



Ääniopastuksen periaatteet liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä

Helsinki

Sisällysluettelo

Johdanto	3
Lukijalle	3
Termit/käsitteet	4
Työn taustat ja tavoitteet	6
Tausta	6
Tavoitteet	9
Lähtötietojen kartoitus	10
Tutkimusmenetelmät	11
Nykyiset suunnitteluohjeet	11
Helsingin ääniopastuksen nykytila liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä	13
Esteettömyyden erikoistason tavoiteverkko	13
Esteettömyyden perustason tavoiteverkko	13
Tutkimus	14
Kirjallisuuskatsaus	14
Haastattelututkimus	20
Älyteknologian mahdollisuudet	21
Helsingin ääniopastuksen periaatteet	23
Lähtökohdat	23
Suojatieylitystyytit	27
Periaatteet yksiosaiseen suojatieylitykseen	29
Periaatteet kaksiosaiseen suojatieylitykseen	32
Periaatteet kolmiosaiseen suojatieylitykseen	36
Ääniopastuksen risteyskohtaiset päivitystarpeet	39
Toteuttamismahdollisuudet	39
Rakentamiskustannukset	40
Toteutusaikataulu	41
Uudet teknologiat	41
Johtopäätökset	43
Lähteet	44
Liitteet	45
Liite 1: Haastattelutilaisuuden ennakkokysymykset	45
Liite 2: Koontitaulukko (Excel)	45

Johdanto

Lukijalle

Tässä ohjetyössä käsitellään liikennevalo-ohjattujen risteysten ääniopastuksen periaatteita ja siihen liittyviä suunnitteluratkaisuja. Liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä kaikki näkevät käyttäjät ohjataan liikennevalo-opastimilla, kun taas näkövammaiset liikkujat turvautuvat ääniopastukseen, mikäli sellainen on risteykseen toteutettu. Perinteisesti Helsingissä ääniopastus on esitetty vain paikkoihin, joissa sen tarve on erityisesti korostunut esim. ääniopastus on asennettu yleensä vähintään yhdelle pääkadun ylittävälle suojatielle. Tässä ohjetyössä on täsmennetty ääniopastuksen suunnitteluratkaisuja ja käytön periaatteita sekä esitetty näkemyksiä tulevien vuosien kehitysmahdollisuuksista.

Tämä ohjetyö käsittelee myös ääniopastuksen haasteita, ja nykyisiin ratkaisuihin johtaneita periaatteita ja käytäntöjä. Näkövammaisten edunvalvontajärjestöjen edustajat ovat korostaneet liikennevalo-ohjattujen suojateiden ääniopastuksen päivitystarpeita.

Ääniopastuksella on tärkeä rooli rakennetun ympäristön esteettömyyden näkökulmasta, sillä sen tehtävänä on mahdollistaa näkövammaiselle liikkujalle kadun ylittäminen turvallisesti ja sujuvasti. Ohjetyön tavoitteena on helpottaa ja täydentää liikennevalosuunnittelua, sillä Helsingin kaupungilla ei ole ollut aiemmin kirjattua suunnitteluohjeistusta ääniopastuksen toteutustavoista. Tähän asti ääniopastuksen suunnittelua ovat ohjanneet kaupungin sisäiset periaatteet. Lisäksi ohjetyössä esitetyt suunnitteluratkaisut edesauttavat tilatarpeiden ymmärtämistä katusuunnittelun parissa työskentelevien osalta.

Tämän ohjetyön raportti on laadittu kevään 2024 aikana voimassa olleiden tietojen perusteella.

Termit/käsitteet

Esteettömyyden perustaso	Esteettömän ympäristön laatutaso, joka täyttää lain tarkoittaman esteettömyyden vaatimukset kaikille käyttäjille hyvin toimivasta rakennetusta ympäristöstä.
Esteettömyyden erikoistaso	Esteettömän ympäristön perustasoa korkeampi laatutaso, joka huomioi eri käyttäjäryhmien erityistarpeita perustason vaatimuksia laajemmin, esimerkiksi näkövammaisten henkilöiden kulkemisen ohjaamisessa.
Jalankulkija	Jalan, suksilla, luistimilla tai vastaavilla välineillä liikkuva ja potkukelkan, lastenvaunujen, leikkiajoneuvon, pyörätuolin, jalankulkua avustavan tai korvaavan liikkumisvälineen tai vastaavan laitteen käyttäjä taikka polkupyörän tai mopon taluttaja (TLL 2 §).
Jalankulkijan odotustila	Risteyksessä jalankulkijalle varattu paikka, joka sijaitsee pyörätien ja ajoradan välissä.
Jalankulkijaopastin	Jalankulku ylityksen ohjaamiseen tarkoitettu opastin, jossa on kaksi valoaukkoa (punainen ja vihreä), joissa molemmissa on jalankulkijakuvio.
Keskikoroke	Ajoradalla sijaitseva korotettu keski- tai kanavointisaareke, joka ohjaa tai erottaa liikennevirtoja.
Koputussummeri tai kotelosummeri	Ääniopastimella varustettu kotelo ilman painonappia (ääniopastin). Yleensä tuottaa koputtavan äänimerkin. Myös nakuttavalla äänellä tarkoitetaan koputtavaa äänimerkkiä.
Kävelijä	Henkilö, joka liikkuu omilla jaloillaan kävellen, joko itsenäisesti tai tarvittaessa avustettuna.
LIVASU	Väyläviraston julkaisema ohje maanteiden liikennevalojen suunnittelusta.
Näkövammainen	Näkövammainen henkilö, joka on heikkonäköinen tai sokea. Näkövammaiseksi ei luokitella ihmistä, jonka näkökyky voidaan korjata normaaliksi silmälaseilla tai jos toisessa silmässä on normaali näkö.
Opastin	Opastimen avulla näytetään eri opastinkuvat (mm. vihreä tai punainen valopaste) osatulosuuntien liikenteelle.
Opastinsummeri, Ops	Äänimerkin antava kaiutin, joka sijaitsee jalankulkijaopastimessa (ääniopastin). Yleensä tuottaa piippaavan äänimerkin.
Painonappi	Jalankulkijoille tarkoitettu nappi, jota painamalla tehdään liikennevaloille vihreän valon pyyntö ylitystä varten.
Painonappisummeri	Kaiuttimella ja painonapilla varustettu kotelo (ääniopastin).
Suojatieylitys	Suojatienä toteutettu ylitys
SuRaKu-projekti	Julkisten ulkoalueiden esteettömyysratkaisujen ja -ohjeiden kehittämisprojekti vuosina 2003-2005
Taktiilinen	Tuntoaistiin perustuva, kosketeltava, tunnusteltava ja luettava kohokuvio. Esim. pistekirjoitusta luetaan taktiilisesti sormin tunnustelemalla.
Tyypipiirustus	Tyypipiirustukset toimivat visuaalisina suunnitteluohjeina, jotka tarjoavat suunnittelijoille valmiita malliratkaisuja. Malleja voidaan hyödyntää sellaisenaan tai muokata niitä tapauskohtaisesti. Tyypipiirustuksilla esitellään tyypillisiä ja suositeltavia suunnitteluratkaisuja ja -periaatteita.

Ylityksen osa	Suojatien osa, joita voi olla yksi tai useampi yhdessä ylityksessä.
Ylitys	Suojatie tai ylityspaikka.
Äänikäytävä	Ääniopastimilla ohjattava ”kulkuväylä”, jota näkövammaisen seuraa ja havainnoi kuuloaistinsa avulla.
Äänimajakka	Liikennevalo-ohjaamattomaan suojatieylitykseen asennettava ääniopastin. Äänimajakka ei kerro milloin ylittäminen on turvallista, vaan kertoo mistä suojatieylitys alkaa ja mihin päättyy.
Ääniopastin	Yleinen termi äänimerkin antavasta laitteesta.
Ääniopastus	Ääniopastus liikennevalo-ohjatussa suojatieylityksessä on ensisijaisesti tarkoitettu näkövammaisille liikkujille. Ääniopastuksesta hyötyvät kuitenkin myös muut käyttäjäryhmät, kuten muistisairaat, lapset ja kehitysvammaiset.

Työn taustat ja tavoitteet

Tausta

Helsingin katuverkolla sijaitsee n. 460 liikennevalo-ohjattua risteystä ja erillisesti liikennevalo-ohjattua suojatietä (ts. suojatievalot), joissa on yksi tai useampi kadun ylitys (ylityksellä tarkoitetaan tässä ohjetyössä ensisijaisesti suojatieylityksiä). Näistä risteyksistä noin 60 prosentissa ääniopastus on toteutettu vähintään yhdelle suojatielle. Jos tarkastellaan liikennevalo-ohjattujen suojateiden yhteismäärää, on noin joka kolmannessa Helsingin 1180 liikennevalo-ohjatusta suojatiestä toteutettu ääniopastus.

Liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä ääniopastus on yleensä asennettu vähintään yhdelle katuhierarkian korkean luokituksen mukaiselle suojatielle, kuten pääkadun ja alueellisen kokoojakadun ylittävälle suojatielle. Lisäksi on otettu huomioon joukkoliikenteen pysäkkien sijainnit. Helsingin kaupunki on tehnyt vuosien ajan yhteistyötä *Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaiset ry* sekä *Näkövammaisten liiton* kanssa, pyrkien lisäämään ääniopastusta heidän sekä yksittäisten kaupunkilaisten toivomiin kohteisiin.

Helsingin kaupunki aloitti järjestelmällisesti edistää esteettömyyttä *Helsinki kaikille* -projektilla vuonna 2002, laatiessaan mm. esteettömyyteen liittyviä kriteerejä, suunnitteluohjeistuksia ja periaatteita. Kaupunginhallituksessa 14. marraskuuta 2005 hyväksytty esteettömyyssuunnitelma vuosille 2005–2010 on ollut esteettömän Helsingin lähtökohtana.

Vuonna 2012 kaupunginjohtaja perusti esteettömyysasioiden neuvottelukunnan, joka laati ensimmäiset esteettömyyslinjaukset, näitä on myöhemmin päivitetty. Viimeisimmät linjaukset on esitetty tavoiteltaviksi vuosille 2022–2025 (päivitetty vuonna 2022). Lisäksi vuonna 2023 päivitettiin esteettömän reitistön tavoitetason reitistö ja alueet *Paikkatietovipunen*-palvelussa.

Linjaus / toimenpide	Aikataulu	Vastuutaho	Mittari
Liikenteen valo-opastus suunnitellaan esteettömyysnäkökohdat huomioon ottaen.	Voimassa oleva linjaus	Kaupunkiympäristön toimiala liikenne- ja katusuunnittelu	Ääniopastettujen risteysten määrä % / kaikki risteykset.
Erikoistason kohteiden lähimmillä suojateilla pyritään mitoittamaan ylitykseen käytettävissä oleva aika siten, että jalankulkija ehtii mitoitusnopeudella 0,8m/s koko kadun yli tai ellei tämä ole mahdollista, vähintään seuraavalle riittävän leveälle keskisaarekkeelle.	Jatkuvaa toimintaa	Kaupunkiympäristön toimiala liikenne- ja katusuunnittelu	Pitkän vihreän suojateiden määrä %.

Kuva 1. Helsingin kaupungin esteettömyyslinjauksia, joilla on vaikutusta liikennevalojen ääniopastuksen suunnitteluun (Helsingin kaupungin esteettömyyslinjaukset 2022–2025)

Esteettömyyteen liittyvä lainsäädäntö on muuttunut vuoden 2012 jälkeen, ja monet silloin laadituista linjauksista ovat nykyisin osa normaalia toimintaa. Esteettömyystavoitteisiin liittyen liikennevalo-ohjattujen risteyksien ääniopastuksen laajentaminen ja periaatteiden laatiminen on tämän ohjetyön kirjoittamishetkellä ajankohtaista.

Ääniopastuksen lisääminen nykyisille liikennevalo-ohjatuille suojateille voi osassa kohteita onnistua helposti, mutta myös olla monissa kohteissa haastavaa. Ääniopastus on toteutettava siten, että suojatieylityksessä näkövammaiselle ei synny epäselvyyttä siitä, mitä risteuksen suojatieylitystä tai sen osaa ääni opastaa. Ääniopastuksen toteuttaminen tämän ohjetyön periaatteiden mukaisesti ei aina ole mahdollista nykyisiin liikennevalopylväisiin. Ääniopastuksen lisääminen edellyttää usein pylvässiirtoja tai uusien pylväiden asentamisen, kaapeloinnin ja kytkentöjen muutostöitä sekä ohjelmoinnin tarkistamista.

Uusien pylväiden lisääminen ei aina ole mahdollista, jos niille ei käytettävissä olevasta katutilasta löydy sopivaa paikkaa siten, että myös kunnossapitokaluston operoinnille jäisi riittävästi tilaa. Katuremonttien ja uudisrakentamisen yhteydessä tehtävien saneerausten ja uusien kohteiden rakentamisen yhteydessä on pyritty varmistamaan edellytykset ääniopastuksen toteutukselle. Tiiviisti rakennetun kaupungin liikennevalo-ohjattujen risteysten välittömässä läheisyydessä on usein asuintaloja. Asukkaiden palautteiden perusteella ääniopastuksesta voi aiheutua paikallisesti meluhaittaa varsinkin kesällä, kun asuintaloissa pidetään ikkunoita auki.

Ääniopastimien äänenvoimakkuutta voidaan säätää automaattisesti ympäristön melutason mukaan. Ääni tulee kuitenkin olla kuultavissa myös vähäliikenteisenä aikana, kuten yöllä. Yöllä ääniopastuksen hiljentämisen mahdollisuus on herättänyt keskustelua, mutta se on ristiriidassa näkövammaisten liikkumistarpeiden kanssa. Näkövammaiset jalankulkijat liikkuvat yhtä lailla yöllä kuin päivällä, aivan kuten näkevätkin jalankulkijat.

Kaikkien nykyisten liikennevalo-ohjattujen suojateiden varustaminen ääniopastuksella tämän ohjetyön periaatteiden mukaisesti on arvioitu kustantavan n. 3 miljoonaa euroa. Risteyskohtaista kustannusarviota on mahdollista tarkentaa risteyskohtaisen suunnittelun yhteydessä, jolloin selviää tarvittavien rakentamistöiden laajuus. Kaikissa risteyksissä pylväiden lisääminen tai siirtäminen turvallisen ja ohjeistuksen mukaisen ääniopastuksen edellyttämiin paikkoihin ei todennäköisesti tilan puutteen vuoksi ole mahdollista. Kustannuksia pohdittaessa on hyvä huomioida myös, että ääniopastimien määrän lisääminen kasvattaa myös ylläpitokustannuksia.

Näkövammaisen liikkujan esteettömyys

Esteettömyys kattaa laajasti ihmisten monimuotoisuuden huomioimisen rakennetun ympäristön suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa. Kun rakennetut ympäristöt ovat esteettömiä ja niihin liittyvät palvelut helposti saavutettavissa, käytettävät välineet sopivia ja tiedon saanti esteetöntä, varmistetaan kaikille mahdollisuus tasavertaiseen osallisuuteen. (Invalidiliitto, 2024)

Infrastruktuurin suunnittelussa esteettömyys voi tarkoittaa esimerkiksi katutilan suunnitteluratkaisuja, jotka huomioivat näkövammaisten liikkujien tarpeet katurakenteiden osalta. Tämä kattaa myös muut käyttäjäryhmät, kuten pyörätuolinkäyttäjät, joille madalletut reunakivet ovat liikkumisen kannalta tärkeitä yksityiskohtia. Lisäksi joukkoliikennepysäkkien luiskien pituuskaltevuudelle on määrätty tarkat arvot, jotta pyörätuolinkäyttäjän esteettömyysvaatimukset voidaan täyttää. Pituuskaltevuuden vaatimukset eivät kuitenkaan yleensä suoraan korreloi näkövammaisten liikkumisen tarpeisiin.

Näkövammaisen esteettömyys liikennevalosuunnittelussa otetaan huomioon mm. ohjaamalla hänet odotustilaan sijoittamalla painonappi selkeästi saavutettavaan sijaintiin (ns. käden ulottuville). Painonapin tarkka sijoittelu on perusteltua myös muiden esteettömyyttä tarvitsevien käyttäjäryhmien, kuten pyörätuolinkäyttäjien kannalta. Kuvassa 2 esitetty painonapin sijoittelu voi äkkiseltään vaikuttaa toimivalta, mutta on käytön kannalta huonosti sijoitettu. Painonapit ovat sijoitettu liian kauas suojatien reunasta, mikä heikentää niiden saavutettavuutta. Varsinkin pyörätuolinkäyttäjille, kyynärsauvakävelijöille ja näkövammaisille on erityisen haastavaa kurottaa keskikorokkeen painonapille, koska se ei ole sijoitettu käden ulottuudelle. Lisäksi pyörätuolinkäyttäjien etenemisvauhti on hitaampaa kuin kävelijöillä, joten heidän joutumisensa keskikorokkeen odotustilaan on todennäköisempää.



Kuva 2. Käytön kannalta huonosti sijoitetut painonapit (Nazarov, 2024)

Ääniopastuksessa on ensisijaisen tärkeää, että äännet kantautuvat selkeästi ja mahdollistavat tulevan suojatieylityksen suunnan tunnistamisen. Ääniopastuksen lisäksi näkövammaisten palvelutasoa voidaan parantaa painonappi- ja kotelosummerien kylkeen sijoitettavalla kohokuviolla. Kohokuviosta luetaan suojatieylityksen saarekkeiden lukumäärä, kaistojen lukumäärä ja kulkusuunta.

Katutilan suunnittelussa sijoitettavat jalankulkijoiden odotustilat ovat odotuspaikkoja, jotka on tarkoitettu suojaamaan käyttäjiä muilta liikennemuodoilta esim. autoilijoilta, raitiovaunuilta ja/tai pyöräilijöiltä. Ne tarjoavat tilan, jossa jalankulkija voi rauhassa tarkkailla ympäristöä ja odottaa vuoroaan kadun ylittämiseen, olipa kyseessä sitten liikennevalo-ohjattu tai -ohjaamaton risteys. Odotustilan suunnittelussa on tärkeä huomioida myös odottajan riittävä näkyminen muille tienkäyttäjille.

Jalankulkijan odotustilan ja liikennevalo-ohjauksen ääniopastuksen tarve korostuu erityisesti näkövammaisille, jotka eivät voi havainnoida ainoastaan opastimilla toimivia liikennevaloja, vaan heidän on turvauduttava ääniopastukseen. Tyypipiirustusten ja katutilaohjeistuksien mukaisesti suunnitellut jalankulkijan odotustilat korostuvat näkövammaisten

liikkumisturvallisuudessa; niissä on oltava mahdollisuus odottaa ylittämisen vuoroa ilman konfliktia muun liikennemuodon kanssa.

Ääniopastus liikennevalo-ohjatussa suojatieylityksessä lisää turvallisuuden ja sujuvuuden tunnetta. Jos liikennevalo-ohjatussa suojatieylityksessä ei ole toteutettu ääniopastusta, on todennäköistä, että näkövammaisen siirtyä seuraavaan suojatieylitykseen, jossa ääniopastus on toteutettu tai ylittäminen muilta osin herättää turvallisuuden tunnetta (esim. äänimajakalla, kts. luku **Termit/käsitteet**).

Tavoitteet

Helsingin kaupunki on päivittänyt esteettömyyden erikoistason ja perustason reitistön koko kaupungin alueella vuonna 2023 (kts. alaluku **Helsingin kaupungin esteettömän tavoiteverkon päivitystyö**). Esteettömien reittien eri tavoitetasot on otettu huomioon ohjetyössä esitettyjen ääniopastuksen suunnitteluperiaatteiden laadinnassa. Lisäksi muut tekijät, kuten joukkoliikenteen pysäkit ja katuverkon hierarkian luokittelu, voivat vaikuttaa ääniopastuksen toteutusperiaatteisiin.

Ohjetyön tavoitteena oli laatia suunnitteluperiaatteet ja ohjeistus, joiden pohjalta ääniopastus on mahdollista toteuttaa yhdenmukaisesti liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä. Ohjetyö tehtiin vuorovaikutuksessa näkövammaisten edunvalvontajärjestöjen edustajien kanssa. Vuorovaikutustyöhön kuului sähköpostikyselyt ja haastattelutilaisuuden järjestäminen. Ohjetyössä kartoitettiin myös ääniopastuksen nykytila. Nykytilanteen kartoituksen pohjalta ohjetyössä esitetään parannustoimenpiteet nykyisiin liikennevalo-ohjattuihin risteyskohtiin. Parannustoimenpiteet esitettiin nykyisiin liikennevalosuunnitelmiin, jonka jälkeen laadittiin koontitaulukko. Koontitaulukosta voi tarkastella risteyskohtaiset päivitystarpeet. Tässä ohjetyössä ei käsitellä osittaisia liikennevalo-ohjauksia (esim. VAROVA tai kaksiaukkoinen punakeltainen).

Ohjetyön ensisijaiset tavoitteet ja tehtävät:

- Ääniopastuksen suunnitteluperiaatteiden laadinta
 - Ääniopastus toteutetaan jatkossa liikennevalo-ohjattuihin risteyskohtiin esitettyjen periaatteiden mukaisesti
 - Periaatekuvat ääniopastimien sijoittamisesta suojatieylityksissä (yksi- ja moniosaiset suojatieylitykset)
- Selvittää ääniopastuksen toteuttamismahdollisuudet esteettömyyden erikoistason reitistön liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä.
- Nykytilanteen kartoitus ja päivitystarpeet:
 - Ääniopastimien sijoittaminen luonnostelemalla nykyisiin liikennevalosuunnitelmiin ja risteyskohtiin kohteissa, jotka sijaitsevat esteettömyyden tavoiteverkolla
 - Koontitaulukko excel-muodossa risteyskohtaisien päivitystarpeiden realisointia varten
 - Risteyskohtaisen tai erillisesti liikennevalo-ohjatun suojatien sijainti ja risteysnumero
 - Risteyskohtaisien suojatieylitysten määrä ja niiden tyypit (ylitysosien määrä)
 - Päivitystarpeiden rakentamiskustannukset risteyskohtaisesti
 - Liikennevalojen ohjelmoinnin tarpeet risteyskohtaisesti
 - Nykyisten ääniopastettujen ylitysten lukumäärä

- Parannustoimenpiteiden esitys
- Toteutusaikataulu
- Tutkia älytekniikan mahdollisuudet ääniopastuksen kehittämisessä

Lähtötietojen kartoitus

Lähtötietoina on ohjetyössä hyödynnetty mm. seuraavaa materiaalia:

- Liikennevalosuunnitelmat risteyksistä, jotka osuvat Helsingin esteettömyyden erikois- ja perustason tavoiteverkolle
- Erikois- ja perustason esteettömyyskartan paikkatietoaineistona (QGIS ja PowerPoint muodossa)
- Liikennevaloristeykset kartalla paikkatietoaineistona (QGIS muodossa)
- Helsingin kaupunkiympäristön toimialan katusuunnitteluun liittyvä ohjeet ja mallit

Helsingin kaupungin esteettömän tavoiteverkon päivitystyö

Helsingin kaupunki on laatinut *'Esteettömän reitistön päivitystyö'* projektisuunnitelman, jonka tarkoituksena oli tarkistaa ja päivittää *Paikkatietovipusessa* olevat esteettömyyden tavoiteverkon nykytila. Edellisen kerran tavoitetasoja määriteltiin yli kymmenen vuotta sitten. Päivitystyön pitkän aikavälin tavoitteena oli saada määriteltyjen esteettömyyden erikoistason reittien ja alueiden rinnalle tieto jo toteutuneista reiteistä.

