

**Tervakosken yhteiskoulun rakentamisen aikaiset
liikennejärjestelyt**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö
Liikennealan koulutusohjelma, Riihimäen kampus
Kevät 2021
Anna Ahtila

TIIVISTELMÄ

Janakkalan kunta käynnisti keväällä 2020 sekä Turengin koulukeskuksen että Tervakosken koulun rakentamisen aikaisia liikennejärjestelyjä koskevat selvitykset. Tässä opinnäytetyössä on keskitetty Tervakosken yhteiskoulun rakentamisen aikaisiin liikennejärjestelyihin.

Kanta-Hämeen maakunnassa, Janakkalan kunnassa on käynnistymässä Tervakosken yhteiskoulun rakentaminen. Tässä opinnäytetyössä on tutkittu erilaisia vaihtoehtoja yhteiskoulun liikennejärjestelyjen toteuttamiseksi. Parhaat ratkaisut on pyritty esittämään liikenneturvallisuuden kannalta. Tämän työn toimeksiantajana toimi Janakkalan kunta.

Työn lopputuloksena on kaksi erilaista ehdotusta liikennejärjestelyistä kahteen eri vaiheeseen, joiden pohjalta voidaan järjestelyjä lähteä toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan. Vaiheille on esitetty kaksi eri suunnitelmaa, joista toinen on aina liikenneturvaltaan parempi. Vaihtoehtoja on etsitty siksi useampia, koska liikenneturvaltaan paremmat vaihtoehdot vaativat alueella olevan liikuntahallin kanssa yhteistyön tekemistä.

Avainsanat Liikenneturvallisuus, koulumatka, työmaaturvallisuus, tilapäiset liikennejärjestelyt

Sivut 44 sivua

ABSTRACT

The purpose of this thesis project was to examine different solutions for traffic arrangements during the construction work in the Tervakoski school center. The commissioner of the work was the municipality of Janakkala.

The work considered traffic safety and the work zone safety in the school environment. Safety matters were highlighted in this construction project because the school building was still in use during the construction project. The project was also done in two phases, which makes the need for safe, understandable, and easy to follow traffic arrangements. The municipality of Janakkala has commissioned several research projects in the area, which were also used as a basic data in this work.

The work has resulted in different proposals for traffic arrangements, which can be implemented when the municipality undergoes negotiations with the contractor.

Keywords Traffic arrangements, road safety, workzone safety

Pages 44 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Työn tausta ja tarkoitus	1
3	Työn rajaus	3
4	Koulun liikenneympäristö ja turvallisuus	4
4.1	Nuorten liikkuminen	4
4.2	Koululaisten liikenneturvallisuus	4
4.3	Nuorten onnettomuudet	6
4.4	Liikennejärjestelyt koulun alueella	8
4.4.1	Saattoliikenne.....	10
4.4.2	Pysäköinti	11
5	Tervakosken koulukeskus.....	12
5.1	Nykytilan kuvaus	12
5.2	Oppilaaksiottoalue	13
5.3	Yhteiskoulun koulukuljetukset.....	14
5.4	Huoltoajat	15
5.5	Onnettomuudet	15
6	Aiemmat selvitykset	16
6.1	Koulumatkat.....	16
6.2	Liikenneselvitys lähialueelta	17
6.3	Maastokäynnit	18
7	Työnaikaiset liikennejärjestelyt.....	20
7.1	Liikenneturvatuotteet	21
7.2	Poikkeusliikennejärjestelysuunnitelman lähtökohdat.....	24
7.3	Vaihe 1, vaihtoehto 1	27
7.4	Vaihe 1, vaihtoehto 2	28
7.5	Vaihe 2, vaihtoehto 1	29
7.6	Vaihe 2, vaihtoehto 2	30
7.7	Tiedottaminen.....	32
8	Yhteenveto ja pohdinta	33
	Lähteet.....	35

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1. Tervakosken ja koulun sijainti. (Muokattu, Maanmittauslaitos, n.d.).....	2
Kuva 2. Vaiheet. (muokattu, Google Earth, 2020).....	3
Kuva 3. Alueen raja. (muokattu, Maanmittauslaitos, n.d.)	4
Kuva 4. Henkilöautoilijoiden ja mopoilijoiden henkilövahingot iän mukaan vuonna 2020. (Liikenneturva, 2021).....	7
Kuva 5. Loukkaantuneiden lasten ja nuorten lukumäärä liikenteessä 2003–2019. (Tilastokeskus, 2020a)	7
Kuva 6. Kuolleiden lasten ja nuorten lukumäärä liikenteessä 2003–2019. (Tilastokeskus. 2020a).....	8
Kuva 7. Rakennuskortti, jossa koulun liikennejärjestelyistä . (RT103084, 2020, s.23)	9
Kuva 8. Saattopysäköinnin vaihtoehtoja. (Sainio 2017b).....	11
Kuva 9. Koulumatkajakauma suoritteina ja liikkumismuodoittain.	12
Kuva 10. Nykytilanne. (Muokattu, Google Earth, 2021).....	13
Kuva 11. Oppilaaksiottoalueet. (Muokattu, Janakkalan kunta 2018, liite 4)	14
Kuva 12. Liikenneonnettomuudet kartalla. (Ramboll, 2020)	15
Kuva 13. Nuorten liikenneonnettomuudet Janakkalassa. (Tilastokeskus, 2020).....	16
Kuva 14. Koulumatkat kulkuvälineittäin talvella ja kevätsyksyllä.	17
Kuva 15. Jalankulun tulevaisuuden reitit. (Janakkalan kunta, 2018, liite 12)	18
Kuva 16. Ajoneuvoliikenteen tulevaisuuden reitti koululle. (Janakkalan kunta, 2018, liite 12)	18
Kuva 17. Polkupyörien ja mopojen sijainti. (Muokattu, Google Earth, 2020).....	19
Kuva 18. Yhteiskoulun nykyiset reitit. (Muokattu, Google Earth, 2020).....	20
Kuva 19. Uuden koulurakennuksen sijoittuminen (Muokattu, Janakkalan kunta, 2018).....	21
Kuva 20. GC-aita. (Ramuddensuomi, 2021)	22
Kuva 21. GP-Link ja Soundguard aitaus. (Ramuddensuomi, 2021).	23
Kuva 22. Automaattinen liikennepuomi. (Ramuddensverige, 2021)	24
28.04.2021[@ramuddensverige]	24
Kuva 23. Työmaa-alueen ja liikenteen ongelmakohdat. (Muokattu, Google Earth, 2020).....	25
Kuva 24. Alueen vaaralliset paikat. (Muokattu, Google Earth, 2020)	26
Kuva 25. Kuorma-auton katvealueet. (Toivonen, 2015)	27
Kuva 26. Vaihe 1, vaihtoehto 1. (Muokattu, Google Earth, 2020)	28

Kuva 27. Vaihe 1, vaihtoehto 2. (Muokattu, Google Earth, 2020)	29
Kuva 28. Vaihe 2, vaihtoehto 1. (Muokattu, Google Earth, 2020)	30
Kuva 29. Vaihe 2, vaihtoehto 2. (Muokattu, Google Earth, 2020)	31
Kuva 30. Infotaulu (Muokattu, n.d. Maanmittauslaitos).....	32

1 Johdanto

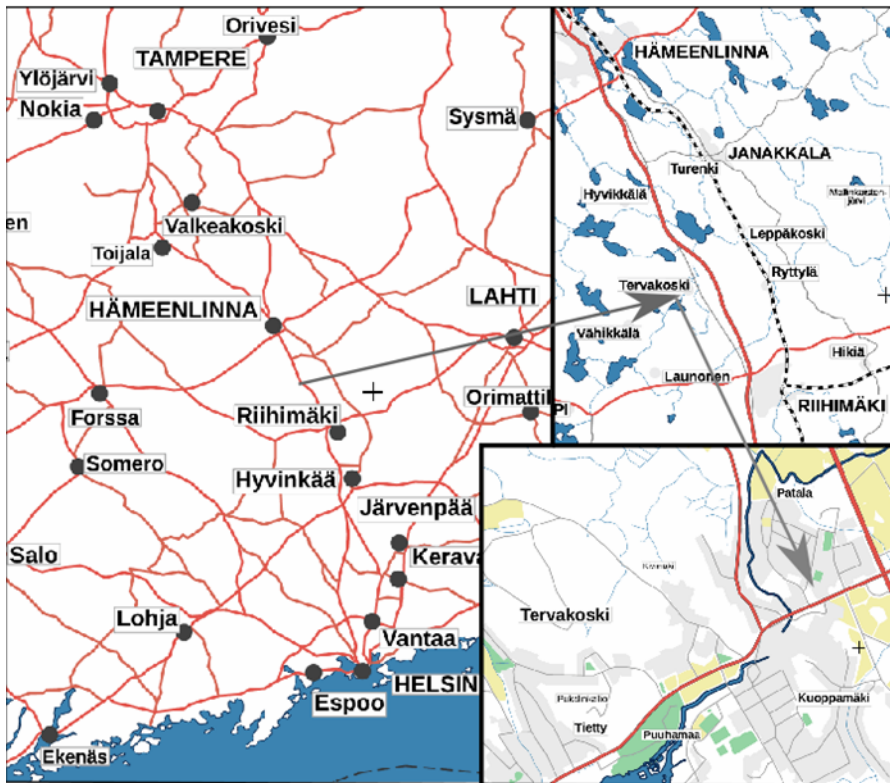
Opinnäytetyön aihe tuli Janakkalan kunnalta yhteydenoton perusteella. Kunnassa rakennetaan ja peruskorjataan useita koulurakennuksia 2020-luvulla, yksi näistä Tervakoskelle. Yhteiskoulu ja lukio, jatkossa yhteiskoulu, tullaan peruskorjaamaan, mutta työ aloitetaan rakentamalla nykyisen koulurakennuksen viereen lisäosa. Rakennustyö tehdään siten kahdessa vaiheessa ja ensimmäisen vaiheen rakentamisen on tarkoitus alkaa 2023. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten poikkeusliikennejärjestelyt toteutetaan rakentamisen aikana. Selvityksen kohteena on kaikkien liikennemuotojen turvallinen liikkuminen yhdistettynä rakennustyömaan turvallisuuteen. Vastaavanlainen opinnäytetyö aloitettiin samaan aikaan tämän työn kanssa Turengin koulukeskuksen rakentamisen aikaisista liikennejärjestelyistä ja sitä on käsitellyt Mirkka Salosen tekemässä opinnäytetyössä (M. Salonen, 2020).

Tässä opinnäytetyössä otettiin kohteeksi yhteiskoulun ja lukion ympäristö ja turvallisen liikkumisen edellytykset työmaavaiheessa. Vanha koulu on toiminnassa rakennusprojektin ajan, mikä aiheuttaa haasteita liikenteen ja rakennustyömaan yhteensovittamiselle. Työn suorittaminen vaati useita maastokäyntejä ja syvällistä perehtymistä alueeseen. Tavoitteena oli saada Janakkalan kunnan käyttöön mahdollisesti useita poikkeusliikennejärjestelysuunnitelmia, joista kunta tai pääurakoitsija valitsee toteutettavan vaihtoehdon.

2 Työn tausta ja tarkoitus

Janakkalan kunta sijaitsee Kanta-Hämeessä. Kunnassa oli 31.7.2020 asukkaita 16 347 sekä kaksi kuntakeskusta, Tervakoski ja Turenki (Janakkalan kunta, n.d.). Tervakoski sijaitsee näistä keskuksista lähempänä Helsinkiä. Janakkalan kunnassa on yhteensä 13 koulua, joista on tehty tarveselvitys vuonna 2017. Vuonna 2018 laaditun hankesuunnitelman perusteella päätettiin, että Tervakoskelle ja Turenkiin rakennetaan uudet koulukeskukset. Hankesuunnitelmassa tullaan johtopäätökseen, että uusien koulurakennusten rakentaminen on taloudellisesti kannattavampaa kuin vanhojen korjaaminen. Uusi koulurakennus Tervakoskessa (kuva 1) tulee sijaitsemaan samalla tontilla kuin vanha rakennus. (Janakkalan kunta, 2018)

Kuva 1. Tervakosken ja koulun sijainti. (Muokattu, Maanmittauslaitos, n.d.)

