

Kasper Partanen

Tilapäiset liikennejärjestelyt

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

21.3.2018

Tekijä(t) Otsikko	Kasper Partanen Tilapäiset liikennejärjestelyt
Sivumäärä Aika	38 sivua 21.3.2018
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Infrarakentaminen
Ohjaaja(t)	Työpäällikkö Jaakko Mäkelä Lehtori Aarne Seppänen
<p>Tämän insinöörityön aiheena ovat tilapäiset liikennejärjestelyt. Insinöörityön tilaajana toimi Graniittirakennus Kallio Oy. Työn tavoitteena oli esitellä ohjeita ja määräyksiä koskien liikennejärjestelyitä, lainsäädäntöä sekä liikenteenohjauslaitteita. Työn pohjalta on tarkoitus tehdä yritykselle prosessikaavio liikennejärjestelyiden toteuttamisen helpottamiseksi kokemattomalle työnjohtajalle.</p> <p>Insinöörityö toteutettiin kirjallisuustutkimuksena, hyödyntäen kuitenkin käytännön kokemuksia liikennejärjestelyiden toteuttamisesta työmaalla. Työn lähdemateriaalina käytettiin valmiita ohjeita ja ohjeistuksia, joita on tehnyt mm. Liikennevirasto ja kunnat. Tässä työssä käsiteltävät kunnat ovat Helsinki, Espoo ja Vantaa.</p> <p>Työn lopputuloksena yritykselle toteutettiin prosessikaavio ja muistilista, se pitää sisällään tilapäisten liikennejärjestelyiden pääperiaatteita luvan hakemisesta toteutukseen.</p>	
Avainsanat	Tilapäiset liikennejärjestelyt, työmaa, varoitus-, ohjaus- ja sulkulaitteet

Author Title Number of Pages Date	Kasper Partanen Temporary Traffic Arrangements 38 pages 21 March 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Infraconstruction
Instructors	Jaakko Mäkelä, Project Manager Aarne Seppänen, Senior Lecturer
<p>The subject of this Bachelor's thesis is temporary traffic arrangements. The study was commissioned by Graniittirakennus Kallio Oy. The aim of the thesis was to present instructions and regulations regarding traffic arrangements, legislation and traffic control equipment. Based on the study, the intention was to provide the company with brief instructions for facilitating the implementation of the transport arrangements.</p> <p>The Bachelor's Thesis was carried out as a literature study utilizing practical experiments on the implementation of traffic arrangements on the construction site. The source material was existing instructions by, for example, The Finnish Transport Agency and the municipalities. The municipalities covered here are Helsinki, Espoo and Vantaa.</p> <p>As a result of this Bachelor's Thesis a brief guide and a checklist for the company was compiled, including the main principles of the execution of temporary traffic arrangements.</p>	
Keywords	Temporary traffic arrangements, construction site, warning, control and closing devices

Sisällys

Lyhenteet

1	JOHDANTO	1
2	TILAPÄISTEN LIIKENNEJÄRJESTELYIDEN PERIAATTEET	1
3	TOIMINTA KATU- JA TIEALUEELLA	3
3.1	Tien ja kadun määritelmät	3
3.2	Lainsäädäntö	3
3.3	Luvan hakeminen	4
3.3.1	Helsinki	7
3.3.2	Espoo	8
3.3.3	Vantaa	9
3.3.4	Joukkoliikenteen muutokset	10
4	TILAPÄISTEN LIIKENNEJÄRJESTELYIDEN TOTEUTTAMINEN	11
4.1	Toteutus työmaalla	11
4.2	Esteetön ympäristö	12
4.3	Varoitus-, sulk- ja huomiolaitteita	15
4.4	Yleisiä työkohteen suojaustapoja	19
4.4.1	Sulkuaita	19
4.4.2	Sulkupylväs	21
4.4.3	Varoitusvalot	22
4.4.4	Liikennemerkkit	23
4.4.5	Työmaakaiteet	24
4.4.6	Tiementunnukset	31
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	35
	Lähteet	36

Lyhenteet ja käsitteet

HKL	Helsingin kaupungin liikennelaitos
HKR	Helsingin kaupungin rakennusvirasto
HSL	Helsingin seudun liikenne
HSY	Helsingin seudun ympäristöpalvelut
Kunnossapitolaki	Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta, säädösnumero 699/1978
KVL	Keskimääräinen vuorokausiliikenne, ajon / vrk

1 JOHDANTO

Tilapäisiä liikennejärjestelyitä ohjaavat monet lait ja asetukset. Näissä on esitetty, millälaisia vastuita ja velvollisuuksia eri toimijoilla on. Liikennevirasto on laatinut useita ohjeita, näitä ohjeita käytetään useissa hankkeissa tie- ja katualueella sekä myös koulutuksissa.

Kaupungit ovat myös tehneet omia ohjeitaan kadulla työskentelyyn. Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen järjestävät yhdessä myös Pääkaupunkiseudun katutyöt -koulutuksen ja sitä saatetaan jo vaatia tilapäisiä liikennejärjestelyjä tehtäessä näissä kaupungeissa.

Liikennejärjestelyihin ei ole kuitenkaan olemassa valmista kaavaa, jonka avulla jokainen hanke voitaisiin suorittaa loppuun. Jokainen hanke on aina oma liikennejärjestelykokonaisuutensa. Valmiit ohjeet ja käytännöt antavatkin hyvän pohjan uusien toteuttamiseen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia olemassa olevia ohjeita ja asetuksia tilapäisten liikennejärjestelyiden toteuttamiseen. Tässä työssä käydään läpi, mitä ovat tilapäiset liikennejärjestelyt ja miten niitä toteutetaan aina lupien hakemisesta työmaalla toteuttamiseen. Työssä on myös esiteltyä yleisempiä liikennejärjestelyissä tarvittavia laitteita sekä niille annettuja vaatimuksia.

Tämän opinnäyte työn tavoitteena on toteuttaa Graniittirakennus Kallio Oy:lle prosessi-kaavio tilapäisten liikennejärjestelyiden toteuttamiseen. Kaavioon on tarkoitus sisällyttää yhdistelmä parhaista käytännöistä ja ohjeista, pitäen sisällään luvan hakemisen, liikenteen ohjauslaitteiden toimintaluokituksen.

2 TILAPÄISTEN LIIKENNEJÄRJESTELYIDEN PERIAATTEET

Tilapäisten liikennejärjestelyiden toimivuutta on tarkasteltava koko ajan ja muutettava liikenteen sujuvuuden ja toimivuuden ehdoilla työn edetessä. Liikennejärjestelyitä ei voida toteuttaa vain omasta näkökulmasta vaan siinä täytyy ottaa huomioon kaikki, myös sellaiset joille paikka ei ole ennestään tuttu. Liikenteen pitää toimia myös pimeällä. [9.]

”Työmaalla vastuu liikennejärjestelyistä on työmaan vastaavalla mestarilla ja liikennejärjestelyistä vastaavalla henkilöllä. Rakennuttajalla on vastuu valvoa, että työmaalla toimitaan ja noudatetaan sovittuja ohjeita.” Ohjeiden ja sovittujen asioiden noudattamatta jättämisestä jotka johtavat vahinkotapauksiin, voidaan pahimmassa tapauksessa joutua rikosoikeudelliseen käsittelyyn. [12.]

Vastuu on luvansaajalla, vaikka tilapäiset liikennejärjestelyt toteuttaisivat joku muu taho. Luvan saaja nimittää vastuu henkilön, tämän kyseisen henkilön täytyy olla hyvin ajan tasalla liikenteenohjaus- sekä varoituslaitteiden käytöstä. Vastuuhenkilö toteuttaa ja valvoo liikennejärjestelyiden ajantasaisuudesta ja valvoo että ne puretaan töiden loputtua. Vastuuhenkilö vastaa kaikista liikennejärjestelyihin liittyvistä asioista kellon ympäri, myös viikonloppuisin. Järjestelyiden toteuttajan on pyrittävä toteuttamaan järjestelynsä niin että koneelliset kunnossa- ja puhtaanapitoajoneuvot pystyvät tekemään työnsä, mikäli tämä ei toteudu niin luvansaaja joutuu itse hoitamaan kunnossa- ja puhtaanapidon. [9.]

Pääperiaatteet:

- Työmaa ei saa aiheuttaa kohtuutonta haittaa liikenteelle, sekä ajoneuvo- että kevytliikenne.
- Järjestelyt pyritään toteuttamaan siten, että niiden häiriö liikenteelle on mahdollisimman lyhytkestoinen.
- Kevyen liikenteen huomioon ottaminen.
- Vältetään työn tekoa ruuhka-aikoina vilkkailla väylillä, liikenteen sujuvoittamiseksi.
- Tilapäisten järjestelyiden väylien pinnan kunnan tarkkailu sekä liukkauden torjuminen.
- Järjestelyt on pidettävä kunnossa kaiken aikaa sekä niitä on päivitettävä tarpeen vaatiessa.
- Liikenteen ohjauksellisten laitteiden on oltava yksinkertaisia sekä helposti havaittavissa.
- Järjestelyiden on toimittava myös pimeällä.
- Kaivannot täytyy suojata.
- Työmaa-alue täytyy eristää muulta liikenteeltä. [9.]

3 TOIMINTA KATU- JA TIEALUEELLA

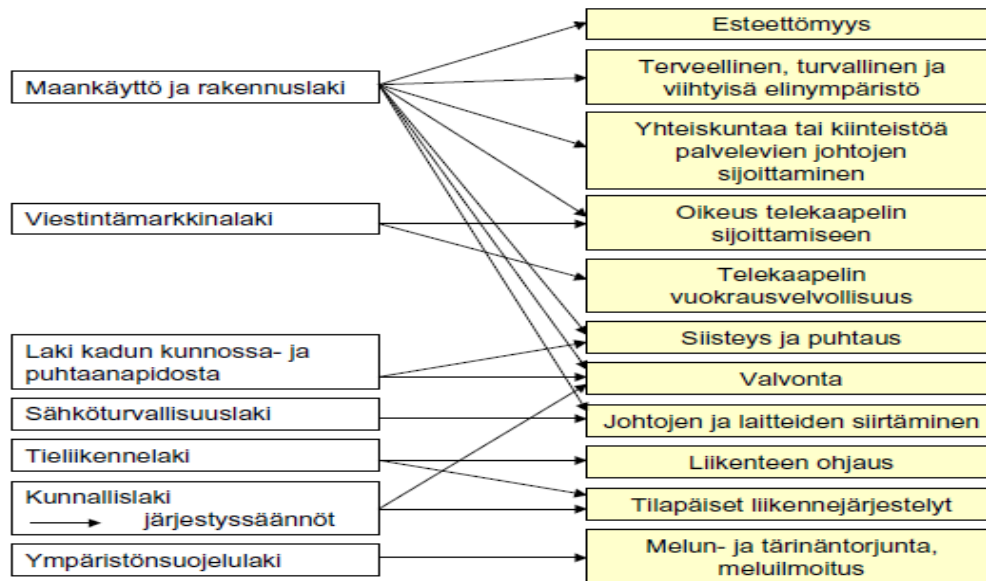
3.1 Tien ja kadun määritelmät

Liikennevirasto hallitsee teitä, kun taas kunnat ja kaupungit hallitsevat katuja jotka ovat niiden kaava-alueella. *”Tieliikennelainsäädännössä tarkoitetaan tiellä yleisnimityksenä yleistä ja yksityistä tietä, katua, rakennuskaavatietä, moottorikelkkailureittiä, toria sekä muuta yleiselle liikenteelle tarkoitettua tai yleisesti liikenteeseen käytettyä aluetta.”* (267/1981) Tämän vuoksi tieliikennelaki velvoittaa myös katuja, lukuun ottamatta kunnossapitoa, sillä siitä on oma lakinsa.