Päivitystyössä tarkasteltiin erikois- ja perustason tavoiteverkon kriteereitä, jotka määriteltiin valtakunnallisessa SuRaKu-projektissa. Näitä kriteereitä noudatetaan katutilan mitoituksen suunnittelussa, kun tarkoituksena on saavuttaa esteettömyyden eri tavoitetasot (erikois- ja perustaso). Suunniteltujen reittien tulee täyttää tietyt kriteerit, standardeja ja suunnitteluratkaisuja, jotta kaupungissa liikkuminen olisi mahdollisimman turvallista ja sujuvaa kaikille käyttäjäryhmille rakennetussa ympäristössä.

Erikoistason reitin kriteerit on määritelty seuraavasti:

- Jalankulku ja pyöräliikenne on eroteltu toisistaan
- Reitti on valaistu
- Talvikunnossapitoluokka on ykkösluokka ja pysyy samana koko reitin pituudelta
- Sama esteettömyyden taso molemmin puolin katua
- Pituuskaltevuus enimmillään 5 % ja sivukaltevuus 2 %

Erikoistason reitille osuvien suojaiteilytysten ääniopastuksen kriteerit:

- **Ääniopastus liikennevalo-ohjatuilla suojaiteilla**
- Keskikoroke (lyhentää suojaiteilytysten osien kuljettavan matkan pituutta)
- Keskikorokkeen syvyys vähintään 1,5 m
- Jalankulun ja pyöräilyn erottaminen suojaiteien kohdalla

Ne suojaiteilytykset, jotka eivät ole erikoistason reiteillä ovat esteettömyyden tavoitetasoltaan perustasoa. Tässä ohjetyössä esitetyt ääniopastuksen periaatteet koskevat lähtökohtaisesti erikoistason liikennevalo-ohjattuja suojaiteilytyksiä. Kun ääniopastus toteutetaan perustason

reitistölle osuviin liikennevalo-ohjattuihin suojatieilytyksiin, on ne toteutettava samoilla suunnitteluperiaatteilla kuin erikoistason liikennevalo-ohjatut suojatieilytykset (pl. erikoistapaukset).

Perustason liikennevalo-ohjattujen suojatieilytyksien ääniopastuksen edellytykset tulee arvioida tapauskohtaisesti ja tunnistettava ne suunnittelukohteet missä ääniopastus on käytön kannalta perusteltua toteuttaa. Varsinkin meluisilla ja ruuhkaisilla alueilla sijaitsevat liikennevalo-ohjatut suojatieilytykset vaativat erityistä tarkastelua. Kun risteyksen lähistöllä ei ole muuta vaihtoehtoisia ääniopastettua suojatieilytystä, on ääniopastuksen lisääminen perusteltua liikennevalo-ohjattuun suojatieilytykseen, sillä pitkät kiertoreitit eivät palvele näkövammaisia rakennetussa ympäristössä.

Edellytysten haastavassa arvioinnissa on syytä kääntyä näkövammaisjärjestöjen edustajien suuntaan, jotta voidaan arvioida ääniopastuksen aitoa tarvetta. Esimerkiksi on tunnistettava tietynlaiset maankäytön kohteet, joissa näkövammaisia ei todennäköisesti liiku, kuten huoltoasemat ja teollisuusalueet. Näillä alueilla ääniopastuksen toteuttamista on syytä harkita, jos muita ääniopastuksen tarpeen kriteerejä ei tunnisteta.

Rauhallisilla alueilla sijaitsevat suojatieilytykset, joissa ääniopastus saattaa häiritä asukkaita, tulee varmistaa, että ääniopastuksen äänivoimakkuudet säätävät yöaikana (klo. 22.00–07.00) ympäristön melutason mukaan. Yöaikana liikennemäärät ovat yleensä päiväaikaan nähden pienemmät, jolloin liikennemelua ei synny yhtä paljon kuin päiväaikaan.

Lisäksi pääkatujen ja alueellisten kokoojakatujen suojatieilytyksiin toteutetaan aina ääniopastus riippumatta millä tavoitetaso reitillä kyseinen liikennevalo-ohjattu suojatieilytyks sijaitsee (kts. alaluku **Lähtökohdat**).

Tutkimusmenetelmät

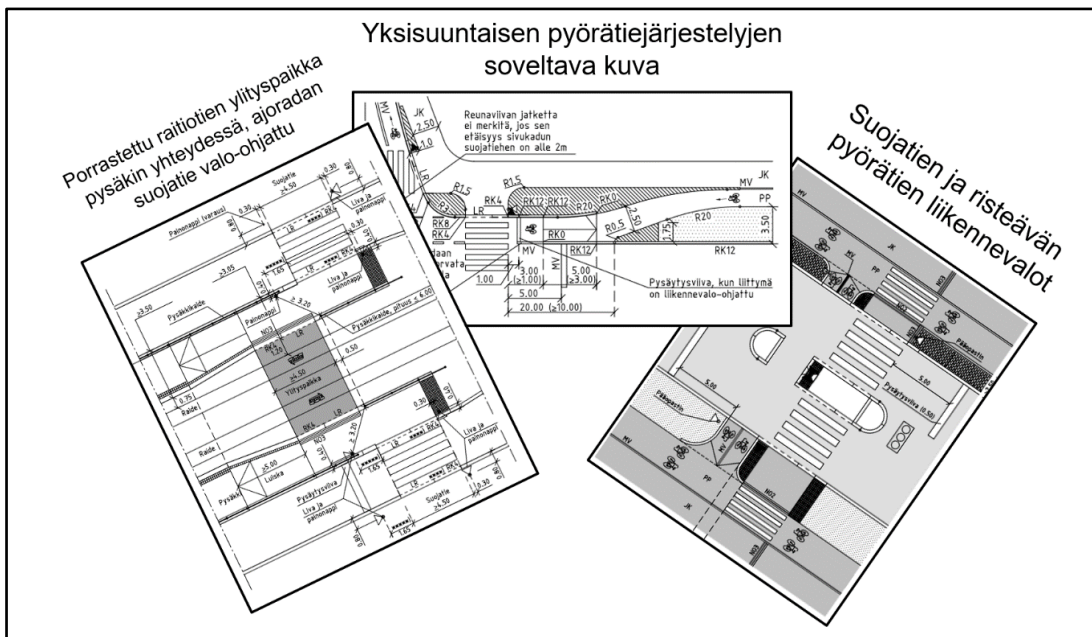
Ohjetyön laatimisen aikana on käyty keskusteluja esteettömyyden parissa työskentelevien asiantuntijoiden kanssa. Lisäksi on laadittu haastatteluja näkövammaisten liikkumisesta kadun ylityksissä (kts. alaluku **Haastattelututkimus**). Suunnitteluperiaatteiden laatimisen tueksi saatiin apua haastattelututkimuksella, johon osallistui näkövammaisjärjestöjen edustajat ja esteettömyyden parissa työskenteleviä asiantuntijoita. Ohjetyössä hyödynnetty empirinen tutkimuksen aineisto ja haastattelututkimuksen tulokset toimivat osittaisena lähtökohdana suunnitteluperiaatteiden laadintaan.

Nykyiset suunnitteluohjeet

Helsingin kaupunki on laatinut katutilojensa suunnittelutyön tueksi erilaisia ohjeita ja mallikuvia. Ohjeisiin ja mallikuvuihin sisältyy mm. katuja koskevat tyyppiirustukset, joissa on esitetty erilaisia katutilan mitoituksia, kuten jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden paikat suojateilla ja ylityspaikoilla. Lisäksi tyyppiirustuksissa on otettu huomioon näkövammaisten liikkumistarpeet mm. noppakiviraidoin, varoitusaluein ja ohjaavin reunatuin (kuva 3 alla). Tässä ohjetyössä ei esitetä muutoksia katutilan detaljitason rakenteisiin, koska ääniopastusta tukevat tilavaraukset ja rakenteet ovat nykyisten suunnitteluohjeiden ja tyyppiirustusten osalta ajan tasalla (katutilan suunnittelun osalta). Työssä esitetään päivitystarpeet ääniopastimien sijoituksille nykyisiin ja tuleviin suunnitteluohjeisiin sekä tyyppiirustuksiin.

Ääniopastuksen periaatteiden laadinnassa on hyödynnetty mm. Helsingin kaupungin seuraavia ohjeita ja mallikuvia:

- Katuja koskeva tyyppiirustus nro. 30187/700 suojatie jalkakäytävä, jalkakäytävä ja 1-suuntainen pyörätie
- Katuja koskeva tyyppiirustus nro. 30187/701 suojatie, jalkakäytävä ja 1- tai 2-suuntainen pyörätie, yhdistetty jalkakäytävä ja pyörätie
- Helsingin Raitioteiden suunnitteluohjeen ”pysäkkien suunnittelu” osio



Kuva 3. Otteita Helsingin kaupungin toimialan tyyppiirustusten periaatekuvista

Helsingin kaupungin tyyppiirustuksissa liikennevalojen osalta on esitetty opastimien ja painonappien sijoitukset, mutta niissä ei kuitenkaan oteta kantaa ääniopastimien käytöstä tai sijoittamisesta. Ohjetyön laatimisen aikana voimassa olevissa tyyppiirustuksissa esitetyt liikennevalopylväiden paikat eivät aina sellaisenaan sovellu ääniopastimien sijoittamiseen.

Helsingin ääniopastuksen nykytila liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä

Esteettömyyden erikoistason tavoiteverkko

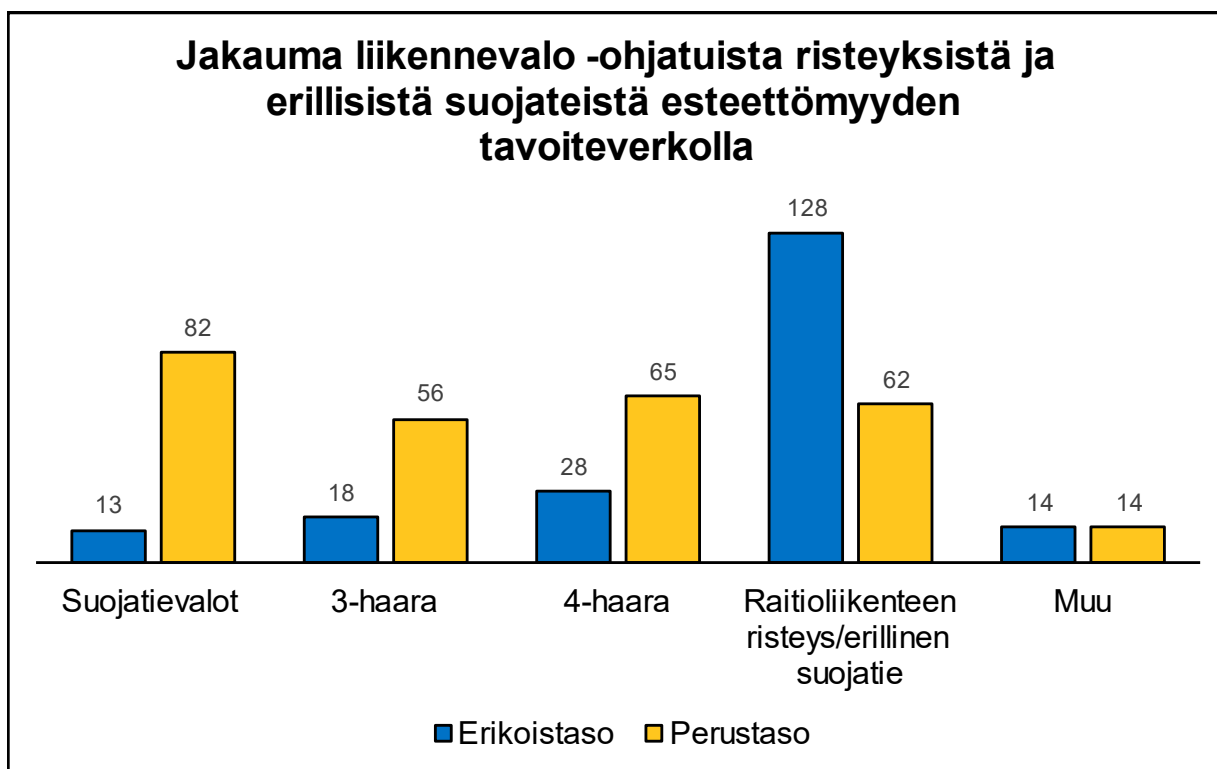
Helsingin kaupungin erikoistason esteettömällä reitistöllä on ohjetyön laatimisen aikana havaittu liikennevalo-ohjattuja risteyksiä tai liikennevalo-ohjattuja erillisiä suojateitä yhteensä 201 kpl. Täysin ilman ääniopastusta olevia liikennevalo-ohjattuja risteyksiä tai liikennevalo-ohjattuja erillisiä suojateitä havaittiin yhteensä 62 kpl.

Esteettömyyden perustason tavoiteverkko

Helsingin kaupungin perustason esteettömällä reitistöllä on ohjetyön laatimisen aikana havaittu liikennevalo-ohjattuja risteyksiä tai liikennevalo-ohjattuja erillisiä suojateitä yhteensä 279 kpl. Täysin ilman ääniopastusta olevia liikennevalo-ohjattuja risteyksiä tai liikennevalo-ohjattuja erillisiä suojateitä havaittiin yhteensä 118 kpl.

Taulukko jakaumasta on esitetty alla:

Taulukko 1. Nykyisten liikennevaloristeysten ja suojateiden jakauma



Tutkimus

Kirjallisuuskatsaus

Ohjetyön aikana tehtiin kirjallisuuskatsaus kansallisista ja ylikansallisista suunnitteluperiaatteista. Suomen liikennevalosuunnittelun osalta oleellisimmaksi nousi Väyläviraston julkaisema maanteiden liikennevalojen suunnitteluohje (tässä työssä myöhemmin käytetään lyhennettä LIVASU) ja esteettömyyden osalta kuvataan www.sujuva.info koostesivuston ja SuRaKu-projektin antia.

Maanteiden liikennevalojen suunnitteluohje (LIVASU)

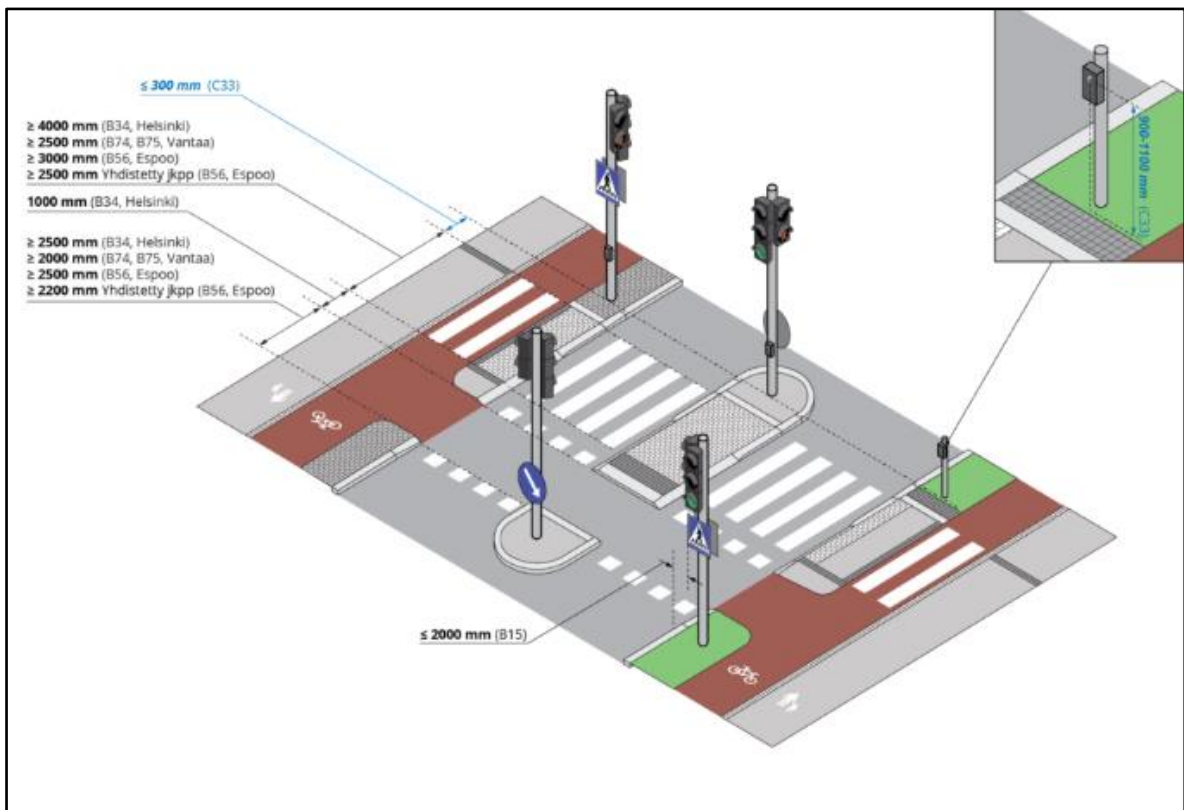
LIVASU toimii ensisijaisesti **maanteiden** risteyksien liikennevalosuunnittelun lähtökohtana; mutta Helsingin tiheästä katu ympäristöstä johtuvista syistä kaikkia ohjeen suunnitteluratkaisuja ei aina voida soveltaa suoraan. LIVASUssa ääniopastimien sijoittamisen periaatteet ovat yhtenevät tässä ohjetyössä esitettyihin periaatteisiin, mutta esimerkkejä erityyppisistä suojatie ylityksistä ei ole kuin muutama ja haastavan liikennekapasiteetin tai poikkeavan risteysgeometrian erikoitapauksia ei ole esitetty (mm. kahden vaiheen ylitystä).

Helsingissä on noin 185 liikennevalo-ohjattua risteystä, joissa on mukana raitioliikenne. Määrä vastaa noin 40 prosenttia kaupungin kaikista liikennevalo-ohjatuista risteyksistä. Raitioliikenne on keskeinen osa Helsingin liikenteen kokonaisuutta, ts. Helsinkiä voidaan vaivatta pitää *ratikkakaupunkina*. Toisin kuin maanteillä, missä on vahva painotus logistiikka- ja autoiluliikenteessä, Helsingissä liikennevalosuunnittelussa on huomioitava monipuolisemmin eri liikennemuotojen ja tiheän katu ympäristön erityishaasteiden tarpeet. Maanteillä liikennekapasiteetin tarpeet eivät suoraan vastaa kaupungin eri liikennemuotojen yhteensovittamisen tavoitteita, mikä vaikeuttaa suoraan LIVASUn soveltamista kaupungin tarpeisiin.

Sujuva.info

Sujuva.info on koostesivusto, joka auttaa suunnittelemaan esteettömät asemaympäristöt Suomessa. Se tarjoaa käyttöön visualisoidun tietopankin esteettömän asemaympäristön suunnitteluun liittyvästä lainsäädännöstä, ohjeistuksista ja suosituksista. Sivuston kautta suunnittelijat löytävät keskeiset tiedot ja käytännön ohjeita, joita voidaan soveltaa mm. pysäkkien, suojateiden, pysäköintialueiden ja saattoliikenteen suunnittelussa. Ohjeet on esitetty visuaalisilla ja havainnollisilla periaatekuvilla (esimerkki suojatien toteutuksesta kuvassa 4 alla, joista voi havainnoida kuinka painonapit ovat kohtisuorassa ajorataan nähden ja linjassa suojateiden ulkoreunoilla).

Sujuva.info yhdistää lainsäädännön, ohjeet ja suositukset sekä konkreettiset suunnitteluperiaatteet yhteen paikkaan. Näin se toimii tehokkaana työkaluna infrastruktuurin suunnittelijoille ja asiantuntijoille, jotka edistävät rakennettujen ympäristöjen esteettömyyttä ja saavutettavuutta. Sivusto varmistaa, että esteettömyyssuunnittelu vastaa korkeatasoisiin vaatimuksiin turvallisuuden, käyttäjystävällisyyden ja saavutettavuuden suhteen kaikkien käyttäjäryhmien osalta.

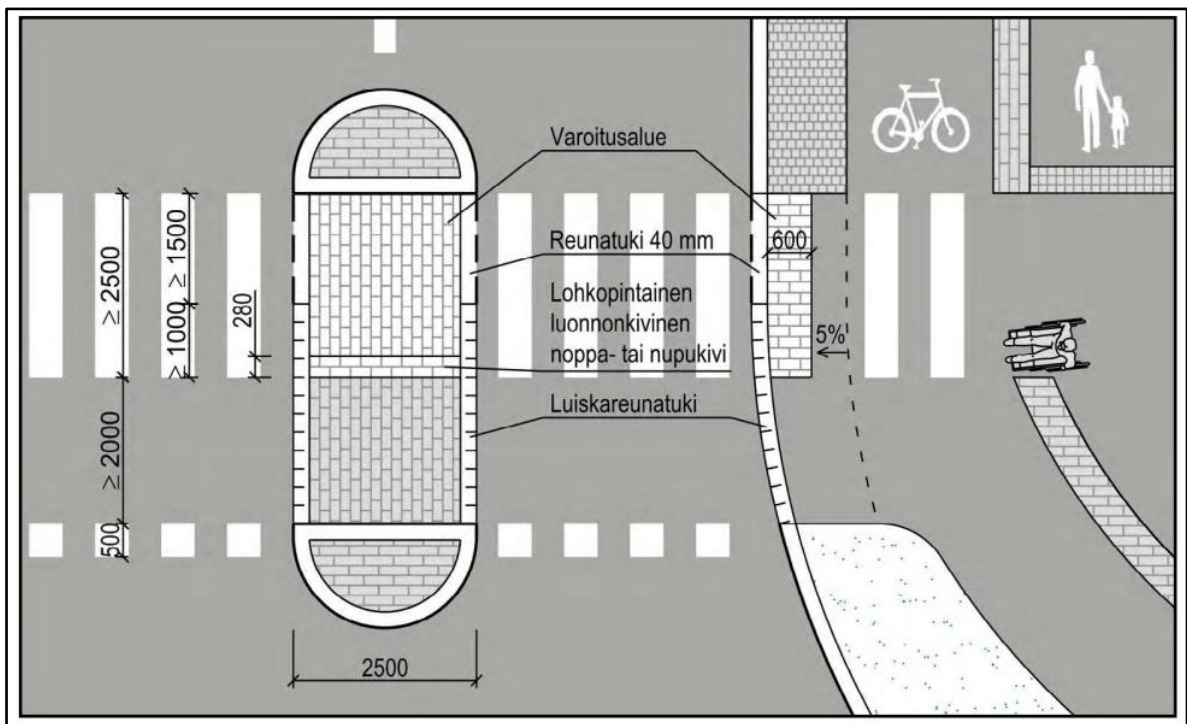


Kuva 4. Esteettömän suojatien periaatteet (www.sujuva.info, 2024)

SuRaKu-ohjekortit ja esteettömyyskriteerit ääniopastuksen näkökulmasta

Ohjetyön aikana tarkasteltiin SuRaKu-projektin (kts. luku **Termit/käsitteet**) ohjekortteja ääniopastuksen näkökulmasta. SuRaKu-ohjekortteja on julkaistu kahdeksan kappaletta, joista ensimmäinen ohjekortti 1/8 käsittelee suojatietä ja jalkakäytäviä. Muut ohjekortit eivät ole relevantteja liikennevalo-ohjauksen ääniopastuksen näkökulmasta, joten niitä ei nähty tarpeelliseksi analysoida.