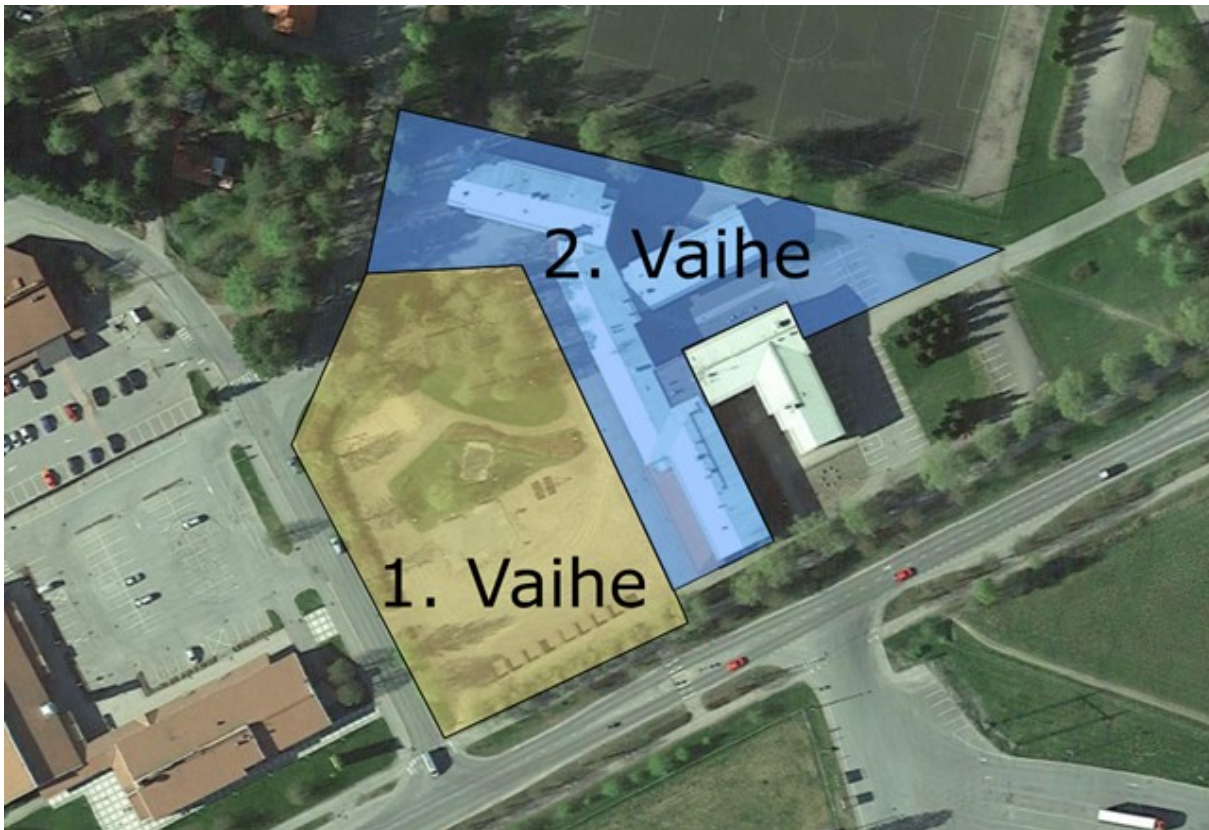


Tervakosken koulukeskus tullaan rakentamaan vaiheittain (kuva 2), joten väistötiloja oppilaille ei tarvita. Ensimmäisen vaiheen rakentaminen alkaa tämänhetkisen tiedon mukaan 2023.

Ensimmäisessä vaiheessa tullaan rakentamaan yhteiskoulun pihalle, nykyisen koulurakennuksen kylkeen uusi rakennus. Oppilaat siirtyvät tähän uuteen koulurakennukseen rakennustyömaan valmistuttua. Koulurakennuksen valmistumisen jälkeen peruskorjataan vanha koulurakennus. Molempien vaiheiden jälkeen Tervakoskessa on käytössä uusi koulukeskus.

Työn tavoitteena oli suunnitella koulukeskuksen rakennustyömaan vaiheiden ajaksi turvalliset poikkeusliikennejärjestelyt, joilla taataan turvallinen liikkumisympäristö työmaan läheisyydessä. Turvallisuus huomioitiin sekä työmaahenkilöiden että muiden alueella liikkuvien osalta. Työn tavoitteena oli saada kunnan käyttöön työmaanaikaisista liikennejärjestelyistä periaatesuunnitelmia. Näitä suunnitelmia käytetään mahdollisuuksien mukaan kunnan ja pääurakoitsijan välisissä urakkaneuvotteluissa, kun neuvotellaan liikennejärjestelyistä.

Kuva 2. Vaiheet. (muokattu, Google Earth, 2020).



3 Työn rajaus

Työalueen rajaukseksi muodostui Tervakoskentien pohjoispuolelta Heimolantien, Patalantien ja Maunontien väliin jäävä alue, jolla sijaitsee koulu ja liikuntahalli (kuva 3). Työssä huomioitiin lisäksi Tervakoskentiellä sijaitsevat koulua lähinnä olevat linja-autopysäkit sekä Heimolantien länsipuolen liikekeskuksen liikenne. Työssä pohditaan myös Tervakoskentien eteläpuolella sijaitsevan Tervakoski Oy:n tehtaan raskaan liikenteen kuljetusten vaikutusta alueen liikenneturvallisuuteen.

Kuva 3. Alueen rajaaminen. (muokattu, Maanmittauslaitos, n.d.)



4 Koulun liikenneympäristö ja turvallisuus

4.1 Nuorten liikkuminen

Nuorien matkasuorite on lähes yhtä paljon kuin aikuisilla. Suomessa koulumatkoihin nuorilla kuluu keskimäärin 23 minuuttia päivässä ja matkan pituus on noin 8 kilometriä. Nuoret käyttävät lapsiin verrattuna enemmän joukkoliikennettä ja polkupyöriä liikkumiseen. (Tiehallinto, 53/2002, s. 18)

Hyvä liikennesuunnittelu onkin tärkeää nuorten kehittymiselle ja siksi liikennesuunnitteluun pitää kiinnittää huomiota. Tämä suhde vaikuttaa osaltaan nuorten sosiaaliseen kehitykseen ja kontakteihin. (Tiehallinto, 53/2002, s. 31)

4.2 Koululaisten liikenneturvallisuus

Nuoret käsittävät liikenteen paremmin kuin lapset, mutta elämäkokemuksen puute haittaa kokonais kuvan käsittämistä. Nuorten huomio kiinnittyy liikenteen kannalta osittain vielä

epäolennaisiin asioihin ympäristössä. Tilanearviointi saattaa osittain vielä pettää puuttuvan kokemuksen takia. Näistä syistä nuorten käyttäminen liikenteessä saattaa olla yllättävää. (Liikenneturva, 5/2014)

Liikennemerkkien ja muiden tiemerkintöjen ymmärtäminen on puutteellista. Nuori saattaa ymmärtää perusliikennemerkkit, mutta poikkeusliikennejärjestelyihin liittyvät harvemmin käytettävät merkit jäävät ymmärtämättä. Nuorten ymmärrys kuinka muut käyttäytyvät liikenteessä jää erittäin vaillinaiseksi, jos eivät itse ymmärrä liikennemerkkejä ja tiemerkintöjä. Nuoret eivät vielä ole täysin aikuisen tasolla etäisyyksien tai autojen nopeuksien arvioinnissa, mikä aiheuttaa vaaratilanteita liikenneympäristössä.

Suomessa koulujärjestelmään kuuluu tärkeänä osana liikennekasvatus. Jo varhain pyritään kasvattamaan liikennesäännöt tuntevia lapsia ja nuoria. Yksi tärkeämpiä osia on liikennekasvatuksen muokkaaminen paikallisiin oloihin sopivaksi. Liikennekasvatus tulee toteuttaa yhteistyössä koko ympäröivän yhteisön kanssa ollakseen tehokasta. Liikennekasvatuksen tulisi myös kohdistua nuorten omaan liikkumisympäristöön ja -tapaan. Koulut voivat liikenneturvan internet sivuilta hakea ohjeita ja materiaalia nuorille tarkoitettuun opetukseen. (Opetushallitus, 2020)

Ymmärtämällä kaikkia käyttäjäryhmiä liikennesuunnittelua voidaan parantaa. Liikennesuunnittelua pitää tehdä kaikki käyttäjäryhmät huomioiden. keskittymällä pelkästään yhteen liikennemuotoon tai ikäluokkaan luodaan muille huonoa liikenneympäristöä, joka huonoimmassa tapauksessa näkyy onnettomuuksina, turhina ruuhkina tai yhteisöllisenä haittana vähentyneen hyötyliikunnan muodossa. Nuorten kohdalla ollaan myös kehityksen siinä vaiheessa, että liikkumistottumukset alkavat muovautumaan. Jos nuoret kokevat, että auto on ainoa kulkuväline, jolla pääsee kulkemaan sujuvasti, voi polkupyöräily ja kävely jäädä vähemmälle. (Helsinki Liikkuu, 2020)

Liikenneympäristöön vaikutetaan maankäytön ja ympäristön suunnittelulla. Jo maankäyttöä suunnitellessa optimoidaan liikenteeseen vaikuttavat asiat. Jo rakennetuilla alueilla voidaan pienillä muutoksilla hillitä ajonopeuksia ja tällä tavoin edesauttaa turvallisuutta. Esimerkiksi kaventamalla autoilla käytettävissä olevaa tilaa, alentamalla nopeusrajoituksia ja korottamalla suojateitä. (Helsinki, 2020)

Liikenneturvallisuuden osalta suunnittelussa pitää huomioida, että näkymäalueet ovat mahdollisimman esteettömiä. Liikenneympäristön visuaalinen ilme pitää myös vastata alueen nopeusrajoitusta. Jos kaistat ovat leveät, suorat ja varustettu isoilla varoalueilla, tienkäyttäjä helposti nostaa nopeuttaan huomaamatta. Teiden kunnossapito vaikuttaa liikenneturvallisuuteen. Huonokuntoinen tie hidastaa, mutta myös pakottaa tienkäyttäjän keskittymään tien pintaan, jolloin havainnointi jää vähemmälle muun ympäristön suhteen. Talvikunnossapitoon panostamalla parannetaan liikenneturvallisuutta. (Kuntaliitto, 2016, s.19)

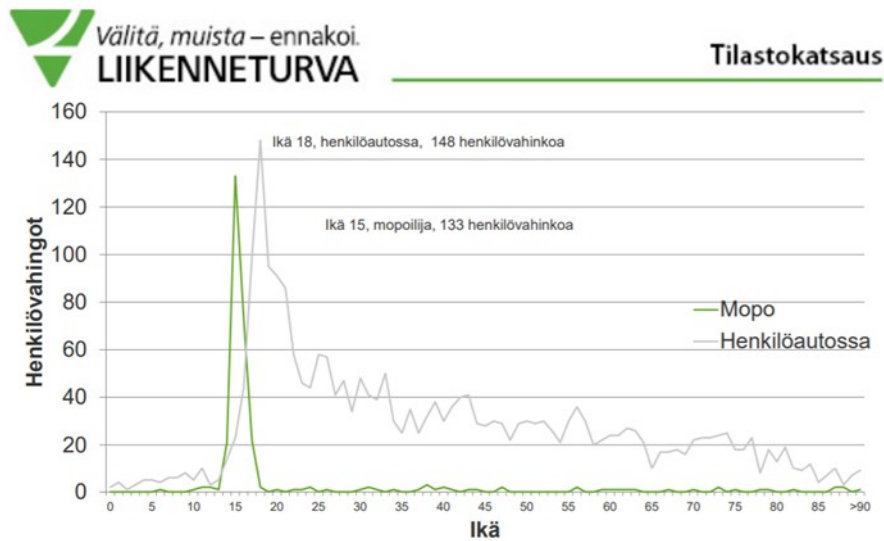
Nuorten liikenneturvallisuuden ongelmakohteista saadaan tietoa onnettomuuksien, raporttien ja kyselyiden kautta. Nuoret ovat siinä iässä, että osalla on jo moottorikäyttöinen liikenneväline käytettävissään. Liikennevälineiden käyttö lisää nuorilla tieliikenneonnettomuuksia. Peräti joka kolmas tieliikenteessä vahingoittunut henkilö on nuori. (Liikenneturva, 2021a) Tietoa liikenneturvallisuuden kannalta ongelmallisista kohteista voi saada myös erilaisten aloitteiden kautta, joita saadaan esimerkiksi yksityisiltä kansalaisilta, kouluilta ja julkiselta puolelta. (Tiehallinto, 53/2002 s. 48)

4.3 Nuorten onnettomuudet

Nuorten koulumatkoilla tapahtuvat tapaturmat ovat joko kaatumisia, liukastumisia tai muun liikenteen aiheuttamia tapaturmia. Omalta osaltaan tapaturma-alttiutta lisää koulun lähiympäristön vilkas autoliikenne. Toistaiseksi yksilöivä tilasto- ja tutkimustieto on puutteellista tästä aiheesta. (Liikkuva koulu, 2013)

Nuorten onnettomuusherkimmät hetket liikenteessä liittyvät ikävuosiin 15 ja 18. Onnettomuuksien tapahtumiseen liittyvät 15-vuotiaana mopokortin saaminen ja 18-vuotiaana b-luokan ajokortin ajaminen. Mopo ja henkilöauto-onnettomuuksissa näkyy selvästi, kuinka onnettomuuksia tapahtuu eniten ensimmäisen ajovuoden aikana (kuva 4) ja riski onnettomuuteen vähenee heti, kun kokemusta kertyy liikenteestä.

