

**KIINTEISTÖJEN HUOLTOTILOJEN MITOITUS- JA
SIJOITUSPERIAATTEIDEN MÄÄRITTELY**



Liikennealan opinnäytetyö

Liikenneala, insinööritutkinto, Riihimäen kampus

kevät 2021

Sami Lehtinen

Tekijä	Sami Lehtinen	Vuosi 2021
Työn nimi	Kiinteistöjen huoltotilojen mitoitus- ja sijoitusperiaatteiden määrittely	
Ohjaajat	Oskar Eklöf (HAMK), Esa Hartman (Sitowise Oyj)	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia suunnitteluohjeistus huoltotilojen mitoitus- ja sijoitusperiaatteista toimeksiantajalle Sitowise Oyj:lle. Huoltoliikenteen tilojen mitoittaminen on hyvin yleinen tehtävä liikennesuunnittelussa ja aiheesta ei ole olemassa valtakunnallista ohjeistusta. Ohjeistuksen tarkoituksena on tukea tilaajayrityksen laadunvarmistusta ja uusien työntekijöiden perehdytystä.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään oleellisia huoltotilojen suunnittelussa huomioitavia asioita, kuten ajoneuvojen ominaisuuksia, ajouratarkastelujen laadintaa, tilan asettamia rajoitteita, sekä tilan liittämistä katuverkkoon.

Työn yhteydessä laadittiin esimerkkitapauksia erikokoisista huoltoliikenteen tiloista, joiden avulla havainnollistettiin kuinka suunnittelussa huomioitavat asiat muuttuvat tilan kasvaessa. Tila suunnitellaan aina suurimman tilassa operoivan ajoneuvon käyttöön soveltuvaksi. Ennen mitoitusta tulee lisäksi selvittää vaikuttaako tilaan jokin tilan ulkopuolinen tekijä, joka asettaa kalustolle rajoitteita. Työn yhteydessä nousi esille lisäselvitystarve nykyään käytettävissä olevan jäteautokaluston tilantarpeesta.

Työn lopputuotteena tilaajayritykselle syntyi sekä perehdytettävien että kokeneempien suunnittelijoiden tueksi ohjeistus huoltoliikenteen tiloja suunniteltaessa huomioon otettavista asioista.

Avainsanat huoltoliikenne, huoltotila, mitoitus

Author	Sami Lehtinen	Year 2021
Subject	Determining spatial planning and placement guidelines for maintenance facilities of a property	
Supervisors	Oskar Eklöf (HAMK), Esa Hartman (Sitowise Oyj)	

ABSTRACT

The objective of this thesis project was to create guidelines for the spatial planning and placement of maintenance facilities of the commissioning company. Spatial planning for maintenance traffic is a common task for traffic designers but a national planning guide for maintenance facilities does not exist. The commissioner for this thesis was Sitowise Oyj. Guidelines were created in this project to support the commissioner's quality assurance and orienteering of new employees.

The theoretical part of this thesis consists of the attributes of different vehicles, generation of vehicle paths, spatial limitations and connecting the space to the street network. These aspects are crucial when planning maintenance facilities.

As a part of this thesis, examples of different sized maintenance facilities were created through simulation. These examples were used to illustrate the different aspects to be considered changed as the space expanded. Space is always planned to serve the largest vehicle operating on the premise. In addition, before planning the actual space it's vital to unravel if any external factors are affecting the space and setting limitations for the operating vehicles. While determining these guidelines a need for further clarification was found in this project regarding spatial needs for vehicles used as waste disposal trucks.

The outcome was a guideline on planning spaces used by maintenance traffic to support the work of company's employees and to help them consider every aspect in spatial planning.

Keywords Maintenance traffic, maintenance space, dimensioning

Pages 46 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Huoltoliikenne.....	2
2.1	Mitoitusajoneuvojen mitat ja kääntösäteet.....	2
2.2	Mitoitusajoneuvojen massat.....	10
3	Huoltotilojen sijoitus ja muoto	13
3.1	Ulkotiloissa olevat huoltotilat.....	14
3.2	Katetut huoltotilat	15
3.3	Huoltotilan muoto.....	15
3.3.1	Huoltokäytävät	16
3.3.2	Huoltopihat	18
4	Huoltotilojen suunnitteluperiaatteet.....	19
4.1	Liittyminen katuverkkoon	23
4.2	Tilan rakenteet.....	25
4.2.1	Lastausalueet.....	27
4.2.2	Jätehuollon kalusteet.....	32
4.3	Tilan rajoitteet ja ajovarot	34
4.4	Kulunvalvonta ja ovirakenteet ajoyhteyksillä.....	39
5	Huoltotilat – Case esimerkit	40
5.1	Case minimitila	40
5.2	Case keskisuuri tila	41
5.3	Case suuri tila.....	43
6	Yhteenveto	44
	Lähteet	46

1 Johdanto

Huoltoliikenteen järjestelyt ovat keskeinen osa rakennetun ympäristön suunnittelua. Kiinteistöjen toiminta kannalta on kriittistä, että kiinteistöön suuntautuvalla huoltoliikenteelle on varattu riittävät tilat operoida alueella. Huoltoliikenteessä käytetyn kaluston tilantarve vaikuttaa merkittävästi kiinteistön järjestelyihin ja tilantarve tulee huomioida jo varhaisessa suunnitteluvaiheessa.

Huoltoliikenteen piiriin lukeutuu muun muassa kiinteistölle kuljettavan tavaran jakeluliikenne, jätehuolto, ruokakuljetukset ja kiinteistön huolto. Huoltoliikenteellä on tarve lastata ja purkaa tavaraa kohteessa. Kuorma-autot ovat tyypillisimmin käytettyjä ajoneuvoja huoltoliikenteen kuljetuksissa, mutta myös pakettiautoja, puoliperävaunuyhdistelmiä ja täysperävaunuyhdistelmiä käytetään kohteesta riippuen. Huoltoliikenteelle varattu tila tulee aina olla mitoitettu suurimman tilassa operoivan ajoneuvon koon mukaisesti.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli määritellä huoltoliikenteen vaatima tilantarve kiinteistöjen huoltopihoilla. Tilantarve on määritetty sidottuna ajoneuvotyyppiin ja ajoneuvon tyypillisimpiin mittoihin. Huoltotilojen mitoitukseen ei ole virallista valtakunnallista ohjeistusta.

Työssä tutkittiin myös rakenteeltaan erilaisten huoltotilojen etuja ja haittoja. Huoltotilat voivat olla käytävän tai piha-aukion mallisia riippuen käytettävissä olevan tilan muodosta ja tilat voidaan sijoittaa joko ulkotiloihin tai katetun rakenteen alle. Työssä tutkittiin tilan muotoon ja sijoituspaikkaan liittyviä etuja ja haittoja.

Työn mitoitusten laatimisessa käytettiin apuna AutoDeskin AutoCad-ohjelmiston päälle rakentuvaa AutoTurn-lisäosaa, jonka avulla voidaan laatia ajouratarkasteluja suunnitelmien tueksi. Ajouratarkasteluissa käytetyt ajoneuvot pohjautuvat Rakennustiedon RT-tietoväylän RT 98-11213 kortin ohjeistuksiin (Rakennustieto Oy, 2016a). Työssä huomioidaan myös 1.6.2020 voimaan astuneen tieliikennelain mitta- ja massauudistukset.

2 Huoltoliikenne

Huoltoliikenne on yleensä kohteeseen tai kohteesta pois suuntautuvan tavaran, jätteen ja ruoan kuljetukset, mutta myös kohteessa tehtävien korjaus- ja ylläpitotoimien johdosta syntyvä liikenne lasketaan huoltoliikenteen piiriin. Kohteeseen suuntautuva huoltoliikenne vaatii toimiakseen soveltuvat tilat, joissa operoida, ja kohteen toiminnan kannalta on tärkeää huomioida kaikki eri huoltoliikenteen muodot jo suunnitteluvaiheessa.

Erilaiset huoltoliikenteen ajoneuvot vaativat toimiakseen tilalta eri määrän tilaa ja erilaiset kiinteät kalusteet ja jo suunnitteluvaiheessa on tärkeä tunnistaa, mikä kalusto hyötyy mistäkin teknisistä ratkaisuksista. Lastaus- ja purkutoimia suorittava huoltoliikenne, kuten esimerkiksi jakeluliikenne, hyötyy lastauslaitureista tai nostopöydistä, kun taas jätehuoltoon liittyvälle liikenteelle on edullista saada operointitilaa jätekonttien eteen kyytiin oton ja pois laskemisen ajaksi.

Huoltoliikenteellä tulisi olla omat sisään- ja ulosajoväylät, jotta huoltoliikenteessä käytetyt raskaan liikenteen ajoneuvot kohtaisivat mahdollisimman vähän muuta liikennettä, erityisesti jalankulkijoita ja pyöräilijöitä. (Poutanen, 2009)

2.1 Mitoitusajoneuvojen mitat ja kääntösäteet

Huoltotilan mitoittaminen ajoneuvolle soveltuvaksi vaatii tiedon siitä, millaiset mitat ja kääntösäde ajoneuvolle tulisi asettaa. Mitoitusajoneuvo valitaan palvelemaan rakennusta, eli rakennuksen tarpeet määrittelevät käytetyn kaluston. Rakennustieto Oy on laatinut ohjeet ajoneuvojen mitoista, jotka ovat osittain sovellettavissa huoltotilojen mitoittamiseen. (Rakennustieto Oy, 2016a)

Suomessa astui 21.1.2019 voimaan säädös mittauudistuksista ja erikoiskuljetuksista liikenneväylien suunnittelussa. Mittauudistuksen myötä ajoneuvojen enimmäispituuksiin tuli muutoksia. Muutokset ovat esitetty taulukossa 1. Uuden tieliikennelain mukaisten ajoneuvojen enimmäispituuksien kasvaminen on tarpeen huomioida huoltotilojen

suunnitteluvaiheessa, mikäli suuremman kokoluokan kalusto yleistyy mittauudistuksen myötä.

Taulukko 1: Ajoneuvojen enimmäispituuksien muutokset 21.1.2019 voimaan astuneen mittauudistuksen myötä (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2019)

Ajoneuvo	Enimmäispituus ennen uudistusta (m)	Enimmäispituus uudistuksen myötä (m)
Kuorma-auto	12	13
Puoliperävaunu (vetotapista perävaunun takaosaan)	12	18
Perävaunun pituus etuakselista perävaunun taimmaiseen osaan	12	16
Kuorma-auto + puoliperävaunuyhdistelmä	16,50	23
Auto + keskiakseliperävaunu	18,75	20,75
Kuorma-auto + yhden tai useamman perävaunun yhdistelmä	25,25	34,50

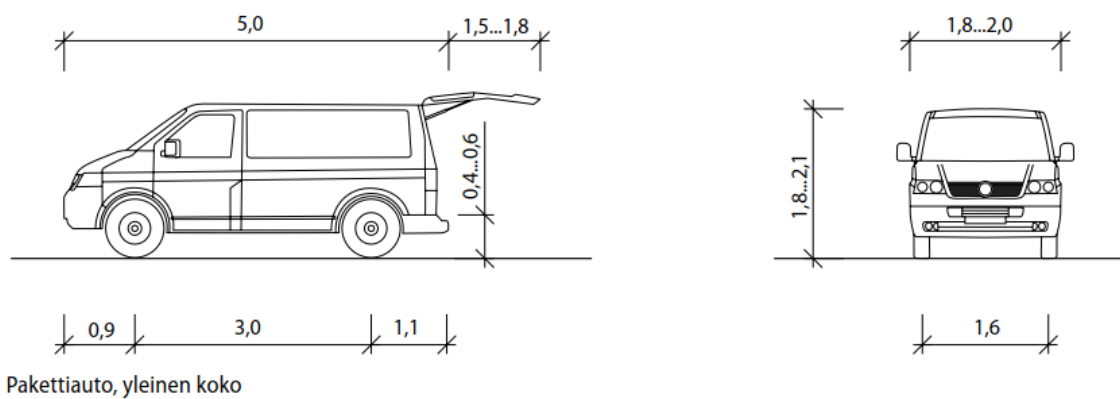
Ajoneuvoyhdistelmiä, etenkin suurikokoisimpia, käytetään pääasiallisesti logistiikkakeskusten terminaalien välisissä kuljetuksissa. Huoltopihojen mitoittaminen ajoneuvoyhdistelmien tarpeisiin on aina haasteellista ja huoltopihoille suuntautuva liikenne on useimmiten paketti- ja kuorma-auto kalustoa, minkä vuoksi tässä työssä on keskitytty kuorma-autokaluston tarpeisiin.

Rakennustieto Oy:n ohjeiden mukaiset ajoneuvot ovat laadittu ennen mittauudistuksen voimaantuloa, joten ohjeistuksessa ei ole laadittu taulukossa 1 esitettyjen uusien enimmäispituuksien mukaan mitoitetuja ajoneuvoja. Suunnittelun kannalta huomioitavaa on myös, että Rakennustieto Oy:n julkaisussa esitetyt mitoitusajoneuvot ovat korkeudeltaan 4,2 metriä vaikka suurin tieliikenteessä sallittu vapaa korkeus on 4,4 metriä, joten katettuja tiloja mitoittaessa voi olla tarpeen poiketa 4,2 metrin ohjeavosta.

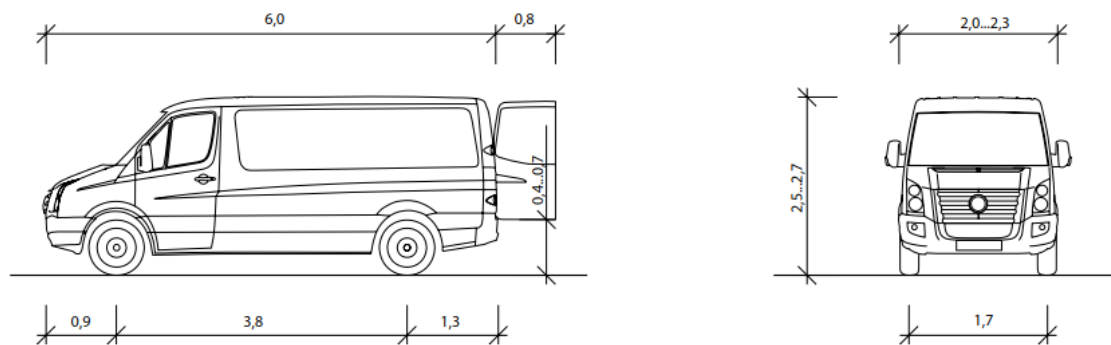
Kuvassa 1 on esitetty pakettiauton yleinen koko. Operointitilat tulee mitoittaa aina suurimman siellä operoivan ajoneuvon mukaisesti, joten useimmiten on tarpeen tutkia tilan riittävyttä kuvassa 2 esitetyn suurta pakettiautoa mitoitusajoneuvona käyttäen.

Tieliikenteessä on käytössä pakettiautokalustoa, joka on pituudeltaan jopa noin 7,5 metriä, joten tapauskohtaisesti voi olla tarpeen tutkia myös 7–7,5 metriä pitkän pakettiauton tilantarpeita ja luoda mitoitusajoneuvo tämän pohjalta. Pakettiautovalmistajien verkkosivuilta löytyy ajoneuvon laadintaan tarvittavia mittoja.

Kuva 1. Pakettiauto, yleinen koko (Rakennustieto Oy, 2016a).



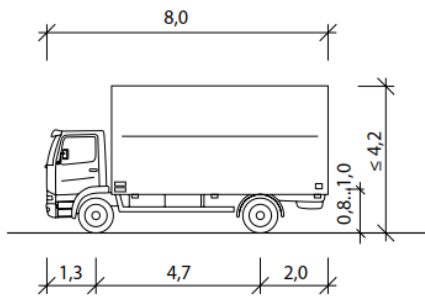
Kuva 2. Pakettiauto, suuri (Rakennustieto Oy, 2016a).