Ohjekortin ääniopastukseen liittyvät maininnat ovat yhtenevät tässä ohjetyössä esitettyihin periaatteisiin, mutta ääniopastimien sijoittamiseen liittyviä esimerkkejä ei löytynyt. Ohjekortissa mainitaan mm. liikennevalojen painonapin sijoittaminen, jotta se olisi käytettävissä myös pyörätuolinkäyttäjille talviolosuhteissakin. Painonapin on oltava selvästi ulkoneva, ja siitä tulee löytyä pyynnön ilmaiseva merkkivalo. Kun kyseessä on erikoistason reitillä sijaitseva liikennevalo-ohjattu suojatieylitys, sen on aina varustettava ääniopastuksella. Perustason reiteillä sijaitseviin liikennevalo-ohjattuihin suojatieylityksiin ääniopastuksen lisäämistä harkittava tapauskohtaisesti. Ohjekortin suojatien periaatekuva esitetty kuvassa 5 alla. (*Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortti 1/8, SuRaKu-projekti, 2022*)



Kuva 5. Ote SuRaKu-ohjekortista 1/8 (SuRaKu,2022)

Mainitun ohjekortin lisäksi analysoitiin painonappipylvään esteettömyyskriteeritaulukkoa, jossa esitetään painonapin sijoittamisen mitoitusohjeet. Taulukossa käsitellään ääniopastusta seuraavasti:

"Ääniohjaus sijoitetaan samalle puolelle suojatietä kuin jalankulkijaopastimet. Ääniopastin voidaan sijoittaa painonappikoteloon, erilliseen koteloon tai jalankulkijaopastimen yhteyteen." (SuRaKu,2022)

Tämän ohjetyön suunnitteluperiaatteiden mukaan ei ole oleellista, onko ääniopastin sijoitettu samalle puolelle kuin jalankulkijaopastimet, koska sokeat eivät havaitse niitä (kts. alaluku **Näkövammaisen liikkujan esteettömyys**). Painonappisummeri (kts. luku **Termit/käsitteet**) voi sijaita myös matalassa pylväässä, mihin jalankulkijaopastimia ei ole mahdollista asentaa (esim. kuvassa 4. on esitetty matalaan pylväeseen sijoitettu painonappi).

Kansainväliset esimerkit

Ohjetyössä tehtiin katsaus ulkomaisten ääniopastuksen suunnitteluperiaatteista sähköpostikyselyiden avulla. Vertailumaiksi valikoitui Ruotsi, Norja ja Tanska, koska pohjoismaiden suunnitteluperiaatteet ovat yleensä parhaiten yhteensopivia ja soveltuvia Suomen suunnittelukäytäntöihin.

Ohjetyön aikana otettiin yhteyttä sähköpostitse Rambollin esteettömyyden asiantuntijoihin kyseisistä maista ja tiedusteltiin heidän suunnitteluperiaatteiden tilanteesta liikennevalojen ääniopastukseen liittyen. Kyselyssä myös esiteltiin sujuva.info-koostesivustoa ja kyseltiin, onko vastaavanlaisia sivustoja toteutettu näissä maissa.

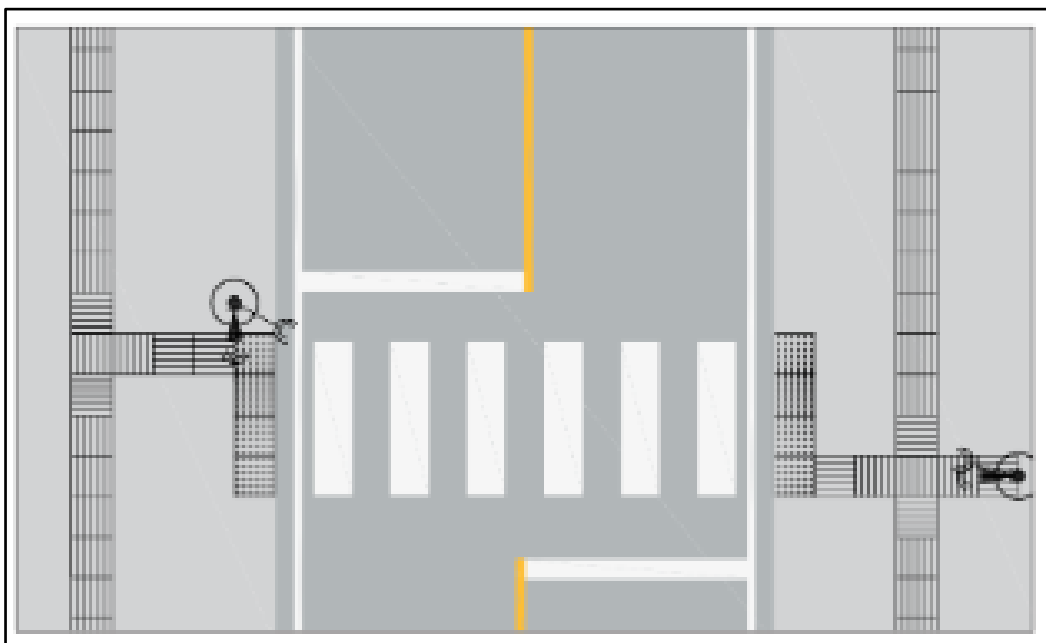
Vastaukseksi saatiin seuraavia pohdintoja:

Ruotsin edustajat mainitsivat, että Trafikverket (Ruotsin vastine Suomen Väylävirastolle) on julkaissut esteettömyyteen liittyviä ohjeistuksia. Virasto on myös julkaissut kattavan "Stationshandbok" käsikirjan, joka käsittelee asemaympäristön esteettömyyttä. Käsikirjassa käydään läpi taktillisia ohjausraitoja, matkustajainformaatiota, esteettä rakenteita ja joukkoliikenteen pysäkkien esteettömyyttä. Liikennevalo-ohjaukseen liittyvää ääniopastusta ei kuitenkaan kyseisestä käsikirjasta löytynyt.

Norjan edustajien kanssa käydyissä keskusteluissa kävi ilmi, että heidän liikennevalo-ohjauksensa periaatteet ovat hyvin samankaltaisia kuin Suomessa, kuten esim. joukkoliikenteen etuuksien osalta. Suunnitteluprosessien käytännöt muistuttavat myös Suomea, missä kuntakohtaiset suunnittelukäytännöt saattavat poiketa valtakunnan linjauksista.

Lisäksi Oslon kaupunki on laatinut erilaisia ohjeita, mallikuvia ja tyyppiirustuksia katutilojen suunnittelua varten. Norjan edustajat mainitsivat myös oman LIVASUn vastineen liikennevalojen suunnitteluohjeesta, jonka on toteuttanut Statens vegvesen (Norjan vastine Suomen Väylävirastolle). Ote ohjeesta esitetystä jalankulkijan esteettömyyden periaatteesta esitetty kuvassa 6 alla.

Ohjeessa todetaan esimerkiksi, että jos suojatiellä on ylitettävänä yli kaksi ajokaistaa, tulisi lisätä vähintään 2,00 metriä leveä keskikoroke. Keskikorokkeen lisääminen mahdollistaisi myös jalankulun vihreän toteuttamisen kahdessa vaiheessa, mutta tätä pyritään välttämään, jos kadun ylittävää jalankulkuliikennettä on paljon.



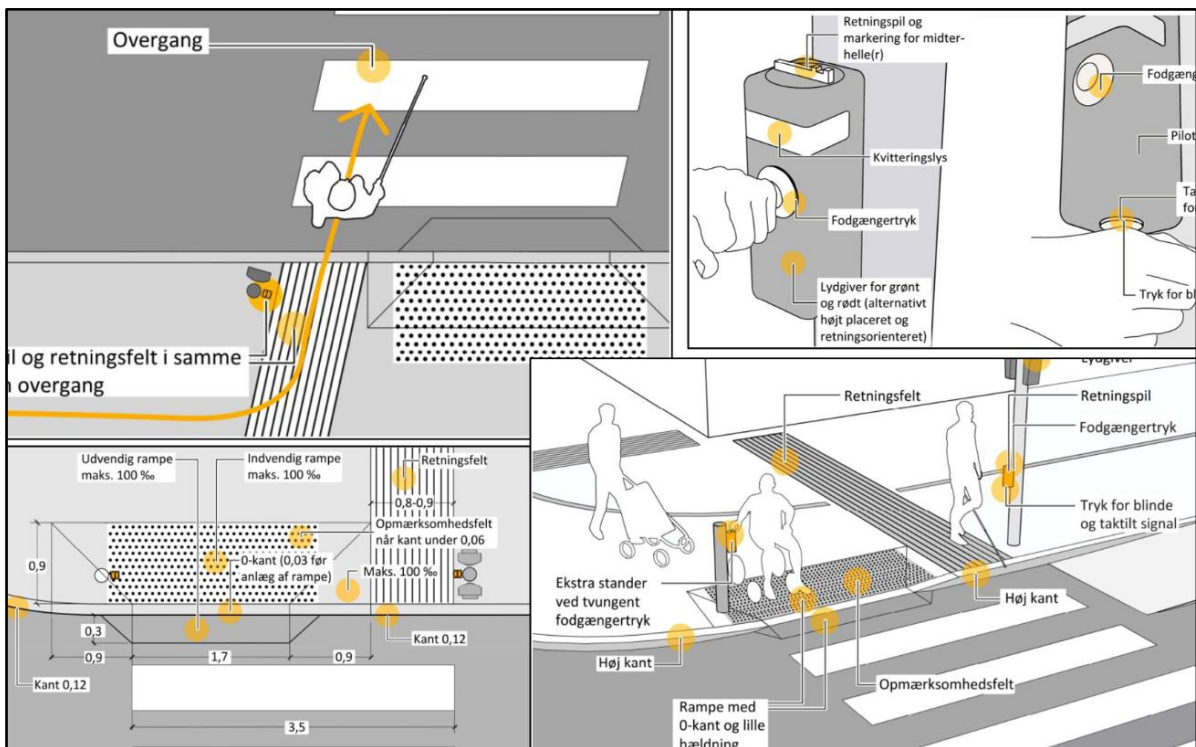
Kuva 6. Ote Norjan liikennevalojen suunnitteluohjeesta

Tanskan edustajat nostivat esille kattavan ”*Færdelsarealer for alle universelt design og tilgængelighed*” esteettömyyden suunnitteluohjeistuksia sisältävän kattavan käsikirjan. Kyseisen teoksen on julkaissut Vejdirektoratet (Tanskan vastine Suomen Väylävirastolle). Käsikirja sisältää hyvin yksityiskohtaisia kuvia esteettömyyden rakenteista. Käsikirja on hyvin vastaavanlainen kuin aiemmin mainittu Ruotsin asemaympäristön käsikirja. Lisäksi käsikirjassa kuvataan liikennevalo-ohjattujen suojateiden ääniopastukseen liittyviä yksityiskohtia.

Käsikirjan suunnitteluperiaatteista nostettiin relevantit kohdat ääniopastuksen osalta:

- Ääniopastuksesta on käytävä selkeästi ilmi mitä suojatieylitystä äänimerkki tarkoittaa
- Lähtökohtaisesti jalankulkijoiden pyyntö pyritään toteuttamaan ilman painonappia, esimerkiksi tutkailmaisimella. Tämä on kaikille käyttäjäryhmille laadukas ratkaisu ja erityisesti käsivammaisten näkökulmasta.
- Ääniopastus toteutetaan, jos suojatien läheisyydessä on merkittäviä palvelukohteita tai muuten tärkeitä kohteita (ns. ”erikoistason kohteet”)
- Puheohjaus on mahdollistettava ääniopastuksen yhteydessä kuten ”odota” ja ”ylitä”. Monotoniset äänimerkit ovat toissijaisia.

- Näkövammaiset ja pyörätuolinkäyttäjät ovat käyttäjäryhminä eroteltu toisistaan (kts. kuva 7 alla).
 - Reunatuon tarpeet poikkeavat näiden kahden käyttäjäryhmän välillä. Pyörätuolinkäyttäjät tarvitsevat luiskattua reunatukea (ts. rampia), kun taas näkövammaiset tarvitsevat normaalia reunatukea, jotta sen reuna olisi tunnusteltavissa valkoisella kepillä.
 - Pyörätuolinkäyttäjille ja näkövammaisille tulisi asentaa omat painonapit, koska heidät ohjataan eri odotustilaan (erillisten reunatukien takia). Tanskassa käytetyt esteettömyyden luiskatut reunatuet (ts. rampit) ovat syvempiä kuin Suomessa, mikä vaatii painonapin sijoittamisen kauemmaksi reunatuesta kuin perinteisessä kapeassa luiskatussa reunatuessa. Jos painonappi sijoitettaisiin liian lähelle ajoradan reunatukea ja rampin rinnalle, pyörätuolinkäyttäjä joutuisi kurottamaan painonapille tarpeettoman kauas. Kurottaminen vaikeuttaisi painonapin painamista, lisäksi kaatumisriskiä ja riskiä ajautua ajoradalle pyörätuolilla.
- Jalkakäytävällä toteutetaan näkövammaisille tarkoitettuja ohjaavia laattoja (kts. kuvan 7 kohta "Retningsfelt") joilla tuetaan näkövammaisten ohjautumista painonapin ja reunatuon luo. Näin ohjaavat laatat tukevat ääniopastusta ja "äänikäytävän" ymmärtämistä.
- Jos suojaiteilytyksessä asennetaan painonapit, koskee niiden suunnittelu seuraavia tarpeita:
 - Painonappia on kyettävä painamaan käden ulkoreunalla (näin voidaan ottaa huomioon henkilöt, joilla on käsivamma ja sormella painaminen aiheuttaa haasteita, esim. reumaatikot)
 - Painonappia on kyettävä painamaan käden ulkosyrjällä tai kyynärpäällä (näin voidaan ottaa huomioon myös kyynärsauvojen käyttäjät).



Kuva 7. Periaatekuvia liikennevalo-ohjatun suojaiteen esteettömyyden yksityiskohdista Tanskassa (Færdselsarealer for alle universelt design og tilgængelighed, 2023)

Lainsäädäntö

Suomen liikennevalojen suunnittelu nojaa tieliikennelakiin, valtioneuvoston asetukseen, Liikenne- ja viestintäviraston (Traficom) antamaan määräykseen sekä Väyläviraston suunnitteluohjeisiin. Lisäksi suunnittelua ohjaa kuntakohtaiset sisäiset suunnitteluperiaatteet. Ohjetyössä tarkasteltiin ääniopastuksen mahdollisuuksia lainsäädännön näkökulmasta ja laadittiin vertailutaulukko (taulukko 2 alla).

Taulukko 2. Lainsäädännön nykytilanne ääniopastuksen näkökulmasta

Lainsäädäntö	Otteita	Huomiot
Tieliikennelaki 729/2018	Ote liitteistä 2, kohdasta 10: <i>Jos jalankulkijoiden valo-opasteisiin liittyy näkövammaisille tarkoitettuja ääniopasteita, vastaa nopea katkoääni vihreää ja hidas katkoääni punaista valoa.</i>	Tieliikennelaisissa määritellään ääniopastuksen vihreän ja punaisen katkoäänien tahtia. Ei oteta kantaa puheohjaukseen tai voisiko merkkiääni olla jotain muuta kuin katkoääntä.
Valtioneuvoston asetus liikenteenohjauslaitteiden käytöstä 379/2020	Asetuksessa ei oteta kantaa ääniopastukseen.	
Traficom määräys (TRAFICOM/149157/03.04.03.00/2023)	<p>Ote 4.2 luvusta, ääniopasteet valo-ohjatulla suojatiellä: <i>Valo-ohjatulla suojatiellä voidaan käyttää tieliikennelain liitteen 2 kohdassa 10 tarkoitettuja ääniopasteita. Vihreää valoa osoittavassa nopeassa katkoäänessä äänen tulee katketa 300 kertaa minuutissa, ja lisäksi äänen ja tauon aikasuhteen tulee olla 1:1. Punaista valoa osoittavassa hitaassa katkoäänessä äänen tulee katketa 30 kertaa minuutissa, ja lisäksi äänen ja tauon aikasuhteen tulee olla 1:4.</i></p> <p><i>Mikäli suojatien keskikorokkeella on sen kapeuden vuoksi mahdollisuus sekoittaa ääniopasteen tarkoittama suojatien osa, tulee ääniopasteet ohjelmoida antamaan vihreää ääntä ainoastaan silloin, kun suojatien molempien osien jalankulkijaopastimet ovat vihreällä.</i></p>	Määräyksen luvussa 4.2 tarkennetaan tieliikennelain liitteen 2 kohdan 10 tarkoitettuja ääniopastimien katkoäänien tahtia. Lisäksi mainitaan äänen sekoittumisesta kapean keskikorokkeen takia.
	<p>Ote 4.3 luvusta, painonappikotelon kokokuvaumerkinnot ja pyynnön merkivalo: <i>Valo-ohjatun suojatien painonappikotelossa voidaan käyttää näkövammaisia varten kokokuvia osoittamaan suojatien suunta ja suojatien ominaisuudet kuten kaistat, liikenteen saapumissuunnat ajokaisoittain ja korokkeet. Mikäli käytetään suuntanuolta, tulee sen olla kotelon päällä ja osoittaa suojatiemerkinän reunalinjan suuntaisesti.</i></p> <p><i>Keskikorokkeella olevassa painonappikotelossa kokokuvaionuoli suunnataan oikeakätisyyden mukaisesti suojatien osalle, jonka suuntaan kuljettaessa painonappi jää kulkijan oikealle puolelle. Mikäli käytetään kokokuvia osoittamaan ajokaisoja, liikenteen saapumissuuntia ja korokkeita, tulee kuvio olla painonappikotelon kyljessä siten, että kuviossa lähtöpiste on alhaalla. Painonappikotelossa olevan, pyynnön rekisteröitymistä osoittavan merkivalon tulee olla väritään valkoinen tai keltainen.</i></p>	Määräyksen luvussa 4.3 tarkennetaan painonappikotelon kokokuvaumerkinnot ja pyynnön merkivaloja.

Lisäksi laadittiin vertailutaulukko vanhentuneen ja uuden asetusten eroavaisuuksista liikennevalojen ääniopastukseen näkökulmasta (taulukko 3 alla).

Taulukko 3. Vanhentuneen ja voimassa olevan asetusten vertailu

Vanhentunut asetus	Voimassa oleva asetus
Liikenne- ja viestintäministeriön asetus tieliikenteen liikennevaloista 1012/2001	Valtioneuvoston asetus liikenteenohjauslaitteiden käytöstä 379/2020
3 § <i>Ennen liikennevalojen asettamista suojatien yhteyteen on näkövammaisia edustavalle järjestölle varattava tilaisuus lausunnon antamiseen asiassa.</i>	Vastaavaa pykälää ei löydy
24 § kolmas momentti <i>Jos ääniopasteista aiheutuu ympäristölle kohtuutonta häiriötä, ne voidaan kello 22—07 välisenä aikana kytkeä pois käytöstä, vaikka valo-ohjaus muuten olisikin toiminnassa.</i>	Vastaavaa pykälää tai momenttia ei löydy

Haastattelututkimus

Ääniopastuksen periaatteiden laatimisen yhteydessä haastateltiin näkövammaisjärjestöjen edustajia, laitetoimittajia ja sovelluskehittäjiä. Ohjetyön periaatteiden osalta oleellisempina oli Näkövammaisten liiton ja Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaiset ry:n edustajien kanssa yhteistyössä toteutettu haastattelutilaisuus, joka pidettiin Helsingin liris-keskuksessa 19. helmikuuta 2024. Haastattelutilaisuuteen osallistuivat mainittujen näkövammaisjärjestöjen edustajia sekä Ramboll Finland Oy:n liikennevalosuunnittelijat. Lisäksi tilaisuuteen osallistui Helsingin kaupungilta liikennevalosuunnittelun asiantuntijat ja esteettömyysasiamies. Haastattelutilaisuudessa esitetyt kysymykset lähetettiin osallistujille ennakoon, joita tilaisuudessa käytiin läpi. Kysymykset on esitetty liitteessä 1.

Älyteknologian mahdollisuuksista on lisäksi haastateltu mm. Varsinais-Suomen Näkövammaiset ry:n edustajaa, joka on vastannut Turun kaupungin ääniopastuksen puheohjauksen pilotin järjestämisestä. Pilotissa kokeiltiin liikennevalo-ohjattujen kadun suojatieyliityksiä puhelinsovellusta hyödyntäen.

Nykyisen laitekannan älyteknologian mahdollisuuksista, erityisesti painonappikoteloiden osalta, haastateltiin liikennevalojen laitetoimittajien edustajia sähköpostitse. Tarkoituksena oli selvittää miten nykyistä laitekantaa voisi mahdollisesti päivittää tai hyödyntää, jotta ääniopastuksen palvelutasoa voitaisiin nostaa.

Ääniopastuksen periaatteiden laatimisen haastattelututkimuksen tulokset kartoitettiin seuraavista haastatteluista:

- Näkövammaisten liiton ja Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaiset ry:n edustajien kanssa yhteistyönä järjestetty haastattelutilaisuus
- Teams-keskustelu Turun kaupungin ääniopastuksen puheohjauksen pilotista Varsinais-Suomen Näkövammaiset ry:n edustajan kanssa
- Sähköpostikysely laitetoimittajan ja sovelluskehittäjän kanssa (kts. alaluku **Muut toimenpiteet**)

Haastattelutilaisuus näkövammaisjärjestöjen edustajien kanssa

Näkövammaisjärjestön edustajien mielestä ei ole täysin selvää, kuinka hyvin näkövammaiset osaavat erotella paikallisesti mitkä suojatieyliitykset ovat määritelty erikois- tai perustasoksi. Tiedon selkeyttäminen olisi tärkeää, jotta se olisi kaikille saavutettavassa muodossa. Rakennetun ympäristön tulee tarjota esteetön liikkuminen kaikille, ja tavoitetasojen terminologian yhtenäistäminen olisi siten hyödyllistä.

Lähtökohtaisesti näkövammaisjärjestön edustajat mieltävät, että ääniopastettu suojatieyliitys on turvallisuuden tunnetta lisäävä tekijä, joka sujuvoittaa näkövammaisen jalankulkijan kadun ylittämisen. Tyypipiirustusten mukaiset reunatuet toimivat yleisesti ottaen hyvin lumettomina vuodenaikoina, mutta talvi- ja kevätolosuhteet (mm. lumipolanteen ja hiekoituksen takia) hankaloittavat rakennetun ympäristön tunnistelua apuvälineillä.