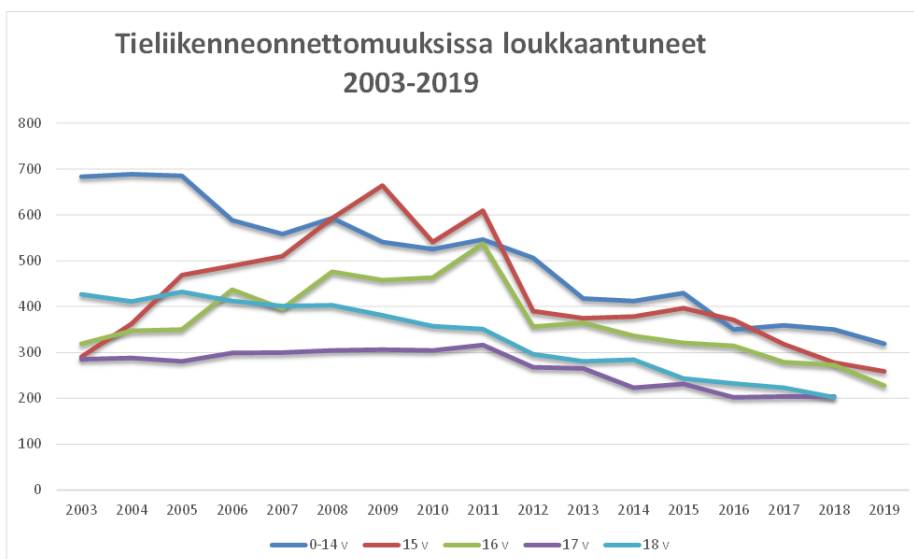
Kuva 4. Henkilöautoilijoiden ja mopoilijoiden henkilövahingot iän mukaan vuonna 2020.
(Liikenneturva, 2021)



Kuva 1. Henkilöautoilijoiden ja mopoilijoiden henkilövahingot iän mukaan vuonna 2020.

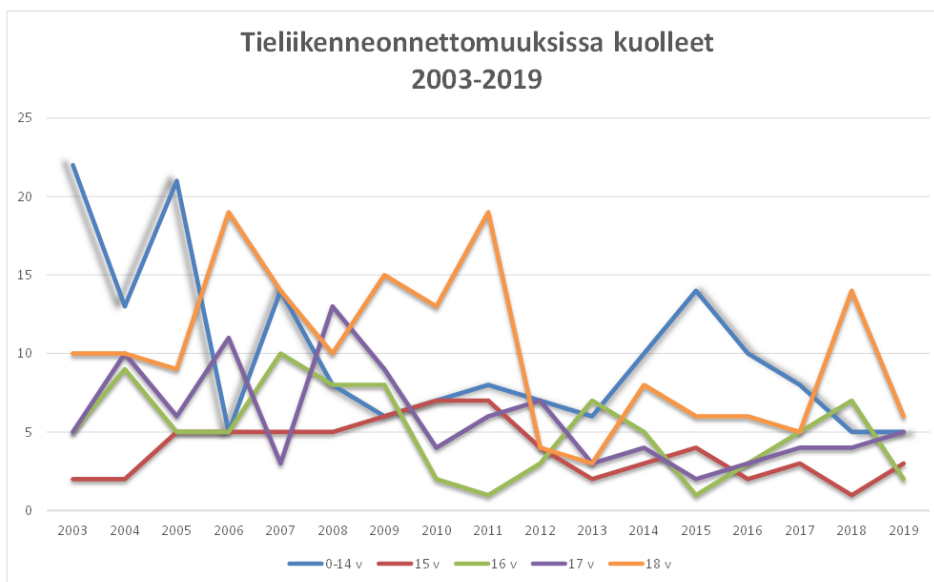
Yleisin tapaturmaisten kuolemantapausten aiheuttaja nuorille on liikenneonnettomuus. Jalankulkijoille ja pyöräilijöille vakavat onnettomuudet tapahtuvat yleisimmin tilanteissa, joissa ollaan ylittämässä katuja tai tietä. Tieliikenteessä loukkaantuneiden nuorten määrä Suomessa on ollut laskemaan päin vuoden 2012 jälkeen (kuva 5).

Kuva 5. Loukkaantuneiden lasten ja nuorten lukumäärä liikenteessä 2003–2019. (Tilastokeskus, 2020a)



Kuolemaan päätyneissä onnettomuuksissa (kuva 6) ei ole samanlaista laskevaa trendiä havaittavissa kuin onnettomuuksien kohdalla. Huomioitavaa on, että kuolemien määrä vaihtelee joka vuosi ja mitään selkeää trendiä mihinkään suuntaan ei ole havaittavissa. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tapahtuu vaihtelevasti eri ikäryhmille. 18-vuotiaille tapahtuu keskimäärin enemmän kuolemia kuin 15–17-vuotiaille. Osaltaan 18-vuotiaiden onnettomuus herkkyyteen liittyy b-luokan ajokortin saaminen yhdistettynä kokemattomuuteen liikenteessä. (Liikenneturva, 2018)

Kuva 6. Kuolleiden lasten ja nuorten lukumäärä liikenteessä 2003–2019. (Tilastokeskus. 2020a)



Voidaankin siis todeta, että vaikka onnettomuuksien määrä on alentunut ei tällä ole ollut laskevaa vaikutusta kuolettaviin onnettomuuksiin. Voitaneenkin olettaa, että liikenneturvallisuus on parantunut pienempien tapaturmien ja onnettomuuksien osalta. Nämä pienemmät onnettomuudet ovat niitä, joihin pystytään vaikuttamaan liikennesuunnittelulla.

4.4 Liikennejärjestelyt koulun alueella

Koulualueen liikennejärjestelyt tulee määrittää koululaisten, henkilökunnan ja muiden käyttäjäryhmien mukaan. Liikennesuunnittelussa kiinnitetään erityisesti huomiota sisäänkäyntien sijaintiin, liikennevirtojen suuntaukseen ja koulun sijaintiin ympäristöönsä nähden.

Jalankulkijoiden, polkupyöräilyn sekä saattoliikenteen osuus liikenteen määrästä vaikuttaa

liikennejärjestelyiden suunnitteluun. Jokaisella käyttäjäryhmällä on omat tarpeensa, mitkä pitää ottaa huomioon liikennesuunnittelussa. Tämän takia koulumatkojen pituus yhdistettynä koulun sijaintiin on tärkeää tietoa liikennesuunnittelussa. (kuva 7)

Kuva 7. Rakennuskortti, jossa koulun liikennejärjestelyistä. (RT103084, 2020, s.23)



Eri liikkumismuotojen tarve pysäköintiratkaisuille otetaan huomioon suunnittelussa. Pysäköintipaikkoja tarvitaan koulun alueella henkilöautoille, polkupyörille, ja mopoille. Huoltoliikenne aiheuttaa ajoittaista tarvetta kuorma-autojen ja pakettiautojen pysäköintiin. Saattoliikenteen pysäköintipaikat tulisi sijoittaa koulun alueen reunoille. Saattoliikenteen pysäköintipaikkojen ympäristöstä pitäisi luoda turvallinen odotuspaikka. Liikuntaesteisten pysäköinti ja esteetön reitti koulurakennuksen sisäänkäynnille pitää huomioida suunnittelussa ja toteutuksessa.

Koulun ulkotilat pienenevät huomattavasti rakennusvaiheessa. Työmaan tarvitsema alue yhdistettynä pysäköintiin vie ulkoalueelta paljon tilaa. Tämän takia suunnittelun yhtenä lähtökohtana on, että koulun piha-alueet pyritään hyödyntämään nuorten käytössä mahdollisimman laajasti. Jalankulku ja pyöräily pidetään mahdollisimman paljon erillään muusta

liikenteestä. Liikenteen reittien suunnittelun yhtenä periaatteena on, että koulun alueella ei tarvitse ylimääräistä peruuttelua sekä piha-alueet rauhoitetaan liikenteeltä.

Liikenteenohjaus koulun ympäristössä toteutetaan Väylän ”Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat” -julkaisun ohjeita noudattaen. Liikenteenohjaus suoritetaan käyttämällä liikennemerkkejä, tiemerkintöjä, infotauluja ja liikenteenohjauslaitteita. Liikenteenohjaajien käyttöä tulee myös harkita. Liikennejärjestelyissä otetaan huomioon koulun virka-ajan ulkopuolella tapahtuva toiminta.

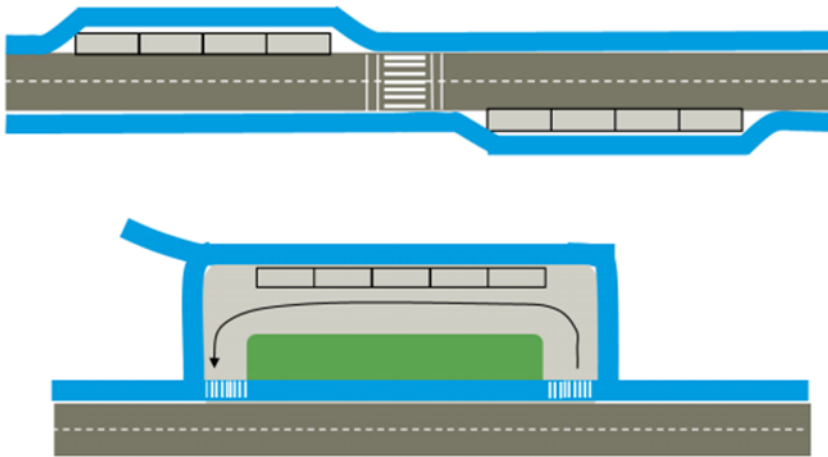
4.4.1 Saattoliikenne

Saattoalueet ovat viimeisen vuosikymmenen aikana nostaneet merkitystään koulujen liikenneympäristöjen suunnittelussa. Saattoliikenne on erityisesti kasvanut alakoululaisten keskuudessa, mutta kasvua on myös 13–17-ikäluokissa. Janakkalan kunnan kanssa pidetyssä palaverissa helmikuussa 2020 puhuttiin saattoliikenteen kasvusta kunnan alueella.

Hyvin suunniteltulta saattoalueelta on suora yhteys kävellen koulun pihaan. Saattopaikan toteutuksessa tarkastellaan saattoliikenteen ajoneuvojen koko, määrä ja kulkusuunta kouluun nähden. Koulukuljetuksille tehty oma saattoalue olisi toimivin ratkaisu, jos koulun alueen ympäristössä vain tila antaa myöden. Jos saattopaikkaa käytetään päiväkotilaisten tai esikoululaisten saattamiseen, järjestelyissä tulee huomioida lyhytaikaisen pysäköinnin tarve. Saattaja tarvitsee pysäköintimahdollisuutta noutaessaan ja hakiessaan lapsensa, jotta matka on turvallinen rakennukseen saakka (Sainio, 2017a).

Kaksi pääasiallista vaihtoehtoa saattoliikenteelle ovat kääntöpaikka ja jättötasku. Jättötasku mahdollistaa nopean pysähtymisen ja matkustajan kyydistä jätön. Matkustaja voi jäädä tällöin kadun puolelle pois ajoneuvoliikenteen seasta. Vaihtoehtona jättötaskulle kuvassa 8. on oma erillinen saattoalueen parkkitila. (Sainio, 2017).

Kuva 8. Saattopysäköinnin vaihtoehtoja. (Sainio 2017b)



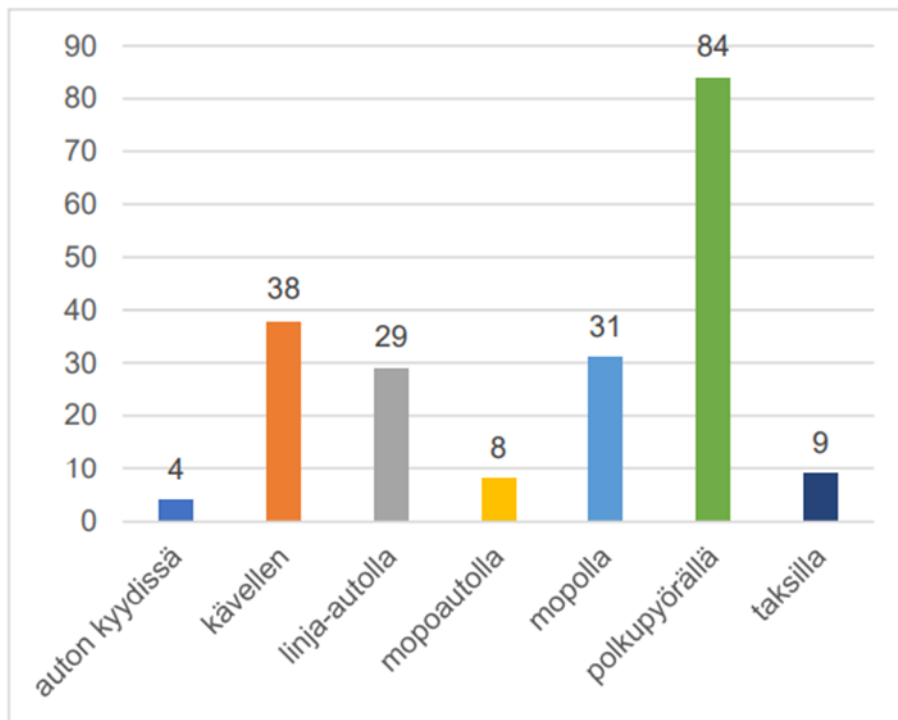
4.4.2 Pysäköinti

Kunnilla voi olla kaavassa omia pysäköintipaikkannormeja, joissa määritellään pysäköintipaikkojen määrää. Pysäköinnin tarve voidaan selvittää hankekohtaisesti toteuttamalla kysely tai tekemällä tarvearviointi. Yleisenä ohjeena on yksi pysäköintipaikka kolmea työntekijää kohden henkilökunnan pysäköinnin mitoituksessa. Mopoille ja mopoautoille on varattava tilaa pysäköintiin. Ohjeiden mukaan pysäköintipaikat tulee olla merkittynä selkeästi. Pysäköintialueen käyttö muina kuin kouluaikoina tulee huomioida. Esteettömyys tulee ottaa myös huomioon. (RT 103084)

16.10.2020 on tullut laki voimaan sähköajoneuvojen latauspisteistä. Joten nykyisin tulee myös sähköautojen latauspaikat huomioida pysäköintialuetta rakentaessa tai saneerattaessa. (Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä 733/2020 § 5)

Oppilaille tulee myös mitoittaa parkkipaikkoja. Varattavien parkkipaikkojen määrä ja koko riippuu sijainnista ja käyttäjäryhmästä. Maalaistaajamassa parkkialue on isompi kuin kaupungin keskustassa. Tervakosken koulun tapauksessa polkupyörille pitää varata runsaasti pysäköintipaikkoja. Yhteiskoululle saavutaan selkeästi eniten polkupyörällä 2018 teetetyn koulumatkaselvityksen mukaan. Koulumatkaselvitys on saatu Janakkalan kunnan palaverissa (kuva 9).

