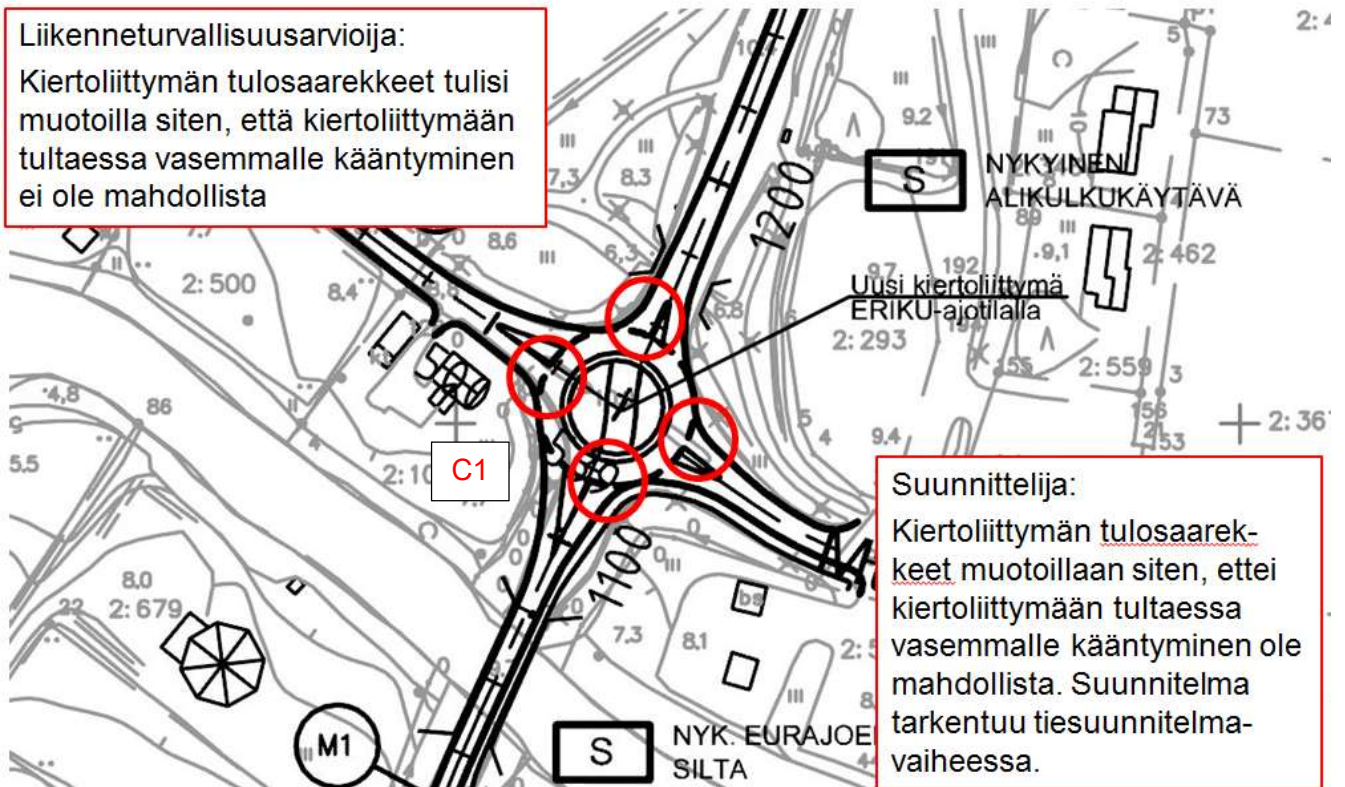


TIETURVALLISUUSARVIOINTI

KOULUTUSAINEISTO

4.3.2019



ISBN tai ISSN
Painopaikka
Paikkakunta vuosiluku

Verkkajulkaisu pdf ([www-osoite](#))

TIETURVALLISUUSARVIOINTI

KOULUTUSAINEISTO

ESIPUHE

Suunnittelu- ja toteutusvaiheiden tieturvallisuusarvioinnilla varmistetaan tiehankkeiden hyvä liikenneturvallisuustaso. Tämä aineisto on tarkoitettu apuvälineeksi TEN-T-tieverkon tieturvallisuusarvioijien koulutuksessa.

Aineisto koostuu menettelyä kuvaavasta sekä arvioinnin tekemistä kuvaavasta osasta. Lisäksi koulutusaineisto sisältää liikenneturvallisuusarvioinnissa tarvittavia tieliikennekäyttäytymiseen ja tieliikenneturvallisuuteen liittyviä asioita sekä tieturvallisuuden kannalta tärkeitä ongelmakysymyksiä.

Aineisto soveltuu suunnitelmien ja rakennusurakoiden hankinnasta vastaavien kuin myös arvioiden muiden osapuolten käytettäväksi.

Aineiston käyttöalue kattaa hankkeiden suunnitteluvaiheiden, ennen tien avamista liikenteelle vaiheen sekä tien käytön alkuvaiheen turvallisuusarviointiin. Aineiston tarkoitus on edistää tieturvallisuusarvioinnin vakiinnuttamiseksi osaksi niin suunnittelu- kuin rakennuttamisprosessiakin.

Liikenneturvallisuusarviointi perustuu Euroopan Parlamentin ja Neuvoston 19.11.2008 antamaan direktiiviin tieinfrastruktuurin turvallisuuden hallinnasta (tieturvallisuusdirektiivi 2008/96/EY). Direktiivi on saatettu osaksi kansallista lainsäädäntöä maantielain muutoksella, joka astui voimaan 1.8.2012 (maantielaki 446/2012).

Tämän aineisto on koottu Liikenteen turvallisuusviraston ohjauksessa. Pääkonsultteina työssä on toiminut Destia Oy ja alikonsulttina Ramboll Finland Oy. Projektipäällikkönä työssä on ollut DI Christel Kautiala/ Destia Oy. Lisäksi työhän ovat osallistuneet Destia Oy:stä ins. (AMK) Eija Yli-Halkola, DI Heimo Rintamäki, ins. (AMK) Hanna Puolimatka sekä Ramboll Finland Oy:stä DI Hanna Reihe, DI Klas Hytönen, DI Johanna Nyberg, psykologi Anne Vehmas ja ins. Mikko Uljas.

Helsingissä joulukuussa 2013

Liikenteen turvallisuusvirasto

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO TIETURVALLISUUSARVIOINTIIN	7
1.1	Tieturvallisuusarviointi ja sen tavoite	7
1.2	Tarkastettavat hankkeet	8
1.3	Tieturvallisuusarvioinnin vaikuttavuus	8
2	TIELIIKENNETURVALLISUUS SUOMESSA	10
2.1	Tieliikenneturvallisuuden kehitys	10
2.2	Tieliikenteen visio ja tavoitteet	12
2.3	Liikenneonnettomuuksien rekisteröinti	14
2.4	Tieliikenteen onnettomuudet	16
2.5	Vertailu muihin maihin	19
2.6	Nopeus ja törmäysenergia	20
3	TIELIIKENNEKÄYTTÄYTYMISEN PERUSTEET	21
3.1	Ihminen informaation käsittelijänä	21
3.2	Tienkäyttäjien yksilölliset erot	30
4	TIETURVALLISUUSARVIOINNIN SUORITTAMINEN	38
4.1	TTA:n hankinta	38
4.2	Arvioinnin organisaatio ja osapuolet	38
4.3	Tieturvallisuusarviointiprosessi	40
4.4	Tieturvallisuusarviointi hankkeen eri vaiheissa	45
4.5	Tieturvallisuusarviointi käytännössä	48
4.5.1	Suunnitelmien arviointi	48
4.5.2	Arviointi ennen tien avaamista liikenteelle	51
4.5.3	Arviointi tien käytön alkuvaiheessa	52
5	TIETURVALLISUUSARVIOINNIN RAPORTOINTI	53
6	TIETURVALLISUUDEN ARVIOINNIN KANNALTA TÄRKEITÄ ASIOITA JA UUSIA TUULIA	61

1 JOHDANTO TIETURVALLISUUSARVIOINTIIN

1.1 Tieturvallisuusarviointi ja sen tavoite

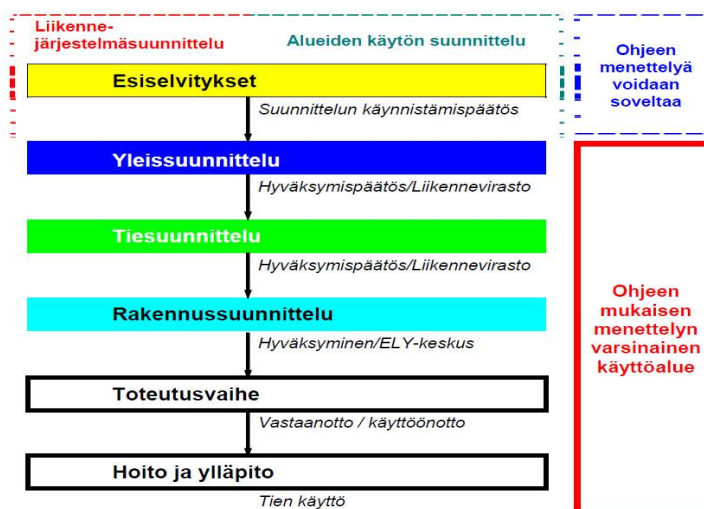
Tieturvallisuusarviointi, TTA, on määrämuotoinen, eurooppalainen menettelytapa, jossa tien suunnitelma, valmistuva ja käytössä oleva tie käydään läpi liikenneturvallisuuden näkökulmasta. Liikenneturvallisuusarviointi perustuu Euroopan Parlamentin ja Neuvoston 19.11.2008 antamaan direktiiviin tieinfrastruktuurin turvallisuuden hallinnasta (tieturvallisuusdirektiivi 2008/96/EY). Direktiivi on saatettu osaksi kansallista lainsäädäntöä maantielain muutoksella, joka astui voimaan 1.8.2012 (maantielaki 446/2012). Tieturvallisuusdirektiivin menettelyjä ja yleisiä määräyksiä sovelletaan sellaisenaan vain TEN-T -verkon teihin.

Menettelyllä vaikutetaan tien liikenneturvallisuuteen ennakoivasti. Arviointi on osa suunnitelmien ja rakentamisen teettämismenettelyä. Arvioinnin tekee hankkeen suunnitteluryhmän ulkopuolinen tai toteuttajasta riippumaton liikenneturvallisuusarvioija.

TTA:ssa ei oteta kantaa hankkeen tarpeellisuuteen, mutta siinä voidaan huomauttaa hankkeen rajauksesta. TTA:n tavoitteena on löytää jo hankkeen suunnitteluvaiheessa liikenneturvallisuuden kannalta oleelliset seikat ja varmistaa niiden huomioiminen suunnittelussa ja rakentamisessa. TTA ei ole mitoitusohjeiden tarkastusmenettely.

TTA tehdään suunnitteluvaiheittain, hankkeen käyttööntövaiheessa (ennen tien avaamista liikenteelle) ja tien käytön alkuvaiheessa (noin vuoden käytön jälkeen). Arvioinnin tekotapa, laajuus ja painotus voi vaihdella eri vaiheiden välillä. Arvioinnissa ei oteta kantaa edellisten suunnitteluvaiheiden suunnitelmiin tai arviointeihin.

TTA-menettely soveltuu käytettäväksi myös muissa suunnittelutilanteissa liikenneturvallisuuden varmistamiseksi kuvan 1 mukaisesti.



Kuva 1: TTA-menettelyn käyttö ja soveltaminen suunnitteluprosessin ja tien käytön eri vaiheissa.

1.2 Tarkastettavat hankkeet

Tieturvallisuusarviointi on tehtävä kaikille Euroopan laajuisen tieverkon TEN-T -hankkeille. TTA voidaan myös tehdä muille yleis-, tie- ja rakennussuunnitelmahankkeille, jotka merkittävästi muuttavat liikenteen olosuhteita. Menettelyn tekotapa ja laajuus määräytyvät hankkeen suunnitelman ominaisuuksien perusteella. Päätöksen TTA:n tekemisestä tekee tilaaja, ja sen tekemisestä ilmoitetaan suunnittelijalle/urakoitsijalle hankintavaiheessa.

TTA on hyvä tehdä kaikilla hankkeilla, joilla on seuraavia ominaisuuksia:

- Hanke vaikuttaa alueen liikenneverkon ominaisuuksiin, esimerkiksi muuttamalla tien nopeustasoa, tietyyppejä, liittymäjärjestelyitä tai maankäyttöä.
- Hanke vaikuttaa liikenneverkon valtakunnallisesti merkittävään osaan.
- Hankkeella vaikutetaan alueeseen, jossa:
 - tapahtuu eri tienkäyttäjärhmiä, erityisesti kevyen liikenteen ja ajoneuvoliikenteen käyttäjärhmiä välisiä konflikteja tai
 - tien suunnasta tarkasteltuna väyläympäristö muuttuu siten, että tienkäyttäjän on muutettava omaa käyttäytymistään ympäristöä vastavaksi.
- Hankkeessa käytetään ratkaisuja, joiden liikenneturvallisuusvaikutuksista ei ole Suomessa lainkaan tai niistä on vain vähän aikaisempaa kokemusta.
- Hankkeessa käytetään ratkaisuja, joista ei ole annettu ohjeistusta.

Oleellista on suunnitelmien määrämuotoinen arviointi liikenneturvallisuuden näkökulmasta, huomion kiinnittäminen eri tienkäyttäjärhmiä liikennekäyttäytymiseen syntyvässä uudessa liikenneympäristössä sekä oikea-aikainen (ennakoiva) puuttuminen havaittuihin puutteisiin ja riskitekijöihin.

1.3 Tieturvallisuusarvioinnin vaikuttavuus

Tieturvallisuusarvioinnin vaikuttavuutta on tehty yleisellä tasolla asiantuntija-arviona hyödyntäen Norjan liikenneturvallisuuden käsikirjaa sekä Tarvan vaikutuskertoimia.

Syksyllä 2015 Suomessa tehtyjen tieturvallisuusarviointiin liittyvien kyselyiden vastaajista suurimman osan mukaan tieturvallisuusarviointi on parantanut ratkaisun turvallisuutta sekä suunnitelman laatua. Myös noin puolet on kokenut oppineensa huomioimaan turvallisuusnäkökulman jatkossa paremmin. Hie-man alle puolet vastaajista on todennut arvioinnin estäneen suunnitteluvirheen.

Liikenneviraston mukaan Tieturvallisuusarviointi on tärkeä työkalu, joka on syytä ottaa käyttöön mahdollisimman laajasti kaikissa suunnitteluhankkeissa. Tämä ei tarkoita kuitenkaan MTL:n 43 §:ien mukaista prosessia, vaan yleistä tarkastelua esim. konsultin sisäistä laadunvarmistusta.

Norjalainen tutkimuslaitos TØI (Transportøkonomisk institutt) ylläpitää tietoa eri maiden toimenpiteiden liikenneturvallisuusvaikutuksista. Tieturvallisuusarviointi maksaa keskimäärin 600 – 50.000 €/kohde. Arviointi ja sen aiheuttamien rakentamiskustannusten muutos on noin 0,5- 4 % kohteen

rakentamiskustannuksista. Tieturvallisuusarvioinnin seurauksen onnettomuudet vähenevät 10-20 %.

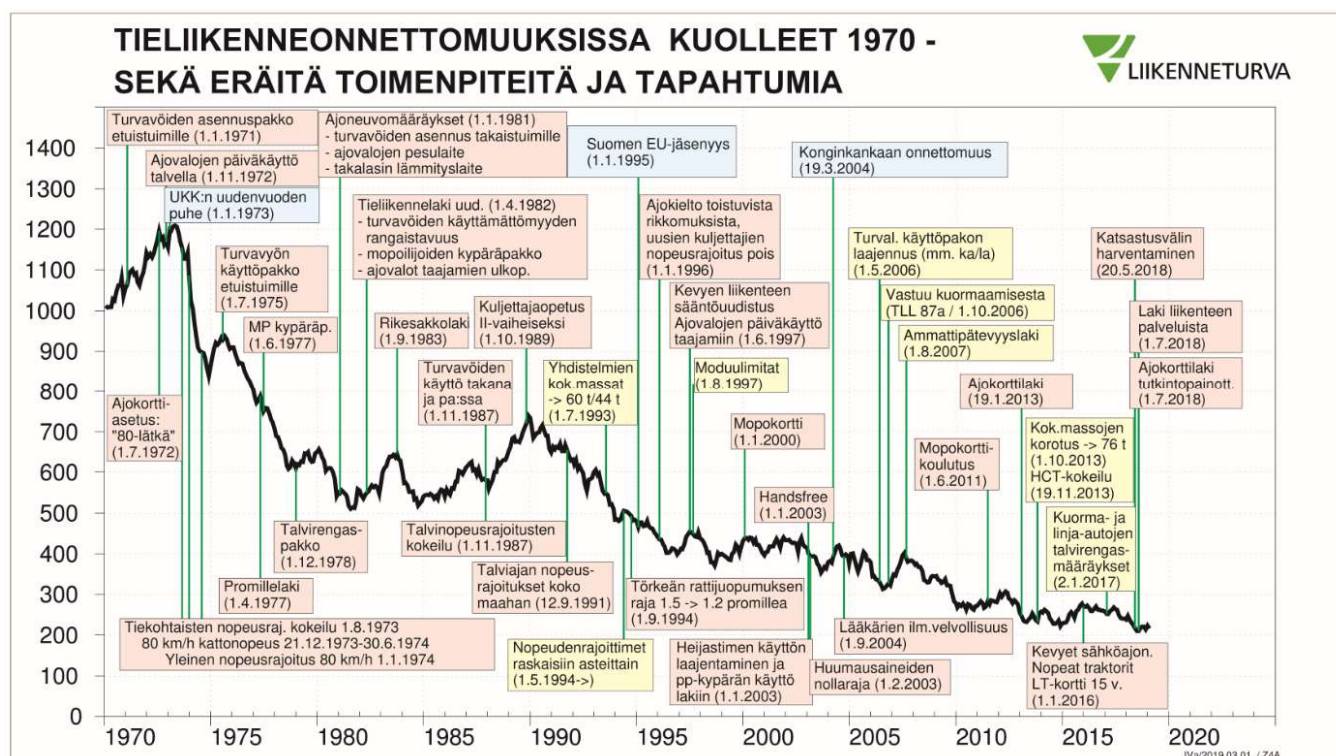


Kuva 2 TEN-verkko (TEN-T-verkko harmaalla).

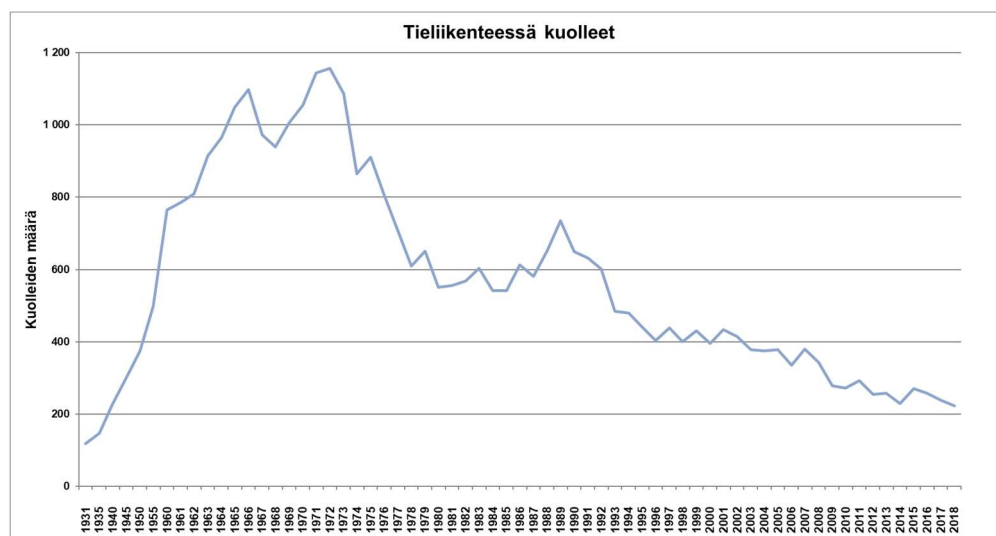
2 TIELIIKENNETURVALLISUUS SUOMESSA

2.1 Tieliikenneturvallisuuden kehitys

Liikenneturvallisuustilanne Suomen tieliikenteessä on pitkällä aikavälillä parantunut. Vakavien liikenneonnettomuuksien ja erityisesti liikennekuolemien kehitystrendi on ollut hitaasti laskeva. Turvallisuuden parantaminen ei ole ollut tasaista eikä turvallisuustilanteen muutoksissa voida aina osoittaa tiukkaa ajallista kytkeä toteutettuihin turvallisuustoimiin. Yhtenä merkittävänä kehityksen selittäjänä on nähty taloudellisten suhdanteiden vaihtelu.



Kuva 3. Liikenneturvallisuustoimenpiteitä ja tieliikenteessä kuolleet 1970–2018.



Kuva 4. Tieliikenteessä kuolleetin määrä poliisin tietojen perustella pitkällä aikavälillä (Lähde: Tilastokeskus).

1970-luvulla liikenneturvallisuus oli laajan julkisen keskustelun aiheena ja määrätietoinen liikenneturvallisuuden kehittäminen alkoi. Useita uusia säädöksiä ja pakottavia keinoja otettiin käyttöön. Nopeusrajoitusjärjestelmän määrätietoinen kehittäminen aloitettiin. Kevyttä liikennettä eriytettiin omille väylilleen ja tieverkkoa kehitettiin. Henkilöautoilijoille tuli voimaan turvavyön käyttöpakko ja moottoripyöräilijöille kypäräpakko. Myös talvirenkaiden käyttö määrättiin pakolliseksi sekä ajovalojen jatkuva käyttö taajamien ulkopuolella. Promillesäännökset otettiin käyttöön 1970-luvun loppupuoliskolla ja rattijuopumuksista tuli vähitellen sosiaalisesti paheksuttavaa. Liikennekuolemat vähenivät 50 %, vaikka liikenne kasvoi 40 %.

1980-luvulla liikenneturvallisuutta ei juurikaan pystytty parantamaan. Onnettomuuksien nopea lisääntyminen 1980-luvun loppupuolella johti luomaan uutta turvallisuusohjelmaa, jossa määriteltiin tiukka tavoite liikennekuolemien puolittamisesta ja onnettomuuksien ja loukkaantumisten vähentämisestä. Liikenneturvallisuustyötä ei voitu enää käsitellä erillisten keinojen joukkona, vaan järjestelmänä, jossa osat vaikuttavat kokonaisuuden kautta. Se merkitsi valtakunnan tasolla uuden, erillisistä toimenpiteistä koostuvan turvallisuusohjelman luomista sekä aluetasolla paikallisen liikenneturvallisuustyön ja sen menetelmien kehittämistä.

1990-luvun alussa liikennekuolemien määrä puolittui. Myönteistä turvallisuuskehitystä vauhdittivat lamavuodet, mutta laman väistyttyä pysähtyi myös hyvä turvallisuuskehitys. Erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kuolemat vähenivät voimakkaasti, mutta autoliikenteen turvallisuus ei juuri parantunut. Taa-jamanopeuksien käyttöönotto vaikutti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuuksien määrän vähenemiseen. Myös talvinopeusrajoitusten käyttöönotto vähensi 1990-luvulla henkilövahinko-onnettomuuksien määrää.

2000-luvusta alkaen liikenneturvallisuustyötä ohjaa ajatus, että liikenne on sopeutettava ihmisten edellytysten mukaiseksi, sillä ihmisen perusteellinen muuttaminen virheettömäksi liikenteessä selviytyjäksi ei ole mahdollista. Liikenneturvallisuustyölle luotiin visio, jonka mukaan kenenkään ei tarvitse

kuolla eikä loukkaantua liikenteessä. Viime vuosikymmenen aikana liikennekuolemien määrä laski noin 30 % ja loukkaantuneiden määrä noin 10 %. Jalankulku- ja polkupyöräkuolemien määrä on laskenut henkilöautossa tapahtuneita kuolemia ripeämmin. Muiden tienkäyttäjien kuten raskaan liikenteen tieliikennekuolemat ovat vähentyneet vain vähän 2000-luvulla kun taas moottoripyöräkuolemat ovat lisääntyneet vastaavana aikana yli puolella.

2.2 Tieliikenteen visio ja tavoitteet

Liikenneturvallisuuustyötä ohjaa Suomessa valtakunnallinen liikenneturvallisuuksuunnitelma. Vuonna 2012 valmistuneessa suunnitelmassa ”Tavoitteet todeksi - Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014” on esitetty tieliikenteen turvallisuusvisio:

Kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä

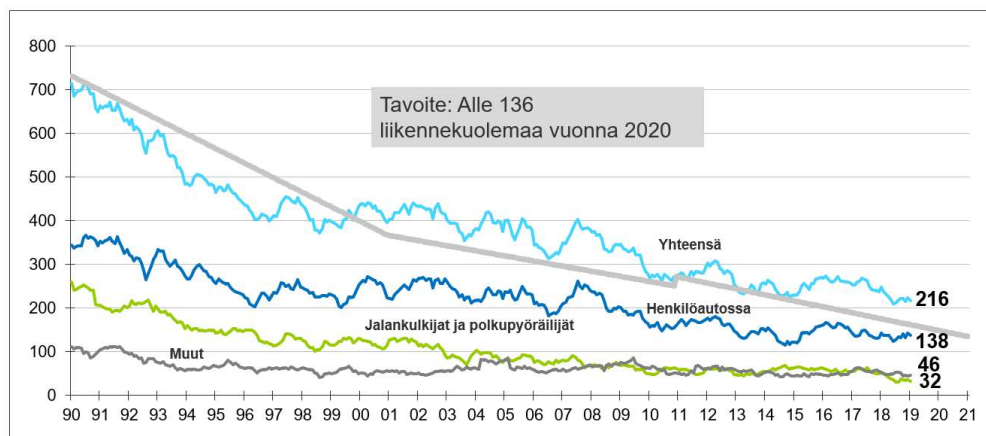
Visio tukeutuu siihen näkemykseen, että puutteellinen liikenneturvallisuus on laaja kansanterveydellinen ongelma, joka koskettaa monia yhteiskunnan sektoreita. Suomen liikenneturvallisuusvisio perustuu sille ajatukselle, että ihminen on taipuvainen tekemään virheitä ja sietää huonosti onnettomuuksien seurauksia. Siksi liikennettä ja siihen liittyviä palveluja on pystyttävä kehittämään ihmisen tarpeiden ja edellytysten mukaan niin, että virheet eivät johda vakaviin seurauksiin. Tämä ajattelutapa on ohjannut jo pitkään lento-, laiva- ja raideliikenteen sekä työturvallisuuden kehittämistä. Visio nostaa ihmisten hengen ja terveyden ensisijaisiksi arvoiksi. Niitä tavoitellaan myös tieliikenteessä, vaikka arkikäytännössä ei kyettäisikään täysin eliminoimaan tapaturmien riskiä.

Suunnitelmassa on esitetty myös tieliikenteen turvallisuustavoite:

Jatkuva liikenneturvallisuuden parantuminen siten, että liikennekuolemien määrä puolitetaan ja loukkaantumisten määrä vähennetään neljänneksellä vuoteen 2020 mennessä (vuoden 2010 tasosta).

Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014 toteuttaa tieliikenteen turvallisuuden jatkuvaa myönteistä kehitystä turvallisuusvision hengessä. Euroopan unionin komission vuosia 2011–2020 koskevan liikenneturvallisuusohjelman tavoite tieliikennekuolemien puolittamisesta vuoteen 2020 mennessä otetaan huomioon kiristämällä Suomen tavoitetta ja tehostamalla toimenpiteitä. Liikenneturvallisuuustyön tavoitteena on jatkuva liikenneturvallisuuden parantuminen siten, että vuonna 2020 tieliikenteessä kuolleiden määrä on enintään 136 ja loukkaantuneiden enintään 5 750.

Kuvassa 5 on esitetty tieliikenteessä kuolleiden määrien kehitystä tienkäyttäjärühmittäin vuodesta 1990 vuoteen 2018 ja verrattu kehitystä tie-liikenneturvallisuudelle asetettuihin välitavoitteeseen.



Kuva 5. Kuolleet tienkäyttäjärühmittäin ja liikenneturvallisuustavoite. Lähde: Tilastokeskus ja Liikenneturva. (v. 2018 ennakkotietoja).

Valtakunnallisessa liikenneturvallisuussuunnitelmassa tavoitteiden saavuttaminen on jaettu neljään painopistealueeseen ja niiden osatavoitteisiin seuraavasti:

Ajokunto

- Rattijuopumuksen vähentäminen
- Ajoterveyden arviointi
- Väsyneenä ajamisen vähentäminen

Liikennekäyttäytyminen

- Nopeusrajoituksen noudattaminen ja turvalaitteiden käyttö
- Nuorten liikennekäyttäytymiseen vaikuttaminen

Taajamien liikenneturvallisuuden kehittäminen

- Taajamaliikenteen rauhoittaminen

Maanteiden turvallisuuden parantaminen

- Kuolemien torjunta pääteillä

2.3 Liikenneonnettomuuksien rekisteröinti

Tärkeimmät tieliikenteen onnettomuustilastot Suomessa perustuvat poliisin keräämiin tietoihin, joiden perusteella muun muassa Tilastokeskus, tienpitäjät ja kunnat kokoavat omat tilastonsa. Vakuutusyhtiöt saavat tietoja onnettomuuksista liikennevahinkojen korvauskäsittelyn yhteydessä. Pelastuslaitos kerää tietoja PRONTO-järjestelmään. Erilaisista tilastointiperusteista ja lähtötiedoista johtuen edellä mainittujen tilastojen edustavuus ja peittävyys ovat varsin erilaisia ja lukuarvot toisistaan poikkeavia.

Käytännössä tieliikenneonnettomuuksien tilastointiaste ja tilastojen edustavuus vähenevät, kun vahingot muuttuvat lievemmiksi. Tämä tarkoittaa sitä, että kuolemaan johtaneet onnettomuudet tilastoidaan kattavasti, mutta mitä vähäisemmästä loukkaantumisesta tai vahingosta on kyse, sitä harvemmin nämä onnettomuudet päätyvät tilastoon.

