



Pasilan linja-autovarikon liikkumis- ja liikenneturvallisuuden kehittäminen

Pohjolan liikenteen Pasilan linja-autovarikko, Helsinki

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Liikenneala, insinööri (AMK)

Kevät, 2024

Janis Künnap

Liikenneala, insinööri (AMK)

Tekijä Janis Künnap

Työn nimi Pasilan linja-autovarikon liikkumis- ja liikenneturvallisuuden kehittäminen.

Ohjaaja Teppo Sotavalta (Hämeen ammattikorkeakoulu), Anton Laari (Pohjolan

Liikenne Oy)

Tiivistelmä

Vuosi 2024

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Pohjolan Liikenteen Oy:n Pasila linja-autovarikolla liikkumis- ja liikenneturvallisuutta sekä laatia toimenpide-ehdotuksia varikkoalueen turvallisuuden parantamiseksi. Pasilan linja-autovarikolla on sattunut tapaturmia ja onnettomuuksia, jotka nostivat huolta turvallisuudesta varikkoalueella. Työn tilaaja oli Pohjolan Liikenne Oy.

Työssä esiteltiin Pohjolan Liikenteen Oy:n Pasilan linja-autovarikkoalueen nykytila sekä käsiteltiin varikkoalueen toiminnallisia ja liikenteellisiä haasteita. Opinnäytetyön taustaineisto tuotettiin hyödyntämällä kolmea tutkimusmenetelmää, jotka olivat kysely, haastattelu ja havainnointi.

Opinnäytetyössä tutkittiin aihetta laadullisesti, tavoitteena saada syvälinen käsitys työntekijän henkilökohtaisesta mielipiteistä liikkumis- ja liikenneturvallisuudesta varikkoalueella. Tutkimuksessa toteutettiin Pasilan varikkohenkilökunnan henkilöstökysely, jonka avulla kysyttiin henkilökunnan mielipidettä varikkoalueen toimivuudesta ja liikenneturvallisuudesta. Kyselylomake koostui seitsemästä kysymyksestä suomeksi ja englanniksi. Tämän lisäksi henkilökunta haastateltiin ja valittujen kanssa käytiin puolituntinen syvä puolistrukturoitu haastattelu, missä kysyttiin henkilökunnan mielipidettä varikkoalueen suunnitteluratkaisuista.

Pasilan varikkoalueen toiminnallisia ja liikenteellisiä ongelmakohtia tutkittiin havainnoinnin kautta. Havainnointikävely toteutettiin yhdessä Pasilan linja-autovarikon työsuojeluvaltuutetun kanssa. Havainnoinnin aikana kirjattiin yhteensä neljätoista kohdetta, joissa havaittiin turvallisuushaasteita. Työssä hyödynnettiin kevään 2023 huhtikuussa kuvattua hyperlapse-videomateriaalia, minkä avulla havainnoitiin varikkoalueella tapahtuvan liikkumisen haastavuus yhtenä arki-aamuna. Kerätty tutkimusaineisto litteroitiin ja koostettiin temaattinen analyysi. Kerätystä tiedosta nousi esille neljä teemaa: liikkuminen ja liikenne, pysäköintiratkaisut, infrastruktuuri ja älyteknologia.

Tutkimuksessa todettiin, että liikkumis- ja liikenneratkaisujen sekä pysäköintijärjestelyjen päivittämisellä, varikkoalueen infrastruktuurin asianmukaisella hyödyntämisellä ja älyliikenteen soveltamisella optimoidaan varikkoalueen toimivuutta ja parannetaan liikkumis- ja liikenneturvallisuutta. Ehdotus-toimenpiteitä voidaan hyödyntää myös muilla Pohjolan Liikenteen linja-autovarikoilla.

Avainsanat Linja-autovarikko, kulkureitit, perehdytys, pysäköintialueet

Sivut 63 sivua ja liitteitä 16 sivua

Degree Programme in Traffic and Transport Management Abstract
Author Janis Künnap Year 2024
Subject Movement and Traffic Safety Improvements at the Pasila Bus Depot
Supervisors Teppo Sotavalta (HAMK), Anton Laari (Pohjolan Liikenne Oy)

The purpose of this thesis has been to investigate the movement and traffic safety in Pohjolan Liikenne Oy's Pasila bus depot as, well as to develop proposals for measures to improve the safety of the depot area. Currently, the personnel and traffic movement in Pasila depot has experienced accidents raising concerns of safety measures in at the depot. The commissioner of this thesis is Pohjolan Liikenne Oy.

The current state of Pohjolan Liikenne Oy's Pasila bus depot area is presented, the functional and traffic challenges of the depot area are highlighted. The background material for the thesis was produced by utilizing three research methods, they were survey, interview and observation.

In this thesis the topic was investigated qualitatively, with the aim to gain an in-depth view of the employee's perception on traffic and personnel movement safety at the depot. As part of this research, a survey was carried out with the employees of Pasila depot. This survey was used to seek the staff's opinion on the functionality and traffic safety of the depot area. The questionnaire consisted of seven questions, in English and Finnish. Additionally, the staff were interviewed and an in-depth semi-structured interview of approximately half an hour was carried out, where they were asked their opinion on the Layout of the depot area.

The functional and traffic problems in the Pasila depot area were investigated through observation. The researcher walked through the depot with an employee safety representative. During the observation, fourteen areas were identified to have safety challenges. In this research, hyperlapse video material shot in April of spring 2023 was utilized. These videos highlighted the challenging nature of movement in the depot area in the mornings. The data was transcribed, and a thematic analysis was performed. Four themes emerged from the data collected: traffic and movement, parking solutions, infrastructure, smart technology.

The findings from this investigation were that by updating the movement solution and parking arrangements, proper utilization of the infrastructure and use of smart traffic will improve and optimize functionality of movement and traffic safety at the depot. The proposed measures can also be implemented at other Pohjola Liikenne Oy's bus depots.

Keywords Bus depot, walking routes, orientation, parking areas.
Pages 63 pages and appendices 16 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Lähtökohdat	2
2.1	Yritysinfo	2
2.2	Kulkutavat	4
2.3	Liikennemäärät	5
2.4	Varikkoalueen tapahtumat	8
2.5	Riskikartoitus Pasilan linja-autovarikolla	10
2.6	Varikkoalueen muut ongelmat	11
2.7	Työturvallisuus Pasilan linja-autovarikkoalueella	11
3	Tutkimusongelma, rajaus ja tavoitteet	13
3.1	Linja-autovarikon tavoitetila	13
3.2	Tutkimuksen tausta	15
3.3	Tutkimusongelma	15
3.4	Rajaus	15
3.5	Tutkimuksen tavoitteet	15
4	Tutkimuksen toteutus	16
4.1	Tutkimusmenetelmät	16
4.2	Havainnointi hyperlapse-video	16
4.2.1	Tilanne 1 tapahtuma aika noin kello 4.45	16
4.2.2	Tilanne 2 tapahtuma aika noin kello 6.00	17
4.2.3	Tilanne 3 tapahtuma aika noin kello 6.00	17
4.3	Havainnoiva turvallisuuskävely	18
4.3.1	Havainto 1 linja-auto esteenä kulkureitillä	19
4.3.2	Havainto 2 nousuportaat ja kompastumisen vaara	20
4.3.3	Havainto 3 kulkureitin huono kunto	20
4.3.4	Havainto 4 kulkureitit ja linja-autopysäköintialueen sektori merkinnät	21
4.3.5	Havainto 5 keskikäytävä ja linja-autopysäköintialueen sektori merkinnät	22
4.3.6	Havainto 6 latauskaapelit ja kompastumisriski	22
4.3.7	Havainto 7 pysäköintialueen sektorimerkinnät ajoväylällä	23
4.3.8	Havainto 8 linja-autojen sisään- ja ulosajoportti pysäköintisektorien A ja B kohdalla	24
4.3.9	Havainto 9 linja-autojen sisään- ja ulosajoportti pysäköintisektorien C ja D kohdalla	25

4.3.10	Havainto 10, linja-autojen sisään- ja ulosajoportti pysäköintisektorien C ja D kohdalla	26
4.3.11	Havainto 11 rikkoontunut turva-aita	26
4.3.12	Havainto 12 liikkumisjärjestelyt sisäänajoväylällä	27
4.3.13	Havainto 13 vaihtoautojen pysäköintialueen riskit.....	28
4.3.14	Havainto 14 Veturitien ja varikkoalueen välinen jalankulkuyhteys	29
4.3.15	Havainto 15 varikkoalueen valaistus.....	31
4.4	Kysely henkilökunnalle.....	31
4.4.1	Kyselyn tausta	31
4.4.2	Kyselyn laatiminen.....	32
4.4.3	Kyselyn toteutus	32
4.5	Kyselyn tulokset ja tarkastelu	32
4.5.2	Palveluvuodet.....	33
4.5.3	Kulkutapa työpaikalle.....	33
4.5.4	Työnimike	34
4.5.5	Varikkoalueen turvallisuus	35
4.5.6	Liikkumisjärjestelyt.....	35
4.5.7	Opastus varikkoalueella.....	36
4.5.8	Kehitysehdotukset	37
4.6	Tutkimushaastattelu	38
4.6.1	Haastattelun laatiminen	38
4.6.2	Haastattelujen toteutus	38
4.6.3	Haastattelujen tulokset	39
4.7	Yhteenveto tutkimuskyselystä ja haastatteluista	40
5	Toimenpide-ehdotukset.....	40
5.1	Toimenpide-ehdotukset lyhyesti.....	40
5.2	LiikkumISRatkaisut.....	40
5.2.1	Varikkoalueen valaistuksen parantaminen.....	40
5.2.2	Jalankulku pohjoispäädyn henkilökunnan pysäköintialueella	41
5.2.3	Veturitieltä laskeutuva jalankulkuyhteys.....	43
5.2.4	Linja-autovarikkoalueen opasteet	44
5.2.5	Kosteikon ylikulku henkilökunnan ja linja-autopysäköintisektorien välillä	45
5.2.6	Sisäinen valvonta varikkoalueella	46
5.2.7	Varikkoalueen kunnossapito	46
5.2.8	Henkilökunnan perehdytys	47

5.2.9	Liikennesuunnat varikkoalueella	47
5.2.10	Varikkoalueen nopeusvalvonnan parantaminen	48
5.2.11	Hidasteet	49
5.2.12	Huolto- ja saattoliikenteen tarkastelu	51
5.3	Pysäköinnin ratkaisut	52
5.3.1	Linja-autopysäköintiruudut.....	52
5.3.2	Henkilökunnan pysäköintialueen asfaltointi.....	54
5.3.3	Linja-autopysäköintiruutujen välisen maalatun alueen leventäminen	55
5.3.4	Pysäköintialueella maavaran pienentäminen linja-autojen keulan kohdalla	56
5.3.5	Henkilöautojen pysäköinti peruuttamalla ruutuun.....	56
5.4	Linja-autovarikkoinfrastruktuurin hyödyntäminen.....	57
5.4.1	Pysäköintisektorien B-C välisen keskikäytävän kattaminen	57
5.4.2	Valo-ohjaukset pysäköintisektorien siirtymäkohtiin	58
5.4.3	Latauskaapelin tuenta	58
5.4.4	Varikkoalueen muutosehdotus.....	60
5.5	Älyliikenteen hyödyntäminen varikkoalueella	61
5.5.1	Digitaalinen pysäköintiruutuun ohjaus.....	61
5.5.2	Yhdistetty nopeus- ja kameravalvonta järjestelmä	62
6	Yhteenveto ja pohdinta	62
	Lähteet	64

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1.	Alkuperäinen suunnitelmaluonnos Pasilan linja-autovarikosta vuodelta 2015 ..	2
Kuva 2.	Toteutettu Pasilan linja-autovarikkosuunnitelma vuonna 2017	3
Kuva 3.	Kulkureitit ja liikennesuunnat Pasilan linja-autovarikolla.....	5
Kuva 4.	Matkat vuorokauden aikoina	6
Kuva 5.	Pohjolan liikenne Oy:n varikkojen ajoneuvomäärät vuorokaudessa	7

Kuva 6. Pasilan linja-autovarikon lasketut ajoneuvomäärät arkena tunneittain.....	8
Kuva 7. Linja-auton perälyitys	9
Kuva 8. Råstan linja-autovarikko.....	14
Kuva 9. tapahtuma 1 kello 4.45.....	17
Kuva 10. tapahtuma 2 kello 6.00.....	17
Kuva 11. tapahtuma 3 kello 6.00.....	18
Kuva 12. Havainnoinnin kohteet kartalla	19
Kuva 13. Linja-auto esteenä turvallisella kulkureitillä	19
Kuva 14. Kokoontaitettavat nousuportaat maassa	20
Kuva 15. Eteläpäädyn henkilöauto pysäköintialueiden välinen kulkureitti.....	21
Kuva 16. Kulkureitit ja sektorimerkinnot varikkoalueen pohjoispuolella	21
Kuva 17. Kesikäytävä ja sektorimerkinnot	22
Kuva 18. Latauskaapeli maassa	23
Kuva 19. Latauskaapeli osittain kävelyväylällä.....	23
Kuva 20. Asfalttipintaan maalattu sektori numero 4	24
Kuva 21. Linja-autopysäköintisektorien A ja B sisään- ja ulosajoportti	25
Kuva 22. Linja-autopysäköintisektorien C ja D sisään- ja ulosajoportti	25
Kuva 23. Pasilan linja-autovarikon ulosajoporttien kohdalla sijaitseva liikenneympyrä	26
Kuva 24. Kosteikon eristävä rikkinäinen turva-aita pysäköintisektorin D4 kohdalla	27
Kuva 25. Kosteikon eristävä rikkinäinen turva-aita pysäköintisektorin D3 kohdalla	27

Kuva 26. Henkilöautojen sisäänajoväylä	28
Kuva 27. Vaihtoautojen lataus ja pysäköintisektori.....	29
Kuva 28. Pasilan linja-autovarikolle laskeutuva kävelyramppi	30
Kuva 29. Pasilan linja-autovarikolle laskeutuva kävelyrampin portti	30
Kuva 30. Valaistus linja-autovarikolla	32
Kuva 31 Kysymys 1 jakauma työvuosina	33
Kuva 32 Kysymys 2 kulkutapa työpaikalle.....	34
Kuva 33 Kysymys 3 työnimike Pasilan linja-autovarikolla.....	34
Kuva 34 Kysymys 4 Pasilan varikkoalueen liikkumisturvallisuus yleisesti.....	35
Kuva 35 Kysymys 5 liikkumisjärjestelyt Pasilan varikkoalueella	36
Kuva 36 Kysymys 6 opasteiden riittävyys Pasilan linja-autovarikolla.....	36
Kuva 37. Kyselyssä esitetyt kommentit teemoittain	37
Kuva 38 Haastattelujen kommentit teemoittain	39
Kuva 39. Valaistus linja-autovarikolla	42
Kuva 40. Henkilökunnan kulkureitti ajoradan reunalla	42
Kuva 41. Henkilökunnan kulkureitti kosteikon kohdalla	43
Kuva 42. Pysäköintisektorijako A-D ja uudet kulkureitit	45
Kuva 43. Liikennesuunnat Pasilan linja-autovarikolla	48
Kuva 44. Nopeusnäyttölaitteiden sijoittaminen varikkoalueella.....	49
Kuva 45. Hidasteiden toiminnalliset vaatimukset taulukkoituna	50

Kuva 46. Hidastetöyssyt	52
Kuva 47. Pysäköintialueet RT 38-11235	53
Kuva 48. Pysäköintialueet RT 38-11235	53
Kuva 49. Eteläinen pysäköintialue	54
Kuva 50. Mallikuva Lidlin pysäköintiruudusta	55
Kuva 51. Aurinkopaneelijärjestelmä linja-autovarikolla Angoulême	57
Kuva 52. MaxiCharger DC Compact/ Autel Europe EV Charger	59
Kuva 53. Latauskaapelin tuenta malli EVCS-xxEZ-R-XX.	60
Kuva 54. Tankkausaseman siirto	61

Liitteet

Liite 1.	Kysely henkilökunnalle suomeksi ja englanniksi.
Liite 2.	Kyselyn infoliite.
Liite 3.	Kyselyn kysymys 7 vastaukset.
Liite 4.	Tutkimushaastattelu lisäkysymykset.
Liite 5.	Tutkimushaastattelu suostumus lomake.
Liite 6.	Yhteenveto tutkimushaastatteluista teemoittain taulukkoituna.
Liite 7.	Aineistonhallintasuunnitelma.

Termit ja lyhenteet

Cognitive map	Kognitiivinen kartta on ihmisen tietoisuutta ja ajattelua tutkivassa kognitiivisessa psykologiassa ihmisen tai eläimen omien kokemusten ja havaintojen perusteella muodostama sisäinen malli eli skeema fyysisestä ympäristöstä.
CCS	Combined Charging System Eurooppalainen pikalatausstandardi.
HSL	Helsingin seudun liikenne. Pääkaupunkiseudun liikenteestä vastaava kuntayhtymä.
Hyperlapse	Hyperlapse, eli liikkuva aikaviive on tekniikka time-lapse-valokuvauksessa liikekuvien luomiseen.
Lux Light Meter	Lux Light Meter-mobiilisovellus, minkä avulla voi mitata valonmäärä.
Microsoft Forms	Microsoft Office 365 pakettiin kuuluva lisäosa, minkä avulla pystytään luomaan kyselyitä, lomakkeita ja äänestyksiä.
Pandografi	Ajoneuvon katolle asennettu latauslaite. Minkä avulla tapahtuu sähköbussin pikalataus. Laite joko nousee katosta latausasemaan tai vaihtoehtoisesti laskee latausasemasta autoon asennettuun.
Rajapinta	API (application programmin interface), eli ohjelmointirajapinta on standardin mukainen käytäntö tai yhtymäkohta, joka mahdollistaa integraation eri ohjelmistojen ja/tai laitteiden välillä.
Signal	Signal-mobiilisovellus on Signal Technology Foundation-säätiön ja Signal Messenger LLC:n kehittämä monialustainen salattu viestintäpalvelu. Signalissa ei ole mainoksia, eikä Signal käytä markkinointikumppaneita tai seurantaevästeitä.

Spottivalo

Spotiksi kutsutaan yleensä kapeamman valokeilan suunnattavia valaisimia, jolla voidaan tehdä myös kohdevalaisua.

Viva-Engage

Työyhteisön sisäiseen viestintään käytettävä somekanava, missä voi jakaa informaatiota tai pitää yhteyttä työtovereihinsa.

1 Johdanto

Opinnäytetyöni Pasilan linja-autovarikon liikkumis- ja liikenneturvallisuuden kehittäminen on tutkimus Pohjolan Liikenne Oy:lle, jossa työskentelen tuotannonpäällikkönä. Olin pitkään kiinnittänyt huomion varikkoalueella tapahtuvaan henkilöliikkumiseen ja todennut siinä turvallisuusriskejä sekä puutteita. Keväällä 2023 tiedustelin yhtiömme turvallisuuspäälliköltä, jos varikkoalueella henkilökunnan liikkumisesta olisi tutkimusaihetta opinnäytetyöksi. Tutkimustarve tosiaan löytyi ja sitä laajennettiin liikkumis- ja liikenneturvallisuuden tutkimukseen Pasilan linja-autovarikkoalueella.

Tutkimus on tärkeä koska, vuositasolla Pohjolan linja-autovarikonalueella tapahtuu useita liikenneonnettomuuksia ja tapaturmia, joista kertyy vuositasolla kustannuksia yritykselle. Tapaturmat ja onnettomuudet ovat tarpeettomia arjen häiriöitä, joissa voidaan menettää ihmishenkiä tai jotka voivat aiheuttaa ihmisille monenlaista haitta, kuten toiminta- ja työkyvyn menettämistä. Lisäksi ne saattavat heikentää ihmisen turvallisuuden tunnetta. (TUOVI, 2024)

Yleisemmät linja-autovarikkoalueen liikenneonnettomuudet ja tapaturmat

- ajoneuvon törmäys esteeseen tai toiseen ajoneuvoon
- henkilön kaatuminen, kompastuminen tai liukastuminen

Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia Pasilan linja-autovarikkoalueen liikkumista ja liikennettä. Havainnoida linja-autovarikkoalueella esiintyvät liikenteen riskikohdat ja nykyisten liikkumisjärjestelyjen toimivuus käytännötasolla. Tutkimuksessa käytetään taustatietoina henkilönalle suunnattu kyselyn ja haastattelujen myötä kerättyä aineistoa.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää liikkumis- ja liikenneturvallisuutta parantavia vaihtoehtoisia toimenpide-ehdotuksia. Toimenpide-ehdotuksilla tavoitetaan linja-autovarikkoalueella tapahtuvien onnettomuuksien ja tapaturmien määrän vähentymistä. Tutkimus on rajattu Pasilan linja-autovarikon piha- ja sisääntulo alueille. Tutkimustuloksia pystytään hyödyntämään myös muilla Pohjolan Liikenteen varikoilla.

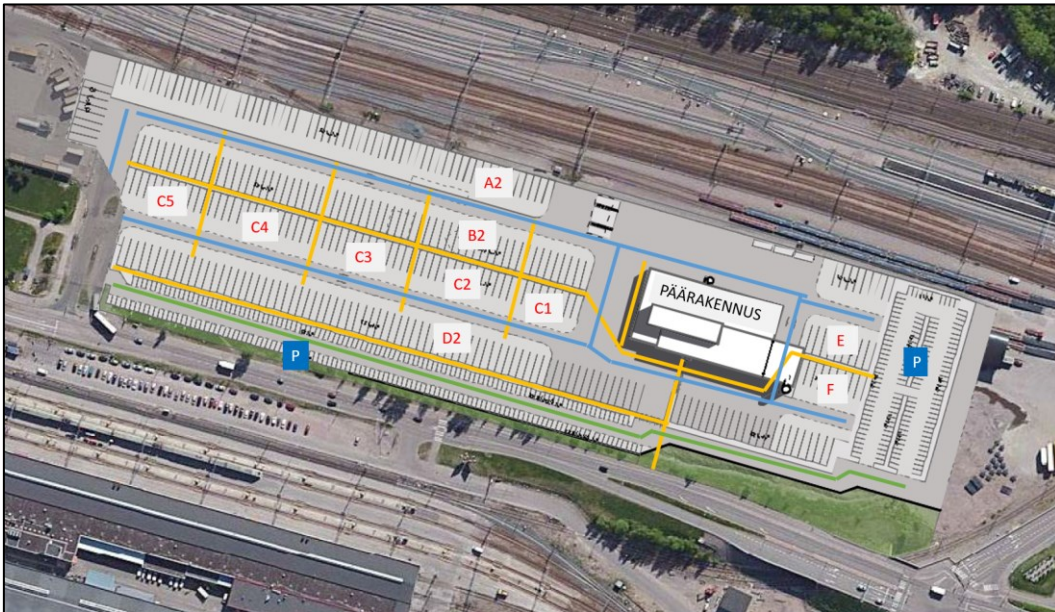
2 Lähtökohdat

2.1 Yritysinfo

Tutkimukseni tilaaja on Pohjolan Liikenne Oy. Pohjolan Liikenne Oy on 1940 keväällä perustettu valtionyhtiö, hoitamaan Suomen ulkomaankaupan tarpeita Petsamon ja Liinahamarin satamien kautta. Vuodesta 1992 Pohjolan Liikenne on yrityskauppojen myötä tuottanut henkilöliikennettä. Nykyisin Pohjolan Liikenne Oy kuuluu VR-Yhtymän matkustajaliikennedivisioonaan. Pohjolan Liikenne liikennöi Tampereen, Kotkan, Kuopion ja HSL:n alueella kaupunkiliikennettä. Pohjolan Liikenne liikennöi noin 27 % HSL-alueen bussiliikenteestä ja on HSL-alueen toiseksi suurin liikennöitsijä. (Pohjolan Liikenne, 2023.)

Pasilan linja-autovarikko on suunniteltu noin 300 linja-autolle ja henkilöstömääräksi on arvioitu noin 700 henkilöä. Linja-auto pysäköinti paikkojen lisäksi on henkilökuntapysäköinti, toimistorakennus ja sen yhteydessä toimiva linja-autokorjaamo, sekä tankkaus ja jätteiden kierrätys astiat. Varikkoalueen suunnitelmavaiheessa vuonna 2015 suunnitellut kulkuväylät ovat havainnoitu kuvassa 1, sinisellä raskaan kaluston ja vihreällä henkilöauto kaksisuuntaiset liikenneväylät, sekä keltaisella henkilökunnalle tarkoitetut kulkureitit. (Helsingin kaupunginhallitus, 2016)

Kuva 1. Alkuperäinen suunnitelmaluonnos Pasilan linja-autovarikosta vuodelta 2015 (Helsingin kaupunginhallitus, 2016).

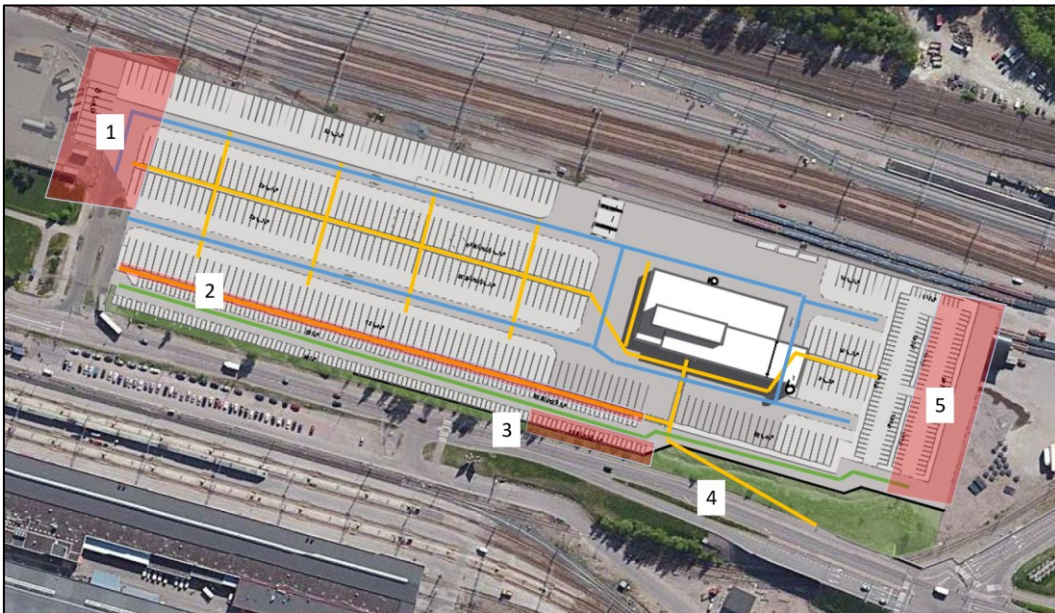


Linja-autopysäköintialueet on jaettu sektoreiksi A-F, joista A-D sektorit vielä alasektoreiksi, tässä esimerkkinä käytetään kuvassa 1 esitetty pysäköintisektoreita C1-C5.

Henkilökuntapysäköinti jakautuu kahteen alueeseen, sisäänajon läheisyydessä sijaitseva pohjoinen pysäköinti ja eteläpäässä sijaitsevaan eteläinen pysäköinti.

Vuonna 2017 käyttöön otettu Pasilan linja-autovarikko on rakennettu poikkeushakemuksella HEL 2015-003588 T 10 04 01. Poikkeamishakemuksen ehtojen mukaisesti Pasilan linja-autovarikko toteutettiin pienin muutoksiin ja muutokset on esitetty kuvassa 2. Varikkoalueen alkuperäisestä suunnitelmasta poistetut alueet ovat korostettu punaisella värityksellä.