Kuva 9. Koulumatkajakauma suoritteina ja liikkumismuodoittain.

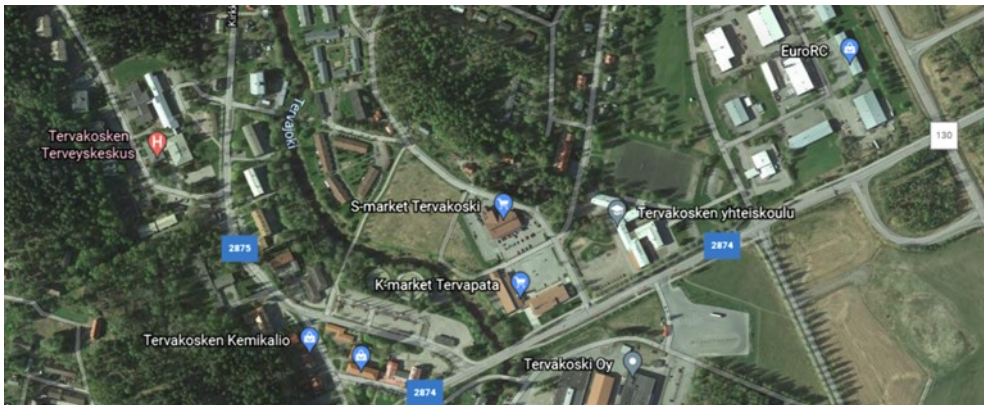


5 Tervakosken koulukeskus

5.1 Nykytilan kuvaus

Koulurakennuksen historia ulottuu 1950-luvulle. Koulunkäynti alkoi siellä vuonna 1956. Kouluun on tehty viime vuosikymmeninä lukuisia korjauksia ja laajennuksia. Koulun sijainti Tervakosken ytimessä aiheuttaa runsain mitoin liikennettä (kuva 10). Koulun molemmilla puolilla on avointa tilaa, joka on oppilaiden välituntikäytössä. Koulun alueelta löytyy iso hiekkakenttä sekä nurmialuetta. Virallista saattopaikkaa ei ole, joten vanhemmat jättävät lapsensa vaihtelevasti eri paikkoihin.

Kuva 10. Nykytilanne. (Muokattu, Google Earth, 2021)



Koulun alueella itäpuolella on henkilökunnalle sähkötolpilla varustettuja autopaikkoja sisäänkäynnin välittömässä läheisyydessä. Läntisen puolen hiekkakentälle on sijoitettu pyörätelineitä, joille pääsee helposti Tervakoskentieltä suojatien kohdalta. Koulusta pohjoiseen sijaitsee uusi urheiluhalli, joka on valmistunut 2020. Urheiluhallin ja koulun välissä kulkee huonokuntoinen tie, jota käytetään lähinnä huoltoajoon ja pyöräilyyn. Koulusta länteen sijaitsee Tervakosken liikekeskus. Tervakoskentien eteläpuolella on iso tuotantolaitoskokonaisuus, Tervakoski Oy. Kulku tuotantolaitoksen alueelle tapahtuu Tervakoskentieltä, vastapäätä koulurakennusta.

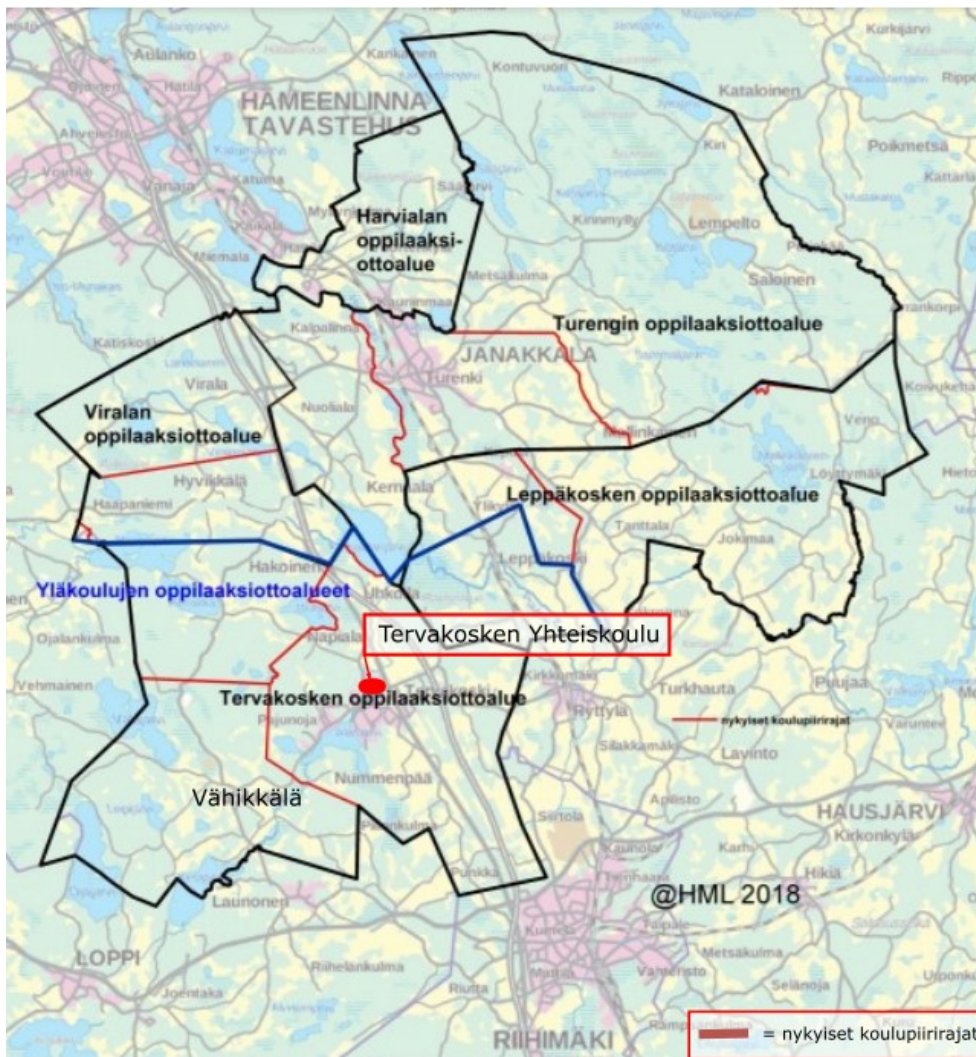
Tervakoskentie on alueen eniten liikennöity tie, jonka keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on 5 197 ajoneuvoa (Väylä 2021c). Tervakoskentietä pitkin kulkee liikenne moottoritieltä sekä vanhalta kolmostieltä Tervakoskelle. Yhteiskoulu sijaitsee moottoritien, vanhan kolmostien ja Tervakosken taajaman välissä, mikä tarkoittaa, että yhteiskoulun ohitse menevä liikenne on vilkasta. Tervakoski Oy:n liittymä koulua vastapäätä tuo alueelle raskasta liikennettä. Osa vaara tekijästä on se, että liittymä tehtaalle on juuri koulua vastapäätä. Tällöin kääntyvät ja hidastavat kuorma-autot ja täysperävaunut voivat aiheuttaa näkemäesteitä, yllättäviä nopeuden pudotuksia ja vaarallisia ohitustilanteita. Eniten onnettomuuksia sattuukin juuri tällä maantiellä.

5.2 Oppilaaksiottoalue

Koulujen oppilaaksiottoalueet on esitetty kuvassa 10. Yläkoulun oppilaaksiottoalueet on eritelty kuvassa sinisellä. Janakkalan kunta pohtii oppilaaksiottoalueiden uudistamista kunnan kouluremonttien valmistumisten jälkeen. Kartasta voidaan huomata, että Tervakosken

yhteiskoulun oppilaaksiottoalue on laaja, käsittäen Tervakosken, Vähikkälän ja osan Leppäkosken alueesta. Oppilaita koulussa on noin 240. (Janakkalan Kunta, 2020) Lukion oppilasmäärään oppilaaksiottoalue ei vaikuta.

Kuva 11. Oppilaaksiottoalueet. (Muokattu, Janakkalan kunta 2018, liite 4)



5.3 Yhteiskoulun koulukuljetukset

Koululaisten kuljetuksissa kouluihin suositaan julkista liikennettä. Kuljetuksia hoidetaan myös tilausajoliikenteellä, jos julkista liikennettä ei ole tai sen käyttö ei ole mahdollista lain asettamien rajojen puitteissa. Koulukuljetus on koululaisille maksuton, jos tietyt kriteerit täyttyvät. Nämä ehdot löytyvät Janakkalan kunnan internet sivuilta. (Janakkalan Kunta, 2020)

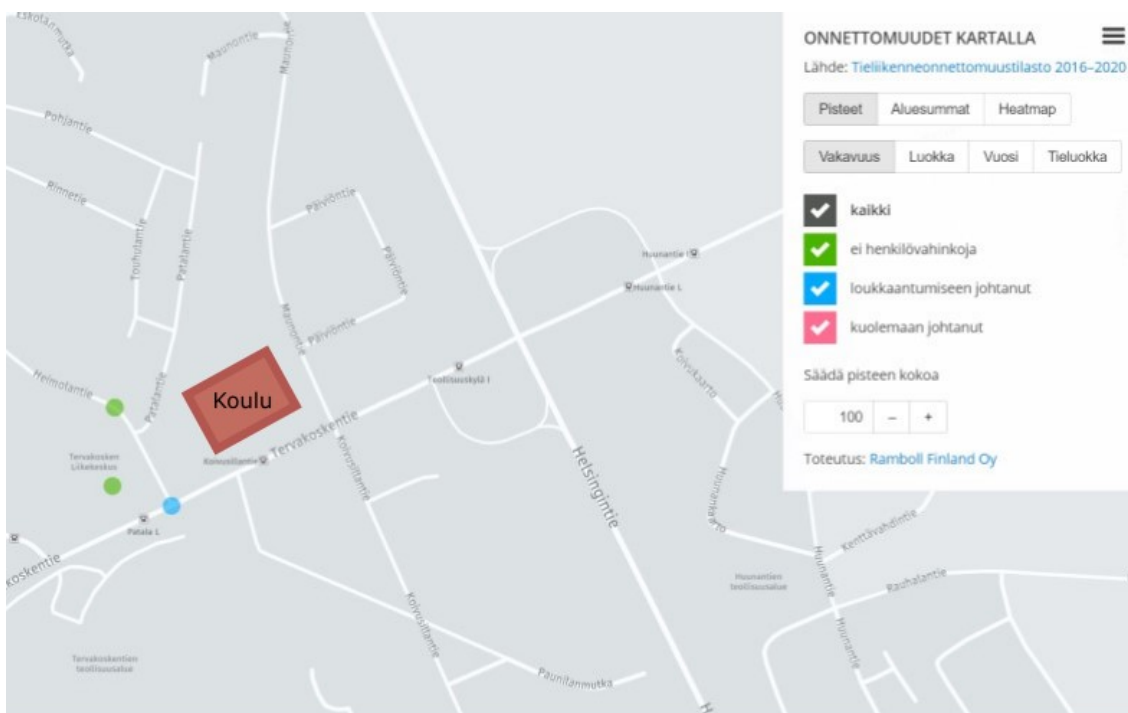
5.4 Huoltoajot

Patalantien kautta toimitetaan suurin osa huoltoajoista. Maunontien kautta tapahtuu lähinnä postin ja kuriiripalveluiden toimituksia. Huoltoajot suoritetaan pääosin kuorma-autoilla ja pakettiautoilla. Huoltopihalle johtava reitti on ahdas ja näkymäalueet puutteelliset. Koululle saapuu erilaisia kuljetuksia, jotka liittyvät ruoka- ja kiinteistöhuoltoon.

5.5 Onnettomuudet

Rambollin ylläpitämän mobilityanalytics -sivuston palvelun perusteella voidaan huomioda, että Tervakoskentiellä on tapahtunut vuosien 2016–2020 aikana yksi onnettomuus (kuva 12). Koulun lähistöllä on tämän lisäksi tapahtunut kaksi muuta onnettomuutta, joissa ei ole tapahtunut henkilövahinkoja. On muistettava, että tiedot perustuvat Tilastokeskuksen onnettomuustilastoihin, joissa on vain tiedot poliisille asti ilmoitetuista onnettomuuksista. Koulun alueella voi tapahtua pienempiä onnettomuuksia enemmänkin, mutta näistä ei tiedetä, koska onnettomuudet eivät päädy tilastoihin.