Tilastokeskuksen virallinen onnettomuustilasto

Tilastokeskus ja Liikenneturva julkaisevat yhdessä Suomen tieliikenteen virallista onnettomuustilastoa. Tilasto on saatavissa muun muassa Tilastokeskuksen verkkopalvelun kautta. Tilasto perustuu poliisin tietoon tulleisiin onnettomuuksiin. Tilastokeskus tarkistaa tiedot ja täydentää niitä. Vuosiaineistoa Tilastokeskus täydentää muun muassa tapahtumapaikan osalta Liikenneviraston ja rattijuopumusonnettomuuksien osalta tutkijalautakuntien tiedoilla. Lisäksi tieliikenneonnettomuusaineistoa täydennetään Liikenteen turvallisuusviraston ajokortti- ja moottoriajoneuvotiedoilla.

Virallisen tilaston peittävyys on 100 prosenttia kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta, sillä poliisi tutkii kaikki kuolemaan johtaneet tapaukset. Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista puolestaan vain noin 30 prosenttia löytyy poliisin tiedoista ja siten myös virallisesta tilastosta. Henkilövahinkojen peittävyys vaihtelee kuitenkin eri onnettomuustyyppien välillä. Huonointa peittävyys on yksittäisonnettomuuksissa loukkaantuneista polkupyöräilijöistä.

Virallinen onnettomuustilasto sisältää liikennemuotojen turvallisuuden vertailun kannalta keskeisimmät tiedot. On kuitenkin merkittävää, että vakavasti ja lievästi loukkaantuneita ei ole eroteltu.

Liikennevakuutuskeskuksen liikennevahinkotilasto

Vakuutusyhtiöiden liikennevahinkotilastot perustuvat liikennevakuutusyhtiöiden tietoihin. Tiedot on koottu vahinkoilmoituksista, maksetuista korvauksista ja näitä täydentävistä poliisitutkintapöytäkirjoista. Liikennevakuutuskeskuksessa erillisenä yksikkönä toimiva Onnettomuustietoinstituutti (OTI) julkaisee vuosittaiset liikennevahinkotilastot vakuutusyhtiöiden korvaamista vahingoista. Vahinkotilasto on maan laajin liikenneonnettomuustilasto. Aiemmin nämä tiedot on julkistettu Liikennevakuutuskeskuksen tai VALTin alla.

Liikennevakuutuskeskuksen onnettomuustietorekisteri

Onnettomuustietoinstituutti (OTI) koordinoi kuolemaan johtaneiden liikenne-onnettomuuksien riippumatonta tutkintaa ja hallinnoi niistä kerättyä tietoa. Onnettomuustietoinstituutti kokoaa tutkijalautakuntien tutkimista kuolemaan johtaneista tieliikenneonnettomuuksista onnettomuustietorekisteriä. Tilasto kattaa tutkijalautakuntien tutkimat kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet vuodesta 1968 lähtien. Koko maan kattava vertailukelpoinen kuolemaan johtaneiden moottoriajoneuvo-onnettomuuksien aineisto on käytettävissä vuodesta 1984 alkaen ja kevyen liikenteen aineisto vuodesta 1997 alkaen.

Pelastuslaitoksen PRONTO-järjestelmä

Edellä mainittujen aineistojen lisäksi onnettomuuksia on tilastoitu niin sanottuun PRONTO-järjestelmään, joka pohjautuu pelastuslaitosten onnettomuusrekisteriin. Kun tätä aineistoa vertaillaan Liikenneviraston tai Tilastokeskuksen aineistoihin, on havaittavissa tiettyjä poikkeamia onnettomuuksien määrissä sekä yksittäisten onnettomuuksien sijainneissa ja vakavuuksissa. Onnettomuuksien kasaumakohtien osalta aineistoissa ei juuri ole eroavaisuuksia. Tarkempaa tietoa PRONTO-järjestelmästä on löydettävissä pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastoon liittyneestä selvityksestä (PRONTO-järjestelmän mahdollisuuksien arviointi, Liikennevirasto 2012).

2.4 Tieliikenteen onnettomuudet

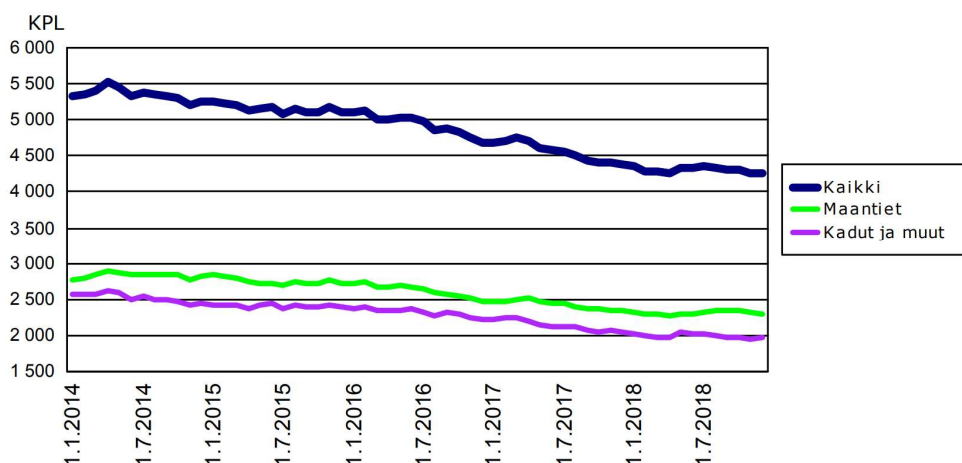
Vuonna 2018 tapahtui (ennakkotietojen mukaan) 4255 henkilövahinkoon johtanutta tieliikenne-onnettomuutta. Niissä kuoli 223 ja loukkaantui 5256 ihmistä. Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista runsas neljännes oli ulosajoja ja vajaa neljännes risteävien ajosuuntien onnettomuuksia.

Vuoden 2018 aikana **suistumisonnettomuuksissa** kuolleiden määrä väheni hieman. Kuolleita oli 72, mikä on yksi edellisvuotista vähemmän. **Kohtaamis-onnettomuuksissa** kuolleiden määrä kasvoi. Kuolleita oli 74, mikä on 11 enemmän kuin vuonna 2017. **Risteävien ajosuuntien** onnettomuuksissa kuolleiden määrä kasvoi myös.

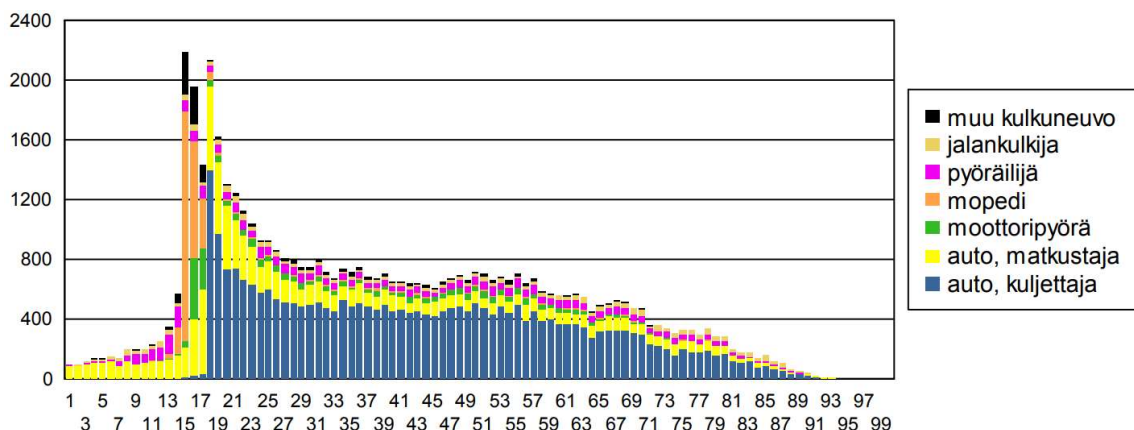
Ikäryhmittäin tarkasteltuna **nuorten** 15-24 -vuotiaiden liikennekuolemien ja loukkaantumisten määrä on lähes puolittunut viimeisen kymmenen vuoden aikana. Viimeisen kolmen vuoden aikana (vuosina 2016-2018) kuoli keskimäärin 45 ja loukkaantui noin 1800 nuorta vuosittain. Vuoden 2017 tietojen mukaan 186 nuorta loukkaantui vakavasti. Kaikista tieliikenteessä menetyneistä nuoria oli viidennes ja loukkantuneista kolmasosa. Tieliikenteen rattijuopomustapauksissa kuolleista ja loukkaantuneista yli kolmannes oli nuoria.

Viimeisen kolmen vuoden aikana (vuosina 2016-2018) kuoli keskimäärin kahdeksan ja loukkaantui 350 **lasta** (0-14 vuotiaat). Kuolleiden määrä on lähes samalla tasolla kuin kymmenen vuotta sitten. Loukkaantuneiden määrä on laskenut kolmanneksella viimeisen kymmenen vuoden aikana. Vuoden 20117 tietojen mukaan 48 lasta loukkaantuin vakavasti.

lökkäiden yli 64 vuotiaiden liikennekuolemien ja loukkaantuneiden määrä on kymmenen vuoden takaisella tasolla. Viimeisen kolmen vuoden aikana (vuosina 2016-2018) kuoli vuosittain keskimäärin 70 ja loukkaantui 820 yli 64 -vuotiasta tienkäyttäjää.



Kuva 6. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien kehitys (edellisen 12 kuukauden aikana) maantieverkolla, kaduilla ja muilla väylillä vuosina 2014–2018 Manner-Suomessa (Lähde Tilastokeskus/iLIIITU-palvelu).



Kuva 7. Henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa mukana olleiden ikäjakauma kulkumuodon mukaan vuosina 2014–2018 Manner-Suomessa (Lähde Tilastokeskus/iLIITU-palvelu).

Maanteiden liikenneonnettomuudet

Maanteillä tapahtui vuonna 2017 kaikkiaan 2 348 poliisin tietoon tullutta henkilövahinko-onnettomuutta. Onnettomuuksissa kuoli 161 ja loukkaantui 3 125 henkilöä. Verrattaessa vuoden 2017 tilannetta vuosien 2013–2017 keskiarvoon on henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien lukumäärä vähentynyt 10 % ja liikenneonnettomuuksissa kuolleiden lukumäärä vähentynyt 11 %. Koko valtakunnan tieliikennekuolemista 70 % tapahtui maanteillä, ja henkilövahinko-onnettomuuksista 53 %.

Maanteiden henkilövahinko-onnettomuuksista tapahtui valtateillä 37 %, kantateillä 11 %, seututeillä 25 % ja yhdysteillä 28 %. Maanteiden liikennekuolemista 46 % tapahtui valtateillä.

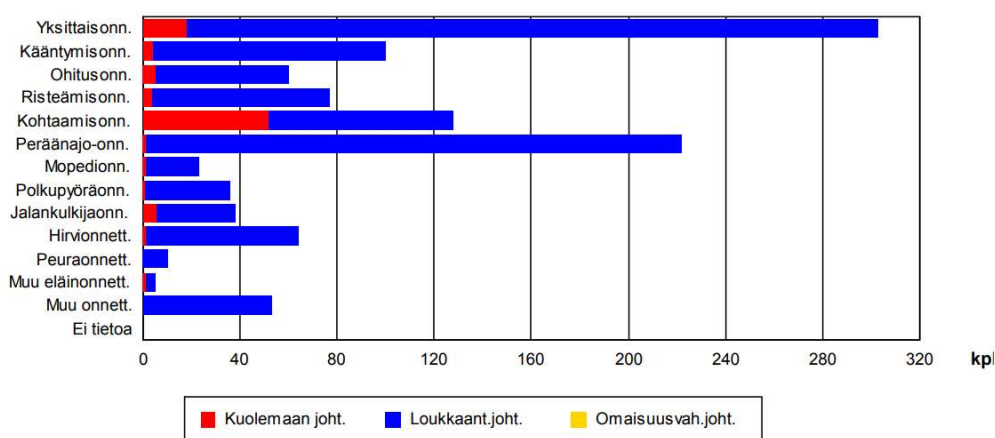
Pääteillä eli valta- ja kantateillä tapahtui yhteensä 89 liikennekuolemaa eli 55 % kaikista maanteiden liikennekuolemista. Pääteiden liikennekuolemien määrä laski 19 prosenttia vuodesta 2016, jolloin pääteillä kuoli 110 henkilöä. Moottoriteillä kuoli kymmenen henkilöä ja muilla kaksiajorataisilla teillä kahdeksan. Moottoriliikenneteillä kuoli kaksi henkilöä.

Taajamamerkein osoitetuilla alueilla tapahtui 16 % henkilövahinkoihin johtaneista onnettomuuksista. Liikenteessä kuoli näillä alueilla yhdeksän henkilöä. Taajamamerkin ulkopuolella tilastollisen taajaman alueella tapahtui niin ikään 16 % henkilövahinko-onnettomuuksista. Näissä onnettomuuksissa kuoli 23 henkilöä.

Onnettomuusluokittain tarkasteltuna kohtaamisonnettomuuksissa kuoli eniten, 54 ihmistä, mikä on 34 % kaikista maantieonnettomuuksissa kuolleista. Toiseksi eniten ihmisiä kuoli yksittäisonnettomuuksissa, 50 henkilöä (31 % maantieonnettomuuksissa kuolleista). Vuoteen 2016 verrattuna kohtaamisonnettomuuksissa kuoli 21 henkilöä vähemmän, ja yksittäisonnettomuuksissa 16 henkilöä vähemmän.

Henkilövahinkoihin johti 297 kevyen liikenteen onnettomuutta vuonna 2017. Näissä onnettomuuksissa kuoli 23 henkilöä, neljä vähemmän kuin vuonna 2016. Verrattaessa vuotta 2017 viiden vuoden keskiarvoon kevyen liikenteen henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia tapahtui 76 vähemmän (28 vähemmän kuin vuonna 2016), ja niissä kuolleiden määrä oli 13 prosenttia pienempi.

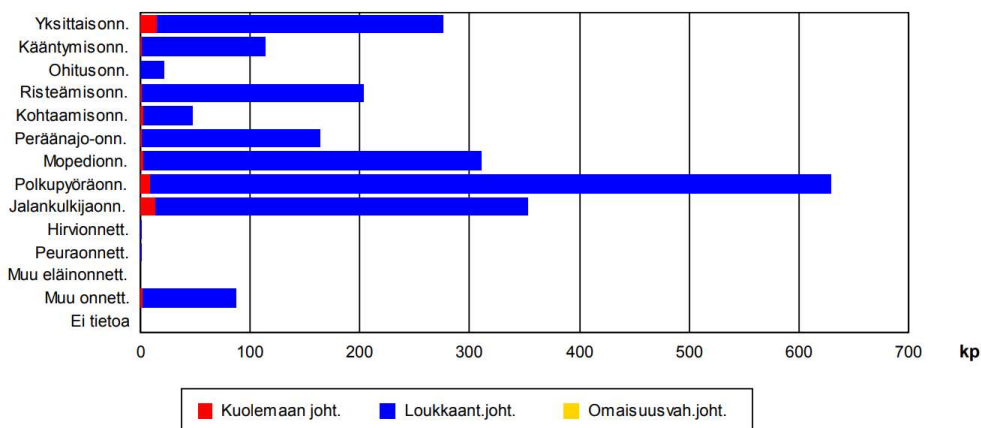
Eläinonnettomuuksista yleisimpiä ovat hirvi- ja peuraonnettomuudet. Vuonna 2017 hirvionnettomuuksissa kuoli edellisen vuoden tavoin kolme henkilöä. Vuonna 2017 hirvionnettomuuksissa loukkaantui 142 ihmistä ja peuraonnettomuuksissa 31. Hirvieläinonnettomuuksissa loukkaantuneiden määrä oli lähes sama, kuin vuonna 2016.



Kuva 8. Pääväylillä (mukaan lukien pääkaupunkiseudun kehäväylät) tapahtuneiden henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusluokat v. 2018 (lähde Tilastokeskus/iLITU-palvelu).

Taajamien liikenneonnettomuudet

Taajamissa 59% kaikista henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista tapahtui jalankulkijoille, pyöräilijöille ja mopoilijoille vuonna 2018.



Kuva 9. Taajamissa tapahtuneiden henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusluokat v. 2018 (lähde Tilastokeskus/iLITU-palvelu).

2.5 Vertailu muihin maihin

Maailmanlaajuisesti

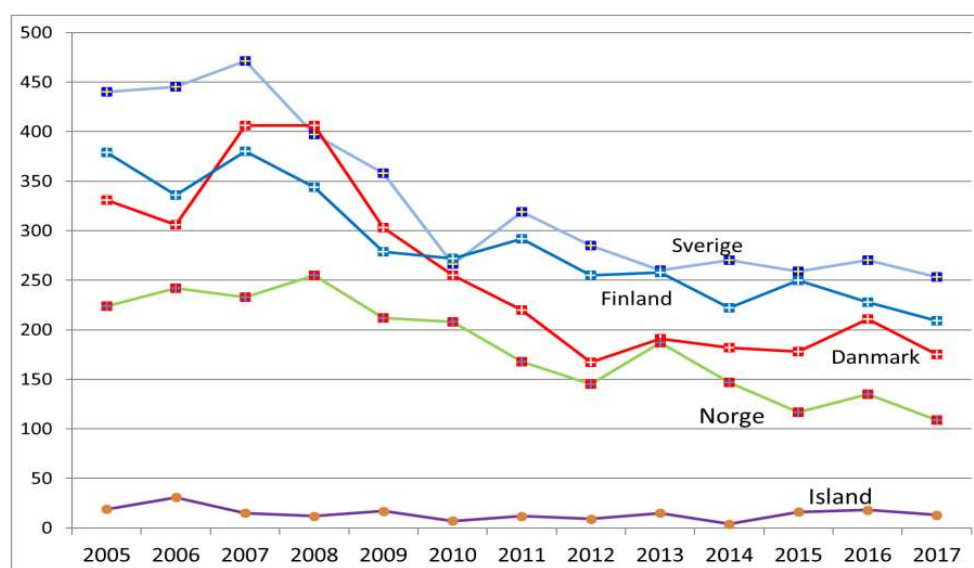
Tieliikenteessä kuolee vuosittain noin 1,3 miljoonaa ihmistä maailmanlaajuisesti. Tämä tarkoittaa keskimäärin 3500 liikennekuolemaa päivittäin. Loukkaantuneita on noin 50 miljoonaa, joista monet halvaantuvat loppuelämäkseen. Tieliikennevammat aiheuttavat maailmanlaajuisesti suunnattoman taakan sairaaloille ja terveysjärjestelmille. Vuoteen 2020 mennessä tieliikennekuolemien ennustetaan nousevan 1,9 miljoonaan. Jo nykyisensä tieliikenneonnettomuudet ovat nuorten ensisijainen kuolinsyy. Mikäli kasvu jatkuu ennustetusti, vuonna 2030 liikennekuolemien katsotaan olevan viidenneksi yleisin kuolinsyy. (WHO 2009)

EU-maat

EU-maiden tieliikenteen turvallisuus on kehittynyt myönteisesti (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010a). Kun liikennekuolemat suhteutetaan asukaslukuun, EU-maista turvallisimmat maat ovat Ruotsi, Englanti ja Hollanti. EU:n alueella vuonna 2014 kuoli 51 henkilöä miljoonaa asukasta kohti. Turvallisimmissa maissa luku oli 28 - 29. Suomen tieliikenteessä luku on 41 kuolonuhria miljoonaa asukasta kohden. Tällä lukemalla Suomi sijoittui EU-maista seitsemännelle sijalle liikenneturvallisuuksessa. Suurimmat riskitekijät EU-alueen tieliikenteessä ovat ylinopeus, rattijuopumus ja turvavyön käyttämättömyys.

Pohjoismaat

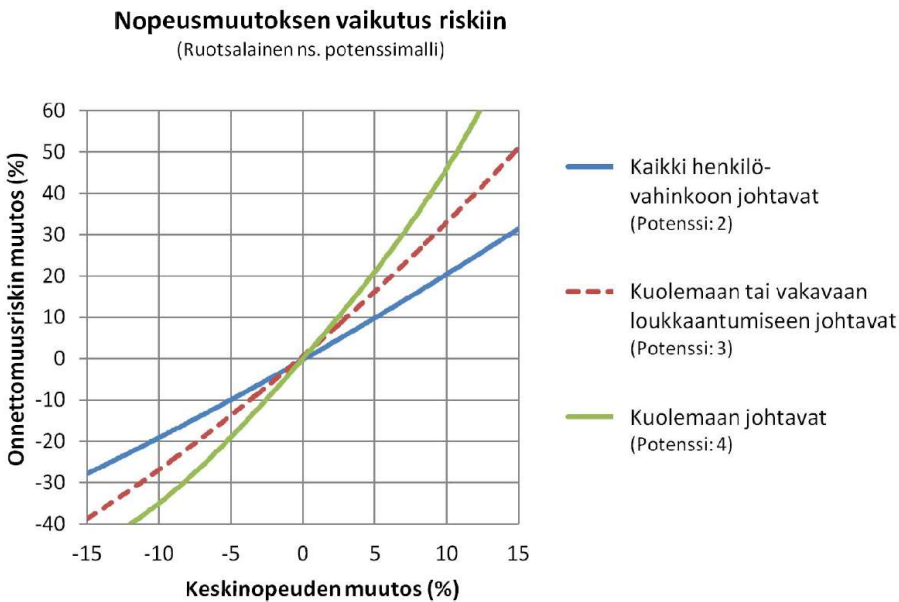
Pohjoismaista Norja ja Ruotsi ovat turvallisimmat asukasmäärään suhteutettuna. Viime vuosina Tanska on pystynyt parantamaan turvallisuustilannetta parhaiten.



Kuva 10. Pohjoismaiden tieliikennekuolemien määrien vertailua. (NVF)

2.6 Nopeus ja törmäysenergia

Ajonepeuden ja onnettomuuksien lukumäärän sekä vakavuuden välillä on havaittavissa voimakas riippuvuus (kuva 11). Näin ollen ylinopeuksien vähentäminen vaikuttaa välittömästi turvallisuustasoon. Nopeusvalvonnan tehokkain keino on automaattinen nopeusvalvonta, sillä valvonta on tiheää, mistä syystä objektiivinen todennäköisyys jäädä kiinni on hyvin suuri. Automaattisen valvonnan vaikuttavuus on tehokkainta, kun vastuuseen joutuu ajoneuvon omistaja. Lisäksi vaikuttavuutta parantaa se, että sakkojen määrääminen tapahtuu suurelta osin koneellisesti.



Kuva 11. Nopeusmuutoksen vaikutus riskiin ja onnettomuusmäärään.

Nopeus on yksi ratkaisevista tekijöistä onnettomuusseurauksissa. Mitä suurempi nopeus on törmäyshetkellä, sitä suuremmat vahingot kohdistuvat onnettomuuksissa mukana oleville ihmisille. Jalankulkija pysyy yleensä hengissä jos törmäysnopeus on korkeintaan 30 km/h:ssa. Se vastaa suunnilleen vapaapudotusta kolmesta metristä.

- Jalankulkija selviää yleensä jos auto ajaa 30 km/h:n nopeudella päälle
- Sivuttaistörmäyksessä kestämmme n. 50 km/h:n nopeutta
- Kohtaamistörmäyksessä kestämmme n. 60-70 km/h:n nopeutta



Kuva 12. Ihmisen kestävyys törmäyksissä (Trafikverket, Ruotsi).

3 TIELIIKENNEKÄYTTÄYTYMISEN PERUSTEET

3.1 Ihminen informaation käsittelijänä

3.1.1 Valikoiva tarkkaavaisuus

Ihminen valitsee koko ajan havaintokohteita jatkuvasta informaatiovirrasta. Ihmisen tiedonkäsittelykapasiteetti on rajallinen. Tarkkaavaisuuden valikointia ohjaavat ulkoiset ja sisäiset tekijät. Ulkoisia tekijöitä ovat muun muassa ärsyksen intensiteetti, äkillisyys, uutuus tai poikkeavuus. Sisäisiä sääteleviä tekijöitä ovat muun muassa havaintovalmiudet, odotukset, arvostukset ja motivaatio.

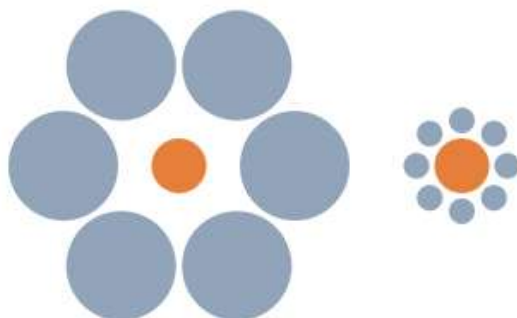
Vaativa tehtävä tai outo ympäristö vaatii tarkkaavaisuuden kohdistamista vain siihen, jolloin informaatiota kyetään vastaanottamaan vain yksi ärsyke kerrallaan. Helppoihin, automatisoituneisiin toimintoihin liittyvää informaatiota pysytään käsittelemään samanaikaisesti rinnakkainkin.

Mitä tarkempia havaintoja tehdään, sitä suppeampi on havaintokenttä. Liikenteessä olisi eduksi laaja havaintokenttä, mutta tällöin kärsii havainnon tarkkuus. Alhainen aktivaatiotaso luo edellytykset laaja-alaiselle tarkkaavaisuudelle, kun taas korkeampi vireystila lisää tarkkaavuuden valikoivuutta.

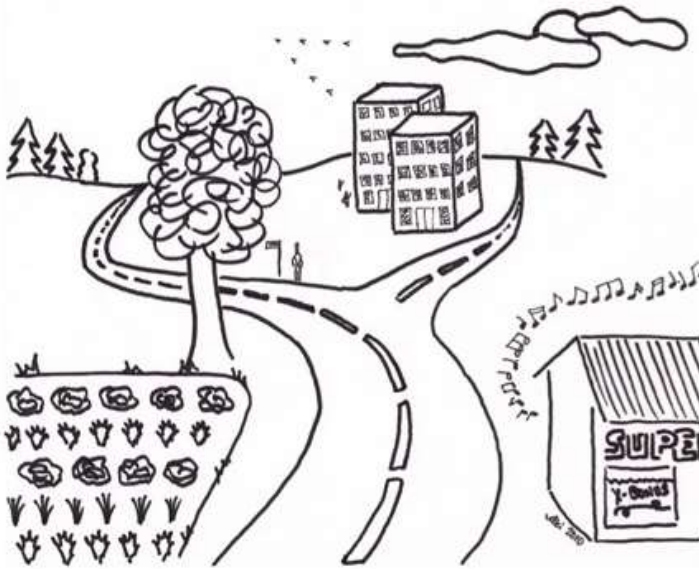
Ennakoivassa ajossa pyritään suuntaamaan katsetta riittävän kauas (laaja näkökenttä) ja tarkentamaan havaintoja erityisesti mahdollisiin riskikohteisiin. Vaikea liikenneympäristö ja huono sää pitävät kuljettajan valppautta yllä. Viireysongelmat tulevat esiin yleensä taajamien ulkopuolella ja hyvissä olosuhteissa.

3.1.2 Havaitsemisen hahmolait

Aistien välityksellä saatu kuva ympäristöstä ei ole täysin oikea. Psykkisesti koetut ja tiedostetut havainnot eivät mitoiltaan ja intensiteetiltään vastaa suoraan ulkomaailman fysikaalista järjestelmää. Havaintotapahtuma on tulkitseva päättelyprosessi, jossa havainto kytketään aiempiin kokemuksiin tai tietoon. Havaintoharhat eli illuusiot osoittavat, että havainto on enemmän kuin yksittäisten havaintopisteiden summa (kuva 13). Havaintojen muodostumisperiaatteita kuvaavat ns. hahmolait, jotka siis selittävät, miten aivot yhdistelevät kokonaisuuksia havaintojen yksityiskohdista.



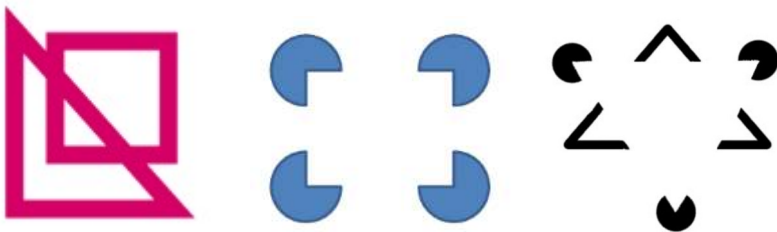
Kuva 13. Ebbinghausin illuusio: Kuvien sisimmät ympyrät ovat yhtä suuria, vaikka vasemmanpuoleinen näyttää pienemmältä.



Hahmolait on hyvä ottaa huomioon liikenneympäristön suunnittelussa. Mitä epätarkempi ja epätäydellisempi aistien saama informaatio on, sitä enemmän ihminen tekee hahmolakeihin perustuvia virheellisiä oletuksia. Liikenteen ohjauksessa käytettävien merkkien, merkintöjen ja yleisten periaatteiden on oltava joko luontaisten hahmolakien mukaisia tai liioitellusti niiden vastaisia. Seuraavassa on kuvattu liikenteen kannalta tärkeimpiä hahmolakeja.

Valiomoutoisuus (good shape)

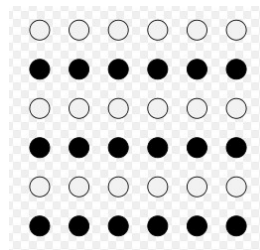
Ihminen suosii havainnoissaan yksinkertaisia, säännönmukaisia perusmuotoja (esim. ympyrä, neliö jne.) tai muotokokonaisuuksia. Esimerkiksi tunnistamme kirjaimet sekavastakin käsialasta opittujen perusmuotojen avulla.



Säännönmukaisuus ja hyvät muodot ovat tärkeitä liikenneympäristössä. Opi-tut tieympäristön perusmuodot johdattavat käyttäjän tajuamaan nopeasti, millainen tämä paikka on (pihaliittymä, kantateliittymä vai moottoritieramppi) ja miten tässä pitää toimia (nopeustaso, väistämisvelvollisuus, muu liikenne).