Kuva 2. Toteutettu Pasilan linja-autovarikkosuunnitelma vuonna 2017 (Helsingin kaupunginhallitus, 2016).



Kohdassa 1 on pohjoispäädystä poistettu linja-autopysäköinti ja ulosajoportti. Pasilan-linja-autovarikko poikkeuslupahakemuksen ehdoissa, varikkoalue ei saa rajoittaa jäljelle jäävän asemakaavan rakennusoikeuden toteuttamista sekä alueelle ei saa rakentaa uutta ajoneuvoliittymä Veturitieltä. (Helsingin kaupunginhallitus, 2016)

Kohdassa 2 pohjoisen pysäköintialueen henkilökunnan kävelyväylä poistettiin ja henkilökunta ohjattiin kulkemaan kuvassa 2 vihreällä esitetty henkilöautojen ajoradalle. Kävelyväylä korvattiin kosteikolla, varikkoalueen hulevesienhallinta tarpeiden mukaisesti.

Kohdassa 3 varikkorakennuksen ja Veturitien välistä poistettu pysäköintialue olisi vaatinut tukiseinän rakentamisen Veturitien ja varikkoalueen välille. Alueelle oli kaavailtu kuljettajien vaihdoissa käytettävien vaihtoautojen pysäköintialue ja latausinfrastruktuuri.

Kohdassa 4 Veturitieltä laskeutuva jalankulkuyhteys varikkoalueelle on ollut haastava suurien maapinnan korkeuserojen takia. Jalankulkuyhteys toteutettiin varikkoalueelta Veturitielle nousevalla kävelyrampina ja samalla luovuttiin Veturitieltä laskeutuvista portaista.

Kohdassa 5 eteläisen henkilökunnan pysäköinninalueesta punaisella korostettu poistettu alue toimii edelleen pysäköintialueena, mutta aluetta ei ole päällystetty asfaltilla.

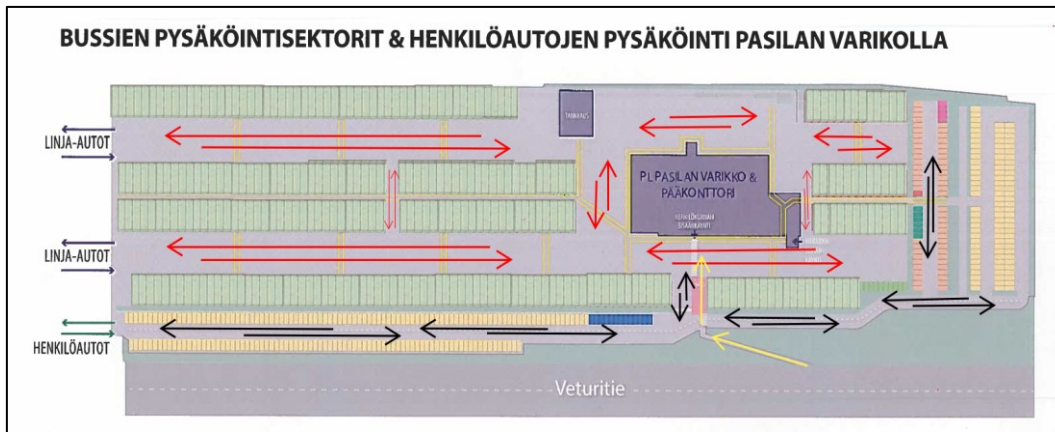
Pasilan Linja-autoasema on rakennettu asemakaavalle nro 7510, joka on toiminut yhtenä Helsingin kaatopaikkana vuoteen 1963 asti. Pilaantuneen maaperän takia varikkoalueen hulevesihallinta on ratkaistu hulevesialtailla, eli kosteikoilla. (Helsingin kaupunginhallitus, 2016)

2.2 Kulkutavat

Lähtökohtaisesti työpaikalle saavutaan omalla henkilöautolla, koska työn alkamis- ja loppumisajankohdat ovat linja-autokuljettajalle epäsäännölliset. Näin töihin ei aina pääsee julkisella kulkuneuvolla. Kappaleessa 4.3.3 kyselytutkimuksen perusteella noin 83 % henkilökunnasta käyttää työmatkaan omaa henkilöautoa. Loput henkilökunnasta saapuu työpaikalle kävelleen tai joukkoliikennettä käyttäen.

Varikkoalueella raskas ajoneuvoliikenne on erotettu henkilöauton liikenteestä alueellisesti. Kuvassa 3 punaisella esitetty nuolet osoittavat linja-autoille tarkoitettuja ajoväyliä ja mustalla esitetty nuolet osoittavat henkilö- ja vaihtoautoille tarkoitettuja ajoväyliä. Kevyen liikenteen kulku- ja saapumisreitit ovat esitetty kuvassa 3 keltaisilla nuolilla.

Kuva 3. Kulkureitit ja liikennesuunnat Pasilan linja-autovarikolla (PL-yritys, n.d.).

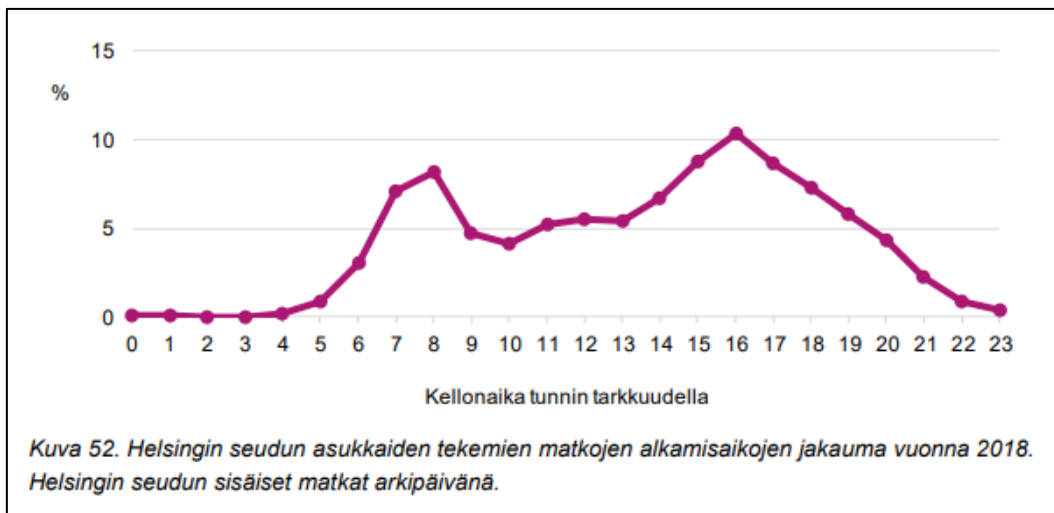


Huoltokuljetukset tapahtuvat pääsääntöisesti linja-autopysäköintialueen kautta. Saattoliikenne, kuten esimerkiksi taksit ja satunnaiset vieraat, eksyvät yllättävän usein raskas ajoneuvoliikenteelle osoitetulle ajoväylälle. Satunnaista läpikulkua, VR-Track ajoneuvot käyttää henkilöauton liikenteelle osoitettua ajoväylä.

2.3 Liikennemäärät

Liikennemäärät Pasilan linja-autovarikolla pohjautuvat pääsääntöisesti linja-auto-, vaihtoauto- ja henkilöautoliikenteeseen. Kuvassa 4 kuvailtu vuoden 2018 HSL:n liikkumistutkimuksen mukaan Helsingin seudulla tapahtuva liikkuminen vuorokauden aikana. Ihmisten liikkumistarpeen mukaisesti kehittyä aamu- ja iltahuipputunti, jolloin linjalähtöjä on enemmän vuorokauden aikana. Linjaliikennöinti Pohjolan linja-autovarikolta tapahtuu ympäri vuorokauden jokaisena viikkopäivänä, silloin kun viimeinen linja-auto palaa varikolle aamuyöstä on jo ensimmäiset lähdössä taas linjalle. (HSL, 2018)

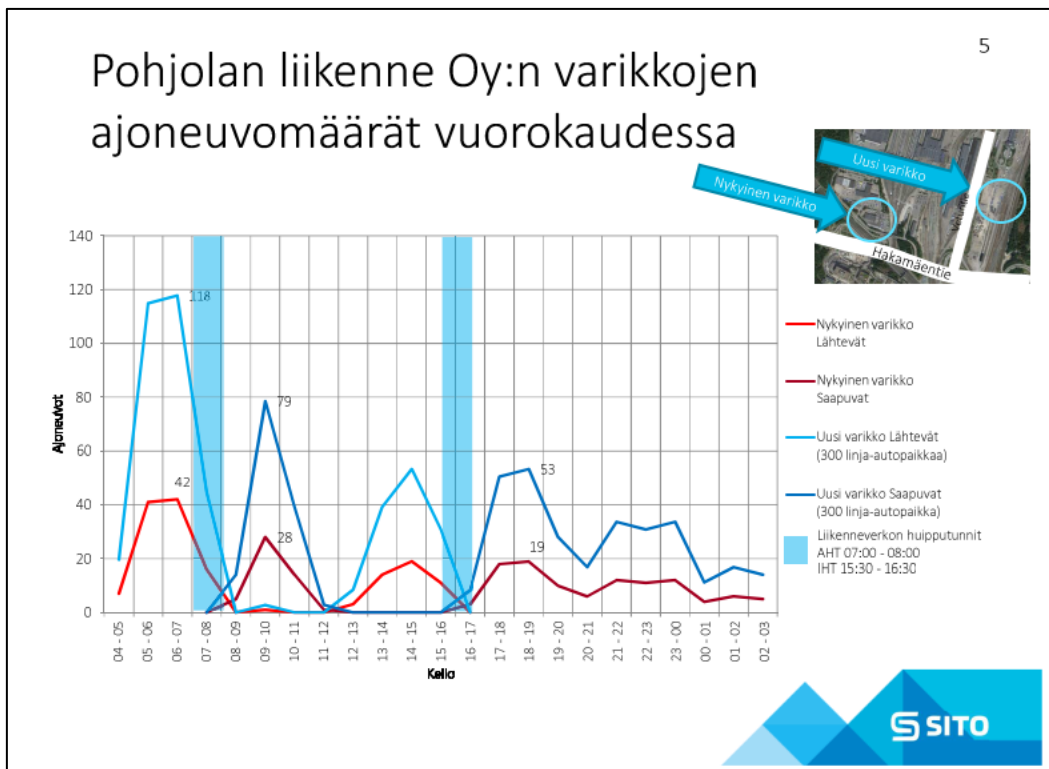
Kuva 4. Matkat vuorokauden aikoina (HSL, 2018).



Linja-autokuljettajan työ on suurimmaksi osaksi epäsäännöllistä vuorotyötä, jolloin työnaloitus tai lopetus tapahtuu liikennöintiaikojen ulkopuolella. Oman auton käytöllä halutaan turvata töihin pääsy ja työmatkaan käytetyn ajan minimointi. Kappaleessa 4.4.3 kyselytutkimuksessa 82,9 % Pasilan linja-autovarikon henkilökunnasta käyttää työmatkalla omaa autoa. Pasilan linja-autovarikolla työskentelee arkipäivänä noin 500 henkilöä. Näin voidaan laskea, jokaista työntekijä kohtaan Pasilan linja-autovarikolle saapuu keskimääräisesti noin $0,829 \times 500$ yhteensä noin 414 henkilöajoneuvoa päivää kohti.

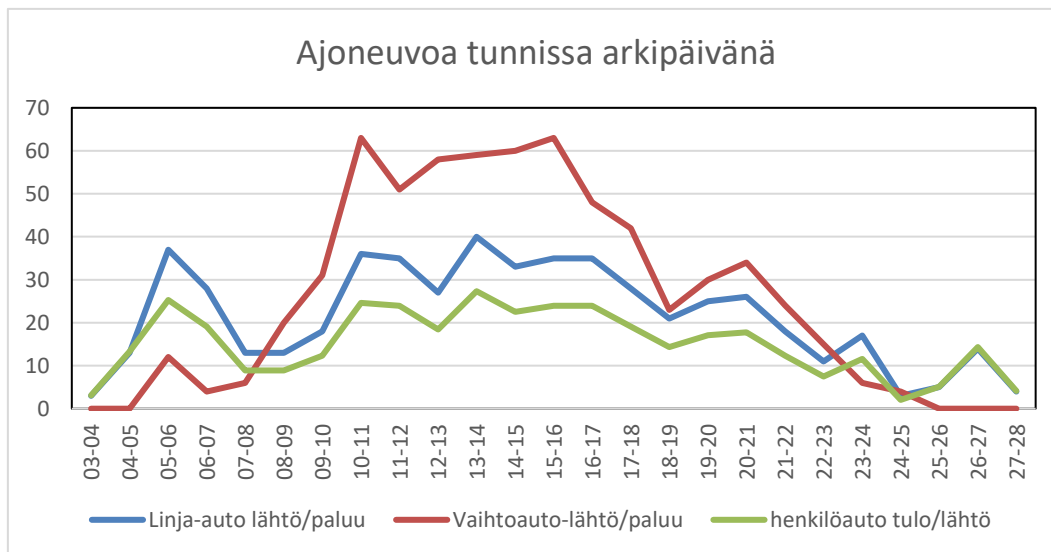
Vuoden 2015 tehdyn liikennearvio ajoneuvojenmääristä uudella Pasilan linja-autovarikolla kuvan 5 mukaisesti linja-autolähtöjä on arvioitu 300 linja-autolle. Nykyisellään Pasilan linja-autovarikolta liikennöidään noin 200 linja-auton voimiin.

Kuva 5. Pohjolan liikenne Oy:n varikkojen ajoneuvomäärät vuorokaudessa (Sito, 2015).



Helsingin seudun alueella linja-autojen sähköistyminen on lisännyt linja-autoliikenteeseen uusia sähköbussuja ja HSL:n tavoitteena on, että 30 % liikennöinnistä tapahtuu sähköisesti vuoteen 2025 mennessä. (Teknologiateollisuus, 2018) Tämä on myös ajankohtainen Pasilan linja-autovarikolla, jossa noin 70 % linja-autoista on täyssähköisiä. Täyssähköinen linja-auto kuitenkin vaatii päivä- ja yö- tai ainoastaan yöaikaisen latauksen, näin Pasilan linja-autovarikolta lähtöjä on enemmän linja-autoa kohteen kuin vuoden 2015 tehdyssä arvioissa, missä käytettiin pohjana diesel linja-autojen liikennöintiä. Päivittäiset linja-auto lähtö ja paluu määrät perustuvat nykyiseen varikko toimintaan ja laskennassa on huomioitu kaikki varikolta lähtevät ja palavat ajoneuvot tuntia kohti. Kuvassa 6 on kuvailtu Pasilan linja-autovarikon nykyisen liikennöinnin ajoneuvomääriä arkipäivänä tuntia kohti.

Kuva 6. Pasilan linja-autovarikon lasketut ajoneuvomäärät arkena tunneittain.



Kuvaajan perusteella varsinkin henkilöautojen ajoväylällä on hyvinkin vilkasta liikennettä kello 09-17 välisenä aikana, jolloin parhaimmillaan kulkee yli 80 henkilöajoneuvoa tunnissa. Tämä on huomattava määrä henkilöautoja, koska sama ajoväylä käyttää kulkureittinä myös töihin tai töistä lähtevä henkilökunta.

2.4 Varikkoalueen tapahtumat

Pasilan linja-autovarikkoalueella tapahtuu vuosittain useita onnettomuuksia ja tapaturmia. Yleisemmät ovat liukastumis- ja kompastumistapaturmat sekä liikenneonnettomuudet. Pohjolan Liikenne Oy turvallisuuspäällikön sijaistavaan Jaakko Rantalan mukaan (henkilökohtainen tiedonanto 18.4.2024), tapaturmasta johtuva työntekijän poissaolo kustantaa työnantajalle noin 250 euroa päivältä. Yksi tapaturma johtaa keskimääräisesti 5–10 poissaolopäivään, näin voidaan laskea keskimääräiseksi kustannukseksi 1 250–2500 euroa tapaturma kohti. Liikenneonnettomuudesta usein seuraa vahingot kalustolle tai varikkoalueen rakenteisiin sekä kaluston korjaustarpeet. Näin pienestäkin kolhusta ajoneuvo vahingoittuu ja ei ole sen takia liikennöintikelpoinen. Varikkoalueella sattuneissa liikenneonnettomuuksissa nopeus on yleensä 5–10 km/h, kuitenkin ajoneuvojen aineelliset vahingot vaihtelevat tapauskohtaisesti sadoista euroista tuhansiin euroihin.

Näkyvyys on rajallinen, kun linja-auto peruutetaan pois pysäköintiruudusta. Tämä johtuu siitä, että pysäköintiruudut on suunniteltu kohtisuorassa ajoväylään ja ajoneuvon rakenteitten takia näkyvyys ympäristöön on rajoitettua. Silloin linja-autokuljettaja turvautuu linja-autossa

olevaan peruutuskameraan ja sivupeileihin. Esiintyy myös tilanteita, missä kaksi linja-autoa peruuttavat saman aikaisesti vastakkaisista pysäköintiruuduista ja ajoneuvojen perät osuvat yhteen. Pimeään aikaan ei aina huomata takana liikkuva tai sivusta lähestyvää estettä. Toisinaan linja-autokuljettaja tekee virhearvion ajoneuvon mitoista ja linja-auto kolhaisee peräylityksellä mahdollisesti toista ajoneuvoa tai estettä. Peräylityksellä tarkoitetaan ajoneuvon sivuttaista liikettä, jossa linja-auton takakulma kiertää ajolinjan ulkokautta jopa 1,4 m matkalta (katso kuva 7).

Kuva 7. Linja-auton peräylitys (kuva PL-yritys, n.d.).



Liukastuminen on myös hyvin yleinen tapaturma talvikautena. Turvalliset kulkuväylät on merkattu keltaisella korostuksella koko varikkoalueella ja talvikausina kulkureitit heikotetaan säännöllisesti liukastumisvaaran vähentämiseksi. Tapauksissa missä henkilö ei kiinnittää tarpeeksi huomioita ympäristöön, kuten esimerkiksi poistuessaan ajoneuvosta ja siitä seuraa mahdollinen liukastuminen. Liukastumisen takia henkilö useimmiten loukkaantuu ja sitä seuraa pidempi poissaolo töistä.

Kompastumiset ovat yleistynyt tapaturma viimeisien vuosien aikana linja-autovarikon infrastruktuurin sähköistymisen myötä. Täyssähköauton lataus tapahtuu vaihtoehtoisesti pandograafin tai vahva virtalatauskaapelin CCS DC välityksellä. CCS DC-latausjärjestelmä välittää jopa 350kW sähkövirtaa. (EVEXPERT, 2022) Pasilan linja-autovarikolla käytetään CCS DC tyyppi 1 ja CCS DC tyyppi 2 vahvavirtalatauskaapelia. Sähköajoneuvon latauksiin käytettävä vahva virtalatauskaapeli on useita metrejä pitkä ja painoa kertyy latauskaapelin pituuteen mukaisesti useampi kilogramma. Esimerkkinä esitetään CC2 DC latauskaapeli EV-T2M4CC-DC250A-10M70ESBK11, teknisten tietojen mukaan kokonaispaino on 24,1 kg ja pituutta 10 metriä, eli noin 2,4 kg metriä kohden. Latauskaapelit on ohjeiden mukaisesti

kelattava ja asetettava niille osoitetulle paikalle, näin aina ei valitettavasti tapahtu. Maassa loikoileva latauskaapeli luo turvallisuusriskin kompastumiselle. (Phoenix contact, 2024)

2.5 Riskikartoitus Pasilan linja-autovarikolla

Riskien arvioinnin tavoitteena on varmistaa turvallinen, terveellinen ja sujuva työnteko. (Työterveyslaitos, n.d.-b) Pasilan linja-autovarikkoalueella kulkee henkilöstön lisäksi monenlaista ajoneuvoa, kuten polkupyörä, moottoripyörä, sähköskootteri, henkilöauto, tavara jakeluun tarkoitettu paketti- tai kuorma auto, hinausauto ja kunnossapito ajoneuvoja. Ajoneuvot kulkevat niille osoitetulla ajoväylällä, kuitenkin kevyen liikenteen ja raskaan liikenteen kulkuväylät risteävät varikkoalueella. Tämän takia alueella on monenlaisia liikkumiseen liittyviä turvallisuusriskejä:

1. Kevyen liikenteen ja ajoneuvoliikenteen risteämiskohdat, -törmäysvaara.
 - Henkilökunta ohjattu kulkemaan varikkoalueella suojatiellä tai keltaisella merkatuilla kävely väylillä.
2. Kevyt-, henkilöauto ja raskas ajoneuvoliikenne varikkoalueella, -törmäysvaara.
 - Henkilöauto- ja raskas ajoneuvoliikenne erotettu omille ajoväylille
3. kulkuväylien käyttöedellytykset, -liukastumisvaara, -törmäysvaara.
 - Piha kunnossapidon säännöllinen ylläpito.
4. risteävät liikennesuunnat henkilöauto- ja bussipysäköintialueella, -törmäysvaara.
 - Pihaan asetettu 20 km/h nopeusrajoituksen noudattaminen.
5. Pysäköintiruuduista peruuttaminen linja-autopysäköintialueella, -törmäysvaara
 - Pehdytys, annetaan peruuttavalle linja-autolle tilaa.

2.6 Varikkoalueen muut ongelmat

Työntekijän on noudatettava työnantajan toimivaltansa mukaisesti antamia määräyksiä ja ohjeita. Työntekijän on muutoinkin noudatettava työnsä ja työolosuhteiden edellyttämää turvallisuuden ja terveellisyysyden ylläpitämiseksi tarvittavaa järjestystä ja siisteyttä sekä huolellisuutta ja varovaisuutta. (Työturvallisuuslaki 738/2002 § 14)

Yleisesti Pasilan linja-autovarikolla toimitaan hyvin työohjeistuksen mukaisesti. Toisinaan turha kiirehtiminen ja hätäileminen lisää henkilökunnan tarkkaavaisuuden herpaantumista, jota seuraa turvallisuusriski. Valitettavasti kyseisiä turvallisuusriskejä ei aina tunnisteta työn ohessa ja näin saadaan aikaiseksi tapaturma tai onnettomuus.

Yleisin ongelmakohta on varikkoalueen nopeusrajoituksen noudattaminen. Nopeus on pidettävä sellaisena, että kuljettaja säilyttää ajoneuvon hallinnan ja saa sen pysäytettyä tarvittaessa kehoissaakin kelioloissa. (LIKENNETURVA, 2024) Moottorikäyttöistä ajoneuvoa tien ulkopuolella kuljettaessa on noudatettava olosuhteiden edellyttämää varovaisuutta vaaran ja vahingon välttämiseksi sekä asetuksella säädettäviä liikennesääntöjä. (Tieliikennelaki 267/1981 § 5) Varikkoalueen nopeusrajoitus on rajoitettu 20 km/h, mikä mahdollistaa ajoneuvon pysäyttämisen huonollakin ajokelillä vaarallisen tilanteen sattuessa.

Toisena yleisenä ongelmakohtana on varikkoalueella turvalliseksi todettujen kulkuväylien noudattaminen. Kevyen liikenteen turvalliset kulkuväylät on merkattu korostetulla keltaisella maalilla. Valitettavasti henkilöstö ei ole sataprosenttisesti sitoutunut noudattamaan kulkuväyliä ja näin olleen sitten eksytään ajoneuvoliikenteen väylille liiankin usein. Pysäköintiruudusta peruuttava linja-autokuljettaja ei pysty huomaamaan peruutuspeileistä tai peruutuskamerasta kaikkea, mitä ajoneuvon takana tai lähietäisyydellä liikkuu. Tämä ongelma korostuu etenkin pimeällä syystalvikaudella.

Poikkeukselliset ratkaisut varikolla liikkeessaan, jossa henkilökunta oikaisee aitojen ja kosteikkojen ylitse. Tilanteessa toimitaan tahallisesti väärin ja työohjeistuksen vastaisesti. Kulkua rajoittavia turva-aitoja rikotaan ja kosteikkojen yli hypitään. Näissä tapauksissa tapaturmariski on normaalia korkeampi.

2.7 Työturvallisuus Pasilan linja-autovarikkoalueella

Jokaisella työntekijällä on oltava oikeus turvalliseen työympäristöön. (Rakennusliitto, 2015) Työturvallisuuteen panostetaan sekä Pasilan linja-autovarikolla, kuin myös muilla yrityksen

linja-autovarikoilla. Liikkumis- ja liikenneturvallisuus on olennainen osa yrityksen työturvallisuutta kaikilla yrityksen linja-autovarikoilla.

Työturvallisuuslain mukaan työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijä perehdytetään muun ohella työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin sekä välineiden oikeisiin ja turvallisiin käyttötapoihin. (Rakennusliitto, 2015) Uuden työntekijän kohdalla työturvallisuuteen panostetaan paljon perehdytysjakson aikana, missä tutorin tehtävänä on varmistaa uuden työntekijän opastaminen työtehtäviin, kuljetuskalustoon ja varikkoturvallisuuteen.

Pasilan linja-autovarikkoalueelle on selkeästi merkatut keltaisella värillä korostetut turvalliset kulkureitit, millä pyritään ohjamaan henkilökunnan liikkumista. Keltaisella merkatut kulkureitit pidetään tyhjinä esteistä ja panostetaan erityisesti talvikunnossapidon osalta, kuten esimerkiksi lumen auraus ja hiekoitus.

Varikkoalueella liikenteessä korostetaan ajonopeuden noudattamista. Huonoista ajo-olosuhteista varoitetaan työpäivän aikana ja kehoitetaan erityiseen varovaisuuteen linja-autonvarikon pihassa ja liikenteessä, periaattein ”turvallisuus ensin”. Varoitusviesti välitetään Signal-mobiilisovelluksen välityksellä.

Lisäksi Pasilan linja-autovarikon henkilökunnan vaatetukseen panostetaan paljon, esimerkiksi työtakit ja pipo on varustettu pimeällä näkyvillä huomioheijastimilla. Työntekijä on velvoitettu käyttämään työpäivän aikana työnantajan tarjoamia työvaatetusta ja työkenkiä. Työnkengissä on kantapään sisäänrakennettu piikkijärjestelmä, mikä mahdollistaa piikkien käyttämisen liukkaalla kelillä ulkotiloissa.

Yhtiön turvallisuusprosesseja ohjataan turvallisuusjohtamisjärjestelmällä. Henkilökunta voi ilmoittaa turvallisuushavaintoja yhtiön turvallisuusjärjestelmään Tuumaan, joka helpottaa kohdistamaan tarvittavia resursseja kohteeseen mihin on tarveta. Jokaisella työntekijällä on myös mahdollisuus jakaa oma turvallisuusvinkki muille kollegoille yhtiön sisäisen infokanavan välityksellä. Turvallisuusvinkkinä voi olla jokin paikka liikenteessä tai varikkoalueella, sekä linja-auton turvallista ajamista edistävä toimita.

Kaikilla Pohjolan Liikenteen varikoilla toteutetaan vuosittain turvallisuusviikko, missä muistutetaan rutiinien ohella unohdettuja turvallisuustekijöitä. Tarkastellaan henkilökunnan liikkumista varikkoalueella ja pihanopeusrajoitusten noudattamista. Samalla mahdollistetaan henkilökunnalle evaluoida omia työskentelytapoja.