Pakettiauto, suuri
Hälytysajoneuvo. Hälytyslaitteet lisäävät korkeutta, yleinen korkeus on 2,9 m.

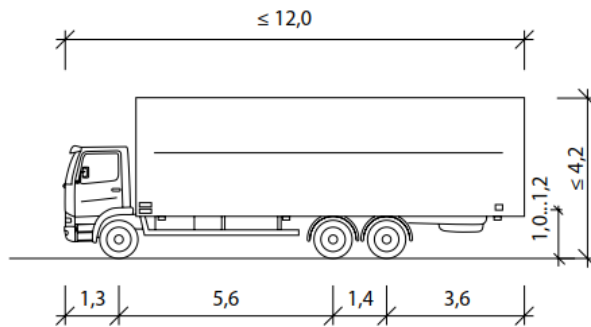
Kuorma-autokaluston suhteen Rakennustieto Oy:n ohjeistus vastaa lähes uutta lainsäädäntöä ja on sovellettavissa uuden lainsäädännön mukaisten mitoitusajoneuvojen luomiseen. ”Ajoneuvojen mittoja” ohjeessa on esitetty mitat 8 metriä pitkälle kuorma-autolle kuvassa 3, sekä 12 metriä pitkälle kuorma-autolle kuvassa 4.

Kuva 3. 8 metriä pitkän kuorma-auton mitat (Rakennustieto Oy, 2016a).



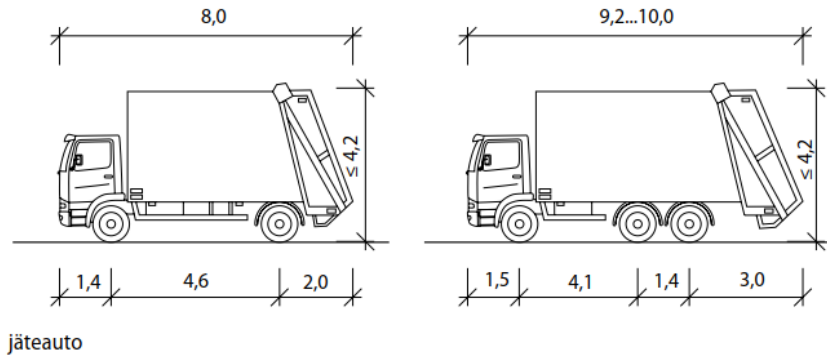
Kuorma-auto. Paloauton mitat ovat samaa luokkaa kuin kuorma-auton.

Kuva 4. 12 metriä pitkän kuorma-auton mitat (Rakennustieto Oy, 2016a).

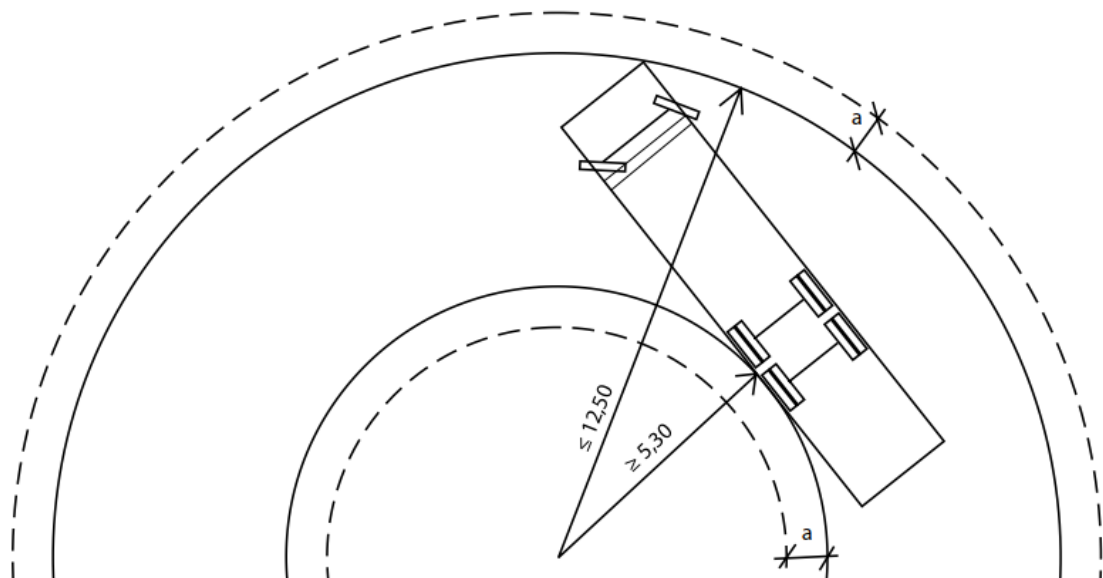


Mittauudistuksen myötä ajoneuvon suurin sallittu pituus kasvoi 12 metristä 13 metriin, joten kuvan 4 mukainen 12 metriä pitkä kuorma-auto ei ole enää suurin mahdollinen tieliikenteessä käytetty kuorma-auto. Tämä pituuden muutos tulee huomioida suunnittelussa tilanteen vaatiessa. Jätteenkuljetukseen käytettyjen ajoneuvojen mitat 8 metrin pituiselle ja 9,2–10 metriä pitkälle jäteautolle on esitetty kuvassa 5. Jäteautojen osalta mittauudistus ei ole vaikuttanut merkittävästi ajoneuvon kokoon. Kuorma-auton kääntösäteenä tulee käyttää kuvassa 6 esitettyjä sisä- ja ulkokaarten arvoja.

Kuva 5. Jäteauton mitat (Rakennustieto Oy, 2016a).



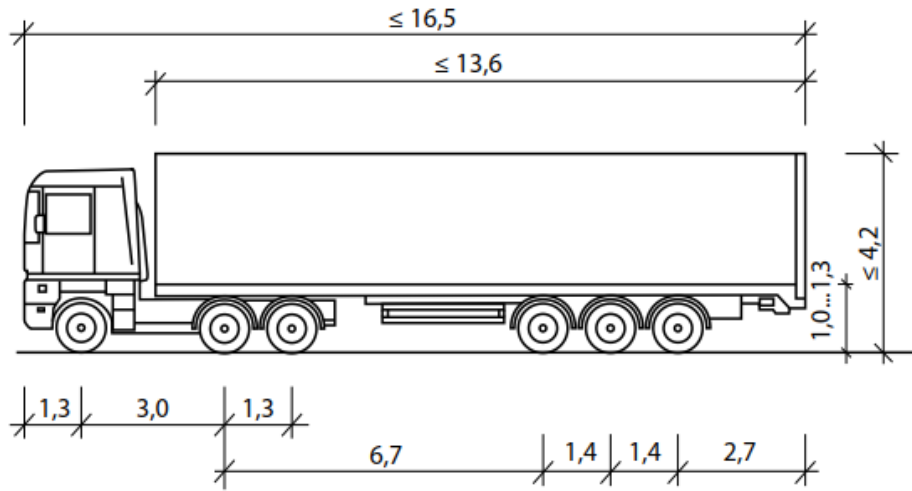
Kuva 6. Kuorma-auton kääntyvyys (Rakennustieto Oy, 2016a).



Kuva 10. Kuorma-auton kääntyvyys. Mittakaava 1:200.

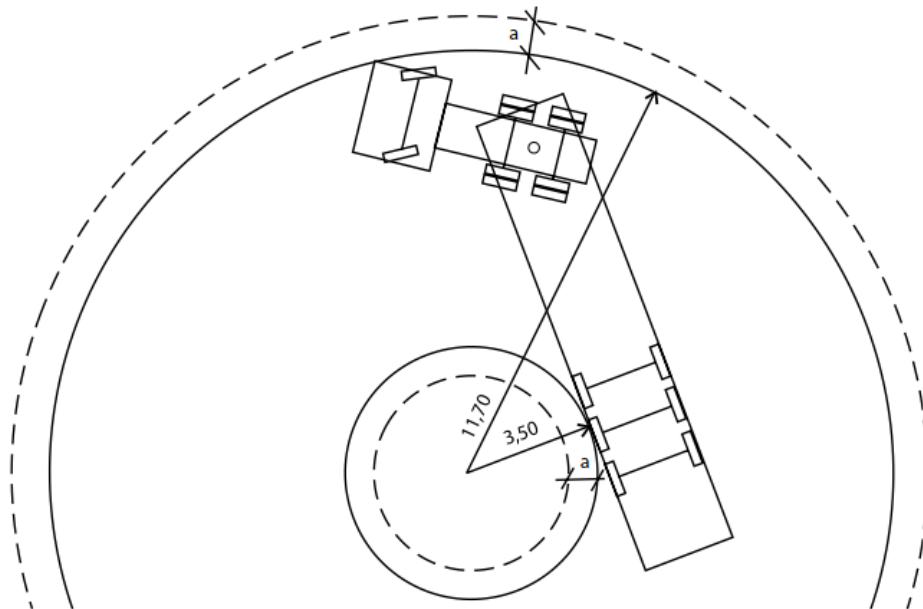
Kuorma-auton ja perävaunun yhdistelmien mitat ovat kokeneet uudistuksen myötä suurimman muutoksen. Ennen mittauudistusta kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmän enimmäispituus oli 16,5 metriä. Uudistuksen myötä enimmäispituus kasvoi 23 metriin, joten kuvassa 7 esitetyn Rakennustieto Oy:n ohjeistuksen mukainen ajoneuvo ei ole enää suurin mahdollinen puoliperävaunuyhdistelmä. Puoliperävaunuyhdistelmän kääntösäteenä tulee käyttää kuvassa 8 esitettyjä sisä- ja ulkokaarten arvoja.

Kuva 7. Kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmä (Rakennustieto Oy, 2016a).



kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmä

Kuva 8. Kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmän kääntyvyys (Rakennustieto Oy, 2016a).



Kuva 11. Kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmän kääntyvyys. Mittakaava 1:200.

Liikenneviraston "Tiesuunnittelun liikennetekniset perusteet 50/2012" julkaisussa on määritetty erityyppisille ajoneuvoille ajotavasta riippuva kääntösäde. Julkaisun eri

ajotapojen määritykset on esitetty kuvassa 9. Ajotapoja B ja C on perusteltua käyttää huoltopihoilla, sillä huoltopihoilla ajetaan alhaisilla nopeuksilla. Näin ollen huoltotiloissa operoidessa voidaan käyttää kääntösädettä, joka on mitoitusajoneuvon minimikäätösäde tai lähellä sitä ja mitoitusnopeutena voidaan käyttää alle 20 km/h.

Kuva 9. Ajotapojen kuvaukset (Liikennevirasto, 2012).

Taulukko 43. Ehdotus ajotapojen kuvauksista.

Ajo-tapa	Linja-osuudet	Liittymät
A	Mitoittava ajoneuvo voi edetä suunnittelunopeudella. Ajaminen on turvallista, joustavaa ja mukavaa.	Mitoittava ajoneuvo pysyy omalla ajokaistallaan tai sille varatulla alueella ja voi kääntyä liittymissä turvallisesti ja joustavasti. Kääntymisessä käytettävä kaarresäde määräytyy mitoitusajoneuvon ja -tilanteen mukaan.
B	Mitoittava ajoneuvo voi yleensä edetä suunnittelunopeudella, mutta ajoneuvon kuljettaja joutuu keskittymään enemmän ajosuoritukseen ja tarvittaessa hidastamaan ajonopeutta ohittaessaan pysähtynyttä ajoneuvoa tai pyöräilijää. Ajaminen on turvallista.	Mitoittava ajoneuvo pysyy omalla ajokaistallaan tai sille varatulla alueella ennen kääntymistä, mutta kääntymisen jälkeen se voi käyttää myös piennarta tai vastakkaisen suunnan ajokaistaa. Kääntymisessä käytettävä kaarresäde on lähellä mitoitusajoneuvon minimikäätösädettä.
C	Mitoittavan ajoneuvon kuljettava joutuu poikkeuksellisissa kohtaamis- ja ohitustilanteissa alentamaan nopeuden tarvittaessa mateluvauhtiin (10 - 20 km/h) asti.	Mitoittava ajoneuvo käyttää samansuuntaisia ajokaistoja, pientareita ja vastakkaiselle suunnalle tarkoitettuja ajokaistoja ennen ja jälkeen liittymän. Kääntymisessä käytettävä kaarresäde on lähellä mitoitusajoneuvon tai ajoneuvoyhdistelmän vetoauton minimikäätösädettä.

Eri ajoneuvotyypeillä on erilaiset kääntösäteet, jotka ovat riippuvaisia ajoneuvon pituudesta ja akselivälistä. Kuvassa 10 esitetty ajotavan mukainen kääntösäde määrittää ajoneuvon etuakselin keskipisteen kääntösäteen mukaisesti. Kuvan 10 ajoneuvo Kam tarkoittaa moduuliyhdistelmää, Kap perävaunullista kuorma-autoa, Ka kuorma-autoa, Lat teli-linja-autoa, La linja-autoa ja Ha henkilöautoa.

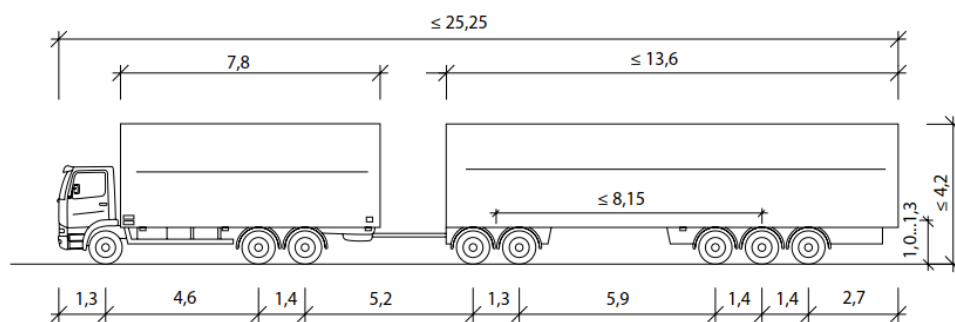
Kuva 10. Mitoitusajoneuvojen kääntösäteet (Liikennevirasto, 2012).

Taulukko 49. Mitoitusajoneuvojen kääntösäteet.

Mitoitusajoneuvo	Ajouran kääntösäde R_k (m)	
	Ajotapa A	Ajotapa B-D
Kam	12	10
Kap	12	10
Lat *	13	11
La	12	10
Ka	10	8
Ha	8	6

Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän enimmäispituus kasvoi uudistuksen myötä 25,25 metristä 34,50 metriin. Kuvassa 11 esitetyn Rakennustieto Oy:n mitoitus ajoneuvon on lähtökohtaisesti huoltotilojen mitoitukseen riittävä, mikäli suunnittelukohteeseen ylipäättään suuntautuu niin suurta kalustoa. Työssä ei esitetä tutkittavan tilojen mitoituksia kuorma-autojen ja varsinaisten perävaunujen yhdistelmien mukaisesti, koska kyseistä kalustoa käytetään lähinnä logistiikkakeskusten välisiin kuljetuksiin, jotka eivät lukeudu tavanomaisten kiinteistöjen huoltoliikenteen piiriin.