Kuva 12. Liikenneonnettomuudet kartalla. (Ramboll, 2020)



Tutkiessa laajemmin Janakkalan kunnan liikenneonnettomuuksia keskittyen 10–16 vuotiaisiin selviää, että eniten onnettomuuksia on tapahtunut polkupyöräilijöille (kuva 13). Tämän jälkeen eniten onnettomuuksia on tapahtunut henkilöauton matkustajina olleille nuorille. Näille kahdelle käyttäjäryhmälle on tapahtunut huomattavan suuri osa onnettomuuksista. Jalankulkijoiden onnettomuuksien vähyys verrattuna polkupyöräilijöiden onnettomuuksiin on huomiota herättävä tilasto. Polkupyöräilijät ja jalankulkijat käyttävät Janakkalan kunnan alueella pääosin samoja reittejä. Onnettomuusmäärään voi vaikuttaa polkupyöräilijöiden isompi nopeus verrattuna jalankulkijoihin.

Kuva 13. Nuorten liikenneonnettomuudet Janakkalassa. (Tilastokeskus, 2020)



6 Aiemmat selvitykset

Tervakosken yhteiskoulun alueesta on tehty aiempia selvityksiä. Janakkalan kunnan internet-sivuilta on pääsy näihin aineistoihin. Näitä selvityksiä on käytetty hyödyksi tässä opinnäytetyössä.

6.1 Koulumatkat

Janakkalan kunnalla on perustettu oma liikenneturvallisuustyöryhmä. Se on toteuttanut kyselyn liittyen koulumatkoihin vuonna 2018. Koulumatkakyselyn tulokset sain palaverin yhteydessä käyttööni tammikuussa 2020. Kyselyn avulla on tutkittu, kuinka koulumatkat tehdään sekä

oppilaiden käyttämät reitit. Kyselyt tehtiin Google Forms-pohjalle ja ne välitettiin Wilma-järjestelmän kautta huoltajille. Kyselystä selvisi, että lumisen ajan ja sulan ajan liikkumismuodot eroavat toisistaan (kuva 14). Keväisin ja syksyisin mopolla ja polkupyörällä kulkevat tulevat talvisin koululle auton kyydissä tai kävellen.

Kuva 14. Koulumatkat kulkuvälineittäin talvella ja kevätsyksyllä.

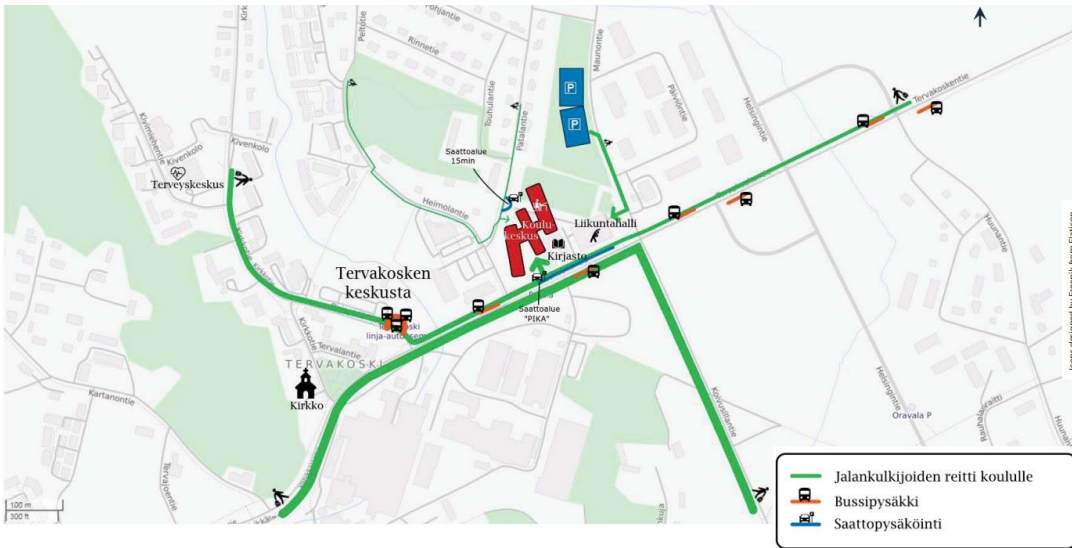
Kulkuväline	Talvi / Kodista kouluun pääsääntöisesti	Kulkuväline	Kevät-syksy / Kodista kouluun pääsääntöisesti
auton kyydissä	30	auton kyydissä	7
kävellen	81	kävellen	35
linja-autolla	40	linja-autolla	33
mopoautolla	6	mopoautolla	7
mopolla	13	mopolla	33
polkupyörällä	29	polkupyörällä	84
taksilla	4	taksilla	4
Kaikki yhteensä	203	Kaikki yhteensä	203

6.2 Liikenneselvitys lähialueelta

Vuonna 2018 Trafix Oy:ltä on tilattu liikenneselvitys koulun lähialueesta (Janakkalan kunta, 2018, liite 12). Siinä on selvitetty Tervakosken yhteiskoulun tulevaisuuden liikennettä. Tutkimuksessa keskityttiin sekä jalankulun reitteihin (kuva 15) että ajoneuvoliikenteen reitteihin (kuva 16). Selvityksen olettamana on, että koulukeskuksen molempien vaiheiden valmistuttua koulua lähinnä olevat risteykset ovat kiertoliittymiä. Kiertoliittymät eivät vaikuta ajoneuvoliikenteen reitteihin, mutta liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen vaikutusta on.

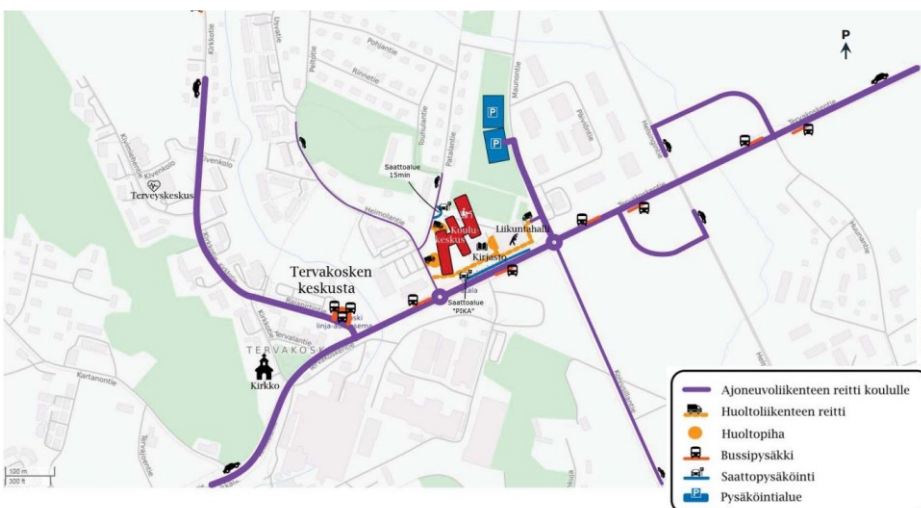
Kiertoliittymien on tutkittu vähentävän henkilövahinkoihin johtavien onnettomuuksien määrää. Merkittävimmät vaikutukset ovat tapahtuneet vakaviin loukkaantumisiin ja kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrässä. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä voi laskea jopa 50–70 %, kun tavallinen liikennevaloton risteys vaihdetaan kiertoliittymäksi. Loukkaantumiseen johtaneet onnettomuudet vähenivät 30–50 %. (Liikennevirasto, 08/2008, s. 23)

Kuva 15. Jalankulun tulevaisuuden reitit. (Janakkalan kunta, 2018, liite 12)



Ajoneuvoliikenteen tulevaisuuden reitit kulkevat Tervakoskentietä koulukeskukselle. Huomioitavan arvoista kiertoliittymien lisäksi on huoltoliikenteen suunniteltu reitti koulukeskuksen ja Tervakoskentien välissä. Saattopysäköinti olisi kahdessa eri kohtaa, joista Tervakoskentien vieressä oleva saattoparkki olisi tarkoitettu nopealle pysähdykselle, jotta mahdollisimman moni voisi käyttää saattoaluetta ilman Tervakoskentien ruuhkautumista.

Kuva 16. Ajoneuvoliikenteen tulevaisuuden reitti koululle. (Janakkalan kunta, 2018, liite 12)



6.3 Maastokäynnit

Tähän opinnäytetyöhön sisältyi maastokäyntejä, Tervakosken yhteiskoulun alueella. Maastokäynnit sijoituivat sekä koulupäiviin, että viikonloppuihin. Koronan vuoksi yksikään

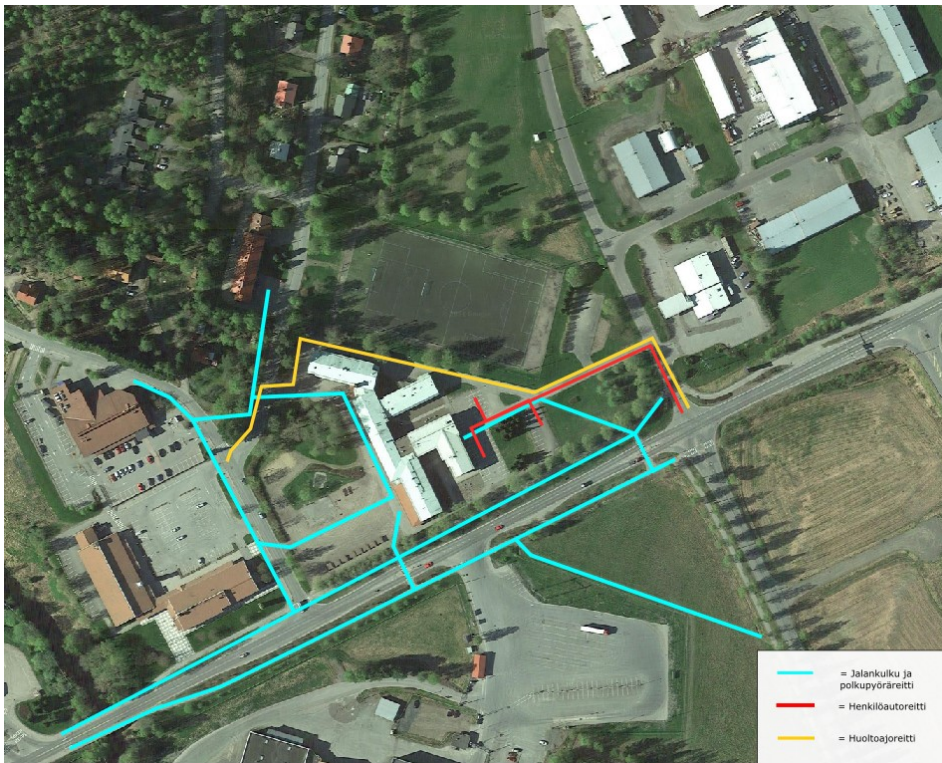
maastokäynti ei osunut ajankohtaan, jolloin yhteiskoulun liikenne olisi ollut normaalia etäopiskeluiden vuoksi. Arkena alueelta löytyi pysäköityjä autoja opettajien parkkialueelta 21 kappaletta. Polkupyöriä ja mopoja löytyi monesta eri paikasta (kuva 17). Viikonloppuna tehdyllä maastokäynnillä näkyi nuorten kokoontumista koulun alueelle ja mopoilla ajoa pitkin koulun ympäristöä.

Kuva 17. Polkupyörien ja mopojen sijainti. (Muokattu, Google Earth, 2020)



Maastokäynnit auttoivat alueen hahmottamisessa liikennejärjestelyiden näkökulmasta. Maastokäynnillä tutustuin alueen käyttäjien toimintatapoihin ja tottumuksiin. Etsin maastosta yleisesti käytettyjen polkuja ja oikoreittejä, joita löytyikin hyvä määrä (kuva 18). Etsin myös mahdollisia turvattomia paikkoja liikenteen saralta. Näihin kohteisiin tulisi kiinnittää erityistä huomiota poikkeusliikennejärjestelyjä suunniteltaessa.

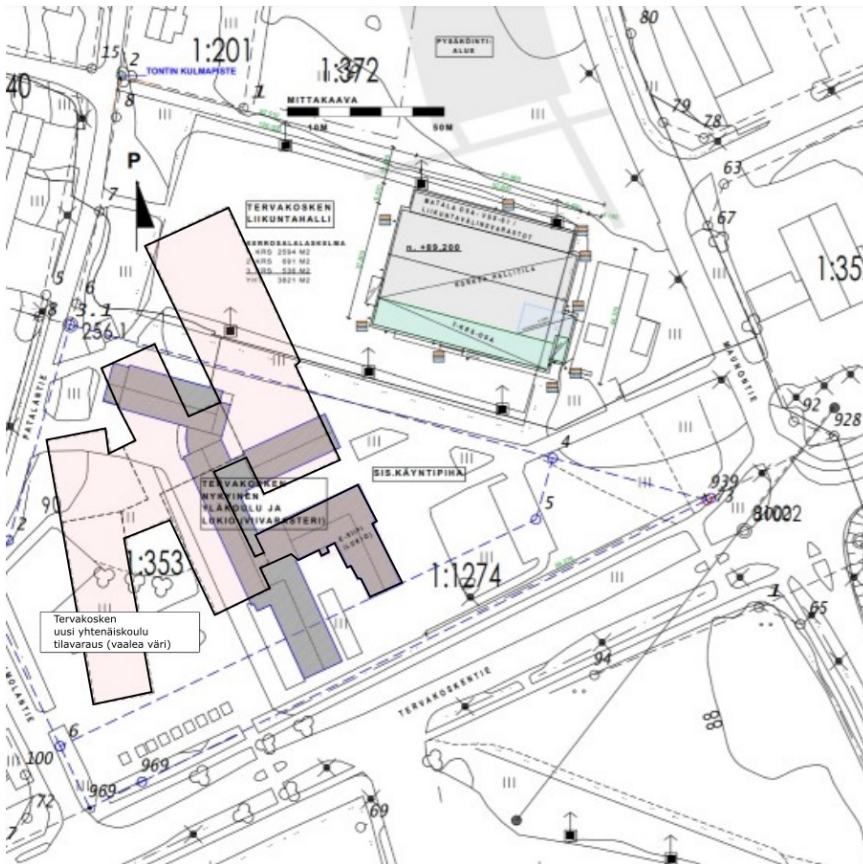
Kuva 18. Yhteiskoulun nykyiset reitit. (Muokattu, Google Earth, 2020)



7 Työnaikaiset liikennejärjestelyt

Arkkitehtiyhtiö on suunnitellut tulevan koulukeskuksen rakennukset ja niiden sijoittumisen nykyiselle tontille (kuva 19). Arkkitehdin suunnitelmaa käytetään hyväksi tulevien urakka-alueiden määrittämisessä. Työmaa-alueiden määrittelyssä ja liikennejärjestelyissä pitää ottaa huomioon ensimmäisen ja toisen vaiheen urakka-alueet. Työmaa-alueen rajaukseen vaikuttaa pohjoispuolella rakennettu uusi liikuntahalli. Tällä hetkellä osa jalankulkureiteistä ja huoltoajoista tapahtuu tulevan ensimmäisen vaiheen työmaa-alueen puolelta.