3 Tutkimusongelma, rajausta ja tavoitteet

3.1 Linja-autovarikon tavoitteet

Kasvava yksityisautoilu ruuhkauttaa kaupunkikeskustoja ja sisäänajoväyliä, sen lisäksi ajoneuvoliikenteen tuottamat ympäristöpäästöt lisäävät joukkoliikenteen merkitystä. Suurimmissa kaupungeissa, missä saavutetaan tiivis yhdyskunnan rakenne, on myös erinomaiset edellytykset joukkoliikenteelle. (Jalkanen ym., 2017, s. 258)

Yhteiskunta vaikuttaa maankäyttöön kaavoilla. Kaavoituksella ohjataan alueiden käytön ja rakentamisen suunnittelua, eli suoraan säännellään maan käyttöön liittyviä oikeuksia ja velvollisuuksia. (Jalkanen ym., 2017, s. 70)

Linjaliikenteen operoinnin ja kilpailukyvyyn ylläpidon takia, pitää linja-autovarikko tontin sijaita hyvien yhteyksien varrella ja lähellä liikennöitävää aluetta. Näin myös minimoidaan liikenteestä muodostuvat päästöt. Joukkoliikenteen kilpailuttamisella pystytään tarjoamaan edullista joukkoliikennepalveluita alueen asukkaille, kuitenkin yritystoiminnassa kilpailutukset ovat erityinen haaste. Suurkaupunkien alueella on vaikea löytää linja-autovarikolle soveltuvaa yritystonttia, tämän takia useammat toiminnassa olevat linja-autovarikot on toimineet samalla sijainnilla jopa vuosikymmeniä. Linja-autovarikon toiminta sisältää polttoainekäsittelyä ja siitä johtuen tarvitsee erillisen ympäristöluvan. Näin markkinoilla olevat yritystontit eivät aina sovellu linja-autovarikkotoimintaan, tonttikoon, ajoyhteyksien tai ympäristösuojelun takia. Lisähaasteena on nykypäivänä linja-autoliikenteen nopea sähköistyminen, mikä edellyttää suurjännitteiseen sähköliittymän rakentamista varikkotontille. Näin varmistetaan riittävä sähkönsyöttö linja-autovarikon sähköbussien latauksille.

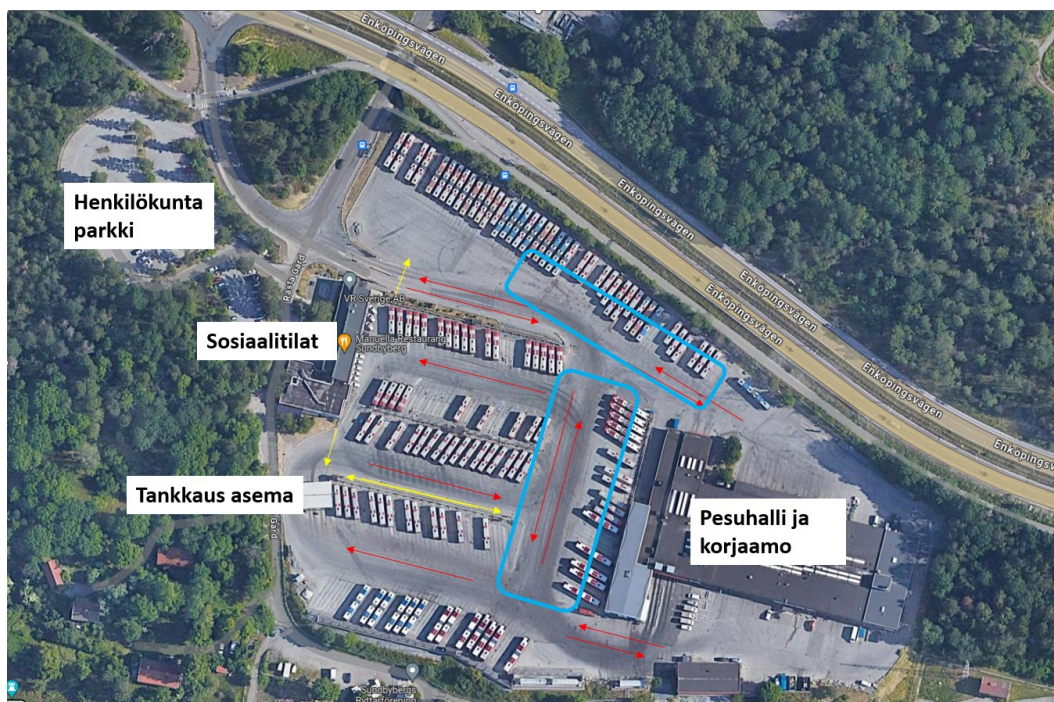
Linja-autovarikkoalueen suunnittelun lähtökohtina ovat varikolle sijoitettava autojen määrä ja toiminnan kannalta tarpeelliset tuotantorakennukset, esimerkiksi latausasemat, tankkausasema ja toimistotilat. Linja-autovarikon rakentaminen tyhjälle yritystontille on taas harvinaista ja silloin varikkoalueen suunnittelussa pitäisi huomioida kaikki turvallisuustekijät. Perusajatuksena on luoda ympäristö, jossa ihmisen on helpompi toimia suorituskykynsä puitteissa. Liikenneympäristöstä tulee silloin selkeä ja yksinkertainen. (Mäntynen ym., 2006, s. 154)

Tässä tutkimuksessa käytän esimerkkinä Råstan linja-autovarikkoa, joka sijaitsee luoteis-Tukholman alueella. VR-Sverige Råsta linja-autovarikko on rakennettu vuosina 1961–1963.

Råstan linja-autovarikkoa pidettiin silloin yhtenä Euroopan suurimmista ja moderneimpina linja-autovarikkona. Linja-autovarikolla on tilaa 250 bussille ja 750 henkilölle. (Råstadepån, 2023.)

Varikkovierailu VR-Sverige Råstan linja-autovarikolle toteutui syyskuussa 2023. Råstan linja-autovarikolta liikennöidään noin 200 linja-auton voimiin. Kuvassa 8 esitetty varikkoalueelle sijoitetut tuotanto rakennukset sekä punaisella kuvaan on merkattu moottoriajoneuvojen liikennesuunnat ja keltaisella henkilökunnalle osoitetut kävelyväylät.

Kuva 8. Råstan linja-autovarikko (Googlemaps, 2023).



Varikkoalueen linja-autojen pysäköinti on järjestetty 75 asteen kulmassa. Poikkeuksellisesti linja-autovarikon pohjoisreunalla kehätietä kohti on toteutettu suora 90 asteen pysäköinti, johtuen tilan ahtaudesta. Huomiota herätti myös linja-autojen pysäköintisektoreissa ajoneuvon keula-alueen maapinnan korotus, joka vähentää maavara ajoneuvon etuoven alareunan ja maapinnan välillä. Råstan varikkoalueen ajokaistat on toteutettu yksi- ja kaksisuuntaisina, mikä selkeyttää ja vähentää risteävää liikennettä varikkoalueella. Kuvassa 8 esitetty myös sinisellä ympyröidyt riskialttiit alueet, missä linja-auto peruuttaa suoraan kaksisuuntaiselle ajokaistalle. Henkilökunnalle tarkoitettu pysäköintialue on kokonaan sijoitettu varikkoalueen ulkopuolelle. Varikkoalueen tämpäpäiväisenä miinuksena ovat henkilökunnan kävelyreittien ja suojatie puutteelliset merkinnät. Kävelyreittien keltaiset merkinnät ovat melkein kokonaan kuluneet ja vaikeasti havaittavissa.

3.2 Tutkimuksen tausta

Pasilan linja-autovarikko otettiin käyttöön v.2017 huhtikuun alussa ja päivittäin operoidaan noin 200 linja-auton voimiin ja henkilökunta on yhteensä noin 550 henkilöä. Pasilan linja-autovarikolla tapahtuu vuosittain erityyppisiä onnettomuuksia ja tapaturmia, joista yleisimpiä ovat liikenneonnettomuudet, liukastuminen ja kompastuminen. Liikenneonnettomuuksissa perinteisesti ajoneuvo törmää toiseen ajoneuvoon tai esteeseen. Vuoden 2023 aikana varikkoalueella tapahtui yli 20 liikenneonnettomuutta, mistä 90 % kohdistuu ajanjaksolle lokakuusta maaliskuuhun. Varikkoalueen tapaturmat liukastumiset ja kompastumiset tapahtuvat erityisesti poistuessaan ajoneuvosta linja-autovarikolla talvikautena.

3.3 Tutkimusongelma

Tutkimuksella haetaan vastausta nykyisten kulkureittien ja ajoväylien toimivuuteen Pasilan linja-autovarikolla. Tutkin onko vaihtoehtoisia ratkaisuja, millä parannetaan henkilökunnan liikkumisturvallisuutta. Voidaanko määrättyillä liikennesuunnilla tai pysäköintijärjestelyjen muokkauksella vähentää varikkoalueen onnettomuusriskitekijöitä. Etsitään varikkoalueen ylinopeuksien hillintään soveltuvia ratkaisuja.

3.4 Rajaus

Tutkimusalueeksi rajataan Pasilan linja-autovarikon piha-alue, sekä alueella tapahtuva liikkuminen ja liikenne. Tutkimuksessa esitetään arvioidut kustannuslaskelmat ehdotettujen toimenpiteiden osalta, näin tilaaja voi tehdä omat johtopäätökset minkälaisia muutoksia halutaan lähteä toteuttamaan. Kustannusarviot on pyydetty Pohjolan Liikenteen Oy kiinteistövastuulliselta henkilöltä.

3.5 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksella tavoitetaan Pasilan varikkoalueen tapaturmariskikohtien selvittelyä, joita pyritään erilaisilla toimenpide-ehdotuksilla poistamaan tai vähentämään. Konkreettisilla ja toteutus kelpoisilla toimenpide-ehdotuksilla tavoitetaan tapaturmista aiheutuvien kustannuksien minimointia. Tutkimuksen tuloksia voidaan soveltaa myös muilla Pohjolan Liikenteen Oy linja-autovarikoilla.

4 Tutkimuksen toteutus

4.1 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa käytettiin seuraavia tutkimusmenetelmiä havainnointi, kysely ja haastateltu. Havainnoinnissa keskityttiin varikkoalueen liikkumisjärjestelyihin ja ongelma kohtiin. Kyselytutkimuksessa selvitettiin henkilökunnan näkemystä varikkoalueen turvallisuudesta. Tutkimushaastatteluissa selvitettiin tarkemmin Pasilan varikkoalueen liikkumis- ja turvallisuusjärjestelyjen toimivuudesta. Tutkimus aineiston analysointiin ja työn jäsentämiseen paneuduttiin huolellisesti.

4.2 Havainnointi hyperlapse-video

Yhtenä havainnointimuotona hyödynnetään Pasilan linja-autovarikon aamuruuhkassa kuvattu hyperlapse-kuvamateriaali huhtikuussa 2023. Videomateriaali varikkoalueen tapahtumista on kuvattu dronen avulla, pysäköintisektorien A-D kohdalla aamulla kello 4.30–7.30 välillä. Tähän tutkimukseen hyperlapse-videokuvamateriaalista on nostettu kolme, läheltä piti tai hämmennystä aiheuttanut tilannetta. Kolmen tunnin videomateriaaliin osui useampi kahden ajoneuvon ajolinjan risteäminen pysäköintisektorien B4 ja B5 kohdalla. Linja-autokuljettajien liikkuminen tapahtui pääsääntöisesti keltaisella värillä merkattuja turvallisia kulkureittejä pitkin. Kulkureitiltä poikettiin muutamassa tapauksessa, kun linja-autoa etsittiin kulkemalla keskellä ajoväylä, linja-autolle siirryttiin suoraan poikittain ajoväylän tai asioidessa omalla henkilöautolla.

4.2.1 Tilanne 1 tapahtuma aika noin kello 4.45.

Kuvassa 9 vasemman puolella pysäköintisektorien A-B väliselle ajoväylälle saapuu varikolle siirtyvä linja-auto X ja sektorin B4 kohdalla peruuttaa linjalle lähtevä linja-auto Y. Varikolle saapuva linja-auto X kuljettaja huomaa peruuttavan linja-auton Y noin 15 metrin päästä peruuttavasta linja-autosta ja antaa tilaa. Kuvassa 9 keskellä tilanteessa linja-autolla Y ei ole takana tilaa peruuttaa pidemmälle, kun taakse jää pysäköity ajoneuvo A sektorissa. Kuvassa 9 oikealla linja-autokuljettajat hoitavat tilanteen yhteispelillä niin, että linja-auto X kiertää lähtevän linja-auton Y omasta ajolinjasta vastaantulevien puolelle. Samalla lähtevä linja-auto Y pääse jatkamaan matkaa suoraan, kun linja-auto X tekee tilaa siirtymällä pois hänen tarvitsemalta ajolinjalta. Tässä tilanteessa molemmat linja-autokuljettajat ovat ammattitaistoisia ja osaavat ratkaista tilanteen parhaimmalla mahdollisella tavalla.

Kuva 9. tapahtuma 1 kello 4.45 (Hyperlapse-video).



4.2.2 Tilanne 2 tapahtuma aika noin kello 6.00.

Kuvassa 10 vasemmalla linja-autokuljettaja A on saapunut hänelle osoitetulle ajoneuvolle hyvin ajoissa. Tämän jälkeen linja-autokuljettaja A siirtyy pysäköintialueen poikki punaisilla nuolilla osoitettua reittiä omalle henkilöautolle, samalla ylittäen kosteikon rikkoontunut turva-aidan pysäköintisektorin D3 kohdalta. Kuvassa 10 keskellä ilmestyy linja-autokuljettaja B, joka on juuri pysäköinyt oman henkilöajoneuvonsa ja on siirtymässä kohti varikkorakennusta. Linja-autokuljettaja B on valinnut reitiksi kuvassa 10 keskellä, keltaisilla nuolilla merkatun reitin, ylittäen ensiksi kosteikon rikkoontunut turva-aidan sektori D4 kohdalta ja matkaa jatkaa pysäköintialueen poikki. Kuvassa 10 oikealla linja-autokuljettaja A on saanut hoidettua omat asiointit henkilöautolla ja palaa sama reittiä takaisin ajoneuvolle. Molemmat linja-autokuljettajat rikkovat työohjeita, eivätkä noudata turvalliseksi merkattuja kulkureittejä.

Kuva 10. tapahtuma 2 kello 6.00 (Hyperlapse-video).



4.2.3 Tilanne 3 tapahtuma aika noin kello 6.00.

Kuvassa 11 oikealla linja-autokuljettaja peruuttaa linja-auton pysäköintisektorin C5 kohdalta mutkalla D5 sektoriin. Tässä kohta pitää huomioida, että kuljettaja näkee vain sen mitä

ikkunoista, peleistä ja peruutus kamerasta on mahdollista nähdä, linja-autokuljettajan näköalue on merkattu keltaisella kuvassa 11 vasemmalla. Kuvassa 11 keskellä linja-autokuljettaja peruuttaa linja-autoa tarpeeksi pitkälle, jotta on mahdollista tehdä täysi käännös vasemmalle ja jatkaa matkaansa ulosajoportille kuvassa 11 oikealla. Tässä tilanteessa linja-autokuljettaja ottaa ylimääräisen riskin peruuttamalla linja-auton poikki ajoväylän.

Kuva 11. tapahtuma 3 kello 6.00 (Hyperlapse-video).



4.3 Havainnoiva turvallisuuskävely

Tutkimuksen aikana toteutettiin havainnoiva turvallisuuskävely linja-autovarikolla työsuojeluvaltuutetun kanssa. Turvallisuuskävelyllä kirjattiin useita havaintoja linja-autovarikkoalueella olevista liikkumisjärjestelyistä, sekä niiden epäkohdista tai puutoksista. Havainnoinnin kohteita kirjattiin yhteensä neljätoista kappaletta. Turvallisuuskävelyn ajankohdaksi valittiin perjantai 20.10.2023 kello 10.00 aamupäivästä. Havainnoinnin kohteet on esitetty kuvassa 12.

Kuva 12. Havainnoinnin kohteet kartalla (Googlemaps, 2024).



4.3.1 Havainto 1 linja-auto esteenä kulkureitillä

Turvallisuuskävelyn aikana havaittiin linja-auto esteenä turvallisella kulkureitillä (katso kuva 13). Mahdollisen tilapuutteen vuoksi linja-auton kunnostustyöt on siirretty korjaamon ulkopuolelle ja näin työsuorituksen ajaksi valittu paikka ei ollut pihaturvallisuuden osalta paras valinta. Linja-auto piti kiertää jarrutestidynamo alueen kautta ja samalla poistuttiin turvalliselta kulkureitiltä. Samassa paikassa linja-auton takana sijaitsee myös vierailijoiden esteetön sisäänkäynti.

Kuva 13. Linja-auto esteenä turvallisella kulkureitillä (Künnap J, 2023).



4.3.2 Havainto 2 nousuportaavat ja kompastumisen vaara

Turvallisuuskävelyn seuraava havainnon kohteena linja-auton eteen unohdettu taitettavat nousuportaavat (katso kuva 14). Nousuportaavat eivät yletty ihmisen silmän havaintokorkeudelle ja linja-autokuljettajan asioidessa linja-autonkeula alueella voi aiheuttaa epähuomiolla kompastumisen. Kyseisellä hetkellä havaintokohteessa ei työskennellyt ketään asentaja.

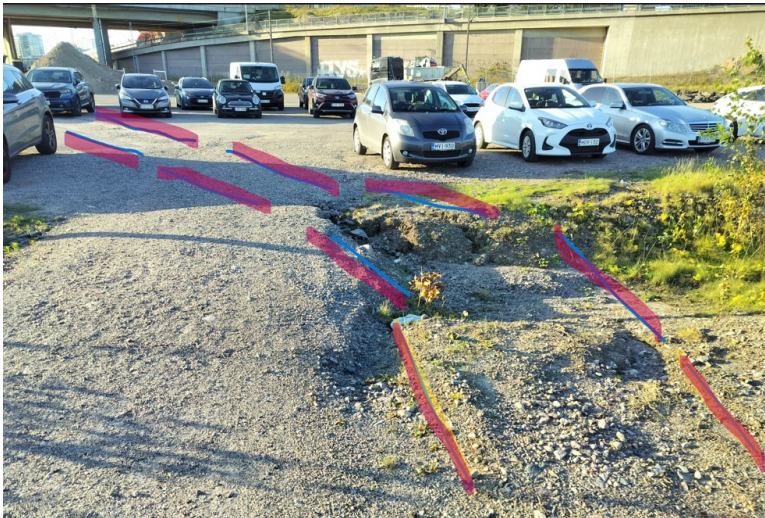
Kuva 14. Kokoontaitettavat nousuportaavat maassa (Künnap J, 2023).



4.3.3 Havainto 3 kulkureitin huono kunto

Linja-autojen pysäköintisektorien jälkeen asfaltoidun kävelyväylän lopussa siirrytään eteläiselle pysäköintialueelle. Pysäköintialue on puoliksi asfaltoitua ja loput alueesta on sorapintaista. Havaintokohteessa kolme on suoritettu kaivutyömaa viivoilla osoittamassa kohdassa (katso kuva 15). Kirjaamishetkellä havaintokohteessa kolme ei ollut aktiivista työmaata, mutta kävelyväylän pinta on jäänyt kuoppaiseksi ja kävelyväylän reuna-alue on sateitten takia osittain sortunut. Epätasainen pinta kerää vettä ja jäätyy talvikaudella, näin mahdollistaa liukastumisriskin.

Kuva 15. Eteläpäädyn henkilöauto pysäköintialueiden välinen kulkureitti (Künnap J, 2023).



4.3.4 Havainto 4 kulkureitit ja linja-autopysäköintialueen sektori merkinnät

Pasilan linja-autovarikon pohjoispuolella näkyvät hyvin keltaisella värillä korostetut turvalliset kulkureitit (katso kuva 16). Samassa kuvassa huomataan ylempänä vasemmalla linja-auto pysäköintialuetta osoittava sektori merkintä C. Sektori merkinnät ovat sijoitettu noin 7 m korkeuteen suorakulmassa pysäköintisektorien nähden. Pimeään aikaan sektori merkinnät ovat vaikeasti havaittavissa.

Kuva 16. Kulkureitit ja sektorimerkinnät varikkoalueen pohjoispuolella (Künnap J, 2023).



4.3.5 Havainto 5 keskikäytävä ja linja-autopysäköintialueen sektori merkinnät

Keskikäytävä on betonilaatoitettua ja jakaa pohjoisen linja-auto pysäköintialueen kahteen osaan. Kuvassa 17 nuolella osoitetaan opastukseen tarkoitettua siirtymä kohta kahden pysäköintisektorin välillä. Opasteet ovat pieniä ja luettavissa vasta lähietäisyydeltä. Ylempänä samassa kuvassa osoitetaan aluesektori merkkiä, mikä ei ole luettavissa sivusta katsottuna. Tämä voi aiheuttaa paikannus haasteita uusille kuljettajille, kenelle varikkoalue ei ole entuudestaan tuttua.

Kuva 17. Keskikäytävä ja sektorimerkinnät (Künnap J, 2023).



4.3.6 Havainto 6 latauskaapelit ja kompastumisriski

Pasilan linja-autovarikolla liikennöidään jopa 70-prosenttisesti täyssähkölinja-autoilla ja tämän takia alueella on suuri määrä lataustolppia. Lataustolppien mukana tulee haasteena latauskaapeleiden oikeaoppinen asettelu. Valitettavasti latauskaapelia ei aina viedä oikeaoppisesti kelattuna sille osoitetulle paikalle (katso kuva 18). Vaikka latauskaapeli on keltaisella muovinauhalla ympäröity, kuitenkin maapinnalla loikoileva latauskaapeli ei ole linja-autokuljettajan silmien havaintokorkeudella. Latauskaapelia ei ole nostettu sille osoitetulle paikalle, mikä mahdollistaa kompastumisvaaran.

Kuva 18. Latauskaapeli maapinnalla (Künnap J, 2023).



Vastaavasti latauskaapeli voi jäädä myös osittain kävelyväylälle (katso kuva 19).

Latauskaapeli ei ole asianmukaisesti sijoitettu sille osoitetulle paikalleen. Näin latauskaapeli on osittain kävelyväylällä ja aiheuttaa turvallisuusriskin ohikulkijoilleen.

Kuva 19. Latauskaapeli osittain kävelyväylällä (Künnap J, 2023).



4.3.7 Havainto 7 pysäköintialueen sektorimerkinnät ajoväylällä

Linja-autojen pysäköintisektorit on nimetty kirjaimilla A-F ja yksittäinen sektori on vielä jaettu osiin 1–5. Asfalttipintaan maalatut sektori numerot ovat havaittavissa päivävaloikaan kevätkesä sekä syyskaudella (katso kuva 20). Talvikaudella asfalttipintaan maalatut sektori merkinnät peittyvät lumen alle, näin ne eivät ole tarpeeksi hyvin havaittavissa.

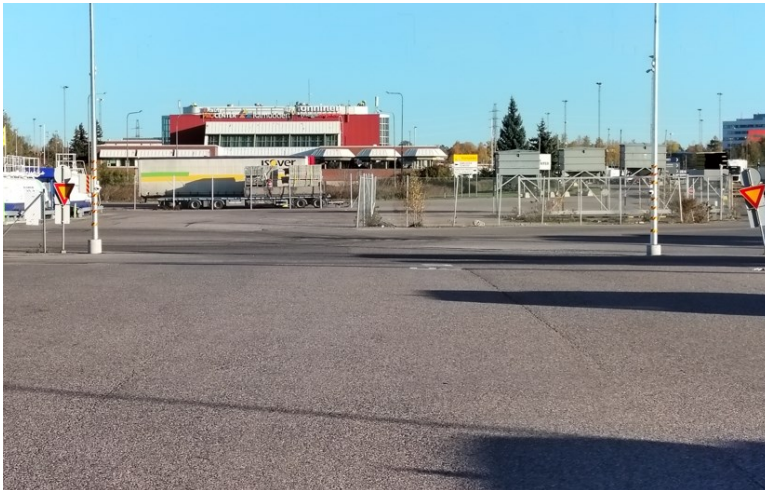
Kuva 20. Asfalttipintaan maalattu sektori numero 4 (Künnap J, 2023).



4.3.8 Havainto 8 linja-autojen sisään- ja ulosajoportti pysäköintisektorien A ja B kohdalla

Ulosajo porttien kohdalle lisätyt valotolpat, joihin on kiinnitetty valvontakamerajärjestelmä. Valotolpat ovat korostettu heijastavalla huomionauhalla ja valotolpan tukipilari on joksikin leveämpi (katso kuva 21). Valotolppiin on mahdollista törmätä esimerkiksi peräilyksellä tai virheellisellä ajolinjalla. Kuvassa 21 oikealla huomataan uuden ajoväylän linjauksesta sivuun jäänyt väistämisvelvollisuudesta kertova liikennemerkki B5. Liikennemerkki sijoitetaan ohjeistuksen mukaisesti ajoradasta noin 0,5 metrin etäisyydelle ajoradasta. (Väylävirasto, 2023, s. 24)

Kuva 21. Linja-autopysäköintisektorien A ja B sisään- ja ulosajoportti (Künnap J, 2023).



4.3.9 Havainto 9 linja-autojen sisään- ja ulosajoportti pysäköintisektorien C ja D kohdalla

Linja-autopysäköintisektorien C ja D välisellä sisään- ja ulosajo portilla liitytään suoraan kiertoliittymään. Ulosajoportilla on vain väistämisvelvollisuudesta kertova liikennemerkki B5, mutta puuttuu kiertoliittymästä kertova liikennemerkki D2 pakollinen kiertosuunta (katso kuva 22). Liikennemerkkiä D2 käytetään ainoastaan väistämisvelvollisuudesta kertovan liikennemerkkin B5 yhteydessä. (Väylävirasto, 2023, s. 170)

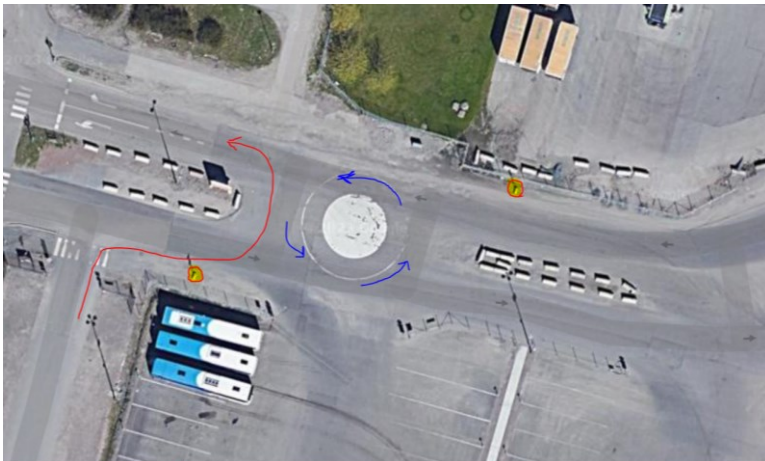
Kuva 22. Linja-autopysäköintisektorien C ja D sisään- ja ulosajoportti (Künnap J, 2023).