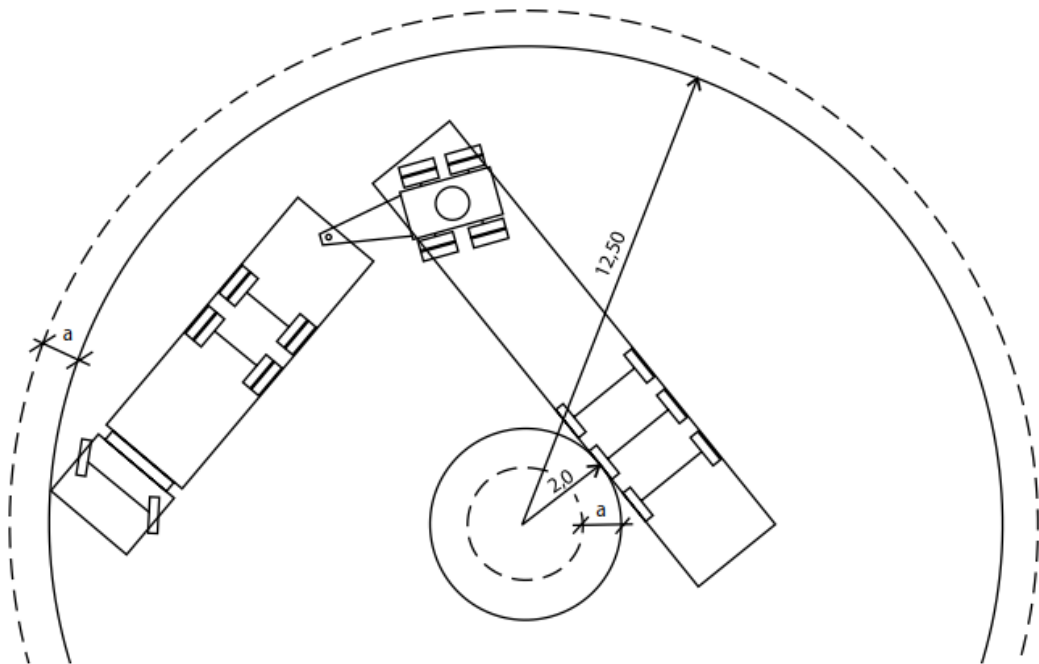
Kuva 11. Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä (Rakennustieto Oy, 2016a).



Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä. Moduuliyhdistelmä on kuorma-auton ja perävaunun tai kuorma-auton ja kahden perävaunun yhdistelmä, jonka enimmäispituus on 25,25 m.

Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän kääntymiseen vaadittava tila on useimmiten niin suuri, että sitä ei yleensä pystytä toteuttamaan. Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän kääntösäde on esitetty kuvassa 12.

Kuva 12. Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän kääntyvyys (Rakennustieto Oy, 2016a).



Kuva 12. Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän kääntyvyys. Mittakaava 1:200.





2.2 Mitoitusajoneuvojen massat

Uuden tieliikennelain voimaan astumisen myötä myös ajoneuvojen suurimmat sallitut massat kokivat uudistuksen. Tilaa suunniteltaessa on pyrittävä siihen, että suunniteltu kalusto voi tieliikennelaissa asetettujen enimmäismassojen puitteissa ajaa tilaan. Mikäli tämä ei ole syytä tai toisesta mahdollista huoltotiloissa voi olla tarpeen rajoittaa kaluston massaa. Kokonaismassa on sidonnainen kaluston akselimäärään. Kuvassa 13 on esitetty nykyisen lainsäädännön mukaiset suurimmat sallitut ajoneuvojen massat tieliikenteessä.

Kantavuus voi tarkoittaa rakenteen kokonaisjäykkyyttä tai perustuksen kantokykyä. Rakenteen kokonaisjäykkyys määritetään rakenteen pinnalta levykuormituskokeella tai pudotuspainolaitteella. Perustuksen kantokyky on kuorma, jonka maanpinta kestää murtumatta. (Liikennevirasto, 2011). Tilan kantavuus tulee suunnitella painavimman tilassa operoivan ajoneuvon mukaan.

Kuva 13. Ajoneuvojen suurimmat sallitut massat (Logistiikan maailma, n.d.)

KUORMA-AUTOT (NUPPIAUTOT)

	Korkeus 4.4 m Pituus 12 m	Leveys 2.6 m Kokonaismassa 18 t
	Korkeus 4.4 m Pituus 12 m	Leveys 2.6 m Kokonaismassa 25/26 t
	Korkeus 4.4 m Pituus 12 m	Leveys 2.6 m Kokonaismassa 31/35 t
	Korkeus 4.4 m Pituus 12 m	Leveys 2.6 m Kokonaismassa 42 t

Tilanteissa, joissa huoltotilat sijoitetaan esimerkiksi kansirakenteiden päälle, tulee huomioida, että kansirakenteelle voi olla tarpeen asettaa rajoitteita ajoneuvon tai ajoneuvoyhdistelmän suurinta sallittua massaa tai suurinta telille tai akselille kohdistuvaa massaa kohtaan. Uuden lainsäädännön voimaan astumisen myötä 5-akselisen auton suurin sallittu kokonaismassa nousi 38 tonnista 42 tonniin, mikä tulee huomioida tilojen suunnittelussa. (Tieliikennelaki 729/2018, 2020)

Massarajoitukset kansirakenteelle asetetaan tapauskohtaisesti yhteistyössä kohteen rakennesuunnittelijan kanssa. Massarajoitukset asetetaan tieliikennelain mukaisilla liikennemerkeillä C24-C27, jotka on esitetty kuvissa 14–17.

Kuva 14. C24 Ajoneuvon suurin sallittu massa (Tieliikennelaki 729/2018, 2020).



Kuva 15. C25 Ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu massa (Tieliikennelaki 729/2018, 2020).



Kuva 16. C26 Ajoneuvon suurin sallittu akselille kohdistuva massa (Tieliikennelaki 729/2018, 2020).



Kuva 17. C27 Ajoneuvon suurin sallittu telille kohdistuva massa (Tieliikennelaki 729/2018, 2020).



3 Huoltotilojen sijoitus ja muoto

Huoltotilojen sijoitus on mahdollista tehdä lukuisten erilaisten kriteerien perusteella. Huoltotilojen sijoitusta tulee tarkastella kohteeseen suuntautuvan huoltoliikenteen näkökulmasta ja pyrkiä siihen, että eri huoltoliikenteen muodot voivat kaikki operoida tiloissa. Yleisenä tavoitteena voidaan pitää sitä, että eri kulkumuodot voidaan erottaa toisistaan ja erityisesti raskaan liikenteen erottelu kevyemmästä liikenteestä, kuten jalankulku- ja pyöräliikenteestä on liikenneturvallisuuden kannalta erityisen tärkeää.

Huoltotilat voidaan sijoittaa joko ulkotiloihin tai katetun rakenteen alle ja ne voivat sijaita fyysisesti joko maan päällä tai maanalaisissa tiloissa. Katettuihin tiloihin sijoittaminen on kuitenkin usein kustannuksiltaan niin kallista toteuttaa, että ensisijaisesti on kannattavaa tutkia huoltotilojen mahdollista sijoittamista ulkotiloihin. Tilanteessa, jossa toimintoja, kuten pysäköintiä, on joka tapauksessa tarkoitus sijoittaa maanalaisiin tiloihin, on perusteltua tutkia myös huoltotilojen sijoittamista maan alle. Maanalaisiin tiloihin sijoittamisella voidaan ratkaista tiiviisti rakennetun ympäristön, kuten keskusta-alueiden, huoltoliikenteen toteuttaminen, koska maanpäälliset tilat voidaan hyödyntää muuhun käyttötarkoitukseen.

Useimmiten tiiviisti rakennetuilla alueilla, kuten Helsingin keskustassa, on tarpeen rajoittaa ajoneuvon tai ajoneuvoyhdistelmän suurinta sallittua pituutta, koska operointi isolla

kalustolla ei paikkakohtaisesti ole mahdollista. Suurinta sallittua pituutta rajoitetaan kuvassa 18 esitettyllä tieliikennelain merkillä C23.

Kuva 18. C23 Ajoneuvon tai ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu pituus (Tieliikennelaki 729/2018, 2020).



3.1 Ulkotiloissa olevat huoltotilat

Huoltoliikenteelle varattujen tilojen sijoittamisesta ulkotiloihin on merkittäviä etuja ajoneuvon operoinnin kannalta. Ulkotiloissa ei ole korkeusrajoituksia aiheuttavia kattorakenteita, joten korkeuden puolesta operointi kohteessa voidaan sallia minkä kokoisella ajoneuvolla tahansa. Etuna ulkotiloihin sijoittamisessa on myös se, että ulkotiloissa ei ole tarvetta sijoittaa katetun tilan kannatinrakenteita, kuten pilarointia tilan keskiosiin. Tämä lisää ajoneuvon käytettävissä olevaa kääntymis- ja operointitilaa. Huoltotilojen sijoittaminen ulkotiloihin on myös suorilta kustannuksiltaan lähes poikkeuksetta edullisin ratkaisu.

Ulkotilaan sijoittamisen haittapuolet ovat usein välillisiä seurauksia. Ulkotiloihin sijoitettaessa kulunvalvonta ei välttämättä ole samalla tavalla prioriteettina, joten huoltoliikenteen erottelu muista, erityisesti kevyemmistä liikennemuodoista, on usein haasteellisempaa. Ulkotiloissa haittapuolena on myös altistuminen sääolosuhteille, mikä saattaa aiheuttaa huoltotilan pintaan liukkaita. Myös tilan pinnan kaltevuus joudutaan usein suunnittelemaan jyrkemmäksi, jotta saadaan ohjattua vesi pois väylältä.

3.2 Katetut huoltotilat

Katetut huoltotilat vaativat pystyssä pysyäkseen rakenteellista tukea, kuten pilarointia, joka vie ajoväylältä kääntymiseen käytettävissä olevaa tilaa. Katetut rakenteet aiheuttavat korkeuden puolesta rajoitteita ajoneuvokalustolle. Katettujen rakenteiden suunnittelussa tulee tarkastella myös pituus- ja sivuttaiskaltevuuksia, jotta voidaan varmistua siitä, ettei ajoneuvon katto osu kattorakenteisiin. Katettujen huoltotilojen kohdalla voi olla tarpeen rajoittaa kohteeseen suuntautuvan kaluston korkeutta. Korkeusrajoitus kohteeseen tulee asettaa tieliikennelain mukaisella liikennemerkillä C22, joka on esitetty kuvassa 19.

Kuva 19. C22 Ajoneuvon suurin sallittu korkeus (Tieliikennelaki 729/2018, 2020).



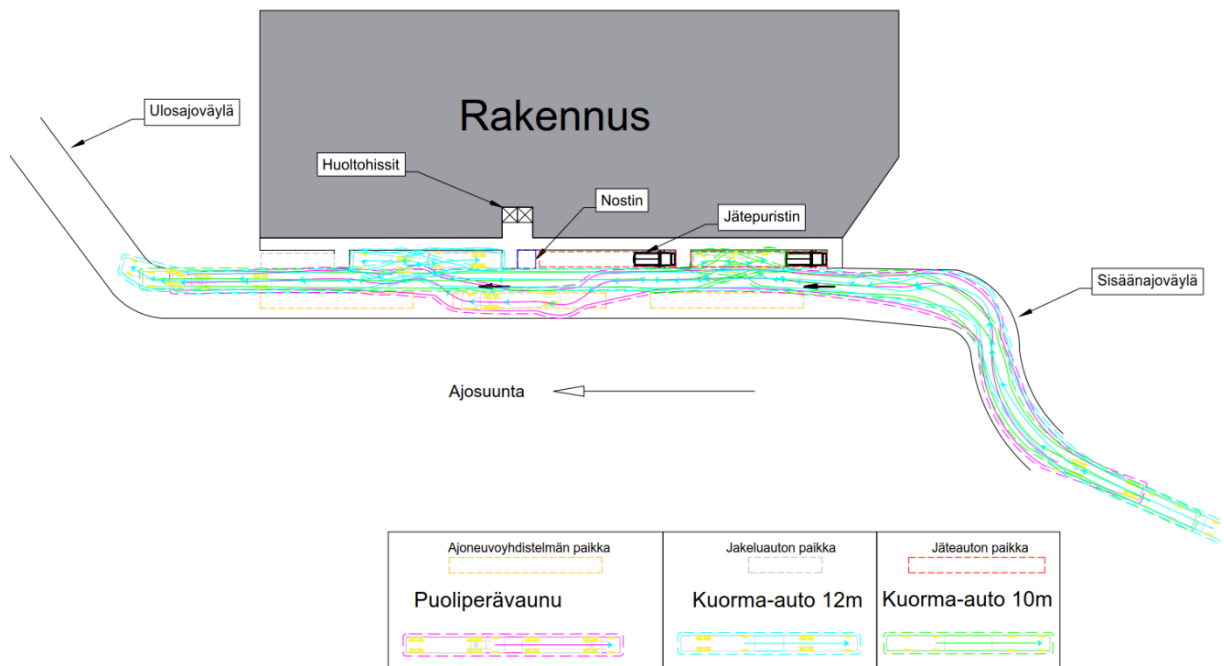
3.3 Huoltotilan muoto

Huoltotilat voivat olla joko yhden ajoväylän kautta operoitavia huoltopihoja tai läpiajettavia huoltokäytäviä. Käytettävissä oleva tila määrittää kohteen huoltotilan muodon ja operointijärjestelyt. Rakennuksen suunnitellut toiminnot määrittävät suurelta osin sen, mihin kohtaan toimintoja olisi järkevää sijoittaa. Tavaraliikenteen kannalta optimaalista on lyhyt matka rakennuksen huoltohisseille, joihin usein kuljetetaan tavaraa rullakoiden avulla.

3.3.1 Huoltokäytävät

Läpiajettavat huoltokäytävät ovat muodoltaan pidempiä ja kapeampia ja vaativat useimmiten kaksi ajoväylää. Huoltokäytävät, joissa on kaksi ajoväylää kannattaa suunnitella niin, että sekä sisään- että ulosajo on toteutettu suuntaisliittymänä. Tilan säästämiseksi liikenne huoltokäytävällä kannattaa pitää yksisuuntaisena. Läpiajettava huoltokäytävä, jossa laituripaikat on sijoitettu ajoväylän suuntaisesti on esitetty kuvassa 20.

Kuva 20. Lastausalue, ajoväylän suuntaiset laituripaikat.



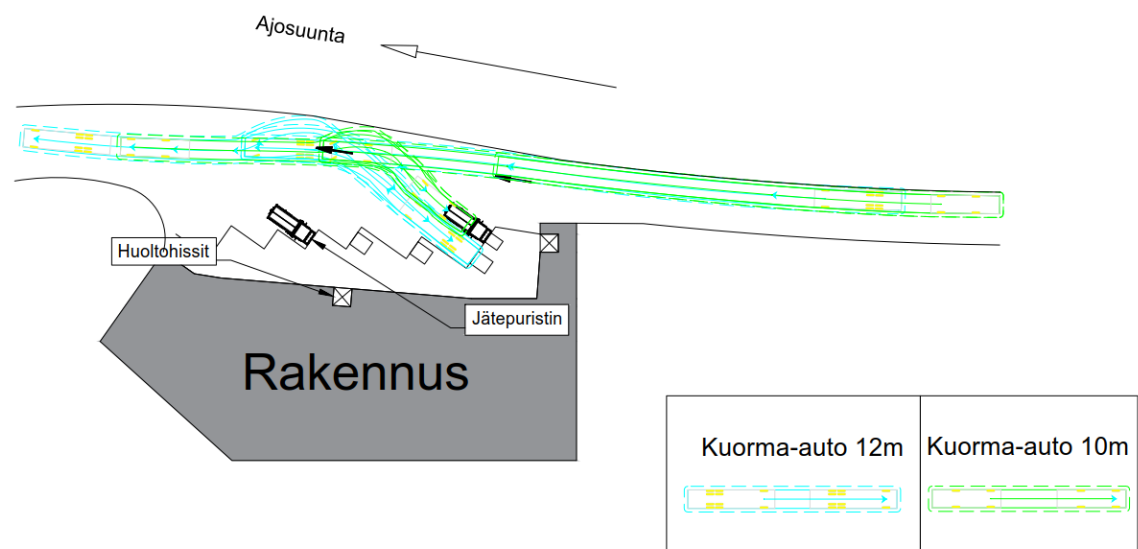
Käytävä-mallisen huoltotilan etuna on suoraviivainen reitti, jota pitkin kulkea, mutta loogisesti toimiakseen se vaatii hyvän opastuksen sisäänajoreitille ympäröivään katuverkkoon. Ulosajoväylälle on myös usein tarpeen asentaa opasteet läheisille autoliikenteen pääreiteille. Ajoneuvolla voi ajaa käytävää pitkin huoltotiloihin peruuttamatta, lukuun ottamatta ajoa laituripaikalle. Riittävästi tilaa varaamalla muiden ajoneuvojen ohittamisesta saadaan sujuvaa. Huoltokäytävien odotuspaikka kannattaa sijoittaa käytävän alkupäähän kohtaan, josta voi nähdä jokaisen laituripaikan, mikäli tämä on mahdollista. Yleensä käytävämallisille huoltopihoille on tilan kannalta helpompaa järjestää

suuremman huoltoliikenteen kalustontarpeisiin soveltuvat tilat, sillä ison kaluston peruuttaminen vinoon laituriin vaatii merkittävästi tilaa.