”Tien tilapäisestä sulkemisesta ja liikenteen ohjauksesta tien kunnan vuoksi taikka tiellä tai sen läheisyydessä suoritettavan työn vuoksi päättää se, jolla on oikeus asettaa tielle liikennemerkki.” (182/1982) Tämä asetus määrää, että tilapäisistä liikennejärjestelyistä on aina tehtävä päätös. Helsingissä kaikki luvat tulee hyväksyttävä Helsingin kaupungin palvelut ja luvat -palvelukokonaisuudella.

3.2 Lainsäädäntö

Tilapäisissä liikennejärjestelyissä kuten kaikissa kuin muissakin töissä täytyy seurata ohjeita ja noudattaa voimassa olevia lainsäädäntöjä. Tärkeimpiä lainsäädäntöjä tilapäisiä liikennejärjestelyitä toteuttaessa on laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta, tieliikennelaki, tieliikenneasetus sekä liikenneministeriön päätös liikenteenohjauslaitteista.[9.]



Kuva 1. Kadulla tehtäviä töitä ohjaava lainsäädäntö [2.]

3.3 Luvan hakeminen

Katualueella ja muilla yleisillä alueilla työskenneltäessä työstä vastaavan on lain mukaan tehtävä ilmoitus kunnalle. Ilmoitukseen on laitettava selvitys, josta selviää tarvittavan alueen työnaikainen käyttö, työn kesto, käytettävien laitteiden sekä rakenteiden sijainti, tilapäiset liikennejärjestelyt. Työstä vastaava henkilö sekä hänen pätevyytensä on tultava ilmi selvityksessä. Kunnat voivat tarvittaessa antaa määräyksiä liikenteen sujuvuutta, turvallisuutta ja esteettömyyttä haittaaville tekijöille, mahdollisten haittojen ja vahinkojen välttämiseksi. Lupa-anomus tulee toimittaa 21 vuorokautta ennen töiden aloittamista. Jos kunta antaa luvan, työt voidaan aloittaa heti. Työt voidaan myös aloittaa silloin, jos lupaa ei ole käsitelty 21 päivän kuluessa. [2.]

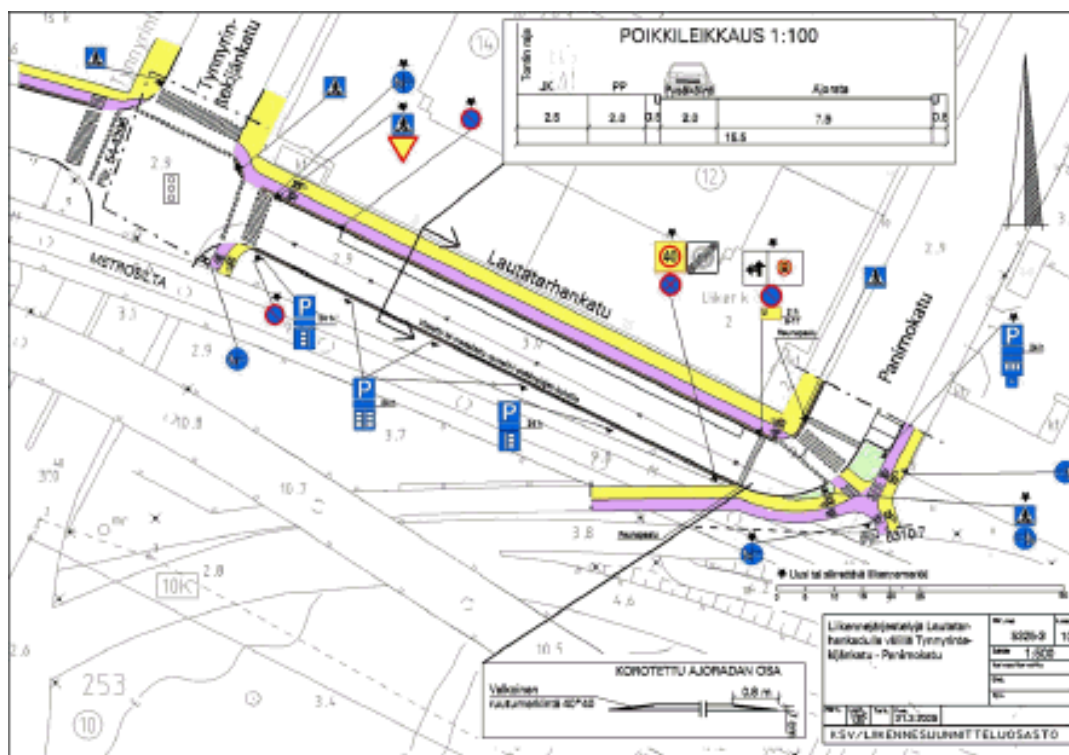
Tilapäisiä liikennejärjestelyjä varten tarvitaan aina lupa, kun pysyvissä olevia liikennejärjestelyjä joudutaan muuttamaan. Tällaisia töitä voivat muun muassa olla kaivutyöt, nostotyöt, siirtolavat, erilaiset tapahtumat katualueella, lumen tiputustyöt katualueella sekä erinäköiset julkisivuremontit. [9.]

Ennen kuin liikennejärjestelyitä voidaan alkaa toteuttamaan, on urakoitsijan tehtävä ilmoitus. Ilmoitus on tehtävä lupaviranomaiselle vähintään yhtä viikkoa ennen töiden aloittamista. Ilmoitukseen on liitettävä liikennejärjestyssuunnitelma, jos järjestelyt toteutetaan

asemassa vaiheessa, on jokaisesta vaiheesta liitettävä mukaan suunnitelma. Yksinkertaisissa järjestelyissä voidaan käyttää jo olemassa olevia tyyppikuvia, valmiita tyyppikuvia löytyy esimerkiksi kaivannoista ja nostoista. Toteuttajan on pyydettävä luvan myöntäjä alkukatselmukseen.

Ilmoitusta haettaessa on ilmoitukseen liitettävä seuraavia asiakirjoja sekä suunnitelmia:

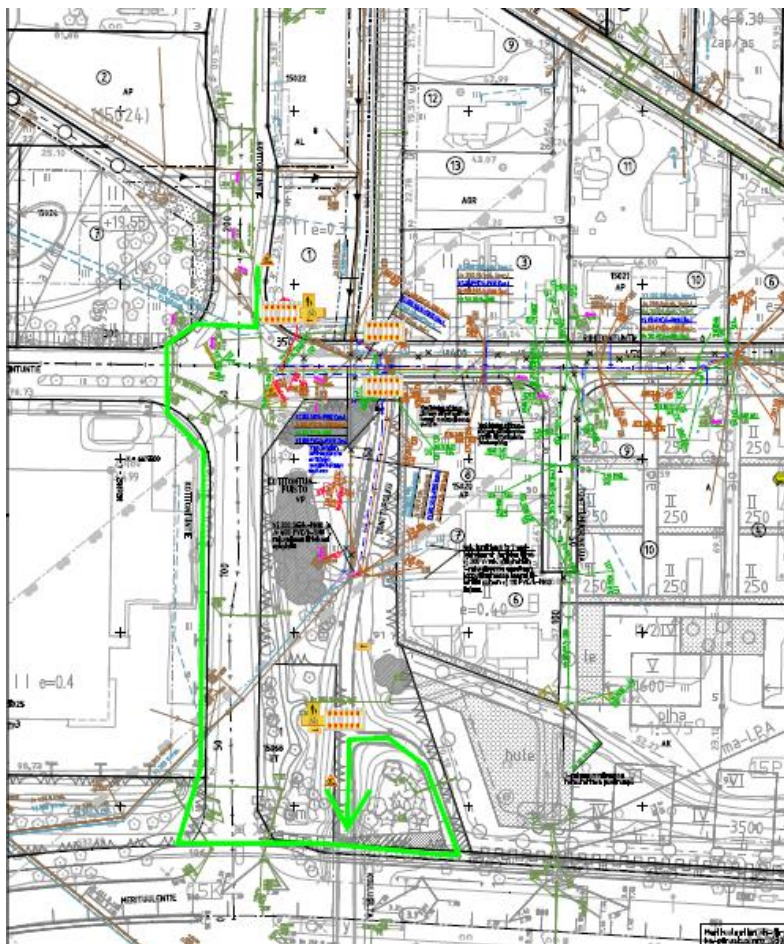
- Liikennejärjestelysuunnitelma
 - Suunnitelman laatii joko tilaajan tai urakoitsijan suunnittelija
 - Liikennejärjestelyiden suunnittelijan pätevyytenä on oltava vähintään tieturva 2-kortti
 - Pitää tulla ilmi eri kulkumuotojen reitit
 - Bussipysäkkien sekä taksitolppien paikat merkattuina
 - Ajonopeus, jos alennetaan
 - Työkohteen suojaus/aitaus
 - Esteettömyys.



Kuva 2. Esimerkki liikennejärjestelysuunnitelmasta [23.]

- Voimassa oleva johtoselvitys
 - Johtotiedot saadaan kunkin kunnan omasta johtotietopalvelusta

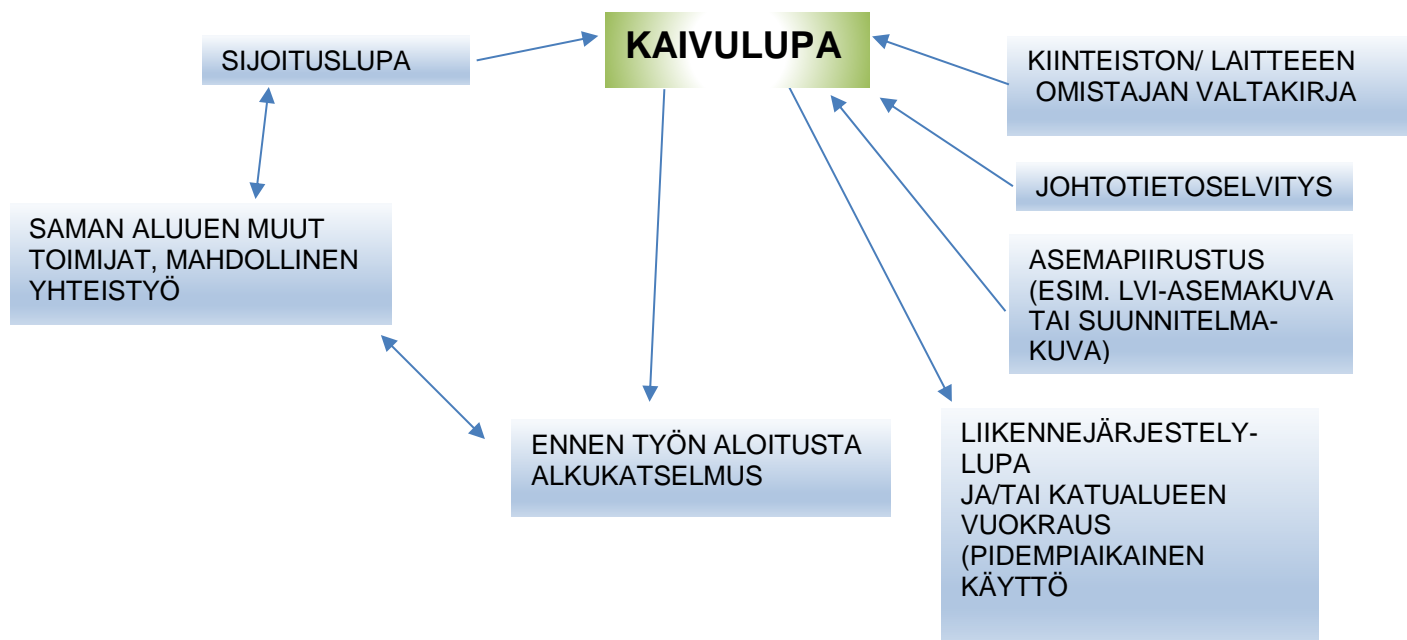
- Johtotieto kertoo kohteesta sen maanalaiset sähkö-, puhelin- ja tietoliikennekaapelit, kaukolämpöputket, kaasuputket sekä vesi-, viemäri- ja hulevesiputket.
 - Voimassa oloaika on kunta kuntakohtainen
- Asemapiirustus tai vastaava suunnitelma toteutettavasta työstä.