Näkövammaisjärjestön edustajien mielestä katutilan tyypipiirustusten yhteneväisyys ja standardisointi olisi linjattava yhtenäisemmin kansallisella tasolla, jotta vältettäisiin kuntakohtaisten keskinäisten periaatteiden ristiriitaisuudet. Tyypipiirustusten standardisointi ja keskittäminen valtakunnalliselle tasolle suunnittelun osalta ovat keskeisiä rakenteellisia ratkaisuja, jotka helpottaisivat katu-ympäristön havaitsemisen kaikissa kunnissa. Tarkoituksenmukaista olisi, että kuntakohtaista suunnittelua vältettäisiin, koska näkövammaisen ei voi varautua muistivaraiseen liikkumiseen.

Taktiilisen kohokuvion lisääminen painonappikoteloon edesauttaisi näkövammaisen liikkujan tiedonsaantia kadun suojatieyliityksen suunnasta ja sen tyypistä. Kohokuvio lisäisi turvallisuuden tunnetta ja sujuvuutta suojatieyliityksen aikana. Painonapin käyttö ja sen olemassaolo lisäävät näkövammaiselle jalankulkijalle varmuuden tunnetta siitä, että hän on

oikeassa paikassa. Vaikka jalankulun pyyntö olisi ohjelmoitu kiinteäksi ja näkevän jalankulkijan näkökulmasta painonapin painaminen olisi tarpeetonta, näin ei välttämättä ole näkövammaisen kohdalla. Turhakin painallus voi antaa näkövammaiselle varmistuksen hänen oikeasta sijainnistaan.

Puheohjauksella eli sanallisella informaatiolla varustetut ääniopastimet voivat tarjota selkeämpää ohjausta monotonisten äänimerkkien sijaan. Puheohjaus voisi kertoa mistä risteyksestä on kyse ja mitä katuälyä ylitetään. Puheohjaus aktivoitaisiin ainoastaan näkövammaisen jalankulkijan käytössä olevalla kaukosäätimellä (esim. RFID-tägi) tai puhelinsovelluksen avulla. Puhelinsovelluksessa määriteltäisiin myös oletuskieli, jolloin puheohjausta ei ole tarvetta toistaa kuin yhdellä kielellä. Puheohjauksen ääni tulisi ensisijaisesti ääniopastimesta. Japanissa on myös kokeiltu älypuhelimesta tulevaa puheohjausta, mutta sitä ei pidetty hyvänä koska puhelimesta tuleva puheohjaus ei anna niin selkeätä suunnan ohjautumista. Varsinkin moniosaisten suojatieyliityksen osalta, kun jalankulun suojatieyliityksen vaihtetta ei voida ohjelmoida ilman välipysähdystä ylittäväksi, voisi puheohjaus olla selkeämpi ratkaisu tilanteeseen.

Lämpökameroiden käyttö jalankulkijan tunnistamiseen voi olla lupaava vaihtoehto painonappien sijaan, varsinkin talviolosuhteissa, kun katujen kunnossapidon takia kertynyt lumikasa saattaa peittää painonapin alle.

Ylityspaikat raitiotiellä ovat haasteellisia näkövammaisille jalankulkijoille, koska hiljaa lähestyvä raitiovaunu hankaloittaa kuuloaistiin perustuvaa havaitsemista. Lisäksi sähköautot ja sähköiset liikkumisvälineet (mm. sähköpotkulaudat) ovat osaltaan myös haasteellista tunnistaa pelkästään kuuloaistilla. Lisäksi porrastetut kadun suojatieyliitykset tuovat omia haasteita koska suojatieyliitys "katkeaa" kesken kulkumatkan.

Apuvälineistä valkoinen keppi ja opaskoira ovat yleisimmin käytettyjä, ja puhelinsovelluksista erityisesti BlindSquare, MyMove ja Moovit ovat suosittuja.

Paikkatietopohjainen aineisto, mistä näkisi katukohtaiset ääniopastetut suojatieyliitykset, voisivat parantaa suojatieyliitysten tunnistettavuutta ja helpottaa sovelluskehittäjiä tulevaisuudessa. Virtuaaliset painonapit ja puheohjauksella varustetut laitteet tarjoaisivat parempia vaihtoehtoja perinteiselle ääniopastukselle. Ääniopastimien jatkuva huolto ja valmistajilta saatava reaaliaikainen tiedonsaanti edesauttaisivat ääniopastimien toimivuuden tulevaisuudessa (nk. itsediagnostiikka).

Älyteknologian mahdollisuudet

Turun kaupungin älykkään ääniopastuksen pilotti

Turun kaupungin ja Varsinais-Suomen näkövammaisten yhteistyönä toteutettu älykäs ääniopastuksen pilotti Humalistonkadulla sisälsi neljään liikennevaloristeykseen asennetut ääniopastimet. Pilotin aikana risteyksissä oli yksiosaisia ja kaksiosaisia suojatieyliityksiä. Pilotissa oli mukana kaksi liikennevalojen laitetoimittajaa, joilla oli omat toteutukset sovellusten kautta: saksalaisen RTB:n ääniopastin, joka ohjataan LOC.id sovelluksella ja ranskalaisen Okeenea:n aBeacon ääniopastin, joka ohjataan MyMovEO-sovelluksella. Saksalainen toteutus oli Humalistonkadun ja Eerikinkadun sekä Humalistonkadun ja Yliopistokadun risteyksissä, kun taas ranskalainen toteutus oli Humalistonkadun ja Puutarhakadun sekä Humalistonkadun ja Ratapihankadun risteyksissä.

Saksalaisessa toteutuksessa oli vain äänimerkit ja ranskalaisessa myös puheohjaus. Älykkään ääniopastuksen aktivointia varten käyttäjällä on oltava sovellus päällä puhelimesta (riittää että on päällä taustalla taskussa) jolloin pyyntö aktivoituu Bluetooth-tekniikalla, kun käyttäjä lähestyy suojatietä. Ääniopastus voidaan jakaa neljään tasoon, joista ensimmäisessä tasossa annetaan vain monotoninen äänimerkki.

Toisessa tasossa käyttäjälle kerrottiin puheella esimerkiksi "Puutarhakatu, punainen valo, odota" tai "Puutarhakatu, vihreä valo, ylitä". Seuraavissa tasoissa voi mukana olla esim. ilmansuunnat ja kulkusuunnassa seuraavien suojateiden ääniopastuksien toteutukset. Turussa

kokeiltiin vain toisen tason ääniopastusta. Pilotissa puheohjaus tuli ääniopastimista (mainittiin ”puhuvina pylväinä”) mutta ääniopastimia voidaan asettaa myös hiljaiseen tilaan, jolloin ääni välittyy käyttäjän kuulokkeisiin älypuhelimien kautta.

Perinteisen muistivaraisen liikkumisen haasteisiin kuuluvat erilaisten maamerkkien sijaintien muistaminen ulkoa esim. onko kadun kulma, miten pyöristetty ja onko suojatie vinottainen tai kohtisuorainen.

Pilottiprojektista saatiin näkövammaisilta pääasiassa positiivista palautetta. Lisäksi turisteilta ja lapsilta tuli positiivista palautetta, sillä he kokivat saavansa paremman sijaintituntemuksen kaupungissa missä ruutukaavamainen ympäristö hankaloittaa navigointia. Puheohjaus auttoi myös näkeviä keskittymään oikeaan suuntaan liikkeessä, varsinkin kun nykyisin älypuhelimien jatkuva katselu häiritsee keskittymiskykyä. Negatiivisena palautteena mainittiin ääniopastimien toiminta yöaikaan paikallisilta asukkailta.

Helsingin ääniopastuksen periaatteet

Lähtökohdat

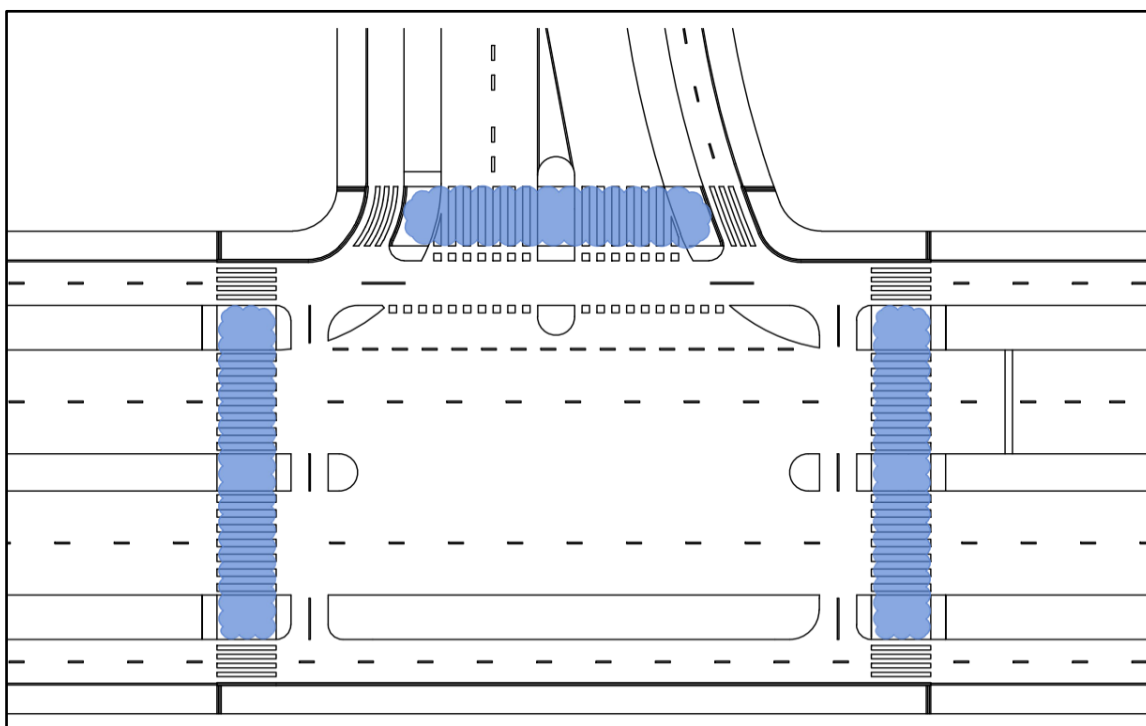
Ääniopastuksen keskeisenä periaatteellisenä lähtökohtana on luoda näkövammaiselle jalankulkijalle kadun ylittämistä mahdollisimman turvallinen ja sujuva. Lisäksi ääniopastuksella toteutettu suojatieylitys pitäisi myös tuntua turvalliselta ylittää. Ääniopastimet on sijoitettava siten, että ne ovat suorassa linjassa suojatien ulkoreunalla ajoradan yli.

Vinolla suojatiellä tarkoitetaan suojatietä, jonka ylityssuunta ei ole kohtisuorassa ajoradan reunakivilinjaan – itse ylitys on kuitenkin suora linja (Tyyppiirustus nro. 30187/700, Helsingin kaupunki, 2024). Tällaisessa tapauksessa äänikäytävä on suora. Erityisen haasteellisia ovat moniosaiset suojatiet, joissa suojatien ylityksen suunta muuttuu ja siten äänikäytävä ei ole koko ylityksen matkan suora. Liikennevalo-ohjaamattomassa suojatieylityksessä pelkästään tiemerkinnot ja madalletut reunatuet eivät riitä tarjoamaan riittävää ohjausta näkövammaiselle jalankulkijalle suunnittelun kulkusuunnan pysymisessä.

Vinottaisten suojateiden varustamista ääniopastimilla on syytä harkita varsinkin perustason reitistöllä, ja tarkastella onko kadun ääniopastus mahdollista toteuttaa lyhyen matkan päässä muualla, missä olisi tarjolla vaihtoehtoinen kohtisuorainen suojatieylitys.

Hyvin suunniteltu ääniopastus toimii ylityksen suoraviivaisena äänikäytävänä, jota näkövammaisen jalankulkija havainnoi kuulonsa avulla. Tämä äänikäytävä toimii navigoivana ohjauksena ja antaa mahdollisuuden näkövammaiselle jalankulkijalle kävellä suunnittelulla reitillä ja/tai odottaa ylitystä hänelle osoitetussa odotuspaikassa.

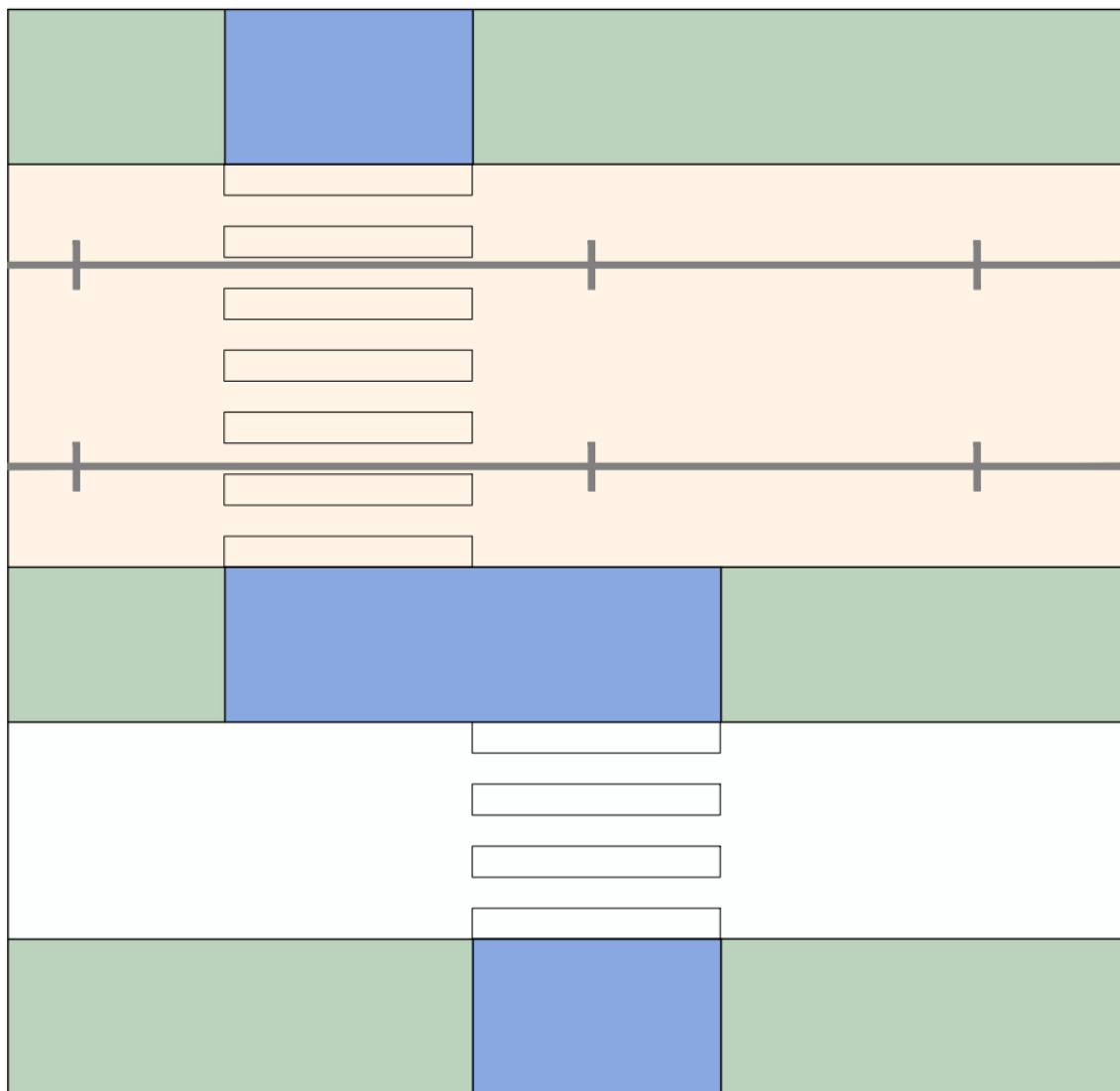
Äänikäytävä suunnitellaan risteuksen keskipisteestä katsottuna suojatieylityksen uloimpaan reunaan ja suoraviivaisesti sen yli (esimerkkejä äänikäytävistä sinisellä kuvassa 8 alla).



Kuva 8. Äänikäytävät suojatieylityksissä

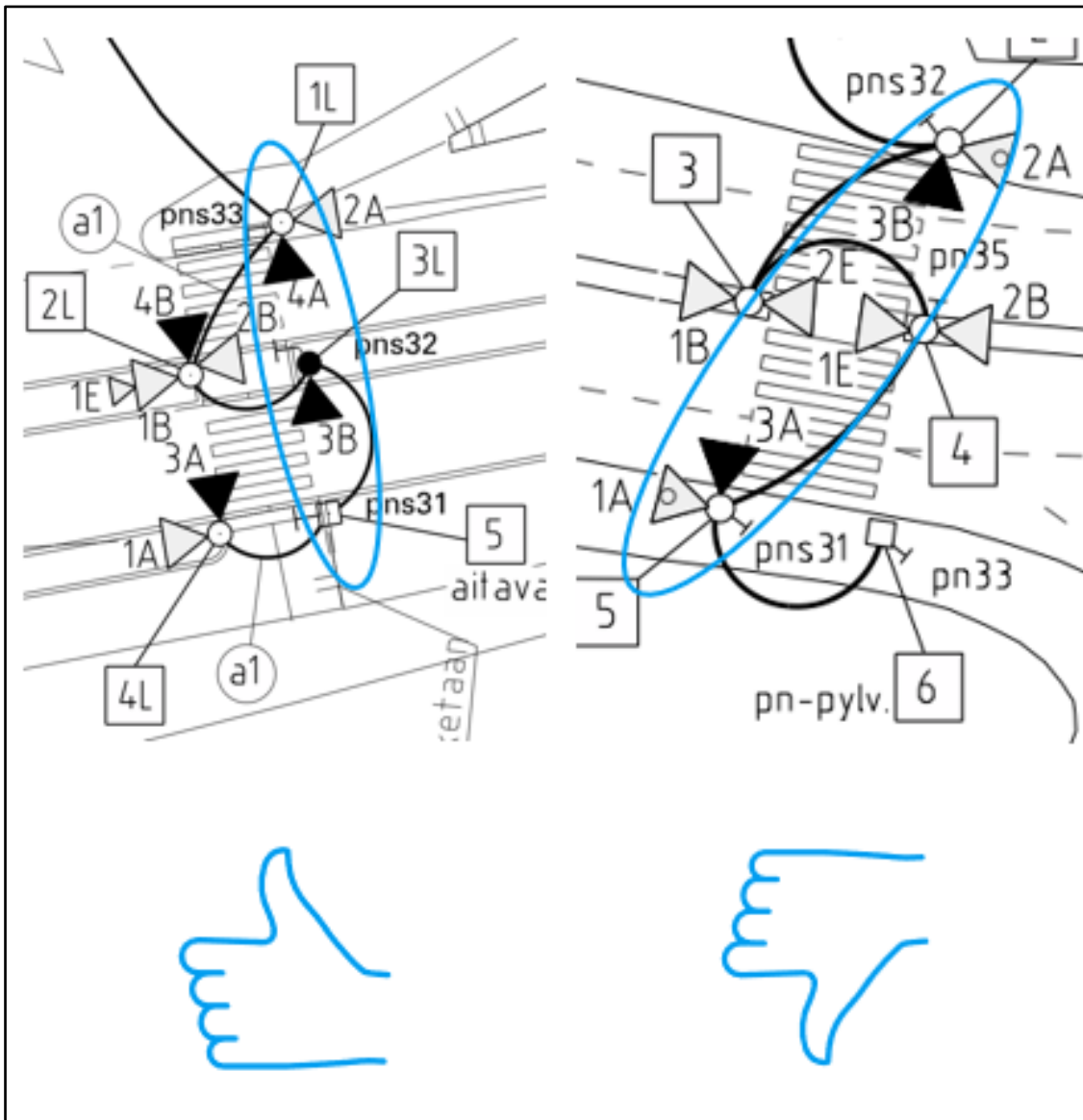
Haastava tilanne syntyy, kun näkövammaisen jalankulkija joutuu muuttamaan kulkusuuntansa kesken ylitysmatkan, koska ääniopastimet eivät ole sijoitettu suoraviivaisesti samaan linjaan tai ääniopastus on toteutettu osittaisena kuten porrastetuissa ylityksissä (kts. kuva 9).

Porrastettu kadun ylitys, missä osa kadun ylityksestä on liikennevalo-ohjattu ja osa ei, on näkövammaisen jalankulkijan näkökulmasta hyvin epäselvä. Ylityksen aikana ääniopastus loppuu kesken matkan, mikä osaltaan aiheuttaa turvattomuuden tunnetta näkövammaiselle liikkujalle.



Kuva 9. Porrastettu suojatieylitys

Tämä korostaa tarvetta tarkalle ääniopastimen sijoittelulle, joka ottaa yhtenäisesti huomioon mahdolliset suunnanmuutokset, joita näkövammaisen jalankulkija saattaa kohdata ylittämisen aikana. Kuvassa 10 havainnollistetaan äänen suuntautumista liikennevalo-ohjatussa suojatiessä, jossa äänikäytävä muodostuu vinottain tai suoraan. Kuvan tarkoitus on kertoa yksinkertaisella tavalla, kuinka kahden erilaisen suunnitteluratkaisun vaikutus ilmenee äänikäytävän muodostamisessa. Kuvan 10 oikeanpuoleinen esimerkki on vanhojen, yli 10 vuotta sitten käytössä olleiden suunnitteluperiaatteiden mukainen. Tällöin tavoiteltiin sitä, että kadun ylityksessä ensimmäinen ääniopastin on saapuvan ajoneuvoliikenteen puolella. Tällaisia ääniopastusratkaisuja on Helsingissä vielä tällä hetkellä paljon.



Kuva 10. Vinottaisen suojaiteilyksen haasteet äänikäytävän muodostamisessa

Kun näkövammaisen jalankulkija käyttää ääniopastusta liikkueessaan, voidaan suunnitteluratkaisuilla ohjata hänet tarkasti haluttuun paikkaan. Ääniopastin sijoitetaan suunnitellusti jalankulkijan odotustilan rinnalle, jotta hän löytää helposti painonapin ja voi varmistaa sijaintinsa sen painalluksella. Tämä toteutetaan asettamalla ohjaavat raidat esteettömyysperiaatteiden ja tyyppiinirustusten mukaisesti, jolloin ne ohjaavat näkövammaisen liikkujan painonapin luo. Painonapissa on oltava myös merkkiäni painalluksen rekisteröitymisestä.

Ääniopastimen oikeanlaisella sijoituksella voidaan myös varmistaa, että näkövammaisen jalankulkija ei joutuisi tahtomattaan pyöräilijän odotustilaan, missä on myös mahdollinen painonappikotelo. Pyöräilijän painonappikotelon olisi syytä erottua jalankulkijan painonappikotelosta ja siihen ei saisi toteuttaa ääniopastusta. Tarkoituksena varmistaa, että näkövammaisen ei kulkeudu hänelle väärään odotustilaan.