Haasteena käytävämallisilla pihoiilla on laituriipaikkojen sijoitus. Laiturit tulee suunnitella riittävän leveiksi tai riittävän kauas rakennuksen seinästä, jotta ajoneuvon ja seinän väliin jää tilaa, mikä samalla vie operointitilaa läpiajoväylältä. Laitureiden sijoittaminen kuvan 20 mukaisesti mahdollistaa kapeamman tilavarauksen ajoväylälle, mutta laituriipaikkojen määrästä joudutaan karsimaan. Etuna tässä ratkaisussa on myös se, että ajoneuvon ei tarvitse käyttää läpiajoväylän tilaa peruuttaessaan laituriin ja ei näin ollen aiheuta häiriötä muulle läpiajoliikenteelle.

Lastauspaikat on myös mahdollista sijoittaa esimerkiksi 45 asteen kulmaan rakennuksen seinälinjaan nähden. Laituriipaikat, joita ei sijoiteta seinälinjan suuntaisesti mahdollistavat laituriipaikkojen sijoittamisen lyhyemmälle alueelle, koska peruutustilaa ei tarvitse varata laituri-alueiden väliin vaan voidaan hyödyntää ajoväylää. Optimaalisessa tilanteessa laituriipaikoille peruuttamiseen varataan oma tilansa läpiajoväylän lisäksi, mutta käytännön tilanteissa ajoväylää hyödynnetään laiturin peruuttamiseen. Kuvassa 21 on esitetty kulmaan sijoitetut laituriipaikat ja ajoneuvon peruutus laituriin.

Kuva 21. Lastausalue, vinot laituriipaikat.

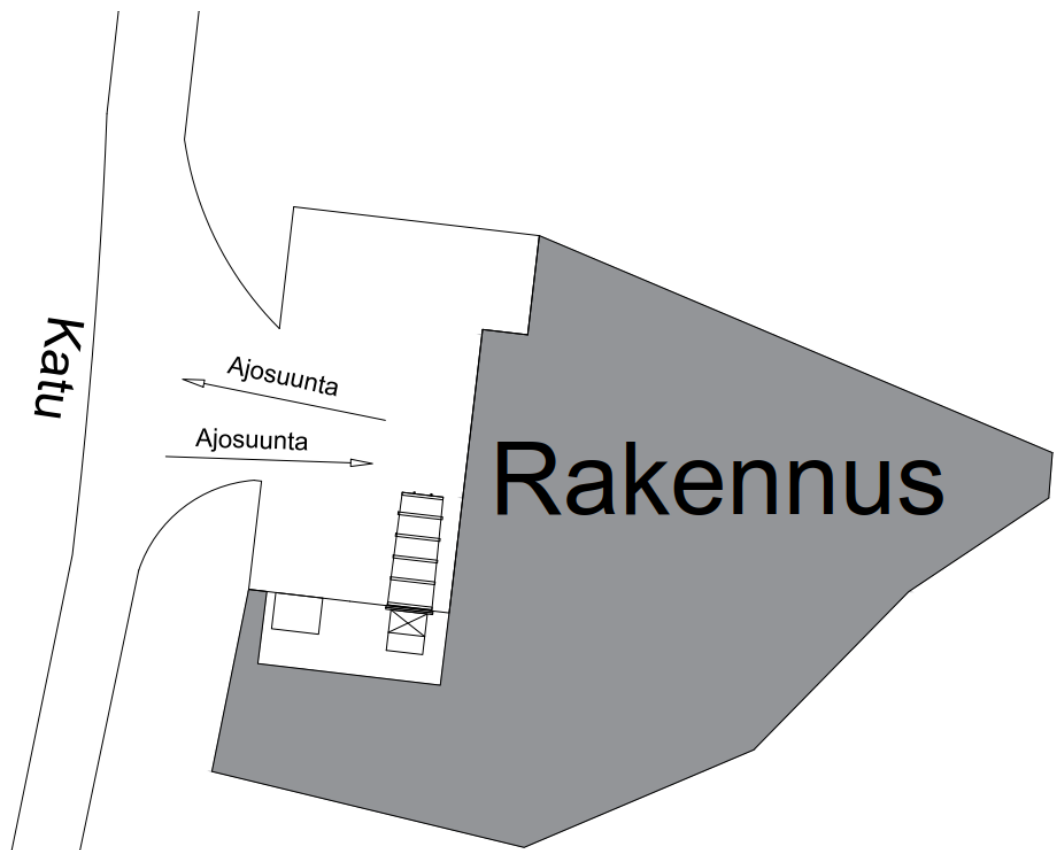


3.3.2 Huoltopihat

Huoltopihat ovat malliltaan useimmiten neliskanttisempia. Huoltopihoja ei kannata kuitenkaan suunnitella täysin neliön muotoisiksi, koska ajoneuvojen peruuttaminen laitimmaisille lastauspaikoille vaikeutuu ja pihalle syntyy hukkatilaa. Huoltopihoja kannattaa tehostaa varaamalla erillinen syvennys ajoneuvon kääntämistä helpottamiseksi.

Pihamallinen huoltopiha on esitetty kuvassa 22.

Kuva 22. Pihamallinen huoltotila.



Pihamallisilla huoltotiloilla riittää useimmiten yksi ajoväylä, jota pitkin sekä sisään että ulosajo tontilta tapahtuu. Pihamallisille huoltotiloille ei yleensä ole tarpeen järjestää yhtä kattavaa opastusta kuin käytävämallisille, koska sisään- ja ulosajo tapahtuu usein samaa väylää pitkin. Itse tilaan voi olla kuitenkin tarpeen lisätä opastusta ja liikennemerkkejä tilan järjestelyjen selkeyttämiseksi.

4 Huoltotilojen suunnitteluperiaatteet

Jokainen huoltotila on uniikki kokonaisuutensa ja ei ole olemassa yhtä kaikkiin kohteisiin soveltuvaa ratkaisua. Tässä työssä esitetyt periaatteet antavat valmiudet suunnitella huoltoliikenteen kannalta parhaat ratkaisut suunnittelukohteeseen. Tila tulee aina suunnitella palvelemaan kohteen käyttötarkoitusta, tässä tapauksessa huoltoliikennettä. Tilan mitoitus suunitellaan aina suurimpien tilaa käyttävien ajoneuvojen mukaisesti sekä leveyden että korkeuden puolesta. Tapauskohtaisesti tila itsessään voi asettaa huoltoliikenteelle rajoitteita, mutta tätä ei tule koskaan pitää suunnittelun lähtökohtana. Tavoitteena on kehittää ratkaisuja, joilla tontilla operoinnista saadaan mahdollisimman sujuvaa.

Ennen itse tilan mitoitusta tulee selvittää, vaikuttaako tilaan jokin ulkopuolinen rajoitteita asettava tekijä. Rajoittavia tekijöitä voi olla muun muassa maanalaiseen huoltotilaan johtava ajotunneli, joka ei geometrialtaan tai korkeudeltaan sovellu suunnitellun kaluston käytettäväksi. Myös huoltotilan sijainti itsessään saattaa määrittää kaluston koon. Tiiviisti rakennetuilta keskusta-alueilta saattaa usein löytyä esimerkiksi ajoneuvon pituutta rajoittavia liikennemerkkejä, joten tällaisen alueen sisälle ei kannata suunnitella operointia rajoitusta suuremmalla kalustolla. Lähtöaineistoksi huoltotilojen suunnitteluun tarvitaan vähintään arvio huoltoliikenteen kaluston koosta ja liikennemäärästä, sekä rakennuksen ja sitä ympäröivän katuverkon suunnitelmat.

Tilaa suunnitellessa ehdottoman tärkeää on varmistua, että operointi ja toiminnot ovat loogisia. Tila tulee suunnitella niin hyvin, että ajoneuvon kuljettaja pystyy yksiselitteisesti päättelemään mistä ajetaan sisään, mikä tila on varattu ajoneuvon kääntämiselle, mikä on laiturialuetta ja miten tilasta pääsee ulos. Käytävämällisen tilan järjestelyt ovat yleensä yksinkertaisempia toteuttaa loogisesti pihamalliseen tilaan verrattuna.

Suunnittelun alkuvaiheessa lähtökohdaksi on hyvä ottaa jokaisen laituripaikan mitoitus suurimman tilassa operoivan ajoneuvon vaatiman tilan mukaisesti. Tämä tukee tilan muuntojoustavuutta, kun mikä tahansa ajoneuvo voi ajaa mihin laituripaikkaan tahansa ja

tarkemmat paikat voidaan määritellä tarkemmassa suunnitteluvaiheessa. Suuremman kaluston käynnin kohteessa ollessa harvempaa voidaan tarpeen vaatiessa yksi varatuista paikoista mitoitaa suuremman kaluston käyttöön ja muut vain pienemmälle kalustolle.

Suunnittelun lähtökohdaksi tulee asettaa se, että mitoituksessa käytetty ajoneuvo voi ajaa etuperin tontilla paitsi laituriiin peruuttaessa tai ajoneuvoa ympäri käännettäessä.

Peruutusmatkan tulee säilyä kohtuullisena. Lähtökohtana on hyvä pitää myös sitä, että poikkeustapauksia lukuun ottamatta jokaiseen laituripaikkaan tulee pystyä peruuttamaan kalustolla siitä huolimatta, että viereisille laitureille olisi ajoneuvo pysäköitynä.

Poikkeustapauksena voidaan sallia esimerkiksi lyhytkestoinen jätekontin kyytiin ottaminen tai pois laskeminen, sillä toimenpiteenä se vaatii merkittävästi tilaa. Lastausalue varataan ainoastaan kiinteistöä huoltavien ajoneuvojen käyttöön (Urban Redevelopment Authority, 2020).

Huoltotilan reunimmaisista laituripaikoista suunniteltaessa tulee kiinnittää erityisesti huomiota siihen, että operointiin saadaan varattua saman verran tilaa kuin keskimmaisilla paikoilla.

Huoltotilan laituripaikkojen määrä tulee lähtökohtaisesti olla niin riittävä, että odotuspaikan sijoittamiselle ei ole tarvetta. Määrän riittävyyden arvioinnissa tulee huomioida myös mahdollinen tuleva huoltoliikenteen määrän lisääntyminen. Odotuspaikka suunnitellaan lähtökohtaisesti ainoastaan tilanteissa, joissa liikennemäärä sen vaatii ja lisälaituria ei ole fyysisesti mahdollista sijoittaa suunnittelukohteeseen.

Huoltotiloissa ajonopeudet ovat alhaisia, pääsääntöisesti alle 20 km/h. Ajouratarkastelujen lähtökohtaisena on hyvä käyttää vähimmäisnopeutena 5 km/h ja enimmäisnopeutena 20 km/h. Operointinopeuden voi harkinnan mukaan tarpeen vaatiessa alentaa 1-2 km/h tiukoissa paikoissa, mutta 5 km/h alhaisempaa nopeutta ei kannata pitää lähtökohtana. Alhaisemmalla nopeudella on myös vaikutusta ajoneuvon kääntösäteen arvoon, joten pienemmällä nopeuksilla voidaan harkinnan mukaan poiketa suositelluista kääntösäteiden arvoista.

Pysäköintilaitosten mitoitusohjeissa on erilaiset ohjeet kääntösäteille riippuen siitä, ajetaanko ajoväylällä vai ollaanko ajamassa pysäköintiruutuun. Tätä samaa käytäntöä on

hyvä soveltaa myös huoltotilojen mitoittamiseen. Laituriin peruuttaessa on täten perusteltua käyttää tilanteen vaatiessa alhaisempaa ajonopeutta. Tarpeen vaatiessa harkinnan mukaan voidaan ajouratarkastelu ajaa niin, että ajoneuvon renkaat kääntyvät kuten ajoneuvo olisi lähdössä pysähdyksistä liikkeelle (Vesala, 2019). Ajoväylillä tulee laatia ajouratarkastelut käyttämällä taulukossa 2 esitettyjen kääntösäteiden arvojen mukaisesti ilman, että renkaat kääntyvät kuten pysähdyksistä liikkeelle lähdettäessä. Pakettiauton kääntösädettä määrittäessä, 6 metrin mittaisen pakettiauton kääntösäteen arvona ajotavalla B-D voidaan käyttää 6,6 m (Rakennustieto Oy, 2016b).

Taulukko 2. Ajoneuvojen suositusarvo keskilinjan kaarresäteille (Vesala, 2019)

AJONEUVO	Suositeltava keskilinjan kaarresäde (ajotavan B-D mukaan, m)
Kuorma-auto 8m	8
Kuorma-auto 10m	9
Kuorma-auto 12m	11
Puoliperävaunu 16,5m	10
Täysperävaunu 25,25m	11

Huoltotilan erottelua muusta liikenteestä tulee aina pitää suunnittelun lähtökohtana. Muusta liikenteestä erottelu voidaan toteuttaa sisäänajoväylälle asennettavalla

liikennemerkkijhdistelmällä C2, moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty ja kuvassa 23 esitetty lisäkilpi H25, huoltoajo sallittu.

Kuva 23. H25 Huoltoajo sallittu (Tieliikennelaki 729/2018, 2020).



Tieliikennelaki (729/2018, 2020) sallii ajon seuraavien ehtojen toteutuessa:

Lisäkilvellä osoitetaan, että liikennemerkestä ilmenevän kiellon estämättä on sallittu:

- 1) kiinteistön, sillä olevien rakennusten, tilojen ja laitteiden huoltoon tai vartiointiin liittyvä kuljetus silloin, kun se on välttämätöntä;
- 2) jakeluliikenne sekä sellaisten tavaroiden kuljetus, joiden kantamista ei niiden painon tai muun erityisen syyn takia ole kohtuullista edellyttää;
- 3) sellaisen henkilön kuljetus, jonka toiminta- tai liikkumiskyky tai kyky suunnistautua on iän, vamman tai sairauden takia taikka muusta syystä rajoittunut;
- 4) lasten kuljetus, jos yhdellä henkilöllä on valvottavanaan useampi kuin yksi alle seitsemän vuoden ikäinen lapsi;
- 5) asiakkaan noutaminen ja tuominen taksiliikenteessä olevalla ajoneuvolla;
- 6) ajoneuvon kuljettaminen, jos siinä on liikkumisesteisen pysäköintitunnus; tai

7) ajoneuvon kuljettaminen, jos siinä on kotihoidon pysäköintitunnus.