Kuva 3. Esimerkki asemapiirustuksesta. [14.]

- Voimassa oleva sijoitussopimuksen numero
- Valtakirja, jos työhön ryhtyvä taho on muu kuin kiinteistön tai laitteen omistaja tai itse hankkeeseen ryhtyvä.
- Työstä vastaavan pätevyystodistus
 - Kaivutyöstä vastaavalla tulee olla tieturva 1- tai 2-kortti tai PKS-katutyö-kortti
- Kaivulupa
- Suunnitelmapiirustuksia 2 sarjaa
 - Näissä tulee näkyä liikennemerkkit, opastus, suojaukset, ajoratamerkinnit ja kaistan leveydet ja päällystemateriaalit.

[9.]



Kuvio 1. Tarvittavia lupia ennen liikennejärjestelylupaa

3.3.1 Helsinki

Urakoitsijan on Helsingissä ennen tilapäisten liikennejärjestelyiden toteuttamista haettava ensin seuraavia lupia: Johtotiedot → Kaivu-ilmoitus → Kaivutyöpäättös → Aluevuokraus → Sijoituslupa → Tilapäiset liikennejärjestelyt

Johtotietoja haetaan Helsingin kaupungin johtojen ja rakenteiden sijaintipalvelusta eli Johtotietopalvelusta (JOPA). Tämä palvelu on maksuton, kun tehdään kaivu-, kairaus-, louhinta- tai suunnittelutöitä. Johtotietopalvelusta saatava johtokartta sisältää maahan sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja niihin liittyvien laitteiden sijainnit. Johtotiedot ovat voimassa yhden kuukauden. [9.]

Kaivu-ilmoitus tehdään aina, kun kaivetaan yleisillä alueilla. Työtä ei saa aloittaa ennen kaivu-ilmoituksen hyväksymistä. Ilmoitusta varten tarvitaan voimassa oleva johtotietoselvitys. Kaivutyöilmoitus on toimitettava vähintään seitsemän päivää ennen töiden aloittamista. Helsingin kaupunki vaatii kaivu-ilmoituksen liitteiksi liikennejärjestely suunnitelman

sekä haittojen hallinta suunnitelman. Kaivuilmoitus on maksullinen ja sen tekee hankkeeseen ryhtyvä Helsingin kaupungin alueiden käyttöosastolla rakennusvirastossa. Kaivutyö päätös on hyväksytty kaivuilmoitus. [30.]

Aluevuokraus tehdään, kun katualueella tapahtuu kaivu- tai muita töitä. Tällöin kaupunki perii vuokraa alueen käytöstä. Yleisillä alueilla tapahtuvista töistä ilmoitetaan aluevuokrausilmoituksella. [31.]

Sijoituslupa tarvitaan johdoille, rakenteille sekä laitteille, jotka sijoitetaan kaupungin alueille pysyvästi. Sijoituslupa ei ole lupa työskennellä alueella. [9.]

Tilapäinen liikennejärjestelylupaa haetaan rakennusviraston palveluosastolla. Tilapäisiä liikennejärjestelyjä tarvitaan katutöissä, kun alueita rajataan pois yleisestä käytöstä, suljetaan katu, kaista tai kevyen liikenteen väylä, siirretään kevyttä liikennettä. Tilapäisten liikennejärjestelyiden hakeminen on maksutonta. [9.]

3.3.2 Espoo

Ennen kuin tilapäistä liikennejärjestely lupaa voidaan hakea, on urakoitsijalla oltava voimassa oleva kaivulupa, johtotiedot sekä pidetty alkukatselmus.

Urakoitsijan on Espoossa ennen töiden aloittamista haettava kaivulupaa. Tämä lupa tulee hakea viimeistään seitsemän vuorokautta ennen töiden suunniteltua aloitusta. Kaivuluvan sekä muiden lupien hakeminen Espoossa tapahtuu eLupa-palvelun kautta. [29.]

Tilapäisten liikennejärjestelyiden lupien hakeminen tapahtuu seuraavassa järjestyksessä: Johtotiedot → kaivulupa → alkukatselmus → tilapäinen liikennejärjestelylupa.

Johtotiedot haetaan johtotietopalvelusta, jota Espoon kaupunki ylläpitää yhteistyössä Espoossa ja Kauniaisissa toimivien tietoliikenne-, energia- sekä vesihuoltoyrityksien kanssa. Johtotietopalvelussa tehdään kysytyn alueen johtojen sijaintiselvitys. Tämä selvitys saattaa edellyttää asiakkaan henkilökohtaista käyntiä toimipisteessä. Palvelu on maksuton. [3.]

Kaivuluvan hakemuksen tulee sisältää:

1. Asemapiirustus

- Asemapiirustus on piirustus, jossa kuvataan rakennuspaikka ennen ja jälkeen rakentamisen. Piirustuksessa on rajattava selkeästi työkohde. Asemapiirustus tulee toimittaa liitteenä, pdf, jpg tai tiff formaatissa

2. Sijoituslupa

- Sijoituslupaa tarvitaan aina, kun katu- tai puistoalueelle sijoitetaan johtoja tai muita rakenteita, rakennustyön yhteydessä.

3. Vesihuoltotöissä HSY:n liitoslausunto ja liitospäivämäärä

4. Mahdollinen sijoituslupa

Sijoituslupaa tarvitaan aina, kun katu- tai puistoalueelle sijoitetaan johtoja tai muita rakenteita, rakennustyön yhteydessä.

Alkukatselmus pidetään aina ennen työn aloitusta ja se tulee sopia alueen katu- tai puistotarkastajan kanssa. Alkukatselmuksessa urakoitsijan tulee esittää seuraavia asiakirjoja: kaivulupa ja sen sisältämät liitteet, suunnitelma kaivusta sekä liikennejärjestelysuunnitelma. Alkukatselmuksessa annetaan lupa työn aloitukseen. Siellä myös määritellään, tarvitseeko työlle hakea erillistä liikennejärjestelylupaa. [29.]

Liikennejärjestelylupaa haetaan Espoon eLupa-palvelusta. Liikennejärjestelylupa on määräaikainen ja maksullinen. Luvan myöntää katumestari.

3.3.3 Vantaa

Vantaalla tapahtuvissa töissä urakoitsijan on haettava seuraavia lupia tilapäisten liikennejärjestelyiden toteuttamiseksi: Johtotiedot → Kaivulupa → Sijoituslupa → Tilapäinen liikennejärjestelylupa.

Vantaa käyttää lupapiste.fi-palvelua. Tämä on virtuaalinen työtila, missä yritykset, yhteisöt sekä yksityiset henkilöt voivat valmistella erilaisia hankkeita viranomaisten sekä mui-

den osapuolien kanssa. Palvelussa voi asioida ympärivuorokauden. Palveluun ilmoitetaan lupia haettaessa työkohteen sijainti. Palvelu ohjaa asiakkaan automaattisesti hänen valitsemaansa hakemukseen. Valintojen mukaan muodostuu hankeen työtila, jossa on mahdollista eri osapuolten kesken täydentää hankkeen tietoja. Viranomaiselta voi myös kysyä neuvoa palvelun kautta, hankkeen eri vaiheissa. Palvelu ohjaa yhteydenotot automaattisesti lupaa käsitteleville viranomaisille. [32.]

Johtotiedot haetaan Vantaan kuntatekniikan keskuksen mittausosastolta. Johtotiedot ovat voimassa 14 vuorokautta. [9.]

Kaivulupa tarvitaan aina kun työskennellään katu- tai muulla yleisellä alueella. Hakemus tehdään vähintään viisi päivää ennen töiden aloitusta. Kaivulupaa haetaan lupapiste - palvelusta. Kaivuluvan liitteeksi tarvitaan voimassa oleva johtoselvitys, työnkuva sekä tilapäisten liikennejärjestelyiden suunnitelmapiirustus. Kaivulupa on maksullinen. [33.]

Sijoituslupaa haetaan lupapiste-palvelun kautta. Sijoituslupa ei anna lupaa töiden aloittamiseen. Sijoituslupaa tarvitaan, kun suunnittelet rakentavasi yleisille alueille johtoja tai muita rakenteita. Yleisillä alueilla tarkoitetaan katu-, katuviher-, aukio- sekä puistoalueita. [34.]

Tilapäistä liikennejärjestelylupaa haetaan lupapiste -palvelun kautta. Lupaa tulee hakea aina kun toimitaan katu- tai yleisillä alueilla. Lupahakemukseen tulee liittää tilapäinen liikennejärjestelysuunnitelma. Lupa on maksullinen. [9.]

3.3.4 Joukkoliikenteen muutokset

Urakoitsijalla on velvollisuus tehdä ilmoitus alkavasta työmaasta HSL:lle. Ilmoitukset tulee tehdä hyvissä ajoin. Ilmoitukseen tulee liittää liikennesuunnitelma. Ilmoitukset tehdään osoitteeseen infra@hsl.fi. Ennakoilmoituksia vaaditaan siitä syystä, että HSL joutuu mahdollisesti kilpailuttamaan korvaavan liikenteen sekä suunnittelemaan aikataulun ja reitit uudestaan.

Raitioliikenteeseen vaikuttavista katutöistä tehtävät ilmoitukset:

1. Raitioliikenteen poikkeusreitit kiskoilla. Työn keston ollessa seitsemän vuorokautta tai alle, ilmoitus on tehtävä kahdeksan viikkoa aiemmin. Keston ollessa yli seitsemän vuorokautta, ilmoitus on tehtävä neljä kuukautta aiemmin.
2. Raitioliikenne korvataan bussiliikenteellä. Työn keston ollessa seitsemän vuorokautta tai alle, ilmoitus on tehtävä kolme kuukautta aiemmin. Työn keston ollessa yli seitsemän vuorokautta, ilmoitus on tehtävä viisi kuukautta aiemmin

Mikäli työmaa sijaitsee kadulla, jolla on joukkoliikennettä, ota aina yhteys HSL:ään, mitä aikaisemmin yhteydenotto tapahtuu sen vähemmän haittaa joukkoliikenne tuo työmaalle. Pysäkkien siirroissa tai linja-autojen poikkeusreiteissä on otettava yhteys HSL:ään vähintään kaksi viikkoa etukäteen. Mikäli työmaa sijaitsee linja-auton pääte pysäkillä tai linja-autoliikenne estyy kadulla, on yhteys otettava vähintään 2,5 kuukautta etukäteen.