Samankaltaisuus (similarity)

Muodoiltaan tai väreiltään samankaltaiset kohteet mielletään yhteenkuuluviksi. Mitä enemmän asiat muistuttavat toisiaan, sitä luultavammin ne muodostavat mielessä ryhmiä. Tämän vuoksi esimerkiksi lihavoidut sanat erotuvat selkeästi tekstistä.

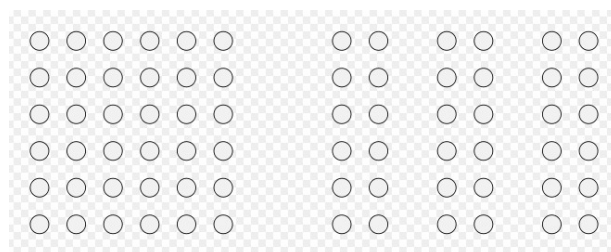


Kun kuljettaja on ohittanut monta samanlaista liittymää, joissa risteävältä tieltä tulevilla on väistämismäärä (kärkikolmio), hän olettaa, että seuraavassakin liittymässä risteävältä tieltä tulevilla on väistämismäärä.

Muodoiltaan ja väreiltään samankaltaiset liikennemerkkihavainnot sekoittuvat helpommin keskenään. Jos pikaisesti havaitusta liikennemerkestä on varmaksi nähty vain muoto, voidaan sisältöä yrittää päätellä sen pohjalta.

Läheisyys (proximity)

Lähekkäiset pisteet hahmotetaan yhteenkuuluviksi. Mitä lähempänä kohteet ovat, sitä varmemmin ne käsitetään ryhmäksi. Esimerkiksi lähellä toisiaan jonoissa ajavien ajatellaan jatkavan tai kääntyvän risteyksessäkin samaan suuntaan.



Hyvä jatkuvuus (continuity)

Ne kokonaisuuden osat, jotka muodostavat yhdessä hyvän käyrän eli luonnollisen jatkos, hahmotetaan yhteenkuuluviksi. Yhteneväinen viiva koetaan kuvioksi. Esimerkiksi keskenään risteävien viivojen koetaan jatkuvan risteyksessä niin, että niiden suunta muuttuu mahdollisimman vähän.



Hyvän jatkos laki tarkoittaa liikenneympäristön suunnittelun kannalta sitä, että ihminen olettaa kohteen jatkuvan sellaisena kuin se edessä nähdään. Päätien oletetaan jatkuvan suorana tai risteyksessä suorana jatkuva tie koetaan etuajo-oikeutetuksi.

Yhteinen liike (common fate)

Samaan suuntaan samalla nopeudella liikkuvat mielletään kuuluvan samaan ryhmään. Yksittäinen liike ei erotu samasta liikkeestä tekevästä joukosta.

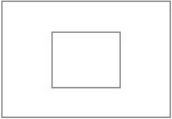
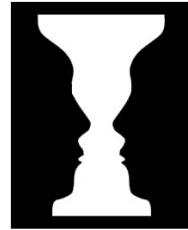
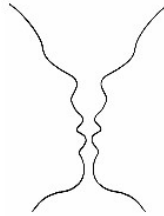
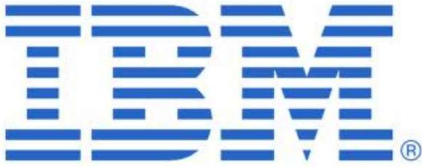


Samaan suuntaan liikkuvien ajoneuvojen oletetaan jatkossakin liikkuvan samaan suuntaan. Esimerkiksi jonoa ohittaessa oletetaan, että jono jatkaa liikkettään samanlaisena. Jonosta pois kääntyminen on aina riski, koska silloin joutuu toimimaan vastoin hahmolakeja. Tällöin olisi tärkeää ryhmittä ja vilkuttaa riittävän ajoissa, jotta takana tulijat ehtivät hiljentää nopeutensa ajoissa. Ryhmittymiskaista tai -tila pienentää peräänajon riskiä.



Kuvio ja tausta (figure and ground)

Ulkomuodoltaan ja kuviinniltaan samanlaiset elementit hahmotetaan yhdeksi kokonaisuudeksi. Pienempi ala tulkitaan kuvioksi ja suurempi taustaksi. Tausta vaikuttaa kuvion havaittavuuteen. Naamiointissa hahmosta yritetään tehdä niin taustan kaltainen, että se häviää näkymästä.



Liikenteessä taas pitäisi välttää sitä, ettei liikennemerkki tai sivutien liittymä "hukkuisi taustaan". Liikenteenohjauslaitteiden ja liikennemerkkien on erotuttava riittävän selvästi taustastaan. Varsinkin varoituslaitteiden on erotuttava värltään ja sijoitukseltaan katu- ja mainosvaloista tai muusta liikenteestä.

3.1.3 Havainnon tarkkuus

Lyhytaikainen vilahdus epävarma

Suurella nopeudella ajettaessa monet tärkeät kohteet ovat vain muutaman sekunnin kuljettajan näkökentässä. Sillä, kuinka kauan tieto on näkökentässä, on ratkaiseva vaikutus havaitsemisen varmuuteen. Lyhytaikainen poikkeava havaintoärsyke, kuten tietyömerkki, voi jäädä huomaamatta liian suuren tilanopeuden takia.

Varoitusmerkin, tietyökohteen tai muuttuneen liikennejärjestelyn havaittavuutta voidaan parantaa sijoittamalla useampi liikennemerkki peräkkäin. Tienkäyttäjälle jatkuva ja toistettu informaatio on selvästi luotettavampaa kuin yksittäinen ja kertaluonteinen informaatio, jonka havaitseminen voi jäädä sattumanvaraiseksi. Esimerkkejä toistamisesta ovat jatkuvat tiemerkinnot, nopeusrajoitusmerkinnät, sulkuvaroituslaitteet sekä toistuva tiedotus.

Muutos havaitaan

Ihminen reagoi luontaisesti vain selvään ja riittävän nopeaan näkökentän muutokseen. Tasainen liike tai muu tasaisena jatkuva tapahtuma koetaan ajan mittaan pysyvänä tilana, johon ei tarvitse reagoida. Siten yllättävä liike, kuten edessä ajavan äkillinen pysähtyminen, voi jäädä takaa tulevalta huomaamatta riittävän ajoissa.

Kun kuljettaja ajaa riittävän pitkään suurella ajonopeudella, hän tottuu tilanteeseen niin, että kokee nopeutensa todellisuutta alhaisemmaksi. Kun kuljettaja alentaa ajonopeuttaan esimerkiksi 100 km/h:sta nopeuteen 60 km/h, hänestä saattaa tuntua, että hän matelee jo hitaasti. Tätä kutsutaan turtumiseksi tai niin sanotuksi vauhtisokeudeksi. Se lisää riskejä tilanteisiin, joissa tien luonne muuttuu. Nopeutta ei alennetakaan riittävästi esimerkiksi taajaman, liittymän, kaarteiden tai työmaan kohdalla. Vauhtisokeutta voi ilmetä varsinkin moottoritien poistumisrampeilla tai kaupungin sisäänajotien vaihtuessa kaduksi.

Kertaluonteinen varoitusviesti (liikennemerkki) ei riitä, mutta turtumisen vuoksi ei kannata samaa toistaa liikaa, koska silloin sen huomioarvo vähenee. Kuljettajaa on hyvä varoittaa usealla eri tavalla, jotta viesti huomattaisiin. Esimerkiksi hidastamis- tai pysähtymistarpeesta on hyvä kertoa nopeusrajoitus- ja mahdollisten varoitusmerkkien lisäksi myös liikenneympäristön muutoksin (taajamaportit, kaarteet, kaistamaalaukset jne.).

Kontrasti

Havaintoärsykkeiden suhteellinen vertailu on helpompaa ja varmempaa kuin yksittäiset arviot. Parivertailuna pystytään erottamaan tuhansia värisävyjä ja erittäin pieniä valoisuseroja. Näkeminen ja ympäristön hahmottaminen sekä muotojen ja yksityiskohtien erottaminen perustuvat luminanssi- ja värierojen havaitsemiseen. Luminanssi kuvaa pinnalta lähtevää valon voimakkuutta eli "pinnan kirkkautta". Tärkein kohteiden näkyvyyttä säätelevä tekijä on niiden luminanssikontrasti.

2001	2154	2027	2170	2177	2185	2196	2077	2060
2002	2016	2026	2171	2178	2057	2069	2078	2211
2003	2017	2162	2172	2035	2058	2070	2204	2212
2151	2155	2025	2031	2036	2186	2063	2081	2085
2004	2018	2163	2173	2179	2187	2064	2082	2213
2015	2019	2033	2174	2037	2188	2197	2083	2214
2005	2020	2034	2046	2038	2061	2198	2084	2215
2014	2021	2164	2047	2180	2189	2062	2205	2216
2006	2022	2165	2024	2181	2065	2199	2206	2217
2007	2156	2166	2048	2182	2190	2200	2207	2218
2152	2023	2167	2049	2044	2066	2071	2079	2096
2153	2157	2039	2050	2045	2067	2072	2080	2104
2008	2158	2040	2175	2043	2191	2201	2208	2097
2009	2125	2168	2051	2183	2192	2073	2086	2219
2010	2159	2041	2052	2184	2193	2074	2087	2075
2011	2160	2042	2053	2054	2194	2076	2088	2220
2012	2161	2169	2176	2055	2068	2202	2209	2221
2013	2029	2059	2131	2056	2195	2203	2210	2222



Ihminen ei näe valoa vaan kontrasteja. Kontrasti ilmaisee, kuinka paljon kohteen eri osien luminanssit eroavat toisistaan. Esimerkiksi jarruvalo havaitaan paremmin silloin, kun nähdään perävalon kirkastuminen, mutta ei yhtä helposti jatkuvana voimakkaana valona. Varoitusvalaisimista paremmin huomataan valaisimet, jotka menevät välillä täysin pimeäksi.

Hämärässä vaaleisiin vaatteisiin pukeutunut jalankulkija erottuu paremmin kuin tummissa vaatteissa liikkuva. Ympäristö on tumma, koska auton valot ei pysty valaisemaan sitä, joten kontrasti syntyy valojen valaistessa vaaleata jalankulkijaa.

Yksi väri kerrallaan toimivissa valojärjestelmissä, kuten liikennevaloissa, voidaan luotettavasti käyttää vain kolme väriä. Jo viiden eri värin käyttö aiheuttaa virhepäätelmiä 20 prosentissa tapauksissa. Valitettavasti parhaiten erotuvat kolme väriä ovat samalla niitä, joiden osalta värisokeus on tavallisinta.

Häikäisy

Valon voimakkuuden lisääminen parantaa näköhavaintojen tarkkuutta tiettyyn rajaan saakka, mutta sen jälkeen häikäisy saattaa heikentää havaintoja. Näkemistä heikentävää häikäisyä kutsutaan estohäikäisyyksi. Häikäisy vaikeuttaa yksityiskohtien näkemistä ja aiheuttaa epämukavuutta näkemisessä. Esimerkiksi vastaan tulevan liikenteen valot ja muut tiealueella tai tietyökohteessa olevat valot voivat häikäisyllään vaikeuttaa hahmottamista pimeässä. Kirkas valonlähde häikäisee vähiten sijaitessaan näkökentän laidamilla, etenkin yläosassa, ja eniten sijaitessaan näkökentän keskellä.

3.1.4 Nopeuden hahmottaminen

Kaiken nopeuden aistimisen perustana on suhteellisen liikkeen aistiminen. Käsityksen omasta ajonopeudesta määrää ennen kaikkea liike suhteessa ympäristöön. Lähellä ja kaukana olevien kohteiden liikenopeuden suhde antaa myös tietoa omasta nopeudesta. Nopeuden hahmottamiseen vaikuttaa niin kutsuttu liikeparallaksi. Liikeparallaksi tarkoittaa sitä, että lähellä olevat kohteet näyttävät liikkuvan nopeammin kuin kaukana olevat, ja että kaukana ja lähellä olevat objektit voivat näyttää liikkuvan vastakkaisiin suuntiin (esim. tien varrella olevat puut näyttävät kulkevan taaksepäin, kun taas kuu näyttää seuraavan liikkumissuuntaan päin).

Tien ympäristö vaikuttaa nopeusvaikutelmaan riippuen topografiasta ja eri etäisyyksien päässä tiestä olevista hyvin näkyvistä kohteista. Esimerkiksi tien varrella olevat pylväävät voivat saada nopeuden tuntumaan suuremmalta ja vaikuttavat näin ajonopeuden alentamiseen.



Liikenteessä arvioidaan yleensä samanaikaisesti etäisyyttä ja nopeutta. Tien suuntaisessa etäisyysarvioinnissa arviointivirhe kasvoi nopeuden kasvaessa, mutta sivusuuntaisessa arvioinnissa virhe oli vakio. Tutkimusten mukaan kuljettajat aliarvioivat oman ajonopeutensa ja yliarvioivat etäisyyksiä. Erityisesti ohitustilanteiden kannalta tämä on vaarallinen yhdistelmä. Muutenkin ne kuljettajat, jotka eivät tarkkaile nopeutta nopeusmittarista, ajavat siis suurelta osin nopeammin kuin luulevat. Tätä nopeuden arviointivirhettä voisi yrittää korjata edellä mainituilla liikenneympäristön visuaalisilla kiinnekohdilla, jotka saisivat nopeuden tuntumaan suuremmalta.

Tutkimuksissa on havaittu, että kuljettajat eivät kykene arvioimaan perspektiivin muutosten perusteella vastaantulevan ajoneuvon nopeutta ohitettaessa. Ohituksesta pitää päättää jo silloin, kun auto on vielä niin kaukana, että kulmanopeus on kynnysarvon alapuolella. Koehenkilöt arvioivat oman ja vastaantulevan kohtaamispisteen aina puoliväliin eli vastaantulevan nopeus arviointiin samaksi kuin oma.

Lyhyempien etäisyyksien arvioinneissa kuljettajien on osoitettu reagoivan nopeammin edellä ajavan auton nopeuden vähenemiseen kuin jarruvaloihin. Tämä tulkitaan niin, että suhteellisen nopeuden muutos arvioidaan optisen laajenemisen perusteella – siis verkkokalvolle projisoituneen kuvan koon muutoksen perusteella.

3.1.5 Reaktioaika

Kuljettajan toiminnan voidaan ajatella etenevän havainto–ratkaisu–suoritusketjun mukaisesti. Liikennetilanteiden arvioimisen taustalla vaikuttavat muun muassa kuljettajan tietopohja, koulutus ja ajokokemus. Lisäksi kuljettajan suoriutumiseen liikenteessä vaikuttaa reaktioaika eli toimintaan liittyvä viive, joka kuluu havainnosta suorituksen alkamiseen.

Reaktioaika vaihtelee paljon tilanteesta riippuen. Jos kuljettaja osaa varautua tiettyyn ärsykkeeseen ja hänellä on vain yksi selvä toimintavaihtoehto, reaktioaika voi olla reilusti alle sekunnin. Liikenteessä seurattavana on yleensä lukuisia ärsykeitä ja niille useita toimintavaihtoehtoja, esimerkiksi jarrutanko vai väistäkö oikealta vai vasemmalta. Tällöin reaktioaika on keskimäärin 1–1,5 sekuntia.

Reaktioaika on sitä pidempi, mitä epäselvempi ja tulkinnanvaraisempi ärsyke on. Reaktioaikaa lisää myös yllättävyys ja valmiin toimintamallin puute. Kun vaihtoehtoja on useampia (kaksikin riittää) ja kaikki niistä ovat huonoja, kauhusekuntien määrä alkaa herkästi kasvaa. Jarrutus on useimmiten ensimmäinen reaktio. Väistämisen reaktioajat olivat yhdessä tutkimuksessa 3–4 sekuntia. Reaktioaikoja lyhentävät kuljettajan kokemus, valppaus, tarkkaavaisuus ja tilanteen ennakoitavuus, mutta väsymys kumoaa oppimisen vaikutusta. Yllättävässä tilanteessa kokeneetkin ajajat lähinnä lukkojarruttavat. Laskelmissa ihmisen reaktionopeutena käytetään yhtä sekuntia, vaikka tilastollisesti onkin todettu, että vaarallisissa ja vaikeissa liikennetilanteissa se on selvästi pitempi.

3.1.6 Psykologinen etuajo-oikeus

Liikenteeseen liittyvistä tottumuksista ja luontaisista hahmolaeista aiheutuu, että tietyissä olosuhteissa väylä tai ajosuunta käsitetään luontaisesti etuajo-oikeutetuiksi, vaikkei se sitä liikennemerkkien mukaan olisikaan.

Psykologinen etuajo-oikeus koetaan mm. seuraavissa tapauksissa:

- leveämmällä väylällä leveän ja kapean tien liittymässä
- kadulla, jossa on raitiovaunuliikennettä (kiskot)
- kestopäällysteisellä tiellä tai kadulla
- paremmin valaistulla kadulla
- T-risteyksen suoralla osalla, vaikka kääntyvä suunta olisi merkitty etuajo-oikeutetuksi
- tapauksissa, joissa on ajettu pitkään etuajo-oikeutettua tai sellaiseksi koettua tietä tai katuja, oletetaan etuajo-oikeuden jatkuvan seuraavassakin liittymässä
- isommassa ajoneuvossa (esim. suhteessa polkupyörään tai jalankulkijaan suojatiellä).

Pääosa (90 %) kuljettajista ei uskalla kapeammalla kadulla käyttää etuajo-oikeuttaan, vaan epäilee, hidastaa ajoaan ja jää odottamaan leveämmällä kadulla ajavia, vaikka näillä olisi väistämisvelvollisuus. Pyöräilijästä tai jalankulkijasta saattaa lähestyvän raskaan ajoneuvon edestä kulkeminen tuntua niin pelottavalta, että sen annetaan mieluummin mennä ensin.



Kuva 14. Kuvassa väistämismittaus ei noudata psykologista etuajo-oikeutta

Liikennejärjestelyissä väistämismittaus tulisi vastata ihmisen luontaisia hahmotustaipumuksia (hahmolait ja psykologinen etuajo-oikeus). Jos näitä joudutaan rikkomaan, pelkät liikennemerkkit eivät riitä, vaan tulee käyttää tavallista tehokkaampia keinoja. Näitä voivat olla esimerkiksi liikennevalot, katu- ja kiveys, katu- ja kiveys, useammat erilaiset varoitukset ja kyltit.



Kuva 15. Oikealta tulevien väistämismittaus on vahvistettu liikennemerkkin lisäksi kiveyksellä, jotta risteävän, suorin tien kulkijat eivät mieltäisi katu- ja kiveys-oikeutetuksi.

3.2 Tienkäyttäjien yksilölliset erot

Tienkäyttäjien yksilölliset erot voidaan jakaa kolmeen ryhmään: pysyvät, muuttuvat ja vaihtelevat tekijät.

Pysyvät tekijät pysyvät suhteellisen samanlaisina koko eliniän. Tällaisia tekijöitä ovat muun muassa älykkyys, reaktiokyky, reaktionopeus, huomiokyky ja luonteen tasapainoisuus. Näistä tärkeimpiä liikenteessä on huomiokyky, jota on käsitelty edellisessä luvussa. Älykkyydellä ei tietyn minimitason jälkeen ole suuremmin merkitystä liikenteessä. Luonteen rauhallisuus on liikenteessä tärkeämpää kuin nopeat reaktiot. Liikenteessä hidas, mutta oikea ratkaisu on yleensä parempi kuin nopea, mutta väärä ratkaisu.

Muuttuvat tekijät muuttuvat iän mukana tasaisesti ja hitaasti. Muuttuvia tekijöitä ovat esimerkiksi hankittu ajokoulutus, ajokokemus, ikä, terveydentila ja asenteet, ja ne ovat myös jokseenkin kontrolloitavissa.

Kolmas inhimillisen tekijän ryhmä on nopeasti muuttuvat vaihtelevat tekijät, joita on vaikea kontrolloida ja joiden kontrollointi jää yleisesti liikkujan omalle vastuulle. Tämänlaisiksi tekijöiksi luetaan esimerkiksi väsymys, masennus, voimakkaat tunnetilat, alkoholi, muut päihteet ja lyhytaikaiset sairaudet. Liikkujan pysyviä ominaisuuksia ei voi muuttaa, mutta muuttuviin ja vaihteleviin tekijöihin voi usein vaikuttaa.

3.2.1 Liikenneasenteet

Asenteilla tarkoitetaan opittua, tunteenomaista reaktiotaipumusta. Asenteet vaikuttavat kaiken käyttäytymisen taustalla, ja ne ilmenevät sekä ajattelutavassa, toiminnoissa että viestinnässä. Asenteet opitaan usein jo varhain lapsuudessa tai nuoruudessa, ja niiden muotoutumiseen vaikuttaa koko elinympäristö. Asenteita on paljon helpompi luoda kuin muuttaa, sillä emotionaalinen suhtautumistapa aiheuttaa usein vastustusta omasta näkökannasta poikkeavia mielipiteitä kohtaan.

Asenteet ohjaavat tiedonhankintaa. Havainnot, muisti, ajattelu ja tarkkaavaisuus keskittyvät omaa näkemystä tukevaan tai vastakkaista näkemystä horjuttavaan informaatioon tai tilanteisiin. Omien asenteiden vastainen tieto taas pyritään torjumaan. Mitä tunnepitoisempia asenteet ovat, sitä enemmän ne ohjaavat tiedonhankintaa ja sitä vaikeampi niitä on muuttaa.

Liikenneasenteen muodostumiseen vaikuttavat muun muassa havainnoimalla opitut asenteet ja lapsuuden kokemukset sekä turvallisuuskampanjat, -tiedotus ja -opetus. Lisäksi yhteiskunta voi pyrkiä muokkaamaan asenteita antamalla huomautuksia, rangaistuksia ja lisäämällä valvontaa teillä sekä uudistamalla lainsäädäntöä. Esimerkiksi turvavyön käyttöpakko on paitsi parantanut turvavyön käyttöastetta myös muuttanut asenteita myönteisemmiksi turvavyön käyttöä kohtaan.

3.2.2 Tiedot ja taidot

Yleensä tienkäyttäjät tuntevat liikennesäännöt, mutta tieto ei välttämättä näy liikennekäyttäytymisessä. Asenteet siis vaikuttavat huomattavasti enemmän tienkäyttäjän käyttäytymisessä kuin tietämys. Tärkeintä onkin motivaatio ja ymmärtäminen, eli asian sisäistäminen.

Tutkimusten mukaan enemmistö autoilijoista pitää itseään keskimääräistä taitavampina ja turvallisempina kuljettajina. Suomessa tehdyssä tutkimuksessa vasta ajokortin saaneet ovat pitäneet itseään keskimääräistä parempina kuljettajina. Liikenneonnettomuuteen joutuneet kuljettajat arvioivat yleensä itsensä keskimääräistä paremmaksi kuljettajaksi ja uskovat noudattavansa liikennesääntöjä keskitasoa paremmin. Lisäksi he uskovat, että onnettomuuden syy on toisessa tienkäyttäjässä. Kuljettajat siis yliarvioivat omia taitojaan ja siirtävät vastuun onnettomuuksista muille. Lisäksi päihteet, ylinopeuden ja turvalaitteiden käyttämättömyyden sallivat asenteet ovat keskeisimpiä käyttäytymiseen ja asenteisiin liittyviä riskejä kuolemaan johtaneissa liikenneonnettomuuksissa.

3.2.3 Riskin kokeminen

Myös turvallisuusriskin kokeminen vaikuttaa siihen, miten henkilö asennoituu liikenneturvallisuuteen, eli mitä pidetään hyväksyttävänä riskinä. Liikenneonnettomuuksia sattuu kuitenkin niin vähän, että kuljettajat saavat pääosin jatkuvasti onnistumisen kokemuksia ajostaan. Liikenneonnettomuuden todennäköisyys koetaan niin vähäisenä, että oman turvallisuusriskin olemassaoloon ei uskota.

Subjekttiivisen riskin vähäisyyttä on selitetty muun muassa epärealistisella optimismilla. Sen mukaan ihminen näkee epäedullisen tapahtuman todennäköisyyden pienemmäksi itselle kuin muille ja samalla positiivisen tapahtuman todennäköisyys nähdään itselle keskimäärin suuremmaksi. Ihmiset eivät siis itse koe kuuluvansa lainkaan riskiryhmään.

Toinen selitysmalli perustuu kontrollin illuusion. Ihmiset näkevät heillä olevan enemmän kontrollia omaan käyttäytymiseensä ja ympäristöönsä kuin heillä itse asiassa todellisuudessa on. Kontrollin illuusio tulee esiin silloin, kun itse voidaan vaikuttaa asioihin, esimerkiksi kuljettajana liikenteessä. Kontrollin illuusio ei vaikuta arvioihin maanjärjestyksen todennäköisyydestä, mutta se vaikuttaa arvioihin liikenneonnettomuuden todennäköisyydestä. Arviot liikenneonnettomuuteen joutumisen todennäköisyydestä olivat suuremmat, kun henkilöt arvioivat sitä matkustajina, kuin jos he arvioivat sitä kuljettajina. Matkustajina liikenneonnettomuuden todennäköisyys arvioitiin samaksi kuin muillakin kuljettajilla, mutta kuljettajana se arvioitiin alhaisemmaksi kuin muilla kuljettajilla. Tähän liittyy myös oman ajotaidon yliarviointi.

Virheellisten riskiarvioiden vuoksi ihmiset eivät valmistaudu mahdollisiin vaaratilanteisiin. Virhearvioiden korjaamiseksi tarvitaan tiedotusta todellisista riskeistä ja toimintamalleista niiden vähentämiseksi. Liikenneympäristöä tulisi muokata erityisesti niissä kohdin, joissa subjektiiviset riskiarviot poikkeavat eniten objektiivisesta riskistä. Turvalliset liikennejärjestelyt herättelevät tienkäyttäjää havainnoimaan ja ennakoimaan mahdollisia riskejä.

Riskinotto

Turvallisuutta arvostavat kuljettajatkin voivat huomaamattaan lisätä riskinottoaan subjektiivisen riskin vähäisyyden vuoksi. Uusien autojen paremmat hallintalaitteet ja ajomukavuus saattavat rohkaista suurempiin ajonopeuksiin tai ohituksiin, kun ne antavat entistä paremman turvallisuuden tunteen. Hyväkuntoinen ja suora tie nostaa helposti nopeuksia, mutta huonokuntoisella ei voi ajaa lujaa ajoneuvon rikkoutumatta.

Lisäksi kuljettajan liikennekäyttäytymistä voivat ohjata ns. ylimääräiset motiivit, kuten kiire, kilpailu, tunteet (suuttumus tai hermostuneisuus), mielikuvat ”oikeasta” käyttäytymisestä, pätemisen tarve tai jännityksen etsiminen liikenteestä. Nämä ovat yleisimpiä varsinkin nuorilla ja miehillä. Valitettavasti kiire tuntuu olevan yleisesti hyväksyty syy riskinottoon kaikilla kuljettajaryhmillä.

3.2.4 Vireystila

Kuljettajan mielenkiinto voi kohdistua muihin asioihin kuin ajamiseen, esimerkiksi muihin matkustajiin, kännykkään, karttaan tai radioon.

Väsymys liikenteessä on yleinen kuljettajien keskuudessa esiintyvä ongelma. Liikenneturvan vuonna 2008 julkaiseman tutkimuksen mukaan noin viidennes kuljettajista kertoi joskus nukahtaneensa rattiin ajon aikana. Lähes saman verran oli ollut lähellä nukahtamista tai kokeneensa hereillä pysymisen vaikeaksi.

Fyysisellä väsymyksellä tarkoitetaan lihasväsymystä. Se näkyy kehon ja hermoston toimintojen väsymisenä ja reaktiokyvyn hidastumisena. Psykkinen väsymys puolestaan aiheutuu yksitoikkoisuudesta, josta seuraa kyllästyminen ja liikennetilanteeseen tottuminen (turtuminen). Kun ajaminen jää lähes automatisoituneiden toimintojen tasolle, kuljettaja ei välttämättä pysty riittävän nopeasti reagoimaan uuteen, poikkeavaan tilanteeseen. Liikennetilanteessa väsyminen on yleensä psykkinen ja fyysisen väsymyksen yhteisvaikutusta.

Tienkäyttäjän vireystila voi useista eri syistä olla heikentynyt. Kuljettajan tiellä ja omalla kaistalla pysymisessä auttavat tällöin ajoradan suuntaiset tärinäraidat ja kaiteet. Nopeuden alentamista vaativissa paikoissa kuljettajan ”herättämiseksi” voidaan käyttää poikittaisia tärinäraitoja, normaalia suurempia liikennemerkkejä tai liikenteenohjauslaitteita, valo- tai äänimerkkejä, varoitustauluja ja opasteita.

3.2.5 Tienkäyttäjän omat ratkaisut

Lähtöpaikasta määränpään halutaan yleensä kulkea lyhintä ja/tai nopeinta reittiä, jollei ole kyse vapaa-ajan ulkoilusta tai urheilusta. Varsinkaan kävelijä ei turhia kiertele, jos suoraankin pääsee (kuva 16). Kävely- ja pyöräilyreitit tulisi optimoida yhteystarpeiden mukaan, sillä muuten ihmiset tekevät itse omat oikopolkunsu eivätkä ne aina ole kovin turvallisia. Esimerkiksi alikulun tai suojatien käyttö voi jäädä vähäiseksi, jos sen käyttämiseksi pitää tehdä lisälenkki.



Kuva 16. Jalankulkija tai pyöräilijä ei yleensä kierrä, jos suoraankin pääsee.

Myös kävelijöille ja pyöräilijöille tulee osoittaa turvallinen kiertotie tietyömaiden kohdalla. Mutta kiertoreitistä ei saa muodostua liian pitkää poikkeamaa normaalireitistä, muuten ihmiset kulkevat omia polkujaan.