4.3.10 Havainto 10, linja-autojen sisään- ja ulosajoportti pysäköintisektorien C ja D kohdalla

Rahtiterminaalien ja Pasilan linja-autovarikon väliselle yksityistielle on toteutettu yhtenä liikenneratkaisuna kiertoliittymä. Koska kiertoliittymän kiertämiseen kuluu muutama kymmenen sekuntia enemmän aikaa, näin osa linja-autokuljettajista on ottanut tavakseen oikeasta kiertoliittymän myötäpäivään kuvassa 23 punaisella nuolella esitettyä reittiä. Kiertoliittymästä osoittavia pakollinen kiertosuunta liikennemerkkiä D2, on kaksi kappaletta ja ne on sijoitettu kuvaan 23 mukaan yksityistielle molemmille puolelle kiertoliittymää.

Kuva 23. Pasilan linja-autovarikon ulosajoporttien kohdalla sijaitseva liikenneympyrä (Googlemaps, 2023).



4.3.11 Havainto 11 rikkoontunut turva-aita

Pasilan linja-autovarikonalueella linja-auto- ja henkilöautopysäköintiä erottaa hulevesien hallintaan tarkoitettu kosteikko. Vuosien aikana kosteikon yli on oikaistu työpäivän alkaessa tai päätteeksi työohjeiden vastaisesti. Yhtenä päivänä työntekijän nilkka nyrjähti kosteikon ylityksen aikana, mikä johti useamman päivän poissaoloon töistä. Työtaturman takia parannettiin alueen liikkumisturvallisuutta rakentamalla kosteikon reunalle verkkoaita, estääkseen kosteikon ylitykset. Turva-aita on kuitenkin tarkoituksella rikottu kahdesta kohdasta, pysäköintisektorien D4 ja D3 kohdalta (katso kuvat 24 & 25).

Kuva 24. Kosteikon eristävä rikkinäinen turva-aita pysäköintisektorin D4 kohdalla (Künnap J, 2023).



Kuva 25. Kosteikon eristävä rikkinäinen turva-aita pysäköintisektorin D3 kohdalla (Künnap J, 2023).



Rikottu turva-aita luo suuren turvallisuusrisikin, koska kaadetun turva-aidan yli kulkiessa voi takertua verkkoon ja tämän seurauksena kompastua tai kaatua.

4.3.12 Havainto 12 liikkumisjärjestelyt sisäänajoväylällä

Henkilöautoille osoitetulla ajoväylällä ajetaan koko ajoväylän leveydeltään. Ajoväylä on asfaltoitua ja reunoilla sijaitsevat pysäköintialueet ovat sorapintaisia (katso kuva 26). Usein ajoväylän reunalle pysähtytään kuljettajavaihtoon tarkoitetulla sähköautolla, asioidakseen

omalla autolla. Varikkorakennuksen ja pysäköintialueen välinen kävelysiirtymä toteutuu ajoväylän reunoja pitkiin. Päiväsaikaan henkilökunta, henkilö- ja vaihtoautot kulkevat sekaisin samalla kulkuväylällä. Kappaleen 2.3 laskelman mukaisesti ajoväylällä kulkee enimmillään jopa 80 ajoneuvoa tunnissa.

Kuva 26. Henkilöautojen sisäänajoväylä (Künnap J, 2023).



4.3.13 Havainto 13 vaihtoautojen pysäköintialueen riskit

Vaihtoautojen latauspaikat ylettyvät pitkälle melkein puoliväliin henkilöautoille tarkoitettua pysäköintialuetta. Vaihtoautojen määrä on lisääntynyt vuosien aikana. Nykyään käytössä on jo yli 40 kpl kuljettajavaihtoon tarkoitettua sähköautoa. Vaihtoautojen latauspaikkojen yhteydessä havaittiin useampi riskitekijä.

Vaihtoautojen rakenteen takia Nissan merkkiset sähköajoneuvot pysäköidään keula edellä ja Skoda merkkiset sähköajoneuvot pysäköidään perä edellä pysäköintiruutuun, johtuen latauspistokkeen sijainnista vaihtoautossa (katso kuva 27).

Kuva 27. Vaihtoautojen lataus ja pysäköintisektori (Künnap J, 2023).



Keula edellä lähtevien näkökenttä on esteetön, mutta peruuttava ajoneuvon kuljettaja joutuu tarkkailemaan ympäristöä peruutuskamera sekä peileistä. Suurena riskinä edellisen lisäksi henkilökunta kävelee vaihtoautojen takapuolelta, koska lataustolppien puolella ei ole kävelytilaa. Tähän lisätään vielä töihin saapuva ja töistä poistuva henkilökunta omalla henkilöautolla, törmäys riksi on erittäin suuri.

4.3.14 Havainto 14 Veturitien ja varikkoalueen välinen jalankulkuyhteys

Havaintokohteena neljätoista oli Veturitieltä linja-autovarikolle laskeutuva kävelyramppi. Kävelyrampilla on pituutta noin 80 metriä ja koko matkalla maapinta laskee 10 metriä. Kävelyrampin kaltevuus on noin 12,5 % ja se on sorapäällysteinen. Kävelyrampin kunto vaihtelee hyvin paljon sääolojen mukaan. Raskas sadekuuro saa pintamaan liikkeelle ja kaivertaa kävelypintaan sateesta johtuvia syviä uria. Kun taas talven lauhkeat päivät ja sitä seuraava pakkasyö tuottavat kävelyrampille paljon liukkautta. Rinteeseen kertynyt lumimassa sulaa ja hulevedet valuvat kävelyrampille. Sateen jälkeiset pintavauriot kävelyrampin pinnassa, joita on pyritty tasoittaa osittain irtosoralla (katso kuva 28).

Kuva 28. Pasilan linja-autovarikolle laskeutuva kävelyramppi (Künnap J, 2023).



Vuosien aikana sääolosuhteet ovat siirtäneet pintamaata alemmas kävelyrampin loppupäähän, mistä siirrytään suojatielle kohti Pasilan varikon rakennusta. Kuvassa 29 huomataan irtosoran siirtyminen osittain ajoväylälle ja suojatielle. Irtosora asfaltilla heikentää kitka kengänpohjan ja kävelypinnan välillä, näin mahdollistaa liukastumisrikin kuivallakin kelillä.

Kuva 29. Pasilan linja-autovarikolle laskeutuva kävelyrampin portti (Künnap J, 2023).



4.3.15 Havainto 15 varikkoalueen valaistus

Varikkoalueen valaistusta tarkasteltiin 15.3.2024 kello 23.00. Valaistuksen lux-arvojen mittauksiin kokeiltiin LuxLightMeter- mobiilisovellusta, mutta tulokset vaihtelivat voimakkaasti mobiililaitteen kallistuessa. Näin todettiin, ettei mobiilisovellus ole luotettava laitteisto valon luxmittauksiin. Tarkastushetkellä useampi varikkoalueen valaisimista oli epäkunnossa ja kohdistuksissa oli erinevaisuuksia.

Valaistuksen havainnointiin käytettiin yö-valokuvia. Varikkoalueen valaistus on suunniteltu hyvin kattavasti, joksikin katvealuetta syntyy henkilökunnan pysäköintialueilla. Katvealue on esitetty kuvissa 30, henkilökunnan pohjoisen pysäköintialueella Veturitien puolinen ulkoreuna kuvassa 30 vasemmalla ja eteläisen pysäköintialueen ulkoreuna kuvassa 30 oikealla.

Kuva 30 Valaistus linja-autovarikolla (Hyperlapse, 2023 & Künnap J, 2023).



4.4 Kysely henkilökunnalle

4.4.1 Kyselyn tausta

Kyselyn tavoitteena oli selvittää Pasilan linja-autovarikon henkilökunnan näkemys pihalueen yleisestä turvallisuudesta. Kyselyssä tavoitettiin henkilökunnan näkemystä varikkoalueen kulkuväylistä, pysäköintiratkaisuisista ja liikennesuunnista. Tavoitteena oli kerätä luotettavaa tietoa käyttäjätasolla Pasilan linja-autovarikkoalueen toimivuudesta ja puutteista.

4.4.2 Kyselyn laatiminen

Pasilan linja-autovarikon henkilökunnalle kohdistettu kysely laadittiin kahdella kielellä suomeksi ja englanniksi (katso liite 1). Se sisälsi 6 pääkysymystä ja yhden vapaavalinnaisen kysymyksen. Kysymykset olivat selkeitä ja konkreettisia, näin pyrittiin helpottamaan vastaamiskynnystä ja vastaamiseen kuuluva aika. Kysymyksillä kartoitettiin myös henkilökunnan taustatietoja, kuten palveluvuosien määrä, työnimike ja kulkutapa töihin. Varikkoalueen toimivuudesta kysyttiin kolmella kysymyksellä, joihin vastattiin arvoasteikolla 1 – 10, (Asteikossa 1= Ei lainkaan turvallinen/selkeä, 10 Täysin turvallinen/selkeä) valitsemalla annetuista vaihtoehdoista mieleisin. Kysymys 7 oli vapaaehtoinen ja siihen sai kommentoida vapaasti mahdollisista ongelma- tai kehittämiskohteista.

4.4.3 Kyselyn toteutus

Kysely toteutettiin Microsoft Forms -mallisena anonyymisena verkkokyselyinä. Sähköisen kysely lomakkeen alussa on saatekirje, jossa kerrottiin kyselyn tekijästä ja tavoitteista. Kyselyyn vastaamista helpotettiin luomalla QR-koodilinkki kyselyyn. Kysely julkaistiin yhtiön sisäisellä Viva-Engage-somekanavalla ja henkilökunnan ilmoitustauluille tulostettiin kyselyn saatekirje QR-linkeillä varustettuna (katso liite 2). Sen lisäksi kysely lähetettiin henkilökunnan työ sähköpostiin, jonka liitteenä oli saatekirje ja linkki kyselyyn. Kyselyyn oli aika vastaa 01.09.2023-08.10.2023 välisenä aikana.

4.5 Kyselyn tulokset ja tarkastelu

4.5.1 Kyselyn tulokset

Kyselyn avulla tavoiteltiin noin 500 Pasilan linja-autovarikon työntekijä. Linja-autokuljettajien lisäksi mukana oli toimisto- ja korjaamohenkilökunta. Forms-malliseen verkkokyselyyn vastasi 117 henkilöä ja vastausaste oli 23,4 %. Koska kyselytutkimus oli vapaaehtoinen, eikä siitä saanut mitään korvausta selittää osittain alhaiseen vastausmäärään. Toisena osasyynä ovat kielelliset tai tekniset haasteet. Pasilan linja-autovarikon henkilökunta on hyvin monikulttuurista ja kaikilla ei ole tarvittava teknistä osaamista. Koska kysely oli avoin ja anonyymi luotettavuudesta ei ole sata prosenttista varmuutta, näin oletettavasti kyselyyn ovat vastanneet vain Pasilan linja-autovarikolla työskentelevä henkilökunta.

4.5.2 Palveluvuodet

Kyselyn ensimmäisessä kysymyksessä selvitettiin henkilökunnan työvuosien määrä Pasilan linja-autovarikolla. Vastausvaihtoehdot luokiteltiin työvuosien mukaan työvuosiluokkiin. Vastaukset jakautuvat prosentuaalisesti varsin tasaisesti kaikkien työvuosienluokkien kesken (Katso kuva 31). Näin olleen voidaan olettaa, että kyselyn vastanneella henkilökunnalla on varsin kattava käsitys Pasilan linja-autovarikkoalueen haasteista, perustuen heidän työsssänsä kerättyihin kokemuksiinsa.

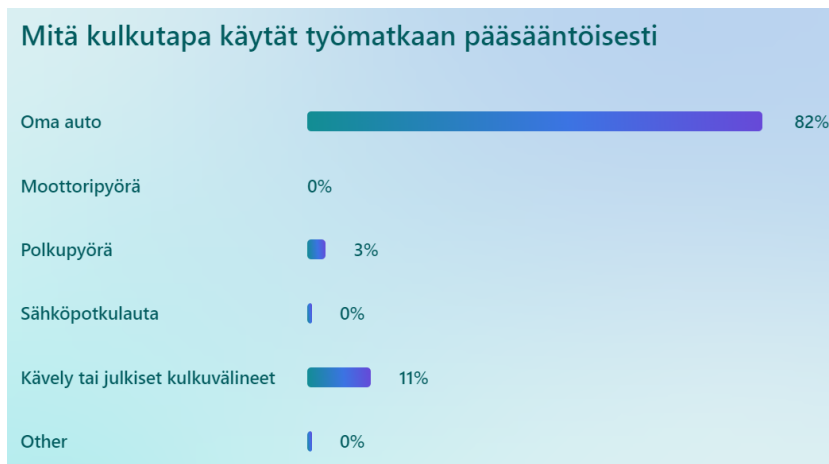
Kuva 31 Kysymys 1 jakauma työvuosina.



4.5.3 Kulkutapa työpaikalle

Vastaajista suuri enemmistö 97 henkilöä, eli 82,9 % vastaasi käyttäneensä työmatkalla henkilöautoa (katso kuva 32). Tämän kyselyn tarkoituksena ei ollut selvittää taustatietoja kulkutapavalintaan. Valtakunnallisen tutkimuksen mukaan vuonna 2022 kaikista matkoista 77 prosenttia matkasuoritteesta toteutettiin henkilöautolla, joista suurin oli matkojen osuus henkilöautolla kuljettajana. Kulkutapaan valintaan vaikuttaa henkilön asuinpaikka ja kestävän liikenteen käyttömahdollisuudet työmatkalla. Linja-autokuljettajan työ on epäsäännöllistä vuorotyötä ja joukkoliikenteen tarjonta ei aina kohdistuu työvuorojen aloitus- tai lopetusaikoihin. (Traficom, 2022)

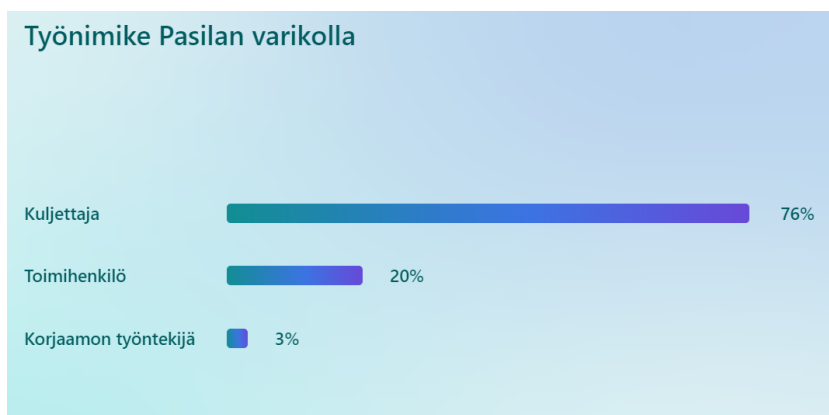
Kuva 32 Kysymys 2 kulkutapa työmatkaan pääsääntöisesti.



4.5.4 Työnimike

Kolmannessa kysymyksessä kysyttiin työnimikettä Pasilan varikolla, jotta mukaan saadaan mahdollisimman monipuolinen perspektiivi. Jokaisella Pasilan varikon työntekijällä on oma tulkinta varikkoalueenturvallisuudesta, ja eri työtehtävissä olevat henkilöt käyttävät varikkoaluetta muita vähemmän tai enemmän. Pasilan linja-autovarikolla työskentelevästä henkilökunnasta noin 85 prosenttia työskentelee linja-autokuljettajan tehtävässä, 10 prosenttia toimihenkilötehtävässä ja 5 prosenttia on korjaamoon työntekijöitä. Kyselyn vastanneista 76 prosenttia oli linja-autokuljettajia, 20 prosenttia toimihenkilöitä ja 3 prosenttia korjaamon työntekijöitä (katso kuva 33). Toimihenkilöt ovat olleet joksikin aktiivisemmat vastamaan kyselyyn.

Kuva 33 Kysymys 3 työnimike Pasilan linja-autovarikolla.



4.5.5 Varikkoalueen turvallisuus

Pasilan linja-autovarikkoalueen turvallisuutta selvitettiin kyselyn kysymyksessä neljä, missä kysyttiin vastaajan mielipidettä Pasilan linja-autovarikon yleisestä turvallisuudesta.

Vastausvaihtoehdot oli skaalattu 1–10, jossa 1 tarkoittaa ei ole lainkaan turvallinen ja 10 vastaavasti erittäin turvallinen. Kysymyksen neljä vastausjakaumassa oli hajontaa 4–10 välillä, kuitenkin suurin osa vastaajista tulkitsee varikkoalueen yleisesti turvalliseksi ja keskiarvoksi annettiin arvosana 7,9 (katso kuva 34).

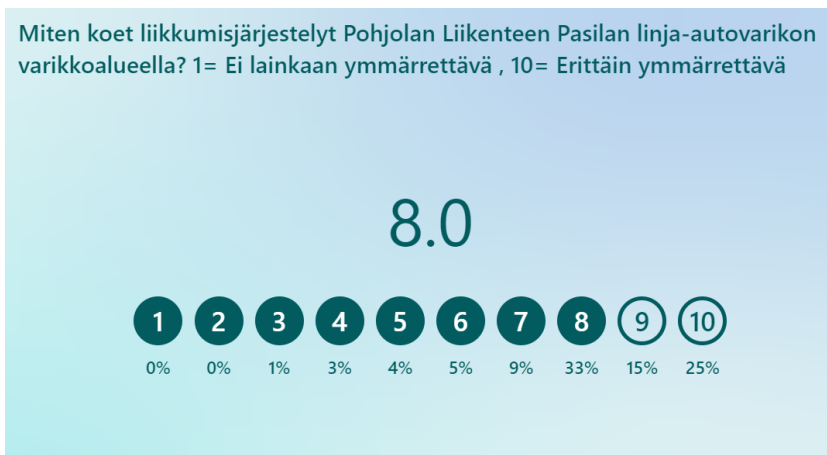
Kuva 34 Kysymys 4 Pasilan varikkoalueen liikkumisturvallisuus yleisesti.



4.5.6 Liikkumisjärjestelyt

Kysymyksessä viisi kysyttiin Pasilan varikkoalueen liikkumisjärjestelyistä. Ovatko varikkoalueen liikennesuunnat selkeät ja kulkureitit näkyvät ja turvalliset. Vastausvaihtoehdot oli skaalattu 1–10, jossa 1 tarkoittaa ei lainkaan ymmärrettävä ja 10 vastaavasti erittäin ymmärrettävä. Kyselyn vastanneiden kesken mielipiteet jakautuivat arvosanojen 3–10 välillä, kuitenkin enemmistö tulkitsee liikkumisjärjestelyt hyväksi sekä selkeiksi ja keskiarvoksi annettiin arvosana 8 (katso kuva 35).

Kuva 35 Kysymys 5 liikkumisjärjestelyt Pasilan varikkoalueella.



4.5.7 Opastus varikkoalueella

Kysymyksessä kuusi kysyttiin Pasila varikkoalueen opasteista, opasteiden riittävydestä ja selkeydestä. Kysymyksen avulla pyrittiin selvittämään Pasilan varikon henkilökunnan näkemys varikkoalueella liikuessa, miten toimivat ovat nykyiset varikkoalueen opasteet. Vastausvaihtoehdot oli skaalattu 1–10, jossa 1 tarkoittaa ei ole lainkaan riittävä tai selkeä ja 10 vastaavasti erittäin riittävä ja selkeä. Kyselyn vastanneiden kesken keskiarvoksi annettiin arvosana 7,6, kuitenkin vastauksissa esiintyy hajonta 3–10 välillä (katso kuva 36). Opastukset koetaan varikkoalueella pääosin hyvin riittäviksi ja selkeiksi.

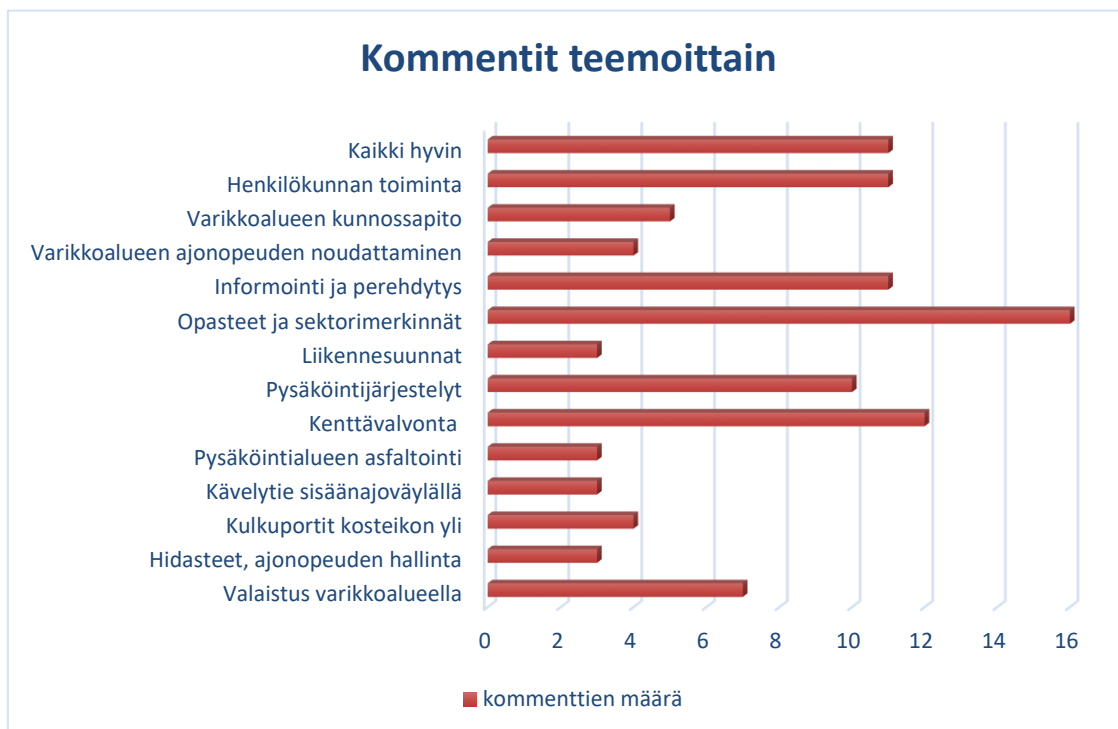
Kuva 36 Kysymys 6 opasteiden riittävyys Pasilan linja-autovarikolla.



4.5.8 Kehitysehdotukset

Kysymyksessä 7 oli mahdollista kommentoida vapaaehtoisesti ongelma- tai kehityskohteista. Kommentteja kirjattiin yhteensä 103 kpl (katso liite 3), jossa osassa oli jätetty tekstikenttä tyhjäksi. Vastauksia oli mietitty paljolti omasta näkökulmasta kulkijana varikkoalueella, mutta myös harkitusti yleisesti liikkumisturvallisuutta parantavasti. Vastauksien joukosta poimittiin kaikki kirjatut kommentit ja mitkä taulukkoitiin teemoittain kehittämiskohteista (katso kuva 37).

Kuva 37 Kyselyssä esitetyt kommentit teemoittain.



Kaikista eniten kommentteja annettiin puutteellisista merkinnöistä varikkoalueella, esimerkiksi liikennemerkkien puuttuminen tai pysäköintisektorien merkintöjen riittämättömyys. Toiseksi suuremmaksi huomautus kohdaksi nousivat henkilökunnan toiminta, informointi ja perehdytys, pysäköinnin järjestelyt ja kenttävalvonta. Henkilökunnan toiminnassa huomautettiin paljon kävelyreittien noudattamatta jättämisestä. Samalla korostettiin varikkoalueen turvalliseen toiminnan perehdytyksen ja näkyvän kenttävalvonnan tarpeesta. Pysäköintijärjestelyistä esille nousivat linja-autojen pysäköintiruutujen suunta ja näkyvyyden puuttuminen peruutustilanteessa. Henkilökunnan pysäköintialueesta huomautettiin maapinnan epätasaisuuksista ja sadevesien kertymästä, joka sitten jäätyy pakkaskelillä.

Kyselyn vastauksissa huomautettiin myös varikkoalueen pihanopeuden noudattamisesta, mikä vastanneiden mielipiteiden mukaan ei todellisuudessa toteutuu. Pihanopeuden hillitsemiseksi esitettiin hidastetöyssyjen asentamista. Henkilöautojen sisäänajoväylälle ehdotettiin selkeitä kävelyreittejä ja laillisia kulkuportteja kosteikon yli. Pysäköintialueilla koettiin valaistus puutteelliseksi, minkä takia pysäköintisektorien merkintöjen havaitseminen on haastava.

4.6 Tutkimushaastattelu

4.6.1 Haastattelun laatiminen

Kyselytutkimuksen lisäksi toteutettiin tutkimushaastattelut. Tutkimushaastattelussa kysyttiin kolme lisäkysymystä (katso liite 4) ja annettiin mahdollisuus palautteeseen. Tutkimushaastattelun lisäkysymykset kohdistettiin Pasilan linja-autovarikon suunnitteluvaiheessa toteutettuihin liikkumis- ja liikenneturvallisuuden ratkaisuihin.

Ensimmäisessä kysymyksessä haettiin Pasilan linja-autovarikon suunnittelun kannalta onnistuneita ja toisena kysymyksenä epäonnistuneita ratkaisuja. Kolmanneksi kysyttiin haastateltavan mielipidettä tutkimuksen mahdollisesta vaikutuksesta henkilökuntaan Pasilan linja-autovarikolla.

4.6.2 Haastattelujen toteutus

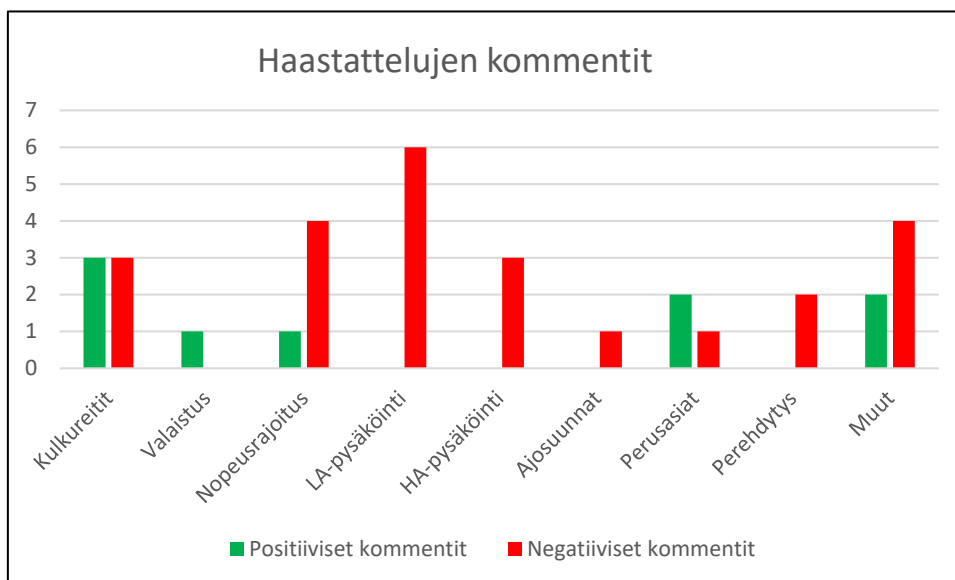
Kyselytutkimuksen yhteydessä oli mahdollisuus ilmoittaa halukkuudesta osallistua vapaaehtoiseen tutkimushaastatteluun. Tutkimushaastattelut toteutettiin haastateltavan henkilön kanssa henkilökohtaisesti paikan päällä tai Teams-tapaamisena. Tutkimushaastattelun pituudeksi arvioitiin noin 30 minuuttia.