Urakoitsijalle kuuluu pysäkkisiirroissa väliaikaisen pysäkkitolpan, liikennemerkkin ja jalustan asennus, tarvittava määrä tiedotekoteloiden asennuksia pysäkkitolppaan, väliaikaisen pysäkkialueen kunnossapito sekä työn loputtu alkuperäisen pysäkin palauttaminen ja väliaikaisen purkaminen. Pysäkkejä ei saa siirtää tai poistaa ilman HSL:n lupaa. Urakoitsijan on noudatettava HSL:n yleisohjetta sekä sovittava heidän kanssaan yksityiskohdista. [35.]

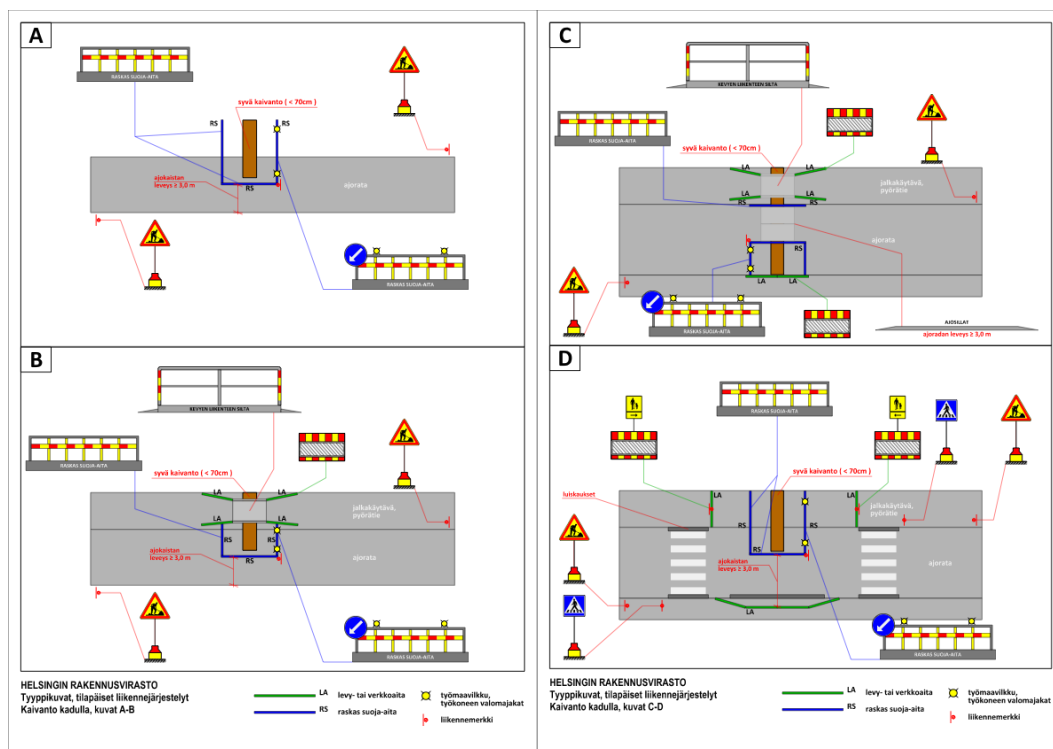
4 TILAPÄISTEN LIIKKENNEJÄRJESTELYIDEN TOTEUTTAMINEN

4.1 Toteutus työmaalla

Tilapäiset liikennejärjestelyt tulee toteuttaa kokonaisuudessaan siten että, ne on toteutettu hyväksytyyn liikennejärjestelysuunnitelman mukaisesti. Järjestelyiden toteuttamisen vastuun kantaa luvan päätöksensaaaja.

Järjestelyn toteuttajan on huolehdittava, että suunnitelman kaikki liikennemerkkit, opastimet sekä opastintaulut ja myös sulk- ja varoituslaitteet ovat suunnitelman mukaisilla paikoillaan. Kaikki merkit ovat oikein suunnattuina ja helposti havaittavissa. Toteuttajan täytyy myös huolehtia merkkien pintojen puhtaudesta, tarvittaessa ne pestään.

Järjestelyiden purun yhteydessä kaikki ylimääräiset merkit, opasteet ja tiemerkinntät poistetaan ja liikenne palautetaan entiselle mallilleen. [9.]



Kuva 4. Helsingin kaupungin tyypikuvia tilapäisille liikennejärjestelyille. Yllä olevat kuvat ovat erilaisille kaivannoille suunnattuja tyypikuvia. [6.]

4.2 Esteetön ympäristö

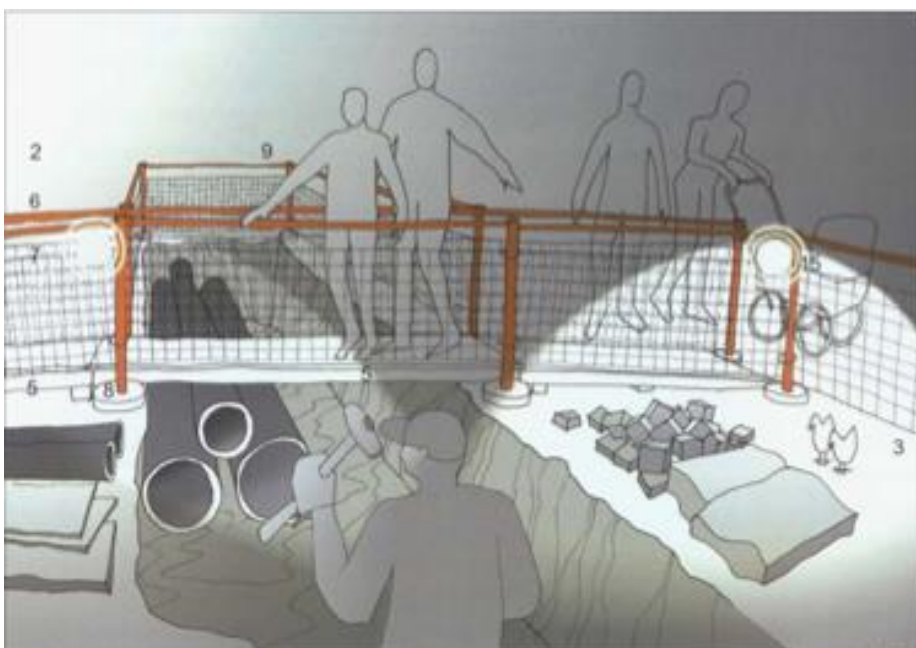
Liikennejärjestelyitä tehdessä on pyrittävä esteettömyyteen, kevyelle ja ajoneuvoliikenteelle ei saa aiheutua suunnatonta häiriötä.

Jalankulkija ei saa missään tapauksessa joutua ohittamaan työmaata ajoneuvoliikenteen seassa, pyöräily sen sijaan voidaan ohjata ajoradalle, kuitenkin vain silloin kun liikenne on rauhallista ja nopeus on enimmillään 40 km/h. Jos normaalitilanteessa pyöräilijät ja jalankulkijat ovat erillään, pyritään tilapäisissäkin järjestelyissä toimimaan myös näin. Tämä tarkoittaa, että sulkupuomit on asennettava heti työn alkaessa. [9.]

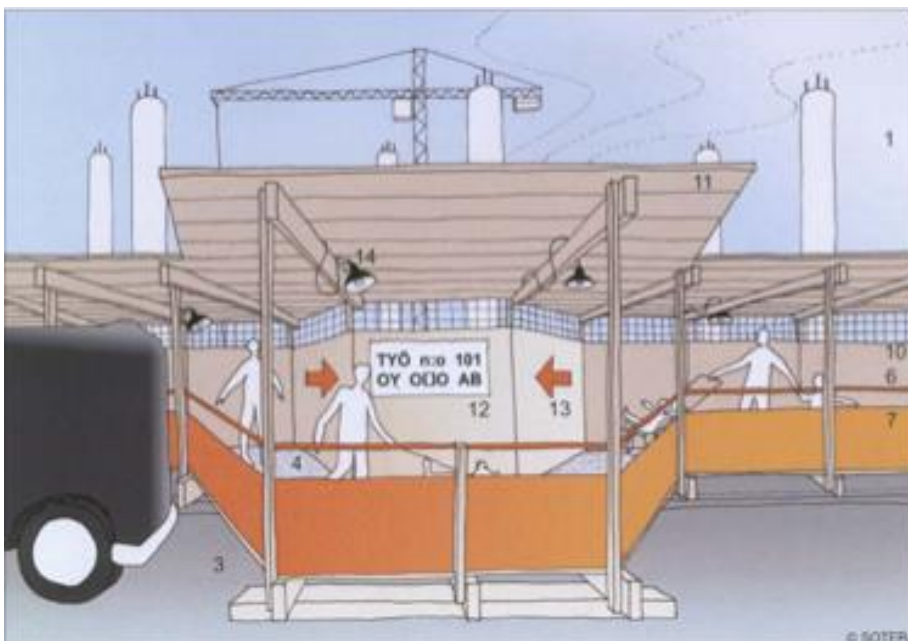
Jalankulku väylälle on määritelty vähimmäisleveydeksi 1,5 m ja vapaaksi kulkukorkeudeksi 2,2 m. Luiskissa ja kaivannoissa leveyden tulee olla vähintään 1,2 m. Kevyen liikenteen kulkupinta ei saa olla vaurioitunut eikä siihen saa muodostua kuoppia, mikäli

näin käy, ne on paikattava pikaisesti. Väylän tulee olla vapaa esteistä, jotka saattaisivat aiheuttaa törmäys-, putoamis- tai kompastumisvaaran. [9.]

Työmaan aikana on erityisen tärkeää, että liikennejärjestelyistä pidetään jatkuvasti huolta ja että ne ovat ajan tasalla. Tämä vähentää tapaturmien mahdollisuutta. Muutuneista liikennejärjestelyistä on hyvä tehdä kevyenliikenteen käyttäjiä varten opasteita, jos normaaleita reittejä suljetaan tai niitä joudutaan siirtämään poikkeuksellisen paljon ja pitkäkestoisesti. Opasteet asennetaan kulkuväylän viereen esimerkiksi työmaa-aitaan tai erilliseen pylvääseen. Opasteet tulee sijoittaa silmien korkeudelle, jotta ne ovat helposti havaittavissa (noin 1,4-1,6 m). [25.]



Kuva 5. Esimerkki esteettömästä jalankulusta[25.]



Kuva 6. Esimerkki esteettömästä jalankulusta[25.]

Kuvissa 5 ja 6 on esimerkkejä esteettömästä jalankulusta:

1. Kulkuväylä
2. Kulkusilta
3. Työmaa-alue
4. Kulkupinta (väliaikainen), osin luiskattu
5. Kulkusilta (väliaikainen)
6. Käsijohteet
7. Kaiteet
8. Kaide- ja aita- tolpat
9. Suoja-aita/-puomi
10. Suojaseinä-katos
11. Opastus- ja tiedotustaulu
12. Opasteet ja viitat
13. Valaisimet
14. Varoitus- ja huomiovalot.

[25.]

”Kadun kunnossapito käsittää ne toimenpiteet, joiden tarkoituksena on pitää katu liikenteen tarpeiden edellyttämässä tyydyttävässä kunnossa. Kunnossapidon tason määrätymisessä otetaan huomioon kadun liikenteellinen merkitys, liikenteen määrä, säätila ja sen ennakoitavissa olevat muutokset, vuorokaudenaika sekä eri liikennemuotojen, kuten moottoriajoneuvoliikenteen, jalankulun ja polkupyöräilyn, tarpeet sekä terveellisyys, liikenneturvallisuus ja liikenteen esteettömyys.

Kadun kunnossapito käsittää kadun rikkoutuneen päällysteen korjaamisen tai uudelleen päällystämisen, sorapäällysteisen kadun tasaisena pitämisen ja sorapäällysteisen kadun ajoradan pölyn sitomisen.

Kadun kunnossapitoon luetaan katualueella olevien istutusten, kadun kalusteiden, korokkeiden, suojakaiteiden, liikennemerkkien ja muiden vastaavien laitteiden kunnossapito.

Kadun kunnossapito käsittää myös ne toimenpiteet, jotka talvella ovat tarpeellisia kadun pysyttämiseksi 1 momentin mukaisessa kunnossa, kuten lumen ja jään poistamisen, kadun pinnan pitämisen tasaisena, liukkauden torjumisen, liukkauden torjumiseen käytetyn kiviaineksen poistamisen sekä katuojien, sadevesikourujen ja -kaivojen avoinna pitämisen.

Kunta voi päättää, jos liikenteelle ei aiheudu huomattavaa haittaa, että määrätty katu tai kadun osa pidetään talvella kunnossa vain osittain taikka että määrättyllä kadulla tai kadun osalla ei torjuta liikkautta, jotta sitä voidaan käyttää kelkalla kulkemiseen. Liukkauden torjumatta jättämisestä on ilmoitettava.” (669/1973.)

Kadun hoito ja ylläpito työmaalla, tilapäisten liikennejärjestelyiden lisäksi, on urakoitsijan vastuulla. Kunta voi kuitenkin määrätä esimerkiksi niin että talvikunnossapito kuuluu kunnalle itselleen.

4.3 Varoitus-, sulk- ja huomiolaitteita

Sulku- ja varoituslaitteet on luokiteltu kolmeen luokkaan niiden laatuvaatimusten perusteella S3, S2 ja S1. S3 on laatuvaatimuksiltaan korkein luokka, kun taas S1 matalin. [12.]

Taulukko 1. Sulku- ja varoituslaitteiden laatuvaatimukset [12.]

	Toimintaympäristöluokka (S3, S2 ja S1)		
	S3	S2	S1
Käyttöalue (korkein käyttöaluevaatimus määrää toimintaympäristön)	Moottoritiet Kaksiajorataiset tiet Vilkasliikenteiset tiet (KVL > 6000 ajon/d)	Muut valta- ja kantatiet Keskivuorokausiliikennemäärältään 1500–6000 ajon/d tiet Taajamassa muualla kuin tonttikaduilla tai pelkästään kevyen liikenteen väylillä tehtävät työt, jos S3 vaatimustaso ei ylity	Päiväaikaan tehtävät liikkuvat työt (päällystys-, tiemerkintä- yms. työt), jos tien KVL < 1500 ajon/d Pelkästään kevyen liikenteen väylillä tehtävät työt Taajamissa vähäliikenteisillä tonttikaduilla tehtävät työt
Laitteiden kunto (Liikenne-merkkien kuntoluokitus, TIEH 2200060-v-09)	Erittäin hyvä (kuntoluokka 5) Hyvä (kuntoluokka 4)	Erittäin hyvä (kuntoluokka 5) Hyvä (kuntoluokka 4) Tyydyttävä (kuntoluokka 3)	Erittäin hyvä (kuntoluokka 5) Hyvä (kuntoluokka 4) Tyydyttävä (kuntoluokka 3) Välttävä (kuntoluokka 2)
Heijastavien laitteiden pintamateriaali	Päiväloistekalvo, jonka paluuheijastavuusluokka on vähintään R2	Päiväloistekalvo, jonka paluuheijastavuusluokka on vähintään R2	Vähintään paluuheijastavuusluokan R1 kalvo
Muita tyypillisiä ominaisuuksia (esimerkkejä)	Sulkuaidan tai hinattavan varoituslaitteen yläreunan korkeus maasta on 3700–4000 mm Sulkuaidassa ja hinattavassa varoituslaitteessa käytetään ylikokoa olevaa merkkiä 417 (Ø1800 mm) Sulkupylväiden profiili on levymainen.	Sulkuaidan ja hinattavan varoituslaitteen yläreunan korkeus maasta on 2600–4000 mm Sulkuaidassa ja hinattavassa varoituslaitteessa merkki 417 on ylikokoinen (Ø1800 mm/Ø1500 mm) tai suurikokoinen (Ø900 mm). Sulkupylväiden profiili on levymainen.	Sulkuaidan ja hinattavan varoituslaitteen yläreunan korkeus maasta on vähintään 2000 mm. Sulkupylväiden profiili on levymainen tai pyöreä.
Muuta	Sulku- ja varoituslaitteiden on oltava puhtaita ja ehjiä. LVM kanssa on sovittu, että toimintaympäristöluokassa S2 saa käyttää ylikokoisena 417 merkinä halkaisijaltaan 1500 mm merkkiä.		

	Jos urakkapapereissa ei muuta sovita, tulee S2 toimintaympäristössä käyttää 3700–4000 mm korkeaa sulkuaitaa, jos tien KVL \geq 4000 ajon/d.
--	---

Toimintaympäristöluokan valintaan vaikuttavat tekijät (yllä oleva taulukko). Laitteiden kunto sekä heijastavien laitteiden pintamateriaalit kohdat pitävät sisällään omat luokansa ja vaatimuksensa.

Laitteiden kuntoluokituksella määritellään käytettävän laitteen kuntoa. Kuntoluokituksia on 5 ja niiden arviointi perustuu laitteen ulkoasuun, vaurioihin sekä rakenteelliseen kuntoon. Ulkoasua heikentävät haalistuminen, tummuminen, pinttynyt lika, merkkien väliiset värierot sekä muut värivauriot. Vauriolla tarkoitetaan merkin rikkoontumista ja se aiheuttaa usein merkin uusiutumistarpeen. Rakenteellisella kunnolla kuvataan merkin teknistä käyttöikä, sitä heikentävät esimerkiksi kuluneisuus ja taipumat. [28.]

Kuntoluokka 5, Erittäin hyvä

Laite on uudenveroinen, virheetön sekä vaurioitumaton.

Kuntoluokka 4, Hyvä

Kunnossa on vähäistä kuluneisuutta, värit eivät ole haalistuneet ja vauriot ovat huomaamattomia.

Kuntoluokka 3, Tyydyttävä

Kunnossa on pieniä puutteita. Ulkoasu on hiukan haalistunut tai tummunut, mikä ei haittaa merkin ymmärrettävyyttä. Vauriot näkyvät läheltä

Kuntoluokka 2, Välttävä

Kunnossa on selviä puutteita, kuten kalvovaurioita ja selkeää kulumista. Ulkoasu on selvästi haalistunut tai tummunut, merkin ymmärrettävyys ei kärsi. Vauriot ovat selviä.

Kuntoluokka 1, Huono

Kunnossa on pahoja puutteita. Ulkoasu on pahasti haalistunut tai tummunut, merkin ymmärrettävyys kärsii. Vauriot ovat pahoja. [28.]

Heijastavien laitteiden pintamateriaalina käytetään erityyppisiä kalvoja. Paluuheijastavuudella tarkoitetaan kalvon kykyä heijastaa valoa takaisin. Kalvot on jaettu kolmeen luokkaan (R1, R2 ja R3), näiden paluuheijastusominaisuuksiensa perusteella. Näissä luokissa suurempi numerointi tarkoittaa kalvomateriaalin suurempaa paluuheijastavuus arvoa. [25.]

Sulku ja varoituslaitteiden ovat tehokkaita suojaustapoja tilapäisissä liikennejärjestelyissä. Työkohteet suojataan, koska tavoitteena on edistää turvallisuutta ja työkohteen suojauksen tavoitteena on:

- Estää ajoneuvoilla ajamista työntekijöiden päälle
- Estää kevyen tai ajoneuvoliikenteen eksymistä/suistumista työalueelle, jossa voi mahdollisesti olla kaivantoja tai muuta vaara aiheuttavia paikkoja
- Ajoneuvojen pitäminen ajoradalla, mahdollisten pois ajautumisten estäminen
- Estää eriliikennemuotojen sekoittuminen, esim. kevyt ja ajoneuvoliikenne
- Estää erisuuntaan kulkevia liikennemuotoja törmäämästä toisiinsa.

[12.]

4.4 Yleisiä työkohteen suojaustapoja

4.4.1 Sulkuaita

Taulukko 2. Sulkuaidan laatuvaatimukset [12.]

Toimintaympäristöluokka	Mitat (mm)	Liikennemerkkin koko	Rakenne	Heijastavuus vaatimus
S3	h = 3700–4000 w = 2000–2600	Suurikokoiset merkit. Merkki 417 ylikokoinen (Ø 1800)	Levy	Päiväloistekalvo (keltavihreä ns. limeväri), jonka heijastusluokka on vähintään R2
S2	h = 2600–4000 w = 2000–2600	Normaalikokoiset merkit. Merkki 417 ylikokoinen (Ø 1800/1500) tai suurikokoinen (Ø 900)	Levy	päiväloistekalvo (keltavihreä ns. limeväri), jonka heijastusluokka on vähintään R2
S1	h ≥ 2000 w = 2000–2600	Normaalikokoiset merkit.	Levy tai lauta	Heijastusluokka vähintään R1

Toimintaympäristöluokassa S2 käytettävien sulkuaitojen korkeus ja aidassa käytettävien 417 merkkien koko voidaan määrätä urakkakohtaisesti annettujen mittojen rajoissa.

Sulkuaitaa voidaan käyttää kevyen liikenteen tai ajoneuvoliikenteen jonkin osan tai väylän kokonaan sulkemiseen. Sulkuaidanjuovat ovat pystysuoria, nuolikuviosta aita voidaan käyttää vain silloin kun liikenteessä tapahtuu selkeä muutos. Aidat on tarvittaessa varustettava keltaisella välkkyvällä tai kiinteällä punaisella valolla. Aitaan voidaan tarvittaessa myös kiinnittää liikennemerkkejä.[12.]



Kuva 7. Esimerkki sulkuaidasta [16.]

4.4.2 Sulkupylväs

Taulukko 3. Sulkupylvään laatuvaatimukset [12.]

Toimintaympäristöluokka	Mitat (mm)	Tuulikuorma	Rakenne	Heijastavuus
S3	h = 1000 w = 180	Kestettävä kaatumatta 0,42 kN/m ²	Levy	Päiväloistekalvo (keltavihreä ns. limeväri), jonka heijastusluokka on vähintään R2. Heijastavan osan pinta-ala vähintään 4/5 sulkupylvään kokonaispinta-alasta.
S2	h = 1000 w = 180		Levy	Päiväloistekalvo (keltavihreä ns. limeväri), jonka heijastusluokka on vähintään R2. Heijastavan osan pinta-ala vähintään 2/3 sulkupylvään kokonaispinta-alasta.
S1	h = 1000 w = 180 Ø 95 - 120		Levy tai sylinteri	Heijastavuusluokka vähintään R1. Heijastavan osan korkeus vähintään 200 mm.

Sulkupylväitä käytetään liikenteen ohjaamiseksi halutulle väylälle työkohteessa työskentelyn mahdollistamiseksi. Sulkupylväissä olevat juovat osoittavat ajoneuvoille, millä puolella pylvästä ajetaan, ALASPÄIN osoittava juovamäärää kummalta puolelta pylvästä ajetaan. Asennusväli riippuu käyttökohteesta, selkeästi suoralla tien osuudella voidaan käyttää maksimi väliä 50 m, mutta vaikeammin havaittavilla paikoilla käytetään 5 m väli. [12.]



Kuva 8. Sulkupylväs [15.]

4.4.3 Varoitusvalot

Liikennejärjestelyiden tehostamiseksi ja selkeyttämiseksi sulkua- ja varoituslaitteiden kanssa käytetään monesti varoitusvaloja. Varoitusvaloina käytetään vilkkuvaa keltaista valoa tai kiinteää punaista valoa. Keltaisena vilkkuvaa valoa kutsutaan varoitusvilkuksi, kun taas kiinteä punainen valo on sulkuvalo.

Edellä mainittuja varoitusvaloja tulee käyttää aina pimeään sekä hämärän aikana, mahdollisuuksien mukaan myös muulloinkin. Käytännössä vilkkujen olisi syytä olla aina päällä ja niiden toimintaa tulisi seurata säännöllisesti.

Jos varoitusvilkku kiinnitetään sulkuaitaan, hinattavaan varoituslaitteeseen, ajoneuvoon kiinnitettävään varoituslaitteeseen, törmäysvaimentimelliseen ajoneuvoon tai varoitus- ja suoja-ajoneuvoon, vilkkuja tulisi olla aina kaksi oikein suunnattua vilkkua.

Varoitusvilkkuja voidaan myös kiinnittää työnaikaisiin liikennemerkkeihin tai muihin liikenteen ohjauksellisiin laitteisiin tehostamaan niiden huomioimista.

[12.]



Kuva 9. Varoitusvilkku [26.]

4.4.4 Liikennemerkkit

Tietyömerkki

"Merkki 142

Merkillä varoitetaan työalaisesta tieosuudesta, jolla saattaa olla työkoneita, työntekijöitä taikka työstä tai työn keskeneräisyydestä johtuvia vaaroja kuten irtokiviä tai kuoppia. Merkki voidaan sijoittaa tielle asetettavaan varoituslaitteeseen."(13 § [\(29.4.1994/328\).](#))

Tietyömerkkiä tarvitaan työmaan jokaisen kulkusuunnan merkitsemiseen, tämä auttaa tienkäyttäjää havainnollistamaan työmaan.



Kuva 10. Tietyömerkki, merkki nro. 142 [17.]



Kuva 11. Yleisesti käytettyjä liikennemerkkejä tilapäisissä liikennejärjestelyissä [2.]

Tietyömailla sekä tilapäisissä liikennejärjestelyissä liikennemerkkien kalvotyyppi riippuu sen toimintaympäristöluokasta. Luokissa S3 ja S2 käytetään päiväloistekalvoa, heijastusluokaltaan R3 tai R2. S1 luokassa voidaan käyttää päiväloistekalvoa tai tavallista heijastavaa kalvoa (R1) [25.]. Toimintaympäristöluokat löytyvät taulukosta 1. luvussa 4.3.

Yhdellä työmaalla sekä liikennejärjestelyissä on käytettävä kaikissa liikennemerkeissä saman kalvotyypin merkkejä. Omia merkkiryhmiään kuitenkin ovat vakiomerkit, sulku- ja varoituslaitteet sekä opastusmerkit. Merkkien kunto ja päiväloisteominaisuudet tarkastetaan silmämääräisesti aina kun lisätään merkkejä tai aloitetaan uutta työmaata tai liikennejärjestelyä. [25.]

4.4.5 Työmaakaiteet

Työmaakaiteen valintaan vaikuttaa liikennemäärät käyttökohteessa, ajonopeus, suojattavan kohteen sijainti sekä käytettävissä oleva tila. Ajonopeus sekä kohteen liikennemäärät ovat vaikuttavia tekijöitä kaiteen ominaisuuksien kannalta. Mitä suurempia molemmat ovat, kaiteelta vaaditaan muun muassa parempaa törmäyskestävyyttä. Tietyömailla kaiteita voidaan käyttää kaivantojen suojaamiseen ajoradan reunalla tai ajoradalla, kaiteita käytetään myös työmaan yleiseen suojaamiseen. Kaiteilla saadaan myös erotettua ajoradat, näin saadaan liikenne kulkemaan kapeammin ja työskentelyyn jää enemmän tilaa kohteessa.

Kaideluokan valintaa tehdessä on ensin määritettävä suojausluokka, tämän valintaan vaikuttavat kohteen liikennemäärä, nopeusrajoitus, vaaran laatu ja kesto [12.]

Suojausluokat:

- K0 Suistumista ei estetä, mutta sulkupylväillä tien reunan näkyvyyttä parannetaan työkohteessa.
- K1 Alhaisella ajonopeudella tapahtuneet suistumiset estetään aukottomalla betonielementtijonolla, jota ei ole testattu SFS-EN 1317-2 mukaisesti. Kaapean tien suoralla osuudella tulee kysymykseen myös korkea reunatuki (ankkuroitu betonipaalu).
- K2 Suistuminen estetään testatulla kaiteella, joka on mitoitettu henkilöautolle ja liikkuu kuorma-auton törmäyksessä. Lisäksi Liikennevirasto voi hyväksyä muunkin ratkaisun.
- K3 Suistuminen estetään testatulla kaiteella, joka on mitoitettu myös loiville kuorma-auto törmäyksille.

[12.]

Vaaroja luokitellaan tarkemmin myös sen vakavuuden kannalta. Vaaroja lisääviä tekijöitä ovat muun muassa vauhtisoikeus työmaalle saavuttaessa, liikenne kääntyy tai hidastuu, liikennejärjestelyiden hahmottaminen vaikeaa työmaan alussa. Nopeutta alentamalla 50 km/h, vakavien ja lievien vaarojen matkat 2 m ja 4 m puolittaa, kunhan kyseessä ei ole ulkokaarre. [12.]

Vakava vaara:

- P1 Liikenne johdetaan alle 4 m etäisyydellä sillan kaiteettomasta reunasta. Vaara alkaa 20 m ennen siltaa ja lievenee, kun ajolinjat ovat vakiintuneet.
- P2 Sillan alla on vilkasliikenteinen rautatie, vilkas päätie tai pääkatu (KVL > 6000 ajon/d) ja liikenne johdetaan alle 4 m etäisyydellä sillan kaiteettomasta reunasta
- P3 Liikenne johdetaan alle 2 m etäisyydellä sillan kaiteettomasta reunasta tai muusta yli 2,5 m syvyydestä jyrkänteestä.
- P4 Ajokaista katkaistaan, siihen tehdään kaivanto, suuri sortumaherkkä rakenne tai kaistalla työskentelee tai oleskelee lähes jatkuvasti työn aikana ihmisiä, ja ajokaistaa käyttävän liikenteen näkökulmasta kysymyksessä on työmaan alku, jossa liikenne ohjataan viereiselle ajokaistalle tai kiertotielle.

- P5 Kaksiajorataisella tiellä työmaan alussa liikenne ohjataan vastaantulevan liikenteen kanssa samalle ajoradalle. Vaara lievenee, kun ajolinjat vakiintuvat.
- P6 Ajokaistan vieressä alle 4 m etäisyydellä on sillan tms. rakenteen tilapäisiä tukia, joihin törmääminen aiheuttaisi sortumavaaran.
- P7 Kiertotien jyrkän ulkokaarteen (talvella hiukan loivemmankin) takana on yli 2,5 m jyrkänne, linja-autopysäkin odotustila, kevyen liikenteen väylä tai työkohte, jossa on lähes jatkuvasti ihmisiä alle 4 m etäisyydellä ajokaistasta.
- P8 Lievän vaaran tapaukset L3, L4, L5 ja L6, kun olosuhteet ovat hankalat: alamäen jälkeen talvella, kaarre talvella, hankalasti hahmotettava ajoreitti, kohdassa on jo ehtinyt ilmetä ongelmia
- P9 Muut vastaavat

Lievä vaara (kun vakavan vaaran kriteerit eivät täyty):

- L1 Vakavan vaaran tapaukset P1, P4 ja P5 työmaan alkukohtaan jälkeen, kun liikenne on jo tottunut työmaanopeuksiin ja ajolinjojen muutoksiin tai kun ajolinjat ovat jo vakiintuneet.
- L2 Liikenne on sillalla vähintään 4 m päässä sillan kaiteettomasta reunasta ja ajo- linjat ovat suorat ja vakiintuneet.
- L3 Liikenne on alle 4 m etäisyydellä työmaa-alueesta, jolla on usein ihmisiä
- L4 Alle 4m etäisyydellä liikenteestä on törmäyksessä vaarallinen pylväk tai muu rakenne.
- L5 Liikenne on alle 2 m etäisyydellä 1–2,5 m syvyydestä jyrkänteestä.
- L6 Liikenne on kaarteisella kiertotiellä, vilkkaan kevyen liikenteen tien vieressä.
- L7 Muut vastaavat.
- [12.]

Taulukko 4. Kaideluokan valinta [12.]

Vaaran kesto	Liikennemäärät eri nopeusrajoituksilla									
	> 12 000 ajon/vrk				3000–12 000			1500–3000		
	100	80	60	50	80	60	50	80	60	50
Lievä vaara > 7 pv	K2	K1	K1	K1	K1	K1	K0	K1	K0	K0

Lievä vaara > 30 pv	K2	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K0
Vakava vaara > 3 pv	K3	K2	K2	K1	K2	K2	K1	K1	K1	K1
Vakava vaara > 7 pv	K3	K2	K2	K1	K2	K2	K1	K1	K1	K1
Vakava vaara>30 pv	K3	K3	K2	K2	K3	K2	K2	K2	K2	K2

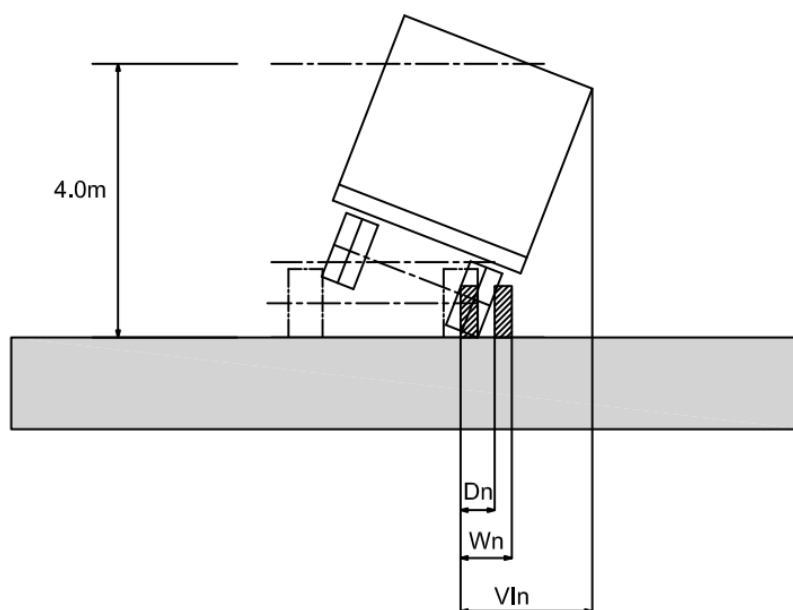
Kaideluokkaan K1 rinnastettavia kaiteita ovat luokan T1 kaiteet sekä betonielementti-jono. Luokkaan K2 kelpuutettavia luokkia ovat T2, N1 ja N2 kaiteet sekä suojausluokan K3 kaiteet. K3 luokkaan kelpuutettavia luokkia ovat T3, H1 sekä H2 kaiteet. Myös pystysuora sileä tukimuuri tai siihen rinnastettavissa oleva liikkumaton betoniseinä hyväksytään K3 kaiteeseen. Törmäysluokat löytyvät taulukosta 5 (sulku- ja varoituslaitteet 2013).