Oikeudenmukaisiksi tai järkeviksi koettuja liikenneratkaisuja tai -sääntöjä noudatetaan helpommin kuin epäreiluiksi koettuja tai niin sanotusti maalaisjärjen vastaisia. Esimerkiksi liikennevalojen painonappipyyntö estävät sujuvaa etenemistä, kun valojen vaihtumista ei voi ennakoida kauempaa. Varsinkin pyöräilijän vauhdissa haitta tuntuu suuremmalta kuin kävellessä. Painonappivalojen vuoksi kävelijät ja pyöräilijät joutuvat odottamaan vihreää valoa pidempään kuin autoilijat. Tämä lisää kokemusta autoliikenteen etuoikeutetusta asemasta. Monet menevätkin päin punaisia valoja jo silloin, kun moottoriajoneuvojen valokierron mukaan kuuluisi olla kävelijöidenkin vuoro tai liikennetilanne sen sallii.

Vastaavasti tietyömaan alhaisia nopeusrajoituksia noudatetaan paremmin silloin, kun työmaalla näkyy toimintaa, mutta esimerkiksi viikonloppuisin hiljaisen työmaan vieressä alhainen nopeusrajoitus koetaan turhaksi.

Ennen uusien turvallisuustoimien käyttöönottoa tulisi tienkäyttäjille tiedottaa, miksi ne on tehty ja miten ne toimivat, jotta niiden edut nähtäisiin suuremmiksi kuin mahdolliset haitat.

3.2.6 Sukupuoli

Miehet ajavat enemmän kuin naiset, mutta myös mieskuljettajien suurempi riskinotto näkyy ikävällä tavalla liikenneonnettomuustilastoissa. Kuolonkolareiden pääaiheuttajissa miesten osuus on moninkertainen naisten osuuteen verrattuna kaikissa ikäluokissa. Suuria onnettomuusmäärien eroja sukupuolten välillä selittää muun muassa se, että naiset ajavat erään kyselytutkimuksen mukaan noin puolet vähemmän kuin miehet ja naisten ajamiseen liittyy

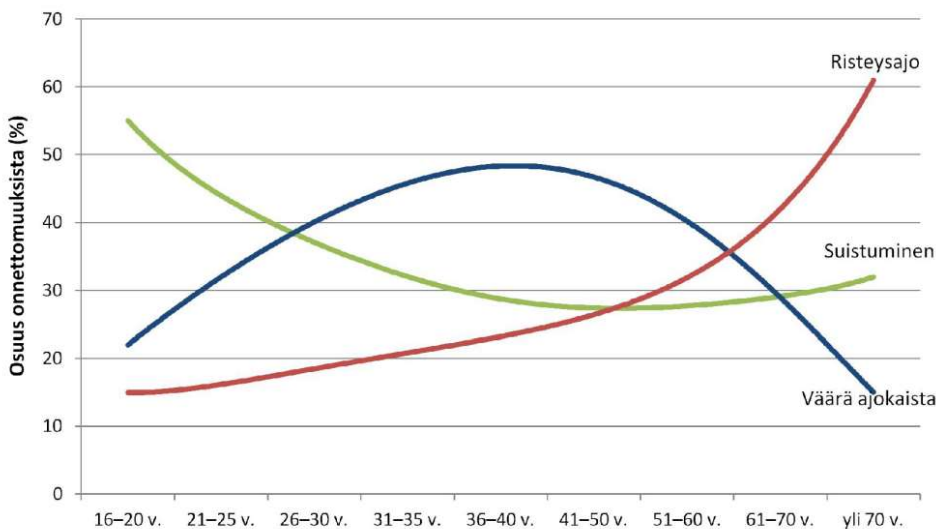
usein selkeä syy. Sen sijaan miehet ajavat enemmän myös huvikseen. Naiset ovat lisäksi yleensä miehiä turvallisuushakuisempia.

Liikenne rikkomuksiin syyllistyneiden ajokortillisten naisten osuus on kaikissa ikäluokissa alle viisi prosenttia. Nuoret miehet ovat aiheuttaneet selvästi naisia enemmän kuolemaan johtaneita ajoneuvon hallinnanmenetysonnettomuuksia, joihin on liittynyt alkoholi, ylinopeus ja hyvä keli. Kuolinonnettomuuden aiheuttaneiden nuorten mieskuljettajien riskinotto on viime vuosina lisääntynyt merkittävästi. Heillä ylinopeus- ja rattijuopumustapaukset ovat lisääntyneet ja turvavyön käyttö vähentynyt. Myös syrjäytyminen alkaa näkyä onnettomuustilastoissa yhä nuoremmilla. Nuorista aiheuttajakuljettajista 60 prosentilla on aikaisempia liikenne rikkomuksia.

Naisten ongelmana pidetään auton käsittelyä, miesten selvänä riskitekijänä nähdään riskihakuinen käyttäytyminen. Erot sukupuolten välillä ovat kuitenkin selvästi pienemmät kuin erot yksilöiden välillä.

3.2.7 Ikä

Lapset, nuoret ja iäkkäät ovat tieliikenteen riskiryhmiä. Nuorten kuljettajien kokemattomuus ja toisaalta iäkkäiden kuljettajien huomiokyvyn heikkeneminen lisäävät onnettomuusriskejä. Alle 25-vuotiaille nuorille tapahtuu usein suistumisonnettomuuksia, kun taas yli 60-vuotiaat joutuvat eniten risteysonnettomuuksiin (kuva 17). Nuorten riski kuolla suistumisonnettomuudessa on moninkertainen muuhun väestöön nähden. Sen sijaan keski-ikäisten kuolemaan johtaneet onnettomuudet ovat aiheutuneet useimmiten väärän ajokaistan vuoksi.



Kuva 17. Iän vaikutus tavallisimpiin ajoneuvoliikenteen onnettomuustyyppihin (Häkkinen & Luoma 1991)

Lapset

Lapsille ongelmallista liikenteessä on se, että liikenneympäristö on suunniteltu aikuisille. Lapset jäävät pienikokoisina helpommin huomaamatta, eivätkä he

kokonsa vuoksi havainnoi ympäristöään samalta korkeudelta kuin täysikokoiset. Lapsen havaintokyky ja motorikka ovat vasta kehitymässä. Lapsi voi kiinnittää huomiota epäolennaisiin asioihin, kuten esimerkiksi autojen väreihin, jolloin tärkeitä asioita voi jäädä huomaamatta. Lasten liikkuminen on lisäksi impulsiivista ja yllätyksellistä, joten muiden tielläliikkujien on hankala ennakoida sitä. Lapsilta puuttuu usein ymmärrys vaarasta ja liikennesäännöistä. Lasten kokemattomuus ja aikuisten huonojen käyttäytymismallien jäljittely aiheuttavat helposti vaaratilanteita liikenteessä.

Tilastojen perusteella lasten, erityisesti pienten lasten, liikenneturvallisuustilanne on Suomessa kuitenkin hyvä muihin ikäluokkiin verrattuna. Osaltaan tähän vaikuttaa se, että lasten liikkumista rajoitetaan turvallisuussyistä.

Nuoret

Kun lasten riskit liittyvät tietojen ja taitojen puutteisiin, nuorten riskit keskittyvät asenteisiin. Nuorilla riskitekijöitä liikenteen ovat muun muassa sosiaalinen paine, turvalaitteiden käyttämättömyys, alkoholin käyttö, omien taitojen yliarviointi, riskihakaisuus, kokemuksen puute ja vauhdin hurma. Lisäksi nuoret liikkuvat usein riskialttiina ajankohtina, kuten viikonloppuisin ja öisin.

Riskinottajat, jotka myös tuntevat olevansa usein muita parempia kuljettajia, ovat kuitenkin vähemmistöä, sillä suurin osa nuorista pyrkii käyttäytymään turvallisesti. Lisäksi nuoret tiedostavat selvästi nuoriin kuljettajiin liittyvät suurimmat riskit ja ymmärtävät lakien tarpeellisuuden. Silti alkoholi ja ylinopeus aiheuttavat nuorten keskuudessa paljon suistumisonnettomuuksia.

Iäkkäät

Iän myötä monet ajamisessa tarvittavat ominaisuudet, kuten näkökyky, tarkkaavaisuus, reaktio- ja koordinaatiokyky, heikkenevät. Ikä heikentää muun muassa kykyä nähdä pimeässä ja hämärässä. Erityisesti näkökentän laajuus on todettu merkitykselliseksi liikenteessä. Kuljettajilla, joilla on rajoituksia näkökentässä, on noin nelikymmenkertainen onnettomuusriski muihin kuljettajiin verrattuna.

Lisäksi iäkkäiden saattaa olla vaikea muistaa uusia liikennesääntöjä tai -merkkejä sekä oppia uutta tekniikkaa. Iäkkäät saattavat toimia liikenteessä liian arasti ja käyttää esimerkiksi hyvin alhaista ajonopeutta, mikä voi muodostaa liikenneturvallisuusriskin. Toisaalta iäkkäät eivät välttämättä tiedosta omia puutteitaan tai halua näyttää niitä, sillä pelko ajokortin menettämisestä on liian suuri. Tällöin iäkkäät ajavat autolla, vaikka heidän kykynsä eivät enää riittäisikään ajoneuvon kuljettamiseen.

Kuolemaan johtaneissa liikenneonnettomuuksissa on havaittu iäkkäillä muita ryhmiä enemmän sairauskohtauksia tai tajunnan menetyksiä sekä havainnointivirheitä. Tyypillinen iäkkäille kuljettajille sattuva onnettomuus on risteysonnettomuus, jossa iäkäs kuljettaja ei huomaa toista osapuolta tai väistämisevelvollisuuttaan. Risteysonnettomuudet johtuvat usein iäkkäiden hidastuneesta havainnointi-, päätöksenteko- ja toimintakyvystä. Erityisesti vilkkaassa liikenteessä ja lyhyillä näkymäalueilla he eivät ehdi toimia riittävän nopeasti.

lääkäät kuljettajat eivät kuitenkaan aiheuta suurta vaaraa muille tienkäyttäjille vaan loukkaantuvat itse helposti huonontuneen fyysisen kuntonsa vuoksi. Lääkäiden kuljettajien onnettomuusriski on kuitenkin keskimääräistä suurempi, kun onnettomuudet suhteutetaan ikäryhmän ajokorttien lukumäärään.

lääkäiden määrä ja osuus yhteiskunnassa kasvaa hyvinvoinnin kasvun myötä. lääkäät liikkuvat enemmän kuin ennen niin kävellen kuin autonkuljettajinakin. Liikenneympäristön esteettömyys on tärkeätä, sillä iäkkäille soveltuva ympäristö on hyvä kaikille liikkujille.

3.2.8 Liikennekäyttäjien piirteitä ikäryhmittäin

Taulukossa kuvataan pelkistetysti liikennekäyttäjien osatekijöitä ja millaisia ovat eri ikäryhmien tyypilliset liikennekäyttäjien piirteet. Keltaisella väritetyt osat aiheuttavat herkimmin turvallisuusriskejä, ja ne ovat siten arvioinnissa tärkeimpiä.

	Lapset (< 10 v)	Nuoret (10–20 v)	Aikuiset	Ikääntyneet (> 65 v)
ARVOT, ASENTEET Vastuuntuntoisuus Sääntöjen noudattaminen Muiden huomioon ottaminen Joustavuus	Tottelevat vanhempien ja opettajien antamia ohjeita ja liikennesääntöjä, mutta toimivat pääosin omista lähtökohdistaan	Kohtuullinen vastuu, mutta ryhmänä se voi vaihdella rajusti jopa protestikäyttäytymiseen	Vastuuntunto hyvä, mutta vaihteleva, itsekeskeistä käyttäytymistä: lakia rikotaan, jos arvioidaan, että siitä ei synny vaaraa	Vastuu ja sääntöjen noudattaminen hyvää, mutta joustavuus ja toisten huomioon ottaminen vähenee iän myötä
TIEDOT Sääntöjen tuntemus Onnettomuusriskien tunnistaminen	Perusasioita säännöistä tunnetaan, mutta rutiini puuttuu, jolloin toiminta voi olla yllättävää	Tiedot melko hyvät, halu sääntöjen noudattamiseen vaihtelee, olosuhde- ja riskituntemus vasta kehittymässä	Hyvät tiedot, olosuhde- ja riskituntemus vaihtelee ajokokemuksen mukaan	Hyvät tiedot, olosuhde- ja riskituntemus vaihtelee ajokokemuksen mukaan
TAIDOT Havainnointikyky Päätöksentekokyky Ennakointikyky Etäisyyksien arviointi Paineensietokyky Samanaikaisten ärsykkeiden hallinta	Ovat vasta kehittymässä. Kokemattomuus vaikeuttaa havainnoista johdettavia toimintapäätöksiä.	Kehitystä on jo tapahtunut, mutta se jatkuu koko ajan, yllättäviä tilanteita tulee vielä usein	Kokemuksen myötä havainnointi- ja päätöksentekokyky yleensä hyvät, mutta yksilöllinen vaihtelu suurta. Paljon ajavilla taidot rutinoituneet	Havainnointi voi olla rajoittunutta. Reaktio- ja päätöksentekoaika pitenevät, toiminta hidastuu ja paineensieto laskee.

TIELIIKENNEKÄYTTÄYTYMISEN PERUSTEET

TOIMINTA Riskinotto liikennetilanteissa Ärsyyntymisherkyys Malti ja aggressiivisuus Vuorovaikutus muiden tienkäyttäjien kanssa Kyky sopeutua erilaisiin liikennetilanteisiin	Varovaisia, mutta saattavat toimia yllättävästi, erityisesti ryhmänä.	Ottavat herkästi isoja riskejä, luottamus omiin kykyihin suurempi kuin taidot antavat aiheita. Toiminta voi olla yllättävää, laumakäyttämistä.	Naiset maltillisempia ja välttävät riskejä enemmän kuin miehet. Yksilölliset erot isoja	Välttävät riskinottoa ja toimivat rauhallisesti, jopa hitaasti. Toiminta itsenäistä
FYYSIIKKA Reaktionopeus Näkö ja hämäränäkö Kuulo Keskittämiskyky Muisti Motoriikka	Yleensä hyvät. Motoriikka ja keskittämiskyky ovat pienillä lapsilla vasta kehityksessä.	Parhaassa mahdollisessa kunnossa. Keskittämiskyky voi ryhmänä liikuttaessa herpaantua	Yleensä hyvä ja myös kyky hyödyntää aistimuksien tuottama tieto	Alkaa heikentyä iän myötä, erityisesti hämäränäkö, reaktionopeus ja motoriikka. Mahdolliset sairaudet korostavat tilannetta
AJONEUVOTIETO / -TAITO Ajoneuvon hallinta Ajoneuvon ominaisuuksien tuntemus	Heikko	Melko hyvä	Hyvä	Yleensä melko hyvä
VÄYLÄVERKON KÄYTTÖ Reitinvalinta Kulkumuodon valinta	Jalankulkija, pyöräilijä, bussinkäyttäjä Ajolinjan valinta yllättävää, oikominen yleistä	Pyöräilijä, mopoilija, jalankulkija, bussinkäyttäjä, autoilija. Kävelijä ja pyöräilijä minimoi matkan pituuden säännöistä välittämättä	Autoilija, jalankulkija, pyöräilijä, bussinkäyttäjä. Kävelijä ja pyöräilijä minimoi matkan pituuden.	Jalankulkija, bussinkäyttäjä autoilija, pyöräilijä. Ajoreitin valinta "oikeaoppista"

4 TIETURVALLISUUSARVIOINNIN SUORITTAMINEN

4.1 TTA:n hankinta

Tieturvallisuusarviointeja tehdään kokonsa ja suunnitteluhistoriansa suhteen erilaisissa hankkeissa. TTA hankitaan suunnittelu- tai urakointitehtävästä erillisenä hankintana tai suunnittelutehtävään sisältyvänä. TTA:n hankkii tilaaja.

Suunnitteluhankkeen tarjouspyyntöasiakirjoista on selvittävä, jos suunnitelman arvioi tilaajan asettama arvioija, ja että arvioijalle on annettava tämän arviointia varten tarvitsemat asiakirjat ja tiedot. Myös arvioinneissa ennen tien avamista liikenteelle ja tien käytön alkuvaiheessa informoidaan vastaavasti urakoitsijaa urakkatarjouspyyntöasiakirjoissa. Niissä veloitetaan myös suunnittelija/urakoitsija osallistumaan arvioinnin tulosten käsittelyyn.

Arvioinneista kirjataan maininta myös suunnittelu- ja urakkasopimuksiin.

Tilaaja valitsee hankkeen ominaisuudet huomioon ottaen sopivan arvioijan, joka on kyseessä olevan vaiheen osalta riippumaton. Arvioija saa olla samasta organisaatioista kuin suunnittelija, kunhan arvioija ei osallistu suunnitteluprosessiin.

4.2 Arvioinnin organisaatio ja osapuolet

Hankevastaava

Hankevastaava on tilaajan edustaja hankkeessa. TTA:ssa hän vastaa menettelyn teettämisestä.

Suunnittelijan/urakoitsijan projektipäällikkö

Suunnittelijan projektipäällikkö on konsultin suunnitteluhankkeesta vastaava henkilö. Urakoitsijan projektipäällikkö on urakoitsijan rakennushankkeesta vastaava henkilö. Suunnittelijan ja urakoitsijan projektipäälliköt vastaavat TTA:iin liittyvien konsultille/urakoitsijalle kuuluvien tehtävien hoitamisesta. Projektipäälliköiden keskeisiä tehtäviä ovat arvioijan tarvitsemien tietojen toimittaminen ja TTA:n tuloksen käsittelyyn osallistuminen.

Arvioija, arviointiryhmä

Arvioija on hankkeen suunnitteluryhmän tai urakasta vastaavan ryhmän ulkopuolinen tilaajan hyväksymä taho, joko henkilö tai ryhmä. Jos käytetään arviointiryhmää, tulee yksi sen jäsenistä nimetä vastaavaksi arvioijaksi.

Arviointiryhmä voi koostua eri organisaatioiden palveluksessa olevista henkilöistä, myös tilaajan asiantuntijoista. Ryhmän käyttö on perusteltua silloin, kun suunnitelman liikenneturvallisuuden arviointi edellyttää eri osa-alueiden asiantuntemusta. Suurissa ja liikenneturvallisuuden kannalta merkittävässä hankkeissa on aina käytettävä arviointiryhmää. Vastaava arvioija vastaa yhteydenpidosta eri osapuolten välillä ja arviointiraportin laatimisesta.

Arvioijan pätevyys

Arvioinnin saa suorittaa vain pätevä arvioija. Arvioijan pätevyys on määritelty Maantielain 43 e §:ssä. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi määrittelee tarkemmin arvioijan pätevyysvaatimukset, koulutuksen sisällön ja hyväksyy koulutusohjelman. Trafín määrittelemät pätevyysvaatimukset:

Maantielain 43§ mukaan tieturvallisuusarvioijalla tulee olla "asianmukainen kokemus tai koulutus tiensuunnittelusta, tieliikenteen turvallisuustekniikasta sekä onnettomuuksien analysoinnista".

Tieturvallisuusarvioinnin suorittaminen edellyttää riittävää tie- tai liikennetekniikan peruskoulutusta (diplomi-insinöörin tai insinöörin tutkintoa) ja vähintään viiden vuoden työkokemusta tiensuunnittelusta, tieliikenteen turvallisuustekniikasta sekä onnettomuuksien analysoinnista.

Mikäli edellä mainittu peruskoulutusvaatimus ei täyty, vaaditaan vähintään 10 vuoden työkokemusta edellä mainituista aihealueista.

Hakijan työkokemuksen tulee koostua tie- ja liikennesuunnittelutehtävistä sekä liikenneturvallisuuteen liittyvistä tehtävistä. Hankitun suunnittelukokemuksen perusteella hakija tuntee maantielain mukaisen suunnitteluprosessin eri vaiheiden ominaisuudet ja tavoitteet. Hakijalta edellytetään myös kokemusta liikenneturvallisuuteen liittyvästä selvitys- tai tutkimustyöstä kuten erilaisten liikenneturvallisuussuunnitelmien tai väylien onnettomuus- ja turvallisuusanalyysien laatimisesta tai tieliikenneonnettomuuksien tutkimisesta.

Suoritetusta koulutuksesta myönnetään pätevyystodistus. Pätevyystodistus on voimassa viisi vuotta. Pätevyys uusitaan täydennyskoulutuksella.

Arviointiryhmässä avustajina voi toimia myös sellaisia ammattitaidon omaavia henkilöitä, joilla ei ole koulutuksella hankittua pätevyyttä. Ryhmän vastaavana voi toimia vain pätevä arvioija.

4.3 Tieturvallisuusarviointiprosessi

4.3.1 Vaiheittaisen tiensuunnittelun ja toteutuksen prosessi

Kun hanke sisältää kaikki suunnitteluvaiheet, voi suunnitteluprosessi kestää useita vuosia. Prosessin kuluessa muun muassa hankkeen lähtötiedot, sisältö, laajuus ja toteutumismahdollisuudet voivat muuttua merkittävästi. Eri suunnitteluvaiheiden välille voi syntyä taukoja, jolloin suunnittelu ei etene. Tämän vuoksi arviointi tulee raportoida hyvin kussakin suunnitteluvaiheessa. Siltä osin kuin on mahdollista, arvioinnissa ilmi tulleet puutteet korjataan jo kyseisen suunnitteluvaiheen lopulliseen suunnitelmaan. Aina uuden suunnitteluvaiheen alkaessa on selvitettävä hankkeen suunnitteluhistoria myös TTA:n osalta.

Maantielain 43 b §:n mukaan *Liikenneviraston on huolehdittava siitä, että 43 a §:ssä tarkoitetulla tieverkolla tiehankkeissa tehdään tieturvallisuusarviointi yleissuunnitelmaa laadittaessa, tiesuunnitelmaa laadittaessa, ennen tien avaamista liikenteelle ja tien käytön alkuvaiheessa. Jos arvioinnissa todetaan tien turvallisuudessa puutteita, joita ei oteta suunnitelmissa huomioon, syy tähän on ilmoitettava päätöksessä, jolla suunnitelma hyväksytään.* Tilanteissa, joissa tie on ollut liikenteen käytössä koko rakentamisen ajan ja se on toteutunut vaiheittain, voidaan harkita ennen tien avaamista liikenteelle ja tien käytön alkuvaiheen arvioinnin yhdistämistä. Kuvassa 18 on esitetty periaate arviointiprosessin kulusta.

Arviointi on tehtävä seuraavissa vaiheissa:

1. Yleissuunnitelmaa laadittaessa
2. Tiesuunnitelmaa laadittaessa
3. Ennen tien avaamista liikenteelle
4. Tien käytön alkuvaiheessa

SUUNNITTELUVAIHEET	ENNEN TIEN AVAAMISTA LIIKENTEELLE JA TIEN KÄYTÖN ALKUVAIHEESSA
PÄÄTÖS ARVIOINNISTA Tilaaaja ilmoittaa suunnittelijalle Tilaaaja hankkii arvioijan	PÄÄTÖS ARVIOINNISTA Tilaaaja ilmoittaa urakoitsijalle Tilaaaja hankkii arvioijan
ALOITUS Sovitetaan yhteen suunnittelun ja arvioinnin sisällöt ja aikataulut Lähtötiedoista sopiminen	ALOITUS Sovitetaan yhteen rakentamisen ja arvioinnin aikataulut ja sovitaan käytön arvioinnin ajoitus
ARVIOINTI JA ARVIOINTIRAPORTTI Suunnittelija toimittaa tarvittavan aineiston arvioijalle Arvioija arvioi suunnitelman Arvioija laatii havainnoistaan raportin ja priorisoi havainnot	ARVIOINTI JA -RAPORTTI Urakoitsija ja tilaaaja (liikennetiedot) toimittavat tarvittavan aineiston arvioijalle Arvioija suorittaa arvioinnin maastossa Arvioija laatii havainnoistaan raportin ja priorisoi ne
EHDOTUKSET KORJAAVISTA TOIMISTA Suunnittelija täydentää arviointiraporttia kirjaamalla siihen vastineensa ja/tai korjausehdotuksensa arvioijan tekemiin havaintoihin	EHDOTUKSET KORJAAVISTA TOIMISTA Arvioija laatii raporttiin ehdotukset korjaavista toimenpiteistä
KÄSITTELYKOKOUS Havainnot sekä vastineet ja korjausehdotukset käsitellään Tilaaaja päättää korjaavista toimista	KÄSITTELYKOKOUS Tilaaaja päättää korjaavista toimista
ARVIOINNIN PÄÄTTÄMINEN Arvioija täydentää raportin käsittelykokouksen päätöksillä Suunnittelija liittää raportin osaksi hyväksyttävää suunnitelmaa	ARVIOINNIN PÄÄTTÄMINEN Arvioija täydentää raporttia käsittelykokouksen päätöksistä Urakoitsija liittää raportin vastaanottotarkastuspöytäkirjaan tai takuutarkastuspöytäkirjaan
KORJAAVAT TOIMET Suunnittelija toteuttaa tilaajan päättämät korjaavat toimet	KORJAAVAT TOIMET Urakoitsija tai muu tilaajan osoittama taho toteuttaa tilaajan päättämät korjaavat toimet

Kuva 18: Arvioinnin ohjeellinen kulku.

4.3.2 Suunnitelmien arviointi

Aloitukset ja aloituskokous

Aloituskokouksessa tavoitteena on arvioijan perehdyttäminen hankkeeseen. Suunnittelija ja tilaaja esittelevät hankkeen ja samalla sovitaan arvioijalle toimitettavan aineiston sisältö, arvioinnin kulku ja aikataulu.

Aloituskokouksessa todetaan mahdollinen edellisen suunnitteluvaiheen arviointi, siinä tehdyt huomiot ja niiden perusteella päätetyt korjaavat toimet. Aloituskokouksen yhteydessä on luontevaa tehdä maastokäynti.

Aloituskokousta ei ole välttämätöntä pitää, jos tiedonkulusta osapuolen välillä voidaan varmistua muuten ja osapuolilla on riittävät lähtötiedot hankkeesta eikä maastokäyntiä pidetä välttämättömänä.

Arviointi

Suunnittelija toimittaa arvioijalle tämän tarvitseman aineiston aloituskokouksessa tai muuten sovittuna ajankohtana. Jos suunnitteluvaihe koostuu selvistä osavaiheista, voidaan arviointi tehdä osavaiheittain.

Arvioijan on tutustuttava olemassa olevaan liikenneympäristöön. Tarvittaessa maastokäynti on suoritettava eri valaistusolosuhteissa.

Arvioijan tehtävänä on tuoda esiin suunnitelmasta liikenneturvallisuuden kannalta epäedulliset kohdat. Arvioija voi tehdä suuntaa-antavia parannusehdotuksia, mutta ei esitä niistä suunnitelmia.

Arvioijan tulee tarkastella suunnitelman liikenneturvallisuutta laajasti eri käyttäjäryhmien näkökulmista. Suunnitelma-asiakirjojen perusteella arvioija luo itselleen käsityksen siitä, millainen liikenneympäristö suunnitelman perusteella syntyy. Suunnitelmaa arvioidaan ainakin kolmesta peruslähtökohdasta:

1. Muodostuuko suunnitelman perusteella sellainen liikenneympäristö, että tienkäyttäjä saa riittävästi aikaa ja tietoa päätöksenteolle eteen tulevissa liikennetilanteissa?
2. Sietääkö liikenneympäristö tienkäyttäjän tekemiä virheitä vai aiheutuuko virheistä helposti onnettomuuksia?
3. Lieventääkö syntyvä liikenneympäristö onnettomuuksien seurauksia?

Jos suunnittelussa laaditaan vaihtoehtoisia ratkaisuja, tehdään arviointi kaikkiin vaihtoehtoihin tai tilaajan päätöksellä vain jatkosuunnitteluun valittuun vaihtoehtoon.

Ehdotukset korjaavista toimituksista

Suunnittelija tutustuu arviointiraporttiin ja laatii ehdotukset siitä, miten raportissa esitetyt epäkohdat voitaisiin korjata. Jos arvioijan havainnot ovat suunnittelijan mielestä aiheettomia tai niiden korjaaminen ei ole mahdollista tai realistista, hän esittää niihin perustellun vastineen.

Käsittelykokous

Käsittelykokouksessa käydään läpi arvioijan tekemät havainnot ja niihin valmistellut vastineet ja mahdolliset korjausehdotukset. Kokoukseen osallistuvat kaikki arvioinnin osapuolet.

Jos arvioinnissa tulee esiin vain helposti korjattavia havaintoja, käsittelykokousta ei ole välttämätöntä pitää. Tällöinkin on huolehdittava, että suunnittelija kirjoittaa vastineet ja korjausesitykset raporttiin ja tilaajaa päättää korjaavista toimenpiteistä. Liikennevirasto vastaa arvioinnin dokumentoinnista loppuun asti.

Arvioinnin päättäminen

Arviontiraporttikokonaisuus on tärkeä asiakirja prosessin julkisuuden ja seurattavuuden kannalta. Ilman täydellistä raporttia seuraavien vaiheiden arviointien suorittaminen vaikeutuu ja palataan tarpeettomasti jo päätyttyihin aiheisiin.

Arviointi on suoritettu ja päättynyt, kun raportti täydennettynä vastineilla ja päätöksillä on laadittu. Vastuu arviointiraportin täydentämisestä vastineilla ja päätöksillä on tilaajalla.

Suunnittelija liittää arviointiraportin hyväksyttäviin suunnitelma-asiakirjoihin.

4.3.3 Tieturvallisuusarviointi ennen tien avaamista liikenteelle ja tien käytön alkuvaiheessa

Aloitus

Aloituskokouksessa tavoitteena on arvioijan perehdyttäminen hankkeeseen. Urakoitsija ja tilaaja esittelevät hankkeen, ja samalla sovitaan arvioijalle toimitettavan aineiston sisältö, arvioinnin kulku ja aikataulu. Aloituskokoukseen osallistuvat kaikki arvioinnin osapuolet.

Aloituskokouksessa todetaan mahdollinen edelliseen vaiheeseen liittyvä arviointi, siinä tehdyt huomiot ja niiden perusteella päätetyt ja toteutetut korjaavat toimet.