Tutkimuskyselyssä vapaaehtoisen tutkimushaastatteluun osallistumishalukkuuden ilmoitti yhteensä kaksikymmentäkaksi henkilöä. Ilmoittautuneiden joukosta valittiin satunnaisotontalla kymmenen henkilöä ja heihin otettiin yhteyttä tekstiviestillä. Kaikille haastatteluun valituille henkilöille lähetettiin sähköpostitse tutkimushaastattelun suostumuslomake (katso liite 5) sekä haastattelussa käsiteltävä sisältö. Haastattelututkimus toteutettiin yhteensä kahdeksan henkilön kanssa vuoden 2023 syyskuun ja Lokakuun välisenä aikana.

4.6.3 Haastattelujen tulokset

Henkilökunnan haastattelut tallennettiin ja tallenteet litteroitiin. Haastatteluista muodostettu temaattinen yhteenveto (katso liite 6). Haastateltavien kanssa keskusteltiin Pasilan pihalueen turvallisuudesta ja suunnitteluratkaisuista. Haastatteluun osallistujat olivat työskennellyt yhtiön palveluksessa keskimääräisesti 1–10 vuotta. Näkemys varikkoalueen pihaturvallisuudesta vaihteli suuresti ja painoarvo kommentaissa perustuu hyvin paljolti haastateltavan henkilökohtaiseen kokemukseen. Yhteenvetoa selkeyttää kuvassa 38 esitetty kuvaaja, missä haastateltavien näkemykset on luokiteltu teemoittain positiiviseksi ja negatiiviseksi.

Kuva 38 Haastattelujen kommentit teemoittain.



Haastateltavat esittivät hyviä kommentteja varikkoalueen turvallisuudesta. Positiiviseksi koettiin varikkoalueen valaistusta ja perusasioita. Kulkureitit saivat sekä positiivista, että negatiivista palautetta. Kulkureitit koettiin tarpeelliseksi ja näkyviksi, mutta käytännössä osittain toimimattomiksi. Linja-autojen pysäköintijärjestelyt keräsivät negatiivisesti eniten kommentteja, peruuttaminen pysäköintiruudusta osoitettiin hankalaksi. Vähemmän negatiiviseksi tunnistettiin henkilökunnan pysäköintialueita. Nopeusrajoitukset koettiin varikkoalueelle sopiviksi, niiden noudattaminen henkilökunnan keskuudessa todettiin melkein mahdottomaksi. Perehdytyksen tärkeyttä korostettiin yhtenä tärkeänä osatekijänä varikkoalueen turvallisuudessa.

4.7 Yhteenveto tutkimuskyselystä ja haastatteluista

Kysely keräsi selkeästi erilaisia mielipiteitä ja hyviä kehitysehdotuksia. Henkilökunnalla on käyttäjäkohtainen näkemys siitä, mitkä asiat heidän mielestään toimivat ja mihin pitäisi panostaa varikkoalueen turvallisuudessa. Mielipiteet perustuivat vahvasti oman käyttäjäkokemukseen liikuessaan varikkoalueella. Kyselyyn vastauksien joukossa oli myös kommentteja tai tyhjää, missä todettiin asioiden olevan hyvin.

Tutkimushaastattelut selkeyttivät henkilökunnan näkemystä nykyisestä varikkoalueen liikkumisturvallisuudesta, missä varikkoalueen suunnittelussa on onnistuttu ja mitä pitäisi vielä kehittää paremmaksi. Haastateltujen henkilöiden henkilökohtaiset kokemukset ja työvuodet vaikuttivat kommenttien määrään. Kommentteja annettiin hyvin kattavasti varikkoalueesta.

5 Toimenpide-ehdotukset

5.1 Toimenpide-ehdotukset lyhyesti

Tässä luvussa esitetään henkilökunnan havainnoinnin, kyselyn ja tutkimushaastattelujen pohjalta kehitetyt varikkoalueen turvallisuutta lisäävät toimenpide-ehdotukset. Toimenpide-ehdotuksia tarkastellaan varsin yleisellä tasolla ja pohditaan niiden toimivuutta, rakennus-, -että käyttökustannuksia ja toteuttamismahdollisuutta. Arviot rakennuskustannuksista on pyydetty Pohjolan Liikenteen Oy kiinteistövastaavalta.

5.2 Liikkumisratkaisut

5.2.1 Varikkoalueen valaistuksen parantaminen

Tievalaistuksen on oltava laadultaan sellainen, että tienkäyttäjä havaitsee ajoissa tiellä tai sen välittömässä läheisyydessä olevan esteen tai kohteen, sekä saa oikean käsityksen omasta asemastaan, liikkeestään ja nopeudestaan tiehen sekä muihin tienkäyttäjiin verrattuna. Tievalaistus ei saa häiritä tienkäyttäjän suoritusta, rajoittaa oleellisen informaation näkymistä tai aiheuttaa epämukavuutta. (Väylävirasto, 2023, s. 11)

Pasilan linja-autovarikon valaistuksen katvealueita voidaan vähentää paremmalla valaisimien kohdistuksella henkilökunnan pysäköintialueilla. Henkilökunnan pohjoisen pysäköintialueen valaisimet on kohdistettu pysäköintialueen sisäreuna-alueelle katso kuvassa 39 vasemmalla. Vastaavasti eteläisen pysäköintialueen valaistusta voidaan parantaa paremmalla valaisimien kohdistamisella tai lisäämällä valaisin pylväitä pysäköintialueen ulkoreunalle, katso kuvassa 39 oikealla.

Kuva Valaistus linja-autovarikolla (Hyperlapse, 2023 & Künnap J, 2023).



Epäkuntoisten valaisimien tarkistuksia pitäisi suorittaa säännöllisesti joka kuukausi, syyskaudesta kevätkaudelle saakka olevalla pimeämmällä ajanjaksolla. Tällä tavoin luodaan tarkastusprosessi varikkoalueen valaistuksen kunnossapidosta.

5.2.2 Jalankulku pohjoispäädyn henkilökunnan pysäköintialueella

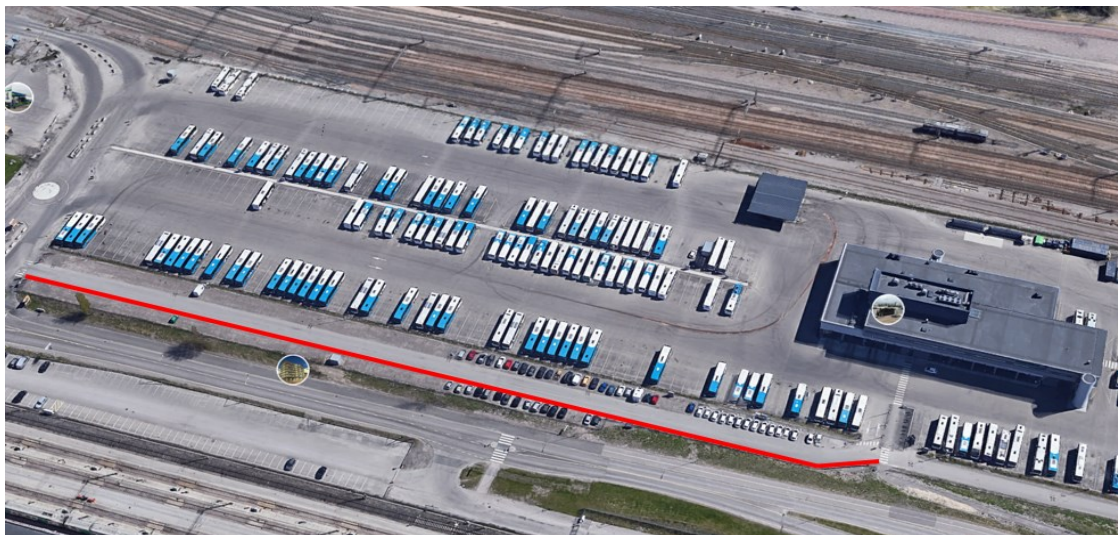
Jalankulun turvallisuus perustuu autoliikenteen alhaiseen ajonopeuteen ja kulkumuotojen selkeään erotteluun. (Väylävirasto, 2022, s. 25) Kulkuväylän turvallisuuteen vaikuttaa myös autoliikenteen määrä, mikä on esitetty kappaleessa 2.3 liikennemäärät. Jalankulkija kaipaa ympäristöltään suojaa, mukavuutta ja nautinnollisuutta. Suojalla tarkoitetaan liikenneturvallisuutta, sosiaalista turvallisuutta sekä suojaa epämiellyttäviä aistimuksia vastaan. (Vaismaa, 2020)

Vaihtoehto 1

Henkilöauton liikenteen ajoväylälle suunnitellaan ajoradan reunalle maalauksella osoitettu kulkuväylä, henkilökunnan pohjoisen henkilöautojen pysäköintialueen pituudeltaan (katso kuva 40). Sekä liikenneväylän ajokaistaleveys on nykyisellään 3,75 metriä. Jalankulkuväylän minimileveys on 1,5 metriä, näin ajokaista on normaalia kapeampi 2,6–3,0 metriä. Ajoneuvot

käyttävät tarvittaessa kohtaamistilanteessa jalankulkuväylä, kuitenkin vaarantamatta jalankulkijoiden turvallisuutta.

Kuva 39. Henkilökunnan kulkureitti ajoradan reunalla (Googlemaps, 2024).



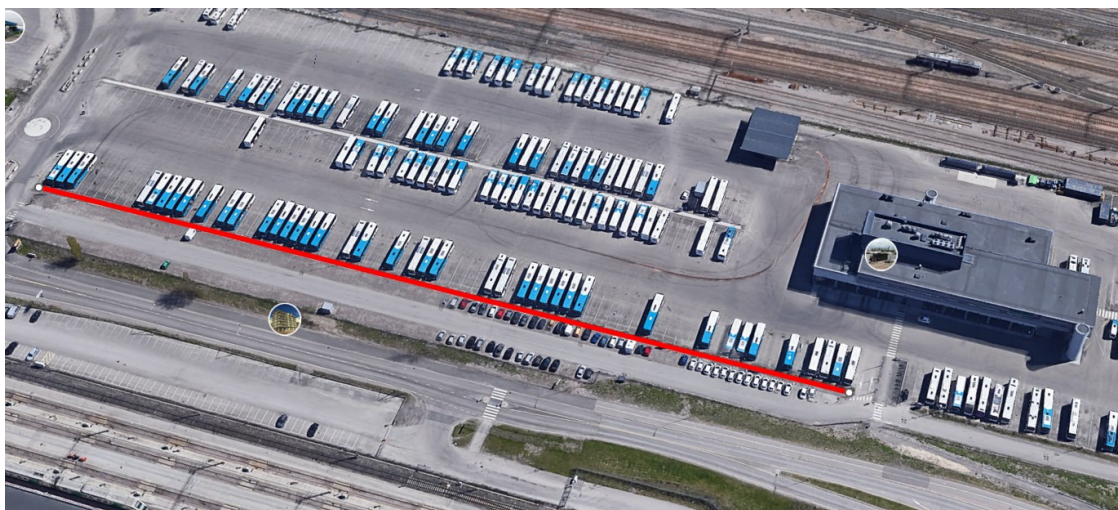
Tämä ratkaisu on ensisijaisesti pyöräliikenteen käyttöön tarkoitettu järjestely. Ratkaisu kuitenkin edullinen tapaa toteuttaa liikennemuotojen erottelu jo olemassa olevassa varikkoalueen infrastruktuurissa, sekä korostaa jalankulkijan asemaa autoliikenteen rinnalla. Tämä ratkaisu myös helpottaa siirtymistä kuljettajavaihdossa käytettäviin vaihtoautoihin, eikä linja-autokuljettajan tarvitse kävellä kosteikon reunalla vaihtoautojen edestä tai vaihtoautojen takaa välittömässä läheisyydessä.

Jalankulkuväylän maalaus kustantaa arvioidusti noin sulkuviiva leveys 0,10 m x pituus 280 m x maalimassa 2,7 = 756 euroa + jalankulkija merkinnän massakuvio 4 kpl x 55 = 220 euroa, yhteensä noin 976 euroa.

Vaihtoehto 2

Vaihtoehdossa kaksi suunnitellaan kulkuväylä nykyisen kosteikon päälle. Suunnitelmassa tulee myös tehdä uusi hulevesien hallintasuunnitelma. Tämä ratkaisu on osana alkuperäistä varikkoalueensuunnitelma vuodelta 2015. (Helsingin kaupunginhallinto, 2016)

Kuva 40. Henkilökunnan kulkureitti kosteikon kohdalla (Googlemaps, 2024).



Kulkureitillä erotellaan jalankulku selkeästi ajoneuvoliikenteestä ja lisätään olennaisesti liikumisturvallisuutta pysäköintialueelta päärakennukselle ja helpotetaan linja-autokuljettajien siirtymistä kuljettajavaihdossa käytettäviin vaihtoautoihin.

Kulkuyhteyden arvioidut rakennuskustannukset ovat 10 000–15 000 euroa ja samoihin rakennuskustannuksiin voidaan yhdistää linja-autojen ja henkilökunnan pysäköintialueiden välisten ylikulkuporttien suunnittelu.

5.2.3 Veturitieltä laskeutuva jalankulkuyhteys

Veturitien ja varikkoalueen jalankulkuyhteys on haastava maanpinnan korkeuserojen takia. Alkuperäisen suunnitteluvaihtoehdon mukaiset Veturitieltä varikkoalueelle laskeutuvat portaat on korvattu joksikin haastavalla kävelyrampilla. Kävelyrampin pituus on 80 metriä ja kaltevuus 12,5 prosenttia. Jalankulun suunnittelussa käytetään raja-arvoina 5–8 prosenttia kaltevuutta, tätä suurempia arvoja ei käytetä kuin erityisistä syistä, kuten tässä tapauksessa maastonmuotojen aiheuttamat kohtuuton leikkaus- ja täyttö tarve. (Väylävirasto, 2022, s. 118)

Kulkuväylän haasteena ovat maanpinnan routiminen ja hulevesien aiheuttama pintamaan siirtyminen sekä jäätyminen sade- ja talvikausina. Kävelyrampin kattaminen asfalttipäällysteellä, muodostaa tasaisen sekä sileän pinnan ja hulevedet pystytään ohjaamaan pintakaltevuuden avulla pois kulkureitiltä. Asfalttipinnan haittapuolena korostuu erityisesti talvikausina liukkaus ja kunnossapito haasteet, huomioiden kävelyrampin kaltevuuden.

Panostamalla kulkuväylän kunnossapitoon niin, että sääolojen vaikutukset kävelyrampin turvallisuuteen ovat mahdollisimman minimaaliset. Kulkuväylän kunnan jatkuva seuranta ja ajankohtaiset tarpeelliset tasoitustyöt vähentävät tehokkaasti liukastumis- ja kaatumisriskiä. Valaistus tuo turvallisuutta pimeällä kulkuväylällä kulkemiseen. Pimeänä ja liukkaana aikana voidaan kulkuväylän turvallisuutta parantaa kunnollisen valaistuksen lisäksi aurauksella ja hiekoituksella. Kävelyrampille on asennettu tehokas LED-valaistus. (Rakennustutkimus RTS Oy, n.d.)

5.2.4 Linja-autovarikkoalueen opasteet

Ihmisen navigointi, eli suuntavaisto käsittelee kolme erillistä osatekijää. Ensimmäisenä ihminen käsittelee maamerkit, joita on helposti ympäristöstä havaittavissa. Toiseksi ihminen yhdistää nämä maamerkit ketjuksi tai reitiksi. Kolmanneksi ihminen muodostaa havainnoista jonkinlaisen mielikartan, eli cognitive map. (Niilo, n.d.)

Helposti havaittavat opasteet edesauttavat ihmisen navigointia myös tutussa ympäristössä. Kappaleessa 4.3.4 esitettyssä kuvassa 16 varikkoalueen pysäköintisektorien opasteet ovat kiinnitettyjä valopylväisiin noin 7 metrin korkeuteen ja ne ovat 90 asteen kulmassa ajoväylä kohtaan. Pysäköintialueen alasektorien merkinnät on sijoitettu pitkin pysäköintisektorien B ja C välille jäävälle kulkureitille 1,5 metrin korkeudelle ja ovat vaikeasti havaittavia. Parhaimmillaan opaskyltti sijoittuu kahden bussin keulan välille, mistä sitten pitää pujotella opastetolpan ja linja-auton keulan välistä, jotta voidaan toteuttaa siirtyminen siihen tarkoitettua kulkureittiä pitkin.

Opasteiden sijoittelun suunnittelussa pitää huomioida seuraava, opasteet ovat helposti havaittavissa, opasteet seuraavat katseen suuntaa kulkureitillä, opasteet eivät saa olla esteenä kulkureitillä ja opasteet muodostavat kattavuuden niin, ettei opastus katkea kulkureitillä. (Helsinki, 2023,-a)

Pysäköintisektorien merkintöjen havaitsemista voidaan parantaa, kohdistamalla pysäköintisektorit varikkoalueella sijaitsevien valopylväiden väliselle alueelle ja suuntaamalla pysäköintisektori merkinnät 45 asteen kulmassa liikkumissuuntaan. Valopylvään kiinnitetyn sektori merkinnän yhteyteen voidaan lisätä alapuolelle alasektorista kertova numerokyltti. Kuvaan 38 on merkattu punaisilla ympyröillä valopylväiden sijainnit varikkoalueella, keltaisella viivalla nykyiset kulkureitit ja keltaisella katkoviivalla muutettavat pysäköintisektorien väliset siirtymät. Selkeyden vuoksi pysäköintisektorien väliset siirtymät

voidaan kohdistaa valopylväiden kohdalle, näin siirtymäkohta on helpommin havaittavissa, jos siirtymäkohta osittava kyltti tavoitetaan pidemmältä etäisyydeltä siirtymäkohdasta.

Kuva 41. Pysäköintisektorijako A-D ja uudet kulkureitit (Googlemaps, 2024).



Samalla voidaan harkita alueen opaskartan sijoittamista henkilökunnan sisäänkäynnin viereen kuvassa 38 X-merkillä osoitettuihin kohtaan. Alueen opaskartta edesauttaa kulkureitin suunnittelua ja hahmottamista.

Ulkokäyttöön tarkoitetut opastekyltit ovat kustannukseltaan hintavampia, koska niiden tarkoitus on kestää säänkulutusta. Opasteen kappalehinta vaihtelee opaskyltin koon mukaisesti sadasta eurosta muutaman tuhanteen euroon kappaleelta.

5.2.5 Kosteikon ylikulku henkilökunnan ja linja-autopysäköintisektorien välillä

Jalankulkuyhteyksien parantaminen varikkoalueella on yhtenä mielenkiintoisena haasteena, kun varikkoalueen suunnittelupohja rajoittaa suurimmat muutokset. Henkilökunnalla on tarve kulkea päärakennuksen ja pysäköintialueiden välillä saumattomasti, sujuvasti ja turvallisesti. Jalankulkuväylän tulee olla johdonmukainen ja mahdollisimman nopeasti kohteeseen johtava. (Mäntynen ym., 2012, s. 119) Kappaleessa 4.3.11 on esitetty rikutut turva-aidat ja työturvallisuusohjeiden vastainen liikkuminen kosteikon yli, kertoo henkilökunnan tarpeesta kulkea henkilökunnan ja linja-auto pysäköintialueiden välillä.

Ylikulkusillan tai rumpurakenteen rakennuskustannukset ovat arvioidusti 3 000–5 000 euroa kappaleelta. Ylikulkuyhteyksien lisäksi pitää myös varmistaa asianmukaiset siirtymä mahdollisuudet pysäköintisektorien A-D välillä. Näillä kulkuyhteyksillä voidaan mahdollistaa

henkilökunnalle turvallisempi ja sujuvampi siirtyminen pysäköintialueiden välillä ja vähentää olennaisesti kosteikon ylityksistä johtuva tapaturmariskiä.

5.2.6 Sisäinen valvonta varikkoalueella

Yrityksen sisäistä ohjausta, eli sisäistä valvontaa toteutetaan organisaatiossa joka puolella. Tämän avulla yrityksen johto ohjaa henkilöstöä tavoitteiden mukaiseen suuntaan, missä esihenkilöt hoitavat heille kuuluvia valvontatehtäviä ja ohjaavat ja tukevat alaisiaan. Vaatimustenmukainen toiminta varmistaa, että valvonta on asianmukaista, poikkeamiin puuttumisella on olemassa prosessit ja että väärinkäytöksiin puututaan tarpeen vaatimalla tavalla. (Ratsula, 2016, ss. 13–14)

Organisaation sisäinen valvontajärjestelmä vaati seuranta eli prosessia. Esihenkilön tuottama päivittäinen ohjaus on tärkeä osa jatkuvaa seuranta. Jatkuvat seurantatoimenpiteet tulee rakentaa osaksi organisaation prosesseja. Kyseisten toimenpiteiden ollessa tarpeeksi laajoja ja tehokkaita tarvitaan vähemmän erillisiä käytäntöjä. Yrityksen tahtotila saavutetaan, kun jatkuvat valvontaprosessit on yhdistetty yrityksen normaaleihin, toistuviin toimintarutiineihin, ne toimivat oikea-aikaisesti, reagoivat vaihteleviin olosuhteisiin ja ovat sopeutunut osaksi yritystä. (Ratsula, 2016, ss. 140–141)

5.2.7 Varikkoalueen kunnossapito

Kiinteistön omistajan vastuulla on huolehtia kiinteistöalueen turvallisuudesta. Vaikka piha-alueen kunnossapitotehtävät on ulkoistettu huoltoyhtiölle, vastuu mahdollisesti syntyvistä vahingoista säilyy tästä huolimatta kiinteistön omistajalla. Tämä tarkoittaa sitä, että kiinteistön omistaja on vahingon tapahtuessa pystyttävä osoittamaan, että se on menetellyt talvikunnossapidon osalta vastuullisesti. (Kiinteistöliitto, n.d.)

Pasilan linja-autovarikolla on panostettu talvikunnossapitoon huolellisesti. Varikkoalueen lumet aurataan lumenkasauspisteisiin ja siirretään sen jälkeen lumenvarastointi paikkaan. Liukkauden torjunnassa hiekoitetaan varikkoalueen ajoväylät ja kävelyreitit sääolosuhteiden mukaisesti. Sään vaihtelun ansioista varikkoalueen olosuhteet voivat muuttua äkillisesti hyvästä huonoksi. Pasilan linja-autovarikolla liikennöidään kellon ympäri, tämä tarkoittaa henkilökunnan katkeamatonta liikkumista varikkoalueella. Tämän takia henkilökunta kehoitetaan tarkkaavaisuuteen Signal-mobiilisovelluksen välityksellä. Signal-mobiilisovellus välittää tiedon henkilökunnalle välittömästi vaarasta tai huonoista tieolosuhteista aluekohtaisesti.

5.2.8 Henkilökunnan perehdytys

Työturvallisuuslain pykälän 14 § työntekijälle annettava opetus ja ohjaus, kohdan 1 mukaan; työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista tai työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työ- tai tuotantomenetelmien käyttöön ottamista. (Työturvallisuuslaki 738/2002 § 14)

Työturvallisuuslain pykälän 14 § työntekijälle annettava opetus ja ohjaus, kohdan 4 mukaan; työntekijälle annettua opetusta ja ohjausta täydennetään tarvittaessa. (Työturvallisuuslaki 738/2002 § 14)

Työturvallisuus ja koko turvallisuuskulttuuri kehittyy romuttamalla talon huonot tavat. (ICG innotiimi, n.d.) Pohjolan Liikenteellä panostetaan uuden työntekijän perehdytykseen. Työpaikan työturvallisuuskulttuuria voidaan lisätä entisestään jatko perehdytyksillä tai henkilökunnalle suunnattujen työturvallisuuskoulutuksien kautta. Työturvallisuuskoulutuksiin sisällytetään varikkoalueen turvallinen toiminta.

5.2.9 Liikennesuunnat varikkoalueella

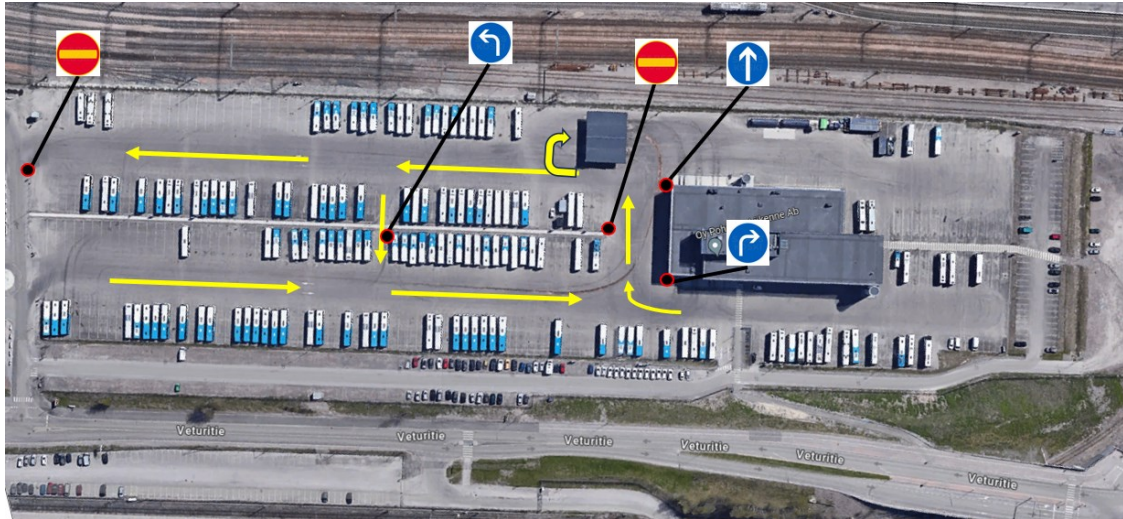
Liikenneturvallisuus voidaan määritellä suojassa olona liikenteen vaaroilta, ts. vaaroilta, jotka liittyvät kulkuneuvojen ja jalankulkijoiden liikkumiseen kulkuväylällä. Liikenneturvallisuus voidaan myös ymmärtää liikkumisena, joka ei johda onnettomuuksiin. (Tolvanen, 2018, s. 181)

Kukin kulkumuodon turvallisuus riippuu ratkaisevasti toimintaympäristöstä. (Ympäristöministeriö, 2003, s. 234) Kuljettajan toiminta riippuu liikenneympäristöstä ja hänen kyvykkyydestänsä hallita ajoneuvoa ja sen ominaisuuksia huomioiden muut tienkäyttäjät. Tieliikennettä ja työturvallisuutta säädellään lakien, asetusten ja määräysten avulla. Viime kädessä kuljettajan menettely liikenteessä riippuu siitä, miten kuljettaja ja muut tienkäyttäjät haluavat noudattaa annettuja ohjeistuksia. (Tolvanen, 2018, s. 150)

Pasilan linja-autovarikon pysäköintisektorien A-D alueen ajoväylien muuttaminen yksisuuntaiseksi, selkeyttää kuljettajien toiminta ja vähentää risteävää liikennettä ja sen mukana onnettomuusriski mahdollisuutta. Liikenne ohjataan varikkoalueelle

pysäköintisektorien C-D välistä ajoväylä ja ulosajoliikenne pysäköintisektorien A-B välistä ulosajoväylä (katso kuva 41).

Kuva 42. Liikennesuunnat Pasilan linja-autovarikolla (Googlemaps, 2024).