Ääniopastimen sijoittelussa on otettava huomioon myös painonappimallit, joissa ei ole fyysistä painonappia. Helsingin liikennevalosuunnitelmissa tällainen on esitetty "koputussummerina" tai "kotelosummerina", ts. ääniopastin ilman fyysistä painonappia. Näkövammaisen jalankulkija suuntautuu joka tapauksessa tällaisen ääniopastimen luo varmistamaan painonapin olemassaolon, koska haluaa saada varmistuksen oikeasta odotuspaikastaan nappia painamalla. Liikennevalosuunnittelun näkökulmasta, kun jalankulkijan vihreän pyyntö toteutuu aina automaattisesti, painonapille ei ole tarvetta. Tämä luo epävarmuutta näkövammaisille, kun

painonapin painalluksesta varmistavaa tunnetta ei synny, mutta kotelosummeriin asennettava kohokuvio ja kulkusuunnan nuoli vähintään kertoisivat näkövammaiselle, että hän on oikeassa odotustilassa.

Jotta vältetään näkövammaisten tarpeettomat kiertotiet, liikennevalo-ohjatussa risteyksessä ääniopastus on toteutettava vähintään yhdelle pääkadun ja alueellisen kokoojakadun ylittävälle suojatielle. Pääkadun ylittävälle erilliselle liikennevalo-ohjatulle suojatielle tulee toteuttaa ääniopastus aina. Tämä tarkoittaa, että ääniopastus tulee toteuttaa, vaikka pääkadun suojatieylitys olisikin määritelty esteettömyyden tavoitetasoltaan perustasolle. Näkövammaisille pääkadun ylittäminen on aina erikoistason toimenpide, vaikka muille esteettömyyden käyttäjryhmien osalta se voisikin olla perustason toimenpide.

Tavoiteltavana periaatteena on myös mahdollistaa suojatieylitys yhdessä vaiheessa kadun yli ilman, että näkövammaisen jalankulkija joutuisi ylittämään kadun useassa vaiheessa. Helsingin katuverkolla on suojatieylityksiä toteutettu moniosaisena ja peruslähtönä on ollut toteuttaa kadun ylitys yhdessä vaiheessa. Poikkeustapauksissa kadun ylittäminen on toteutettu myös useassa vaiheessa. Usean vaiheen suojatieylitys aiheuttaa epävarmuutta näkövammaiselle jalankulkijalle, koska kahden äänimerkin eri tahdin (ts. tempon) sekoittuminen keskenään luo turvattomuuden tunnetta. Tämä korostuu varsinkin sellaisissa suojatieylityksissä, joissa joutuu ylittämään jopa kolmea eri liikennemuotoa (pyörä-, auto- ja raitiliikenne).

Selkeällä ääniopastimien sijoittelulla, missä katutilan mitoitus ei ole rajoittavana tekijänä, voidaan näkövammaisten jalankulkijoiden liikkumisen palvelutasoa oleellisestikin nostaa. Rakennettu ympäristö mahdollistaa silloin näkövammaisille jalankulkijoille turvallisen ja itsenäisen liikkumisen ilman syrjimisen pelkoa.

Yhteenveto periaatteista ääniopastuksen suunnitteluun

- Ohjetyössä esitettyjä suunnitteluperiaatteita tulee erikoistason reitistöllä noudattaa aina. Perustason reitistöön kuuluvien suojatieylitysten osalta ääniopastukset edellytyksiä tarkastellaan tapauskohtaisesti.
- Suunnittelu tulee tehdä vuorovaikutuksessa katusuunnittelun kanssa, esteettömyyslinjaukset huomioon ottaen. Esteettömästi suunniteltu katutila muodostaa perustan ääniopastuksen suunnittelulle.
- Ääniopastus toteutetaan kaikissa liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä pääkatujen ja alueellisten kokoojakatujen ylittävillä suojateilla.
- Ääniopastuksen tarkoituksena on mahdollistaa näkövammaisille jalankulkijoille turvallinen ja sujuva suojatieylitys.
- Ääniopastimet tulee sijoittaa kohtisuoraan, suojatieylityksen uloimpaan reunaan.
- Ääniopastuksessa tulee huomioida suojatieylityksen eri osien ohjaus siten, että ääni on kaikissa tilanteissa ja sijainneissa yksiselitteisesti tulkittavissa.
- Ääniopastimet sijoitetaan vastakkaiselle puolelle kuin pyöräliikenteen painonapit.
- Painonappi tulee sijoittaa odotustilaan helposti saavutettavaan sijaintiin, yhtenevin periaattein kaikissa suojatieylityksissä.
- Kohokuvion asentaminen ääniopastimiin on varmistettava liikennevalosuunnitelmien dokumenteissa, jotta näkövammaiset voivat taktiilisesti lukea suojatieylityksen saarekkeiden lukumäärän, kaistojen lukumäärän ja kulkusuunnan.

Muita tavoitteita ääniopastuksen suunnitteluun

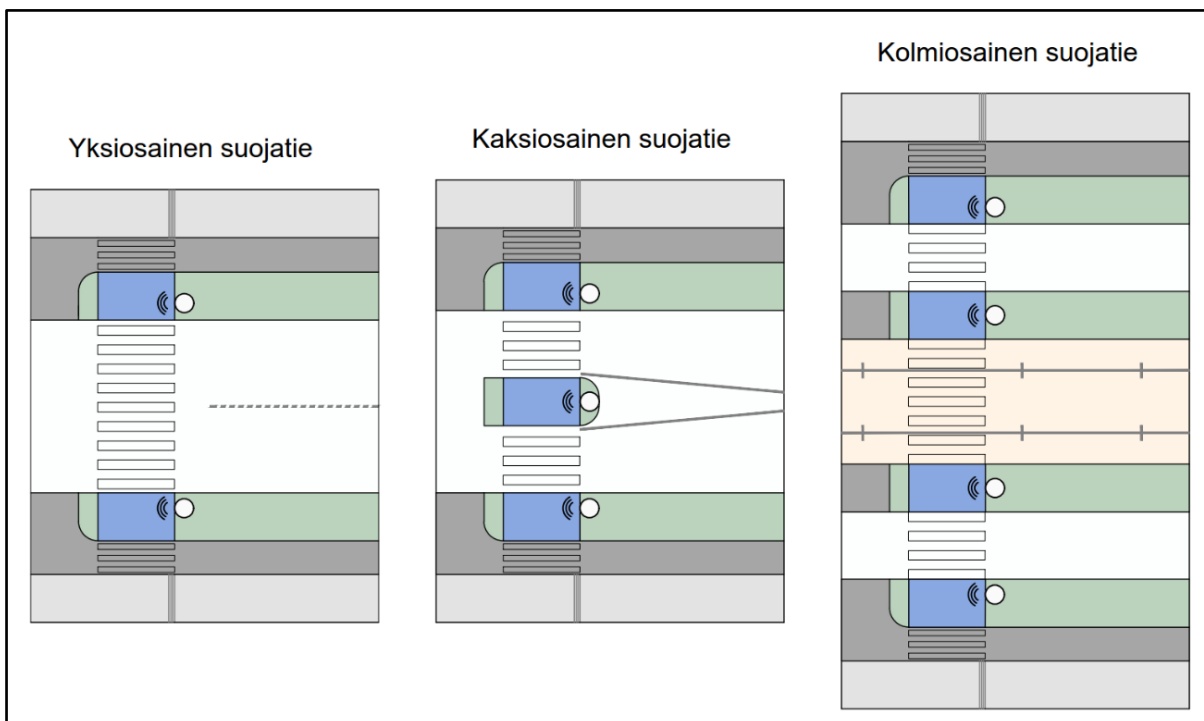
- Ääniopastuksen suunnittelu on "äänikäytävän" suunnittelua, jolloin suojatieylitys myös tuntuu turvalliselta käyttää.

- Varmistettava että lähellä olevat ulkomainosten äänet eivät häiritse liikennevalojen ääniopastusta (vuorovaikutus rakennusvalvontaviraston edustajien kanssa).

Suojatieyliystyypit

Tässä osiossa on esitetty vaihtoehtoja erityyppisille suojatieyliyksille. Yliystyypit on esitetty suojatieyliyksinä eikä ylityspaikkoina, koska Helsingin esteettömyyden periaatteiden mukaan näkövammaisia ei ohjata ylityspaikoille vaan suojateille. Suojatieyliykset on jaettu neljään ryhmään, joita ovat:

- Yksiosaiset suojatiet
- Kaksiosaiset suojatiet
- Kolmiosaiset suojatiet
- Puutteellisesta katutilasta johtuvat erikoistapaukset

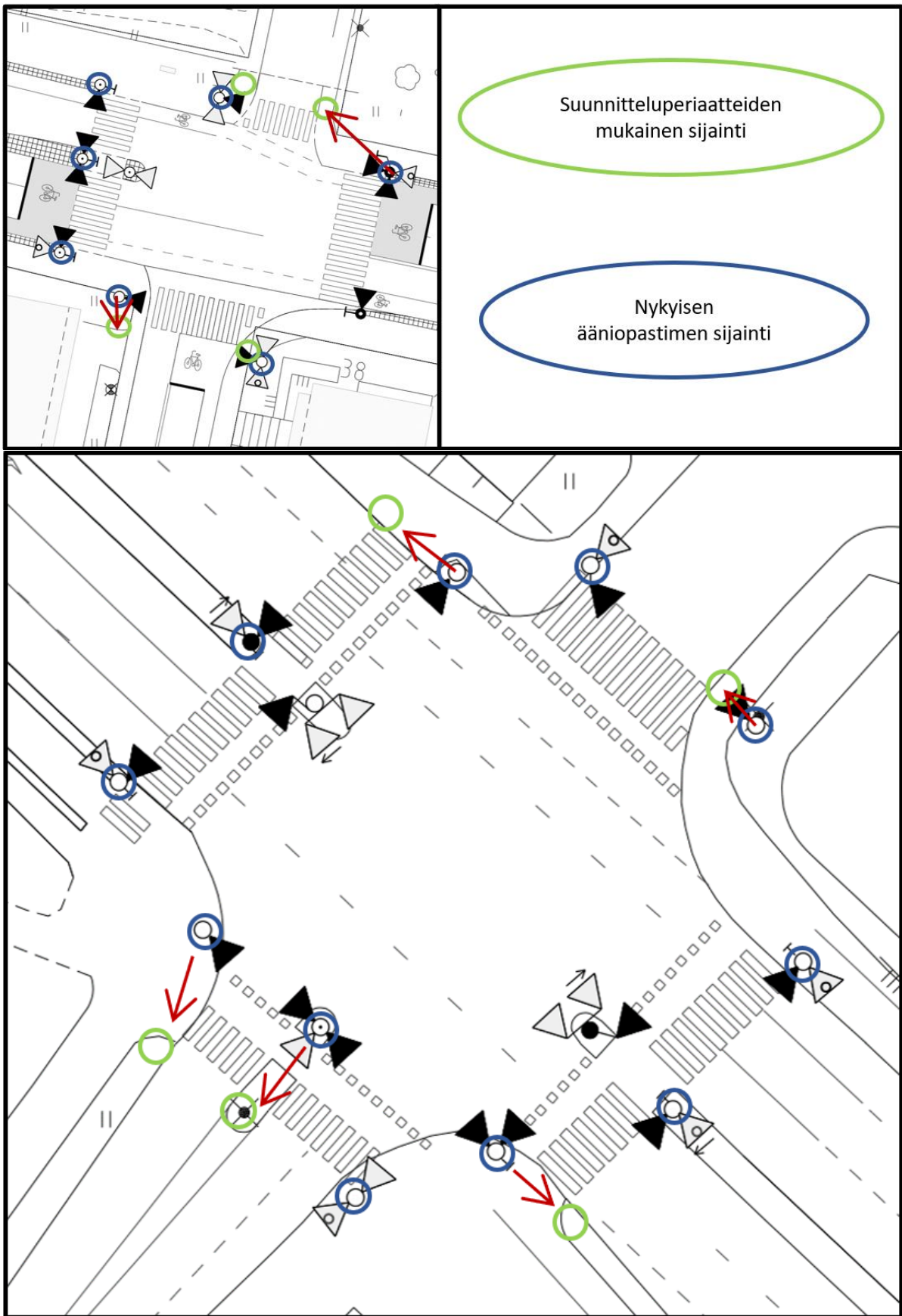


Kuva 11. Suojatieyliystyypit

Puutteellisesta katutilasta johtuvat erikoistapaukset

Ohjetyön aikana on havaittu puutteita katutilassa jo toteutuneissa liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä. Opastimien ja ääniopastimien tukirakenteille (esimerkiksi pylväille) ei aina löydy sopivaa tilaa, joka mahdollistaisi sujuvan äänikäytävän muodostamisen. Kun katutila ei tarjoa riittävästi tilaa tukirakenteille, on suunnittelussa käytettävä sellaisia paikkoja, jotka aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa jalankululle ja kunnossapidolle. Puutteellisesta katutilasta johtuvat erikoistapaukset on esitetty kuvassa 12 alla.

Ohjetyössä on myös esitetty ratkaisuja, joiden avulla ääniopastus voidaan toteuttaa ahtaissa paikoissa, jotta äänikäytävä voidaan muodostaa asianmukaisesti.



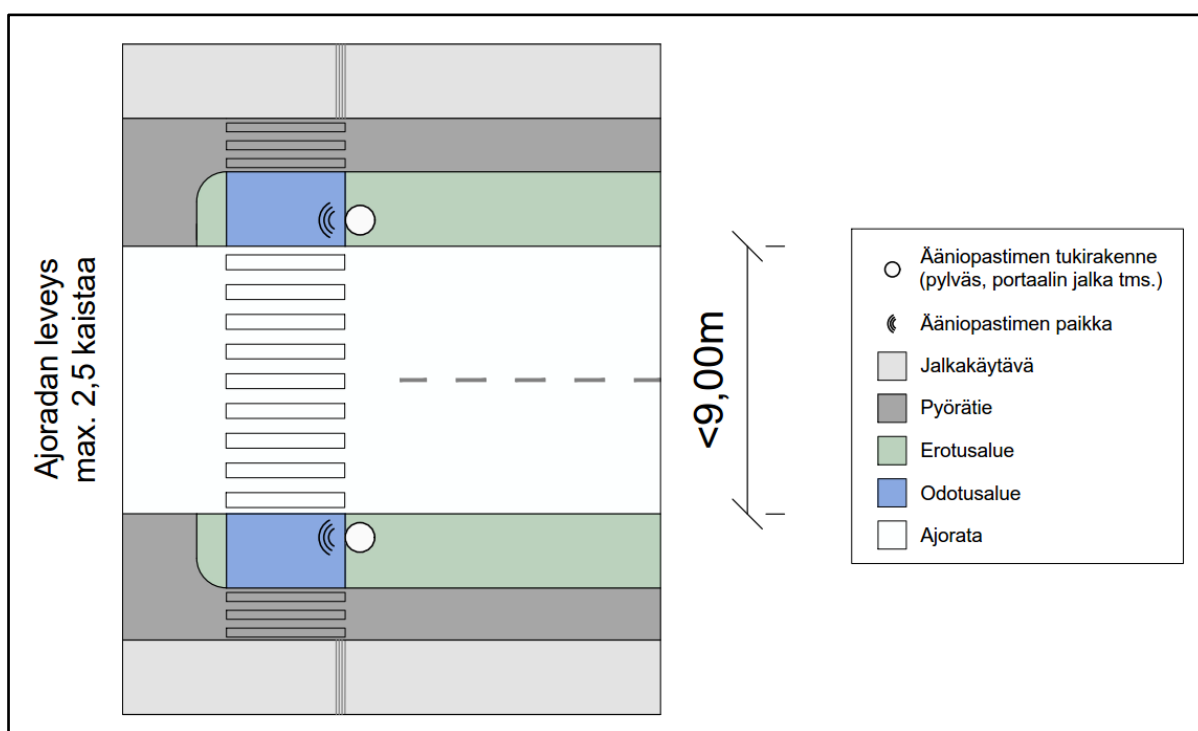
Kuva 12. Esimerkkejä puutteellisista katutiloista johtuvista erikoistapauksista

Periaatteet yksiosaiseen suojatieylitykseen

Yksiosaisissa suojatieylityksissä kadun ajorata ylitetään ilman välipysähdystä keskikorokkeen puutteen takia. Esteettömyyden asiantuntijoiden mukaan pitkät suojatieylitykset, joiden pituus on alle 9,00 metriä (n. 2,5 ajokaistaa), voidaan ääniopastus toteuttaa ilman keskikorokkeen tarvetta. Tätä leveämmät suojatieylitykset yleensä tarkoittavat hyvin leveitä ajoratoja, joissa liikennemelu korostuu korkean ajoneuvoliikennevirran takia. Lyhyt suojatieylitys mahdollistaa äänen kuulemisen suojatieylityksen molemmin puolin ja tarvetta keskikorokkeelle ei synny. Helsingin esteettömyyden reitistön erikoistasolle osuvia yksiosaisia suojatieylityksiä oli ohjetyön laatimisen aikana yhteensä 291 kpl.

Lyhyt yksiosainen suojatieylitys

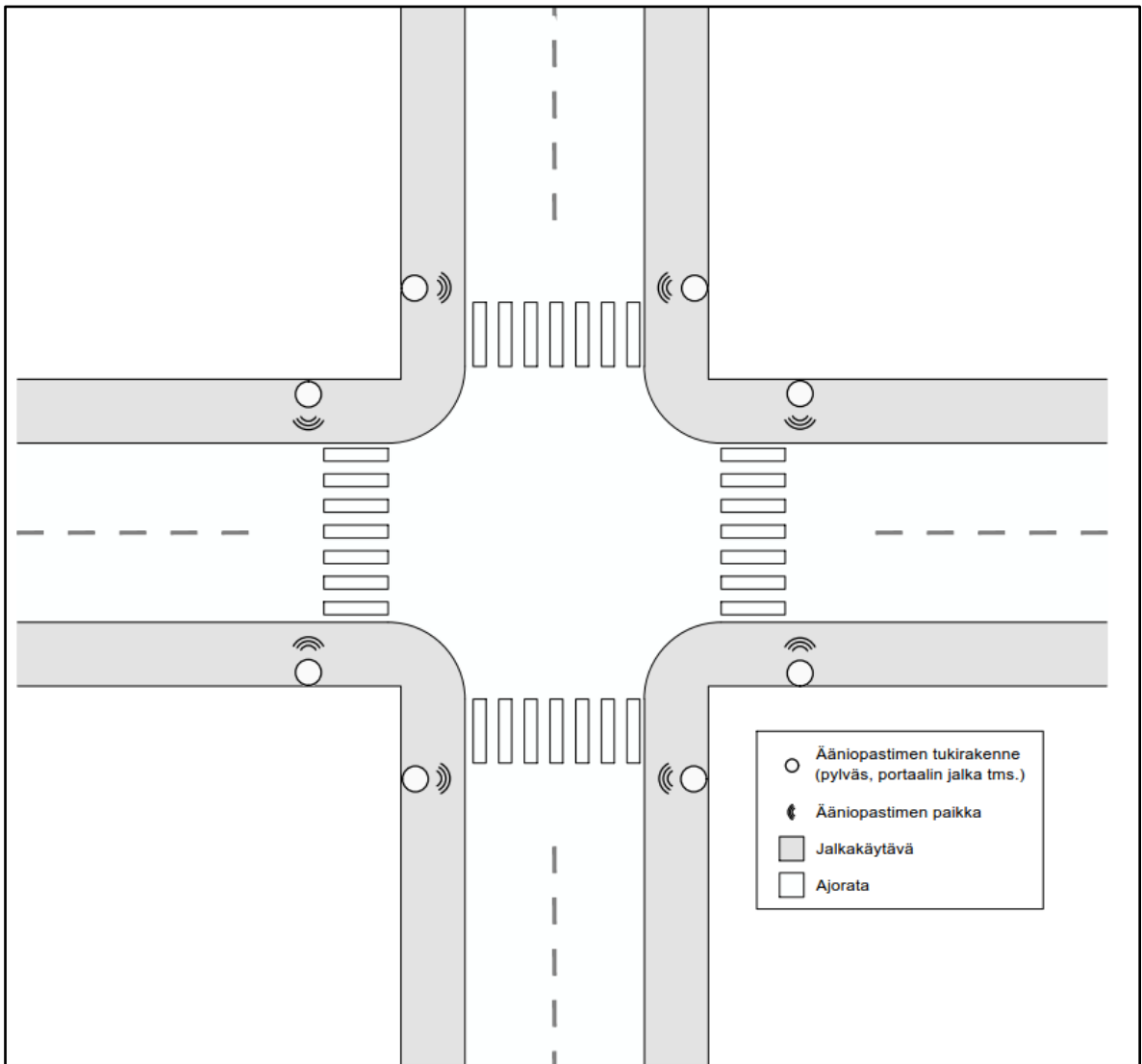
Ääniopastimet sijoitetaan suojatien uloimpaan reunaan risteyksen keskipisteestä katsottuna. Suojatieylitys ilman keskikoroketta on mahdollista toteuttaa ääneen kuuluvuuden kannalta silloin kun ylitettävässä ajoradassa on alle 2,5 ajokaistaa (suojatieylityksen osa enimmillään n. 9,00 m). Lyhyt ylitysmatka takaa äänen kuuluvuuden.



Kuva 13. Yksiosainen suojatieylitys

Lyhyet yksiosaiset suojatieylitykset tiheässä kantakaupungissa

Suojatieylitykset, jotka sijaitsevat ruutukaavoitetuilla katuverkolla kuten Helsingin Punavuoren kaupunginosassa, luovat omia haasteita. Tiiviistä rakentamisesta johtuva kantakaupungin tiukka mitoitus voi vaatia ääniopastukselta periaatteista poikkeavia ratkaisuja. Näissä tapauksissa ääniopastimet voidaan esim. sijoittaa lähelle rakennusten seinustaa, jotta jalkakäytävälle jää riittävä tila jalankululle (varsinkin pyörätuolinkäyttäjien osalta) ja kunnossapidon kaluston operoinnille. Periaate esitetty kuvassa 14 alla.



Kuva 14. Yksiosaiset suojatieilytykset tiheässä kantakaupungissa

Ruotsissa kyseinen ratkaisu on toteutettu esim. Tjärhovsgatan nimisellä kadulla Tukholmassa. Esimerkkitapaus esitetty kuvassa 15 alla.