Aloituskokousta ei ole tarpeen pitää, jos tiedonkulusta osapuolen välillä voidaan varmistua muuten ja osapuolilla on riittävät tiedot hankkeesta.

Arviointi ja korjausehdotukset

Ennen tien avaamista liikenteelle vaiheen arvioinnissa tarkastetaan valmis toteutunut liikenneympäristö, jota tähän asti on voitu arvioida vain suunnitelmapiirustusten kautta. Keskeistä on arvioida, ohjaako valmis tie sellaiseen liikennekäyttämiseen kuin suunniteltaessa on tarkoitettu. Tällöin voidaan myös tarkistaa kaikista eri suunnitelman osista ja ulkopuolisten tekijöiden vaikutuksesta muodostunut kokonaisuus. Tähän vaiheeseen sisältyvät myös arvioituun rakennussuunnitelmaan rakentamisen aikana tehdyt muutokset, jotka urakoitsijan ja tilaajan on selkeästi osoitettava arvioijalle. Arviointiin liittyy tien arviointi maastossa sekä valoisana että pimeänä aikana. Arviointi tehdään eri kulkumuotojen näkökulmasta.

Tien käytön alkuvaiheessa arvioinnin keskeisiä asioita ovat hankkeen toimivuuden analysointi ja toteutunut liikennekäyttämisen. Analysointia varten arvioija kerää tiedot liikenneonnettomuuksista, liikennemääristä ja mahdollisista nopeusmittauksista sekä hankkeesta esitetyt mielipiteet, palautteet ja muut tiedot. Maastossa seurataan, miten eri kulkumuotojen liikennekäyttämisen vastaa toteutuneita olosuhteita ja liikenteenohjausta. Arviointiin liittyy maastotarkastus sekä valoisana että pimeänä aikana. Arviointi tehdään eri kulkumuotojen näkökulmasta.

Havaitut liikenneturvallisuuspuutteet kirjataan raporttiin samoin periaattein kuin suunnitteluvaiheissa. Korjausehdotukset havaituista puutteista tekee kuitenkin arvioija. Arviointiraportti korjausehdotuksineen toimitetaan tilaajan hankevastaavalle, urakan valvojalle ja ja mahdollisesti tienpitäjän liikenneturvallisuusvastaavalle.

Käsittelykokous

Käsittelykokouksessa käydään läpi arvioijan tekemät huomiot ja hänen tekemänsä korjausehdotukset. Tilaaja päättää korjaavista toimenpiteistä.

Jos arvioinnissa tulee esiin vain helposti korjattavia huomioita, käsittelykokousta ei ole välttämätöntä pitää. Tällöin on kuitenkin huolehdittava arvioinnin dokumentoinnin loppuunsaattamisesta. Vastuu raportin loppuunsaattamisesta on arvioijalla.

Arvioinnin päättäminen

TTA on suoritettu, kun arviointiraportti toimenpidepäätöksineen on laadittu. Arviointiraportti liitetään ennen tien avaamista vaiheen osalta vastaanottotarkastuspöytäkirjaan ja tien käytön alkuvaiheen osalta takuutarkastuspöytäkirjaan.

4.4 Tieturvallisuusarviointi hankkeen eri vaiheissa

Yleissuunnitelma	Tiesuunnitelma	Rakennussuunnitelma (TTA ei pakollinen RS-vaiheessa)	Ennen tien avaamista liikenteelle	Tien käytön alkuvaiheessa
Maantieteellinen sijainti, sääolot <ul style="list-style-type: none"> - Tulvat - Tuulisuus - Sumu - Lämpötilan vaihtelut - Häikäisy - Ymp.suojelun takia suolauksen vähentämistarve 				
Liikennejärjestelmä <ul style="list-style-type: none"> - Asema tieverkossa - Tietyyppi - Tien kulkumuodot - Mitoitusnopeus - Liittymätyypit, -välit - Poikkileikkaustyypit - Joukkoliikenne - Tasoristeykset 				
Muotoilu <ul style="list-style-type: none"> - Suuntaus - Liittymien mitoitus ja kaistat - Liikenneverkkojen jatkuvuus 	Muotoilu ja mitoitus <ul style="list-style-type: none"> - Pysty- ja vaakageometria - Optinen ohjaus - Ajokaistajärjestelyt - Liittymien muotoilu - Näkemät - Kevyen liikenteen järjestelyt - Linja-autopysäkit - Tasoristeykset 	Mitoitus ja yksityiskohdat <ul style="list-style-type: none"> - Liittymien yksityiskohdat - Tiemerkinnot - Suojatiet - Esteettömyys - Kaiteet ja suojaaidat - Opasteet meluesteiden takana 	Mitoitus ja yksityiskohdat <ul style="list-style-type: none"> - Näkemät - Opastus - Liikennemerkit - Tiemerkinnot - Päällysteet, pinnat, reunatuet, kuivatus - Optinen ohjaus - Tievalaistus 	
	Varusteet, ympäristö <ul style="list-style-type: none"> - Reunaympäristön muotoiluperiaatteet - Opastusperiaatteet - Riista-aidat 	Varusteet, ympäristö <ul style="list-style-type: none"> - Valaistus - Kuivatus - Istutukset - Liikenteen ohjaus - Tienpitäjän laitteet - Muiden laitteet 	Varusteet, ympäristö <ul style="list-style-type: none"> - Törmäysturvallisuus - Laitteiden ja varusteiden suojaus 	Varusteet, ympäristö <ul style="list-style-type: none"> - Maankäytön muutokset - Uudet varusteet, mainokset yms.
				Käyttäytyminen Tilastotiedot: <ul style="list-style-type: none"> - Onnettomuudet - Liikennemäärät - Nopeudet - Käyttökokemukset ja hoito - Mahdollisten vaurioiden vaikutus Käyttäytyminen: <ul style="list-style-type: none"> - Reitit ja oikopolut - Ylinopeudet - Ajovirheet

Kuva 19: Hankkeen eri suunnittelu- ja toteutusvaiheissa keskitytään arvioinnissa niihin asioihin, jotka eri vaiheissa ovat keskeisiä. Eri vaiheiden ominaisuudet mahdollistavat tiettyjen asioiden arvioinnin.

4.4.1 Yleissuunnitelma

Yleissuunnitelman (ja aluevaraussuunnitelman) TTA:n pääasiat ovat maantieteelliseen asemaan ja sääoloihin liittyvät asiat, liikennejärjestelmäasiat, kuten tien verkollinen asema, tien kulkumuodot ja niiden erottelu, liittymäjärjestelyt, -tyypit ja -välit, poikkileikkaustyyppi, mitoitusnopeus ja tien suuntaus.

Yleissuunnitelmassa hyväksytään seuraavat asiat (Lähde: Tie- ja ratahankkeiden suunnitelmien käsittelyohje, LO 25/2011):

- rakennetaanko tie moottori- tai moottoriliikennetieksi tai tieksi, jolla muutoin liikennettä rajoitetaan vai tavalliseksi kaksiajorataiseksi tieksi
- tien leveys, kaistojen lukumäärä ja onko vastakkaiset ajosuunnat erotettu esim. keskikaiteella
- ovatko liittymät eritasoliittymiä vai sallitaanko tasoliittymät
- tien sijainti sellaisella tarkkuudella, että maanomistajat ja muut asianosaiset pystyvät arvioimaan riittävällä luotettavuudella hankkeesta heille aiheutuvat vaikutukset. Käytännössä tien linjaus esitetään yleispiirteisesti, tarkkuus riippuu maastosta ja ympäröivästä maankäytöstä.

4.4.2 Tiesuunnitelma ja rakennussuunnitelma

Tieturvallisuusdirektiivi (2008/96/EY) edellyttää arviointia vain tiesuunnitelvaiheessa. Myös rakennussuunnitelmalle voidaan arviointi tehdä, varsinkin jos tiesuunnitelman jälkeen hankkeen liikenteellisiä ratkaisuja on tarkennettu niin, että se vaikuttaa liikennöintiin.

Tiesuunnittelun tieturvallisuusarviointiin liittyviä asioita ovat ajokaistojen järjestelyt ja -lukumäärä, liittymien muotoilu, näkemät, kevyen liikenteen järjestelyt, linja-autopysäkit, rautatien tasoristeykset ja reunaympäristön muotoilu.

Tiesuunnitelmassa hyväksytään seuraavat asiat (LO 25/2011):

- maantien pituus, peruspoikkileikkaus, päällyste ja suoja-alueen leveys
- maantielle tehtävät toimenpiteet kuten esim. liittymien kanavoinnit
- maantie moottori- tai moottoriliikennetieksi, määrätään maantie vain tietynlaisia liikennettä varten tai rajoitetaan maantien liikennettä pysyvästi (ja kääntäen sallitaanko ajoneuvoliikenne jkpp-tiellä)
- yksityisten teiden liittymät kaikilla teillä, maatalousliittymät runkoteillä ja liittymäkiellon alaisilla teillä sekä muut yksityiset tiet sijainti-, päällyste-, pituus-, leveys- ja käyttötarkoitustietoineen

Rakennussuunnitelmassa voidaan tehdä TTA-arviointi (ei pakollinen maantielain 43 b §:n mukaan). Rakennussuunnitelman aikana suunnitelman edelleen tarkentuessa TTA:ssa keskitytään erityisesti suunnitelman yksityiskohtien liikenneturvallisuusvaikutuksiin. Näitä ovat esimerkiksi liikenteen ohjaus, tiemerkinnät, väylien ja liittymien yksityiskohtainen muotoilu, suojatiejärjestelyt, valaistus, varusteet ja laitteet, tieympäristö ja istutukset sekä tieympäristön kiinteät esteet. Viimeisten suunnitteluvaiheiden TTA:ssa korostuvat tienkäyttäjän ja liikenneympäristön vuorovaikutuksen, ja siitä seuraavien tienkäyttäjän virhetoimintojen analysointi. Myös erityisryhmien liikenneturvallisuutta tulee arvioida esimerkiksi soveltamalla esteettömyystarkastusta.

4.4.3 Ennen tien avaamista liikenteelle

Ennen tien avaamista liikenteelle vaiheen TTA:n tarkoitus on varmistaa, että liikennöinti on turvallista kaikissa olosuhteissa. Tässä vaiheessa kiinnitetään erityistä huomiota tienkäyttäjän turvallisuuteen ja näkemiin erilaisissa olosuhteissa, kuten pimeän aikana tai huonoissa sääoloissa. Myös liikennemerkkien ja ajoratamerkintöjen näkyvyyttä ja luettavuutta sekä päällysteiden kuntoa ja viettokatevuuksia tarkastellaan huolellisesti. Arviointi tehdään eri valaistusolosuhteissa. Hankkeen luonteesta riippuen liikenneympäristöön tulee tutustua autolla, pyöräillen tai jalan.

TTA suoritetaan ennen hankkeen vastaanottotarkastusta ja avaamista liikenteelle rakennusorganisaation ollessa vielä paikalla. Ajoitus riippuu kuitenkin hankkeen luonteesta. Joskus rakennetulla tiellä ei ole liikennettä ollenkaan. Tällöin arviointi tehdään juuri ennen tien avaamista liikenteelle. Toisinaan rakennettava tie on käytössä koko rakentamisen ajan. Tällöin ennen tien avaamista liikenteelle vaiheen määrittely on vaikeampaa. Sen tulisi tapahtua juuri ennen kuin työmaan tilapäiset liikenteenohjauksratkaisut poistetaan ja työmaa lopettaa toimintansa. Uusien opasteiden, liikenteenohjauslaitteiden ja kaiteiden yms. tulisi kuitenkin jo olla asennetuna.

4.4.4 Tien käytön alkuvaiheessa

Tien käytön alkuvaiheessa TTA antaa mahdollisuuden arvioida kohteen liikenneturvallisuutta liikenteen todellisen käyttäytymisen perusteella. Arvioinnissa selvitetään, onko tienkäyttäjien liikennekäyttäytymisessä sellaisia piirteitä, joita voidaan pitää liikenneturvallisuusriskeinä, ja jos näin on, voidaanko tienpitäjän toimin asiaan vaikuttaa. Arviointi sisältää liikenneonnettomuustiedon ja liikenteen käyttäytymisen analyysin.

Tien käytön alkuvaiheessa TTA tehdään, kun tie on ollut liikenteellä noin vuoden. Arviointi tehdään joka tapauksessa ennen hankkeen takuutarkastusta, kun rakennusorganisaatio on vielä vastuussa hankkeesta. Tänä aikana tienkäyttäjien liikennekäyttäytyminen on jo vakiintunut ja liikenneolosuhteista saadaan todellista tietoa. TTA tulee mahdollisuuksien mukaan tehdä erikseen valoisan ja pimeän aikaan sekä kesällä että talvella. Arviointi tehdään eri kulkumuotojen näkökulmasta.

4.4.5 Uusia ratkaisuja sisältävät hankkeet

Uusia ratkaisuja sisältävät hankkeet, kuten uutta tienvarsiteknologiaa (telemaatiikkaa) sisältävät hankkeet, ovat usein sellaisia, joissa ei varsinaisesti puututa tiehen tai sen ympäristöön. Suunnittelu voi tähdätä ainoastaan liikenteen ohjauksen muuttamiseen välityskyvyn ja sujuvuuden parantamiseksi.

Uusien teknologioiden vaikutuksia ei yleensä tunneta erityisen hyvin. Niiden käyttö kuitenkin lisääntyy, ja niiden käytöllä pyritään siirtämään kalliimpien, perinteisten väylähankkeiden toteuttamista myöhäisemmäksi. Tämän vuoksi on erityisen tärkeää, että uutta teknologiaa suunniteltaessa kiinnitetään erityistä huomiota ratkaisujen turvallisuusvaikutuksiin.

Uusia ratkaisuja sisältävien suunnitelmien arvioinnissa arvioijan asiantuntemus on erityisen tärkeää.

4.5 Tieturvallisuusarviointi käytännössä

4.5.1 Suunnitelmien arviointi

Arvioinnin ajankohta

Suunnitelmien laadun varmistamiseksi on eduksi, jos liikenneturvallisuutta voitaisiin arvioida jatkuvasti. Jatkuva arviointi koko suunnitteluprosessin aikana on toivottavaa ja tarpeellista sekä hyvä sisällyttää normaaliin suunnittelu- ja laadunvarmistusprosessiin. Arvioija ei kuitenkaan voi osallistua jatkuvaan työhön, koska tällöin hänen riippumattomuutensa vaarantuu.

Maantielain mukaisessa tieturvallisuuden arvioinnissa on tarkoitus arvioida suunnitelman tieturvallisuus ja dokumentoida arviointi. Koko suunnitelma on arvioitava. Tämä edellyttää, että koko suunnitelma-aineisto, tai ainakin sen olennaiset osat, on arvioitavissa. Hyvä käytäntö on, että arviointi suoritetaan suunnitelman luonnosvaiheessa, esimerkiksi esitarkastuksen yhteydessä. Näin voidaan huomioida arvioinnissa tehdyt havainnot suunnitelman viimeistelyssä.

Arvioitava aineisto

Tavoitteena on, että arvioinnin kohteena on suhteellisen valmis suunnitelma. Ratkaisujen on oltava lopulliset, ja suunnitteluvaiheen oleelliset piirustukset ja muut asiakirjat on oltava käytettävissä. Arvioija voi pyytää tarpeelliseksi katsomiaan selvennyksiä ja tarkennuksia, tai sovittaessa hankkia ne itse.

Arviointiraporttiin tulee selvästi merkitä ne asiakirjat, jotka ovat sisältyneet arviointiin. Näin voidaan jälkeenpäin tarvittaessa varmistaa, että arviointi on suoritettu oikein.

Arvioijan tulee perehtyä suunnittelukohteeseen niin hyvin, että hän tunnistaa olemassa olevat liikenneturvallisuusongelmat ja pystyy analysoimaan, vastaavatko suunnitelman ratkaisut tulevaa liikennekäyttäytymistä. Yleensä tämä edellyttää hankkeen ympäristön rakenteen selvittämistä riittävän laajasti.

Mikäli arvioinnin kohteena oleva suunnitelma-aineisto ei ole tarpeeksi laaja tätä varten, on riittävä aineisto hankittava.

Maastokäynti

Maastokäynti on yleensä hyödyllinen erityisesti nykyisen tien parantamisessa ja taajamahankkeissa sekä hankkeissa, joissa nykytilanne rajoittaa suunnitteluratkaisuja toimitaan, nykytilanteen asettamien reunaehtojen puitteissa. Maastokäynnillä kiinnitetään huomiota

- liittyvien tieosien ratkaisuihin ja standardiin vaarallisten poikkeamien välttämiseksi.
- tiejakson liikenteen ominaisuuksiin (esim. pendelöinti, matkailu, viikonloppuliikenne).

- paikallisen liikenteen ominaisuuksiin ja erityispiirteisiin (esimerkiksi maatalousliikenne, raskas liikenne).
- liikennettä synnyttävien kohteiden sijoittumiseen eri liikennemuotojen kannalta (koulut, vapaa-ajan kohteet, palvelut, työpaikat, asuminen).
- joukkoliikenteen järjestelyihin.
- ympäröivään maankäyttöön ja sen kehitykseen.

Suunnitelman analysointi

Yleistä

Tieturvallisuusarviointi koostuu suunnitelman sisältämien yksityiskohtien ja niiden muodostaman kokonaisuuden arvioinnista. Sitä syvennetään eri näkökulmia avaavilla työtavoilla. Arvioija valitsee itselleen parhaiten sopivat menetelmät ja työkalut. Arvioija voi myös halutessaan käyttää apunaan tarkastuslistoja. Muutamissa maissa, joissa tieturvallisuusarviointi on käytössä, on laadittu tarkastuslistoja, joiden mukaan arviointi suoritetaan. Näitä voidaan soveltaa myös Suomen olosuhteisiin. Tarkastuslistoja käytettäessä on huomattava, että suunnitelman ongelmakohtat muodostuvat usein eri tilanteiden yhteisvaikutuksesta, mikä saattaa jäädä huomaamatta mekaanisessa tarkastuslista-arvioinnissa.

Ohjeet ja ohjepoikkeamat

TTA:n tarkoitus ei ole tarkastaa suunnittelu- ja mitoitusohjeita. Lähtökohtana on, että suunnitteluohjeiden noudattaminen luo mahdollisuudet kohtuullisen liikenneturvallisuustason toteutumiselle. Hyvään lopputulokseen päästään kuitenkin vasta silloin, kun ymmärretään mistä tekijöistä turvalliset ja toimivat ratkaisut muodostuvat. On myös tiedostettava, että suunnitteluohjeiden mitoitusarvot eivät aina liity turvallisuuteen, vaan myös ajomukavuuteen, välityskyvyn varmistamiseen ja taloudellisiin seikkoihin.

Hyvä suunnittelu tiedostaa ohjepoikkeamat. Arvioijan työtä helpottaa, jos suunnittelija on ilmoittanut mahdollisista ohjepoikkeamisista, jolloin näiden vaikutus liikenneturvallisuuteen arvioidaan. Toisaalta ohjearvojen noudattaminen ei välttämättä johda turvallisiin ratkaisuihin, eikä ohjearvojen noudattamisella voida perustella suunnitteluratkaisuja.

Hankkeen rajaus

Arviointi on ulotettava suunnitelman rajan ulkopuolelle sen varmistamiseksi, että turvallisuuden kannalta oleellisia ongelmakohtia ei jää ratkaisematta, ja ettei muodostu tiestandardin epäjatkuvuuskohtia, joissa kuljettajat käyttäytyvät vaarallisesti. Tyypillisiä rajakohtien ongelmia, joista tulee huomauttaa, ovat muun muassa:

- rajauksen ulkopuolella olevan liittymän järjestämättä jättäminen, tai olemassa olevan liittymän mitoituksen uutta järjestelyä alempi nopeusstandardi
- kevyen liikenteen järjestelyjen puuttuminen tai epäjatkuvuus
- tiestandardin äkillinen muutos huonompaan

Yksityiskohtien ja niiden muodostaman kokonaisuuden suhde

Suunnitelmasta arvioidaan, onko yksityiskohtien tekniset ratkaisut, kuten liittymäjärjestelyt ja -muotoilut, poikkileikkaus, kevyen liikenteen järjestelyt, joukkoliikeneratkaisut jne., suunniteltu turvallisia ratkaisuja käyttäen. Lisäksi on tärkeää arvioida, toimivatko valitut ratkaisut turvallisesti myös tulevaisuudessa liikennemäärien kasvaessa ja maankäytön kehittyessä. Ratkaisujen turvallisuuden arvioinnissa käydään läpi suunnitteluvaiheista riippuen muun muassa seuraavia asioita:

- geometrian kokonaisuus, tietyyppi, poikkileikkaus
- liittymäjärjestelyt, -tyypit ja -muotoilut
- ajokaistajärjestelyt
- kevyen liikenteen erottelu, risteämiset ja yhteystarpeet
- nykyisen ja uuden maankäytön synnyttämät yhteystarpeet ja niiden järjestelyperiaatteet
- raskas liikenne, huoltoliikenne, hitaat ajoneuvot
- joukkoliikenne, pysäkit ja yhteydet pysäkeille
- mahdolliset rautateiden tasoristeykset
- törmäysturvallisuus
- valaistus, liikenteen ohjaus, istutussuunnitelma.

Eri tienkäyttäjien näkökulmat

Arviointi tehdään vuorotellen eri tienkäyttäjryhmien näkökannalta, ja arvioidaan, miten he tulkitsevat suunniteltua tieympäristöä ja käyttäytyvät siinä. Huomiota kiinnitetään muun muassa reitinvalintaan, tieympäristöstä havainnoitavien asioiden määrään, valintojen ja päätösten tekemiseen tarvittavan informaation löytämiseen sekä päätöksentekoaajan riittävyyteen. Arvioinnissa tutkitaan mahdollisten virhesuoritusten todennäköisyyttä ja virheen aiheuttaman liikenneturvallisuusriskin suuruutta.

Eri tienkäyttäjien rooliin asettumista helpottavat tiedot liikkujien ominaisuuksista ja liikkumisen piirteistä (kts. edellä luku 3). Lisäksi ajoneuvoliikenteessä on useita muitakin käyttäjäryhmiä, kuten paikallinen ja kaukoliikenne, raskas ja huoltoliikenne sekä maatalousliikenne.

Onnettomuustyyppihin perustuva arviointi

Arvioinnissa tutkitaan toimenpiteiden vaikutusta tiejaksolla tapahtuneiden onnettomuustyyppien vähentämiseen sekä siihen, vaikuttavatko toimenpiteet sen tyyppiin onnettomuuksiin, jotka ovat arvioidun kaltaisilla tiejaksoilla tavallisia ja vakavia. Teiden linjaosuuksilla on huomioitava erityisesti kohtamisonnettomuuksien vähentämistä ja suistumisista aiheutuvien onnettomuuksien seurausten lieventämistä. Taajamissa ja taajamien reuna-alueilla kevyen liikenteen onnettomuudet ovat yleisimpiä, ja toimenpiteiden tulisi vaikuttaa näiden riskiä vähentäen.

Ympäröivän maankäytön kehittymisen ennakointi

Tulevan maankäytön ja siitä syntyvän liikenteen käyttäytymisen ennakointi on tieturvallisuusarvioinnissa erittäin tärkeä tehtävä, jolla voidaan säästää investointikustannuksia tulevaisuudessa. On tärkeää pohtia liikenteen ja

liikkumistarpeen kehittymistä maankäytön kehittymisen yhteydessä siten, että huomioidaan erilaiset mahdolliset toteutumsvaihtoehdot ja niiden asettamat vaatimukset liikenneverkolle. Erityisesti yleiskaavoissa on usein laajoja kehittämisalueita joiden tuleva konkreettinen sisältö on liikenteen tuotoksen kannalta epävarma. TTA:ssa voidaan arvioida maankäytön kehittymistä esimerkiksi mahdollisimman suuren liikennetuotoksen perusteella ja arvioida, onko laadittu suunnitelma ottanut tämän skenaarion riittävän hyvin huomioon.

Sää- keli- ja valoisuusolosuhteet

Käyttäjien tilannetta tarkastellaan erilaisissa sää-, keli- ja valaistusolosuhteissa. Arvioitavia asioita ovat muun muassa:

- ajoradan kuivatus erityisesti tiegeometrian kannalta ongelmallisissa kohdissa saarekkeiden ja reunatukien kohdalla,
- raskaiden ajoneuvojen kannalta talviolosuhteissa hankalat liittymien suuret kaltevuudet,
- kevyen liikenteen ylityskohtien lammikoitumisesta aiheutuva riski.

4.5.2 Arviointi ennen tien avaamista liikenteelle

Poikkeamat rakennussuunnitelmasta

Ennen tien avaamista liikenteelle vaiheen arviointi aloitetaan selvittämällä mahdolliset poikkeamat arvioidusta rakennussuunnitelmasta ja arvioimalla muutosten vaikutus tieturvallisuuteen. Havainnot kirjataan arviointiraporttiin.

Arviointi

Arviointi tehdään mahdollisuuksien mukaan erilaisissa valaistus- ja sääolosuhteissa. Valmiin tien mitoitukseen ei poikkeustapauksia lukuun ottamatta voida enää vaikuttaa. Asioihin, joihin maastokatselmuksen yhteydessä tehtävässä arvioinnissa on kiinnitettävä huomiota, ja joihin voidaan vielä vaikuttaa, ovat muun muassa:

- näkemät, erityisesti liittymien mahdolliset näkemäesteet
- ajolinjojen selkeys, ajolinjojen toimivuus huonoissa sääoloissa
- tien optinen ohjaus ja tievalaistuksen osuus siinä
- liikenteen ohjauksen havaittavuus, johdonmukaisuus ja selkeys, opasteiden ja merkkien sijainti ja näkyvyys
- kuivatuksen toimivuus, lammikoiden muodostuminen
- valaistuksen riittävyys, tasaisuus, merkkien ja reunatukien havaittavuus
- törmäysturvallisuus, tien vierialueen esteet ja niiden suojaus
- vaarallisten kohtien suojaus, mm. kaiteet

4.5.3 Arviointi tien käytön alkuvaiheessa

Liikennelaskenta- ja onnettomuustietojen selvittäminen

Liikennelaskentatietojen avulla arvioidaan, miten tiejärjestely on vaikuttanut liikenteen kehittymiseen ja sijoittumiseen liikenneverkolla. Erityisesti poikkeamat suunnitelman mitoituksen lähtökohdista ylöspäin arvioidaan, koska ennustetta suuremmasta liikennemäärästä saattaa jo ennustevuotta aikaisemmin aiheutua liikenneturvallisuusongelmia. Jos mahdollista, on liikennetilanteen arviointi tehtävä laajasti hankkeen ympäristössä. Ennusteita suurempien liikennemäärien vaikutuksesta onnettomuusriskin kasvuun on huomautettava, ja mahdollisesti sisällyttää tällaiset liikennejärjestelmän osat arviointiin.

Arviointi maastossa

Maastossa tapahtuvaa arviointia varten on varattava riittävästi aikaa. Liikenteen käyttäytymistä on seurattava riittävän pitkä aika hankkeen eri kohdissa, eri liikennetilanteissa (ainakin ruuhkatilanteet) ja valaistusolosuhteissa. Seurattavia asioita ovat muun muassa:

- ajoneuvojen nopeustaso,
- jonojen muodostuminen ja jonoista mahdollisesti seuraavat ongelmat,
- ajolinjat liittymissä,
- kevyen liikenteen verkon toimivuus (esiintyykö vaarallisia oikaisuja ja tien ylityksiä).
- pysäkit ja pysäkkiyhteydet

Maastoarviointi kannattaa suunnitella hyvin. Kulkureitit ja mahdolliset tarkkailupaikat on hyvä selvittää etukäteen. Usein tiekohdasta on olemassa valokuva-aineistoa, jota voidaan hyödyntää maastokäyntiä suunniteltaessa. Maastotarkastuksessa on hyötyä useasta arvioijasta. Kohteen valokuvaus tai videointi on suositeltavaa.

Käyttäjäkokemuksia kerätään mm. kunnosspitäjiltä ja kunnan/kuntien edustajilta.

5 TIETURVALLISUUSARVIOINNIN RAPORTOINTI

Tieturvallisuusarvioinnin raportti

Arviointiraportti on hankeasiakirjoihin liitettävä dokumentti TTA:sta. Raporttiin pitämisestä vastaa arvioija. Raportti täydentyy asteittain TTA-prosessin kuluessa seuraavasti:

1. Arvioija kirjaa tekemänsä havainnot. Hän myös priorisoi havainnot niihin liittyvän turvallisuusriskin perusteella.
2. Suunnittelija kirjaa raporttiin omat vastineensa tai korjausehdotuksensa kuhunkin havaintoon.
3. Pidetään käsittelykokous, jossa kirjataan päätökset tai mahdolliset jatkoselvitystarpeet, siitä miten suunnitelmaa havaintojen pohjalta korjataan.

Jos käsittelykokouksessa jää joidenkin havaintojen osalta päätös avoimeksi, kirjataan tämä arviointiraporttiin. Tällaiset avoimeksi jääneet kohdat voidaan todeta seuraavassa suunnitteluvaiheessa tai hankkeen vaiheessa tehtävässä TTA:ssa ja kirjata sen vaiheen raporttiin. Ratkaisut näkyvät myös suunnitelmassa. Tarkoitus on, että TTA-prosessia ei pitkitetä tarpeettomasti joidenkin kohtien viivästyvien päätösten vuoksi.

Seuraavaa suunnittelu- tai käyttövaihetta aloitettaessa arviointiraportti on tärkeä lähtötieto siitä, millaisiin asioihin hankkeen edellisen vaiheen tieturvallisuusarvioinnissa on kiinnitetty huomiota, ja millä perusteilla mahdollisia korjauksia on tehty tai jätetty tekemättä. Myös avoimiksi jääneiden tai seuraavaan vaiheeseen siirrettyjen asioiden esille nostaminen on tärkeää. Raportti on hyödyllinen myös suunnitelman perusteella päätöksiä tekeville. Arviointiraportissa esitettyjen perusteluiden ja suunnittelijan vastineiden avulla päätöksentekijät voivat arvioida, vastaako suunnitelma liikenneturvallisuuden osalta niitä arvoja, joiden pohjalta he päätöksiä tekevät.