Varikkoalueelle lisätään kaksi kappaletta liikennemerkkiä C17 kielletty ajosuunta ja 1 kpl liikennemerkki D1.5 pakollinen ajosuunta kääntyminen vasemmalle, 1 kpl liikennemerkki D1.3 Pakollinen ajosuunta suoraan sekä 1 kpl liikennemerkki D1.4 pakollinen ajosuunta kääntyminen oikealle kuvassa 43 esitettyihin sijainteihin.

Liikennejärjestelyjen muuttaminen vaati henkilökunnan perehdytyksen. Kustannuksiin tulee maalaukset ajokaistanuolet 260 euroa kappale ja liikennemerkit 100 euro kappale, yhteensä noin 2 000 euroa.

5.2.10 Varikkoalueen nopeusvalvonnan parantaminen

Nopeusrajoituksilla pyritään säätelemään ajoneuvojen liikkumista siten, että turvallista, taloudellista ja joustavaa liikennettä sekä miellyttävää toimintaympäristöä koskevat henkilökunnan odotukset täyttyvät mahdollisimman hyvin. (Tiehallinto, 2009, s. 12).

Varikkoalueen liikenneturvallisuutta parannetaan, hillitsemällä ja valvomalla liikennenopeuksia. Automaattinen nopeusvalvonta on pieni ja kustannustehokas keino hillitä varikkoalueen liikennenopeuksia. (ELY, 2024)

Varikkoalueella on sijoitettu kaksi nopeusnäyttölaitetta, ensimmäinen henkilöautoväylällä kuvassa 44 kohdassa 1 ja toinen linja-autojen pysäköintisektorien A-B ajoväylällä kuvassa 44

kohdassa 2 mittamaan sisään ajavien ajoneuvojen nopeuksia. Jos nopeusvalvonta halutaan tehostaa, pitäisi lisätä nopeusnäyttölaitteita myös linja-autopysäköintisektorien C-D ajoväylälle sisään-tulo suunnassa kartalla merkattuun kohtaan kolme ja ulosajoportille kartalla merkattuihin kohtiin 4–6. Varikkoalueelle lisätään yhteensä 4 uutta nopeusnäyttölaitetta.

Kuva 43. Nopeusnäyttölaitteiden sijoitukset varikkoalueella (Googlemaps, 2024).



Vaihtoehtoisesti jos varikkoalueella toteutetaan yksisuuntainen liikenne, linja-autopysäköintisektorien A-D kohdalla, niin että liikenne kiertää vastapäivä. Tässä tapauksessa riittää, että nopeusnäyttölaitteet sijoitetaan kohtiin 3, 4 ja 6. Varikkoalueelle lisätään 2 uutta nopeusnäyttöä, kun kohdassa 2 sijaitsevaa nopeusnäyttölaite siirretään uuteen sijaintiin.

Nopeusnäyttölaitteen hinta vaihtelee nopeusnäytön monimuotoisuuden mukaan 2 000–3 000 euron välillä. Nopeusnäyttölaitteen tueksi on mahdollista lisätä ajoväylälle kohdistettu liikennettä kuvaava kamera.

5.2.11 Hidasteet

Liikenteen rauhoittamisella tarkoitetaan erilaisia liikenteen valvontaan ja ohjaukseen sekä väylärakenteisiin liittyviä keinoja, joiden toteuttamisen tavoitteena on saada liikennekäyttäytyminen ympäristön mukaiseksi. (Liikennevirasto, 2017, s. 9)

Liikenteen rauhoittamisen yleisiä toimenpiteitä ovat nopeusrajoitukset ja tiemerkinnot, liikenneympäristön muokkaaminen, tiejaksojen ja katutyypin muuttaminen sekä liikenteen

valvonta ja kuljettaja informaatio. Toimenpiteet ovat perusteltuja, kun halutaan alentaa yksittäiset suuret ajonopeudet nopeusrajoituksen mukaiselle tasolle ja edistää ympäristöön sopiva ajokäyttäytymistä. Liikenneympäristön muokkaaminen, eli muuttamalla ajoradan tasausta teknisillä ratkaisulla kuten hidaste. Hidasteiden suunnittelussa tulee huomioida niiden toiminnalliset vaatimukset ja ominaisuudet, jotka on esitetty kuvassa 45.

(Liikennevirasto, 2017, ss. 14, 20)

Kuva 44. Hidasteiden toiminnalliset vaatimukset taulukkoituna (Liikennevirasto, 2017).

Liikennöitävyys, vaikutus ajonopeuksiin	<ul style="list-style-type: none"> • Hidaste hidastaa ajonopeuksia riittävästi ja estää selkeät ylinopeudet. • Hidaste on ajettavissa kaikilla yleisesti väylää käytävillä ajoneuvoilla turvallisesti läpi aiheuttamatta ajoneuvon tai hidasteen rikkoutumista. • Hidasteen kohdalla ajonopeus voi hetkellisesti olla alempi kuin väylän nopeusrajoitus. • Hidasteen kohdalla kuljettajaan kohdistuva pystykiehtyvyyden sallittu maksimiarvo 0,7 g ei ylity. • Raskaalla ajoneuvolla hidasteen tulee olla ajettavissa vähintään nopeusrajoitusta 15–20 km/h hitaammalla nopeudella hidasteesta riippuen, ylittämättä 0,7 g pystykiehtyvyyden arvoa. • Väylälle asetetut vapaan tilan vaatimukset täytyvät hidasteen kohdalla. • Hidaste täyttää esteettömyysvaatimukset. • Hidaste ei tarpeettomasti heikennä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kilpailukykyä henkilöautoon nähden.
Kestävyys ja kunnossapito	<ul style="list-style-type: none"> • Valitut rakenne- ja materiaaliratkaisut ovat helposti kunnossapidettäviä ja kestävätkä väylän muuta rakennetta vastaavasti väylän liikennekuormitusta, talvihoitoa ja olosuhteista johtuvia rasituksia sekä soveltuvat vallitseviin maaperäolosuhteisiin. • Hidaste ei aiheuta estettä huleveden pääsulle kuivatusjärjestelmään tai ohjaa kuivatusvesiä kulkemaan pitkin ajorataa.
Havaittavuus	<ul style="list-style-type: none"> • Hidaste on havaittavissa etäisyydeltä, jolta kuljettajalle jää vallitsevalla nopeusrajoituksella ajettaessa riittävästi aikaa hidastaa nopeuttaan tai tarvittaessa pysähtyä. Hidaste on havaittavissa myös talvella. • Hidaste ei aiheuta näkemäestettä.
Ympäristötekijät	<ul style="list-style-type: none"> • Hidaste ei aiheuta rakennuksia vaurioittavaa tai asukkaita häiritsevää tärinää. • Hidaste ei aiheuta liikennemelusta annettujen ohjeiden (Nnp993/1992) ylittymistä. • Hidaste on ympäristöönsä sopiva. Hidastetyyppi ja hidasteen materiaalivalinnat vastaavat kyseisen liikenneympäristön tavoitetasoa. • Hidaste on sijoitettu siten, että se ei haittaa merkittävästi väylän paikallisia toimintoja kuten joukkoliikennettä, pysäköintiä, tontille ajoa tai huoltoliikennettä. • Usean hidasteen jaksolla hidasteiden keskinäinen välimatka on niin lyhyt, ettei synny tarpeetonta ajoneuvojen kiihdyttämistä ja jarruttamista

Pasilan linja-autovarikkoalueella on asetettu nopeusrajoitukseksi 20 km/h, hidasteiden hyödyntäminen varikkoalueella pysyvästi tai kausiluonteisesti vähentää jonkin verran

yksittäisiä ylinopeuksia ja lisää liikenneturvallisuutta. Hidastetöyssyt toteutetaan suunnitteluarvojen mukaisella ajoradan korotuksella tai tiepintaan kiinnitettäviin rakenteellisen ajohidasteen avulla. Kuvassa 46 vasemmalla on esitetty ajorataan rakennettu pikkutöyssy ja kuvassa oikealla ajoradan pintaan kausiluonteisesti tai pysyvästi asennettava rakenteellinen ajohidaste.

Kuva 45 Hidastetöyssyt (Liikennevirasto, 2017 & Sareskoski, 2024).



Henkilöautojen sisäänajoväylä on rakenteeltaan noin 300 metrin suora, mikä houkuttaa ajamaan ylinopeutta. Kahden hidasterakenteen sijoittaminen ajoväylälle 100 metrin välein rajoittaa tehokkaasti ylinopeuksien syntymistä. Talvikaudella ajonopeudet ovat alhaisemmat, ja näin hidasterakenteet voidaan poistaa talvikunnossapidon tieltä. Rakenteelliset hidasteet kustantavat esimerkiksi laskelman mukaan 7 m pituudelta 650 euroa Alv 0 % (Sareskoski, 2024), kun pysyvä ajoradan tasomuokkaus koon mukaisesti arvioidusti 2 000–5 000 euroa.

5.2.12 Huolto- ja saattoliikenteen tarkastelu

Pasilan linja-autovarikolla on ajoittain havaittu myös ylinopeuksia tavarantoimittajien osalta. Tavarantoimittajat kulkevat pääsääntöisesti pysäköintisektorien C-D välistä ajoväylä. Nopeusnäyttölaitte osoittaa laitetta lähestyvän ajoneuvon kuljettajalle ajonopeuden. Näkyvyys lisää suorituspainetta ja näin hillitsee ylinopeuksia. (Liikennevirasto, 2017, s. 19) Kyseiselle ajoväylälle ei ole sijoitettu nopeusnäyttölaitetta, näin ajonopeudet kasvavat tarpeettoman suuriksi. Yleinen syy on kuitenkin kuljettajan piittaamattomuus. Huoltoliikenteen ohjaus henkilöautoväylälle kasvattaa entuudestaan ajoväylän käyttöastetta, joka taas lisää onnettomuusriskiä. Kappaleessa 5.2.10 esitetty nopeusnäyttölaitteen asentaminen kohtaan 3, lisää kuljettajan tietoisuutta ajonopeudesta.

Suurempi ongelmakohta on saattoliikenne, eli taksit ja muut henkilöautot. Henkilöautot ovat jo koon puolesta huonosti havaittavissa ja ylinopeus vähentää linja-autokuljettajan mahdollisuutta reagoida tapahtuma hetkellä. Saattoliikenteen määrä varikkoalueella on vähäistä. Saattoliikenteen kieltäminen linja-autopysäköintisektorien alueella lisää varikkoalueen liikenneturvallisuutta ja vaikutus henkilöautoväylän käyttöasteeseen on vähäistä.

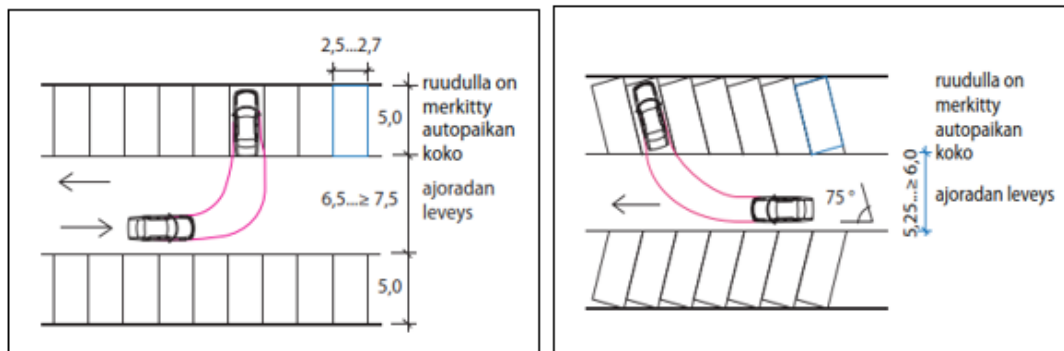
5.3 Pysäköinnin ratkaisut

5.3.1 Linja-autopysäköintiruudut

Linja-autopysäköintialueen liikkumista ja näkyvyyttä kuljettajille voidaan parantaa yksisuuntaisilla ajosuunnilla, tämä vähentää myös huomattavasti risteävän liikenteen riskikohtia. Linja-auton rakenne estää kuljettaja näkemästä takana tapahtuvaa liikkumista, näin kuljettaja turvautuu peruutuspeileihin ja ajoneuvon tarjoamaan peruutuskameran välittämään tietoon. Peruuttaessa ahtaasta pysäköintiruudusta kaiken poikkeavan havainnointi on haasteellista.

Pysäköintialueen toimivuuden osalta tärkeä on liikenteen sujuvuus, selkeät ajosuunnat ja mahdollisuus havainnoida peruuttava ajoneuvoa tai tyhjä pysäköintipaikka. Linja-autopysäköintialueen suunnittelussa tulisi lähtökohtaisesti toteuttaa läpiajettavin autopaikkarivein. Pysäköintialueelle voi soveltaa tilaan ja tarpeen mukaisesti monenlaisia pysäköintiratkaisuja, esimerkiksi 30, 45, 60, 75 ja 90 asteen pysäköinti ratkaisuja. Pysäköinnin suunnitteleminen 90 asteen kulmassa tarjoaa määrältä enemmän pysäköintipaikkoja, mutta nostaa tilavaatimusta ajoneuvon kääntymiselle (Katso kuva 47). Kuvan 47 mukaisesti henkilöauto mitoituksella 90 asteen pysäköinti vaatii keskiradan leveydeksi 6,5–7,5 metriä ja 75 asteen pysäköinti 5,25–6,0 metriä. (Rakennustieto, 2016)

Kuva 46. Pysäköintialueet RT 38-11235 (Rakennustieto, 2016).



Pysäköintialueen pysäköintipaikkojen toteutus 75 asteen tai sitä pienemmässä kulmassa nopeuttaa ajoneuvon liikkumista, koska liikkumisentarve on pienempi verrattuna 90 asteen pysäköintiruudusta peruuttaessa.

Pasilan linja-autovarikolla pysäköintisektorien A-B ja C-D välinen kääntymisvara on 22 metriä ja pysäköintiruudun pituus 15 metriä. Pysäköintialueet RT 98-11235 kortin mukaisesti linja-autopysäköinnin järjestäminen 75 asteen kulmassa pysäköintiruudun leveydeksi tulee 4,1 metriä ja tilantarve pysäköintikamman alusta ja lopusta on 4,4 metriä (katso kuva 48). Tämä vähentäisi pysäköintiruutujen määrä esimerkiksi nykyisestä 66 pysäköintiruudusta 62 pysäköintiruutuun. (Rakennustieto, 2016)

Kuva 47. Pysäköintialueet RT 38-11235 (Rakennustieto, 2016).

Mitoitusajoneuvo	pituus (m)	16,50	4,0	17,5	15,2	5,7	15,2	8,0	9,0
		25,25	4,0	26,5	21,6	5,7	21,6	10,5	9,5
		15,00	4,0	16,0	14,1	5,7	14,1	10,0	9,0
Pysäköintikulma 60 °									
Mitoitusauton B pituus									
		12,00	4,0	13,0	13,3	4,6	7,7	11,0	10,0
		16,50	4,0	17,5	17,2	4,6	9,9	12,5	11,0
		25,25	4,0	26,5	24,9	4,6	14,4	15,5	11,0
		15,00	4,0	16,0	15,9	4,6	9,2	13,0	10,5
Pysäköintikulma 75 °									
Mitoitusauton B pituus									
		12,00	4,0	13,0	13,6	4,1	3,6	15,0	12,0
		16,50	4,0	17,5	17,5	4,1	4,8	16,5	13,5
		25,25	4,0	26,5	26,5	4,1	7,1	18,0	13,5
		15,00	4,0	16,0	16,0	4,1	4,4	17,0	13,0
Pysäköintikulma 90 °									

Pysäköintiruutujen uudelleen suunnittelu Pasilan linja-autovarikolla on kuitenkin haasteellista, johtuen varikkoalueelle rakennetusta sähköajoneuvojen latausinfrastruktuurista. Tässä kohtaa pitäisi tarkastella vinopysäköinnin soveltuvuutta ja sen mahdollisia kustannuksia.

5.3.2 Henkilökunnan pysäköintialueen asfaltointi

Pasilan linja-autovarikon ainoa asfaltoitu henkilökunnan parkkialue sijaitsee varikkoalueen eteläpäädyssä. Pysäköintialue on hyvinkin suosittu kahdesta syystä, lyhyt matka päärakennukselle ja hyvä kunnossapitotaso. Henkilökunnan lisääntyessä parkkipaikan löytäminen voi olla tulevaisuudessa haastava ruuhka-aihe tunteina. Nykyisen varikkoalueen henkilökunnan sorapintainen pysäköintialue käsittelee noin 6 880 neliömetrin alueen, minkä voi jakaa kahteen osaan. Pohjoispäädyn pysäköintialue käsittelee noin 2 000 neliometriä ja eteläpäädyn pysäköintialue noin 4 880 neliometriä sorapintaa. Kosteikoiden lisäksi varikkoalueen sorainen maapinta toimii myös osaksi hulevesien hallintaa.

Henkilökunnan eteläpäädyn pysäköintialueen jatkona oleva osittainen sora- ja asfalttikenttä on ajoittain täyteen pysäköity. Pysäköintialueen maapinnassa on paljon epätasaisuutta ja sateisella säällä vettä kerääntyy paikoittain niin paljon, että joutuu kävelemään vesilätäköiden läpi. Kuvassa 49 on esitetty punaisella ympyröity alue, mistä asfalttipinnan osuus merkattu keltaisella.

Kuva 48. Eteläinen pysäköintialue (Googlemaps, 2024).



Sään ohella liukastumiseen vaikuttavat myös muut tekijät, kuten reitillä suoritettavat kunnossapitotoimet, pinnan epätasaisuus, kävelijöiden määrä, kenkien pito ja kävelijän tasapaino. (Iltalehti, 2022)

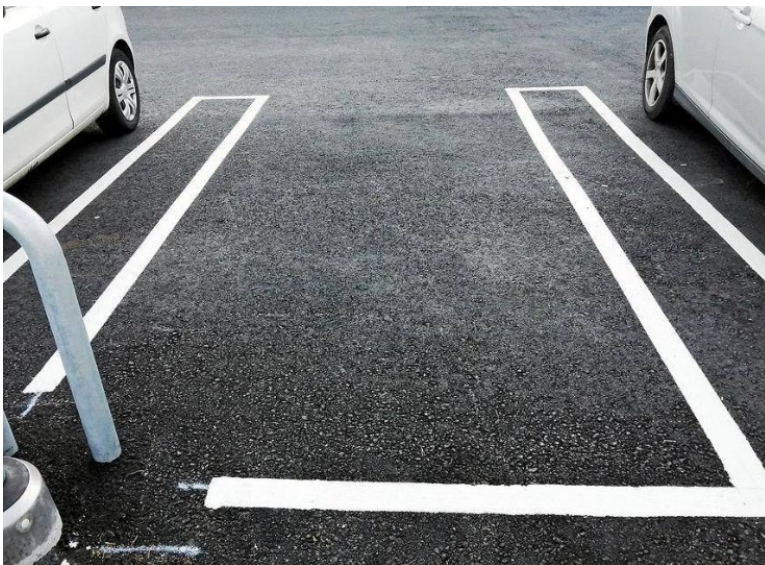
Pysäköintialueiden liikkumisturvallisuutta voidaan parantaa kunnossapidon lisäämisellä, tasoittamalla maapinnan epätasaisuudet tai asfaltoimalla alueet kokonaisuudessa.

Pysäköintialueiden asfaltointi pohjatöineen kustantaa arviolta noin 345 000 euroa, alv 0 %. Laskelmassa on käytetty arvioita asfaltoinnista pohjatöineen noin 50 euroa neliömetriltä.

5.3.3 Linja-autopysäköintiruutujen välisen maalatun alueen leventäminen

Linja-autonkuljettajan ammattitaito ilmaistaan ajoneuvon kuljettamisella ja pysäköinnillä, kun linja-auto on pysäköity suoraksi keskelle pysäköintiruutua. Hyvä autonkuljettaja ei välttämättä ole hyvä parkkeeraaja. (YLE, 2016) Linja-auton kohdistamien pysäköintiruutuun vaati kuljettajalta taitoa, näin pysäköintiruudun viivat ovat yksi apuväline ajoneuvon suorituksessa. Yhtenä kehitysehdotuksena linja-auto pysäköintialueen ruutujen väliin maalataan viivan sijaan tavallista leveämpi alue, kuten esimerkiksi kuvassa esitetty malli Lidlin pysäköintiruudusta (katso kuva 50). Tämä tavallaan pakottaa ja samalla helpottaa linja-auton kohdistamista pysäköintiruutuun, kun pysäköintiruutu on normaalia kapeampi.

Kuva 49. Mallikuva Lidlin pysäköintiruudusta (Nurmi T, 2021).



Toteutuessa linja-autokuljettajilla on helpompi siirtyä tarvittaessa ajoneuvojen välisessä tilassa, eikä aina arvailla mahtuuko kulkemaan liikaamatta vaatetusta.

Pasilan linja-autovarikolla on noin 290 linja-autopysäköintiruutua. Tuplaviivojen maalaus kustannukset ovat $2 \times 290 \times 15 \text{ m} = 8700 \text{ jm} \times 2,7$ maalimassa yhteensä 23 490 euroa.

5.3.4 Pysäköintialueella maavaran pienentäminen linja-autojen keulan kohdalla

Liikenneturvan tekemän tutkimuksen mukaan lähes 40 prosenttia suomalaisista liukastuu ulkona vuosittain. Suuri osa liukastumista sattuu tienpinnan ollessa liukas. Liukastumisista aiheutuu eriasteisia vammoja ja pahimmillaan pitkiä sairaspoissaoloja sekä suuria taloudellisia kustannuksia yhteiskunnalle. (Kotitapaturma, 2020) Nilkkavammoille altistavia tekijöitä ovat nopea liikkuminen, äkillinen suunnanmuutos tai kontakti. (Ole.Fit, n.d.)

Linja-auton etuoven tai muun yhden sisäänkäyntioven alimman porrasaskelman tulee olla enintään 280 mm korkeudella (Liikenneministeriön päätös, 637/1990, § 15). Linja-autopysäkin laiturin suunnittelukorkeus on käytännössä 120 mm (Helsinki, 2023.-b). Linja-auton pysäyttäminen pysäkin tai laiturin kohdalle vähentää maavara poistumisoven alareunan ja tienpinnan välillä. Yhden työpäivän aikana linja-autonkuljettaja nousee ja poistuu linja-autosta lukuisia kertoja. Pasilan varikkoalueella linja-autojen keulan kohdalla ei ole erillistä korotusta, näin linja-autokuljettaja laskeutuu poistumisoven alareunasta mitattuna 280 mm matkan suoraan tienpinnalle. Tienpinta voi olla liukas ja lumen tai loskan peittämä, eikä linja-autokuljettaja aina kiinnittää huomioita ympäristöön poistuessaan ajoneuvosta.

Kappaleessa 3.1 esimerkkinä esitelty Råstan linja-autovarikkoalue, missä linja-autojen pysäköintisektoreissa keula-alueen maavara on korotettu tienpinnasta noin 120 mm. Pysäköintiruudun rajaaminen reunakivellä helpottaa myös ajoneuvon pysäköintiä oikealle etäisyydelle ja korotettu tienpinta lyhentää henkilön jalanliikettä poistuessaan ajoneuvosta.

Tämän toimenpide-ehdotuksen toteuttaminen on monimutkaista, ottaen huomioon jo rakennetun varikkoalueen latausinfrastruktuurin. Kuin myöskään toteuttamiskustannuksien arviointi on mahdotonta tässä vaiheessa. Tämä ratkaisu tuo lisää haasteita myös pihakunnossapitoon ympäri vuoden.

5.3.5 Henkilöautojen pysäköinti peruuttamalla ruutuun

Rinnan pysäköidessä takaperin pysäköinti on kätevä ja helpottaa liikkeellelähtöä. (Helsingin Sanomat, 1991) Peruuttamalla pysäköintiruudusta vaati aina astetta enemmän tarkkaavaisuutta ajoneuvon kuljettajalta. Henkilöautojen pysäköintialueen turvallisuutta pystytään lisäämään hyvin yksinkertaisella toimenpiteellä, kannustamalla henkilökunta oman ajoneuvonsa peruuttamista pysäköintiruutuun.

5.4 Linja-autovarikkoinfrastruktuurin hyödyntäminen

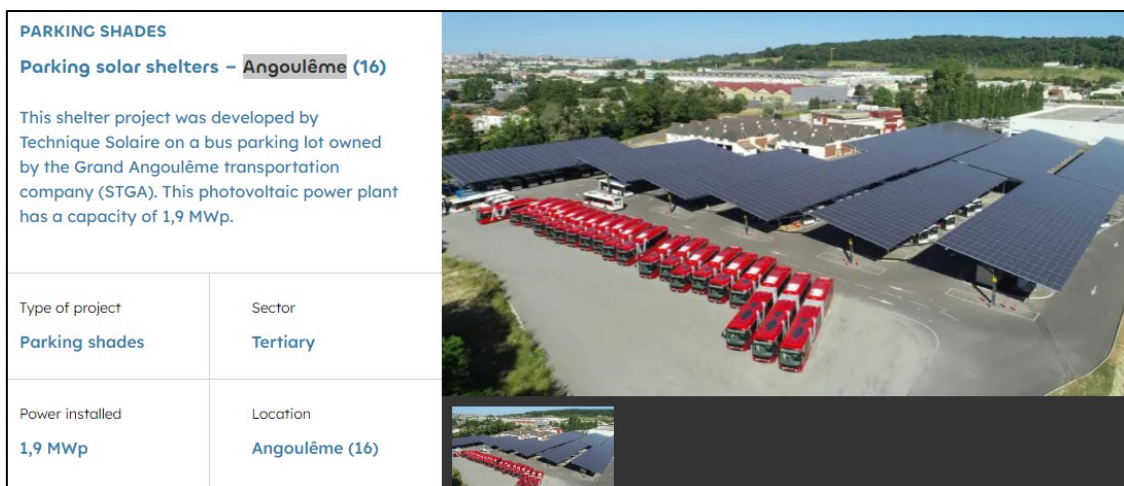
5.4.1 Pysäköintisektorien B-C välisen keskikäytävän kattaminen

Yhtenä kulkureittien parannusehdotuksena on esitetty pysäköintisektorien B ja C välisen keskikäytävä kulkureitin kattamista sääsuojalla, eli katoksella. Katettu kulkureitti toimii sääsuojana sateisena tai aurinkoisena päivänä, näin houkuttelee kävelemään asianmukaista kulkureittiä pitkin.

Katoksen keskittämien kulkureitille tuo mukavuutta henkilökunnan toimintaan, samalla katoksen levittäminen linja-autojen keulan yläpuolelle vähentää tuulilasien mahdollista jäätymistä. Lämpösäteily on infrapunasäteilyä, sitä lähettää jokainen kappale, jonka lämpötila on absoluuttista nollapistettä korkeampi. Katettu alue heijastaa lämpösäteilyä ja katoksen alla sijaitsevien ajoneuvojen tuulilasit eivät jääty helposti talvipakkasilla. (Infradex, n.d.)

Katoksen toteuttamisessa on hyvä huomioida myös katoksen muita käyttömahdollisuuksia, kuten esimerkiksi sähkötuottava aurinkopaneelijärjestelmä. Seuraavana esimerkkinä on esitetty Ranskassa Angoulême kaupunkiin rakennettu linja-autovarikon pysäköintikatoksiin asennetut aurinkopaneelijärjestelmä (katso kuva 51). Käyttökohteen sähköpaneelijärjestelmän huipputehoksi on laskettu 1,9 MWh.