4.1 Liittyminen katuverkkoon

Huoltotilan katuverkkoon liittäminen tulee lähtökohtaisesti toteuttaa niin, että liittyvä ajoneuvo ei joudu koukkaamaan vastaantulevien kaistalta tilaa kääntyäkseen omalle kaistalleen. Huoltotilan liittymät katuverkkoon tulee suunnitella huolellisesti turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Katuverkkoon liityttäessä liittyvälle huoltoliikenteen väylälle tulee osoittaa väistämisvelvollisuus muuta liikennettä kohtaan. Väistämisvelvollisuus voidaan toteuttaa tieliikennelain kuvassa 24 esitetyllä liikennemerkillä B5, väistämisvelvollisuus risteyksessä, kuvassa 25 esitetyllä liikennemerkillä B6, pakollinen pysähtyminen tai tapauskohtaisesti liikennevalo-ohjauksella.

Kuva 24. B5 Väistämisvelvollisuus risteyksessä (Tieliikennelaki 729/2018, 2020).



Pakollinen pysähtyminen tai tarpeen vaatiessa liikennevalo-ohjaus ovat perusteltuja ratkaisuja erityisesti tilanteissa, joissa ulosajoväylä risteää jalankulun ja pyöräliikenteen väylän kanssa. Pysähtymispaikka tulee pyrkiä osoittamaan niin, että pysähdyksissä olevalla ajoneuvolla on riittävät näkemät risteävälle väylälle.

Kuva 25. B6 Pakollinen pysähtyminen (Tieliikennelaki 729/2018, 2020).



Liittymäalueella näkemien tulee olla kaikkiin suuntiin riittävät lastausalueelta poistuttaessa (Urban Redevelopment Authority, 2020). Näkemätarkasteluissa oleellista on tietää kuljettajan silmäpisteen korkeus, josta näkemää ryhdytään määrittelemään. Suomessa käytettävissä näkemätarkasteluissa henkilöauton silmäpisteen korkeutena käytetään 1,1 metriä ja kuorma-autojen kohdalla silmäpisteen korkeus on 3,0 metriä. Liittymien näkemät suositellaan toteutettavaksi henkilöautoliikenteen näkemien mukaisesti, koska henkilöauton näkemä on oleellisesti heikompi, kuin kuorma-auton näkemä.

Näkemät muodostuvat haasteeksi erityisesti katettujen tilojen liittymisissä katuverkkoon. Näkemiä risteäville väylille voidaan helpottaa lisäämällä liikennepeilejä ulosajoväylän yhteyteen. Liikennepeilien käyttöä kannattaa tutkia myös tilanteissa, joissa ulosajoväylä liittyy katuverkkoon kulmassa, josta näkemät toiseen suuntaan ovat heikot.

Ulosajoväylän liittymäkohtaan tulee joka tilanteessa varata vähintään ajoneuvon mittainen suora osuus pysähtymistä varten. Pysähtymispaikan pituuskaltevuuden arvoksi tulisi pyrkiä saamaan korkeintaan 3 %. Pituuskaltevuus voi harkinnan mukaan olla enintään 5 % mikäli 3 % pituuskaltevuuden toteuttaminen ei ole mahdollista. Yli 3 % pituuskaltevuuden arvojen toimivuus tulee lähtökohtaisesti varmistaa ajouratarkastelujen avulla.

4.2 Tilan rakenteet

Tilan kiinteät rakenteet rajoittavat operointiin, erityisesti kääntymiseen käytettävää tilaa. Kiinteisiin rakenteisiin lukeutuu muun muassa seinät, laiturirakenteet, pilarit ja palkit. Katettu tila on usein toteutettu niin, että kahden pilarin välissä kulkee palkki, jotka kokonaisuutena muodostavat tilan tukirakenteen. Pilarien välinen etäisyys toisistaan riippuu päällä olevasta rakenteesta.

Yksityisessä haastattelussa Sitowise Oyj:n suunnittelupäällikkö Mikko Vuorinen toteaa, että liikenteelle tarkoitetuissa tiloissa pilarien etäisyys toisistaan vaihtelee tyypillisesti 8,1 metristä 8,5 metriin, mutta myös muita välityksiä on mahdollista käyttää. Lastauspaikkojen peruutustaskujen läheisten pilareiden pilariväli on usein tarpeen kasvattaa kuvassa 26 esitetyn mukaisesti noin 12 metriin operoinnin mahdollistamiseksi. Pilarit ovat muodoltaan joko neliskanttisia tai pyöreitä ja läpimitaltaan yleensä vähintään 0,5 metriä. Suunnittelussa tulee myös huomioida pilarin ympärille mahdollisesti toteutettava suojarakenne, joka pienentää operointitilaa pilarin ympärillä. (Vuorinen, henkilökohtainen tiedonanto 12.04.2021)

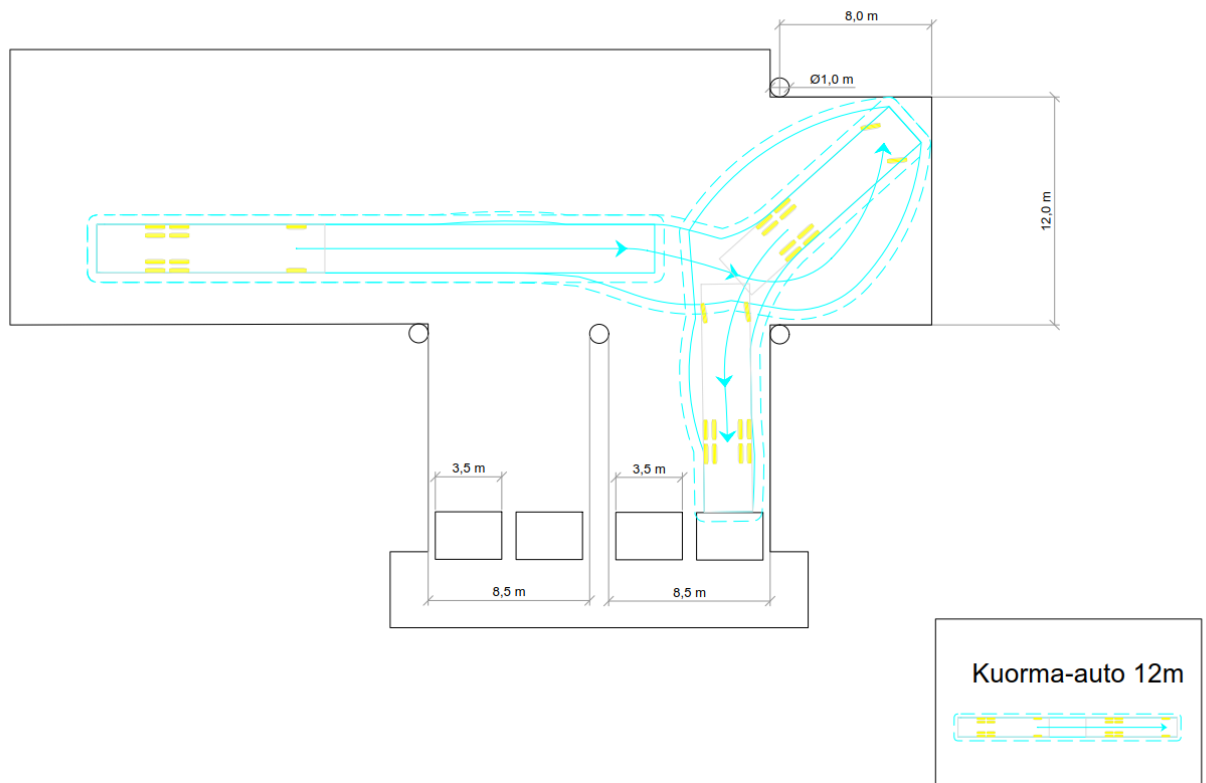
Pilareiden ympärille toteutettavat suojarakenteet voidaan suunnitella, joko avustamaan pilaria kestämään törmäyksen, tai tarjoamaan ylimääräisen ajoneuvoa suojaavan kerroksen. Suojarakenteet tulee suunnitella niin, että ne eivät vähennä käytettävissä olevaa tilaa ajoväylältä eikä pysäköinniltä leveyssuunnassa. (Urban Redevelopment Authority, 2020)

Liikenteen kannalta pyöreät pilarit ovat usein parempia vaihtoehtoja, vaikka ulottuma onkin suurempi. Ajoneuvon kääntyminen jäljittelee muodoltaan hieman pilarin kaarremaista muotoa ja näin ollen pilarin viereistä tilaa on mahdollista hyödyntää hieman paremmin. Muutosehdotukset rakenteisiin vaativat aina yhteistyötä rakennesuunnittelijan kanssa. Muutosehdotukset yleensä tarkoittavat myös korkeampia toteutuskustannuksia ja käytettävissä olevan tilan poistumista toisesta katetun alueen kohdasta.

Lastausalue ja pilarointi kannattaa sijoittaa keskenään linjaan siten, että lastauspaikat on sijoitettu pilareiden väliin niin, että lastauspaikalle ajo on mahdollista. Pilarointia ei suositella

sijoitettavan lastauspaikkojen nurkkiin, sillä laituriin peruuttaminen ja auton ovien avaaminen hankaloituvat. (Vuorinen, henkilökohtainen tiedonanto 12.04.2021)

Kuva 26. Katetun alueen pilareiden välissä operointi.



Palkit muodostavat rajoitteita korkeussuunnassa. Palkkien väliin jää potentiaalisesti esimerkiksi jätekontin kyytiin ottamisessa hyödynnettävissä olevaa tilaa, ellei palkkien välistä aluetta ole hyödynnetty talotekniikan sijoittamiseen. Kiinteiden rakenteiden alapinta määrittää minimikorkeuden ja kaikki tekniikka tulisi sijoittaa sen yläpuolelle. Tekniikkaa ei saa tuoda hallitsemattomasti palkkien alapuolelle. (Vuorinen, henkilökohtainen tiedonanto 12.04.2021)

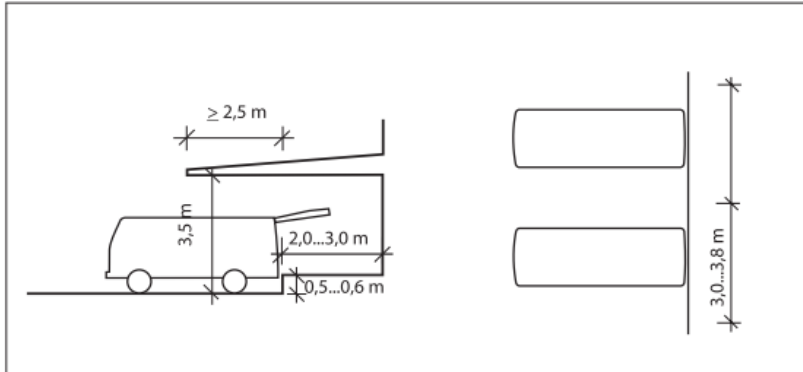
4.2.1 Lastausalueet

Lastausalueet voidaan jakaa kolmeen eri perustyyppiin: sisäkuormaustiloihin, ulkokuormaustiloihin ja tiloihin, joissa kuormausta tehdään sisätiloista kuormaustiivisteovien kautta ajoneuvon seisoessa ulkotiloissa. Sisäkuormaustilassa ajoneuvo seisoo rakennuksen sisällä, mikä tarkoittaa sitä, että ajoneuvon tulee ajaa jossain kohtaa katetun rakenteen alta. Sisäkuormaustilojen vapaan korkeuden tulee olla minimissään 4,7 m. (Rakennustieto Oy, 2010a).

Lastausalueiden pihaja suunnitellessa tulee huomioida, että operoivilla ajoneuvoilla on riittävästi tilaa peruuttaa laitureihin. Suunnittelussa tulee pyrkiä siihen, että peruuttaessa kuljettaja näkee omalta puoleltaan ajoneuvon perän lisäksi myös laiturialueen, johon ollaan peruuttamassa. Piha-alueiden tulisi olla lähtökohtaisesti yksisuuntaisia ja jalankulkuliikenne tulee pyrkiä minimoimaan alueella. (Rakennustieto Oy, 2010a). Laituripaikkojen suunnittelussa tulee huomioida, että riittävät näkemät risteäville jalankulun ja pyöräilyn yhteyksille säilyvät liikenneturvallisuuden varmistamiseksi.

Suunnitteluvaiheessa on oleellista tietää, minkälaiseen käyttötarkoitukseen laiturialueen järjestelyt on toteutettava. Kuorma-autokaluston lastauskorkeus eroaa pakettiautokalustosta, joten tehokkaasti toimivalla huoltopihalla on jokaiselle kalustomuodolle omat puitteensa operointiin. Kuvassa 27 on esitetty pakettiauton lastauslaiturin mitoitus.

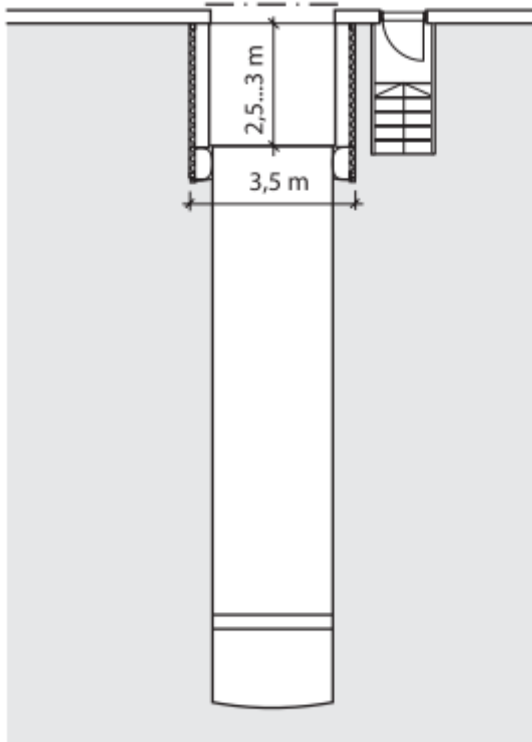
Kuva 27. Pakettiautolle tarkoitetun kuormauslaiturin mittoja (Rakennustieto Oy, 2010a).



Kuva 7. Pakettiautolle tarkoitetun kuormauslaiturin mittoja. Mittakaava 1:200.

Laiturialueen rakenteet riippuvat laituripaikan käyttötarkoituksesta. Jakeluliikenteen kohdalla usein on tarpeen varata tilaa kuormaussillalle tai nostimelle. Kuormaussillalla tai nostimella voidaan vaikuttaa laiturin korkeuteen. Kuormaustilalle suunnitteluvaiheessa varattava tila tulisi olla vähintään 3,5 metriä leveä ja 2,5–3 metriä syvä, kuvassa 28 esitetyn mukaisesti. Nostimeen tai nostopöytään voidaan soveltaa samaa tilavarausta (Rakennustieto Oy, 2010a).

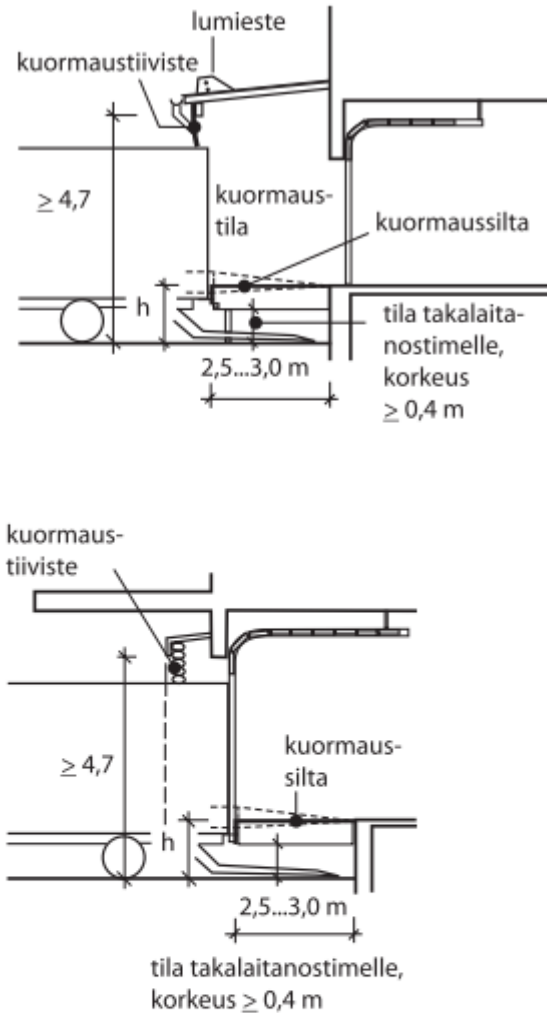
Kuva 28. Kuormaustilan tai nostimen tilavaraukset (Rakennustieto Oy, 2010a).