Arviointiraportin sisältö

Yksi malli raportin sisältörungoksi on sivulla 56. Olennaisimmat osat raportista ovat arvioijan suunnitelmasta tekemät havainnot, ja niihin liittyvät keskustelut ja päätökset. Sen lisäksi raportissa voi olla yleisiä asioita kuten liikenneturvallisuuden kannalta keskeisimmät hanketiedot, arvioinnin osapuolet, tiedot arviointitapahtumien ajankohdista ja kokouksista, mahdollisesti arviointiaineiston luettelointi sekä lyhyt kuvaus siitä, missä hankkeen suunnitteluvaiheessa arviointi on tehty.

Arviointiraportti tulisi pitää lyhyenä. Siinä ei toisteta asioita, jotka sisältyvät jo suunnitelmaan. Liitekarttoja ei tarvita, jos havaintojen paikantaminen muuten

on yksiselitteistä. Jos karttoja liitetään raporttiin, ne voidaan pienentää tarpeen mukaan. Painoasuun ei erityisesti ole tarvetta keskittää voimavaroja, mutta karttaliitteissä havaintojen korostaminen väreillä parantaa luettavuutta. Mahdollisuuksien mukaan voidaan eri tärkeysluokissa olevat havainnot esittää eri väreillä.

Arviointiraporttiin ei ole syytä sisällyttää

- suunnitelma-asiakirjoja,
- otteita normeista tai ohjeista,
- sellaisia lähtötietoja, jotka esitetään suunnitelmassa,
- tarkastuslistoja,
- laajoja hanketietoja.

TTA:ssa ei tarkasteta sitä, täyttyvätkö suunnittelu- ja mitoitusohjeiden vaatimukset. Arvioija voi kuitenkin verrata esitettyjä ja toteutuneita ratkaisuja suunnitteluohjeisiin ja huomauttaa, jos poikkeama vaarantaa liikenneturvallisuu-den.

Arviointiraportissa ei tulkita suunnittelun sopimusasioita, eikä raportti ota kantaa hankkeen tarpeellisuuteen tai lähtökohtiin. Raportin tulee olla tiivis ja helposti ymmärrettävä. Havainnot on pystyttävä paikallistamaan suunnitelma-asiakirjojen avulla. Havainnoista on kirjattava ainakin, missä ongelma sijaitsee, millaisen ja miten vakavan liikenneturvallisuusriskin se aiheuttaa, ja mistä tekijöistä tai olosuhteista ongelma aiheutuu.

Arvioija toimittaa raportin suunnittelijalle vastineita ja korjaavien toimien laatimista varten ja hankevastaavalle tiedoksi hyvissä ajoin ennen käsittelykousta.

TTA raportin sisältörunko

TTA raportissa voidaan käyttää esimerkiksi alla esitetyn mukaista runkoa.

Hankkeen nimi, arvioitava vaihe

Tilaaajan yhteyshenkilö *Suunnittelutoimeksiannon tilaaja tai rakennuttaja*
Suunnittelija *Yritys ja projektipäällikkö*
Arvioija/-t *Jos arvioijia on useita, tulee nimetä myös ryhmän toiminnasta vastaava.*

Arvioitava suunnitelma *Suunnitelmaversio ja/tai arvioitavat suunnitelma-asiakirjat*

Hankkeen lyhyt kuvaus

Kuvataan lyhyesti hankkeen sijainti ja tavoitteet.

Arvioijan tekemät havainnot

Arvioija kirjaa tekemänsä havainnot. Havainnot on hyvä priorisoida. Arvioijan ei tule pidättäytyä esittämästä havainnoista, jotka eivät mahdu suunnittelehtävän rajaukseen.

Suunnittelijan vastineet

Suunnitteluvaiheiden TTA:ssa suunnittelija esittää vastineensa ja kommenttinsa arvioijan esittämistä havainnoista, ja kirjaa ne arviointiraporttiin.

Havainnoista aiheutuvat toimenpiteet

Käsittelykokouksessa päätetään kunkin arvioijan esittämän havainnon osalta mihin toimenpiteisiin niiden johdosta ryhdytään. Direktiivin mukaan on aina esitettävä perustelut mikäli arvioijan näkemystä ei noudateta.

Liitteet

Liitteenä tarvittavat kartat, valokuvat ja piirrookset arvioinnin huomioiden ja korjausehdotusten havainnollistamiseksi.

Havaintojen kirjaaminen ja perustelu

Yksittäisen havainnon osalta on keskeistä, että arviointiraporttiin lukija pystyy paikantamaan havainnon sekä saamaan käsityksen siitä, millainen ja kuinka vakava ongelma on kyseessä. Havainto kuvaillaan raportissa lyhyesti. Kuvauksessa on perusteltava, mikä tai mitkä asiat aiheuttavat havaitun turvallisuuspuutteen tai riskin. Siten suunnittelija osaa korjaavissa toimissa kohdistaa huomion oikeaan asiaan. Havainnon sijoittuminen suunnittelualueella esitetään yhteenvetokartalla. Tarvittaessa voidaan laatia myös erillisiä havainnollistavia kuvia. Joskus puute on luontevaa esittää pituusleikkaus- tai poikki-leikkauspohjalla.

Havaintojen perusteluissa voidaan viitata esimerkiksi seuraavanlaisiin ongelmanaiheuttajiin tai seurauksiin:

- Aiheuttaa liikennekuoleman riskin.
- Aiheuttaa vakavan loukkaantumisen riskin.
- Aiheuttaa ainevahinkoriskin.
- Lisää tietyn onnettomuusluokan (esim. kohtaamisonnettomuuden) riskiä.
- Lisää kuljettajan tekemän virheen todennäköisyyttä.
- Kuormittaa ko. ajonopeudella liikaa kuljettajan havainnointikykyä.
- Kuljettajan päätöksentekoaikaväli jää liian lyhyeksi.
- Tieympäristö ja tien nopeustaso eivät ole oikeassa suhteessa.
- Tien geometria ja nopeustaso eivät ole oikeassa suhteessa.
- Riskiottoherkkyys kasvaa liikenteen ruuhkautuessa.
- Lisää onnettomuusriskiä vaikeissa sää/keliolosuhteissa.
- Aiheuttaa ongelman suurelle käyttäjäryhmälle.
- Aiheuttaa ongelman suojaamattomille tienkäyttäjille (erityisesti huonoissa sää- ja keliolosuhteissa).
- Aiheuttaa ongelman pienelle käyttäjäryhmälle.
- Aiheuttaa ongelman pienelle käyttäjäryhmälle vaikeissa olosuhteissa.
- Aiheuttaa vaikeasti kunnossapidettävän kohteen, mikä lisää onnettomuusriskiä.

Arvioija voi tehdä korjausehdotuksia, mutta suunnitelman muuttamisesta vastaa suunnittelija. Ohessa on kaksi esimerkkiä ongelmahavainnon kuvauksesta, perusteluista ja mahdollisesta ehdotuksesta korjaustavaksi.

Esimerkki 14: Eritasoliittymän ramppien päiden liittymät muodostavat risteävällä tiellä vaarallisen nelihaaraliittymän, jossa on suurista ajonopeuksista johtuen vakavien risteämisonnettomuuksien riski.

Esimerkki 15: 200 m:n matkalla on neljä eri tavalla muotoiltua liittymää, kolme erilaista suojatietä ja kaksi bussipysäkkiä. Liittymät kääntymiskaistoineen, saarekkeineen, suojateineen, linja-autopysäkkeineen, liikennemerkkeineen ja liikenteiden mainosvaloineen muun liikenteen ohella tuovat autoilijalle liian paljon havainnoitavaa, huomiokyky herpaantuu ja onnettomuusriski kasvaa. Kaikki olisi kyettävä havainnoimaan, arviomaan ja ajotapa päättämään ja toteuttamaan 18 sekunnissa kun ajetaan 40 km/h: kokonaisratkaisua olisi pelkistettävä ja selkeytettävä. (Arvioija voi ottaa kantaa siihen, mikä tai mitkä liittymät tai suojatiet tulisi poistaa, tai miten muotoilua tulisi parantaa).

Havaintojen merkittävyyden arviointi ja priorisointi

Kirjattujen havaintojen sisältämiä turvallisuusriskejä arvioidaan turvallisuustiedon ja kokemuksen perusteella.

Eri tietolähteistä (mm. Tiehallinto/Tieliikenteen ajokustannukset, TARVA-ohjelman vaikutuskertoimet ja Norjan liikenneturvallisuuskäsikirja) löytyy erilaisten liikenneturvallisuustoimenpiteiden vaikutuskertoimia ja eri tietyyppien ja liittymätyyppien keskimääräisiä onnettomuusasteita. Arvioinnissa tehdyt havainnot ovat kuitenkin harvoin sellaisia, että niiden turvallisuusvaikutusta voitaisiin suoraan arvioida tällaisten kertomien tai laskentaohjelmien avulla.

Nykyisiä teitä parannettaessa yksi mahdollisuus on arvioida havaintojen seurauksia vertaamalla niitä tien nykytilanteeseen ja onnettomuushistoriaan. Sen perusteella voidaan arvioida, missä määrin nykyiset ongelmat korjaantuvat ja aiheutuuko uusia ongelmia.

Yleensä havaittujen turvallisuuspuutteiden merkitystä arvioitaessa kiinnitetään huomiota siihen, millaiseen ja kuinka vakavaan onnettomuuteen puute saattaisi johtaa, ja mikä on sen todennäköisyys. Merkittäviä tekijöitä ovat:

- ajoneuvojen nopeus kyseisessä tienkohdassa,
- konfliktiin osallistuvien liikennevirtojen suuruudet,
- onko konfliktissa osallisena suojaamattomia tienkäyttäjiä,
- ovatko olosuhteet ja ympäristö sellaiset, että konflikti on jommallekummalle osapuolelle yllättävä ja täysin odottamaton,
- koskeeko konfliktiriski jotain tiettyä tienkäyttäjäryhmää (esim. koululaisia), ja mitkä ovat heidän mahdollisuudet ennakoida ja välttää konflikti,
- lisäävätkö huonot olosuhteet kuten pimeys, sade, liukkaus, lumi, tuulisuus tai melu selvästi konfliktin todennäköisyyttä,
- onko ohjepoikkeama perusteltu riittävästi ja asianmukaisesti myös turvallisuuden kannalta.

Turvallisuusvaikutusten ryhmittelystä on hyötyä, kun valmistellaan ja päätetään korjaavista toimenpiteistä. Tällöin turvallisuusriskejä on helpompi verrata muihin arvoihin ja intresseihin. Jos riski on suuri, sen on erotuttava vertailussa muihin arvoihin ja intresseihin. On selvää, että pienetkin korjaukset kannattaa tehdä, jos niistä ei aiheudu lisäkustannuksia tai haittoja esimerkiksi taajamakuvaan. Kalliimpiin ratkaisuihin siirtymiselle tulee olla myös painavimmat turvallisuusperustelut. Jaottelun perusteita ryhmittäin voidaan kuvata seuraavasti:

Taso A: Aiheuttaa vakavan turvallisuusriskin, suunnitelmaa tulee muuttaa

- *kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen johtavan onnettomuuden riski*
- *suuret ajonopeudet (>60 km/h), paljon liikennettä*
- *riski koskee suojaamatonta tienkäyttäjää, lapsia, vanhuksia tai vammaisia*
- *kevyen liikenteen oikopolku tai yhteyspuute vaarallisessa tienkohdassa*
- *suunnitteluvirhe tai puutteellisin perustein tehty poikkeama suunnitteluohjeista*
- *konfliktikohdassa kuljettajan havainnointikyky ylikuormittuu*

Taso B: Aiheuttaa turvallisuusriskin, toimenpiteitä tulee harkita

- *lievään henkilö- tai aineelliseen vahinkoon johtavan onnettomuuden riski*
- *kohtuulliset tai alhaiset ajonopeudet (40–70 km/h), ei kovin suuret liikennemäärät*

Taso C: Otetaan huomioon seuraavassa suunnitteluvaiheessa / rakentamisessa

- *havainnot, joita ei suunnittelutarkkuuden vuoksi voida ottaa huomioon vielä tässä suunnitelmavaiheessa*
- *havainnot, joita otetaan seurantaan rakennussuunnitelmassa tai rakentamisen aikana*

Taso D: Muut huomioon otettavat asiat

- *muut asiat (esim. esteettömyysasiat)*

Jos havaintoa on vaikea selvästi sijoittaa tiettyyn ryhmään, valitaan vaihtoehtoista se, joka sisältää vakavampia seurauksia.

Yhden havainnon asiat arviointiraportissa voisi arviointiprosessin jälkeen näyttää seuraavalta:

Havainto A3 (tärkeysluokka A, juokseva numero 3, numero viittaa karttaan)

Arvioija 10.10.11: Kiertoliittymän (M1/M2/K1) poistumishaarojen lähellä olevat tonttiliittymät Y2 ja Y5 lisäävät peräänajoriskiä poistumishaaralla ja saattavat ruuhka-aikana aiheuttaa toimivuushäiriötä, kun kiertoliittymästä poistuminen hidastuu.

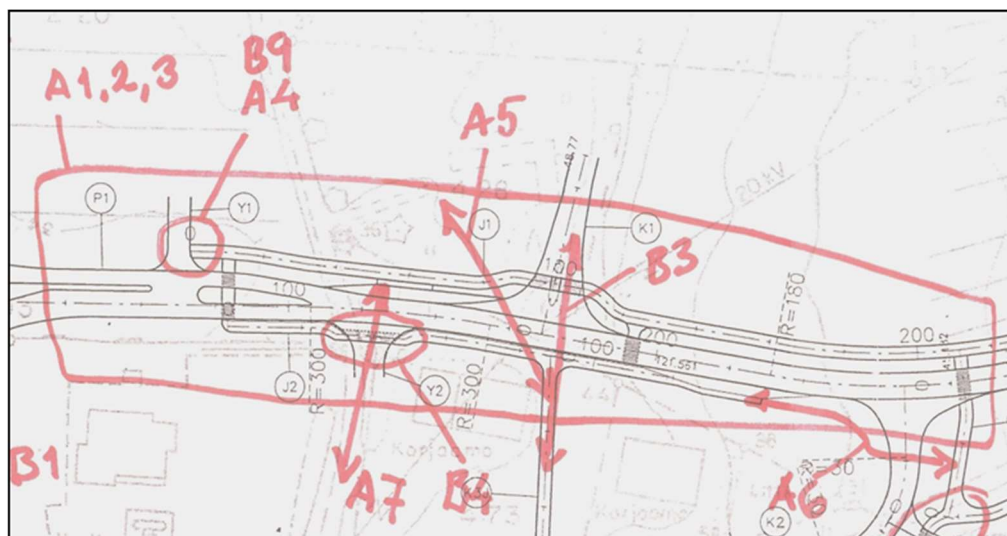
Suunnittelijan vastine 23.10.11: ”Liittymien paikka on määrätynyt vahvistetun asemakaavan mukaan eli nykyiset liittymät on säilytetty. Liittymän Y2 osalta järjestelyt on sovittu tontinomistajan kanssa yleisötilaisuudessa. Liittymän Y5 tontti on rakentamaton. Liittymän Y2 siirrosta voidaan neuvotella uudelleen tontinomistajan kanssa. Liittymän Y5 sijaintia osoittavan nuolen paikan voisi siirtää hankkeeseen liittyvän asemakaavanmuutoksen yhteydessä kauemmaksi (sovittava kunnan kanssa)”.

Käsittelykokous 30.11.11:” Tontinomistajaneuvottelun perusteella siirretään liittymä Y2 sivukadulle ja tehdään kevyen liikenteen väylä tontin kohdalla korotettuna ilman välikaistaa, jotta tontille saadaan lisää tilaa pysäköintiä ja autojen kääntämistä varten. Korkeusero tontin ja tien välillä hoidetaan tukimuurilla. Y5 siirretään seuraavan tontin rajalle ja sinne tehdään yhteinen liittymä naapuritontin kanssa, ratkaisu pidentää liittymäväliä n. 25 m. Kunta huomioi muutoksen asemakaavassa”.

Havainnot, vastineet ja käsittelykokouksen päätökset kirjataan lyhyesti, mutta yksiselitteisesti. Eri vaiheiden merkintöihin liitetään päiväys, jotta jälkeenpäin voidaan mahdolliset käsittelykokouksen jälkeiset suunnittelutapahtumat ja muutokset ajoittaa oikein suhteessa arviointiin.

Karttaliitteet ja havainnollistavat kuvat

Havaittujen ongelmien sijoittuminen suunnitelmassa voidaan osoittaa esimerkiksi kuvan 7 mukaisella yhteenvetokartalla tai vain tietunnuksin ja paaluluvin. Tarvittaessa voidaan käyttää apuna muitakin piirustuksia. Havaintoja kuvastavat piirrokset palvelevat havainnon paikantamista ja mahdollisesti ongelman kuvailua (esimerkiksi nuolet kuvaavat yhteyspuutetta tai oikopolkua). Suunnittelijan vastineisiin liittyvät piirustukset liitetään arviointiraporttiin vain siltä osin, kuin ne eivät sisälly suunnitelmaan.



Kuva 7 Esimerkki havaintojen merkitsemisestä kartalle

6 TIETURVALLISUUDEN ARVIOINNIN KANNALTA TÄRKEITÄ ASIOITA JA UUSIA TUULIA

6.1 Kulkijat lähtökohtana

Tien ylittäminen ei nykyisen liikennejärjestelmän puitteissa ole riittävän turvallista. Tutkimusten mukaan jalankulkijat kuolevat tyypillisesti liittymien suoja-teilla, kun jalankulkijaan törmännyt auto ajaa suoraan liittymän läpi etuajo-oi-keutetussa suunnassa. Suojatie on tällöin auton tulosuunnasta katsoen joko ennen liittymää tai liittymän jälkeen. Myös pyöräilijät kuolevat tyypillisesti liit-tymissä, yleisimmin liittymän jälkeisellä suojatiellä auton ajaessa pääsuun-nassa suoraan liittymän läpi.

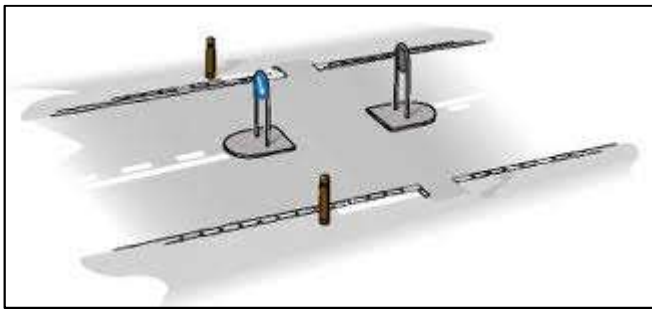
Auton kuljettaja on yleensä jalankulkijaonnettomuuksissa väistämisvelvolli-nen. Kuljettaja ei joko huomaa jalankulkijaa ennen törmäystä tai sitten huo-maa tämän liian myöhään, jotta törmäys olisi voitu välttää. Pyöräilijäonnetto-muuksissa väistämisvelvollisuus sen sijaan vaihtelee. Yhteistä tapauksille on kuitenkin se, että auton kuljettaja huomaa myös pyöräilijän liian myöhään tai että pyöräilijä tulee yllätyksenä autoilijalle.

Ongelmia ja puutteita on tunnistettu sekä infrastruktuurista että osallisten osaamisesta ja käyttäytymisestä ja lainsäädännöstä. Suojatien turvallisuutta parannettaessa toimenpiteiden tulisi ensisijassa kohdistua ajonopeuksien hill-itsemiseen. Suunnitteluratkaisujen ja liikenteen säätelyn tulisikin olla sellaisia, että ajonopeudet ovat ennakoinnin kannalta riittävän alhaisia niin päivänva-lossa kuin pimeällä. Ellei tätä voida saada aikaan valvontaa rationalisoimalla tai varustamalla ajoneuvot älykkäillä, mataliin rajoituksiin reagoivilla nopeu-denrajoittimilla, tulisikin lisätä töyssyjen, korotettujen suojateiden ja vastaa-vien hidasterakenteiden käyttöä.

Liittymien ulkopuolella tasossa olevia kevyen liikenteen puolenvaihtoja tulee välttää. Jos puolenvaihto kuitenkin joudutaan tekemään, kevyen liikenteen ja ajoneuvoliikenteen risteäminen tulisi toteuttaa turvallisesti esimerkiksi kah-dessa osassa keskisaarekkeella erotettuna. Tällöin keskisaareke tai välikaista tulisi puolenvaihdon läheisyydessä suunnitella riittävän leveäksi autoilijan ja kevyen liikenteen osapuolen kohtisuoran kohtaamisen ja risteämiskohdan riit-tävän havaittavuuden mahdollistamiseksi.

Ongelmien poistaminen edellyttää koulutusta, valistusta sekä suunnittelurat-kaisuja, jotka nykytilannetta paremmin tukevat ja ohjaavat sekä autoilijoita että jalankulkijoita ja pyöräilijöitä turvalliseen liikkumiseen. Suojateiden ja pyörä-teiden jatkeiden merkitsemisen laatutason parantamiseksi ja ylläpitämiseksi tulisi tehdä säännöllisesti kattavia turvallisuustarkastuksia.

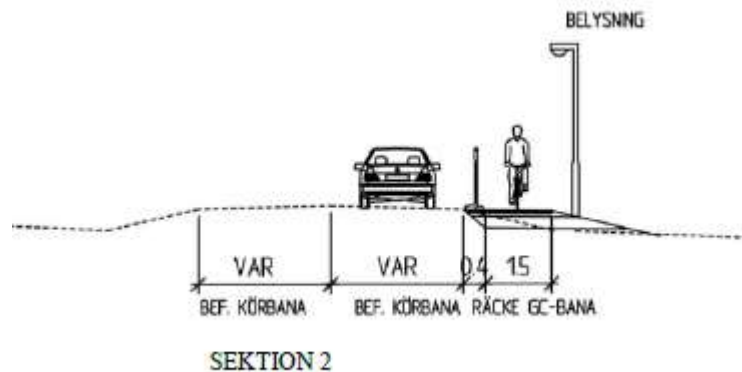
Seuraavien kuvien mukaisen ruotsalaisten gångpassage –tienylityspaikan li-säksi Euroopassa on kehitetty muita kevyen liikenteen tienylityksen turvalli-suutta parantavia ratkaisuja. Esimerkiksi Tšekissä on kehitetty oheisen kuvan mukainen, suojatien yläpuolisilla sekä suojatiehen upotetuilla valaisimilla ko-rostettu suojatietyyppi. Tässä ratkaisussa suojatien valaistuksen väri ja kirk-kaus poikkeaa tavallisesta tievalaistuksesta ja näin suojatie erottuu paremmin tieympäristöstä.



Suomessa Liikenneviraston nopeusrajoitusohje sekä kevyen liikenteen suunnitteluohje määrittävät, millä tavoin varusteltu suojatie mihinkin liikenneympäristöön tulisi sovittaa. Näistä ohjeista on laadittu Uudenmaan, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten toimesta toimintalinjaus suojateiden maanteille rakentamisen periaatteista. Periaatteiden mukaisesti maantieverkolla ei sallita valo-ohjaamattomia suojateitä, mikäli nopeusrajoitus on yli 50 km/h. Nopeusrajoituksen ollessa 60 km/h suojatie voidaan toteuttaa valo-ohjattuna ja nopeusrajoituksen ollessa yli 60 km/h jalankulun ja pyöräilyn sekä ajoneuvo-liikenteen risteäminen tulee toteuttaa eritasoratkaisuna.

Kevyen liikenteen väylä

Maantien varrella kulkeva kevyen liikenteen väylä voidaan suunnitella kahdella eri periaatteella. Joko tien pientareelle varataan riittävästi tilaa kevyelle liikenteelle tai vaihtoehtoisesti toteutetaan ajoradasta erotettu kevyen liikenteen väylä. Erottelu ajoradasta voidaan toteuttaa riittävän leveällä suoja-vyöhykkeellä tai kaiteella. Alla on esitetty ruotsalainen tyyppipoikkileikkaus ja valokuva Ruotsista kaiteella ajoradasta erotetusta kevyen liikenteen väylästä. Tämän tyyppistä ratkaisua on esitetty myös Suomeen, mm. Hamina-Vaalimaa tiesuunnitelmahankkeeseen, jossa aiemmin Vaalimaan raja-asemalle suuntautuvalla raskaalle liikenteelle varatut ns. ”rekkakaistat” muutetaan hyötykäyttöön ja kevyen liikenteen yhteyksiksi.



6.2 Liikenneverkon suunnittelu

Liikenneverkon osilla on erilaiset painoarvot liikennöitävyys-, turvallisuus- ja ympäristövaatimuksille. Liikenneverkon tulee olla sellainen, että suuret pitkämatkaiset liikennevirrat ohjautuvat pääväylille, jolloin erilaiset liikenteelliset haitat paikallisverkossa pysyvät pieninä. Pääväylät välittävät suuria liikennevirtoja riittävän korkealla nopeustasolla ja turvallisesti. Muulla liikenneverkolla

jää liikenne pieneksi ja häiriöalttiilla alueella voidaan nopeustasoa laskea ilman, että liikennöitävyys kokonaisuutena kärsii.

Maaseutu- ja kaupunkiväylillä on omat toiminnalliset tehtävänsä ja alueta-sonsa, joita ne palvelevat. Eri väylätyypeillä (maaseututie/kaupungin pääväylä/paikalliskatu) on erilaiset suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet. Väylätyypeiltä vaaditaan omaa ilmettä kuvastamaan väylän liikenneolosuhteita ja ajokäyttäytymisvaatimuksia.

Kaupunkien pääväylät poikkeavat liikenneolosuhteiltaan maaseututeistä ja paikalliskaduista.

- Maaseututie sijaitsee vapaassa maastossa. Tien vaikutusalueella oleva maankäyttö on harvaa ja liittymiä on vähän. Tavoitteena on tilanteen mukaiset tai mahdollisimman suuret ajonopeudet ja ajo ilman yllättäviä tilanteita.
- Kaupunkien pääväylät ovat yhdyskuntarakenteen osa: Väylän välittömässä läheisyydessä ainakin sen toisella puolella on rakennettua maankäyttöä. Tavoitteena on mahdollisimman sujuva, häiriötön liikenne. Liikennettä on paljon, jolloin kuljettajan päähuomio kiinnittyy muihin tiellä liikkujiin.
- Paikalliskadulla (kokooja- ja tonttikadut) on paljon häiriötekijöitä kuten tonttiliittymiä, kevytliikennettä, kiinteistöjen huoltotoimintoja sekä paljon varusteita ja laitteita. Kadulla ajetaan hiljaa ja siellä syntyy usein odottamattomia tilanteita joten kuljettajan on oltava aina valppaana.






Tieturvallisuusarvioinnissa väylähierarkiaan liittyvät puutteet kohdistuvat usein siihen, että nykyisen verkon muutokset vaikuttavat epäsuotuisasti: liikenne siirtyy käyttämään alemman luokan väyliä, jolloin nämä kuormittuvat liikaa ja lisääntynyt liikenne aiheuttaa turvallisuus-, sujuvuus- ja ympäristöhaittoja.

Mopon paikka liikenneympäristössä

Mopojen määrä on kasvanut viimeisen kymmenen vuoden aikana monin paikoin jopa 2–3-kertaiseksi vuosituhannen vaihteeseen verrattuna. Samaan aikaan mopoilijoiden aiheuttamien henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrän kasvu on ollut suhteellisesti jopa kaksinkertaisesti mopojen määrän kasvua suurempaa. Kun otetaan huomioon myös autokannan kasvu, kävely- ja pyöräilymatkojen valtakunnalliset kasvutavoitteet sekä liikenneympäristön turvallisuus-, sujuvuus- ja esteettömyysnäkökohdat, on syntynyt tarve pohtia mopoille parhaiten soveltuvaa paikkaa liikenneympäristössä kaikkien liikennemuotojen näkökulmasta. Väärässä ympäristössä mopot, muita jalankulkijoille ja pyöräilijöille tarkoitettujen väylien käyttäjäryhmiä nopeampina liikujina, aiheuttavat hitaammille käyttäjille yllättäviä vaaratilanteita ja turvattomuuden tunteen.

Uuden Liikenneviraston ”Mopon paikka liikenneympäristössä” -ohjeen mukaan mopoa on kuljetettava ajoradan oikean puoleisella pientareella, mikäli tällainen on käytettävissä. Ellei ajokelpoista piennarta ole, mopon paikka on niin lähellä ajoradan oikeaa reunaa kuin sitä on turvallisuutta vaarantamatta

mahdollista käyttää. Jos ajoradalla on pyöräkaista, se on tarkoitettu myös mopon käyttöön. Mopoa saa myös kuljettaa ajoradan oikeassa reunassa olevaa linja-autokaistaa pitkin. Mopoa ei kuitenkaan saa kuljettaa moottori- tai moottorioliikennetiellä. Mopoa ei saa kuljettaa pyörätiellä, ellei pyörätiellä erikseen sallita mopoilua tekstillisellä lisäkilvellä "Sallittu mopoille". Vaikka mopoilu sallittaisiin pyörätiellä lisäkilvellä, saa mopoilija käyttää myös ajorataa. Seuraavassa kuvassa on hahmoteltu tarkemmin mopon paikkaa erilaisissa liikenneympäristöissä ja nopeusrajoitustasoilla.