Kuva 15. Tjärhovsgatan, Tukholman "Albertinkatu" (Google maps, 2024)

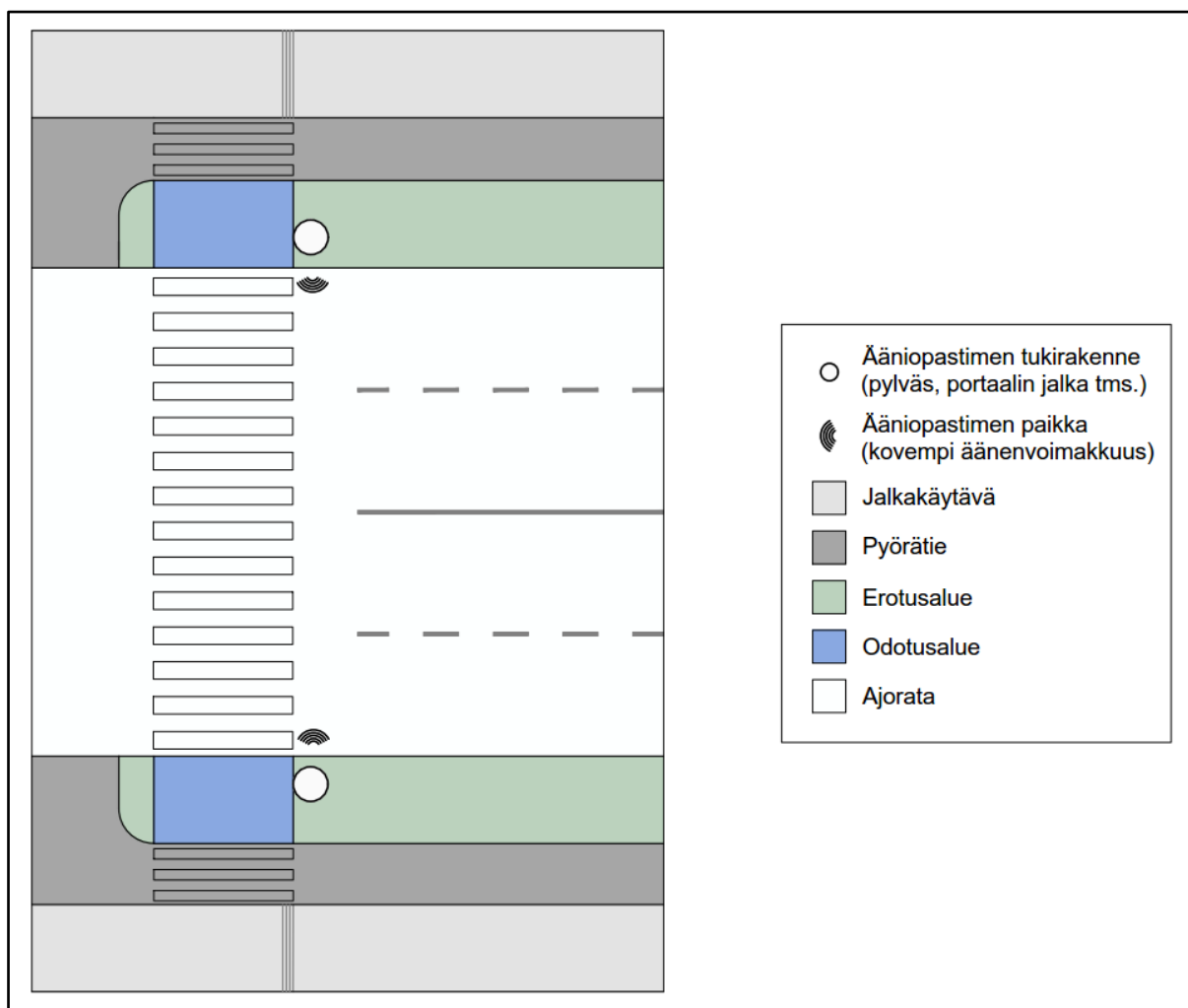
Erikoistapaukset

Suunnitteluprosessin aikana kadun suojatieylitys voi tuoda haasteita ääniopastukselle erityisesti tilanteissa, joissa pitkää yksiosaista suojatieylitystä ei voida muuttaa kaksi- tai kolmiosaiseksi keskikorokkeilla. Kadun suojatieylitys on silloin ääniopastuksen näkökulmasta huono, pitkä ja meluisa yksiosainen suojatieylitys (yli 3 ajokaistaa).

Kyseinen suojatieylitys ei yleensä sovellu ääniopastukselle, koska pitkän ylitysmatkan ja liikennemelun vuoksi on hankalaa luoda selkeä äänikäytävä. Lisäksi väljä ajoradan mitoitus (joka syntyy ilman keskikoroketta) heikentää liikenneturvallisuutta, koska se kasvattaa ajoneuvoliikenteen ajonopeuksia. Tästä huolimatta suunnitteluprosessin aikana syntyy tilanne ja erityinen syy ääniopastuksen toteuttamiselle. Vaihtoehtoksi voisi harkita poikkeavan ääniopastimen lisäämistä.

Liikennevalojen laitetoimittajilla on markkinoilla pitkällä äänikantamalla varustettuja ääniopastimia. Kyseiset ääniopastimet sijoitetaan tavanomaisia ääniopastimia korkeammalle, jotta varmistetaan äänen kuuluvuus pitkän matkan päähän ja meluisilla alueilla. Ratkaisu ei tosin sovellu hiljaisiin katu ympäristöihin aiheuttamansa meluhaitan vuoksi, pois lukien sellaiset tapaukset, joissa ääniopastin aktivoidaan harvakseltaan näkövammaisen jalankulkijan toimesta. Hiljaisissa katu ympäristöissä ei erityisen kovaäänistä ääniopastinta tarvita muutenkaan, vaan tavanomainen ääniopastin riittää kuuluvuutensa vuoksi.

Kohdistettua ääntä voidaan säätää hiljaisemmaksi kuin perinteinen ääniopastin, jonka ääni säteilee joka suuntaan samalla voimakkuudella.



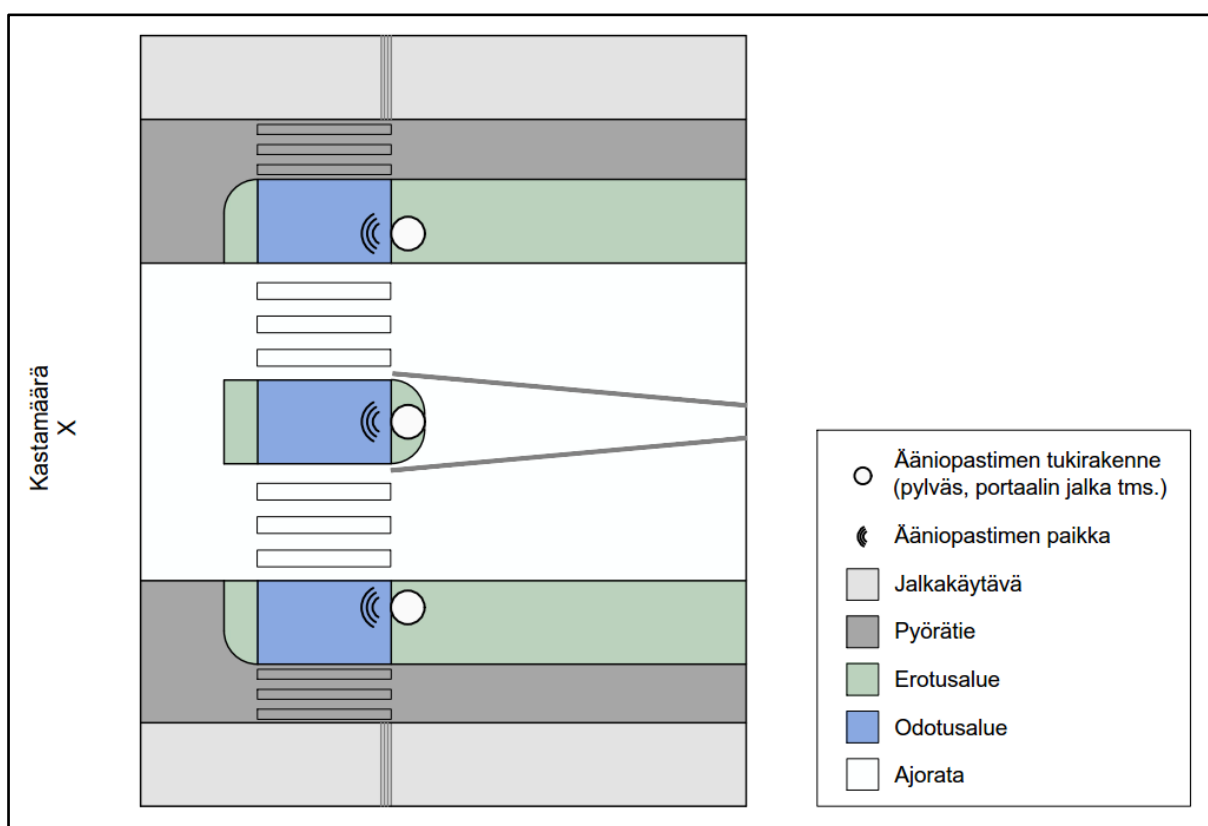
Kuva 16. Erikoistapaus, pitkä ja meluisa yksiosainen suojatieylitys

Periaatteet kaksiosaiseen suojatieylitykseen

Kaksiosainen suojatieylitys on useimmissa tapauksissa lyhyiden ylitettävien osuuksien vuoksi esteettömyyden erikoistason kannalta ensisijainen ratkaisu. Äänen kuuluvuus saadaan selkeästi erottuvaksi keskikorokkeelle sijoitettavan ääniopastimen avulla. Jos yksiosaiset suojatieylitykset muutetaan kaksiosaisiksi infrasuunnittelun ja esteettömyyden ohjeistuksen mukaisesti rakentamalla keskikoroke, ääniopastus toteutetaan tämän ohjetyön periaatteiden mukaisesti.

Kaksiosainen suojatieylitys, kapea keskikoroke

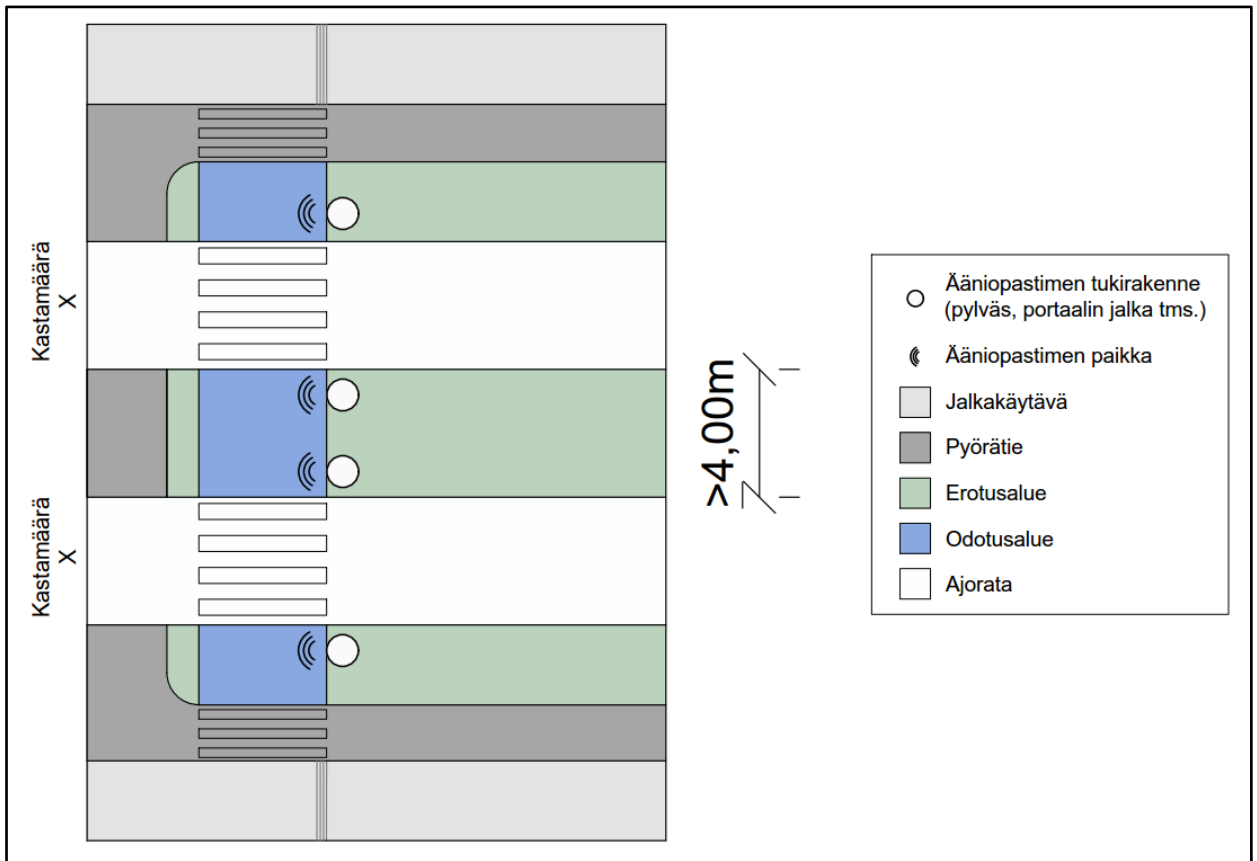
Ääniopastimet sijoitetaan suojatien uloimpaan reunaan risteuksen keskipisteestä katsottuna. Keskikoroke varustetaan ääniopastimella äänen kuulumisen varmistamiseksi. Liikennevalojen vaiheistus ohjelmoidaan siten, että katu ylitetään ilman välipysähdystä. Keskikorokkeen ääniopastin voi vaihtaa opastuksen vihreän ääneksi vasta kun molempien suojatieylityksien jalankulkuryhmät ovat vihreänä, mikäli ääniopastus on toteutettu yhdellä äänellä.



Kuva 17. Kaksiosainen suojatieylitys, kapea keskikoroke

Kaksiosainen suojatieylitys, leveä keskikoroke

Ääniopastimet sijoitetaan suojatien uloimpaan reunaan risteuksen keskipisteestä katsottuna. Keskikoroke varustetaan kahdella ääniopastimella, äänen kuulumisen ja suojatieylityksien osien selkeyden varmistamiseksi. Keskikorokkeen vähimmäisleveys oltava 4,00 m, jotta pylväiden sijainnit eivät haittaisi kadun kunnossapidon kaluston liikkumista. Ensisijaisesti jalankulun suojatieylitys ohjelmoidaan ilman välipysähdystä ylitettäväksi, mutta kahden ääniopastimen sijoittaminen keskikorokkeelle mahdollistaisi myös suojatieylityksen ohjelmoinnin kahdessa vaiheessa.

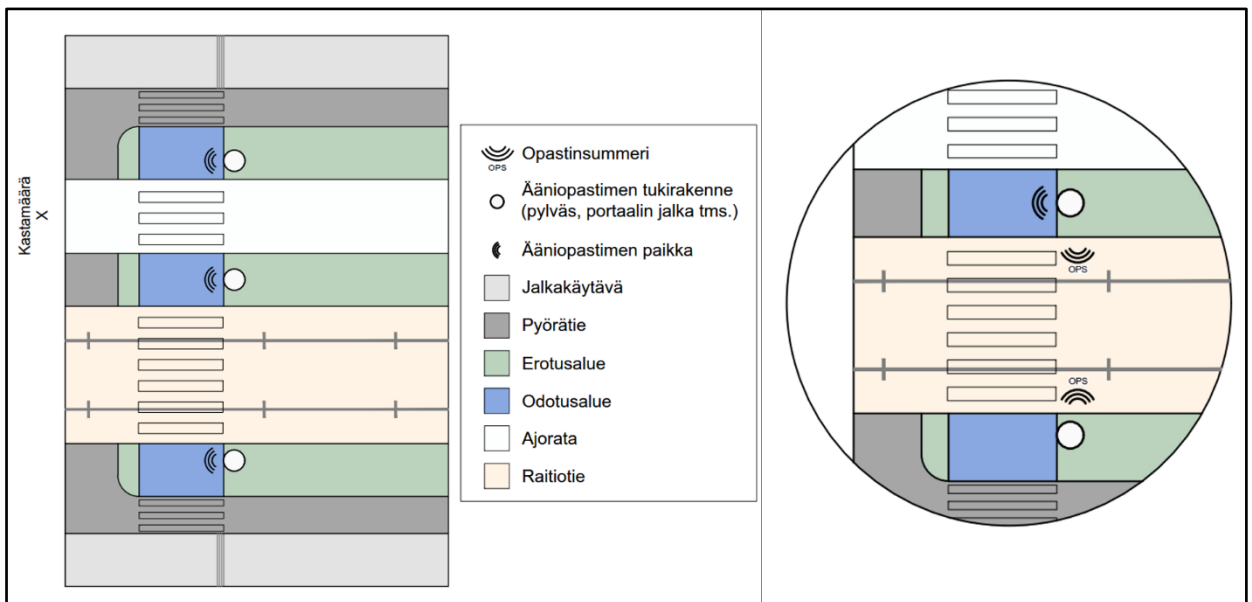


Kuva 18. Kaksiosainen suojatieyllitys, leveä keskikoroke

Kaksiosainen suojatieyllitys, auto- ja raitiotiekaista eroteltu

Ääniopastimet sijoitetaan suojatien uloimpaan reunaan risteuksen keskipisteestä katsottuna. Keskikoroke varustetaan ääniopastimella, äänen kuulumisen varmistamiseksi. Liikennevalojen vaiheistus ohjelmoidaan siten, että katu ylitetään ilman välipysähdystä. Keskikorokkeen ääniopastin voi vaihtaa opastuksen vihreän ääneksi vasta kun molempien suojatieyllityksien jalankulkuryhmät ovat vihreänä, mikäli ääniopastus on toteutettu yhdellä äänellä.

Raitiotien ylittävä suojatien osa joudutaan raitiovaunun saapuessa vaihtamaan aikaisemmin punaiseksi kuin auto- ja pyöräliikenteen ylittävät suojatien osat, jotta raitioliikenteen kulku olisi mahdollisimman sujuvaa. Lisäksi voi olla tarve aloittaa tai päättää suojatien eri osien vihreät porrastetusti pysäkillä pääsyn helpottamiseksi tai risteuksen liikenteellisen toimivuuden varmistamiseksi. Nämä edellyttävät suojatien eri osien ohjaamista omissa ryhmissään. Tämä toteutetaan suojatieosien kesken eroavilla äänillä, esim. nakutus tai piippaus.

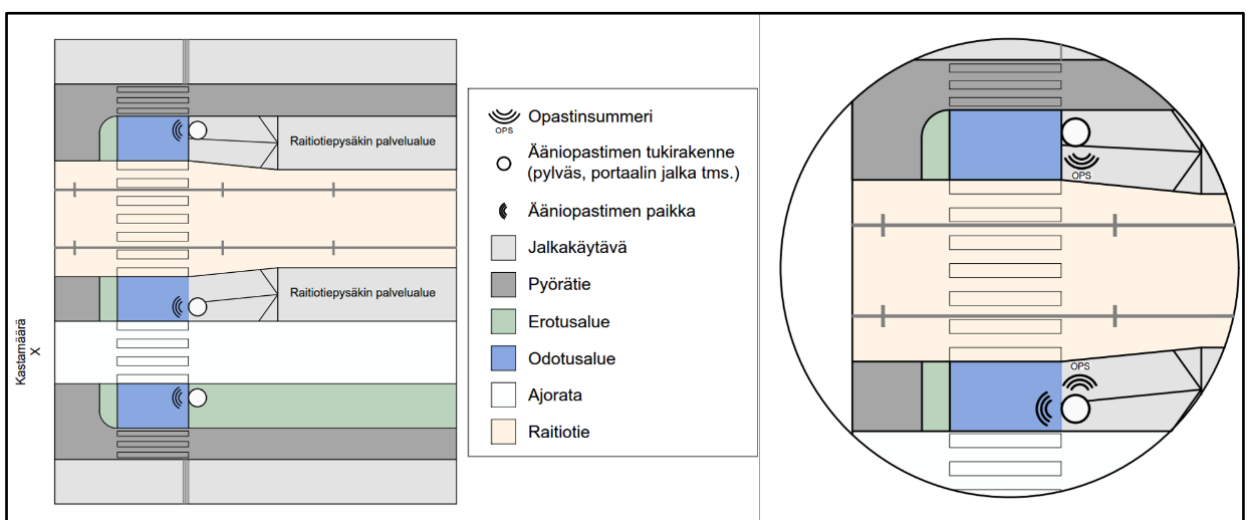


Kuva 19. Kaksiosainen suojatieyllitys, eroteltu auto- ja raitiotiekaista + vaihtoehtoinen järjestely radan suojatieyllitykseen

Kaksiosainen suojatieyllitys, raitiotiepysäkit omalla väylällä

Raitiotiepysäkin palvelualueen kaltevuusluiskiin sijoitettavat ääniopastimien tukirakenteet eivät saisi olla esteenä jalankululle (varsinkin pyörätuolinkäyttäjien osalta) ja ääniopastimien sijoittelussa on varattava tilaa kunnossapidon kaluston operoinnille. Liikennevalojen vaiheistus ohjelmoidaan siten, että katu ylitetään ilman välipysähdystä. Keskikorokkeen ääniopastin voi vaihtaa opastuksen vihreän ääneksi vasta kun molempien suojatieyllityksien jalankulkuryhmät ovat vihreänä, mikäli ääniopastus on toteutettu yhdellä äänellä.

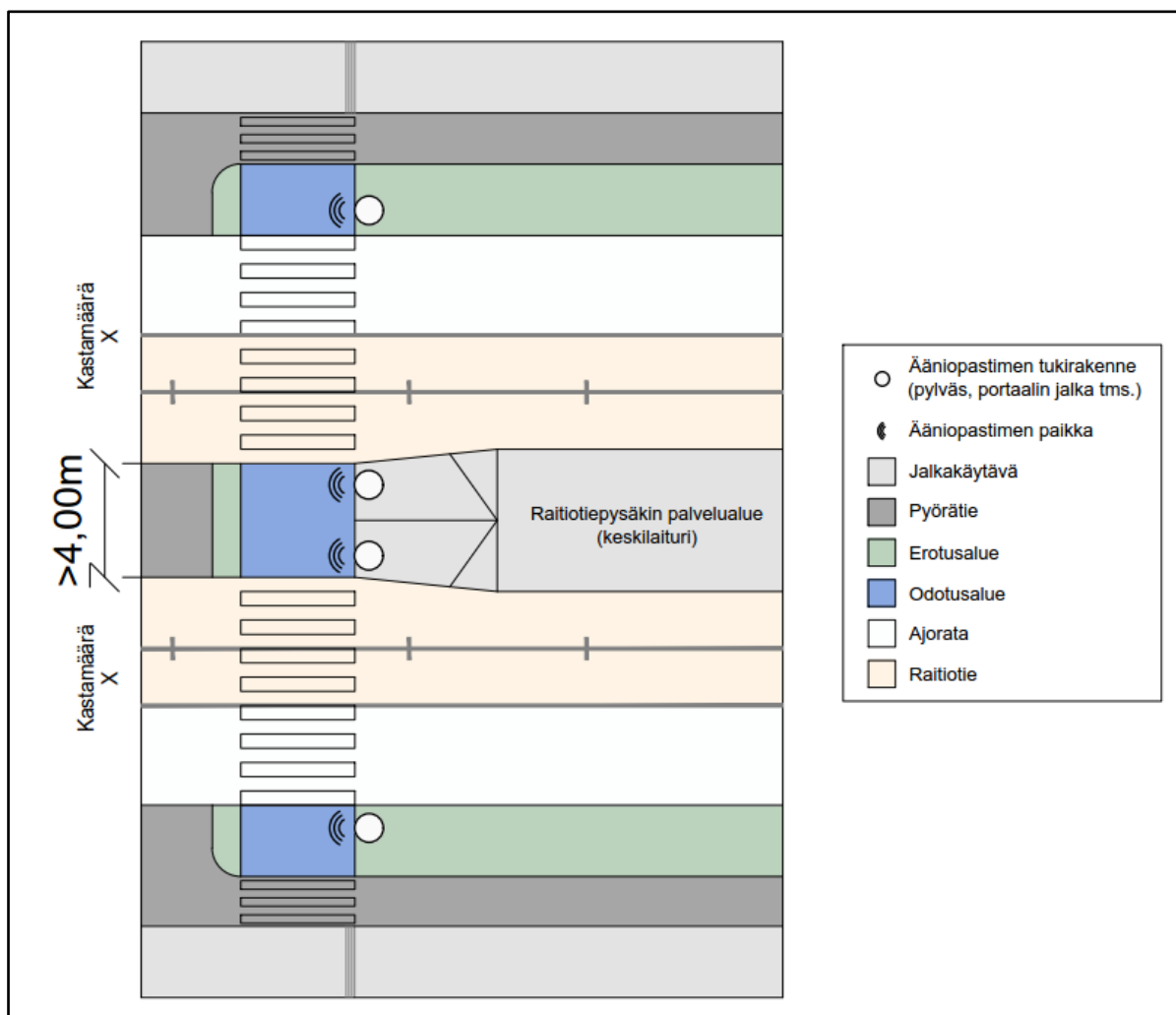
Raitiotien ylittävä suojatien osa joudutaan raitiovaunun saapuessa vaihtamaan aikaisemmin punaiseksi kuin auto- ja pyöräliikenteen ylittävät suojatien osat, jotta raitioliikenteen kulku olisi mahdollisimman sujuvaa. Lisäksi voi olla tarve aloittaa tai päättää suojatien eri osien vihreät porrastetusti pysäkillä pääsyn helpottamiseksi tai risteyksen liikenteellisen toimivuuden varmistamiseksi. Nämä edellyttävät suojatien eri osien ohjaamista omissa ryhmissään. Tämä toteutetaan suojatieosien kesken eroavilla äänillä, esim. nakutus tai piippaus. Kuvan 20 tapauksessa lepovihreä kiskojen yli on mahdollinen, kun ääniopastus toteutetaan eroavilla äänillä.