Taulukko 5. Kaiteiden törmäyskestävyysluokat [12.]

Luokka	Törmäyskoe				Törmäyskoe (pieni auto)			
	Auto	Paino (tonnia)	Nopeus (km/h)	Kulma (astetta)	Auto	Paino (tonnia)	Nopeus (km/h)	Kulma (astetta)
T1	ha	1,3	80	8	ei vaadita			
T2	ha	1,3	80	15	ei vaadita			
T3	ka	10	70	8	ha	0,9	100	20
N1	ha	1,5	80	20	ei vaadita			
N2	ha	1,5	110	20	ha	0,9	100	20
H1	ka	10	70	15	ha	0,9	100	20
H2	la	13	70	20	ha	0,9	100	20
H3	ka	16	80	20	ha	0,9	100	20
H4	ka	30	65	20	ha	0,9	100	20
H4b	ka	38	65	20	ha	0,9	100	20

Kaiteen taakse täytyy myös varata joustotilaa. K1 ja K2 kaiteen varataan joustotilaa 1,5 m, suoralla tai kapealla tiellä riittää 1m, nopeusrajoituksen kuitenkin ollessa 60 km/h tai 80 km/h. K2 ja K3 kaiteilla voidaan käyttää valmistajan ilmoittamia toimintaleveyksiä (sulku- ja varoituslaitteet 2013). Valmistajat saattavat kuitenkin ilmoittaa toimintaleveyden sijasta toimintaleveysluokan. Toimintaleveysluokka muunnetaan toimintaleveydeksi alla olevalla tavalla. [18.]

- W1: $WN = 0,6$ m
 W2: $WN = 0,8$ m
 W3: $WN = 1,0$ m
 W4: $WN = 1,3$ m
 W5: $WN = 1,7$ m
 W6: $WN = 2,1$ m
 W7: $WN = 2,5$ m
 W8: $WN = 3,5$ m.



Kuva 12. [18.]

Kuvassa 12 on havainnollistettu sivuttaisia siirtymiä koskevia mittoja:

- Toimintaleveys (Normalised working width) WN kuvaa sitä, kuinka kaukana kaide uloimmillaan käy törmäyksen aikana.
- Sivusiirtymä (Normalised dynamic deflection) Dn , kuinka kaukana kaiteen etureuna käy. Yleensä = WN – kaiteen paksuus.
- Ajoneuvon ulottuma (Vehicle intrusion) VIn , kuinka kaukana raskas ajoneuvo olisi käynyt, jos sen korkeus olisi 4 m.

Yleisimmin käytetyt työmaakaiteet ovat joko teräksisiä tai betonisia. Betoniset kaiteet ovat yleensä huomattavasti raskaampia kuin teräksiset. Alhaalla on esitetty muutama esimerkki usein käytetyistä työmaakaiteista.

Teräksisiä kaiteita:

- Mini-Guard
 - on siirrettävä teräksinen kaide, joka täyttää standardin SFS-EN 1317-2 törmäyskestävyys luokan T3 vaatimukset toimintaleveys luokassa W6.



Kuva 13. Mini-Guard -kaide [21.]

- MASS Guard (multi application safety system)
 - on mini-guardin tapaan siirrettävä teräksinen kaide. Täyttää standardin SFS-EN 1317-2 luokan T2 vaatimukset toimintaleveysluokassa W5.



Kuva 14. MASS-Guard-kaide [20.]

Betonisia kaiteita:

- GPLINK 1.5 (Gunnar Prefab) -kaide
 - On siirrettävä betoninen kaide. Täyttää standardin SFS-EN 1317-2 luokan N2 vaatimukset toimintaleveysluokassa W5 (3 000 mm:n elementillä W6).



Kuva 15. GPLINK 1.5 [19.]

- Delta Block-kaide
 - On siirrettäviä betonikaiteita työmaalle. Täyttää standardin SFS-EN 1317-2 luokan T3 vaatimukset toimintaleveysluokassa W2. DB 65S (leveys 390 mm) täyttää standardin SFS-EN 1317-2 luokan H1 vaatimukset toimintaleveysluokassa W6. DB 80 (leveys 600 mm) täyttää standardin SFS-EN 1317-2 luokan H2 vaatimukset toimintaleveysluokassa W6. [18.]



Kuva 16. Delta Block [22.]

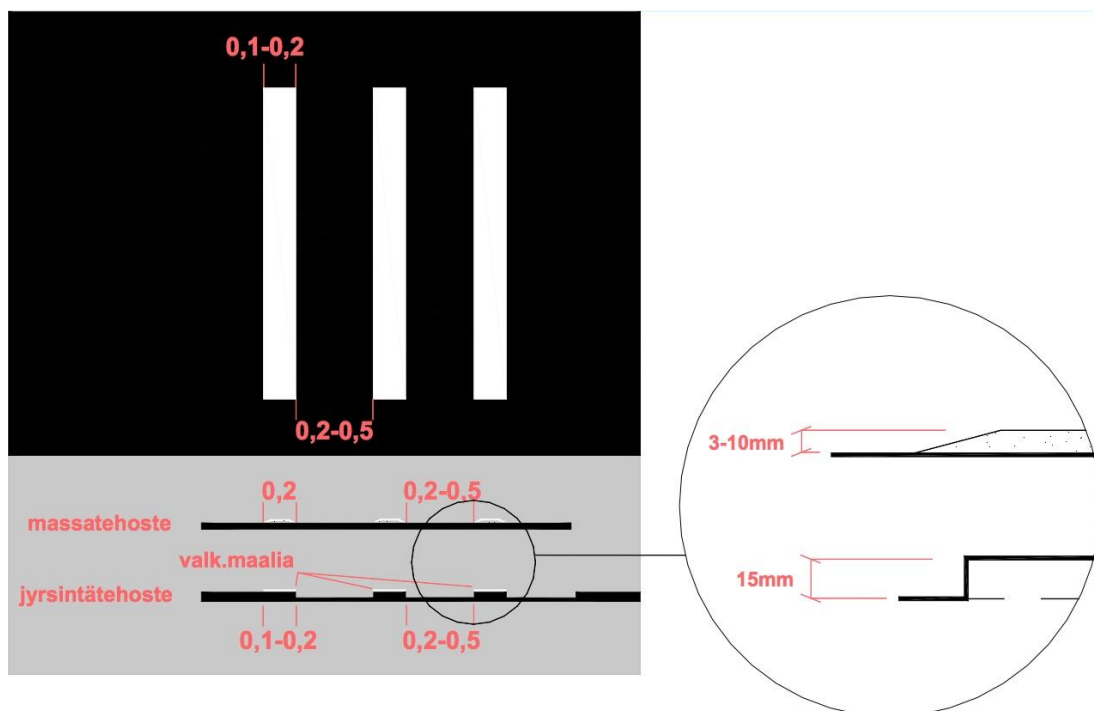
4.4.6 Tiemerkinnot

”Tiemerkinnöillä tarkoitetaan maalaamalla tai muilla menetelmillä tienpintaan tehtyjä merkintöjä, joita käytetään joko yksin tai yhdessä liikennemerkkien kanssa liikenteen ohjaamiseen. Tiemerkinnot jaetaan tien pituussuuntaisiin merkintöihin ja muihin tiemerkinntöihin.” (182/1982.)

Tilapäisiä merkintöjä tehdään, kun työmaan tai jonkun muun syyn takia joudutaan muuttamaan liikennejärjestelyitä. Näitä tehdessä on pidettävä huoli, ettei synny harhaanjohtavia tai ilmeistä vaaraa aiheuttavia merkintöjä. Jos liikennejärjestelyt ovat pitkäaikaisia, suositellaan vanhojen merkintöjen poistamista. Vanhojen merkintöjen poistaminen suoritetaan siten, ettei niistä jää harhaanjohtavia jälkiä. Lyhyt aikaisissa merkinnöissä monesti riittää vanhojen merkintöjen peittäminen. Tilapäisiä merkintöjä suositellaan tehtäväksi, kun on kyse leveistä tieosuuksista, liittymistä tai useampikaistaisista teistä. [27.]

”Poikittain ajosuunnassa oleva kapeiden valkoisten viivojen ryhmä (heräteraidat) ilmoittaa tienkohdasta, jossa tulee noudattaa erityistä tarkkaavaisuutta ja kiinnittää huomiota ajonopeuteen. Poikkiviivojen vaikutuksen tehostamiseksi voidaan käyttää ääntä tai tärinää aiheuttavia rakenneratkaisuja.” (182/1982.)

Heräteraidoilla työmaalla halutaan varoittaa autoilijaa tulevasta työmaasta. Heräteraidat sijoitetaan siten, että ensimmäinen varoitettava raita on 150-200 m ennen kohdetta ja toinen raita on 50-100 m päässä varoitettavasta kohteesta. Heräteraidat muodostuvat yleensä 3-5 tasavälein olevasta viivasta, nämä viivat ovat joko tehty maalamalla, massalla tai jyrsimällä. Raitojen väli on 2-3 m, yhden raidan leveys on 20 cm. [27.]
























Kuva 17. Heräteraita [27.]

Suunnitelmissa tiemerkinnot on esitetty numerolyhentein [27.]. Kuvien 18 ja 19 taulukossa.

Merkintä	Numero-lyhenne	Mitoitus			Käyttö	
		Viiva	Väli	Lev.		
Keskiviiva	1.1 1.2	3,0 1,0	9,0 3,0	0,1 0,1	> 50km/h ≤50km/h ja jalankulku- ja pyöräteillä	
Sulkuviiva	2.1 2.2 2.3 2.4	kelt. kelt. valk. valk.		0,1 0,2 0,1 0,2	mo-väylät mo-väylät, pyörä- ja ajokaistan välissä	
Varoitustiiva	3.1 3.2	kelt. kelt.	9,0 3,0	3,0 1,0	0,1 0,1	> 50km/h ≤ 50km/h ja sulku- viivan aukoissa liittymien kohdalla
Reunaviiva	4.1 4.2 4.3				0,1 0,2 0,4	mo-väylät mo-väylät rampien kohd.
Reunaviivan jatke	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5		3,0 3,0 3,0 1,0 1,0	3,0 3,0 3,0 1,0 1,0	0,1 0,2 0,4 0,1 0,2	> 50km/h > 50km/h, 0,2 m viivan jälkeen mo-väylillä rampien kohdalla ≤ 50km/h ≤ 50km/h, 0,2 m viivan jälkeen
Ajokaistaviiva	6.1 6.2 6.3 6.4 6.5 6.6		3,0 3,0 3,0 1,0 1,0 1,0	9,0 3,0 3,0 3,0 1,0 1,0	0,1 0,1 0,2 0,1 0,1 0,2	> 50km/h > 50km/h ryhmittymisalueella > 50km/h ryhmittymisalueella ≤50km/h ≤50km/h ryhmittymisalueella ≤50km/h ryhmittymisalueella
Linja-autokaista	7.1		3,0	3,0	0,2	
Ohjausviiva	8.1 8.2		suhde 1:1 pituus 0,5...1,5m			leveys 0,10 0,20
Sulkualue valkoinen	9.1 9.2 9.3		viivan lev. 0,4 0,4 0,2	väli 1,6 1,6 0,8		mo-väylät tiet, joilla nopeusrajoitus > 50 km/h tiet, joilla nopeusrajoitus ≤ 50 km/h
Sulkualue keittainen	9.4 9.5		viivan lev. 0,4 0,2	väli 1,6 0,8		tiet, joilla nopeusrajoitus > 50 km/h tiet, joilla nopeusrajoitus ≤ 50 km/h
Pysäytysviiva	10					Viivan leveys 0.3...0.5m, maanteillä 0.5m
Väistämiskiiva	11					Kolmioiden väli 0.3...0.5 m tilanteen mukaan

Kuva 18. Tiemerkinntät, taulukko 1 [27.]