Nopeusrajoitus	Ympäristö	Mopon paikka
≤ 50 km/h		Lähes poikkeuksetta ajoradalla
		Pyörätiellä vain, jos erityisehto 1 täyttyy
60 km/h		Yleensä ajoradalla
		Pyörätiellä vain, jos erityisehdot 1 ja 2a täyttyvät
≤ 60 km/h		Yleensä ajoradalla
		Pyörätiellä vain, jos erityisehdot 1 ja 3 täyttyvät
70–80 km/h		Yleensä ajoradalla
		Pyörätiellä vain, jos erityisehdot 1, 2b ja 3 täyttyvät
> 80 km/h		Aina pyörätiellä
Erityisehdot		
1) Valta- ja kantatien risteämiskohtassa lyhyellä matkaa, jos mopolle voidaan osoittaa selkeä ja turvallinen siirtymisreitti risteävän valta- tai kantatien alittavalle pyörätielle sekä alituksen jälkeen selkeä ja turvallinen siirtymisreitti pois pyörätieltä.		
2a) Tiellä on paljon raskasta liikennettä, tien piennar on kapea ja pyörätiellä on vähän käyttäjiä (alle 500 jalankulkijaa ja pyöräilijää vuorokaudessa yhteensä). Jos tieosuudella on peräkkäin useita kiertoliittymiä, suositellaan mopojen kulkevan ajoradalla.		
2b) Tiellä on paljon raskasta liikennettä, tien piennar on kapea ja pyörätiellä on vähän käyttäjiä (alle 300 jalankulkijaa ja pyöräilijää vuorokaudessa yhteensä)		
3) Valta- ja kantatien varrella oleva pyörätie		

Kävelyn, pyöräilyn ja ajoneuvoliikenteen hierarkia

Kunkin kulkumuodon liikenneverkko muodostuu yleensä liikennemuodon omista väylistä ja muiden liikennemuotojen kanssa yhteisistä osista. Liikenneverkot limittyvät keskenään. Kaikkialla ei tarvita erillisiä väyliä eri liikennemuodoille. Sekä kulkumuotojen erottaminen omille väylilleen että yhdistäminen yhteisille väylille voivat toimia turvallisuutta parantavasti. Rakennetuissa ympäristöissä kulkumuotojen erottelutarve riippuu oleellisesti moottoriajoneuvoliikenteen nopeudesta sekä liikennemääristä. Jalankulun ja pyöräilyn erottaminen moottoriajoneuvoliikenteestä on itsestäänselvyys autoliikenteen pääväylillä, joilla ajonopeudet ovat korkeita ja liikennemäärät suuria.

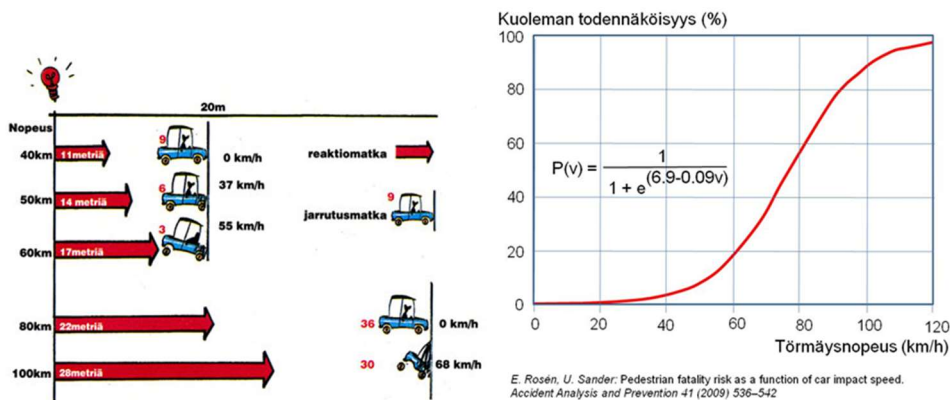
Pyöräily ja jalankulku ovat tarpeiltaan hyvin erilaisia kulkumuotoja. Pyöräilijät liikkuvat jalankulkijaan verrattuna moninkertaisella nopeudella, mikä tekee kulkumuotojen välisestä kommunikoinnista vaikeaa ilman, että pyöräilijät sopeuttavat vauhtiaan lähemmäs jalankulun tasoa. Jalankulun ja pyöräilyn erottaminen toisistaan ehkäisee jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden välisiä konflikteja ja parantaa liikkumisen sujuvuutta. Eri kulkumuotojen erottelu omille väylilleen tai kaistoilleen ehkäisee erityisesti suoralla osuudella liittymien välillä tapahtuvia törmäyksiä. Sen sijaan liittymissä ongelmat voivat lisääntyä. Kokemusten perusteella yhdistettyjen ja eroteltujen pyöräteiden ja jalkakäytävien saumakohdat muodostavat konfliktiherkkiä ja epäselviä tilanteita.

Nopeusrajoitukset

Yksi tärkeimmistä liikenneympäristön turvallisuutta parantavista tekijöistä on oikea nopeusrajoitusjärjestelmä. Nopeusrajoitusten tarkoituksena on turvallinen ja joustava liikkuminen. Nopeusrajoituksia alentamalla vähennetään liikenneonnettomuuksien määrää ja onnettomuusriskiä, lievennetään onnettomuuksien seuraamuksia, tasataan liikennevirran nopeuksien hajontaa, parannetaan riskialttiiden tienkäyttäjryhmien turvallisuutta sekä vähennetään liikenteen ympäristöhaittoja kuten melua ja päästöjä. Maantieverkon nopeusrajoituksista päättävät alueelliset ELY-keskukset, kun taas katuverkon nopeusrajoituksista päättää kunta. Yksitystien nopeusrajoituksen asettaa tienpitäjä (esim. tiehoitokunta) saatuaan kunnalta luvan rajoituksen asettamiseen.

Ajoneuvojen nopeuksilla on keskeinen merkitys kävelijöiden, pyöräilijöiden ja tienvarren asukkaiden turvallisuuteen sekä turvallisuuden tunteeseen. Ajoneuvojen kuljettajille puolestaan on tärkeää tietää, mikä on tilanteeseen ja paikkaan sopiva oikea ja turvallinen nopeus. Esimerkiksi 50 km/h nopeusrajoitus viestii aivan toisenlaisesta liikenneympäristöstä kuin valtatie 100 km/h.

Auton ajonopeuden kasvaessa kaksinkertaiseksi jarrutusmatka nelinkertaisuutuu, joten pienikin ajonopeuden kasvu lisää pysähtymismatkaa ja kasvattaa samalla törmäysnopeutta. Suomalaisen tutkimuksen mukaan törmäysnopeuden kasvaessa 40 km/h:sta 60 km/h:iin jalankulkijan kuoleman todennäköisyys onnettomuudessa kasvaa selvästi. Erityistä huomiota tulee kiinnittää kävely- ja pyöräilyreittien ja autoliikenteen risteämiskohtiin.



Nopeusrajoitusjärjestelmän avulla luodaan tarkoituksenmukaiset nopeusrajoitukset erilaisiin liikenneympäristöihin. Sopiva nopeustaso määräytyy väylän suhteesta maankäyttöön ja väylän liikenteellisestä tehtävästä. Asunto-, keskusta- ja työpaikka-alueilla pitää käytettävien ajonopeuksien olla selvästi alhaisempia kuin pääväylien nopeuksien liikenneturvallisuuden ja viihtyvyyden takia. Pääväylillä korostuu liikenteen sujuvuus ja matkojen pituudet, jolloin kohtuullisen korkea ajonopeus on yleensä perusteltua, mikäli se sopii liikenneympäristöön. Kevyen liikenteen järjestelyt ovat sitä vaativampia mitä korkeammat ovat autojen nopeudet. Suurin sallittu ajonopeus vaihtelee mm. tien luonteen sekä tietä ympäröivän maankäytön mukaan. Suomessa Liikenneviraston nopeusrajoitusohje määrittää, millainen nopeusrajoitus mihinkin liikenneympäristöön tulisi sovittaa.

6.3 Tien geometrian suunnittelu

Väylän toiminnallinen yhdenmukaisuus

Tie suunnitellaan niin, että se palvelee olemassa olevaa ja suunniteltua maankäyttöä ja että se on sopusoinnussa ympäristönsä kanssa. Suunnittelussa otetaan huomioon toiminnallinen yhdenmukaisuus. Toiminnallisella yhdenmukaisuudella tarkoitetaan tiejärjestelyjen perusratkaisujen ja mitoituksen samankaltaisuutta luonteeltaan yhtäläisillä teillä ja tieosuuksilla. Tavoitteena on hyvä ajodynamiikka, jolloin tiellä on miellyttävää ja turvallista ajaa, tielinjaus on luonteva ja joustava, eikä siinä tapahdu äkillisiä tai yllättäviä muutoksia. Tiegeometrian tulee täyttää suunnittelu- ja mitoitusnopeuksia, näkemiä ja tietyyppiä koskevat mitoitusvaatimukset. Tiegeometrian on toisaalta vastattava ja tuettava valittuja suunnittelu- ja mitoitusnopeuksia.

Tieturvallisuusarvioinnissa toiminnalliseen yhdenmukaisuuteen liittyvät puutteet kohdistuvat usein siihen, että suunnitellut järjestelyt poikkeavat toisistaan, vaikka ympäristössä ei muutoksia tapahtuisikaan. Näitä poikkeavuuksia voivat olla esimerkiksi poikkeavat liittymätyypit lyhyen tiejakson aikana.

Reunaympäristön pehmentäminen ja kaiteet

Liikenneviraston ja ELY-keskusten toimesta on uusien teiden turvallisuustasoa parannettu suistumisen kannalta 1990-luvun aikana ja jälkeen monin tavoin. Esimerkkeinä voidaan mainita myötäävät valaisinpylväät, parannetut kaiteet, kaiteen rakentaminen aina siltapilarin kohdalle ja maaluiskan rakentaminen kallioluiskan eteen. Joitakin keinoja on taloudellisesti järkevää toteuttaa myös vanhoilla teillä. Tällaisia toimenpiteitä ovat mm. jäykkien pylväiden korjaaminen myötääviksi, vanhojen kaiteiden kunnostaminen nykyvaatimusten mukaisiksi sekä kaiteiden rakentaminen kalliroleikkausten tai muiden esteiden kohdalle.

Tien reunaympäristö tarkoittaa ajoradan tai ajoratojen ulkopuolista aluetta. Reunaympäristö ulottuu yleensä viiden metrin etäisyydelle sivuojen ulkopuolelle. Tien reunaympäristö sisältää useita eri asioita: sisä- ja ulkoluiskan, vierialueen, takamaaston, mahdollisen keskikaistan sekä kaikki laitteet ja varusteet tällä alueella. Näiden hallitsemiseksi reunaympäristö on jaettu neljä kokonaisuuteen: kaiteet, tien poikkileikkaus, yksittäiset esteet sekä valaisin-, puhelin- ja sähköpylväät. Reunaympäristön pehmentäminen tarkoittaa seuraavia liikenneturvallisuutta parantavia toimenpiteitä: esteiden siirtäminen tai poistaminen, esteiden muuttaminen törmäysturvalliseksi, esteeseen törmäämisen estäminen kaiteella, kaiteiden muuttaminen turvallisiksi, kohteen suojaaminen törmäykseltä (esim. kevyen liikenteen väylä, suurjännitepylväs).

Kaiteen alku- tai loppurakenne voi niin ikään aiheuttaa törmäysvaarallisen esteen. Tällaisissa tapauksissa kaide tulee aloittaa ja lopettaa viisteellä, tai korkeampiluokkaisilla väylillä sivuun käännetyllä kaiteen päällä, kokoon painuvalla kaiteen päällä tai törmäysvaimentimella. Muissa Pohjoismaissa on saatu huonojakin kokemuksia kokoon painuvista kaiteiden päistä tilanteissa, joissa ajoneuvo on törmännyt kaiteen päähän kylki edellä. Tämän takia myös Suomen uuteen kaidesuunnitteluohjeeseen on lisätty kokoon painuvien kaiteen päiden osalta maininta siitä, että on suosittava kaiteen päitä, joissa kaiteen pään hidastava voima välittyy kylki edellä törmäävässä autossa myös

sivuoven alapuoliseen runkoon, sillä muuten kaiteen pää voi painaa auton sivuoven syvälle, aina matkustamoon asti.

Sivu- ja viettokaltevuus

Tien pinnan sivukaltevuudella tarkoitetaan ajoradan ja pientareen pinnan kaltevuutta tielinjaa vastaan kohtisuorassa tasossa. Tien pinnan viettokaltevuudella tarkoitetaan tasauksen (pituuskaltevuuden) ja sivukaltevuuden geometrista summaa eli vektorisummaa. Tien pinta suunnitellaan sekä ajoradan että pientareen osalta sivusuunnassa viettäväksi. Suoralla tieosalla tämä on tarpeen yksinomaan kuivatussyistä. Tielinjan kaarteiden kohdalla ajoradan sivukaltevuus on tarpeellinen osaksi kuivatussyistä ja osaksi kaarteissa liikkuvaan ajoneuvoon vaikuttavan keskipakovoiman kumoamiseksi.

Sivu- ja viettokaltevuuden vähimmäisarvot määräytyvät eri päällystetyypeillä kuivatusnäkökohtien perusteella, sillä tien pinnalle tulevan veden on voitava poistua riittävän nopeasti. Sivun- ja viettokaltevuuden enimmäisarvot määrätään liikenneturvallisuusnäkökohtien perusteella sellaisiksi, että ajoneuvojen liukuminen ajokaistalta liukkaalla kelillä voitaisiin välttää.

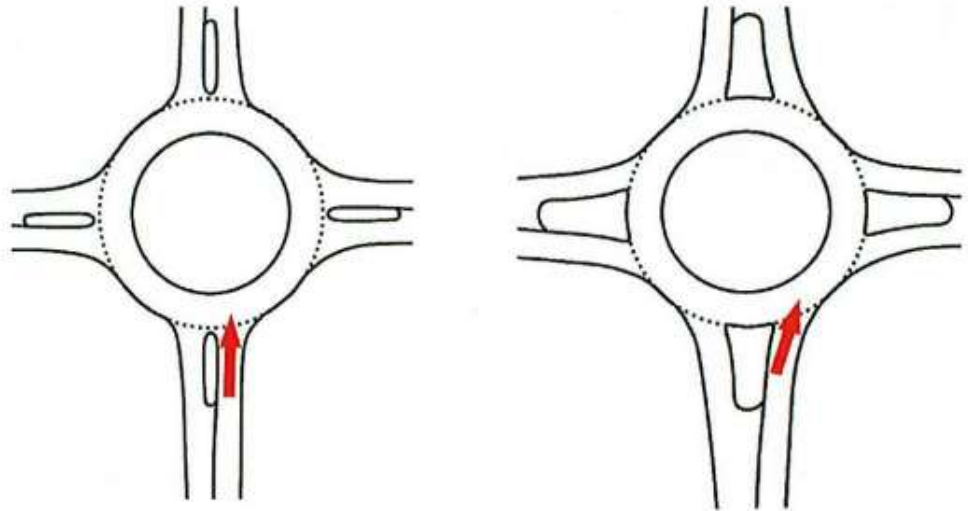
Tieturvallisuusarvioinnissa tähän liittyvät puutteet kohdistuvat yleensä lammitumiseen, väärin suunniteltuihin sivu-/viettokaltevuuden muutoksiin tai tielinjan kaarteiden kohdalla väärinpäin suunniteltuun sivukaltevuuteen.

Kiertoliittymien mitoitus

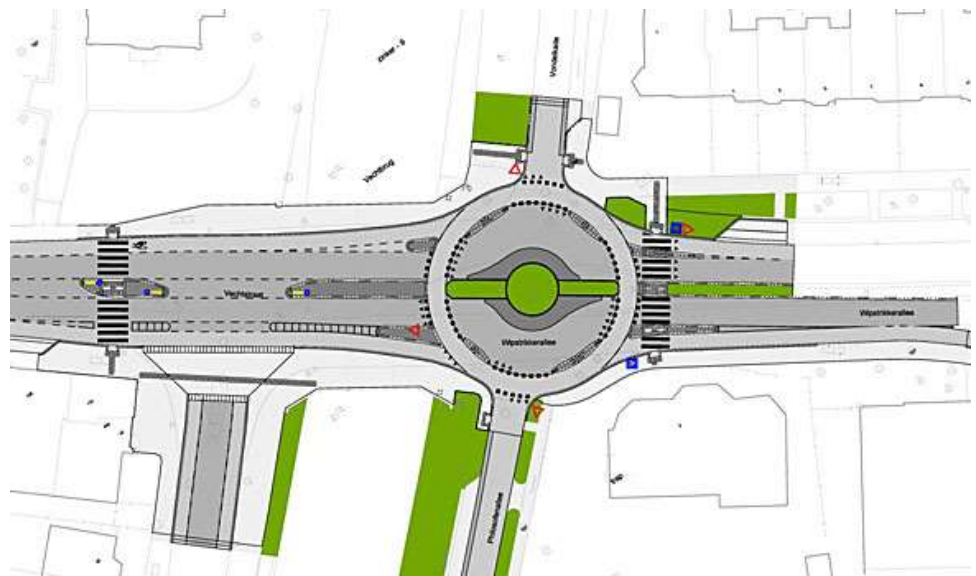
Hyvin suunniteltu kiertoliittymä on hyvä paikallistamiskohde ja elävöittää tietialaa. Se on usein kaupunkikuvallisesti muita liittymätyyppejä parempi ratkaisu. Kiertoliittymä sopii lähinnä taajamiin ja taajamien porttikohtiin osoittamaan tien luonteen muuttumista. Yleensä kiertoliittymä parantaa sivusuuntien palvelutasoa ja koko liittymän toimivuutta.

Tavalliseen tasoliittymään verrattuna vasemmalle kääntyminen on kiertoliittymässä turvallisempaa, koska se on muutettu kahdeksi oikealle kääntymiseksi. Autoliikenteen onnettomuudet ovat yleensäkin lievempiä kuin muissa tasoliittymissä. Nelikaariliittymässä on kiertoliittymään verrattuna nelinkertainen määrä konfliktipisteitä risteävien liikennevirtojen välillä. Lisäksi kiertoliittymän konfliktipisteissä ei ole vastakkaisia ajosuuntia, vaan ajoneuvojen ajosuunnat ovat lähes samat.

Tieturvallisuusarvioinneissa kiertoliittymiin liittyvät puutteet kohdistuvat usein liittymäkulmiin, läpiajettavuuteen liian kovalla nopeudella, kevyen liikenteen turvallisuuteen sekä erikoiskuljetusten tilavaatimuksiin (ongelmia aiheutuu lähinnä ylipitkille erikoiskuljetuksille). Päätielle rakennettavan kiertoliittymän mitoitusta tulee suunnitella siten, että erikoiskuljetus pääsee kiertoliittymän läpi esimerkiksi oikaisemalla kiertosaarekkeen yli. Kiertoliittymien tulisi olla muotoiltu siten, että väärään suuntaan ajaminen ja oikaiseminen kiertoympyrän vasemmalta puolelta eivät ole mahdollisia. Kuvan xxx vasemman puoleisessa kiertoliittymässä vasemmalle kääntyminen, eli väärään suuntaan ajaminen, on mahdollista. Oikeanpuoleisen kiertoliittymän muotoilu taas ohjaa automaattisesti oikeaan ajosuuntaan. Toisaalta liittymiskulmien ei saisi olla liian loivia (viittaus suunnitteluohjeeseen?), sillä tutkimukset osoittavat, että suuret ajonopeudet kiertoliittymissä lisäävät onnettomuusrisiä.



Alankomaissa on toteutettu uudentyyppinen kiertoliittymä pyöräilijöille (oikea kuva yllä). Uudessa kiertoliittymäratkaisussa pyöräilijöille on järjestetty erillinen kiertävä kaista kiertoliittymän ulkokehälle. Ratkaisu ei suoraan korvaa tavallista nelihaaraista kiertoliittymää, sillä tässä ratkaisussa autoliikenne ei pääse kiertämään koko liittymää toisin kuin pyöräliikenne. Kiertoliittymä on toteutettu Alankomaissa vuonna 2013, minkä takia ratkaisun liikenneturvallisuusvaikutuksia ei ole vielä tiedossa.



Näkemät

Näkemällä tarkoitetaan ajorataa pitkin mitattua matkaa, minkä etäisyydelle ajoneuvon kuljettaja voi nähdä ajoradalla olevan esteen minkään rakenteen, leikkausluiskan, kasvillisuuden, lumen tms. estämättä. Liikenneturvallisuus, liikenteenvälityskyky ja liikenteen sujuminen edellyttävät väyliltä tiettyjä miniminäkemä mm. ajoneuvon turvallista pysäyttämistä, väylälle liittymistä ja

toisen ajoneuvon ohittamista varten. Tieturvallisuusarvioinnissa näkemäpuutteet liittyvät usein liittymiin ja liittymisnäkemisiin tai kevyen liikenteen havaittavauteen esimerkiksi suojateiden kohdilla.

Keskikaiteet

Kohtaamisonnettomuudet kattavat valtaosan kaksikaistaisten valta- ja kanta-teiden teiden kuolemantapauksista ja näitä voidaankin tehokkaasti vähentää keskikaiteilla. Mm. Ruotsissa keskikaiteella saavutetuksi kuolemien määrän vähenemäksi on arvioitu 77 %. Liikenneturvallisuutta voidaan keskikaideratkaisulla parantaa kustannustehokkaasti ja edullisesti tiejaksoilla, joilla: a) tien leveys on riittävä, b) tiejaksoilla ei ole tasoliittymiä, c) tiejaksoa eivät käytä maatalousajoneuvot ja työkoneet ja d) tiejaksoilla ei ole kevyttä liikennettä tai on jo kevyen liikenteen järjestelyt.

Liikennekuolemien nopean vähentämisen ja toiminnan kustannustehokkuuden kannalta keskikaidetta tulisi ensivaiheessa rakentaa erityisesti liikennemäärältään suurille tiejaksoille, joilla on leveä tai kohtuullisen leveä päällyste. Näiden teiden kuolemantiheyskin on yleensä suuri.

Keskikaidekohteiden haasteita ovat mm. jaksoson turvalliset ratkaisut aloittamis- ja lopettamiskohdissa, jaksolla sijaitsevat liittymät ja niiden parantaminen, tarvittavat aukot keskikaiteessa (kunnossapitoa, hoitotoimenpiteitä sekä pelastustoimia varten, 1+1 –ajorataisella jaksolla vaadittavat levikkeet ajoneuvojen pysähtymistä tai hitaiden ajoneuvojen sivuun siirtymistä varten (keskikaide estää ohittamisen 1+1-ajorataisella osuudella) sekä tien reunan kestävyys ja mahdollisesti suistumisonnettomuuksien lisääntyminen, kun ajolinjat siirtyvät lähemmäksi tien reunaa.

Moottoritiet, eritasoliittymät ja rampit

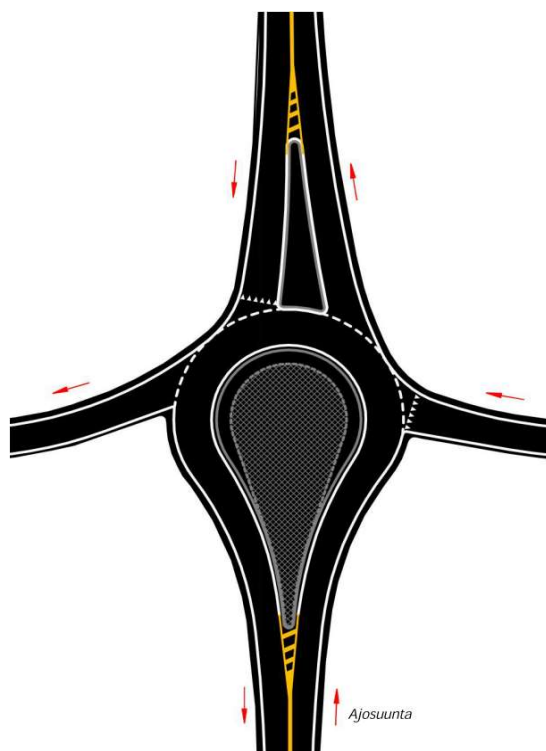
Tieliikennelainsäädännössä ramppuja nimitetään liittymä- ja erkanemisteiksi. Ramppi on siirtymäajorata, jolla hoidetaan tarpeellinen nopeudenmuutos (kiihdytys, hidastus ja pysähtyminen), korkeustasoero (rampin nimityspe-ruste), varastoimistarve liikennevaloissa sekä muut eritasoliittymän sisäiset yhdystarpeet (mm. kokoojaramppi, bussipysäkkiyhteys). Kaikille rampeille on ominaista 1-suuntaisuus, samoin kuin itse moottoritiele, koko pituudella sekundaaritien liittymästä alkaen/liittymään päättyen.

Eritasoliittymän ramppien sekundaaritien puoleinen pää on orientoinnin kannalta vaikea, koska kääntymissuunnat moottoritiele poikkeavat usein ”tavoiteilmansuunnasta”. Havaintokapasiteetin rajallisuuden vuoksi virheajon mahdollisuudet lisääntyvät. Näistä vaarallisimman on rampille tai jopa moottoritiele asti vastavirtaan ajo. Liikenneteknisin ratkaisuin tulee mahdollisimman pitkälle päästä ”automaattiseen” turvallisuuteen.

Tieturvallisuusarvioinnissa havaitut puutteet liittyvät usein ramppien pituuksiin (liian lyhyt tai pitkä), rampin geometriaan (ei kerro nopeudenmuutostarpeesta), rampin ja sekundääritien liittymän näkemisiin, tai liikenteen ohjaukseen (liian aikainen tai myöhäinen nopeusrajoituksen muutos, puutteet opastuksessa ja viitoituksessa).

Moottoritien erkaantuvaa ramppia väärään suuntaan ajamisen ehkäiseminen ramppiliittymien muotoilun keinoin

Väärään suuntaan ajaminen moottori- tai muulla kaksiajorataisella tiellä on varsin harvinainen onnettomuustyyppi, joka johtaa yleensä seuraamukseltaan vakavaan onnettomuuteen. Tutkimusten mukaan Suomessa tapahtuu väärän suunnan onnettomuuksia suhteellisesti saman verran kuin muissakin maissa keskimäärin. Myös onnettomuuksiin johtaneet tekijät ja onnettomuusolosuhteet ovat samansuuntaisia kansainvälisiin lukuihin verrattuna. Väärään suuntaan ajajien joukossa moottoriteillä on usein iäkäs tai päihteiden alaisena ajava henkilö. Liittymien muotoilulla ja tieympäristöllä on selkeä vaikutus moottoritien erkaantuvaa ramppia väärään suuntaan ajettuihin onnettomuuksiin. Ongelmallisin liittymätyyppi on väärän suunnan onnettomuuksien kannalta rombinen liittymä. Rombisella liittymällä on kuitenkin niin monia liikenneteknisiä etuja, ettei sen käytön kieltämistä voida suositella. Sen sijaan rombinen liittymän ramppien liittymien muotoilulla voidaan vaikuttaa oikean ramppivalinnan tukemiseen. Keinoja ovat mm. kiertoliittymän rakentaminen rampin päähän ja keskisaarekkeen muotoilu tai oheisen kuvan mukaisen Ruotsissa kehitetyn ja Suomessakin yleistyvän niin sanotun pisaramallisen liittymän toteuttaminen.



Toinen väärän suunnan onnettomuuksien kannalta ongelmallinen liittymätyyppi on trumpettiliittymä, jossa liittyvän silmukkarampin ja erkanevan suoran rampin päät ovat liittyvällä tiellä vierekkäin. Tässäkin liittymätyypissä oikeita ajolinjoja voidaan tukea keskisaarekkeella ja kolmion muotoisella liikenteen jakajalla erkanevan rampin päässä. Oikeita ajolinjoja tukeva liittymän muotoilu voidaan toteuttaa esimerkiksi tasoliittymäohjeen vapaa-oikea -ratkaisua muokkaamalla pidentämällä keskisaarekettä ja mitoittamalla liittymä uudelleen. Liittymien muotoilu väärään suuntaan ajamisen estäminen huomioon ottaen tulisi ottaa vakituiseksi käytännöksi uutta rakennettaessa.

6.4 Opastus, viitoitus ja tiemerkinnät

Liikennemerkkit

Liikennemerkkeillä pyritään antamaan tienkäyttäjälle informaatiota tarkoituksenmukaisesta ja oikeasta käyttäytymisestä liikenteessä. Liikennemerkkeillä annettavan informaation tulee olla mahdollisimman yksinkertaista ja selkeää. Liikkuvasta autosta luettavaksi ja havaittavaksi tarjotun tietomäärän on oltava oikeassa suhteessa ajonopeuteen. Liikennemerkkejä ei saa olla liikaa, jotta tienkäyttäjä ehtisi havaita ja ymmärtää merkin viestin. Yksittäisen liikennemerkkin tarvetta harkittaessa selvitetään myös, saataisiinko parempi ratkaisu parantamalla liikenneympäristöä. Kun liikennemerkkin käyttö katsotaan tarpeelliseksi, käytetään vain välttämättömiä merkkejä. Turhia liikennemerkkejä tulee välttää, sillä ne vähentävät liikennemerkkien yleistä uskottavuutta.

Liikenteen ohjaukseen käytetään vain tieliikenneasetuksen mukaisia liikennemerkkejä, jotta merkin viesti on aina yksiselitteinen ja ymmärrettävä. Tästä syystä tien läheisyydessä ei saa olla muita kilpiä, jotka muistuttavat liikennemerkkejä.

Tiemerkinnät

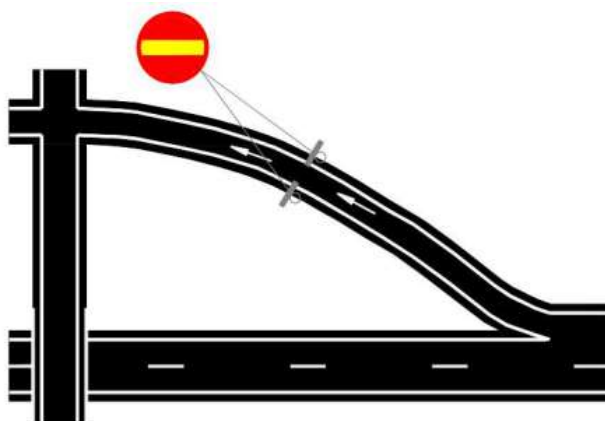
Tiemerkintöjä käytetään parantamaan liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta. Tiemerkinnöillä tarkoitetaan maalaamalla tai muilla menetelmillä tienpintaan tehtyjä merkintöjä, joita käytetään joko yksin tai yhdessä liikennemerkkien kanssa liikenteen ohjaamiseen. Tiemerkintöjen ja liikennemerkkien tulee aina olla sopusoinnussa keskenään. Merkintöjen taso määritellään tien merkityksen ja liikennemäärän mukaan. Tiemerkinnät jaetaan tien pituussuuntaisiin merkintöihin ja muihin tiemerkintöihin.