Kuva 20. Kaksiosainen suojatieyllitys, raitiotiepysäkit omalla väylällä + vaihtoehtoinen opastinsummeri järjestely

Kaksiosainen suojatieylitys, keskilaituripysäkki

Raitiotiepysäkin palvelualueen kaltevuusluiskaan sijoitettavat ääniopastimien tukirakenteet eivät saisi olla esteenä jalankululle (varsinkin pyörätuolinkäyttäjien osalta) ja ääniopastimien sijoittelussa on varattava tilaa kunnossapidon kaluston operoimille. Eensisijaisesti jalankulun suojatieylitys ohjelmoidaan ilman välipysähdystä ylitettäväksi, mutta kahden ääniopastimen sijoittaminen keskikorokkeelle mahdollistaa myös suojatieylityksen ohjelmoinnin kahdessa vaiheessa.

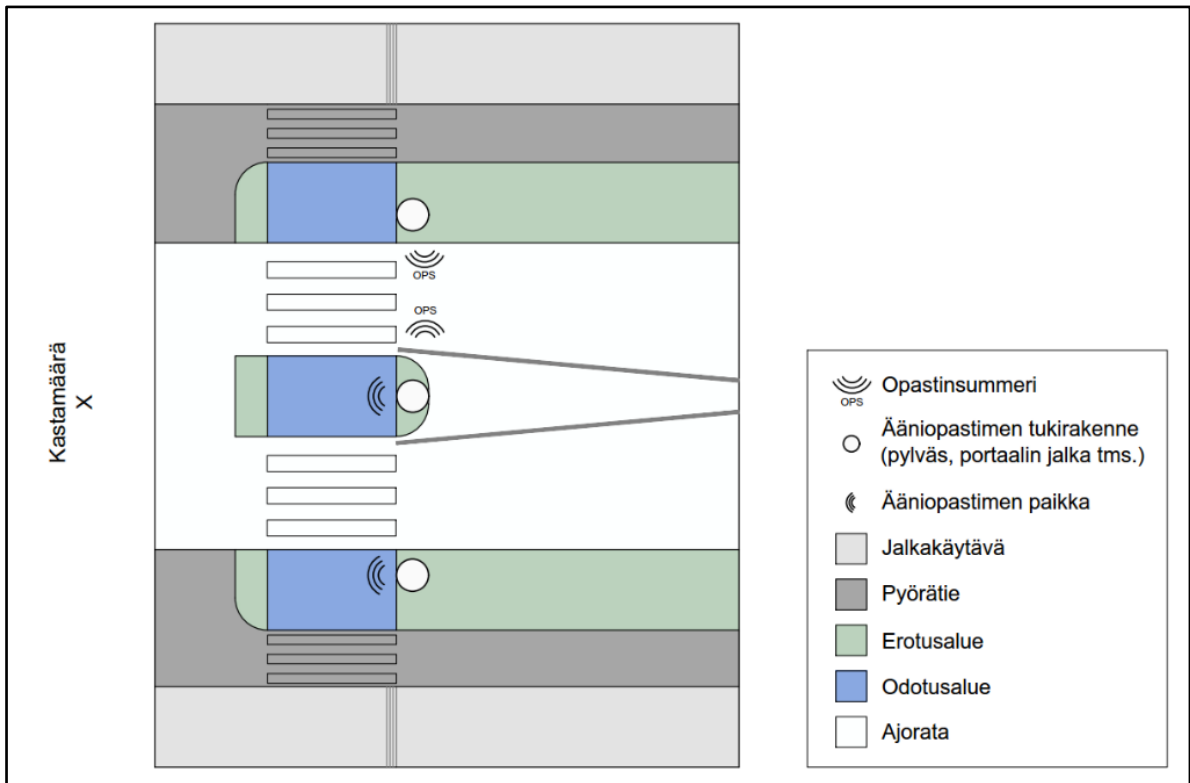


Kuva 21. Kaksiosainen suojatieylitys, keskilaituripysäkki

Erikoistapaukset

Liikennevalojen suunnitteluprosessin aikana saattaa ilmetä tilanteita, joissa jalankulkijoiden suojatieylitys ohjelmoidaan ylitettäväksi kahdessa vaiheessa yhden sijaan. Tämä tilanne on erityisen haastava ääniopastuksen näkökulmasta, koska äänikäytävä ei ole jatkuva vaan "katkeava", mikä aiheuttaa turvattomuuden tunnetta näkövammaiselle jalankulkijalle.

Jos suojatieylitystä ei voida suunnitella ylitettäväksi yhdellä kertaa esimerkiksi liikenteen kapasiteetin, kiertoajan tai muun syyn vuoksi, voidaan harkita ääniopastuksen toteuttamista kahdella toisistaan poikkeavalla ääniopastimella. Ääniopastimet asennetaan suojatieylityksen reunoille valo-opastimen ja ääniopastimen yhteisrakenteisena nk. opastinsummerina ja/tai perinteisellä nk. painonappisummerina tai kotelosummerina. Keskikorokkeen pylvääseen asennetaan kaksi erityyppistä ääniopastinta. On kuitenkin tärkeää huomioida, että tämä ratkaisu ei ole lähtökohtainen toteutustapa, ja on hyvä tarkastella mahdollisuuksia toteuttaa ääniopastus turvallisemmin toiseen lähellä olevaan suojatieylitykseen. Lisäksi liikennemelun keskellä äänien sekoittumisen riski kasvaa.



Kuva 22. Erikoistapaus, suojatieylitys kahdessa vaiheessa

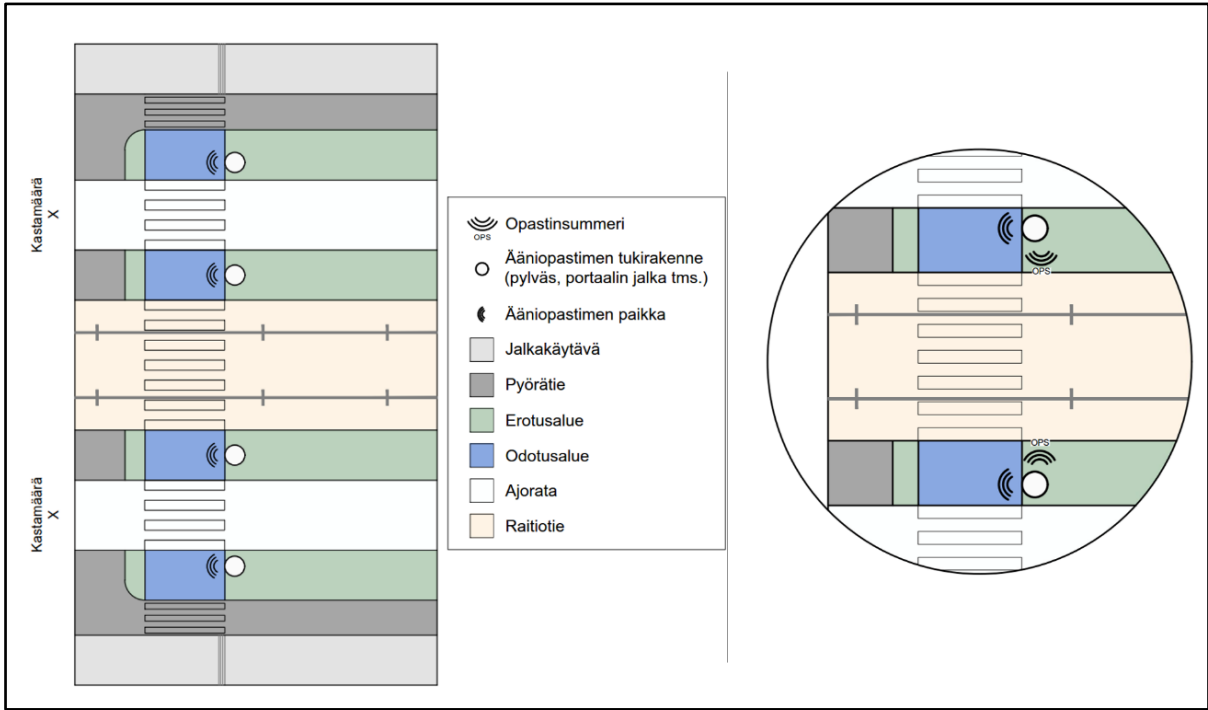
Periaatteet kolmiosaiseen suojatieylitykseen

Kolmiosainen suojatieylitys on erityisen haastava esteettömyyden erikoistason näkökulmasta. Tällaiset ylitykset ovat usein pitkiä ja moniosaisuutensa takia välipysähdyksiä vaativia, mikä tekee niistä näkövammaisille jalankulkijoille vaikeasti hahmotettavia. Esteettömyyden erikoistaso voidaan näissä tapauksissa saavuttaa, mikäli suojatieylitys on ohjattavissa kerralla ylitettäväksi.

Kolmiosainen suojatieylitys, auto- ja raitiotiekaista eroteltu

Ääniopastimet sijoitetaan suojatien uloimpaan reunaan risteuksen keskipisteestä katsottuna. Keskikorokkeet varustetaan ääniopastimella äänen kuulumisen varmistamiseksi. Liikennevalojen vaiheistus ohjelmoidaan siten, että katu ylitetään ilman välipysähdyksiä. Keskikorokkeiden ääniopastimet voi vaihtaa opastuksen vihreän ääneksi vasta kun molempien suojatieylityksien jalankulkuryhmät ovat vihreänä, mikäli ääniopastus on toteutettu yhdellä äänellä.

Raitiotien ylittävä suojatien osa joudutaan raitiovaunun saapuessa vaihtamaan aikaisemmin punaiseksi kuin auto- ja pyöräliikenteen ylittävät suojatien osat, jotta raitioliikenteen kulku olisi mahdollisimman sujuvaa. Lisäksi voi olla tarve aloittaa tai päättää suojatien eri osien vihreät porrastetusti pysäkillä pääsyn helpottamiseksi tai risteuksen liikenteellisen toimivuuden varmistamiseksi. Nämä edellyttävät suojatien eri osien ohjaamista omissa ryhmissään. Tämä toteutetaan suojatieosien kesken eroavilla äänillä, esim. nakutus tai piippaus.

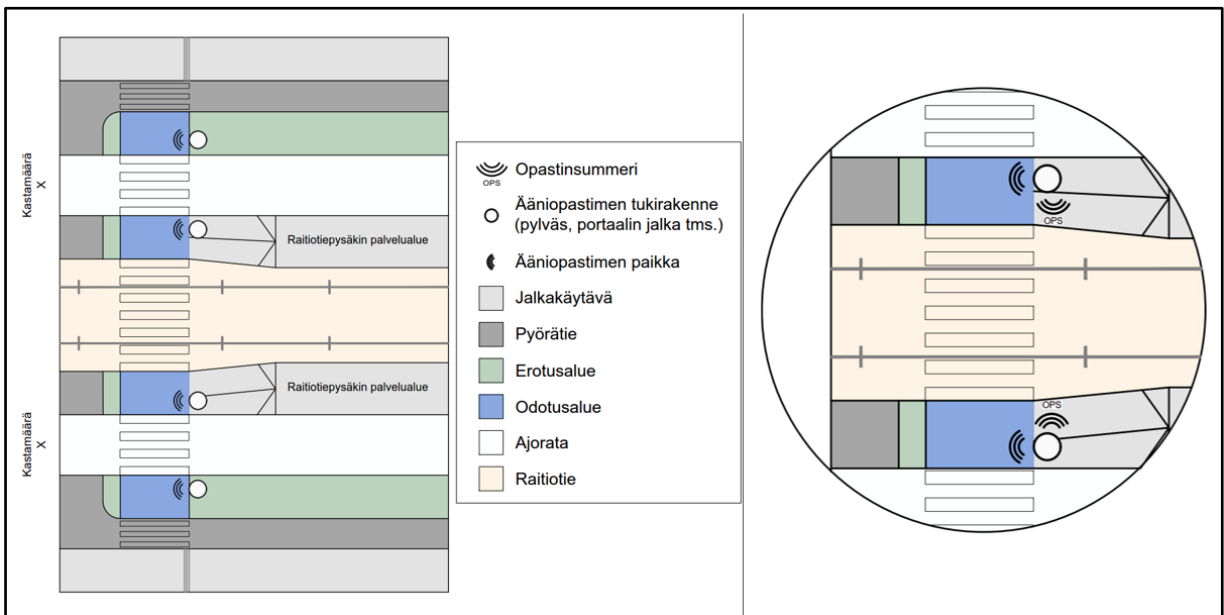


Kuva 23. Kolmiosainen suojatieylitys, auto- ja raitiotiekaista eroteltu + vaihtoehtoinen opastinsummi järjestely

Kolmiosainen suojatieylitys, raitiotiepysäkit omalla väylällä

Raitiotiepysäkin palvelualueen kaltevuusluiskiin sijoitettavat ääniopastimien tukirakenteet eivät saisi olla esteenä jalankululle (varsinkin pyörätuolinkäyttäjien osalta), ja ääniopastimien sijoittelussa on varattava tilaa kunnossapidon kaluston operoimille.

Raitiotien ylittävä suojatien osa joudutaan raitiovaunun saapuessa vaihtamaan aikaisemmin punaiseksi kuin auto- ja pyöräliikenteen ylittävät suojatien osat, jotta raitioliikenteen kulku olisi mahdollisimman sujuvaa. Lisäksi voi olla tarve aloittaa tai päättää suojatien eri osien vihreät porrastetusti pysäkillä pääsyn helpottamiseksi tai risteuksen liikenteellisen toimivuuden varmistamiseksi. Nämä edellyttävät suojatien eri osien ohjaamista omissa ryhmissään. Tämä toteutetaan suojatieosien kesken eroavilla äänillä, esim. nakutus tai piippaus.

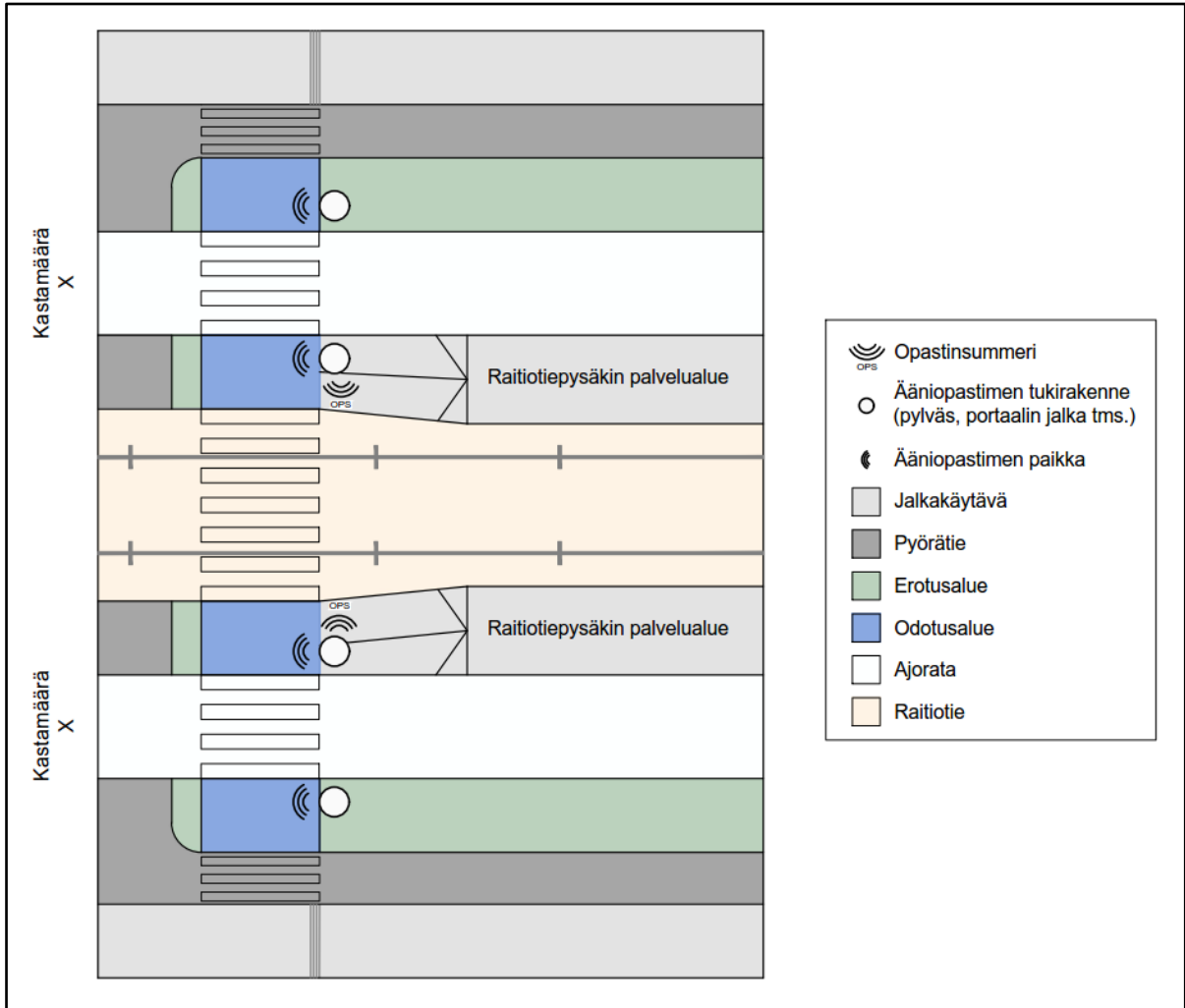


Kuva 24. Kolmiosainen suojatieyllitys, raitiotiepysäkit omalla väylällä + vaihtoehtoinen opastinsummeri järjestely

Erikoistapaukset

Liikennevalojen suunnitteluprosessin aikana saattaa ilmetä tilanteita, joissa jalankulkijoiden suojatieyllitys ohjelmoidaan ylitettäväksi kolmessa vaiheessa yhden sijaan. Tämä tilanne on erityisen haastava ääniopastuksen näkökulmasta, koska äänikäytävä ei ole jatkuva vaan ”katkeava”, mikä saattaa aiheuttaa turvattomuuden tunnetta näkövammaiselle jalankulkijalle. Tällaiseen tilanteeseen on olemassa ratkaisu, jossa vierekkäisten suojatieyllitysten äänet eroavat toisistaan.

Jos suojatieyllitystä ei voida suunnitella ylitettäväksi yhdellä kertaa esimerkiksi liikenteen kapasiteetin, kiertoajan tai muun syyn vuoksi, voidaan harkita ääniopastuksen toteuttamista kahdella toisistaan poikkeavalla ääniopastimella. Ääniopastimet asennetaan suojatieyllityksen reunoille valo-opastimen ja ääniopastimen yhteisrakenteisena nk. opastinsummerina ja/tai perinteisellä nk. painonappisummerina tai kotelosummerina. Keskikorokkeen pylvääseen asennetaan kaksi erityyppistä ääniopastinta. On tärkeää huomioida, että tämä ratkaisu ei ole lähtökohtainen toteutustapa. On hyvä tarkastella mahdollisuuksia toteuttaa ääniopastus turvallisemmin toiseen lähellä olevaan suojatieyllitykseen. On hyvä myös huomioida, että liikennemelun keskellä äänien sekoittumisen riski kasvaa.



Kuva 25. Erikoistapaus, suojatieyllitys kolmessa vaiheessa

Ääniopastuksen risteyskohtaiset päivitystarpeet

Toteuttamismahdollisuudet

Ohjetyön aikana selvitettiin Helsingin kaupungin nykyisten liikennevalo-ohjattujen risteyskohtien ja erillisten liikennevalo-ohjattujen suojateiden ääniopastuksen päivitystarpeet tämän ohjeistuksen periaatteiden mukaisesti. Ohjetyössä käytiin läpi kaikki kaupungin liikennevaloliittymien suunnitelmat. Päivitystarpeet koottiin taulukkomuotoon. Läpikäynti tehtiin hyödyntämällä lähtöaineistona (kts. alaluku **Lähtötietojen kartoitus**) saatua paikkatietoaineistoa ja nykyisiä liikennevalosuunnitelmia. Lähtöaineiston jalostuksella tehtiin jako erikoistason ja perustason liikennevalo-ohjatuista risteyskohtista sekä erillisistä liikennevalo-ohjatuista suojateista.

Koontitaulukossa liikennevalo-ohjattujen risteyskohtien ja suojateiden sijainnit esitetään risteysnumeroilla ja kadunnimillä. Lisäksi kohteet luokiteltiin risteystyyppiin mukaan kolmihaara-, nelihaara-, liikennevalo-ohjatut suojatiet ja raitiotieristeyskohtat. Näiden ulkopuolelle jääneet risteyskohtat määritettiin Muut-luokan alle.