Kuva 10. Kuormaustilaelementin leveys on noin 3,5 m ja syvyys 3 m, vähintään 2,5 m. Mittakaava 1:200.

Laiturin palvelutarkoitus määrittää myös laiturin korkeuden, sillä pakettiautokaluston lastauskorkeus on noin 0,5 metriä, kun taas kuorma-autoilla lastauskorkeus on kuvassa 29 esitetyn mukaisesti 0,8 metristä 1,3 metriin (Rakennustieto Oy, 2010a).

Kuva 29. Kuorma-autokaluston lastauslaiturin mitoitus (Rakennustieto Oy, 2010a).



Kuormaussillan ja kuormauslaiturin korkeus (h)

- kuorma-autoille 1,1...1,2 m
- kevyille jakeluliikenteen kuorma-autoille 0,8...0,9 m
- konttiliikenteelle (merikontti) 1,3 m

Jos autojen kuormaamiseen ja purkamiseen on eri kuormaustilat, ne suunnitellaan niin, että tavaraa kuljettavat trukit voivat ajaa ylemmältä tasolta alemmalle tasolle.

Tällöin suositeltavat laiturikorkeudet ovat:

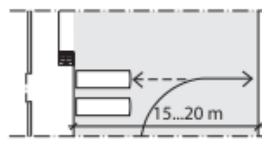
- autojen kuormaamiseen 1,2 m
- auton kuorman purkuun 1,1 m

Laituriin peruuttamiselle varattavan tilan määrä riippuu ajoneuvon tyypistä ja pituudesta.

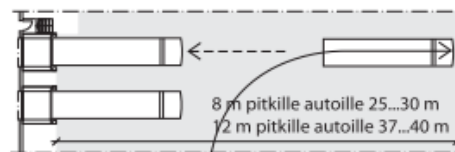
Kuvassa 30 on esitetty Rakennustieto Oy:n laatima lastausalueiden tilantarve ajoneuvon

tyypin mukaisesti. Ohjeessa esitettyjä tilavarauksia on hyvä käyttää tavoitearvoina, mutta yleensä niihin on huoltoliikenteen tiloissa haasteellista päästä. Laituriin peruuttaminen onnistuu pienemmälläkin tilavarauksella. Tilaa on mahdollista tehostaa esimerkiksi kääntymistaskulla.

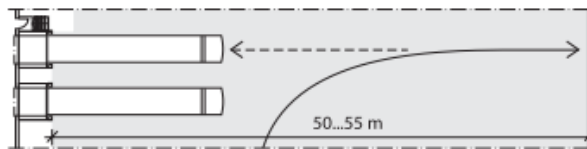
Kuva 30. Lastausalueiden tilantarve ajoneuvon tyypin mukaisesti (Rakennustieto Oy, 2010a).



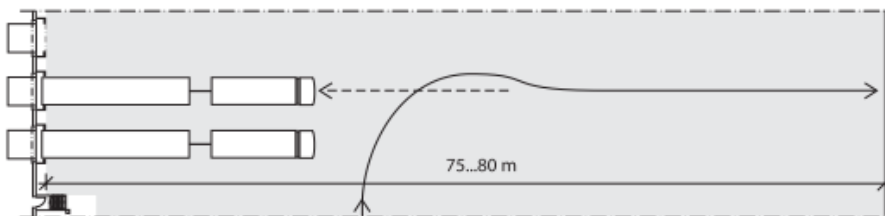
pakettiauto (1:750)



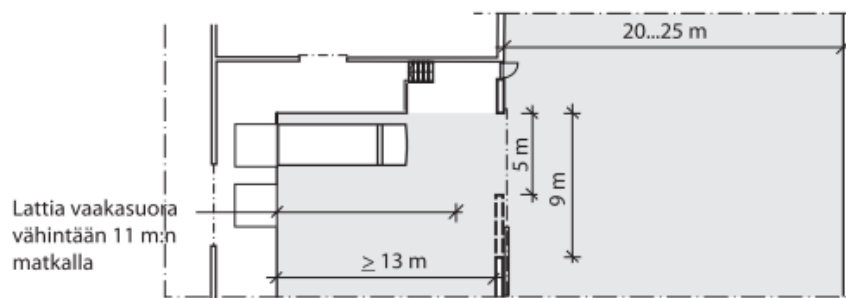
kuorma-auto (1:750)



puoliperävaunuyhdistelmä (1:750)



varsinainen perävaunuyhdistelmä ja vaihdettava kuormatila (1:750)



sisäkuormaustila (1:500)

4.2.2 Jätehuollon kalusteet

Jätehuollon laiturialueelle tulee tehdä tilavaraus jätekontille ja puristimelle. Jätepuristimen pituus vaihtelee viidestä metristä jopa kymmeneen metriin ja jätesäiliön kontin pituus neljästä metristä kuuteen metriin. Suunnittelussa tulee huomioida jätekontin kyytiin nostamiseen vaadittava tila, joka on sekä korkeus että pituussuunnassa merkittävästi tilaa vaativa toimenpide. Suunnittelun kannalta on lisäksi oleellista tietää jätekonttien operointitapa kohteessa, sillä se vaikuttaa tilavarauksiin (Rakennustieto Oy, 2010a).

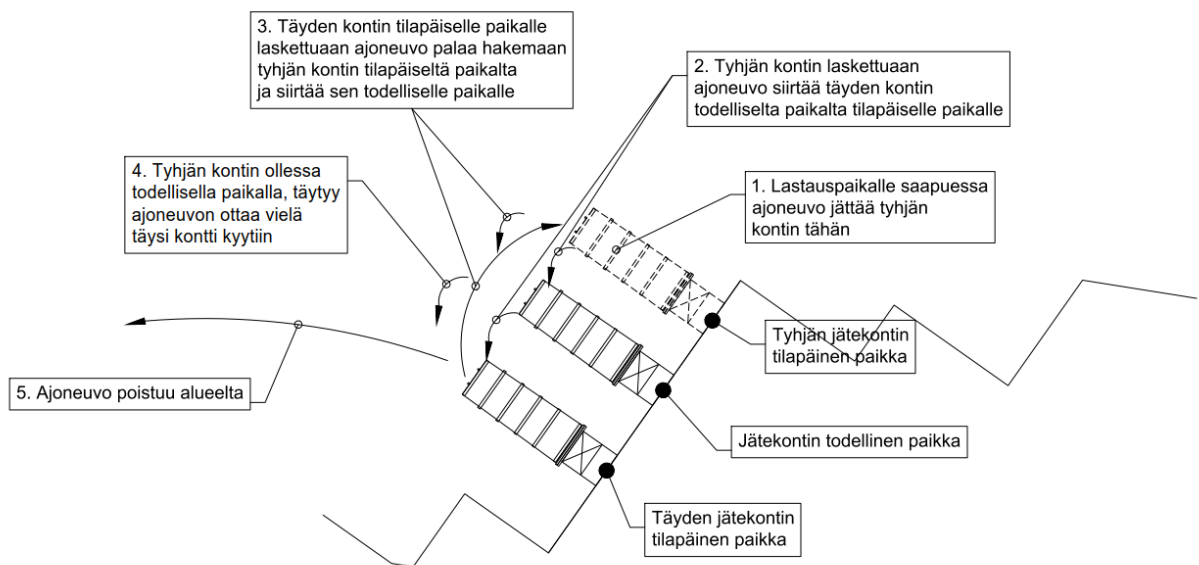
Jätekonttien kyytiin nostaminen ja pois laskeminen eivät ole mahdollisia toimenpiteitä ilman riittäviä tilavaroja. Jäteautojen pituus vaihtelee tyypillisesti 8 metrin ja 10 metrin välillä. Jäteauton ja jätekontin yhteen laskettu pituus vaihtelee siis tyypillisesti 12 ja 16 metrin välillä. Lisäksi ajoneuvon keulan eteen tulisi varata ajovaraa vähintään 0,5 metriä, joten pisin yhteen laskettu tilantarve voi tapauskohtaisesti olla jopa 16,5 metriä.

Rakennustieto Oy on laatinut tilanvarausohjeen puristimella varustetun kontin käsittelylle vuonna 1995. Ohjeen mukaan korkeussuunnassa varattavan tilan tulisi olla kontti kyydissä 3,7 metrin korkuiselle ajoneuvolle 4,5 metristä 4,6 metriin kontin tilavuudesta riippuen ja 3,9 metrin korkuiselle ajoneuvolle 5,0 metriä. (Rakennustieto Oy, 1995). Ohje on korvattu uudemmalla ohjeella vuonna 2015, mutta uusi ohjeistus ei sisällä konttien käsittelyä. Ohjeessa esitettyjen mittojen riittävyyteen tulee suhtautua kriittisesti, sillä ohjeen julkaisun jälkeen moni asia, kuten ajoneuvon suurin sallittu enimmäiskorkeus, on muuttunut. Ohjeen avulla voidaan kuitenkin todeta, että jätepuristinkonttien sijoittaminen katettuihin rakenteisiin on haasteellista toteuttaa.

Jätekonttien kyytiin otettaessa ja pois laskiessa voidaan toimia kahdella eri tavalla. Ajoneuvo voi saapua huoltopihalle tyhjä kontti kyydissä tai ilman konttia. Ilman konttia saapumisen etuna on, että jätekontti saadaan nostettua suoraan kyytiin. Tällainen ratkaisu on tilan suunnittelun kannalta yksinkertaisin ratkaisu toteuttaa, mutta tämä saattaa tuottaa kiinteistön toiminnalle haasteita, kun kontti ei ole tyhjennyksen ajan käytössä. Tämä voidaan ratkaista sijoittamalla kaksi kappaletta jokaista jätejaetta, mikäli se tilan puitteissa on mahdollista.

Tyhjä kontti kyydissä pihalle saavuttaessa, joutuu ajoneuvo laskemaan tyhjän kontin hetkellisesti johonkin saadakseen täyden kontin kyytiin ja tämän jälkeen tyhjä kontti tulee saada siirrettyä paikalle, josta täysi kontti otettiin kyytiin. Tämä vaatii hyvin paljon tilaa, sillä molemmat kontit täytyy saada hetkellisesti mahtumaan huoltopihalle ilman, että käytetään kontille varattua tilaa hyödyksi. Tämä operointiperiaate on esitetty kuvassa 31.

Kuva 31. Operointiperiaate tyhjä jätekontti kyydissä tilaan saavuttaessa.



Tapauskohtaisesti, pääasiassa asuinkiinteistöille, voi olla tarpeen sijoittaa piha-alueelle kiinteitä maahan upotettuja jätteenkeräysjärjestelmiä. Näiden jätteenkeräysjärjestelmien asennus ja tyhjennys voidaan lukea huoltoliikenteen piiriin vaikka varsinaisiin huoltotiloihin niitä ei sijoitettaisikaan. Jätteenkeräysjärjestelmien paikka tulee sijoittaa tilaan, johon ajoneuvo pääsee ajamaan. Jätteenkeräysjärjestelmälle johtava ajoväylä tulee olla leveydeltään vähintään 3 m ja säiliöiden nostotavasta riippuen ajoväylän sivuille varataan vähintään 1,5 metristä 2 metriin tilaa tukijalalle. Tukijalan paikan maaperän tulee olla tukevaa ja nostoalueelle ei saa sijoittaa yläpuolisia johtoja, kasvillisuutta tai muita esteitä. (Molok Oy, 2016a)

Asennuspaikkaa suunnitellessa on myös varattava tilaa ajoneuvon kääntymiselle ja säiliöiden paikalleen nostamiselle. Kääntymiseen asennusta suorittavalle ajoneuvolle tulee pyrkiä varaamaan 20 m leveä ja 20 m pitkä kääntöalue. Säiliöiden paikalleen laskemiselle on usein tarpeen varata vähintään 5,1 m tilaa korkeussuunnassa, koska säiliöt nostetaan paikalleen ajoneuvon kyydissä olevalla nosturilla. Tämän vuoksi säiliöiden asentaminen katettuihin tiloihin on usein erittäin haasteellista. (Molok Oy, 2016b)

4.3 Tilan rajoitteet ja ajovarat

Toimivuuden varmistamiseksi huoltotilan ajoväylän tulee olla koko pituudeltaan ajoneuvolle soveltuva. Toimivuus varmistetaan laatimalla mitoitusajoneuvolla ajouratarkastelut, joiden pohjalta voidaan todeta tilan riittävyys. Kriittisiä kohtia ajoneuvon operoinnille varatuilla alueilla ovat erityisesti väylän kaarteet, sekä laituripaikkaan peruuttamiseen käytettävät tilat.

Ulkotiloissa sijaitsevilla huoltotiloilla on yleensä riittävää tehdä tarkastelut tasokuvassa, mutta tarpeen vaatiessa voidaan tarkastella myös maavaran riittävyttä pituuskaltevuuden ajouratarkasteluilla. Katettujen huoltotilojen kohdalla on aiheellista tutkia myös väylän pituuskaltevuutta ja varmistua siitä, että ajoneuvon katto ei osu katetun tilan rakenteisiin.

Piha-alueilla, kuten ajoväylilläkin, on aina jonkin verran sivuttaiskaltevuutta, jotta sadevedet saadaan ohjattua viemäreihin. Väylän ja piha-alueen sivuttaiskaltevuuden enimmäisarvot päällysteen mukaisesti ovat esitetty kuvassa 32.

Kuva 32. Pinnan vähimmäiskaltevuus päällysteen mukaan (Rakennustieto Oy, 2010b).

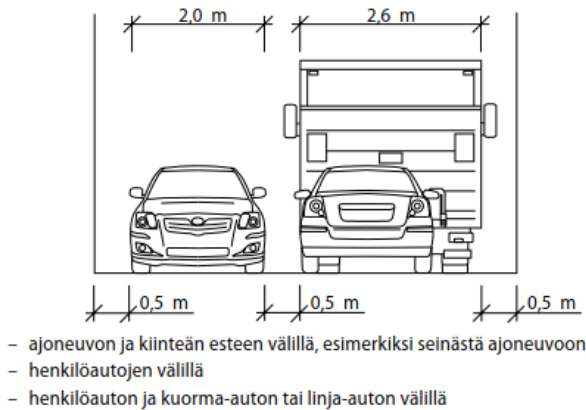
Taulukko 6. Pinnan vähimmäiskaltevuuksia päällysteen mukaan.

Päällyste • käyttökohde	Sivukaltevuus	Viettokaltevuus
Asfaltti		
• ajorata	2,5...3,0 % (1:40...1:33)	
• jalkakäytävä	2,0...2,5 % (1:50...1:40)	
• piha-alue		1,0...3,0 % (1:100...1:33)
Kiveys, laatoitus		
• ajorata	3,0...4,0 % (1:33...1:25)	
• jalkakäytävä	2,5...3,0 % (1:40...1:33)	
• piha-alue		2,0...4,0 % (1:50...1:25)
Sora, murske		
• ajorata	4,0...5,0 % (1:25...1:20)	
• piha-alue		2,0...4,0 % (1:50...1:25)

Huoltotilassa operoinnin kannalta merkittävää on huomioida se, että ajoneuvo ei voi fyysisesti ajaa kiinteisiin kalusteisiin, kuten seiniin tai pilareihin, tai reunakiveen kiinni, joten kaikki tila kohteessa ei ole ajoneuvon hyödynnettävissä. Tästä syystä on tarpeen jättää ajoneuvon ja kiinteän esteen tai reunakiven väliin ajovaraa turvallisen operoinnin ja riittävän tilan varmistamiseksi. Ajovaraa tulee jättää sekä leveys että pystysuunnassa. Kuorma-autokaluston renkaat eivät sijaitse korin reunoissa, minkä vuoksi käänöksissä syntyy etu- ja takaylityksiä ja tästä syystä ajovaraan tulee kiinnittää erityishuomiota käänöksissä ja ajovaraa tulee kasvattaa tarpeen mukaan.