Moottoritien erkaantuvaa ramppia väärään suuntaan ajamisen ehkäiseminen viitoituksen, opastuksen ja tiemerkintäkeinoin

Väärän suunnan onnettomuuksien estämiskeinoja on etsitty ulkomaisista suunnitteluohjeista ja tutkimuksista. Löydetyt keinot voidaan jakaa neljään luokkaan: viitoitus, opastus ja tiemerkinnät, edellä mainittu ramppilittyvien muotoilu, fyysiset esteet sekä tiedotus. Suositeltavia väärään suuntaan ajamisen estämiskeinoja Suomessa ovat kielletty ajosuunta -merkkien toistaminen rampeilla noin 50 metrin etäisyydellä ensimmäisistä kielletty ajosuunta -merkeistä sekä reittiviitoituksen ja ajosuuntaa osoittavien nuolien selkeyden ja näkyvyyden varmistaminen.

Joissakin maissa rampeilla on käytetty myös normaalista poikkeavaa kielletty ajosuunta -merkkiä. Näiden on toivottu olevan normaalia merkkiä havainnollisempia. Suomessa muiden kuin yleisesti käytössä olevien merkkien käyttäminen vaatii kuitenkin kokeiluluvan Liikenne- ja viestintäministeriöstä. Lisäksi Wienin liikennemerkkien käyttöä ohjaavan sopimuksen mukaan tarkoitukseen, johon on jo olemassa yleisesti käytössä oleva liikennemerkki, ei saa käyttää muuta merkkiä. Tämän takia Suomessa suositellaan käytettäväksi normaalia kielletty ajosuunta -merkkiä. Merkin tehoa voidaan korostaa käyttämällä merkin pinnassa voimakkaasti heijastavaa materiaalia ja halkaisijaltaan normaalia suurempaa merkkiä.

Selkeillä ja hyväkuntoisilla tiemerkinnoillä on myös merkittävä vaikutus väärään suunnan onnettomuuksien estämisessä, sillä vaikka lumi talvella peittää tiemerkinnot, ovat ne näkyvissä suurimman osan vuodesta. Tiemerkinnohjetta on päivitetty viime vuosina ja siinä on esitetty ajokaistanuolimerkinnot käytön soveltamista rampeilla estämään osaltaan väärään suuntaan ajamista. Yksisuuntaiselle rampille voidaan siis merkitä oheisen kuvan mukaisesti yksi tai kaksi ajokaistanuolta kielletty ajosuunta -merkin yhteyteen, tehostamaan merkin vaikuttavuutta.

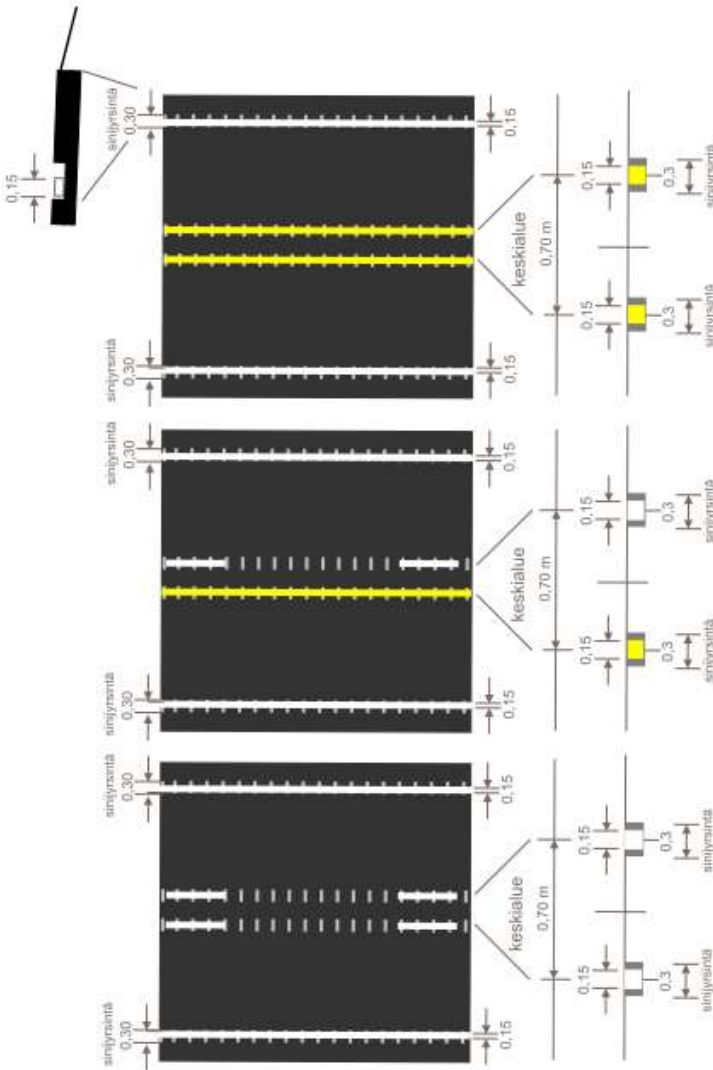


Leveä keskialue

Keskikaiteiden lisäksi leveällä keskialueen tiemerkinnoilla pyritään ehkäisemään kohtaamisonnettomuuksia. Vuonna 2009 Suomen maanteille toteutettiin ensimmäiset 1 m leveät keskialueen merkinnät. Kahdessa tuolloin toteutetussa kohteessa tehdyn tutkimuksen perusteella merkinnän tärkein vaikutus oli vastakkaisiin suuntiin kulkevien liikennevirtojen etäisyyden kasvu. Vaikutukset ajonopeuteen olivat vähäisiä. Autonkuljettajien palaute merkintätavasta oli pääasiassa myönteistä.

Vuonna 2011 leveän keskialueen merkintä toteutettiin kahteen uuteen kohteeseen. Näissä kohteissa leveän keskialueen tiemerkinnot oli seuraavan kuvan mukaisesti 0,7 m leveä, eli 0,3 m kapeampi kuin aiemmissa tutkimuskohteissa. Tämä kapeamman keskialueen ja kapeamman ajokaistan yhdistelmä johti siihen, että vastakkaisien liikennevirtojen etäisyys pysyi ennallaan, mutta ajonopeus aleni kahdessa tapauksessa neljästä. Pimeään aikaan nopeus laski kaikissa kohteissa, sillä pimeällä tiemerkinnot vaikuttavat eniten kuljettajan käyttäytymiseen, kun muu liikenneympäristö näkyy huonommin. Ohitusten määrä ei muuttunut. Syynä siihen, että vastakkaisien ajosuuntien välinen etäisyys ei kasvanut, saattaa olla aikaisempaa tutkimusta kapeamman keskialueen lisäksi se, että ajosuunnat olivat myös jo ennen merkintää varsin etäällä toisistaan verrattuna aikaisempaan tutkimukseen. Autoilijat suhtautuvat kuitenkin edelleen leveän keskialueen tiemerkinnoihin myönteisesti, kuten havaittiin jo ensimmäisten tutkimuskohteiden yhteydessä.

Lähde: Liikennevirasto, Mikko Räsänen



Vähintään metrin levyinen keskialue näyttää nykyarvioiden perusteella tehokkaammalta kohtausonnettomuuksien estämisessä kuin 0,7 m leveä keskialue. Jos 0,7 m leveää keskialuetta kokeillaan vielä muihin kohteisiin, kokeilukohteiksi on syytä valita teitä, joilla ajosuuntien etäisyys on pienempi kuin vuoden 2011 kokeilukohteissa ennen leveän keskialueen tiemerkinä. Tämänhetkisen tiedon perusteella vähintään metrin levyinen keskialue näyttää huomattavasti tehokkaammalta kohtausonnettomuuksien estäjältä ja siten suositeltavammalta ratkaisulta, vaikka tämä vähentääkin mahdollisia toteutuskohteita.

Suojatie ja pyörätien jatke

Erilaisten suojateiden tai pyörätien jatkeiden merkitsemisen lähtökohtana on kevyen liikenteen turvallisuus. Tieliikennelaissa suojatiellä tarkoitetaan jalkakulkijoiden käytettäväksi ajoradan, pyörätien tai raitiotien ylittämiseen tarkoitettua, liikennemerkillä tai tiemerkinä osoitettua tien osaa. Kaikki suojatiet merkitään sekä liikennemerkillä että tiemerkinä. Viime aikoina tieliikennelakiin on tullut lisäys pyörätien jatkeesta. Pyörätien jatke osoittaa tien osaa, joka on tarkoitettu pyöräilijöiden käytettäväksi ajoradan tai raitiotien ylittämiseen.

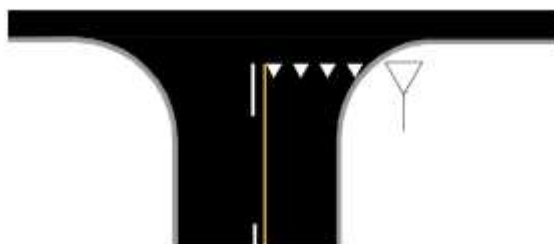
Pyörätien jatke merkitään kahdella valkoisella katkoviivalla. Merkinnällä osoitetaan pyörätieltä tulevalle polkupyöräilijälle ja mopoilijalle ajoradan ylityspaikka. Merkintää voidaan käyttää myös muissa polkupyöräilijälle ja mopoilijalle tarkoitetuissa ajoradan ylityspaikoissa. Jos pyörätien jatke merkitään suojatiemerkin rinnalle tai keskelle, suojatien puoleista katkoviivaa ei merkitä. Seuraavassa kuvassa on esimerkkejä suojatien ja pyörätien jatkeen merkinnästä rinnakkain.

nopeusrajoitus	vähimmäisleveys		
>50 km/h	≥2,0	2,0	≥2,0
≤50 km/h	≥1,25	1,0	≥1,25

nopeusrajoitus	vähimmäisleveys		
>50 km/h	≥2,0	2,0	0,5
≤50 km/h	≥1,25	1,0	≥1,25

Hainhampaat ja STOP-merkintä

STOP-merkin yhteydessä pysäytysviivaa käytetään aina, kun se teknisesti on mahdollista. Pysäytysviiva on yhtenäinen valkoinen tien poikkisuuntainen viiva. Sillä voidaan osoittaa paikka, jota ennen ajoneuvon on liikennemerkkin mukaisesti pysäytettävä. Pysäytysviivan lisäksi viime vuosina on enenevässä määrin alettu käyttämään väistämisviivaa eli ns. "hainhampaat" -merkintää. Väistämisviivan käytöstä on määritetty jopa tieliikennelaissa. Väistämisviivaa käytetään tehostamaan väistämisvelvollisuusmerkillä ilmoitettua väistämisvelvollisuutta, kun pysähtymiskohtaan hahmottaminen on vaikeaa, tai kun reunaviivan jatke ei määrittele riittävän selvästi pysähtymiskohtaa. Väistämisviiva on oheisen kuvan mukaisesti pienistä valkoisista kolmioista muodostuva tien poikkisuuntainen viiva.



Tasoristeykset

Tasoristeykset ovat usein vaaranpaikka niin jalankulkijalle, pyöräilijälle kuin autoilijallekin. Vaarallisimpia ovat suojaamattomat tasoristeykset, joissa maasto aiheuttaa näkemäesteitä ja odotustasanteet puuttuvat (radalle on jyrkkä nousu tai lasku). Usein edellä mainitut haitat ovat samassa tasoristeyksessä. Liikennevirasto poistaa tasoristeyksiä rataosilta, joissa tavoitteena on nostaa rataosan nopeutta. Tasoristeyksiä ei sallita radoille, joiden nopeus tulee olemaan yli 140 km/h. Myös rataosilla tai -osuuksilla, joissa rataan rakennetaan kaksoisraide tai kohtaamispaikka, joudutaan poistamaan tasoristeyksiä. Lisäksi Liikennevirasto poistaa tasoristeyksiä, joiden olosuhteet eivät salli turvallista ylittämistä. Puutteellisena olosuhteena pidetään mm. liian lyhyitä

näkemiä. Vuosittain poistetaan keskimäärin 100 tasoristeystä ja rakennetaan varoituslaitteet noin kymmeneen tasoristeyskseen.

Itävallassa on otettu käyttöön suojaamattomien tasoristeysten älykäs varoitusjärjestelmä. Järjestelmässä muuttuva liikennemerkki varoittaa autoilijaa suojaamattomasta tasoristeyksestä, kun järjestelmä tunnistaa saapuvan junan tai ajoneuvon. Järjestelmän LED-valojen ja tunnistusjärjestelmien energiankulutus on matala, minkä takia järjestelmä ei vaadi suuria rakennusinvestointeja, vaan järjestelmä voidaan toteuttaa patteristolla tai vaikka aurinkokennoenergialla.

6.5 Älyliikenne

Älyliikenne on oleellinen osa liikennejärjestelmää ja keskeinen elementti kansallisten liikennepoliittisten tavoitteiden saavuttamisessa. Suomen älyliikennestrategian tavoitteena vuonna 2020 älyliikenteen avulla on säästää tieliikenteessä vuosittain 50 ihmishenkeä, eikä kaupallisessa meri-, ilma- ja rautatieliikenteessä menetetä ihmishenkiä lainkaan.

Muuttuvat nopeusrajoitukset

Muuttuvat nopeusrajoitukset parantavat liikenteen turvallisuutta. Muuttavissa nopeusrajoitusjärjestelmissä nopeusrajoituksia muutetaan vallitsevien sää, keli tai liikennetietojen perusteella liikenneturvallisuuden ja -sujuvuuden parantamiseksi. Muuttuvilla nopeusrajoituksilla voidaan parantaa liikenneturvallisuutta esim. huonoissa keliolosuhteissa, ruuhkatilanteissa ja tieosuuksilla, joilla ajoittain liikkuu kevyttä liikennettä. Muuttavat nopeusrajoitukset mahdollistavat esimerkiksi kiinteitä nopeusrajoituksia joustavammin talvi- ja kesärajoitusten käyttöönottoa. Tosin muuttava nopeusrajoitusjärjestelmä mahdollistaa myös nopeusrajoituksen tilapäisen nostamisen esim. 100 km/h tiejaksoilla, joilla kiinteillä nopeusrajoituksilla sallittaisiin enintään 80 km/h. Osana järjestelmää voi olla muuttuvien nopeusrajoitusten lisäksi muuttuvia opasteita, joilla voidaan varoittaa esimerkiksi liukkaasta ajoradasta. Osa nykyajan järjestelmistä toimii automaattisesti suosituslaskentaan perustuen ja osa järjestelmistä ohjataan käsin, jolloin järjestelmän suosituslaskenta toimii päivystäjän päätöksenteon tukena.

Liikennevalot

Liikennevaloilla on ollut erittäin suuri merkitys tieliikenteen ohjauksessa ja tulee olemaan myös tulevaisuudessa. Liikennevalot ovat moniin muihin toimenpiteisiin verrattuna kustannustehokas keino parantaa tasoliittymän turvallisuutta ja turvata sivusuunnan sujuvuus ja laadukkaasti toteutettuna ilman, että pääsuunnan liikenteen sujuvuus heikkenee liikaa. Liikennevalojen ohjelmallisilla etuuksilla voidaan lyhentää liikennevaloista joukkoliikenteelle aiheutuvia viivytyksiä ja parantaa matka-ajan säännöllisyyttä, mikä lisää joukkoliikenteen kilpailukykyä. Etuuksilla voidaan nopeuttaa ja turvata myös hälytysajoneuvojen kulkua liikennevaloissa. Ruotsalaisen simulointitutkimuksen mukaan (Kronborg 2008) yhteenkytkettyjen liikennevalojen ajoitusten ja ohjauksen hienosäädön (ts. liikennevalojen liikennetekninen ylläpito) todetaan olevan kustannustehokkaampi kuin lähestulkoon minkään muun keinon viivytysten ja CO₂ -päästöjen vähentämisessä.

Liikennevalojen toteuttamiseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. liikennemäärien ja liikenteen suuntautumisen muutokset (alueen maankäyttö ja suuret pistemäiset muutokset esim. marketit), tienkäyttäjäpalautte, onnettomuudet, joukkoliikenteen (uudet linjat, linjamuutokset) ja hälytysajoneuvoliikenteen etuustarpeet, erillisten valojen liittäminen yhteenkytkentään sekä isompien investointihankkeiden vaikutukset. Suomessa kiireellisimpiä liikennevalo-ohjauksen kehittämistarpeita ovat mm. liikennevalojen valvonta- ja hallintajärjestelmien suunnitteluperiaatteet ja vaatimukset sekä kojeiden tiedonsiirron rajapintavaatimukset (valvonnan minimivaatimukset), joukkoliikenteen etuuksien yhtenäiset periaatteet, hälytysajoneuvoetuuksien yhtenäiset periaatteet ja toteutusmallit sekä kevyen liikenteen nykyistä parempi huomioiminen (ja ”etuudet”) liikennevaloissa.

Automaattivalvonta

Automaattinen nopeusvalvonta on yksi viime vuosien tehokkaimmista liikenneturvallisuustoimenpiteistä (Peltola & Rajamäki 2009, Erke ym. 2009, SafetyNet 2009, Grunnan ym. 2008, Kallberg 2006, Allsop 2010, Wilson ym. 2010). Automaattisesta nopeusvalvonnasta on saatu myönteisiä kokemuksia myös useista muista maista (mm. Iso-Britannia, Alankomaat, Itävalta, Italia, Tshekki, Ruotsi, Norja ja Ranska). Suomessa on kuitenkin monia automaattivalvonnan tehostamismahdollisuuksia, jotka ovat mm.: a) kiinteisiin kamera-paikkoihin perustuvaa pistemäistä nopeusvalvonnan laajentaminen, b) ottamalla käyttöön keskinopeuden mittaamiseen perustuva matkanopeusvalvonta, c) tehostamalla taajamien nopeusvalvontaa lisäämällä liikuteltavien kameroiden määrää sekä antamalla kunnille oikeus osallistua nopeusvalvontaan ja d) porrastamalla nopeusrajoituksen ylittämisestä määrättäviä rikesakkoja. Eräs kiperimmistä ongelmista Suomessa on kuitenkin poliisin resurssien riittämättömyys valvonnan suorittamiseen.

Älyliikenteen uudet tuulet

Tieto- ja viestintäteknologian kehittyminen parantaa älyliikenteen ratkaisujen ja palvelujen mahdollisuutta ratkaista mm. liikenneturvallisuusongelmia. Teknologisista trendeistä merkittävimpiä ovat mobiilien päätelaitteiden ja sovellusten määrän voimakas kasvu sekä jatkuva yhteys tietoliikenneverkkoon. Myös tietojen avaaminen, paikkatieto- ja navigointipalveluiden lisääntyminen ja informaation kohdennettu älykäs sisältö kiihdyttävät älyliikennemarkkinoiden kasvua.

Ajoneuvojen ja tieverkon välisellä kommunikoinnilla voidaan antaa kuljettajalle ajantasaista tietoa säästä, keliolosuhteista ja liikenteen tapahtumista. Ajoneuvot viestittävät omat havaintonsa taustajärjestelmään, joka analysoi tiedon ja välittää sen muille liikenteessä oleville ajoneuvoille ja varoittaa kuljettajaa onnettomuusriskistä. Kaistavahdit, jalankulkijoiden tunnistuslaitteet ja muut kuljettajien tukijärjestelmät tähtäävät liikenneturvallisuuden parantamiseen. Yhteistoiminnallinen ajaminen (cooperative traffic), jossa ajoneuvot ja tieverkoston järjestelmät kommunikoivat ja jakavat tietoa keskenään, yleistyy ja sen arvioidaan tulevan lähivuosina (2014-2030) osaksi päivittäistä liikennettä.

Myös infrastruktuurin älykkäitä ratkaisuja kehitetään jatkuvasti eri puolilla maailmaa. Esimerkiksi Ruotsissa on kehitteillä järjestelmä, jonka avulla parannetaan kevyen liikenteen ja bussiliikenteen turvallisuutta bussipysäkkien

ympäristössä vilkkaasti liikennöityjen väylien varrella. Järjestelmä varoittaa niin bussikuljettajaa kuin muuta liikennettä, jos paljon jalankulkijoita on liikkumassa pysäkille tai pysäkiltä. Lisäksi bussien liittyminen pysäkiltä liikenteeseen helpottuu järjestelmän myötä.

6.6 Tunnelit

Tietunneleita koskee Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2004/54/EY Euroopan laajuisen tieverkon tunnelien turvallisuutta koskevista vähimmäisvaatimuksista (29.4.2004). Tietunnelidirektiivi on implementoitu Suomen kansallisiin säädöksiin Liikennevirastoa koskevaan lakiin, maantielakiin sekä tieliikennelakiin ja -asetukseen sisällytetyin säädöksiin sekä Liikenneviraston maantielain perusteella antamin määräyksin ja ohjein. Direktiivin hallinnolliset menettelyt ja tekniset vaatimukset koskevat vain TERN - verkon yli 500 m pitkiä tunneleita ja ne ovat sitovia. Muihin tunneleihin direktiivin menettelyitä käytetään soveltuvien osin. Tietunnelin tulee täyttää säädetyt vähimmäisvaatimukset turvallisuuden osalta. Turvallisuusvaatimuksia on useille eri tekijöille.

Tietunnelin turvallisuuteen vaikuttavat, sitä parantavat ja ylläpitävät seikat ke-
rätään turvallisuusasiakirjoihin ja niitä ylläpidetään jatkuvasti. Asiakirjat laadi-
taan suunnitteluvaiheessa, käyttöönottovaiheessa ja käyttövaiheessa. Turval-
lisuusasiakirjoissa kuvataan tienkäyttäjien turvallisuuden takaamiseksi tarvit-
tavat ennalta ehkäisevät toimet sekä turvallisuustoimet kuten evakuointi, pa-
lotekninen turvallisuus jne, sekä huomioidaan erityisesti liikuntarajoitteiset ja
henkilöt, joiden toimintakyky on alentunut, reitin luonne, tunnelirakenteen omi-
naisuudet, tunnelin ympäristö, liikenteen luonne ja pelastuspalveluiden toi-
minta-ala.

Tieturvallisuusarvioinnissa otetaan kantaa tunnelin tieturvallisuuteen, kulkee-
han itse tie tunnelin läpi. Muut tunneliturvallisuuteen liittyvät asiat kootaan em.
turvallisuusasiakirjoihin. Tieturvallisuusarvioinnissa huomio kiinnittyy yleensä
tunnelin suuaukon ja liittymän väliseen riittävään etäisyyteen, läheisen erita-
soliittymän ramppijärjestelyihin, jotka saattavat ulottua tunneliin asti, törmäys-
turvallisuuteen, kaideratkaisuihin ja opastukseen sekä tunnelin läheisyydessä
että itse tunnelissa. Lisäksi arvioinnissa kiinnitetään huomiota näkemiin ja eri-
tyisesti tunnelin suuaukon turvallisuuteen kuten törmäysturvallisuus ja häikäi-
syvaara. Arvioinnissa kannattaa myös käydä läpi tunnelin oletetut, tyypillisim-
mät vaara- ja onnettomuustilanteet ja tarkastetaan, että niihin on reagoitu riit-
tävillä toimenpiteillä.

Lähdeluettelo

Ahloth Jenni & Pöllänen Markus (2011) Liikenneturvallisuus, Opetusmoniste. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenteen tutkimuskeskus Verne

Automaattisen nopeusvalvonnan tehostamisen mahdollisuudet, Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma, LINTU-julkaisu 5/2011

Euroopan laajuisen tieverkon tarkastelu, Suomen turvallisuusluokittelu 2013, Harri Peltola, VTT:n julkaisu 2013

Evaluering af trafikikkerhedsrevision i Danmark, Transporøkonomisk institut 2013, Norge

Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan. (part of Deliverable 2.2), www.mobilityplans.eu, 2011.

Handbok för Trafiksäkerhetsgranskning och Trafiksäkerhetsinspektion, Trafikverket, Sverige, Remissversion 0.9, 2013

Hernetkoski Kati, Katila Ari, Laapotti Sirkku, Lammi Antero ja Keskinen Esko (2007) Kuljettajien sosiaaliset taidot liikenteessä. Mitä ovat kuljettajan sosiaaliset taidot, miten ne kehittyvät ja miten ne ovat yhteydessä liikenneturvallisuuteen. LINTU-julkaisu 4/2007

Häkkinen Sauli & Luoma Juha (1991) Liikennepsykologia. Otatieto.

Internetix/Ismo Elo/Käyttöfysiikka Oy 1997 Luettu 18.11.2013

Keskikaiteen toteutettavuus nykyisille teille, Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma, LINTU-julkaisu 1/2009

Kevyen liikenteen turvallisuus taajamissa – Jalankulun ja pyöräilyn kuolonkolarien vähentäminen liikennejärjestelyjä kehittämällä, Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma, LINTU-julkaisu 2/2010

Krech David, Crutchfield Richard S., Livson Norman, Wilson William A. Jr & Parducci Allen (1982) Elements of psychology. New York.

Leveän keskialueen tiemerkinän liikenneturvallisuusvaikutukset, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä, 60/2011

Liikenneturvallisuus, opintomoniste, Jenni Ahloth, Markus Pöllänen, Tampereen teknillinen Yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne, 2011

Maanteiden liikennevalojen valtakunnalliset kehitystarpeet, esiselvitys Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä, 1/2013

Moottoritietä väärään suuntaan, yleisyys, syyt ja estämiskeinot, Tiehallinnon (Liikenneviraston) selvityksiä 24/2003

Mopon paikka liikenneympäristössä, Liikenneviraston ohjeita, 1/2013

Nopeusrajoitukset 16.12.2009, Tiehallinnon (Liikenneviraston) ohjeita, TIEH 2100063-v-09

Pyöräliikenteen verkkotason suunnitteluperiaatteet, Kaupunkisuunnitteluvirasto, Liikennesuunnitteluosasto, Helsinki, 13.5.2011

Sagberg Fridulv (2004) Kuljettajiin vaikuttaminen liikenneympäristön suunnittelulla. Tiehallinnon selvityksiä 58/2004

Suojateiden maanteille rakentamisen periaatteet, Uudenmaan, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskukset, ELY-keskusten raportteja 16/2013

Suojateiden turvallisuus, Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma, LINTU-julkaisuja 7A/2007

Suunnitelmien liikenneturvallisuustarkastus, Suunnittelu- ja toteutusvaiheen ohjaus, TIEH 2100017-02, Tiehallinto 2002

Suunnitelmien liikenneturvallisuustarkastus, Tarkastajan opas, Tiehallinnon selvityksiä 18/2003, Tiehallinto 2003

Suunnitelmien liikenneturvallisuustarkastus, Nykytila- ja taustaselvitys 2007, Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 1/2008, Tiehallinto 2008

Tiehankkeiden turvallisuusauditointi, Liikenneviraston ohjeita 19/2012, 10.12.2012

Tiehankkeiden turvallisuusauditointi, Autoilijoiden (tarkastajien) pätevyysvaatimukset, Liikenneviraston ohje 10.12.2012

Tiemerkinnät, Suunnittelu- ja toteuttamisvaiheen ohjaus, Liikenneviraston ohjeita XX/2011 (luonnos)

Liikenneonnettomuudet maanteilla vuonna 2012, Liikennevirasto tilastoja 8/2013

Tavoitteet todeksi. Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014. Liikenne- ja viestintäministeriö. 2012 (raportti ja taustaraportti)

Tieliikenneonnettomuudet, Vuosiraportit, Tilastokeskus ja Liikenneturva

Tietunnelien hallinnointi ja turvallisuutta koskevat määräykset ja ohjeet, Tiehallinnon (Liikenneviraston) ohjeita, 31.12.2007

Tieturva 2. Tiellä tehtävien töiden turvallisuuskoulutus, vastuuhenkilöiden oppikirja. Liikenneviraston oppaita 3/2012

Tieturvallisuusdirektiivin (2008/96/EY) täytäntöönpano ja soveltamista koskevat määräykset, Liikenneviraston määräys 10.12.2012

Trafiksikkerhedsrevision og – inspection, Håndbok, Anlæg og planlægning, Vejregler 2011, Danmark

LÄHDELUETTELO

Trafiksikkerhedsprincipper, Håndbok, Anlæg og planlægning, Vejregler 2011, Danmark

Trafikksikkerhetsrevisjoner- og inspeksjoner, Veiledning, Håndbok 222, Statens Vegvesen 2005, Norge

Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä, Tiehallinnon (Liikenneviraston) ohjeita TIEH 2000006-v-03

Linkkejä liikenneturvallisuuslähteisiin:

Euroopan unionin liikenne ja liikkuminen- sivusto: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/home_en

Liikenneturva: www.liikenneturva.fi

Liikenne- ja viestintäministeriö: www.mintc.fi

Väylävirasto: www.vaylavirasto.fi

Väyläviraston tunneliturvallisuussivusto: <https://vayla.fi/tieverkko/turvallisuus/tunneliturvallisuus#.XH07BOR7I2Q>

Väyläviraston "Turvallisuus tieliikenteessä"-sivusto: <https://vayla.fi/tieverkko/turvallisuus#.XH07WeR7I2Q>

Liikenne ja viestintävirasto: www.traficom.fi

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus: www.ely-keskus.fi

Autoliitto: www.autoliitto.fi

Suomen Autokoululiitto: www.autokoululiitto.fi

Liikennevakuutuskeskus: <https://www.lvk.fi/>

EU:n liikenneturvallisuussivusto: www.erso.eu

ETSC (European traffic safety council) <http://www.etsc.eu>

Poliisin liikenneturvallisuussivut: <https://www.poliisi.fi/liikenneturvallisuus>

DESTIA

Destia Oy

Puhelin (vaihde) 020 444 11

Faksi 020 444 2297

www.destia.fi

etunimi.sukunimi@destia.fi

RAMBOLL

Ramboll Oy

Puhelin (vaihde) 020 755 611

Fax 020 755 6201

www.ramboll.fi

etunimi.sukunimi@ramboll.fi