Kuva 50. Aurinkopaneelijärjestelmä linja-autovarikolla Angoulême (Technique Solaire, n.d.).



Pasilan linja-autovarikon mahdollisen katoksen rakennuskustannuksia on hankala arvioida tässä kohta. Katoksen kokonaishinta määräytyy katettavan alueen koosta, sijoituksesta, materiaalivalinnasta sekä rakennusvaatimuksista.

5.4.2 Valo-ohjaukset pysäköintisektorien siirtymäkohtiin

Pysäköintisektorien siirtymäkohdan havainnointi pimeässä ja talvikausina lumipeiton alta on haastava linja-autokuljettajille. Parannusehdotuksena pysäköintisektorien siirtymäkohdat voisi valo merkata kohdevalolla, eli spottivalolla. Spottivalojen sijoitus on kuitenkin haastava, sillä varikkoalueella ei ole sopivia rakenteellisia kiinnityspaikkoja. Spottivalo on erittäin kirkas ja silmiä häikäisevä. Huono valaistus kuten heijastukset, häikäisy tai valon puute haittaavat merkittävästi työntekoa. (Työterveyslaitos, n.d.-a)

Edullisena vaihtoehtona on myös takaisin heijastavan tienastojen soveltaminen ajoradan reunalla. Takaisin heijastava tienasta on tiepintaan kiinnitettävä heijastinlaite. Tiehallinnon teettämässä selvityksessä 2001 selvitettiin kuljettajien mielipiteitä tienastojen käytöstä suomessa VT1:llä. Sääolot ja tienastojen puhtaus vaikuttaa olennaisesti niiden huomioimiseen ja heijastusominaisuuksiin. 99 % haastatteluista kertoi tienastojen helpottavan tielinjauksen hahmottamista. (Tiehallinto, 2001, s. 4)

Tienastojen hintaan vaikuttaa materiaali ja sen käytettävyys. Tiepintaan kiinnitettävät tienastat ovat halpoja, mutta eivät oikein sovellu alueelle missä suoritetaan usein kunnossapitotöitä, kun taas tiepintaan upotettavat nastat kestävät myös kunnossapidon kulutusta.

5.4.3 Latauskaapelin tuenta

Raskaan kaluston latauskaapelit ovat vahvavirta kestäviä CCS DC standardin mukaisia, jonka latauskaapelin kautta voi ladata maksimissa 350 kW latausteholla. Kehittyneempi MCS latauskaapelin standardi välittää jopa yli 1 250 kW lataustehon. (Charin, n.d.)

Raskaissa sähköajoneuvoissa kaapelilatauspistokkeen paikka määrittää varikkoalueen latausinfrastruktuurin suunnittelun lähtökohdat. Latauskaapelin pituudella ja sijoittelulla on käyttömukavuuden kannalta merkittävä rooli. Sähköauton latauskaapeli standardi, kuten esimerkiksi (EN 50620:2017), määrittää latauskaapelin kestävyys-, käyttökohteen-, rakenteen- ja materiaalistandardit. Raskaan kaluston latauskaapelin pitää olla laadulta kestävä ja mahdollistaa suuri latausteho, välittämällä suuri määrä sähkövirta lyhyessä ajassa. Tämän takia raskaan kaluston latauskaapelit ovat kooltaan paksuja ja painavia. (EN 50620:2017, s. 10)

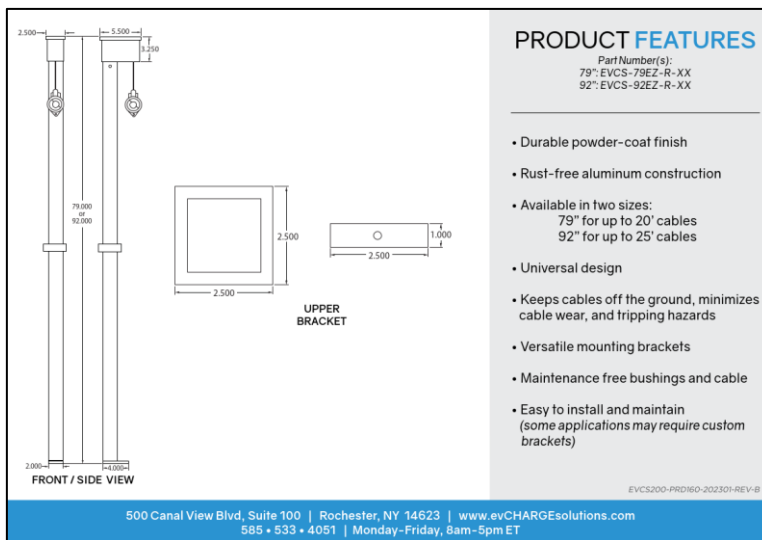
Esimerkkinä tässä esitetään Autel-mallinen lataustolppa, missä latauskaapelit ovat kelattu niille osoitetulle paikoille (katso kuva 52). Pohjolan liikenteen linja-autovarikolla on käytössä samankaltaisia lataustolppia. Painavan latauskaapelin nostaminen vaati jonkun verran hyvää yleiskuntoa, kappaleessa 2.4 esitetyn esimerkin mukaisesti latauskaapeli painaa keskimääräisesti 2.4 kg metriä kohti.

Kuva 51. MaxiCharger DC Compact/ Autel Europe EV Charger (Autel, n.d.).



Latauskaapelin tuenta keventää latauskaapelin siirtoa ja pitää latauskaapelit poissa maasta. Esimerkkinä esitetään latauskaapelin universaali tuentamalli EVCS-92EZ-R-XX kuvassa 53. (evChargesolutions, 2024)

Kuva 52. Latauskaapelin tuenta malli EVCS-xxEZ-R-XX (evChargesolutions, 2024).

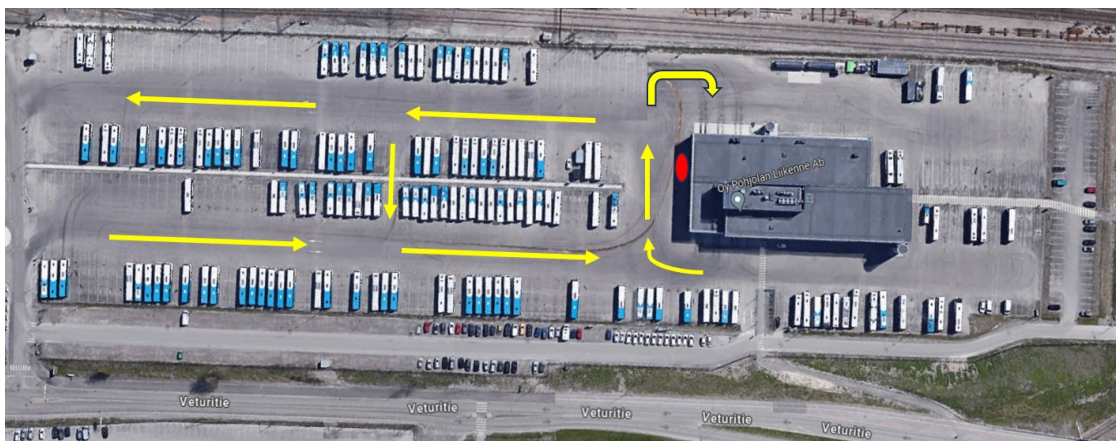


Latauskaapelin tuki kiinnitetään lataustolpan juureen. Lataustolpassa latauskaapeli roikkuu latauskaapelintuen avulla ylhäältä tuettuna ja näin latauspistoolin siirtäminen latausyksiköstä ladattavan ajoneuvon pistokkeeseen on huomattavasti kevyempää. Latauksen loputtua latauskaapelintuki nostaa latauskaapelin takaisin yläasentoon, eikä näin jää maahan lojumaan. Kyseessä on asiakkaan tarpeisiin mukautuva tuote ja hinta-arvio on 1 000–2 000 euroa kappale.

5.4.4 Varikkoalueen muutosehdotus

Nykyinen Pasilan linja-autovarikkoalue on suunniteltu dieselbussien käyttöön. Liikennöinnin sähköistymisen myötä, tankkausaseman käyttöaste on vähentynyt vuosien aikana. Sähkölinja-autolisälämmittimen tankkauksiin riittää yksittäinen tankkauspiste, koska tankkaukseen kuluva aika on olennaisesti lyhyempi. Nykyisen tankkausaseman tilalle pystytään sijoittamaan 9 kpl linja-autopysäköintipaikka. Korvaava tankkaus asema voisi mahdollisesti sijaita rakennuksen pohjoispäädyssä ja olisi linjassa jäähdytysnesteen tankkauspisteen kanssa. Näin säilytetään huoltotoimenpiteiden kannalta katkeamaton reitti (katso kuva 54).

Kuva 53. Tankkausaseman siirto (Googlemaps, 2024).



5.5 Älyliikenteen hyödyntäminen varikkoalueella

5.5.1 Digitaalinen pysäköintiruutuun ohjaus

Älyliikenteen avustuksella ja ohjauksella pystytään optimoimaan liikkumisen ja kuljettamisen kokonaisuutta edullisemmalla tavalla ja siten tehostamaan liikennejärjestelmän tuottavuutta, turvallisuutta, sujuvuutta, tehokkuutta ja ympäristöystävällisyyttä. Älyliikenteen palvelujen avulla voidaan toteuttaa liikenteen seuranta, hallintaa ja ohjausta ja välittää informaatiota kuljettajille, liikkujille ja liikennejärjestelmän operoijille. Keskeisiä älyliikenteen vaatimuksia ovat ajantasaisuus, luotettavuus ja helppokäyttöisyys. (Liikennetekniikan perusteet, sivu 165)

Bussiliikenteen sähköistymisen myötä yhä useampi ajoneuvo on latauksessa samaan aikaan. Latauksien hallinta on tärkeä sähköliittymien kuormituksen välttämiseksi, kuten esimerkiksi dynaaminen kuormanhallinta mahdollistaa lataustapahtuman viivyttämistä sähköhinnalta edullisemmalle ajanjaksolle. Latauksien porrastaminen mahdollistaa ajoneuvojen lataukset tärkeysjärjestyksessä niin, että ensimmäisenä liikenteeseen lähtevät ajoneuvot ladataan ensisijaisesti täyteen. (Plugit, n.d.)

Rajapinta eli ohjelmointirajapinta mahdollistaa integraation eri ohjelmistojen ja /tai laitteiden välillä. (Bautomo, n.d.) Käytännössä latauksienhallinta, latausasemat ja linja-autot keskustelee rajapinnan kautta keskenään. Näin voidaan välittää tieto kuljettajalle ajoneuvossa olevan näyttöruudun kautta ja ohjaa linja-auto lataukseen paikkaan missä tavoitetaan optimaalinen latausteho. Kuljettaja pysäköi linja-auton hänelle osoittamaan pysäköintiruutuun ja asettaa ajoneuvon lataukseen. Seuraava kuljettaja saa tiedon

ajoneuvon sijainnista kirjautumispäätteen kautta. Tämä helpottaa kuljettajia löytämään ajoneuvon nopeammin ja vähentää ajanhukkaa ajoneuvon etsimisessä varikkoalueella.

Ohjelmistojen hankinnasta ja integraatiosta on mahdotonta antaa hinta-arviota. Päivittäisen liikennöinnin toteutus linja-autovarikolla on riippuvainen siitä, miten hyvin kokonaisuus on hallinnassa.

5.5.2 Yhdistetty nopeus- ja kameravalvonta järjestelmä

Poliisi käyttää automaattisia liikennevalvontalaitteita vilkkaasti liikennöidyillä teillä ja taajama alueilla. Automaattivalvontalaitteilla valvotaan ylinopeuksia ja liikennekäyttäytymistä, tieto siirtyy reilaajassa valvontapisteestä valvontakeskukseen. (Poliisi, n.d.)

Kappaleessa 5.5.1 esiteltiin ohjelmistojen integraatio. Pasilan linja-autovarikon piha-alueen valvontaan on kytketty useampi valvontakamera. Varikkoalueelta löytyy myös kaksi nopeusnäyttöä, jotka tallentavat varikkoalueella tapahtuvat ylinopeudet. Nopeusnäytön ja ajoväylälle kohdistetun valvontakameran välinen integraatio, missä varikkoalueella tapahtuva ylinopeus tallentuu reaaliajassa ja välitetään vastuuhenkilölle tutkittavaksi. Tämän integraation avulla voidaan sujuvoittaa varikkoalueen ylinopeuksiin puuttumista reaaliaikaisesti.

6 Yhteenveto ja pohdinta

Tutkimuksessa todettiin Pasilan linja-autovarikolla jokapäiväisessä toiminnassa esiintyviä toiminnallisia ja rakenteellisia haasteita. Toiminnalliset haasteet esiintyvät henkilökunnan jokapäiväisessä toiminnassa, kun rakenteelliset haasteet ovat korostuneet vuosien aikana tehdyistä tarpeellisista muutoksista linja-autovarikon käyttöönottopäivästä lähtien.

Toiminnalliset haasteet luokiteltiin kahteen alaluokkaan, henkilökunnan asennoituminen työohjeiden noudattamisessa ja yhteisten tavoitteiden edistäminen työyhteisössä. Erityisesti huomiota herätti työohjeiden noudattaminen varikkoalueella. Yleisin työohjeiden vastainen toiminta on poikkeaminen turvalliselta kävelyreitiltä. Tässä tutkimuksessa ei tarkasteltu työohjeiden selkeyttä ja niiden ymmärtämistä käytännön tasolla. Henkilökunta kuitenkin joksikin laiminlyö työohjeistusta, perustelleen sitä työpäivän kiireisyydellä. Työyhteisön pitäisi olla kuin perhe ja tavoitella yhteisesti turvallisen työpäivän onnistumista, missä jokainen yksilö tekee ratkaisevia päätöksiä omalla esimerkillisillä toiminnalla.

Pasilan linja-autovarikon piha-alueen rakenteelliset haasteet ovat lähtökohtaisesti hyväksytyjen suunnitteluratkaisujen seuraamuksia. Pasilan linja-autovarikolla tavoiteltu tehokkuus, ilmene selkeinä vaikutuksina liikkumis- ja liikenneturvallisuuden tilastoissa. Varikkoalueen ylinopeuksien hallintaan käytetyillä resursseilla ei ole saavutettu tavoiteltua tulosta. Turvallisten kulkureittien selkeys keräsi positiivista vastausta, kuitenkin samalla henkilökunta kokee pakolliset kulkureitit kankeasti toimiviksi.

Asennoitumista työhjeistuksen noudattamisessa voidaan parantaa jatkuvalla jatkoperehdytyksellä ja panostamaan tarvittavaan kenttävalvontaan. Tämän yhteydessä pitäisi tavoitella henkilökunnan ymmärrystä miksi ja minkä takia pitää noudattaa työhjeistusta. Positiivinen lopputulos voidaan saada aikaiseksi, jos korostetaan hyvän työkaveri merkitystä. Hyvä työkaveri toimii esimerkillisesti ja edistää työyhteisön tavoitteita. Mitä luonnollisemmin työntekijät ajattelevat turvallisen työpäivän onnistumisesta, sitä paremmin toteutetaan turvallisuustavoitteet varikkoalueella, kuin myös muualla työpäivän aikana.

Tutkimuksen päätavoite on Pasilan linja-autovarikkoalueen liikkumis- ja liikenneturvallisuuden parantaminen. Toimenpide-ehdotuksilla voidaan kohtuullisilla kustannuksilla lisätä turvallisuutta ja parantaa varikkoalueen toimivuutta tehokkuudesta tinkimättä. Tutkimuksessa esitettyjen toimenpide-ehdotuksien kustannuksia pitää suhteuttaa vuositasolla pitkälle tulevaisuuteen.

Lähteet

Autel. (n.d.). *MaxiCharger DC Compact/ Autel Europe EV Charger* [kuva]

<https://chargingshop.eu/product/autel-maxicharger-dc-compact/>

Bautomo. (n.d.). *Rajapinta*. Haettu 17.4.2024 osoitteesta.

<https://bautomo.com/sanastoa/rajapinta/>

Charin. (n.d.). *Megawatt charging system (MCS)*. Haettu 30.11.2023 osoitteesta

<https://www.charin.global/technology/mcs/>

ELY-keskus. (2024). *Liikenneturvallisuus*. Haettu 30.3.2024 osoitteesta

<https://www.ely-keskus.fi/liikenneturvallisuus>

EN 50620:2017. (2017). *Sähköauton latauskaapelin tekniset laatuvaatimukset. Slovenia standardien instituutti*.

evChargesolutions (n.d.). *EZ-Pullretractor model EVCS-92EZ-R-XX*

[https://www.evchargesolutions.com/v/downloads/EVCS-79\(92\)EZ-R-XX](https://www.evchargesolutions.com/v/downloads/EVCS-79(92)EZ-R-XX)

EVExpert. (2022). *Connector types for EV charging around the world*. Haettu 30.11.2023 osoitteesta

<https://www.evexpert.eu/eshop1/knowledge-center/connector-types-for-ev-charging-around-the-world>

Googlemaps. (2023). *Råstan linja-autovarikko* [kuva]

<https://www.google.com/maps/@59.3793312,17.9791182,500m/>

Googlemaps. (2024). *Pohjolan liikenteen linja-autovarikko* [kuva]

<https://www.google.com/maps/@60.21002,24.9244188,503a,35y,90h,39.33t/>

Helsingin kaupunginhallitus. (2016). *Päätökset*.

<https://dev.hel.fi/paatokset/asia/hel-2016-002769/yhk-2016-8/>

Helsinki. (2023.-a). *Kaupunkiopastuksen periaatteet*. Haettu 9.4.2024 ositteesta

<https://kaupunkitilaohje.hel.fi/kortti/kaupunkiopastuksen-periaatteet-2/>

Helsinki. (2023.-b). *Kortti-Pysäkit*. Haettu 15.4.2024 osoitteesta

<https://kaupunkitilaohje.hel.fi/kortti/pysakki/>

Hilppi M. (29.12.2020). *Liukastumiset ovat yleisiä talven liukkailla keleillä*.

<https://www.kotitapaturma.fi/liukastumiset-ovat-yleisia-talven-liukkailla-keleilla/#aa1babf2>

HSL. (2018). *Liikkumistottumukset Helsingin seudulla*

<https://hslfi.azureedge.net/globalassets/hsl/tutkimukset/liikkumistutkimus/liikkumistutkimukset-helsingin-seudulla-2018-paaraportti.pdf>

Hyperlapse. (2023). *Pohjolan Liikenne Hyperlapse-videomateriaali*

ICG Innotiimi. (n.d.). *Työturvallisuus ja koko turvallisuuskulttuuri kehittyy romuttamalla talon huonot tavat*. Haettu 10.4.2024 osoitteesta

<https://www.innotiimi-icg.fi/insights/tyoturvallisuuskulttuuri-paranee-romuttamalla-huonot-tavat/>

Infradex. (n.d.). *Lämpösäteily*. Haettu 11.4.2024 osoitteesta

<https://www.infradex.com/lamposateily-ja-lampokamera/>

Jalkanen, R., Kajaste, T., Kauppinen, T., Pakkala, P. & Rosengren, C. (2017).

Kaupunkisuunnittelu ja asuminen. Rakennustieto Oy.

Jansson M. (8.4.1991). *Ajokoulu 35: Takaperin pysäköinti on kätevää ja helpottaa liikkeellelähtöä*.

<https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000003058196.html>

Kiinteistöliitto. (n.d.). *Talvikunnossapito taloyhtiössä*. Haettu 10.4.2024 osoitteesta

<https://www.kiinteistoliitto.fi/taloyhtionvuosi/talvi/talvikunnossapito>

Laki Tieliikenteestä 267/1981.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1981/19810267#Pidm46651394696384>

Laki Työturvallisuudesta 738/2002.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L4>

Liikenneministeriön päätös 637/1990.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1990/19900637>

Liikenneturva. (2024). *Turvallinen ajonopeus*. Haettu 30.11.2023 osoitteesta

<https://www.liikenneturva.fi/liikenteessa/turvallinen-ajonopeus/>

Liikennevirasto. (2017). *Hidasteiden suunnittelu*.

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2017-35_hidasteiden_suunnittelu_web.pdf

Mäntynen, J., Kallberg, H., Kalenoja, H., Kiiskilä, K., Rauhamäki, H., Salli, R., Kaisuliina, V. & Alava, P. (2006). *Liikennetekniikan perusteet*. Tampereen Yliopistopaino Oy.

Mäntynen, J., Kallberg, H., Kalenoja, H., Rauhamäki, H., Pöllänen, M., Luukkonen, T. & Karhula, K. (2012). *Liikennetekniikan perusteet*. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenteen tutkimuskeskus Verne.

Niilo M. (n.d.). *Hahmotusvaikeuksien tietopalvelu – Olemmeko ihan pihalla omasta suuntavaistostamme*

<https://www.hahku.fi/olemmeko-ihan-pihalla-omasta-suuntavaistostamme/>

Nurmi, T. (2021). *Linnanmaan Lidlin erikoiset parkkiruudut* [kuva]

<https://www.tamperelainen.fi/paikalliset/4306589>

Ole.Fit. (n.d.). *Nilkan vammojen yleisyys ja altistavat tekijät*. Haettu 12.4.202 osoitteesta

<https://www.tampella.ole.fit/ajankohtaista/nilkan-anatomia-ja-harjoittelun-tarkeys>

Phoenix contact. (2024). *Tuotteet EV-T2M4CC-DC250A-10M70ESBK11 - DC charging cable 1130335*. Haettu 11.4.2024 osoitteesta

<https://www.phoenixcontact.com/fi-fi/tuotteet/dc-charging-cable-ev-t2m4cc-dc250a-10m70esbk11-1130335>

Plugit. (n.d.). *Sähköbussin lataus – mitä ratkaisussa tulee ottaa huomioon*. Haettu 17.4.2024 osoitteesta

<https://plugit.fi/sahkobussien-latausratkaisu-julkiselle-liikenteelle/>

PL-yritys. (n.d.). *Pohjola Liikenne kuvamateriaalit*

Pohjolan Liikenne. (2023.). *Pohjolan Liikenne* haettu 7.11.2023 osoitteesta

https://fi.wikipedia.org/wiki/Pohjolan_Liikenne

Poliisi. (n.d.). *Automaattinen liikennevalvonta*. Haettu 17.4.2024 osoitteesta

<https://poliisi.fi/automaattinen-liikennevalvonta>

Rakennusliitto. (21.10.2015). *Oikeus turvalliseen työhön*.

<https://rakennusliitto.fi/2015/10/21/oikeus-turvalliseen-tyohon/>

Rakennustieto. (2016). *RT 98-11235, Pysäköintialueet*.

Rakennustutkimus RTS Oy, (n.d.) *Piha ja sisääntulo – estä liukastuminen*. Haettu 5.4.2024 osoitteesta

<https://www.suomirakentaa.fi/omakotirakentaja/maa-pohja-ja-piharakenteet/turvallisuus-talon-ulkopuolellakin>

Ratsula, N. (2016). *Yrityksen sisäinen valvonta*. Otava Kirjapaino Oy.

Råstadeån. (2023.). *Råstadeån*. Haettu 27.11.2023 osoitteesta

<https://sv.wikipedia.org/wiki/R%C3%A5stade%C3%A5n>

Rönty, H. (22.8.2016). *Kaikkien aivoista ei ole pysäköimään-hyvä kuljettaja ei tarkoita hyvää parkkeeraajaa*.

<https://yle.fi/a/3-9107175>

Sareskoski. (2024). *Ajohidaste Crash Stop*. Haettu 12.4.2024 osoitteesta

<https://www.sareskoski.com/ajohidaste-crash-stop/>

Sito. (2015). *Pohjolan liikenne Oy:n varikkojen ajoneuvomäärät vuorokaudessa* [kuva].

Pohjolan liikenne Oy:n uusi linja-autovarikko 2015.

<https://dev.hel.fi/paatokset/asia/hel-2016-002769/ylk-2016-8/>

Technique Solaire. (n.d.). *Aurinkopaneelijärjestelmä linja-autovarikolla Angoulême* [kuva].

<https://techniquesolaire.com/en/nos-realizations/parking-solar-shelters-angouleme>

Teknolohiateollisuus. (19.3.2018). *Suurten kaupunkinen bussiliikenne sähköistyy vauhdilla.*

<https://emobility.teknolohiateollisuus.fi/fi/suurten-kaupunkien-bussiliikenne-sahkoistyy-vauhdilla>

Tiehallinto. (2001). *Ensikokemukset ja mielipiteet tienastoista.*

<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/139049/4250tie.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tiehallinto. (2009). *Nopeusrajoitukset.*

<https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Tiehallinto/pdf/2100063-v-09-nopeusrajoitukset.pdf>

Tolvanen, M. (2018). *Tieliikenteen käsikirja. Edita.*

Traficom. (2022). *Henkilöliikennetutkimus syksy 2022-Suomalaisten liikkuminen*

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-29_liikennemerkkien_kaytto_web.pdf

TUOVI. (2024). *Sisäisen turvallisuuden portaali, Tapaturmat ja onnettomuudet.* Haettu 4.4.2024 osoitteesta

<https://sisainturvallisuus.fi/tapaturmat-ja-onnettomuudet>

Työterveyslaitos. (n.d.-a). *Sähkömagneettiset kentät ja valaistus työssä.* Haettu 11.4.2024 osoitteesta

<https://www.ttl.fi/palvelut/tyoympariston-riskit-ja-turvallisuus/sahkomagneettiset-kentat-ja-valaistus-tyossa>

Työterveyslaitos. (n.d.-b). *Riskien arviointi työpaikalla.* Haettu 11.4.2024 osoitteesta

<https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvallisuus/riskien-arviointi-tyopaikalla>

Vaismaa, K. (09.2020). *Liikennemuotojen tarpeet*

<https://katu2020.info/2020/2020/09/30/liikennemuotojen-tarpeet/>

Vaismaa, P. (7.12.2022). *Nyt se on tutkittu! Liukkaalla kelillä liukastellaan eniten.*

<https://www.iltalehti.fi/saauutiset/a/35385a87-e86b-421a-8908-710555e49a9b>

Väylävirasto. (2022). *Jalankulun suunnittelu*

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-34_jalankulun_suunnittelu.pdf

Väylävirasto. (2023.-a). *Liikennemerkkien käyttö maantiellä*

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-29_liikennemerkkien_kaytto_web.pdf

Väylävirasto. (2023.-b). *Maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu*

https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-33_maantie_rautatiealueiden_valaistusohje_web.pdf

Ympäristöministeriö. (2003). Liikenne yhdyskunnan suunnittelussa. Forssan kirjapaino Oy.

Liite 1. Kysely henkilökunnalle suomeksi ja englanniksi

...

Kysely: Liikkumisen turvallisuus Pasilan varikon alueella

Nyt pääset vaikuttamaan ja kertomaan Pasilan varikkoalueen turvallisuudesta. Sinun vastauksesi on tärkeä, tutkimuksen avulla pyrimme parantamaan Pasilan varikkoalueen liikkumisturvallisuutta. Kyselyyn vastaaminen on anonyymiä. Tämä tutkimus on osa opinnäytetyötäni, opiskelen HAMK-ammattikorkeakoulussa liikenneinsinööriksi ja olen sopinut tekäväni oppinnäytetyöni Pohjolan Liikenteelle. Vastaa kyselyyn 8.10.2023-mennessä.

Ystävällisin terveisin
Janis Künnap

* Required

1. Miten monta vuotta olet työskennellyt Pohjolan Liikenteen palveluksessa Pasilan varikolla? *

- 1 vuosi tai alle
- 2-3 vuotta
- 4-6 vuotta
- 7-10 vuotta
- yli 10 vuotta

2. Mitä kulkutapa käytät työmatkaan pääsääntöisesti *

- Oma auto
- Moottoripyörä
- Polkupyörä
- Sähköpotkulauta
- Kävely tai julkiset kulkuvälineet
- Other

3. Työnimike Pasilan varikolla *

- Kuljettaja
- Toimihenkilö
- Korjaamon työntekijä

4. Miten turvalliseksi koet Pohjolan Liikenteen Pasilan linja-autovarikon varikkoalueen?

1= Ei lainkaan turvallinen , 10= Erittäin turvallinen *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. Miten koet liikkumisjärjestelyt Pohjolan Liikenteen Pasilan linja-autovarikon varikkoalueella?

1= Ei lainkaan ymmärrettävä , 10= Erittäin ymmärrettävä

*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6. Miten koet opastuksien riittävyyden tai selkeyden Pohjolan Liikenteen Pasilan linja-autovarikon varikkoalueella?

1= Ei lainkaan riittävä tai selkeä , 10= Erittäin riittävä tai selkeä

*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

7. Kertoisitko lyhyesti miten voisimme parantaa turvallisuutta Pohjolan Liikenteen Pasilan linja-autovarikon varikkoalueella?

Enter your answer

8. Kiinnostaisiko osallistua lyhyeen haastatteluun n.15-30 min. Haastattelut voidaan toteuttaa Pasilan varikolla tai Zoom kautta. Haastattelut nauhoitetaan tutkimus tarkoituksessa ja säilytetään opinnäytetyön tutkimustyön aineistosuunnitelman mukaisesti. Haastatteluun osallistujien nimiä ei julkaista, kuitenkin osallistujien määrä on rajoitettu ja osallistujille luvassa makea lohdutuspalkinto. *

- Kyllä
- Ei

Survey: Traffic safety in the Pasila depot area

Now you can influence and tell your opinion about traffic safety in the Pasila depot area. Your answer is important, with the help of research we aim to improve the traffic safety in the Pasila depot area. Answering the survey is anonymous. This research is part of my thesis, I am studying at HAMK University of Applied Sciences to become a traffic engineer and I have agreed to do my thesis at Pohjolan Liikenne. Please kindly answer the survey by October 8, 2023

* Required

1. How many years have you been working at Pohjolan liikenne Pasila bus depot? *

- 1 year or less
- 2-3 years
- 4-6 years
- 7-10 years
- over 10 years

2. Please select your regular travel method to work *

- Personal car
- Motorcycle
- Bicycle
- Electric scooter
- Walking or public transport
- Other

3. What is your work title at Pasila bus depot *

- busdriver
- office worker
- repair shop worker

4. How would you rate current traffic safety at the Pohjolan Liikenne Pasila bus depot?

1= Not safe at all , 10= Very safe *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. How would you rate traffic arrangements in the Pohjolan Liikenne Pasila bus depot?

1= Not comprehensible at all , 10= Very comprehensible

*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. How would you rate the adequacy or clarity of the guidance in the Pohjolan Liikenne Pasila bus depot?

1= Not at all sufficient or clear , 10= Very sufficient or clear

*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7. Could you briefly tell us how we could improve traffic safety in the Pohjolan Liikenne Pasila bus depot?

Enter your answer

8. Would you be interested in participating a short interview of approx. 15-30 min. The interviews can be conducted at the Pasila depot or via zoom. The interviews are recorded for educational purposes and stored in accordance with the data plan for the thesis research. The names of the participants in the interviews will not be published, however the number of participants are limited. All participants will receive a small sweet consolation prize.

*

- Yes
- No

Liite 2. Kyselyn infoliite

Kysely:

Liikkumisen turvallisuus Pasilan varikon alueella noin 1–5 min

Nyt pääset vaikuttamaan ja kertomaan Pasilan varikkoalueen turvallisuudesta. Sinun vastauksesi on tärkeä, tutkimuksen avulla pyrimme parantamaan Pasilan varikkoalueen liikkumisturvallisuutta. Kyselyyn vastaaminen on anonyymiä. Tämä tutkimus on osa opinnäytetyötäni, opiskelen HAMK-ammattikorkeakoulussa liikenneinsinööriksi ja olen sopinut tekeväni opinnäytetyöni Pohjolan Liikenteelle. Vastaa kyselyyn 8.10.2023-mennessä.

Linkki kyselyyn

<https://forms.office.com/e/JBQr3eTR0i>

Survey:

Traffic safety in the Pasila depot area approx. 1-5 min

Now you can influence and tell your opinion about traffic safety in the Pasila depot area. Your answer is important, with the help of research we aim to improve the traffic safety in the Pasila depot area.

Answering the survey is anonymous. This research is part of my thesis, I am studying at HAMK University of Applied Sciences to become a traffic engineer and I have agreed to do my thesis at Pohjolan Liikenne. Please kindly answer the survey by October 8, 2023.

Link to survey

<https://forms.office.com/e/mujTrUzAX6>

Ystävällisin terveisin
Künnap Janis

QR-koodi kyselyyn

Kysely: Liikkumisen turvallisuus
Pasilan varikon alueella



Survey QR-code

Survey: Traffic safety in the Pasila
depot area



Liite 3. Kyselyn kysymys 7 vastaukset

7. Kertoisitko lyhyesti miten voisimme parantaa turvallisuutta Pohjolan Liikenteen Pasilan linja-autovarikon varikkoalueella?

59 Responses

ID ↑	Name	Responses
1	anonymous	Perehdytyksellä, parempien reittien suunnittelulla jne.
2	anonymous	1. Valaistusta lisää. 2. Hidasteita kulkuväylien kohdalle. 3. D-kamman viereiseen aitaan muutama portti ja silta ojan yli parkkialueelle. 4. Eillinen kävelytie parkkialueelta terminaalirakennukselle. 5. Asfalttialueen tasoitus, isot vesilammikot vähenisivät ja kengät pysyisivät kuivana.
3	anonymous	Pysäköintialueet asfaltoitava ja leveät ruudut. Epätasainen maasto mihin kertyy lätäköitä epämiellyttävä hakea pysäköintiä ja kun auto kahlaa lätäkössä niin kyytiin työtä. Lisäksi kun lätäkököt jäätyy niin siitä vasta riemua. Ruutujen maalaaminen kuten Lidl pihossa myös antaisi kaikille riittävän tilan poistua ja nousta autoon.
4	anonymous	Pasilan varikolla on kaistat mitä pitkin pitää kävellä. Mutta aika usein siellä on korjaamon henkilökunnan tai kuljettajien omia autoja tiellä niin pitää kiertää. Pystyisikö tähän tehdä muutosta tai lisää seurantaa että saataisiin ne autot omalle paikalle tai ainakin pois viivan päältä.
5	anonymous	Bussit pitäisi saada vinoparkkiin ja pihan liikenteestä yhdensuuntainen. Katumaalaukset, sektorimerkinnot sellaisiksi että ne näkyy myös silloin kun on lunta maassa. Portin kiertoliittymään ehdottomasti hidastetöyssi rautakauppojen suunnasta tuleville. Henkilöautojen parkkialueelle joskus nopeusvalvontaa ja sanktioita kaahaajille.
6	anonymous	Kävelyreitit pitää olla vieläkin paremmin merkityt. Samoin käytön valvottua. Näissä pitää olla kurinalaisempia.
7	anonymous	Tiedotusta ja satunnaista valvontaa lisäämällä. Kaikki eivät noudata selkeitä ja perusteltuja turvallisuusohjeita eikä kävelyreittejä. Kävellään ja jopa oikaistaan aidan ylitse bussien paikoitusalueelle omilta autoilta. Lisäksi varikkoakueen 20km /h nopeusrajoitusta eivät kaikki noudata eivätkä piltuusta peruuttavaa bussia väistetä. Myöskin sillointällöin näkee juosten jonkun kiiruhtavan ajokilleen. Kompastumis ja liukastumisvaaran ollessa ilmeinen.
8	anonymous	Kuljettajien parkki paikka päällystäminen olisi yksi hyvä turvallisuutta lisäävä asia. Toinen on se että tehtäisiin vaikka pieniä siltoja ojan yli kun se että jengi rikkoo aidan ja hyppii sinne ojan pohjalle ja loukkaantuu. Eikö olisi vaan helpompi rakentaa turvallinen ylitys ojan yli kuljettajien parkkipaikalle kun se että kuskit rikkovat aidan ja pahimmassa tapauksessa satuttavat itsensä siinä !

7. Kertoisitko lyhyesti miten voisimme parantaa turvallisuutta Pohjolan Liikenteen Pasilan linja-autovarikon varikkoalueella?

59 Responses

9	anonymous	Valvontaa tulisi lisätä esim.ylinopeuksien ja liikennemerkkien noudattamisen osalta. Henkilökunnan p-paikalla jalankulku pysäköityjen autojen takaa ei ole hyvä.Olen itse pariin kertaan ollut lähellä joutua peruuttavan auton töytäisemäksi p-alueella.
10	anonymous	Pysäköidään omat autot peruuttamalla.Lähtiessä ajotielle turvallisempi tapa.
11	anonymous	Valaistus paremmaksi, talvella liukkaudentorjunta.
12	anonymous	Rappukäytävästä tavarat muualle. Siellä tavarain säilyttäminen on paloturvallisuusriski ja onnettomuustilanteessa tavarat rappukäytävissä hidastavat pelastushenkilökunnan työskentelyä usealla eri tavalla.
13	anonymous	Poistamalla turhat esteet kuten matalat aidat kiusaamasta.
14	anonymous	Pihan kunnosapitoa (auraus, hiekoitus) pitäisi parantaa ja aukaistaan. Aamuvuorolaiset tulevat töihin ennen hiekottajia tms
15	anonymous	Hyvä valaistus alueella.
16	anonymous	Vinoparkit busseille. Vähentää peruutus kolareita merkittävästi.
17	anonymous	Kaikki hyvin, ei tarvi tehdä mitään..
18	anonymous	Kiitos paljon liikenne
19	anonymous	Iltoisin saattaa olla paikoin pimeitä paikkoja johon valo ei ylety
20	anonymous	Nopeusvalvontaa voisi suorittaa varikkoalueella muutenkin kuin automaattinäytöillä. Ongelmana ovat myös ajosuunnat. Erityisesti portin ulkopuolella olevassa liikenneympyrässä oikaistaan usein muuta liikennettä vastaan, jopa silloin kun nähdään toisen ajoneuvon tulevan samaan ympyrään. Ruudusta peruuttavalle ei aina muisteta antaa tilaa vaan jopa kiilataan peruuttavan takaa. Uskon kuitenkin jokaisen kuljettajan tietävän, että ruudusta peruutetaan puolisokkona. Uskon, että kaikkiin näihin turvallisuusriskeihin puree jalkautuva valvonta.
21	anonymous	Eri solujen jako valotolppien mukaan niin eroittaa myös talvella, 2-3 kolme "siltaa" ojan yli henkilökunnan p-alueelle. Selkeät ja näkyvät ohjeet että peruuttavaa ON VÄISTETTÄVÄ, siis myös P alueen (bus) alkuun molempiin päihin.

7. Kertoisitko lyhyesti miten voisimme parantaa turvallisuutta Pohjolan Liikenteen Pasilan linja-autovarikon varikkoalueella?

59 Responses

22	anonymous	Varikolle johtava kävelytie on toistuvasti huonossa kunnossa eikä valaistus toimi. Se on suuri turvallisuusriski pimeään aikaan kulkiessa. Mutta lukeutuuko se varikon viralliseen alueeseen?
23	anonymous	Kaikki ok
24	anonymous	Vinoparkit ja yksisuuntaisuus linja-autoparkeissa, varsinkin A-D -kammoissa.
25	anonymous	Portista tullessa ja kun pmm auton jättää parkkiin, voisi tehdä katu maalauksen jossa selkeästi osoitetaan missä kävellään...nyt siinä kävellään vähän siellä sun täällä
26	anonymous	Kun kaikki noudattaisivat paremmin nopeusrajoituksia
27	anonymous	Minun mielestä turvallisuus varikko alueella ei koske linja-autojen tankkauksesta ym. huolehtivia työntekijöitä. Olen monesti nähnyt tilanteita, kun busseilla ajetaan kuin ralliautoilla yön tunteina. Kovat kiihdytykset ja jarrutukset/ vauhdilla peruuttamiset ruuduista pois peinintäkään ajatusta mitä voi olla peruuttavan bussin takana. Jos rallia haluaa ajaa bussi on siihen tarkoitukseen väärä ajoneuvo.
28	anonymous	Vierailijat eksyvät ajoittain busseille tarkoitetulle alueelle henkilöautolla.
29	anonymous	Selkeät ohjeistukset ja esim näkyvät taulut miten varikolla kuljetaan. Tämän lisäksi oikeiden kulkuväylien käyttöä pitäisi säännöllisesti valvoa ja opastaa. Henkilöstö vaihtuu kumminkin ja ihmisille muodostuu ajansaatossa oikoreittejä jne. Lisäksi vinoparkit helpottaisi tila ahtautta esim teli vasten teli tilanteessa.
30	anonymous	Aamulla void olla enemmän katuvalot päälle.
31	anonymous	Nopeusrajoitusmerkit suuremmiksi ja myös maalattuna asfalttiin. Valaistus kuntoon kaikkiin osiin varikkoa. Valaistuksen suuntaaminen niin, ettei se aiheuta häikäistymistä. Säännöllistä nopeus- ja ajotapavalvontaa varikon alueelle. Valistaminen varikkoturvallisuudesta eri puolille varikkoa. Tietoiskuja, filmejä jne.. aiheesta. Direktiivi- päivä turvallisuudesta, mukaan myös varikko ja terminaali turvallisuus.
32	anonymous	Vaikuttamalla kuljettajien asenteisiin, turvallisuuskulttuurin parantaminen organisaatiossa on tässä avainasemassa.

7. Kertoisitko lyhyesti miten voisimme parantaa turvallisuutta Pohjolan Liikenteen Pasilan linja-autovarikon varikkoalueella?

59 Responses

33	anonymous	Parhaiten turvallisuutta voidaan parantaa sillä, että kaikki noudattavat alueen kulkuväyliä sekä nopeusrajoituksia. Talvella voisi vielä parantaa alueen hiekoitusta, ei pelkää kulkuväylien vaan myös henkilöautojen pysäköintipaikkojen hiekoitusta.
34	anonymous	Sisäänajoportille kyltit AB,F ja CD,G
35	anonymous	Tuo liikenne ympyrä portin ulkopuolella, pitäisi olla enemmän rakenteellisesti tehty, että se korostuu että se on oikeasti liikenne ympyrä. Vaikka enemmän maalattuja viivoja. ja toinen kolmi ajokaistan vasemmalla puolelle myöskin, sillä kaistalla joka tulee sieltä vanhasta rahtiterminaalista suunasta (siis idästä).
36	anonymous	Kaikkien pitää noudattaa ohjeita ja määräyksiä.
37	anonymous	No comment
38	anonymous	Vaihtoautojen peruuttaminen parkista pois aiheuttaa läheltäpiti tilanteita. Toivoisin kävelykaistan merkintää vaihtoautojen parkkialueelle. Periaatteessa tila löytyy autojen keulan ja sähkölatauspaikkojen puolelta. Kun pihalla tehdään remontteja/kaivuutöitä, olisi hyvä rajata työalueet aidoilla tai muilla varoitusmerkeillä, niin ettei muille synny esim. putoamisvaaraa kaivuukuoppaan tms. Parkkipaikan opastetauluihin opastus, kävele keltaisten viivojen sisällä kävelyalueella. Bussien sisäänajoportin edessä oleva liikenneympyrä tarvitsee lisämerkintää. Nyt liikenneympyrä jää monelta huomioimatta, sitä ei kierretä ja siihen saavutan, kuten tavalliseen risteykseen. Jos et itse väistä, niin joka päivä kolahtaisi.
39	anonymous	Kaikki hyvin!
40	anonymous	Pange sildid kust algab 1;2;3;4 ja 5esrida. Kui ma tulen öösel siis ma ei näe neid kirbukirjas kirjutatud plakateid.
41	anonymous	Perehdytys-vaiheessa selitetään juurta jaksaa asia. Vastuu kaikilla perehdyttäjillä.
42	anonymous	Puuttamalla säännöllisesti tankkarien ylinopeuksiin ja pitkiin peruutteluihin. Lisäksi ohjeistamalla kaikille riittävän etäisyyden jättämisen linja-auton keulan eteen pysäköidessä.
43	anonymous	Valvontaa tulisi parantaa, jotta turvareitit ja muut ohjeistukset otettaisiin tarpeellisella vakavuudella. Liian helppoa oikaista.

7. Kertoisitko lyhyesti miten voisimme parantaa turvallisuutta Pohjolan Liikenteen Pasilan linja-autovarikon varikkoalueella?

59 Responses

43	anonymous	tarpeellisella vakavuudella. Liian helppoa oikaista.
44	anonymous	Jatkaa sama homa
45	anonymous	Vaihtoautojen näkyvyys mietityttää kun lähtevät parkkipaikalta liikkeelle
46	anonymous	Selkeästi opastus ei ole riittävää, etenkin kuljettajat tuntuvat liikkuvan maalattujen/merkattujen kulkuväylien ulkopuolella vaikka heillä ei ole huomiovaatetusta, välillä oijotaan mistä sattuu. Perehdytys/opastus ja valvonta.
47	anonymous	Kulkuväylien noudattaminen ja noudattamisen valvonta ovat ensiarvoisen tärkeitä asioita. Kulkuväylien kunnosta pitää huolehtia.
48	anonymous	-
49	anonymous	Kaikki on erittäin hyvää!
50	anonymous	Parempi valaistus
51	anonymous	Tärkein asia mielestäni olisi että kaikki noudattavat merkittyjä kulkureittejä aina , myös kesän auringon paisteessa.
52	anonymous	Selkokielellä miten toimitaan...eilen illalla 3.10 Joku ajeli sektorilla a 4 hakemaan jotain auton luota ettei tämä kastu... eihän näin toimita .
53	anonymous	Minun mielestäni Pasilan linja-autovariko turvallisuus on erittäin hyvä
54	anonymous	Paremmat merkinnät kampoihin. Pitää arvailla missä vaihtuu esim. D1 ja D2.
55	anonymous	Varikkoalueella on liian pimeää. Linja-auton sijainti varikolla voisi olla paremmin merkattu, eli sijainnin kyltit olisi sijoitettu korkeammalle, esimerkiksi B3 tai C4.
56	anonymous	Opasteet voisi olla selkeämmät ja liikennemerkkejä muutama enemmän. Hidastetöyssyjä voisi olla sisäänuloissa. Nopeusnäyttö on hyvä, pitäisikö olla pois ajettaessa toinen nopeusnäyttö?
57	anonymous	By increasing time at the beginning and ending of the shift, quit offer we have hurry to start the work
58	anonymous	A walking lane for pedestrians seperate from the "main road" at the depot.
59	anonymous	Given time of depature while on duty should be improved/increased

Liite 4. Tutkimushaastattelu lisäkysymykset

Tutkimushaastattelu

Liikkumisen turvallisuus Pasilan varikon alueella

Haastattelun lisäkysymykset

- 1) Onko jokin konkreettinen asia missä on onnistuttu pihaturvallisuudessa? Voi olla useampikin.
- 2) Mikä on mielestäsi ollut huono ratkaisu pihaturvallisuudessa? Voi olla useampikin.
- 3) Lisääkö tutkimus Pasilan varikon liikkumisturvallisuutta? Herättääkö tutkimus huomiota kuljettajien keskuudessa?
- 4) Haluatko antaa palautetta minulle tutkimuksen tai haastattelun osalta?

Liite 5. Tutkimushaastattelu suostumus lomake

SUOSTUMUS OSALLISTUMISESTA HAASTATTELUUN

Tutkimushaastattelu

Liikkumisen turvallisuus Pasilan varikon alueella

Olen ymmärtänyt, että haastatteluun osallistuminen on vapaaehtoista ja voin keskeyttää tai lopettaa osallistumiseni milloin tahansa esimerkiksi jättämällä haastattelun kesken. Haastattelun keskeyttämisestä ei aiheudu minulle minkäänlaisia kielteisiä seuraamuksia.

Haastattelu nauhoitetaan ja haastattelussa kerätyt materiaalit säilytetään digitaalisessa muodossa aineistosuunnitelman mukaisesti tutkimuksen valmistumisesta yhden vuoden ajan.

Minulta ei kerätä henkilötietoja, ei myöskään epäsuoria tunnisteita, joista minut voitaisiin tunnistaa.

Nimi

Pvm.

Allekirjoitus

Haastattelu nro 5	
Huomautuksia	
LA-pysäköintikammat vähän epäturvallisuutta ihmisten itsevarmuus	Ahdasta voi olla peruttaa jos bussit eivät ole suorassa, huono näkyvyys Sitä on vähän vaikea korjatakin Luullan kun ei ole mitään tapahtunut, niin ei ikinä tulee tapahtumaan
Positiivisia huomautuksia	
kävelyreitit valaistus	Ettei ihmiset kävelee silleen sekaisin varikkoalueella Valot mitkä toimii, jotta näkee kun bussit peruttaa En ole huomannut silleen mitään hirveästi epäturvallista
Lisääkö tutkimus varikkoalueen turvallisuutta	
Joo ja ei	Tästä aiheesta voisi keskustella enemmän kuljettaja keskuudessa Riippuu miten tähän reagoidaan, jos asioille ei tehdä mitään niin ei se voi lisää turvallisuutta
palaute tukimuksesta	Hyvää että tällaista tehdään
Haastattelu nro 6	
Huomautuksia	
LA-pysäköintikammat	linja-autojen sijoittelu, ensinnäkin kun peruutetaan ruudusta ja ne on vastakkain, niin se ei ole hyvä yhdistelmä
Positiivisia huomautuksia	
perusasiat kunnossa	toistaiseksi kukaan ei ole jäänyt vielä bussin alle, eli perusasiat ovat kunnossa
Lisääkö tutkimus varikkoalueen turvallisuutta	
mahdollisuuksia parantaa	jos homma menee eteenpäin ja muutoksia tapahtuu näin asia on hyvä
palaute tukimuksesta	kyllä on tosi tarpeellinen ja tosi tärkeä aihe
Haastattelu nro 7	
Huomautuksia	
henkilökunnan pysäköinnin asfaltointi La-pysäköinti LA + henkilökunnan pysäköintialueet La-pysäköinti keskikäytävän katos kävelyreittien huono toteutus bussien pysäköinti ruudut	maapinnan epätasaisuudet luovat riskin kompastumiselle ja talvella liukastumiselle keula-alueen rajoittaminen, maavaran nostaminen tilaa pysäköityjen ajoneuvojen välillä on tarpeettoman pieni maapinnan kaltevuus ja bussien tahaton liukuminen talvikelillä keskikäytävän katoksen houkutus sääsuojana siirtymäkohdassa ahdasta pitää pujotella vinoon pysäköityjen bussien välistä pysäköinti ruutujen kaventaminen
Positiivisia huomautuksia	
Kävelyreitit keskittäminen B ja C pysäköinti kamman	Se missä henkilökunta kulkee ei ole läpiajoa ja reitit ovat selkeitä
Lisääkö tutkimus varikkoalueen turvallisuutta	
asioiden huomioiminen	huomio kohtien parantaminen parannuksia peruutuskameroihin busseissa
palaute tukimuksesta	jos tästä tutkimuksesta ei hyödynnetä mitään, on tämä ajanhukka
Haastattelu nro 8	
Huomautuksia	
nopeusnäytöt	suhteellisen hyvi noudatetaan liikennesääntöjä, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta
ylinopeus varikkoalueen puuttellisuus	ylinopeudesta aiheutuva turha riski pihaalueella varikkoalueen suunnittelussa ei ole tarkemmin mietitty turvallisuus asioida, osaamisen puute?
muutoksia tarvitan	turha kolareintia pysäköintialueella.
Positiivisia huomautuksia	
peruslähdekohdat ovat kunnossa pihan kunnossapito	pienitä parannusta hidasteet ja kosteikon ylikulku mahdollisuus paljon on panostettu pihankunnossapitoon
Lisääkö tutkimus varikkoalueen turvallisuutta	
joo, kyllä	Mä luulen että tästä saisi hyvä keskustelua kuljettajien keskuudessa
palaute tukimuksesta	tämä on hyvä tutkimus ja hyvä aihe, ehkä tavallaan myös vaikea ja haastava

Liite 7. Aineistonhallintasuunnitelma.**OPINNÄYTETYÖN AINEISTONHALLINTASUUNNITELMA****1 Tutkimusaineiston tallennus ja säilytys**

Opinnäytetyötä varten kerättyä tutkimusaineistoa tallennetaan ja käsitellään ainoastaan työtehtäviin tarkoitetulla kannettavalla tietokoneella. Työtehtäviin tarkoitetulla tietokoneella tietosuoja turvataan kirjautumisen kaksoisvarmennuksella. Tietoturvasta huolehtii yhtiön käytössä olevat tietoturvajärjestelmät, kuten VPN ja virustorjuntaohjelmisto.

Opinnäytetyön tilaaja on informoitu henkilökunnalle ositetusta kyselystä ja haastattelujen toteutuksesta, sekä ettei keräämässä tutkimusaineistossa käsitellä arkaluonteisia henkilötietoja. Tilaajalta on saatu hyväksyntä opinnäytetyön aineiston keryylle, hyväksynnän antoi yrityksen hetkellinen toimitusjohtaja Janne Hattula.

Tutkimusaineiston varmuuskopiot tallennetaan muistitikulle, mikä on kryptattu salausohjelmalla VeraCrypt. VeraCrypt ohjelma käyttää tietostojen kryptaamiseen esimerkiksi Jyväskylän yliopistossa.

Tässä opinnäytetyössä ei kerätä arkaluonteista aineistoa. Mikäli opinnäytetyössä käytetään yhtiön arkaluonteista materiaalia se tallennetaan erillisenä liitteenä Wihiin luottamukselle alueelle.

Ulkopuolisen tahon keräämä aineiston hyödyntäminen opinnäytetyössä, noudatetaan aineiston käyttöehtoja ja merkataan aineiston alkuperä, tekijät ja lähteet HAMKin lähdeviittausohjeen mukaisesti.

2 Henkilötietojen ja arkaluonteisten tietojen käsittely

Tässä opinnäytetyössä ei kerätä arkaluonteista aineistoa, jossa käsitellään henkilöteitoja.

3 Opinnäytetyöaineiston omistajuus

Opinnäytetyössä käsiteltävät kysely- ja haastatteluaineiston sekä laaditut tulokset omistaa toimeksiantajayritys Pohjolan Liikenne Oy

4 Opinnäytetyöaineiston jatkokäyttö työn valmistumisen jälkeen

Opinnäytetyön aineistoa ei luovuteta jatkokäyttöön, sillä opinnäytetyössä käsiteltävä aineisto on pääasiallisesti yrityskohtiasta. Opinnäytetyön aikana kerätty aineistoa säilytetään tietoturvallisesti vuoden ajan opinnäytetyön hyväksymispäivästä ja kirjoittaja hävittää tämän jälkeen aineiston tietoturvallisesti.