pyörätuolipaikan läheisyydessä.
Ilmastointi ja lämpötila	Autojen sisälämpötila tulee olla 13–25 astetta, paitsi jos ulkoilman lämpötila on yli 28 °C, sisälämpötilan tulee olla vähintään 3 °C alhaisempi. Kuljettajatilän lämpöasteet eivät saa kohota yli 25 asteen, eikä laskea alle 18 asteen. Ilmastointilaite ja lämmitin pakolliseksi
Kiihtyvyys	Kiihtyvyys on rajoitettava arvoon 1 m/s ²

5. Pohdinta sekä johtopäätökset

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä markkinatutkimus sähköisistä seutubusseista Suomessa ja tutkia seutubussien vaatimuksia. Kun vaatimukset oli saatu tutkittua, tehtiin niistä yhteneväinen ehdotus kaikille kaupungeille. Suomessa ei ole yhtenäisiä vaatimuksia seutubusseille eikä eri kaupunkien vaatimuksia ollut vertailtu keskenään. Tavoitteena oli luoda yhtenäiset sähköisten seutubussien vaatimukset siten, että yhdenlaisella bussilla pystyttäisiin vastaamaan kaikkien kaupunkien vaatimuksiin.

Ensimmäiseksi työhön tehtiin markkinatutkimus sähköisistä seutubusseista Suomessa. Nopeasti kävi ilmi, ettei Suomen markkinoilla ollut kovinkaan montaa sähköistä seutubussia. Kaupunkiliikenteeseen tarkoitettuja sähköisiä linja-autoja olikin saatavilla enemmän.

Markkinatutkimuksen aikana oltiin yhteydessä yhteensä neljään valmistajaan, joko sähköpostilla tai lähitapaamisella. Viesteillä ja tapaamisilla kerätyt tiedot esitettiin Kohti päästötöntä joukkoliikennettä -foorumin kevätkokouksessa.

Markkinatutkimuksen yhteenvetona se, että seutuliikenteeseen on tällä hetkellä tarjolla vain vähän sähköisiä vaihtoehtoja. Sähköisten seutubussien käyttöönottoa Suomessa rajoittavat osittain tarjolla olevien mallien vähyys sekä seutuliikenteen vaatimukset, kuten pidemmät ajomatkat.

Markkinatutkimuksen jälkeen alettiin tutkimaan kaupunkikohtaisia eroja vaatimusten suhteen. Hyvin nopeasti kävi ilmi, että taulukointi on viisain tapa tarkastella eroja varsinkin mittojen sekä matkustajapaikkojen välillä. Taulukoinnin jälkeen eroja verrattiin sanallisesti toisiinsa sekä tutkittiin myös, mitä erilaiset lait vaativat kyseisistä asioista.

Kun kaupunkikohtaiset erot oli saatu tutkittua, tehtiin niistä taulukot, joissa ehdotettiin vaatimusten yhtenäistämistä. Tämä olikin yksi opinnäytetyön pääkohdista. Kaupunkien välillä oli jonkin verran eroja, varsinkin matkustajapaikkamäärät vaihtelivat erittäin paljon. Monet kaupunkien

vaatimukset oli valittu juuri E-säännön mukaan. Kaikki kaupungit pääsivät ehdotettuihin vaatimuksiin.

Markkinatutkimuksen aikana haasteita tuottivat valmistajien hitaat vastaukset ja oikeiden henkilöiden löytäminen vastausten saamiseksi. Vaatimuksia tutkaillessa erityisesti haasteita tuottivat vaikeat lakitekstit. E-säännön, Bus Nordicin sekä Traficomien tekstit olivat pääsääntöisesti hankalasti tulkittavaa lakitekstiä. Lisäksi vaatimusten määreitä oli välillä hankalaa löytää kaupunkien laatimista listoista.

Kaupungit voivat jatkossa käyttää tämän opinnäytetyön aikana tutkittuja vaatimuksia apunaan, kun he siirtelevät tai hankkivat uusia sähköisiä seutubusseja.

Lähteet

Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1257/1992. Viitattu 16.4.2025.

<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/1992/1257>

Bus Nordic 2023. Common Nordic Bus Procurement Requirements. Viitattu 26.3.2025.

<https://partnersamverkan.se/app/uploads/sites/2/2024/06/Bus-Nordic-ver-2.0-English-2023.pdf>

E-sääntö 107. Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UN/ECE) sääntö nro 107 – Luokan M2 tai M3 ajoneuvojen yleisen rakenteen hyväksymistä koskevat yhdenmukaiset vaatimukset [2018/237]. Viitattu 9.4.2025.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:42018X0237>

EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS (EU) N:o 107/2015, annettu 19 päivänä maaliskuuta 2015, linja-autojen tyyppihyväksynnästä. Viitattu 19.3.2025.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2015/107/oj/eng>

Traficom 2023. Esteettömyys linja-autojen kalustovaatimuksissa. Viitattu 11.4.2025.

https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Malli_kalustovaatimukset_R.pdf

Valtioneuvoston asetus liikenteen palveluista annetun lain 2 ja 3 luvussa tarkoitetuista viranomaisista ja rekistereistä 1248/2002. Viitattu 20.3.2025.

<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2021/82>