Kuva 19. Uuden koulurakennuksen sijoittuminen (Muokattu, Janakkalan kunta, 2018)



7.1 Liikenneturvatuotteet

Yhdessä osassa työmaan aikaisia liikennejärjestelyitä on liikenneturvatuotteiden käyttö. Liikenneturvatuotteet pitävät sisällään muun muassa erilaisia työmaa-aitoja, ajosiltoja, portteja, liikenteenohjausvaunuja ja liikennemerkkejä. Liikenneturvatuotteiden oikeaoppinen käyttö on oleellinen osa liikennejärjestelyiden turvallisuutta. Väärin valittu työmaasuojaus aiheuttaa onnettomuusriskin kasvua sekä työmaalla työskenteleville, että tavallisille kulkijoille.

Työmaa-aidaksi ja suojaksi on monia vaihtoehtoja nykyään. Skaala on laaja sekä korkeuden että jyrkeyden suhteen. Työmaa-aitaus onkin valittava aina tarpeen ja tilanteen mukaan. Kouluympäristössä pitää kiinnittää erityistä huomiota turvallisuuteen, joka vaikuttaa työmaasuojauksen käytettävän tuotteen valintaan.

Heppoisimmasta päästä on tarjolla joko kokonaan muovista tehty aita tai teräsverkkoinen työmaa-aita. Nämä vaihtoehdot ovat nopeita pystyttää, helppo siirtää ja edullisia ostaa. Helppo

siirreltävyys ja köykäisyys eivät ole kouluympäristössä erityisen hyviä ominaisuuksia. On riskinä, että työmaa-aitaa siirrellään ulkopuolisten toimesta, jolloin työmaa-alueelle pääsy helpottuu ulkopuolisille. Verkkoaidasta näkyy hyvin läpi, mutta itse aidassa ei ole mitään heijastavaa materiaalia valmiina, joten aidan havaittavuus kärsii. Aita on erityisen vaarallinen, jos sitä käytetään yksistään polkupyöräkulkureitin katkaisemiseksi. (Ketonen, 2015)

Vankempaa työmaa-aitausta on markkinoilla olemassa. Perinteiseen työmaa-aitaan verrattuna näitä tuotteita käyttämällä saadaan suurempi turvallisuustaso sekä työntekijöille että ulkopuolisille henkilöille. Yleisimpiä tuotteita on betoninen GP-Link, betonin ja teräksen yhdistelmä eli raskassuoja sekä vanerista ja betonista tehty yhdistelmäaitaus. Nämä tuotteet ovat yleisesti käytössä poikkeusliikennejärjestelyitä tekevissä yhtiöissä, muun muassa Ramudden Oy ja Ramirent Oy. Näillä yhtiöillä on myös omia erikoistuotteita tarjottavana. Ramudden Oy:llä on markkinoilla linkitettävä raskassuoja, raskassuojaan asennettava GC-aita (kuva 20) ja ääntä eristävä työmaa-aitaelementti eli Soundguard. Ramirent Oy:llä on tarjolla oma työmaa-aitaukseen tehty järjestelmänsä, SafePass.

Kuva 20. GC-aita. (Ramuddensuomi, 2021)



GP-Linkiä käytetään tie- ja talonrakennustyömaiden suojaamiseen, kun tarvitaan kestävä ratkaisua. Erillisiä pidikkeitä käyttäen GP-linkin päälle voidaan asentaa vaneria, työmaa-aitaa tai

Soundguard -elementtejä. Pe-rinteiseen työmaa-aitaan verrattuna GP-Linkiä käyttämällä saavutetaan suurempi turvallisuustaso sekä työntekijöille että ulkopuolisille henkilöille. GP-Linkiin perustuva työmaa-aitaratkaisu ei liiku helposti, pysyy siinä mihin se on asennettu ja on saanut virallisen turvaluokituksen.

GP-link ja Soundguard yhdistelmällä työmaa-aitaan saadaan tarpeen vaatiessa näkyvyyttä ja korkeutta lisättyä. Tämän työmaa-aitauksen saa myös yli 4 m korkeaksi (kuva 21).

Kouluympäristössä korkeudesta on hyötyä, koska sillä estetään helpoiten ylimääräisten tavaroiden lentely työmaalle ja työmaalta pois. Soundguard ja GP-Link-yhdistelmä toimisi parhaiten työmaan ja koulun välissä. Yhdistelmä hiljentäisi työmaalta kuuluvaa ääntä, joten opiskelurauha pystyttäisiin takaamaan helpommin. Korkeutensa vuoksi yhdistelmä myös toimisi näköesteenä koululuokkien ikkunoiden ja työmaan välissä. GP-linkin ja Soundguard -elementin sekä vaneriaidan käytön huonona puolena on huono näkyvyys työmaa-alueen sisäänkäynnin yhteydessä. Pidemmissä, useita vuosia kestävässä, työmaissa myös vaneriaidan ulkonäkö ja kunto huononee.

Kuva 21. GP-Link ja Soundguard aitaus. (Ramuddensuomi, 2021).



Näkyvyysongelma saadaan korjattua joko lisäämällä näkyvyyttä työmaan sisäänkäyntien luona, liikenteenohjaajilla tai liikenneturvatuotteiden käyttöä lisäämällä. Soundguard -elementtiin on olemassa ikkunaelementtejä, joita oikein sijoittamalla saadaan näkyvyyttä ja täten liikenneturvallisuutta lisättyä. Sisäänkäyntien yhteyteen voidaan joko asentaa liikennepeilejä,

varoitussalot tai automaattinen tilapäinen portti. Liikennepeilien asentaminen auttaa tienkäyttäjää huomaamaan katveeseen jääviä kulkijoita. Peilien hyöty voi jäädä pieneksi, jos asettelu tehdään huonosti tai puhdistusta ei tehdä tasaisin väliajoin. Pimeään aikaan liikennepeilin hyöty vähenee entisestään.

Automaattiportti on tovin markkinoilla ollut tuote. Portti kytketään tilapäisiin liikennevaloihin, joita voidaan käyttää joko tutkalla tai manuaalisesti työmaalta käsin. Portit asennetaan molemmiin puolin liittymää, mutta tarpeeksi etäälle, jotta kuljetukset mahtuvat kulkemaan ja kääntymään työmaaliittymästä (kuva 22). Porttiin liitetyt valot muuttuvat punaiseksi ja portit laskeutuvat, kun saavat signaalin, että työmaalta on tulossa kuljetus. Portit hoitavat autoliikenteen pysäytyksen ja liikenteenohjaajat voivat paremmin keskittyä turvaamaan jalankulkijoiden turvallisuutta. Portit sopinevat parhaiten taajama-alueiden vilkkaille kaduille, kun halutaan varmistaa työmaaliikenteen turvallinen liittyminen katuverkostoon.

Kuva 22. Automaattinen liikennepuomi. (Ramuddensverige, 2021)



7.2 Poikkeusliikennejärjestelysuunnitelman lähtökohdat

Poikkeusliikennejärjestelysuunnitelman laadintaan vaikuttivat työmaa-alueen sijainti ja sijainnista johtuvat ongelmat (kuva 23). Suunnitelman laadintaan vaikuttivat myös bussipysäkkien sijainti, nykyiset kulkureitit, olemassa olevat vaaranpaikat, Tervakoski Oy:n liikenne ja käyttäjäryhmien

käyttäytyminen. Vaikuttavien tekijöiden määrän ollessa näin suuri päädyin ratkaisuun, että tekisin tarpeen vaatiessa useamman suunnitelman, josta kunta ja rakennusyhtiö voivat valita sopivimman version.

Kuva 23. Työmaa-alueen ja liikenteen ongelmakohdat. (Muokattu, Google Earth, 2020)



Tervakoskentien alueella on monia olemassa olevia vaaranpaikkoja (kuva 23). Yksi niistä on Tervakoskentien suojatie koulun edustalla, koska ajonopeudet tiellä nousevat helposti koviksi ja suojatielle tullaan näkyvyydeltään heikosta kohdasta. Tervakoskentie ja Heimolantien risteys on ongelmallinen, koska risteys on yksi Tervakosken vilkkaimmista risteyksistä. Risteyksestä kuljetaan Tervakosken liikekeskukselle, Patalan asuinalueelle ja jalankulun osalta yhteiskoulun alueelle. Bussipysäkin sijainti Tervakoskentien ja Heimolantien risteyksen länsipuolella aiheuttaa ylimääräistä jalankulkuliikennettä risteykseen, kun nuoret ylittävät risteyksen matkalla kouluun.

Kuva 24. Alueen vaaralliset paikat. (Muokattu, Google Earth, 2020)

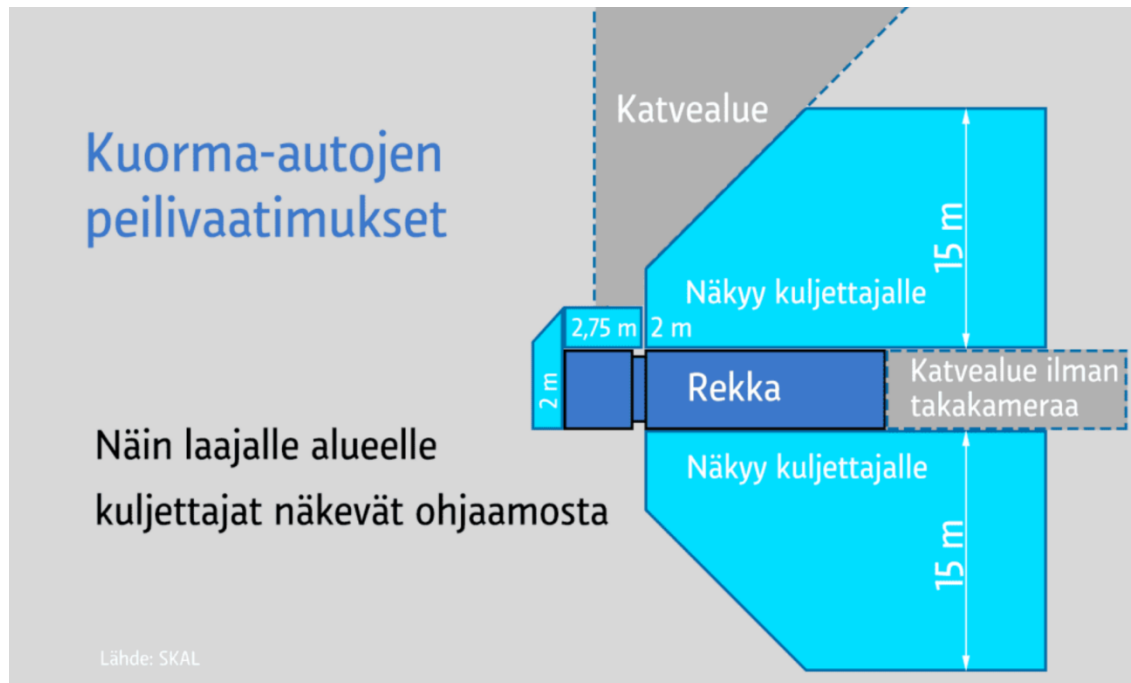


Tervakoski Oy:n liittymän lisää tietä käyttävien raskaiden ajoneuvojen liikennettä. Janakkalan kunnan kanssa tammikuussa 2020 käydyssä palaverissa tuli ilmi, että Tervakoski Oy ennakoi, että tulevaisuudessa liikenne tuotantolaitokselle kasvaa 20 % vuoden 2019 liikennemäärästä. Tervakoski Oy:n liittymän siirrosta pitää tulevaisuudessa kunnan keskustella yrityksen kanssa. Tehtaan liittymän siirto Koivusillantielle parantaisi koulun edustan liikenneturvallisuutta siirtämällä osan Tervakoskentien raskaasta liikenteestä pois koulun kohdalta. Liittymän siirto myös vapauttaisi saattopysäköinnille tilaa nykyisen liittymän kohdalta. Liittymän siirto vaatisi Tervakoskentien, Maunontien ja Koivusillantien risteykseen suunnitellun kiertoliittymän toteuttamista. Ilman kiertoliittymää Tervakoskentieltä Koivusillantielle kääntyvä raskas liikenne hidastaa Tervakoskentien liikennettä.