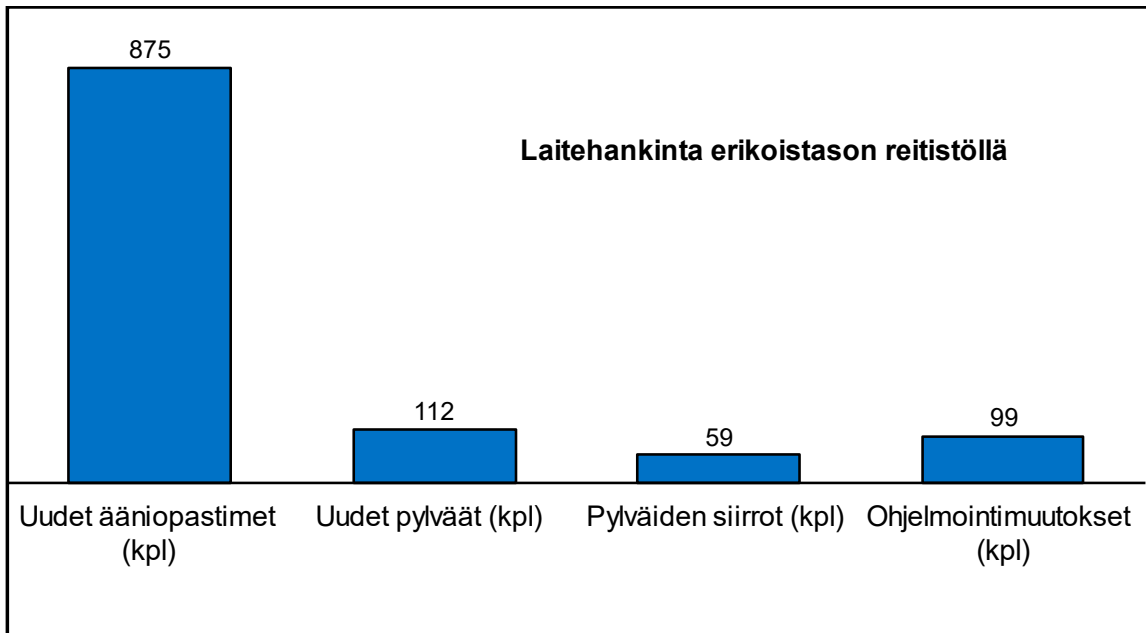
Koontia varten analysoitiin jokainen lähtöaineistoksi saatu liikennevalosuunnitelma ja näiden pohjalta tarkennettiin ylitysten nykytila ja päivitystarve. Liikennevalo-ohjatut risteyskohtat ja erilliset liikennevalo-ohjatut suojatiet, joilla oli vähintään yksi erikoistason ylitys, luokiteltiin erikoistason risteyskohtaksi tai suojatieylitykseksi. Lisäksi kaikki ylitykset jaoteltiin yksi-, kaksi- ja kolmiosaisiin. Ylitysten osien lukumäärä korreloi ääniopastimien lukumäärän kanssa, jonka vuoksi kustannusarvion laatimisen näkökulmasta jaottelu osoittautui relevantiksi toimenpiteeksi.

Nykyisiin ääniopastettuihin ylityksiin ei otettu kantaa muuten kuin tarkistamalla ovatko ääniopastimet linjassa ylityksen ulkoreunalla vai eivät. Tarkoituksena oli selvittää jo olemassa olevien laadukkaiden ääniopastettujen ylitysten lukumäärä, joihin ei ole tarkoituksenmukaista esittää päivitystarpeita.

Erikoistason reitistölle osuvat ylitykset listattiin ja tehtiin luokittelu tarpeellisista päivitystarpeista. Kustannusarvion laatimista varten käytiin läpi muutostarpeet, jotka sisälsivät uusien ääniopastimien lisäämisen, uusien pylväiden tarpeet, nykyisten pylväiden siirtojen tarpeet, ohjelmointitarpeet sekä kaapelointien muutokset.

Erikoistason reitistön ääniopastuksen päivitystarpeet on esitetty taulukossa 4 alla. Perustason reitistön ylitykset käytiin läpi karkeammalla tasolla. Näiden osalta puutteellisten ylitysten määrä käytiin läpi liittymäkohtaisesti, mutta parannustoimenpiteitä ei näille esitetty.

Taulukko 4. Erikoistason reitistön ääniopastuksen päivitystarpeet

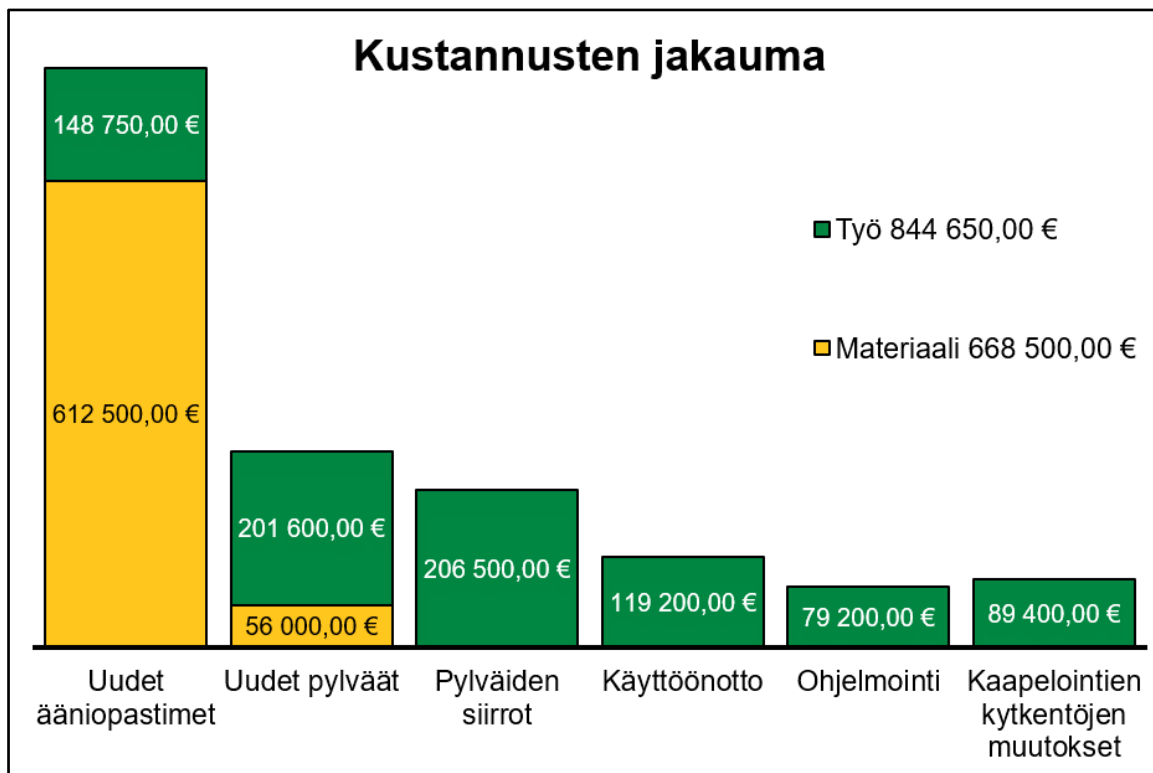


Rakentamiskustannukset

Listatuista liikennevalo-ohjatuista erikoistason reitistön risteyksistä ja suojaiteista laadittiin kustannusarvio. Kustannusarvio sisältää tarvittavat uudet ääniopastimet, pylväsmuutokset ja kaapeloinnin päivitykset. Lisäksi kustannusarvio sisältää arvion käyttöönoton kuluista. Kustannusarvioon on sisällytetty seuraavat laitteet ja toimenpiteet:

- **Ääniopastimet:** Lukumäärä laskettu suojaiteilytystyyppin mukaan:
 - Yksiosaisessa ylityksessä kaksi ääniopastinta
 - Kaksiosaisessa kolme tai neljä ääniopastinta riippuen onko keskikoroke leveä vai kapea (leveään keskikorokkeeseen periaatteiden mukaisesti sijoitetaan kaksi ääniopastinta ja kapeaan yksi)
 - Kolmiosaisessa suojaiteilytyksessä neljä, viisi tai kuusi ääniopastinta riippuen onko keskikorokkeet leveitä vai kapeita (leveään keskikorokkeeseen periaatteiden mukaisesti sijoitetaan kaksi ääniopastinta ja kapeaan yksi)
- **Uudet pylväät ääniopastimien asentamista varten:** Mikäli asennus edellyttää uusien pylväiden rakentamista, jotta ääniopastimet saadaan suunnitteluperiaatteiden mukaisesti
- **Pylvässiirrot:** Mikäli nykyisiä pylväitä joudutaan siirtämään, jotta ääniopastimet saadaan suunnitteluperiaatteiden mukaisesti.
- **Käyttöönotot:** Ääniopastimien käyttöönottoon liittyvät kustannukset, mukaan lukien tarvittavat testaukset ja tarkastukset.
- **Ohjelmoinnit:** Koontitaulukossa ohjelmoinnin tarpeita tarkasteltiin sen mukaan, tuleeko ylityksiin opastinryhmäjaoista johtuvia muutostarpeita. Esimerkiksi kaksiosaisen ylityksen keskisaarekkeelle lisättävä ääniopastin edellyttää ohjelmamuutosta, mikäli suojaiteiryhmät eivät toimi samanaikaisesti.
- **Kytkentöjen muutokset:** Tarvittavat muutokset olemassa oleviin kytkentöihin, jotta ääniopastimet voidaan liittää toimivaksi osaksi liikennevalo-ohjattua suojaiteilytystä.

Taulukko 5. Kustannusten jakauma



Erikoistason reitistön ääniohjauksen päivittäminen esitettyjen periaatteiden mukaiseksi koko kaupungissa arvioitiin kustantavan noin 1 500 000 €.

Toteutusaikataulu

Ohjetyön aikana keskustellun mukaisesti ääniopastuksen päivitykset arvioitiin olevan mahdollista toteuttaa noin viiden vuoden aikana. Esitetyt periaatteet otetaan käyttöön heti kaikissa uusissa suunniteltavissa tai saneerattavissa kohteissa. Ääniopastuksen päivitykset aikataulutetaan tasaisesti tuleville vuosille.

Kokonaisbudjetin jako viidelle vuodelle tarkoittaa n. 300 000 € vuosittaista investointia.

Toteutuksessa huomioidaan kaupungin uudistus- ja keskusta-alueet, jotka ovat:

- Malminkartano
- Kannelmäki
- Malmi
- Mellunkylä

Erikoistason ulkopuolelle jäävien nykyisten valo-ohjattujen risteyksien ja suojaiteiden parannustoimenpiteistä laadittiin koontitaulukossa (liite 2).

Uudet teknologiat

Ohjetyössä tarkasteltiin uusia teknologioita ääniopastuksen näkökulmasta. Keskustelujen ja haastattelujen perusteella esiin nousi erityisesti puheohjauksen toteutus monotonisten äänimerkkien sijaan. Puheohjaus on informatiivinen tapa ohjata näkövammaisia, koska sillä voidaan tarjota kattavampaa ohjausta ja informointia. Puheohjauksesta hyötyisivät myös näkevät liikkujat, joilla keskittymiskyky on herpaantunut älypuhelimeen tuijottamisen takia.

Lisäksi puheohjauksesta olisi hyötyä turisteille, jotka voisivat hyötyä puheohjauksesta navigoidessaan uudessa katuymäristössä. Puheohjauksella voitaisiin esimerkiksi kertoa, mitä katu suojatieilytys koskee, tarjoten näin yksityiskohtaisempaa ja hyödyllisempää tietoa käyttäjälle. Tämä parantaisi merkittävästi näkövammaisten liikkujien turvallisuutta ja itsenäisyyttä liikenteessä.

Puheohjauksen mahdollinen toteutus edellyttäisi tarkempaa suunnittelua ja toteutuskelpoisuuden arviointia. On syytä tarkastella, mitä puheohjaus sisältää ja kuinka paljon aikaa tarvitaan, jotta se voidaan toteuttaa kahdella kielellä. Puheohjauksen kestolle on asetettava vähimmäisaika, jotta voidaan tarkastella sen mahdollisuuksia risteyskohtaisesti (jalankulun vihreän kesto). Lisäksi on pohdittava, miten puheohjaus on tarpeen aloittaa ja pysäyttää: katkeako puheohjaus aina, kun jalankulun vihreä alkaa, vai toteutetaanko puheohjaus kerralla sanotuksi odotusajan aikana (punaisen valon aikana).

Turun kaupungin kokeilu (kts. alaluku **Turun kaupungin älykkään ääniopastuksen pilotti**) osoitti, että puheohjauksesta on saatu hyvää palautetta. Erityisesti ajatus siitä, että liikennevalot ovat pääosin hiljaisella ja aktivoituvat vain tarvittaessa näkövammaisten vuoksi, osoittaa, että nykypäivän teknologia mahdollistaa viihtyisän katuymäristön tasapuolisesti kaikille. Esteettömän ympäristön ei pitäisi olla haitaksi kenellekään.

Useilla nykyisin käytössä olevilla painonapeilla on mahdollista toteuttaa erikoistoimintoja. Näitä voidaan aktivoida esim. RFID tunnistuksella, pitkällä painalluksella tai rajapinnan kautta. Pyyntöä toteutuva puheohjaus mahdollistaisi sen, ettei jatkuva puheohjaus häiritسی paikallisia asukkaita tai muita läheisyydessä oleskelevia. Aktivointitavat voitaisiin valita käyttäjän tarpeiden ja mieltymysten mukaan, mikä tekisi järjestelmästä käyttäjäystävällisemmän ja tehokkaamman.

Vaihtoehtoja fyysiselle painonapille olisi toteuttaa vihreän pyyntö "virtuaalisella painonapin painalluksella", joka toimisi puhelinsovelluksen kautta. Pyyntö tapahtuisi täysin puhelinsovelluksella. Vastaavanlaista rajapinnan kautta annettavaa pyyntöä hyödyntävät mm. itseohjautuvat ruokatoimitusrobotit Espoossa, jotka eivät fyysisesti voi painaa painonappia.

Näkövammaisten käytössä olevat puhelinsovellukset, kuten BlindSquare, MyMove ja Moovit, ovat tärkeitä navigointivälineitä niille näkövammaisille, jotka käyttävät puhelinsovelluksia. Näiden sovellusten kehittäminen siten, että ne voisivat keskustella liikennevalojen kanssa avoimen rajapinnan kautta, olisi toivottavaa. Varsinkin tulevaisuudessa, kun painonapeista halutaan eroon, digitalisoinnin mahdollisuuksia pitäisi kehittää.

Jalankulkijan läsnäolon tunnistamiseen voidaan hyödyntää lämpökameroita tai erilaisia tutkia, joilla voidaan tunnistaa jalankulkija tietyllä odotusalueella. Jalankulkija voidaan myös tunnistaa painonappikoteloon sijoitettavalla sensorilla, joka havainnoi jalankulkijan läsnäolon tai poistumisen, jolloin sensori toimisi ikään kuin läsnäoloilmaisimena.

Ohjetyön aikana esiin nousseita uusien teknologioiden pilotointiehdotuksia:

- Virtuaalisen painonapin kehitys yhteistyössä liikennevalojen laitetoimittajan ja sovelluskehittäjien kanssa. Vihreän pyyntö tapahtuisi puhelinsovelluksen kautta.
- Älykäs ääniopastus. Puhelinsovelluksella tai erillisellä kaukosäätimellä aktivoitava puheohjaus, joka kertoo liikennevalojen jalankulkijan vaiheet ja kadun nimen (case Turun älykkäät ääniopastimet)
- Näkövammaiselle jaettava RFID-tägi, jolla on mahdollista pyytää pitkää vihreätä (case lapsivihreät)

Johtopäätökset

Ohjetyön aikana muodostui selkeä näkemys ääniopastuksen nykytilasta ja päivitystarpeista Helsingin katuverkolla. Liikennevalojen kehitys kulkee käsi kädessä katutilan kehityksen kanssa. Nykyiset päivitetyt katutilojen suunnitteluperiaatteet olisi hyvä päivittää vastaamaan myös liikennevalojen suunnitteluperiaatteita.

Kun jalankulku- ja pyöräliikenne erotellaan toisistaan katutilassa, on tärkeää suunnitella, kuinka esteettömyys otetaan huomioon. Kun nämä kaksi liikennemuotoa erotetaan toisistaan, on varmistettava, että näkövammaiset ohjataan turvallisesti jalankulkijoiden väylälle heidän tarpeensa huomioiden. Tämä edellyttää selkeitä ja yhtenäisiä suunnittelukäytäntöjä, jotta liikkuminen on turvallista ja ennustettavaa kaikille käyttäjille.

Helsingin kaupungin nykyiset liikennevalosuunnitteluperiaatteet ovat hyvin ajan tasalla ääniopastuksen suhteen. Tämä ohjetyö täydentää ja yhtenäistää näitä periaatteita ja auttaa päivittämään olemassa olevien risteysten ääniopastusta tavoitteiden mukaiselle tasolle. Kadulla liikkujan näkökulmasta on toivottavaa, että kadun suojatieylitykset ovat yhteneviä koko matkaketjun ajan, näkövammaisille liikkujille tämä on erityisen tärkeää. Näkövammaisen liikkujan joutuu usein turvautumaan muistivaraiseen liikkumiseen, joten yhdenmukaiset infrastruktuurin suunnitteluratkaisut helpottavat muistikuormitusta ja tekevät liikkumisesta vaivattomampaa esimerkiksi toimivien äänikäytävien avulla.

Yhtenäiset ja johdonmukaiset ääniopastusratkaisut eivät ainoastaan paranna näkövammaisten turvallisuutta ja itsenäisyyttä, vaan myös lisäävät heidän luottamustaan julkiseen tilaan ja infrastruktuuriin. Näin he voivat liikkua kaupungissa sujuvammin ja itsenäisemmin. Tämä vaatii kuitenkin jatkuvaa yhteistyötä suunnittelijoiden ja viranhaltijoiden välillä, jotta suunnittelussa voidaan huomioida kaikki käyttäjäryhmät ja heidän erityistarpeensa.

Ohjetyön päivittämistä olisi syytä tarkastella n. 10–15 vuoden välein, koska tekniset järjestelmät päivittyvät jatkuvasti ja nykyisellään markkinoilla on jo useita tekniikoita painonappien korvaajiksi. Tästä huolimatta ohjetyön kirjoitushetkellä teknologioita ei ole koettu riittävän luotettaviksi korvaamaan fyysisiä painonappeja.

Lähteet

Esteettömyyssanakirja (2024)	Linkki
Google Maps (2024)	Linkki
Helsingin kaupungin esteettömyyslinjaukset 2022–2025 (2022)	Linkki
Helsingin kaupungin Raitoteiden suunnitteluohje (2024)	Linkki
Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala. Jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen suunnitteluperiaatteet (2019)	Linkki
Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala. Katuja koskeva tyyppipiirustus nro. 30187/700 suojatie jalkakäytävä, jalkakäytävä ja 1-suuntainen pyörätie (2022)	Linkki
Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala. Katuja koskeva tyyppipiirustus nro. 30187/701 suojatie, jalkakäytävä ja 1- tai 2-suuntainen pyörätie, yhdistetty jalkakäytävä ja pyörätie (2022)	Linkki
Helsingin kaupunki. <i>Helsinki kaikille</i>-projekti. Projekti päättynyt 31.12.2011.	Linkki
Invalidiliitto (2024)	Linkki
Liikenne- ja viestintäministeriön asetus tieliikenteen liikennevaloista 1012/2001 (2001)	Linkki
Näkövammaisten liiton ja Helsingin ja Uudenmaan Näkövammaiset ry:n edustajien kanssa yhteistyössä toteutettu haastattelutilaisuus (19.2.2024)	
Haastattelu Varsinais-Suomen Näkövammaiset ry:n edustajan kanssa (7.3.2024)	
Oslon kaupungin katutilaohje (2020)	Linkki
Statens vegvesen, Norjan liikennevalojen suunnitteluohje "LIVASU" (2023)	Linkki
SuRaKu painonappiylvään esteettömyyskriteerit (2022)	Linkki
SuRaKu-ohjekortti 1/8 (2022)	Linkki
SuRaKu-projekti (2005)	Linkki
Tanskan kaupungin katutilaohje (2023)	Linkki
Tieliikennelaki 10.8.2018/729 (2020)	Linkki
Traficom määräys (TRAFICOM//149157/03.04.03.00/2023) (2023)	Linkki
Trafikverket, Ruotsin ”Stationshandbok” käsikirja (2013)	Linkki
Valtioneuvoston asetus liikenteenohjauslaitteiden käytöstä 20.5.2020/379 (2020)	Linkki
SUJUVA, visualisoitu kooste esteettömyysmääräyksistä, -ohjeista ja -suosituksista. Sivustoa ylläpitää WSP Finland Oy yhteistyössä Väyläviraston, Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunkien sekä Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy:n kanssa (2024)	Linkki

Liitteet

Liite 1: Haastattelutilaisuuden ennakkokysymykset

Liite 2: Koontitaulukko (Excel)

Liite 1. Haastattelutilaisuuden ennakkokysymykset

1. Minkälaisia kokemuksia Raide-Jokerin tai muiden pikaraitioteiden käytöstä?
-Mikä on toiminut, mikä ei?
2. Mitkä tekijät/muuttujat näkökulmastanne tekevät ylityksestä turvallisen?
-Miksi?
3. Mitkä tekijät/muuttujat luovat turvattomuutta ylityksissä?
-Miksi?
4. Mitkä rakenteelliset ratkaisut helpottavat ylitystä näkökulmastanne?
-Miksi?
5. Mitkä rakenteelliset ratkaisut vaikeuttavat ylitystä näkökulmastanne?
-Miksi?
6. Mitkä ohjaustavat (ääni-ohjaus/valo-ohjaus) koette selkeimmiksi ratkaisuiksi näkökulmastanne?
7. Onko teillä käytössä/tiedossa ylitystä helpottavia apuvälineitä/sovelluksia?
-Ovatko ne laajassa käytössä?
8. Onko tiedossa hyviä esimerkkikohteita maailmalta toimivista ratkaisuista?
9. Millainen ääniopastuksen järjestely on toimivin?
-Miksi?
10. Mitä asioita näkövammaiset havainnoivat valo-ohjatuissa risteyksissä?
11. Onko mielestänne mahdollista rakentaa valo-ohjaamaton ylitys, joka olisi näkövammaiselle turvallinen ja toimiva?
-Miksi ei mahdollista / Millä ratkaisuilla on mahdollista?
12. Kaupungeilla esim. Helsingillä on määritelty nykyinen tavoitteellinen erikoistason reitistö, kuinka hyvin se on tiedossa?
-Toivotteko erikoistason reiteille jotain kehitystä ääniopastuksen suhteen?
-Minkälaiset ratkaisut ovat riittävät muille kuin erikoistason reiteille ääniopastuksen suhteen?
13. Mitkä ovat opaskoirien toimintaa helpottavia tai vaikeuttavia ratkaisuja ylityksissä?
14. Mitkä ovat valkoisen kepin käyttämisen kannalta helpottavia tai vaikeuttavia ratkaisuja ylityksissä?
15. Miten erilaiset ylitykset (esimerkiksi suojatie ja ylityspaikka) tulisi mielestänne erotella äänimaailmojen avulla?
-Onko tiedossa hyviä äänimaisemia maailmalta?

Helsinki

Helsingin kaupunki
Toimijan nimi

Pohjoisesplanadi 11–13
00170 Helsinki
PL 1
00099 Helsingin kaupunki
Puhelinvaihte 09 310 1641

www.hel.fi