Kuvassa 33 on esitetty Rakennustieto Oy:n ”Ajoväylät, hitaasti liikennöitävät” ohjeistuksen mukaiset ajovara ajoneuvon ja kiinteän esteen, tai toisen ajoneuvon välillä, joka on vähintään 0,5 metriä. Esitettyjä etäisyyksiä voidaan soveltaa tilanteisiin, joissa ajonopeus on alle 20 km/h.

Kuva 33. Ajovarot kiinteään esteeseen tai ajoneuvoon (Rakennustieto Oy, 2016b).



Tilanteet, joissa kiinteä este alkaa suoraan ajoväylän reunasta, ovat harvinaisia. Useimmiten kiinteän esteen ja ajoväylän välissä on reunavyöhyke, jonka tarkoitus on suojata sekä ajoväylän rakenteita että ajoneuvoa törmäämiseltä. Ajovara ajoneuvon reunasta reunakiveen tulisi olla kuvassa 34 esitetyn mukaisesti vähintään 0,2 metriä. Kuorma-autoissa on ajoneuvosta riippuen keulassa ja perässä ylitystä, joten ajoneuvon kori voi siis tapauskohtaisesti ylittää reunakivilinjan, kunhan ajoneuvon renkaat eivät ylitä reunakivilinjaa.

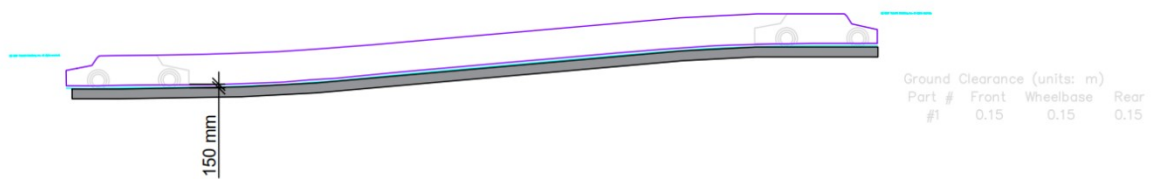
Kuva 34. Ajovara reunakiveen (Rakennustieto Oy, 2016b).



Ajovara tulee huomioida korkeussuunnassa sekä väylän pintaan että mahdolliseen kattorakenteeseen. Etäisyys ajoneuvon korin pohjasta väylän pintaan, eli maavara tulee huomioida ajoyhteyttä suunniteltaessa. Kuorma-autokaluston maavara on henkilöautoa suurempi. Huoltotiloihin on yleensä tarpeen pystyä ajamaan satunnaisesti myös

henkilöautoilla, joten maavaran suhteen tarkastelut kannattaa suorittaa henkilöautokalustolla. Riittävän maavaran tarkastelu henkilöautolla on esitetty kuvassa 35.

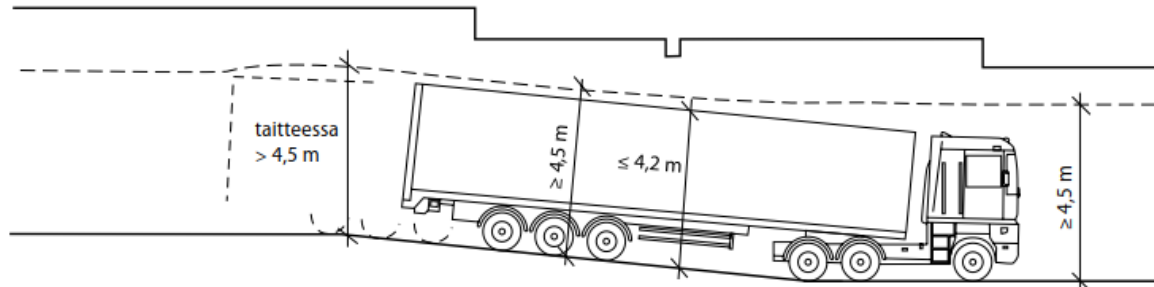
Kuva 35. Väylän pituuskaltevuuden ajouratarkastelu henkilöautolla.



Liikenne ja viestintävirasto Traficom 1.3.2021 antama asetus ”Ajoneuvon ja sen rakenteen muuttaminen” määrittää henkilöauton normaalin maavaran vaihtelevan 100-200 mm välillä. Pienin sallittu maavara on 80 mm. (Liikenne ja viestintävirasto Traficom, 2021)

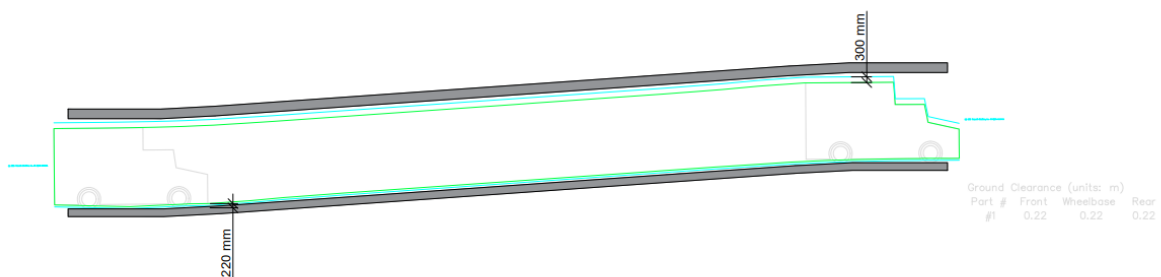
Katetun tilan korkeus suunnitellaan korkeimman tilaan ajavan ajoneuvon mukaisesti. Huoltotiloihin suuntautuu yleensä kuorma-autokalustoa, joten korkeus on mitoittettava kuorma-autoille sopivaksi. Ajovaraa ajoneuvon katon ja katetun rakenteen alapinnan väliin tulisi varata suorilla osuuksilla vähintään 300 mm. Rakennustieto Oy:n ohjeistus ajoneuvon ajovarasta kattorakenteeseen on esitetty kuvassa 36. Kuvan 36 ajoneuvon korkeus on enintään 4,2 metriä, mutta nykyinsäädännön mukaan ajoneuvon suurin sallittu vapaa korkeus on 4,4 metriä, joten kuvassa esitetty 4,5 metriä ei ole välttämättä riittävän korkeus huoltotilan mitoittamiseen. Tätä on tutkittava tapauskohtaisesti.

Kuva 36. Kuorma-auton ajovara kattorakenteeseen (Rakennustieto Oy, 2016b).



Kuvassa 36 esitetyn mukaisesti ajoväylän taitekohdissa on usein tarpeen varata suurempi ajovara ajoneuvon korin kallistuksen takia. Kaltevuuksiltaan virheellisesti mitoitettu ajoväylä voi aiheuttaa ajoneuvon katon kolhiintumisen perän kallistuessa ylös ajoväylän yläosassa. Ajoväylän alaosassa ajoneuvon keula voi kolhiintua kohtauskulman ollessa liian jyrkkä ja ajoneuvon perä taas jättökulman ollessa liian jyrkkä. Katettujen rakenteiden tarkasteluihin on mahdollista tehdä ajouratarkastelut 3D-muodossa, jolloin voidaan samanaikaisesti huomioida riittävä leveys ja korkeus. Vaihtoehtona on myös tehdä erikseen pituuskaltevuustarkastelu ja tasossa tehtävät tarkastelut. Kuvassa 37 on esitetty pituuskaltevuuden ajouratarkastelu kuorma-autokalustolla katetussa tilassa.

Kuva 37. Kuorma-auton pituuskaltevuuden ajouratarkastelu 2D:nä.



Toimivien huoltoliikenteen järjestelyjen suunnittelu vaatii usein monialaista osaamista suunnittelutiimiltä. Ulkotiloihin suunnitteleminen on lähtökohtaisesti aina yksinkertaisempaa kuin katettuihin tiloihin, sillä huomioitavia asioita, kuten

korkeusrajoitteet ja pilarointi, on vähemmän. Katettuja tiloja suunnitellessa suunnitteluun tulee usein osallistaa myös rakennesuunnittelua.

4.4 Kulunvalvonta ja ovirakenteet ajoyhteyksillä

Huoltoliikenteen tiloihin voi olla tarpeen lisätä kulunvalvontaa, jotta alueelle ei pääse ulkopuolisia ajoneuvoja tai jalankulkijoita. Kulunvalvonta toteutetaan yleensä portin ja tunnistusteknologian yhdistelmällä. Tunnistusteknologia voi olla sidonnaista ajoneuvon rekisterikilven tunnistamiseen tai henkilön kulkulupaun. Kulunvalvonta perustuu joko radiotaajuuksien hyödyntämiseen tai valvontakameran käyttöön ja sitä ohjaavaan ohjelmistoon (Visi, n.d.). Kohteessa käytetty tunnistusmenetelmä asettaa erilaisia tarpeita huoltotiloihin johtavalle sisäänajoväylälle.

Ajoneuvon rekisterikilpeen sidonnainen kulunvalvonta vaatii sen, että porttiin asennettu kamera pystyy tunnistamaan ajoneuvon rekisterikilven. Kamera on usein asennettu niin, että ajoneuvo tulee ajaa kohtisuoraan porttia vasten, joten katualueen ja portin välisen väylän tulee olla riittävän pitkä ajoneuvon oikaisemiselle.

Henkilön kulkulupaun sidonnainen tunnistusteknologia vaatii puomin läheisyyteen sijoitettavan kiinteän laitteen, johon kulkulupaa näytetään. Laite tulee pyrkiä sijoittamaan siten, että kuljettaja pystyy ajamaan niin lähelle laitetta, että kulkuluvan esittämistä varten ei joudu poistumaan ajoneuvon sisältä. Näin ollen sijoitus kaistan vasempaan reunaan on tavoiteltava ratkaisu.

5 Huoltotilat – Case esimerkit

Työn yhteydessä laadittiin esimerkkejä kokonsa puolesta erilaisista huoltotiloista ja järjestelyiden suunnittelusta. Esimerkkien avulla hahmoteltiin tyypillisesti pienintä mahdollista aluetta huoltotilojen sijoittamiselle ja pohdittiin suurempien kohteiden kohdalla mitä asetetaan tavoitteiksi operoinnille.

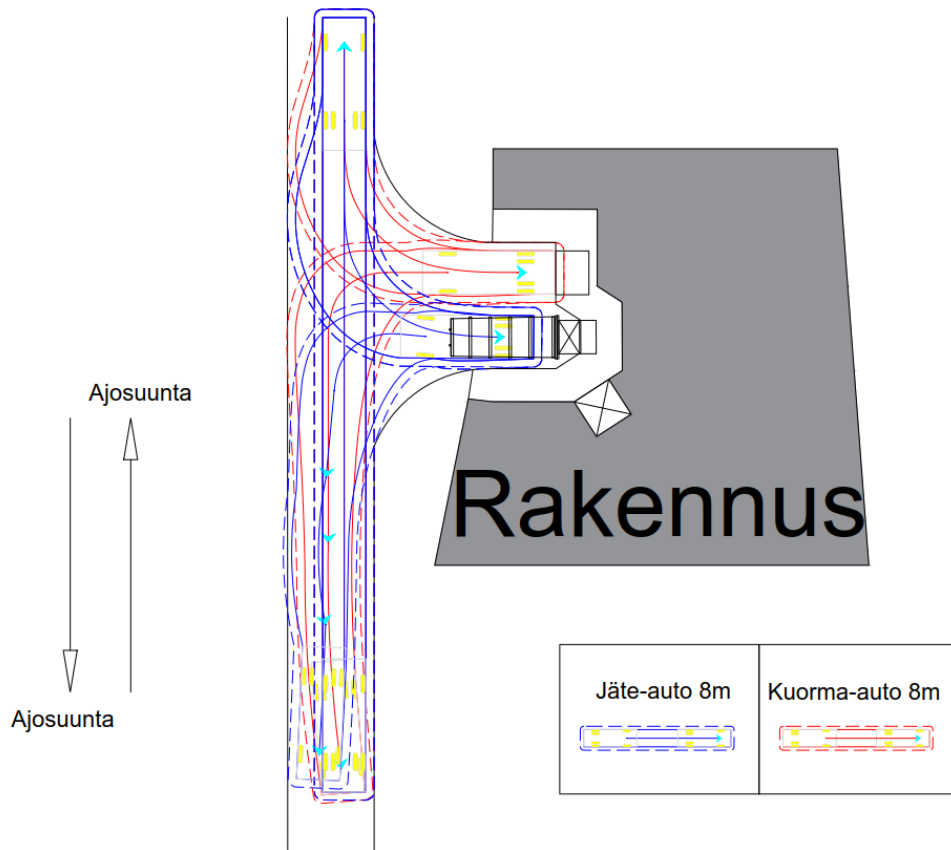
5.1 Case minimitila

Tyypillisimmin pieniä huoltotiloja ovat muun muassa pienemmät toimistorakennukset, joihin suuntautuu muutama kuljetus päivässä eri ajankohtina. Operoinnin tulee yleensä onnistua vähintään 8 metriä pitkällä kuorma-autokalustolla, koska kiinteistöille suuntautuu yleensä vähintään jätehuoltoliikennettä. Pienien huoltotilojen suunnittelussa riittää kriteerinä yleensä se, että operointi on mahdollista tilaan suunnitellulla mitoitusajoneuvolla. Huoltoliikenteen määrien ollessa vähäisiä on hyväksyttävää, että ajoneuvo joutuu huoltopihalle tai pois sieltä ajaessaan pysähtelemään ja peruuttelemaan muutamia kertoja tontin ajoväylällä edestakaisin päästäkseen tontille tai sieltä pois, mikäli siitä ei aiheudu muulle liikenteelle merkittävää haittaa.

Huoltopihaksi voidaan kutsua tilaa, jossa on vähintään yksi huoltoliikenteen käytössä oleva laituripaikka. Useimmiten kuitenkin pienillekin huoltopihoille on tarpeellista sijoittaa vähintään kaksi laituripaikkaa, joista toinen on suunniteltu jätehuollon tarpeisiin ja toinen jakeluliikenteelle. Jätehuollon paikalla on varattava riittävästi tilaa jätepuristimelle ja kontille. Tilan rajallisuuden vuoksi jakeluliikenteen lastauspaikkaan ei yleensä varata tilaa kuormaussilloille tai nostimille, ellei kalusto sitä edellytä.

Odotustilan sijoittaminen minimihuoltotilaan on lähtökohtaisesti haastavaa. Odotustilan perusteltu sijoitus vaatii yleensä pitkän ajoyhteyden tilaan tai luvan kaupungilta seisottaa ajoneuvoa hetkellisesti katualueella. Tontille mahdollisesti sijoitettua kääntymistaskua voidaan hyödyntää myös kaluston odotustilana. Esimerkki pienestä huoltopihasta on esitetty kuvassa 38.

Kuva 38. Minimi huoltoliikenteen tila.