Nykyiset kulkureitit koulun ympäristössä kulkevat osittain tulevan työmaa-alueen alueella. Riippuen työmaaliikenteen kulkureitistä ja suunnitelmasta tulevat reitit risteämään vieläkin enemmän. Työmaaliikenteen reittien suunnittelussa tulee ottaa huomioon liikennemäärät, reittien risteämiskohdat ja näkymäalueet. Raskaan liikenteen kääntymiset erityisesti oikealle, ilman erillistä vaihetta liikennevalo-ohjauksessa, ovat riskeille alttiita paikkoja. Riskit syntyvät puutteellisesta näkemäalueesta raskaan liikenteen ohjaamossa (kuva 25). Liikenneturvallisuutta

voidaan parantaa suunnitelmalla reitit mahdollisuuksien mukaan hiljaisempien teiden kautta, näkemäalueiden parantamisella ympäristössä tai välttämällä oikealle kääntymisiä.

Kuva 25. Kuorma-auton katvealueet. (Toivonen, 2015)



7.3 Vaihe 1, vaihtoehto 1

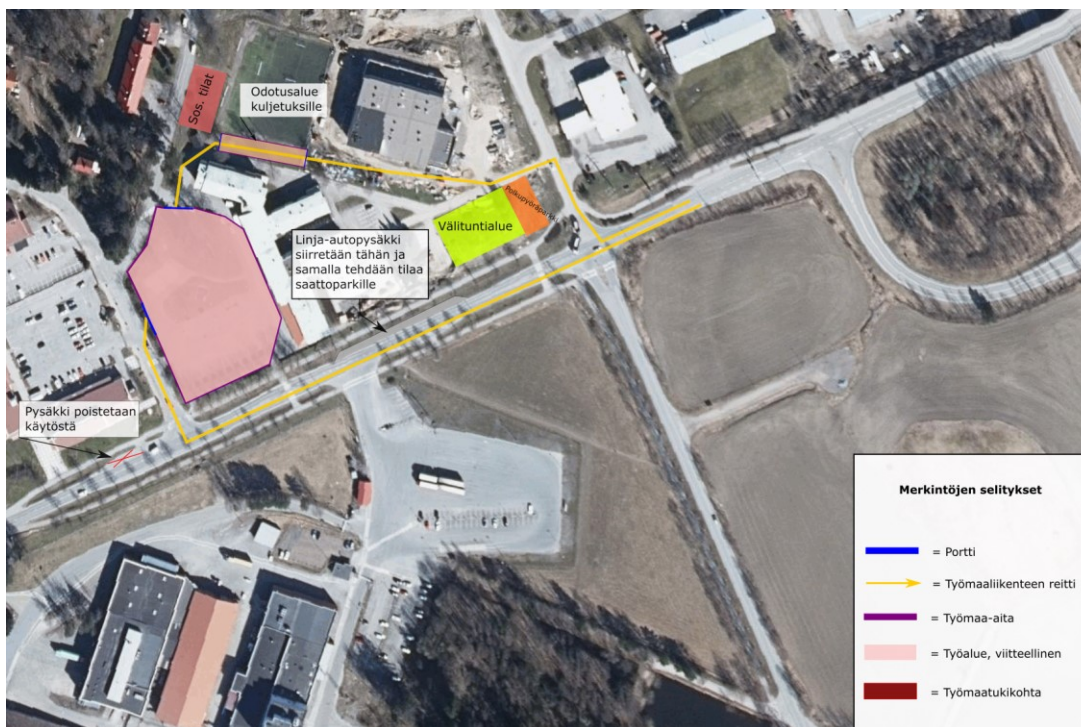
Vaihtoehto 1 vaatii muutosta liikennejärjestelyihin sekä maanmuokkausta. Vaiheen 1 suunnitelmissa Tervakoskentien linja-autopysäkki siirretään lähemmäksi koulua. Tilan salliessa siirrettävän pysäkin yhteyteen tehdään kahdesta kolmeen autolle sopiva pikasaattoparkki. Työmaan sisäänkäynti järjestetään Maunontien ja uuden liikuntahallin kautta. Ulosajo työmaalta tapahtuu Heimolantielle. Korvaava välituntialue löytyy koulurakennuksen itäpuolelta, samaan paikkaan siirretään myös polkupyöräparkki. Henkilöautojen ja mopojen pysäköinti säilyy nykyisellä paikallaan.

Suunnitelman ideana on, että työmaaliikenne tulisi työmaalle hiljaisemman Maunontien ja liikuntahallin kautta (kuva 26). Näin suunnitelmassa vältettäisiin vilkkaassa Heimolantien risteyksessä kokonaan oikealle kääntyminen. Työmaaliikenteen käyttäessä Maunontietä työmaalle saapumiseen vähennetään puoleen työmaaliikenteen ja nuorten reittien risteäminen Tervakoskentiellä. Työmaaliikenne kulkisi työmaalta poispäin Heimolantietä ja Tervakoskentieltä,

mutta tämän suunnan liikenteessä ei ole oikealle kääntymistä, jos työmaalta lähdetään moottoritien suuntaan. Tavarantoimittajilla saattaa olla kiire työmaalle, jolloin keskittyminen ei välttämättä ole täysin liikenneympäristössä. Tämä lisää miksi saapuvan työmaaliikenteen siirtäminen hiljaisemmalle Maunontielle on hyvä vaihtoehto.

Liikuntahallin jälkeen olisi aidattu odotusalue työmaatukikohdan edessä. Odotusalueella olisi selkeät opasteet, että miten kohteessa kuuluu toimia. Työmaatukikohdasta tulisi työmaan työntekijä saattamaan odotusalueella odottavan kulkuneuvon työmaalle. Liikenneturvallisuus paranisi, koska saattaja havaitsee helpommin kuolleeseen kulmaan jäävät muut liikkujat. Saattaja pystyy kommunikoimaan sekä kuljettajan että muiden liikkujien välillä.

Kuva 26. Vaihe 1, vaihtoehto 1. (Muokattu, Google Earth, 2020)



7.4 Vaihe 1, vaihtoehto 2

Toinen vaihtoehto (kuva 27) vaatii pienemmät muutokset alueelle. Tämä vaihtoehto olisi helpompi toteuttaa, mutta on liikenneturvallisuuden kannalta heikompi. Tässä suunnitelmassa ei tarvitse juuri ollenkaan tehdä maanmuokkausta. Maanmuokkausta tarvitaan ainoastaan linja-autopysäkin siirtämisessä. Suunnitelmassa työmaaliikenne tapahtuu Heimolantien ja Patalantien kautta. Tässä

suunnitelmassa työmaaliikenne joutuu tekemään tiukan käännöksen päästäkseen työmaalta takaisin Tervakoskentien suuntaan.

Heimolantien risteys on vilkas, jolloin työmaaliikenteen kulkeminen molempiin suuntiin sen kautta ei ole liikenneturvallisuuden kannalta paras vaihtoehto. Vilkkaimpaan aikaan aamulla ja iltapäivällä olisi hyvä, että työmaalle joko ei tulisi ollenkaan isompia kuljetuksia tai sitten työmaa käyttäisi saattajaa Heimolantien risteys ja työmaan portin välillä. Tässä suunnitelmassa työmaaliikenne ja koululaiset kohtaavat useassa kohdassa. Tähän suunnitelmaan päätyessä, pitää työmaan suunnitella huolellisesti kuljetustensa aikataulut ja pyrkiä välttämään koulupäivän alkamis- ja loppumisaikoja.

Kuva 27. Vaihe 1, vaihtoehto 2. (Muokattu, Google Earth, 2020)



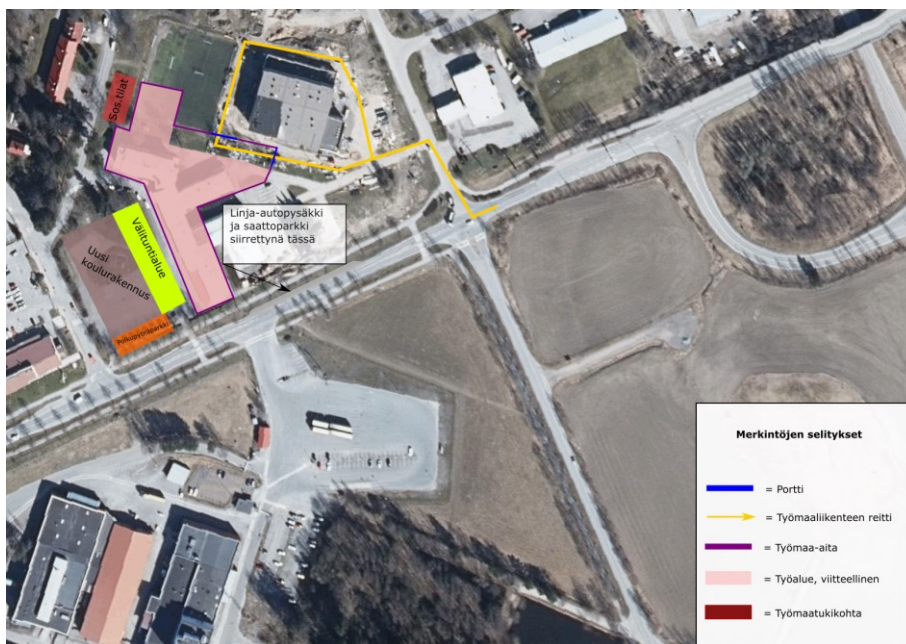
7.5 Vaihe 2, vaihtoehto 1

Vaihe 2 on alustavasti tulossa rakennusvaiheeseen 2026, joten on mahdollista, että siihen mennessä alueen nykyiset liikennejärjestelyt ovat muuttuneet. Alueelle kaavaillut kiertoliittymät saattavat olla tehtyinä, mikä vaikuttaisi näihin nyt esiteltäviin suunnitelmiin. Kiertoliittymä vaikuttaisi vaihtoehtoon yksi hieman enemmän kuin vaihtoehtoon kaksi.

Vaiheen 2 liikennejärjestelyissä molemmissa vaihtoehtoissa työmaaliikenne tulisi työmaalle Maunontien kautta (kuva 28). Vaihtoehdossa yksi työmaaliikenne myös poistuisi Maunontien kautta. Tämä suunnitelma vaatii pientä maanmuokkausta liikuntahallin ja koulun välillä. Työmaaliikenne kulkisi nykyisellä viheralueella, joten alueelle pitäisi tehdä väliaikainen tie. Työmaaliikenne kulkisi liikuntahallin ympäri, joten reitti pitää erikseen sopia liikuntahallin kanssa.

Liikenneturvallisuuden kannalta tämä on vaihtoehtoista parempi. Työmaaliikenne risteäisi nuorten reittien kanssa vähemmän ja työmaaliikenteelle saataisiin looginen reitti työmaalle. Suurin osa parkkipaikoistakin saataisiin pidettyä omilla paikoillaan koulun edessä. Muutaman parkkipaikan voi joutua siirtämään liikuntahallin eteen.

Kuva 28. Vaihe 2, vaihtoehto 1. (Muokattu, Google Earth, 2020)



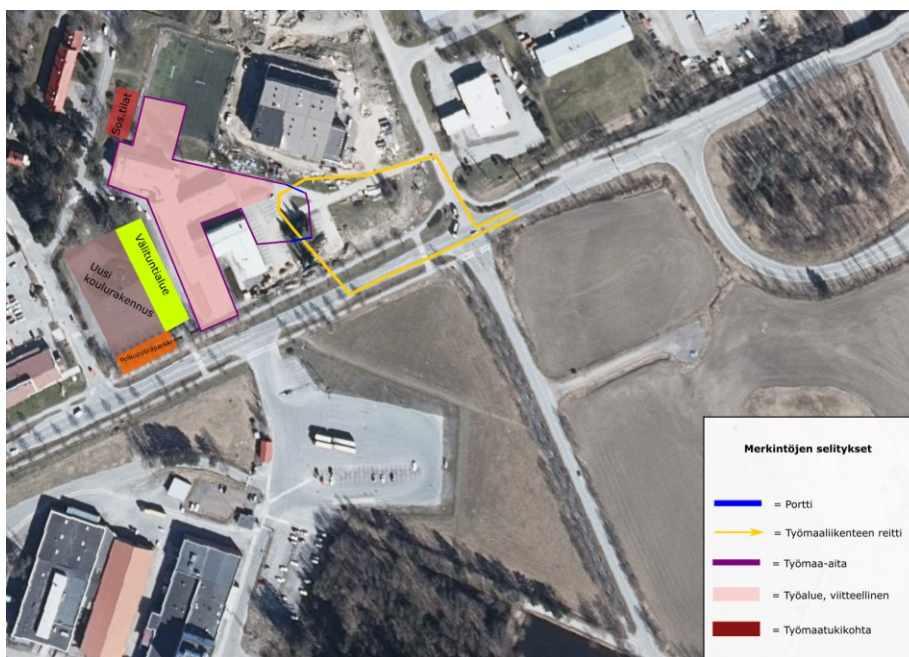
7.6 Vaihe 2, vaihtoehto 2

Vaiheen 2 vaihtoehto 2 suunnitelmassa työmaaliikennettä varten pitäisi tehdä oma tilapäinen liittymä Tervakoskentielle. Työmaaliikenteelle jäisi enemmän tilaa työmaa-alueella tässä suunnitelmassa, mutta työmaaliikenne kohtaa enemmän koululaisia tässä vaihtoehdossa. Tervakoskentien työmaaliittymän kohdalle pitäisi tehdä tilapäinen suojatie yhdistetylle jalankulku- ja polkupyöräväylälle. Suojatiet saisivat olla varustettu tutkaan perustuvalla huomiovalolla, jolloin

suojatiemerkkien reunuksessa sytty valo, kun tutka havaitsee jalankulkijan tai polkupyöräilijän lähestyvän suojatietä.