Merkintä		Numero-lyhenne	Mitoitus ja käyttö
Suojatie		12.1 12.2	Suojatien juovien vähimmäispituus > 50 km/h 4,0 m ≤ 50 km/h 2,5 m
Pyörätien jatke		13.1 13.2	Vähimmäisleveys L >50 km/h > 3,0 m ≤50km/h ≤ 3,0 m
Suojatie ja pyörätien jatke rinnakkain		13.3 13.4	Vähimmäisleveys L >50 km/h > 4,5 m ≤50 km/h ≤ 4,5 m
Suojatie ja pyörätien jatke		13.5 13.6	L= Pyörätien jatkeen viivoitusten välin vähimmäisleveys >50 km/h 2,0 m ≤50km/h 1,0 m
Ajokaistanuolet		14.1 14.2 14.3 14.4	Nuolen pituus > 50 km/h 7,5 m ≤ 50 km/h 5,0 m Kevyen liikenteen nuolen pituus (tapauskohtaisesti) 2,0 m 1,0 m
Kiertotilan kaareva nuoli		14.5	Nuolen pituus 5,0 m
Ajokaistan päättymisnuoli		15.1 15.2	Nuolen pituus > 50km/h 7,5 m ≤ 50km/h 5,0 m
Pysäköintiruutu		16	Viivan leveys 0,1 m
Linja-auton pysäkki		17	Keltainen, reunakiven ylä- ja sivupintoihin
Töyssy		18.1	Ruudun sivun pituus maanteillä 0,1...0,5 m 0,5 m
Heräteraidat		18.2	Raidan paksuus 0,1...0,2 m Raitojen välin leveys 0,2...0,5 m Heräteraitaryhmä toistetaan 2-3 kertaa
Väistämisvelvollisuutta osoittava ennakkomerkki		19	Korkeus 5,0 m
STOP-merkintä		20.1 20.2	Korkeus >50km/h 4,0 m ≤ 50km/h 1,6 m
Jalankulkuliikenteelle tarkoitettu tienosa		21.1 21.2	Korkeus 0,6 m
Poikupyöräliikenteelle tarkoitettu tienosa		22.1 22.2 22.3	Korkeus Pp-tie 0,6 m Pp-kaista 1,0 m Pyörätasku 2,0 m
Pysäköintipaikka		23	Korkeus 1,0 m
Taksi-merkintä		24	Korkeus 1,6 m
BUS-merkintä		25.1 25.2	korkeus >50km/h 4,0 m ≤ 50km/h 1,6 m
invalidin ajoneuvoa tarkoittava P-paikka		26	Korkeus 1,0 m
Nopeusrajoitus		27.1 27.2	korkeus >50km/h 4,0 m ≤ 50km/h 1,6 m
Kansainvälinen päälikenneväylä		28.1 28.2	korkeus >50km/h 4,0 m ≤ 50km/h 1,6 m

Kuva 19. Tiemerkinnt, taulukko 2 [27.]

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tilapäisillä liikennejärjestelyillä on suuri merkitys työmaan onnistumisen suhteen. Hyvillä liikennejärjestelyillä parannetaan työntekijöiden sekä eri kulkumuotojen turvallisuutta työn aikana. Huolella suunnitellut ja toteutetut liikennejärjestelyt eivät aiheuta pahoja ruuhkia tai vaaratilanteita yhdellekään osapuolelle. Liikennejärjestelyt vaativat jatkuvaa tarkkailua sekä puutteiden korjaamista, jos niitä ilmenee.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi yritykselle prosessikaavio tilapäisten liikennejärjestelyiden toteuttamiseen perustapauksissa. Kaavio pitää sisällään luvan hakemisen, käytettävien liikenteenohjauksellisten laitteiden vaatimukset sekä muista toteutuksessa huomioon kiinnitettävistä asioista. Kaavioon on kerätty myös kuntien ja liikennevirastojen tekemiä oppaita, joita voi tarvittaessa hyödyntää järjestelyitä suunniteltaessa tai toteuttaessa.

Työ toteutettiin hyödyntämällä olemassa olevia ohjeita, määräyksiä sekä lakeja. Tässä työssä hyödynnettyjä ohjeita on laatinut mm. Liikennevirasto ja kunnat. Työssä käytettiin hyväksi myös omia kokemuksia liikennejärjestelyiden toteutuksesta työmaalla. Monet valmiista ohjeista olivat pitkiä ja sen seurauksena haastavia lukea, joten tähän työhön on kerätty niistä vain tärkeimpiä asioita.

Työ on pyritty toteuttamaan siten, että kokematon työnjohtaja saa selkeät lähtökohdat liikennejärjestelyiden toteutukseen. Työhön on kerätty toteutusta varten tarvittavat lupa ja ilmoitus asiat, käyty läpi yleisimmät liikenteen ohjaukselliset laitteet sekä niiden vaatimukset erilaisissa tilanteissa ja se mitä muuta järjestelyiden toteutuksessa on otettava huomioon.

Tätä työtä tehdessä on tullut esille, että liikennejärjestelyiden toteutukseen ei ole yhtä ainoaa oikeata menetelmää. Jokainen kohde on aina erilainen ja vaatii siten omanlaisensa liikennejärjestelyt. Liikennejärjestelyt tulisi toteuttaa aina mahdollisimman selkeästi, hyvin opastetusti, turvallisesti sekä kaikki liikenteen muodot huomioon ottaen. Kokemus tuo tekemiseen lisää varmuutta ja myös sitä kautta turvallisempia ja selkeämpiä ratkaisuja toteutukseen.

Lähteet

1. Jyväskylän kaupunki. <http://www.jyvaskyla.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstructure/43639_tilapaisetliikennejarjestelyt.pdf> Luettu 15.10.2018
2. Työturvallisuus ja tilapäiset liikennejärjestelyt päällystystyömailla, Liikennevirasto, 2010.
3. Espoon kaupunki. <[https://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Asiakaspalvelu/Luvat_ja_ohjeet/Johtotietopalvelu/Johtotietopalvelu\(5488\)](https://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Asiakaspalvelu/Luvat_ja_ohjeet/Johtotietopalvelu/Johtotietopalvelu(5488))> Luettu 29.3.2018
4. Kunnossapitotyöt, Liikennevirasto, 2015.
5. Espoon kaupunki. <[http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Kadut_ja_liikenne/Tilapaiset_liikennejarjestelyt/Tilapaiset_liikennejarjestelyt\(7346\)](http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Kadut_ja_liikenne/Tilapaiset_liikennejarjestelyt/Tilapaiset_liikennejarjestelyt(7346))> Luettu 29.3.2018
6. Helsingin kaupunki. <<https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/kadut-ja-liikennesuunnittelu/tilapaiset-liikennejarjestelyt/>> Luettu 29.3.2018
7. Vantaan kaupunki. <http://www.vantaa.fi/asuminen_ja_ymparisto/kadut_ja_viherialueet/yleisten_alueiden_luvat/tilapaiset_liikennejarjestelyt> Luettu 29.3.2018
8. Tienrakennustyömaat, Liikennevirasto, 2016.
9. Liikenne tietyömaalla, Liikennevirasto, 2015.
10. Theseus tietokanta. http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/38697/Rantamolo_Jenny_1.pdf?sequence=2 luettu 3.11.2018
11. Pääkaupunkiseudun PKS –ohje 2016
12. Sulku- ja varoituslaitteet, Liikennevirasto 2013
13. Helsingin kaupunki. <https://www.hel.fi/static/hkr/luvat/lupaohje_tiivis.pdf> Luettu 17.11.2018
14. Espoon kaupunki. <[http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Kadut_ja_liikenne/Suunnittelu_ja_rakentaminen/Katujen_rakentaminen/Tapiola/Merituulentie_ja_Tonttumuorin_alue/Merituulentie_ja_Tonttumuorin_alueen_kad\(126377\)](http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Kadut_ja_liikenne/Suunnittelu_ja_rakentaminen/Katujen_rakentaminen/Tapiola/Merituulentie_ja_Tonttumuorin_alue/Merituulentie_ja_Tonttumuorin_alueen_kad(126377))> Luettu 17.11.2018
15. Trafino. <<https://www.trafino.fi/tuote/kartiot-ja-pylvaat/>> Luettu 17.11.2018

16. Elpac. <<http://elpac.fi/fi/tuote/tyonaikainen-liikenteen-sulkuaita/>> Luettu 17.11.2018
17. Finlex. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1982/19820182>> Luettu 26.11.2018
18. Markkinoilla olevia työmaakaiteita 10.10.2013, Liikennevirasto, 2013
19. Gunnarprefab. <<http://www.gunnarprefab.se/files/user/Referensobjekt/3.jpg>> Luettu 26.11.2018
20. Trafino. <<https://www.trafino.fi/wp-content/uploads/2015/03/MassGuard.png>> Luettu 15.10.2018
21. Elpac. <<http://elpac.fi/fi/tuote/mini-guard-turvakaide/>> Luettu 15.10.2018
22. Bancrete. <<https://bancrete.com/wp-content/uploads/2011/12/DSCF1450.jpg>> Luettu 15.10.2018
23. Helsingin kaupunki. <<https://www.hel.fi/hel2/ksv/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Esityslistat/gra/050880049-6.gif>> Luettu 15.10.2018
24. Helsingin kaupunki. <https://www.hel.fi/static/hki4all/ohjeet/Suraku_Kortti-8_060208.pdf> Luettu 26.11.2018
25. Liikennemerkkien rakenne, Liikennevirasto, 2013
26. Elpac. <<http://elpac.fi/fi/wp-content/uploads/Varoitusvilkku-Nitra-LED.jpg>> Luettu 15.10.2018
27. Tiemerkintöjen suunnittelu, Liikennevirasto 2015
28. Liikennemerkkien kuntoluokitus, TIEH 2200060-v-09
29. Espoon kaupunki. <[https://www.espo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Asiakaspalvelu/Luvat_ja_ohjeet/Rakentamisen_luvat/Kaivutyot_yleisilla_alueilla/Kaivulupa\(10131\)](https://www.espo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Asiakaspalvelu/Luvat_ja_ohjeet/Rakentamisen_luvat/Kaivutyot_yleisilla_alueilla/Kaivulupa(10131))> Luettu 29.3.2018
30. Helsingin kaupunki. <<https://www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/tonnit/luvat/katutyoluvat/kaivuilmoitus>> Luettu 29.3.2018
31. Helsingin kaupunki. <<https://www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi/palvelut/palvelukuvaus?id=3736>> Luettu 29.3.2018
32. Lupapiste. <<https://www.lupapiste.fi/luvanhakija>> Luettu 29.3.2018
33. Vantaan kaupunki. <http://www.vantaa.fi/asuminen_ja_ymparisto/kadut_ja_viheralueet/yleisten_alueiden_luvat/katu-_ja_viheralueluvat> Luettu 29.3.2018
34. Vantaan kaupunki. <http://www.vantaa.fi/asuminen_ja_ymparisto/kadut_ja_viheralueet/yleisten_alueiden_luvat/sijoitusluvat> Luettu 29.3.2018

35. Helsingin kaupunki. <<https://www.hsl.fi/ohjeita-ja-tietoja/urakoitsijoille>> Luettu
29.3.2018