5.2 Case keskisuuri tila

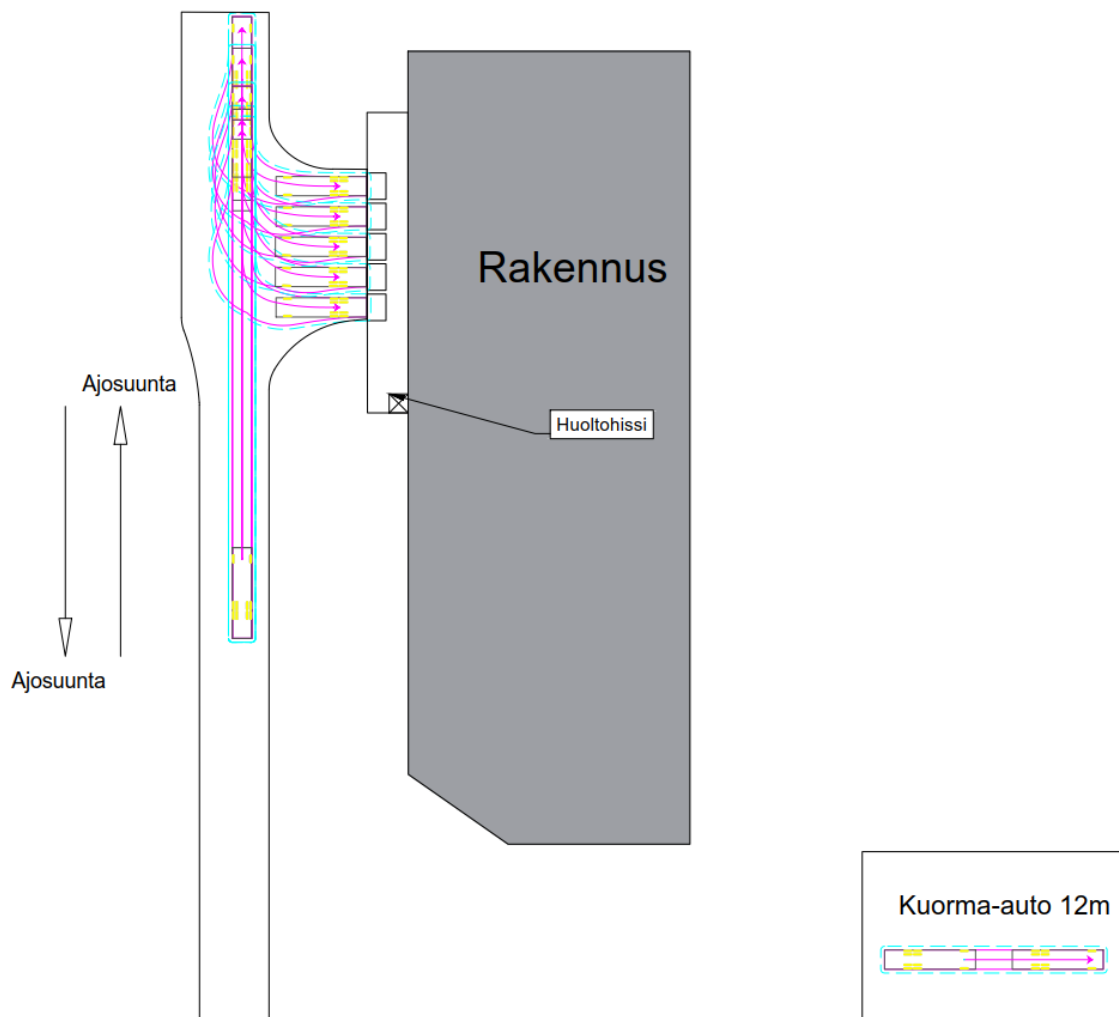
Tyypillinen keskisuuren kokoinen huoltotila on esimerkiksi kauppakeskuksissa, joihin saapuu lukuisia tavarakuljetuksia ja muutamia jätekuljetuksia päivässä. Operoinnin varmistamiseksi laituripaikkojen ja vapaan tilan määrää tulee kasvattaa. Laituripaikkojen ja operointitilan määrä tulee aina suhteuttaa käytettävissä olevaan tilaan ja huoltoliikenteen määrään, sekä luonteeseen. Keskisuurissa huoltoliikenteen tiloissa on useimmiten 5–8 laituripaikkaa, joista noin 50 % on jätehuollolle suunniteltuja ja loput jakeluliikenteelle. Sopiva määrä ja paikkojen jakautuminen riippuvat hyvin paljon kohteen luonteesta. Tilasta riippuen voi olla tarpeen sijoittaa myös erillinen pakettiauto kalustolle soveltuva kuormauslaituri.

Keskisuuren huoltotilan mitoittavana ajoneuvona käytetään yleensä lähtökohtaisesti keskusta-alueilla 10 metriä pitkää kuorma-autoa ja muuten 12 metriä pitkää kuorma-autoa.

Tarpeen vaatiessa voidaan mitoitusajoneuvona käyttää suurempaakin kalustoa. Mikäli halutaan saada täysi varmuus tilan riittävydestä ja on selvää, että tilassa ei tule operoimaan ajoneuvoyhdistelmiä, kannattaa mitoittavana ajoneuvona käyttää 13 metriä pitkää kuorma-autoa. Tämän pituista ajoneuvoa mitoitukseen käytettäessä voidaan varmistua siitä, että voimassa olevan tieliikennelain ajoneuvon enimmäispituus tulee huomioitua.

Laituripaikkojen määrän lisääntyessä operointi laiturialueen keskivaiheilla sijaitseville laituripaikoille yleensä helpottuu. Esimerkkitapaus keskisuuresta huoltopihasta, jossa on 5 laituripaikkaa, on esitetty kuvassa 39. Kuvan 39 huoltopihan mitoitus on tehty 12 metrin kuorma-autolla, jotta laituripaikkojen yksityiskohtainen käyttötarkoitus voidaan määrittellä tarkemmassa suunnitteluvaiheessa.

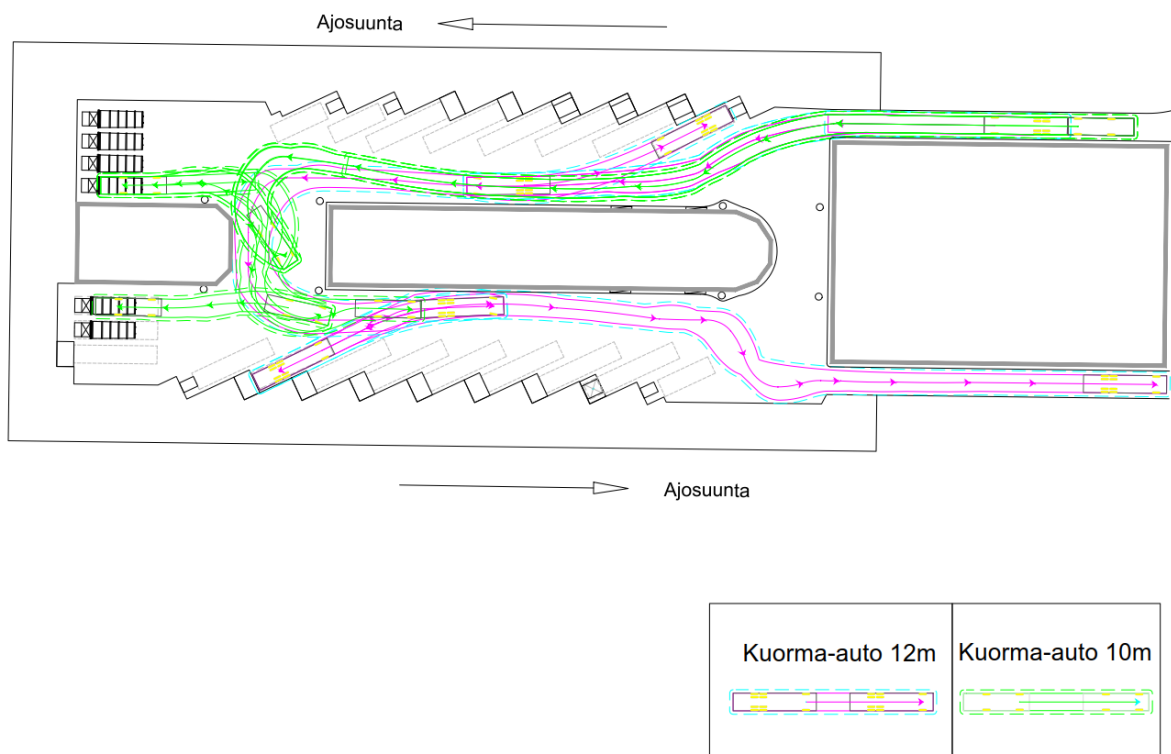
Kuva 39. Keskisuuri huoltoliikenteen tila.



5.3 Case suuri tila

Suuret huoltotilat ovat tyypillisesti esimerkiksi isoja kauppakeskuksia, joiden tiloissa operoidaan lähes koko ajan. Suurien huoltotilojen suhteen mitoittavana ajoneuvona on lähes poikkeuksetta tarpeen käyttää vähintään 12 metriä pitkää kuorma-auto kalustoa. Kohteesta riippuen tilat voi olla tarpeen mitoittaa myös ajoneuvoyhdistelmille. Suurien tilojen kohdalla tilan toiminnan edellytyksenä on riittävät tila- ja laituripaikkavaraukset, jotta kaluston operoinnista saadaan sujuvaa ja huoltotila ei ruuhkaudu ja pahimmassa tapauksessa aiheuta ruuhkaa myös sisäänajoväylän ruuhkautumisen myötä muulle liikenteelle. Tässä työssä suuriksi huoltotiloiksi luokitellaan kaikki yli 8 laituripaikkaa sisältävät tilat. Esimerkki suuresta huoltoliikenteen tilasta on esitetty kuvassa 40.

Kuva 40. Suuri huoltoliikenteen tila.



6 Yhteenveto

Tila tulee aina suunnitella suurimman tilassa operoivan ajoneuvon mukaan palvelemaan tilalle suunniteltua käyttötarkoitusta. Toimivat huoltoliikenteen järjestelyt mahdollistavat alueen muun liikenteen sujuvuuden ja liikenneturvallisuuden, joten toimivien ratkaisujen suunnitteluun kannattaa ehdottomasti panostaa.

Ennen itse tilan suunnittelemista tulee selvittää asettaako tilaan johtava katuverkko tai muu ulkoinen tekijä rajoitteita kaluston käyttöön. Huoltoliikenne tulee mahdollisuuksien mukaan pyrkiä erottamaan muista, erityisesti kevyemmistä liikennemuodoista. Huoltoliikenteen luonteen ja määrän tutkiminen ennen tilan suunnittelua on ensiarvoisen tärkeää hyviin ja perusteltuihin ratkaisuihin päätymiseksi.

Huoltoliikenteen järjestelyiden sijoittaminen ulkotiloihin on useimmissa tapauksissa tavoiteltava ratkaisu edullisimpien kustannusten ja helpomman operoinnin johdosta. Huoltotilojen sijoittaminen maanalaisiin tiloihin luo mahdollisuuksia toteuttaa keskusta-alueille riittävän suuret ja toimivat järjestelyt maanpäällisen tilan säilyessä muussa käyttötarkoituksessa.

Tilassa operoimiseen tulee joka tilanteessa varata riittävät ajovarat ajoneuville sekä leveys että korkeussuunnassa. Tilan mitoitus huomioimatta ajovaroja saattaa aiheuttaa sekä huoltoliikenteen kaluston, että tilan rakenteiden rikkoutumisen. Käytettävissä olevan tilan muoto vaikuttaa kiinteiden rakenteiden sijoitteluun ja huoltotilan sisäisiin liikennejärjestelyihin. Jokaista tilaa tulee tarkastella omana kokonaisuutenaan.

Työn lopputuloksena luotiin Sitowise Oyj:n sisäiseen käyttöön ohjeistus huoltotilojen mitoitukseen, jonka avulla voidaan perehdyttää nuorempia suunnittelijoita huoltotilojen suunnitteluun. Ohjeistuksen on myös tarkoitus toimia tarkistuslistana kokeneemmille suunnittelijoille ja tukea konsulttiyrityksen laadunvarmistusta.

Työn kannalta oleellisia lisäselvitystarpeita heräsi erityisesti jäteautokaluston tilantarpeiden tarkempaan selvitykseen. Uusin ohjeistus tilantarpeisiin liittyen löytyi lähes 30 vuoden takaa,

jonka aikana mittarajoitukset ovat uudistuneet useasti ja käytetyn kaluston koon kasvamista voidaan pitää todennäköisenä.

Lähteet

- Liikenne- ja viestintäministeriö. (14. 4. 2019). *Ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muutos – Aiempaa pidemmät ja uudentyypiset ajoneuvoyhdistelmät*. Liikenne ja viestintäministeriö. Noudettu osoitteesta <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/LVM%20HCT%20Forum.pdf>
- Liikenne ja viestintävirasto Traficom. (1. 3. 2021). *Auton ja sen perävaunun rakenteen muuttaminen*. Noudettu osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/454001/46612>
- Liikennevirasto. (2011). *Radan eristys- ja välikerrosten tiiviys- ja kantavuustutkimus*. Helsinki. Noudettu osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts_2011-10_radan_eristys_web.pdf
- Liikennevirasto. (2012). *Tiesuunnittelun liikennetekniset perusteet*. Helsinki. Noudettu osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts_2012-50_tiesuunnittelun_liikennetekniset_web.pdf
- Logistiikan maailma. (n.d.). *Maantiekuljetusten kalusto*. Haettu 4. 4 2021 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/maantiekuljetus/mitat-ja-painot/>
- Molok Oy. (9. 2016a). *Asennuksessa vaadittava nostotila*. Noudettu osoitteesta https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2911959/Molok-March2018/Pdf/asennuksessa_vaadittava_nostotila.pdf?t=1521185060803
- Molok Oy. (9. 2016b). *Asennuspaikan suunnittelu*. Noudettu osoitteesta https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2911959/Molok-March2018/Pdf/Asennuspaikan_suunnittelu_01.pdf?t=1521261602954
- Poutanen, R. (2009). *Kauppakeskusten liikennejärjestelyjen suunnitteluopas*. [Diplomityö, Teknillinen korkeakoulu]. Noudettu osoitteesta <http://lib.tkk.fi/Dipl/2009/urn100101.pdf>
- Rakennustieto Oy. (1. 8. 1995). *RT 69-10584 Kiinteistön jätehuolto*. Noudettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2069-10584>
- Rakennustieto Oy. (27. 5. 2010a). *RT 98-10999 Kuormaustilat*. Noudettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2098-10999>
- Rakennustieto Oy. (8. 2010b). *RT 89-11002 Pihojen pohja- ja päällysrakenteet*. Noudettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2089-11002>

Rakennustieto Oy. (2. 5. 2016a). *RT 98-11213 Ajoneuvojen mittoja*. Noudettu osoitteesta

<https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2098-11213>

Rakennustieto Oy. (5. 2016b). *RT 98-11214 Ajoväylät, hitaasti liikennöivät*. Noudettu

osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2098-10481>

Tieliikennelaki 729/2018. (1. 6. 2020). Noudettu osoitteesta

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180729>

Urban Redevelopment Authority. (5. 2020). *Loading Bay Design and Operations Best Practice*

Guide. Noudettu osoitteesta <https://www.ura.gov.sg/->

[/media/Corporate/Guidelines/Development-control/Circulars/2020/Jul/dc20-05%20-%20Guideline.pdf?la=en](https://www.ura.gov.sg/-/media/Corporate/Guidelines/Development-control/Circulars/2020/Jul/dc20-05%20-%20Guideline.pdf?la=en)

Vesala, J. (2019). *Ajouratarkastelujen ohjeistus Helsingissä*. [Opinnäytetyö, Hämeen

ammattikorkeakoulu]. Noudettu osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk->

[201902061995](http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201902061995)

Visi. (n.d.). *RFID- ja rekisteritunnistukseen perustuvat kulunvalvontajärjestelmät sekä*

porttipuhelimet ja teollisuuden kuulutusjärjestelmät. Haettu 28. 4 2021 osoitteesta

<https://www.visi.fi/valvonta/kaytannon-esimerkkeja-kulunvalvonnasta>