Henkilökunnan parkkipaikat jäävät rakennustyömaa-alueen sisäpuolelle, joten heille varataan korvaavia pysäköintipaikkoja liikuntahallin etupihalta, joka merkitään liikennemerkin lisäkilvellä. Osa liikuntahallin pysäköintialueesta olisi tarkoitettu työmaa-alueella työskentelevien henkilöiden käyttöön, mikäli työmaatukikohdan ympäristössä ei riitä pysäköintipaikat kaikille.

Kuva 29. Vaihe 2, vaihtoehto 2. (Muokattu, Google Earth, 2020)



Kaikissa vaihtoehdoissa polkupyörätelineet joudutaan siirtämään. Polkupyöräparkit pyritään sijoittamaan 30–50 m määränpään sisäänkäynnin tai vastaavan sijainnista, joka on nykyinen suositus etäisyydestä (RT 98-11207). Koska koulun piha-alueesta osa jää jokaisessa vaiheessa työmaa-alueen alle, jokaisessa suunnitelmassa on sijoitettu uusi välituntialue alueelle.

Pelastustie saadaan pidettyä auki jokaisessa vaiheessa, eli yhteiskoulun ulkopihalle on pääsy kaikista suunnista, ja alueen ympäri pääsee hälytysajoneuvoilla. Esteetön pysäköinti järjestetään joko uuden koulurakennuksen pohjoispuolelle tai länsipuolelle. Nykyisten säädösten mukaan alueelta pitää löytyä esteetön pysäköintimahdollisuus, josta kulkuyhteys rakennuksen sisäänkäynnille (RT 103084).

7.7 Tiedottaminen

Tiedottaminen sovitaan yhdessä urakoitsijan ja tilaajan kanssa. Tiedotus tulisi kohdistaa alueen säännöllisiin käyttäjiin, myös mahdolliset ohikulkijat huomioiden. Tiedottaminen tapahtuu sekä sähköissä, -että perinteisissä kanavissa. Tiedottamisesta lisää M. Salosen opinnäytetyössä.

Kuvassa 30 esitetään infotaulun malli, jota voisi käyttää vaiheen 1. rakennustöiden aikana ohikulkijoiden neuvomiseksi. Infotaulua käyttämällä visualisoidaan tarkemmin käytettävät reitit. Infotaulut ovat satunaisille käyttäjille hyvä tiedottamismuoto. Infotaulun värit on mietitty esteettömyysnäkökulmasta, jolloin värisokeus ei haittaa tulkintaa.

Kuva 30. Infotaulu (Muokattu, n.d. Maanmittauslaitos)



8 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyö keskittyi liikennejärjestelyiden turvalliseen toteuttamiseen. Taustamateriaalin, maastokäyntien ja tietoperustan perusteella on tehty neljä eri suunnitelmaa. Ajatuksena oli myös kertoa liikenneturvatuotteista, että näitä ratkaisuja voidaan hyödyntää myös tulevaisuudessa.

Kunnan henkilöstön kanssa pidettiin kaksi palaveria, joissa yhdessä käytiin asioita läpi ja mietittiin toteutusmahdollisuuksia. Tapaamisista sain käyttööni hyödyllistä tietoa tätä työtä varten.

Palavereissa käytiin läpi rakentamisen aikatauluja ja kunnan omia toiveita alueelle. Sain kuulla kunnan teknisen viraston henkilöiden omia mielipiteitä alueen liikenneturvallisuudesta.

Juttelimme Tervakoski Oy:n vaikutuksesta, Tervakosken liikenteeseen ja seudulle ylipäättänsä ja keskustelusta sai todella paljon mietittävää.

Suunnitelmia liikennejärjestelyjä varten tuli lopulta neljä kappaletta tämän työn seurauksena.

Koin, että parhaiten vastaan opinnäytetyön tilaajalle, tekemällä molemmista vaiheista kaksi suunnitelmaa. Suunnittelun haasteena oli, että varsinkin vaiheen 2 aloitus on sen verran kaukana, että rakennustöiden alueesta ja itse työn etenemisestä ei ole isompia suunnitelma valmiina.

Alue itsessään oli vaikea poikkeusliikennejärjestelyille. Vaihe 1 sijaitsi vaikeammassa paikassa ja mielestäni vaihtoehto 1 on onnistuneempi tämän vaiheen suunnitelmista. Suunnitelmissa pyrin etsimään keinoja, joilla minimoida raskaan liikenteen ja nuorten kohtaamiset. Jos kohtaamiset olivat välttämättömiä, pyrin sijoittamaan kohtaamiset joko hiljaisemmalle tienosuudelle tai paremman näkyvyyden kohtaan.

Suunnitelmassa on pyritty ottamaan huomioon raskaan liikkeen näkemäesteet, Tervakoskentien ja Heimolantien risteyksen vilkkaus ja nuorten liikennekäyttäytyminen. Vaiheen 1 vaihtoehto 2 on helpompi toteuttaa, mutta samalla liikenneturvallisuudeltaan huonompi. Tässä kohtaa ratkaisee paljon kunnan oma halu ja rahatilanne, että kummalla ratkaisulla lähdetään liikenteeseen.

Vaiheen 2 liikennejärjestelyissä on pyritty minimoimaan haitta uuden koulurakennuksen liikenteelle. Suunnitelmissa kaikki raskas liikenne onkin onnistuneesti suunniteltu Maunontien kautta. Ainoastaan työmaatukikohdan liikenne menee edelleen Heimolantien kautta.

Tervakoskentien oma työmaaliittymä periaatteessa vapauttaisi Maunontien ja Tervakoskentien

nurkasta alueen työmaatukikohdalle. Tervakoskentien työmaaliittymä ei mielestäni ole yhtä turvallinen ratkaisu kuin kaiken raskaamman liikenteen ajattaminen kokonaan Maunontien kautta, mutta hyvillä järjestelyillä ja liikenneturvatuotteiden käytöllä liittymästä saataisiin turvallinen.

Rakennustyöt kannattaa aloittaa liikennejärjestelyillä. Pysäköintipaikkojen merkitseminen ja saattoalueet kannattaisi mahdollisuuksien mukaan rakentaa koulujen lomien aikana, jolloin minimoidaan riskit. Talvikunnossapidon osalta pitää muistaa uudet järjestelyt.

Aivan kaikkea en saanut opinnäytetyössäni tehtyä, mitä oli tilaajan puolelta toivottu. Tervakoski Oyn liittymän siirron vaikutusarviot ja alueen pysyvät liikennejärjestelyt rakennustöiden jälkeen jäivät isoimmilta osin käsittelemättä.

Lähteet

Google Earth. (2020). [Kuvat 2,10, 17,18,23, 24, 26, 27,28 ja 29]. <https://www.google.com/earth/>

Helsinki. (2020). *Liikenneturvallisuus*. <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/kadut-ja-liikennesuunnittelu/liikenneturvallisuus/>

Helsinki Liikkuu. (2020). *50% lyhyistä 1-2 kilometrin matkoista kuljetaan autolla tai kyydissä*. <https://helsinkiliikkuu.fi/50-lyhyista-1-2-kilometrin-matkoista-kuljetaan-autolla-tai-kyydissa/>

Janakkalan kunta. (n.d.). *Janakkala lyhyesti*. <https://www.janakkala.fi/kuntainfo/janakkala-lyhyesti/>

Janakkalan kunta. (2020). *Koulu. ja monitoimikeskukset*. <https://www.janakkala.fi/palvelut/tilapalvelu/koulu-ja-monitoimikeskukset/>

Janakkalan kunta. (2018). *Janakkalan koulu- ja monitoimikeskukset, HANKESUUNNITELMA 31.8.2018*. [Kuvat 11, 15,16 ja 19]. <https://www.janakkala.fi/wp-content/uploads/2019/03/Koulukeskusten-hankesuunnitelma.pdf>

Ketonen, (2015). *Aamulehti: Tampereen pyöräturmasta aloitettiin rikostutkinta – mies kuoli törmättyään työmaa-aitaan*. <https://yle.fi/uutiset/3-8266329>

Kuntaliitto. (2016). *Käsikirja kunnan liikenneturvallisuustyöhön*. https://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/kuvat/kampanjasivut/Kuntaopas/kasikirja_kunnan_litutyohon_2016.pdf

Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä 733/2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20200733>

Liikkuvakoulu. (2013). *Matkalla kouluun. Peruskoululaisten koulumatkat ja aktiivisten kulkutapojen edistäminen*. https://liikkuvakoulu.fi/sites/default/files/matkalla_kouluun_0.pdf

Liikenneturva. (5/2014.). *Lapset ja nuoret liikenteessä – kehitykselliset edellytykset ja liikenneturvallisuus*.

https://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Tutkittua/Tutkimukset/keskinen_e_2012_lapset_ja_nuoret_raportti_nettiin.pdf

Liikenneturva. (2021). *Tilastokatsaus nuoret*. [Kuva 4]. Haettu 10.4.2021 osoitteesta

https://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Tutkittua/Tilastot/tilastokatsaukset/tilastokatsaus_nuoret.pdf

Liikennevirasto. (8/2008). *Kiertoliittymien turvallisuus*. https://julkaisut.vayla.fi/pdf2/3201089-v_kiertoliittymien_turvallisuus.pdf

Liikennevirasto. (28/2017). *Liikenne työmaalla-Tienrakennustyömaat*.

https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2017-28_tienrakennustyomaat_web.pdf

Maanmittauslaitos. (n.d.). [kuva 1 ja 3]. Paikkatietoikkuna. Haettu 17.3.2020 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Opetushallitus. (n.d.). *Liikennekasvatus*. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/liikennekasvatus>

Ramboll. (2020). *Onnettomuudet kartalla*. [Kuva 7]. Haettu 12.5.2020 osoitteesta <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>

Sainio T. (2017a). *Koulujen toimivat saattoliikennejärjestelyt ja aktiivisen liikkumisen lisääminen koulumatkoilla*. [Diplomityö. Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto]. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:tty-201703091131>

Sainio T. (2017b). *Esittelydiat*. [Kuva 8]

http://www.liikenneturvallisuus.info/application/files/6715/3750/7817/Diplomityo_Sainio_esittelydiat_7.9.pdf

Salonen M. (2020). *Turengin koulukeskuksen rakentamisen aikaiset liikennejärjestelyt*. [Opinnäytetyö. Liikennealan koulutusohjelma. Hämeen ammattikorkeakoulu].
<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202005118201>

Tiehallinto. (53/2002). *Lasten näkökulma tienpidossa*.
https://julkaisut.vayla.fi/pdf/lasten_nakokulma_tienpidossa.pdf

Tilastokeskus. (2020). [Kuvat 5, 6, ja 13.] Tiedot haettu 29.4.2021 osoitteesta
https://tieliikenneonnettomuudet.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Tieliikenneonnettomuudet/Tieliikenneonnettomuudet_1_Tienkayttajat/010_tienk_tau_101.px/

Ramuddensuomi[@ramuddensuomi]. (25.05.2021). *UUTUUS Suomessa! GC-aita tarjoaa*. [Kuva 20]
Instagram. <https://www.instagram.com/p/CPSqLT4gMxU/>

Ramuddensuomi[@ramuddensuomi]. (23.04.2021). *Tälle viikolle luvattiin kuvia tähän mennessä korkeimmasta työmaa-aidasta*. [Kuva 21] Instagram.
<https://www.instagram.com/p/COAfZd6AAws/>

Ramuddensverige[@ramuddensverige]. (25.05.2021). *All personal som vistas i trafikerade miljöer utsätt för risker och där bristande*. [Kuva 2] Instagram.
<https://www.instagram.com/p/CONcjVRnuQA/>

RT 103081, (2019). *Perusopetuksen tilat. Ulkotilojen suunnittelu*. [Kuva 7] Rakennustieto:
<https://rt.rakennustieto.fi/aloitus>

RT 98-11207, KH 91-00584, Infra 64-710150 (2016). *Polkupyörien pysäköinti ja säilytys*.
Rakennustieto: <https://rt.rakennustieto.fi/aloitus>

RT 98-11235, KH 91-00605, Infra 64-710164 (2016). *Pysäköintialueet*. Rakennustieto:
<https://rt.rakennustieto.fi/aloitus>

RT 103084, (2019). *Päiväkodin ja perusopetuksen tilat. Ulkotilojen suunnittelu* Rakennustieto:
<https://rt.rakennustieto.fi/aloitus>

Toivonen, 2015. *Peileistä ei apua kuorma-auton kuolleisiin kulmiin – avuksi kamerat ja sensorit.*

[Kuva 22] <https://yle.fi/uutiset/3-8256897>

Väylä, (n.d.). *Liikennemääräkartta*. Haettu 10.4.2021.

<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat>