



Jalkakäytävän ja pyörätien välinen reunakiviselvitys

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Liikenneala, insinööri (AMK)

Kevät 2024

Niko Hämäläinen

Liikenneala

Tekijä Niko Hämäläinen

Työn nimi Jalkakäytävän ja pyörätien välinen reunakiviselvitys

Ohjaajat Noora Eklöf, Olli-Pekka Aalto

Tiivistelmä

Vuosi 2024

Tämä tutkimuksellinen opinnäytetyö keskittyy selvittämään, kuinka saavutetaan mahdollisimman hyvä tasoerotellun pyörätien erottava reunakivi ja siten varmistaa pyöräilyn laatutasoa, turvallisuutta sekä sujuvuutta kaupunkiympäristössä. Työ toteutettiin selvittämällä eri profiilin ja korkoerollisten reunakivien käyttöä pyörätien ja jalankulun erottavana reunakivenä. Selvitystä toteutettiin monialaisesti, huomioiden muun muassa olemassa oleva tie-, katu- ja pyöräilyinfra, kunnallistekniikka, kunnossapito, rakentaminen, liikenneturvallisuus sekä esteettömyys. Selvitystyö on tehty Helsingin kaupungille erillisenä toimeksiantona.

Helsingissä tasoeroteltu pyörätie on tiivistä kaupunkiympäristöstä löytänyt paikkansa. Nykyisen tyyppiirustuksen mukainen viistereunakivi peruslukemalla tuo selkeyttä ja jatkuvuutta sekä pyöräilijöille että muille liikkujille. Tasoeroteltu pyörätie on myös pohjoismaisten pyöräilykaupunkien kehitysohjelmissa esillä. Työssä selvitettyjen pohjoismaiden suunnitteluohjeet sisälsivät enemmän vaihtoehtollisia korkoeroja tasoerotellun pyörätien reunakivelle.

Helsingissä tasoerotellun pyörätien ohjeistukset koskien suunnittelua sekä rakentamista on tärkeää pitää nykyisen tavoin selkeänä ja yksiselitteisenä. Tasoeroteltujen pyöräteiden reunakiven ja olosuhteiden tulee olla aina korkeimman pyöräväylätason mukaiset. Tasoerotellun pyörätien reunakiven korkoero vaikuttaa eniten tasaukseen ja pyörätien sivuttaiskaltevuuden suuntaan. Matala korkoero mahdollistaa joustavuuden sivuttaiskaltevuuden suuntavalinnassa, kun taas korkeampi reunakivi lisää suunnittelutyötä kuten hulevesiviemäreiden suunnittelu.

Selvitystyön tulokset tukivat nykyisen tasoerotellun pyörätien tyyppiirustuksen ja 5 cm viistereunakivinäkymän säilyttämistä peruslukemana. Mahdollistaakseen mahdollisimman turvallisen tasoerotellun pyörätien myös poikkeaviin kohtiin, on luiskattu reunakivi jatkossakin sopiva vaihtoehtollinen reunakivimalli. Asentaminen työmaalla toteutuu viiste- ja luiskattu reunakivimalleissa samoin tavoin. Yhdistäminen on mahdollista tehdä saumattomasti.

Pyöräilyolosuhteiden parantamiseksi tasoerotelluilla pyöräteillä on tehokkainta mm. keskittyä pyöräilyteiden rakentamista koskevaan laadunvalvontaan ja kunnossapidon parantamiseen. Kunnossapidon laatuvaatimuksien kehittämistä tulee jatkaa ja erityisesti työnjälkeä valvoa.

Avainsanat Pyöräily, katukivet, kaupunkiympäristö, tekninen suunnittelu

Sivut 79 sivua

This research thesis focuses on determining the best possible separating curbstone for a level separated bicycle path, thereby ensuring the quality, safety, and smoothness of cycling in an urban environment. This thesis was carried out by examining the use of different profile and height difference curbstones as a separating curbstone between the bicycle path and pedestrian walkway. The study was carried out as multidisciplinary, considering among other things, existing road, street and cycling infrastructure, municipal engineering, maintenance, construction, traffic safety, and accessibility. The study was conducted for the City of Helsinki as a separate assignment.

In Helsinki, the level separated bicycle path has found its place in the dense urban environment. The current type drawing's beveled curbstone with a basic reading brings clarity and continuity to both cyclists and other traffic. The level separated bicycle path is also prominently featured in the development programs of Nordic cycling cities. The Nordic design guidelines examined in the thesis included more alternative height differences for the level separated bicycle path curbstone.

In Helsinki, it is important to keep the guidelines for the design and construction of the level separated bicycle path clear and unambiguous as they currently are. The curbstone and conditions of level separated bicycle paths should always be at the highest bicycle path level. The height difference of the curbstone on a level separated bicycle path most significantly affects the leveling and the lateral slope of the bicycle path. A low height difference allows flexibility in the choice of lateral slope direction, while a higher curbstone increases the design work in cases such as water sewer design.

The results of the study supported the preservation of the current type drawing of a level separated bicycle path and a 5 cm beveled curbstone view as a benchmark. To enable the safest possible level separated bicycle path also in deviating points, a sloped curbstone is still a suitable alternative curbstone model. Installation on site is carried out in the same way in beveled and sloped curbstone models. Combining can be done seamlessly.

To improve cycling conditions on level separated bicycle paths, it is most effective to focus on the quality control of bicycle path construction and improving maintenance. The development of maintenance quality requirements should continue and especially monitor the quality of work.

Keywords Cycling, curbstone, urban environment, engineering design

Pages 79 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Selvitystyön lähtötiedot	2
2.1	Pyöräily Helsingissä	2
2.2	Pyöräiliikenteen tasoerotelu	3
2.3	Pyöräiliikenteen suunnittelu ja katusuunnitteluprosessi	4
2.4	Tasaus ja hulevesi	7
2.5	Rakentaminen	9
2.6	Kunnossapito	9
2.7	Esteettömyys	12
3	Reunakivityypit	13
3.1	Materiaali	13
3.2	Viistereunakivi	14
3.3	Luiskattu reunakivi	16
3.4	Faasireunakivi	17
4	Ratkaisut kansainvälisesti muissa pohjoismaissa	18
4.1	Tanska, Kööpenhamina	18
4.2	Norja, Oslo	19
4.3	Ruotsi, Tukholma	22
5	Selvitystyön maastokäynnit	23
5.1	Kunnalliskodintie, Koskela	24
5.2	Norrtäljentie-Oulunkyläntie, Oulunkylä	27
5.3	Lauttasaaren silta, Lauttasaari	35
5.4	Tyynenmerenkatu, Jätkäsaari	38
5.5	Välimerenkatu, Jätkäsaari	42
6	Haastattelut	46
6.1	Katusuunnittelu	46
6.2	Rakentaminen	48
6.3	Kunnossapito	50
6.4	Esteettömyys	52
7	HEPO (Helsingin seudun polkypyöräilijät) kyselylomake	54
8	Johtopäätökset tasoerotellun pyörätien toteuttamisesta Helsingissä	57
8.1	Rakenteen yhteensopivuus ympäröivään katuinfraan	57
8.2	Mahdollisimman onnistuneen ja laadukkaan tasoerotellun pyörätien suunnittelu	60

8.3	Tasoerotellun pyörätien tasaus ja kuivatus hulevesistä	62
8.4	Rakentaminen.....	65
8.5	Tasoerotellun pyörätien kunnossapito.....	66
8.6	Reunakiven muoto- sekä materiaalivaihtoehdot tasoerotellulla pyörätiellä ..	68
8.7	Esteettömyyden varmistaminen tasoerotellun pyörätien rinnalla	70
9	Yhteenveto.....	71
	Lähteet	75

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1.	Pyöräliikenteen kulkumuoto-osuus syyskuun arkipäivänä, toteuma ja tavoite ..	3
Kuva 2.	Tasoeroteltu pyörätie vaihtoehtoja	4
Kuva 3.	Suunnittelun tasot	5
Kuva 4.	Mallikuva katusuunnitelmasta	5
Kuva 5.	Mallikuva rakennussuunnitelman asemapiirustuksesta	6
Kuva 6.	Tyypipiirustus D-D.....	7
Kuva 7.	Pyörätien mitoitusarvot	9
Kuva 8.	Omassa tasossa kulkevan pyörätien mitoitus.....	10
Kuva 9.	Vastuu katualueen ylläpidosta Helsingissä	11
Kuva 10.	Graniitti viistereunakivi V220.....	15
Kuva 11.	Viistereunakivi ja mitat	15
Kuva 12.	Graniitti luiskattu reunakivi LR220.....	16
Kuva 13.	Faasireunakivi sekä mitat.....	17
Kuva 14.	Kitakaivo ratkaisu Kööpenhaminassa kadulla Stormgade	19

Kuva 15. Standardimalli tasoeroteltu pyörätie	20
Kuva 16. Kaivonkansien asennustapa kadulla Åkebergveien.....	21
Kuva 17. Maastokäynti kohteet kartalla.....	23
Kuva 18. Poikkileikkaus Kunnalliskodintie 30805/1	24
Kuva 19. Kunnalliskodintien tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie ovenavaustilalla sekä erotuskaistalla kohti Koskelantietä ennen ensilumia.	25
Kuva 20. Kunnalliskodintie tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie kohti Käpyläntietä ennen ensilumia.	26
Kuva 21. Kunnalliskodintien luminen tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie kohti Koskelantietä, jossa tasoero sekä reunakivi hävinnyt täysin.	27
Kuva 22. Poikkileikkaus Norrtäljentie 30929/1	28
Kuva 23. Norrtäljentien tasoeroteltu 2-suuntainen pyörätie Raide-Jokeri pysäkin kohdalta pohjoisen suuntaan ennen ensilumia.	29
Kuva 24. Norrtäljentien tasoeroteltu 2-suuntainen pyörätie pohjoisen suuntaan syksyn lehtien peitossa ennen ensilumia.	30
Kuva 25. Oulunkyläntien tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie etelän suuntaan junaradan alittavassa tunnelissa ennen ensilumia.	31
Kuva 26. Norrtäljentien luminen tasoeroteltu 2-suuntainen pyörätie Raide-Jokeri pysäkin kohdalta pohjoisen suuntaan, jossa tasoero sekä reunakivi on hävinnyt lähes täysin.	33
Kuva 27. Norrtäljentien luminen tasoeroteltu 2-suuntainen pyörätie pohjoisen suuntaan, jossa aurauksen jäljiltä tasoero, reunakivi sekä jalkakäytävä hävinnyt täysin.	34
Kuva 28. Oulunkyläntien jäinen tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie etelän suuntaan junaradan alittavasta tunnelista, jossa tasoeroteltua pyörätietä tai reunakiveä ei havaitse helposti.	34
Kuva 29. Poikkileikkaus Lauttasaaren silta 30921/1.....	36

Kuva 30. Lauttasaarensillan tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie keskustan suuntaan ennen ensilumia.	37
Kuva 31. Lauttasaarensillan harjasuolattu tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie keskustan suuntaa, jossa luiskattu reunakivi erottuu selkeästi täysin lumettomalta pyörätieltä. ...	38
Kuva 32. Tyynenmerenkadun nykyisiä suunnitteluohjeita kapeampi tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie kohti etelää ennen ensilumia.	39
Kuva 33. Tyynenmerenkadun nykyisiä suunnitteluohjeita kapeampi tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie kohti etelää ennen ensilumia.	40
Kuva 34. Tyynenmerenkadun luminen, jäinen sekä entistä kapeampi tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie, jossa reunakivi näkyvässä kiinteistön tehokkaan kunnossapidon toimesta. Pyörätien laatu huono ajoradalta erotuskaistalle auratun lumen vuoksi.	41
Kuva 35. Tyynenmerenkadun luminen sekä jäinen tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie, jossa ajoradan tasoon laskevalla luiskalla jäänyt varastoitua lunta. Reunakivi ei ole näkyvässä pyörätielle kertyneen jään vuoksi.	41
Kuva 36. Välimerenkadun nykyisiä suunnitteluohjeita kapeampi tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie, ennen ensilumia.	43
Kuva 37. Välimerenkadun nykyisiä suunnitteluohjeita kapeampi tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie, ennen ensilumia.	44
Kuva 38. Välimerenkadun jäinen tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie Tyynenmerenkadulle päin, jossa tasoero sekä reunakivi hävinnyt täysin.	45
Kuva 39. Välimerenkadun jäinen tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie Tyynenmerenkadun risteyksessä. Tasoerotellulle pyörätielle kasattua lumikasaa joutuu kiertämään jalkakäytävän puolelta ylittäen reunakiven.	45
Kuva 40. Koetko toteutuneen 5 cm reunakivinäkömään ja 2-noppakiviraidan erottavan pyörätien jalankulkijoiden alueesta, kuinka tehokkaasti?	55
Kuva 41. Kuinka turvalliseksi koet nykyisen tasoerotellun pyörätien pyöräilijänä?	56

Kuva 42. Rakentaessa tasoeroteltua pyörätietä sallitaan reunakivelle pystysuunnassa ± 2 cm asennustoleranssi. Koetko pienimmän mahdollisen toteutuneen reunakivi korkoeron 3 cm olevan liian matala?	56
Kuva 43. Henkilöauto pysäköitynä tasoerotellulle pyörätielle.	59
Kuva 44. Kaupunkiympäristössä kiinteistörajan ja ajoradan väliset korkopisteet.	61
Kuva 45. Reunakiven korkoeron vaikutus kaltevuuteen ja tasaukseen.	64

1 Johdanto

Helsingin kaupungin kaupunkiympäristölle alkuvuonna 2024 laaditussa selvityksessä tutkittiin tasoerotellun pyörätien ja jalkakäytävän välistä reunakiveä ja profiilin vaikutuksia monialaisesti ympärillä olevaan infraan. Yleisesti reunakivierottelu nähdään tehokkaaksi tavaksi erotella pyöräliikenne ja jalankulku toisistaan. Kaupunki on saanut myös palautetta pyöräilijöiltä, jotka ovat kokeneet reunakivien korkeuserot sekä havainnoinnin ajoittain hankalaksi. Erityisesti vuodenaikojen vaihtelut tuovat haasteita. Tämä on johtanut ajovirheisiin ja läheltä piti -tilanteisiin. Vaikka ongelmista ei ole kerätty tilastoja, Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimiala on saadun palautteen perusteella todennut tarpeen selvittää sopivia ratkaisuja näihin ongelmiin.

Työn tavoitteena on yhdessä Helsingin kaupungin kanssa määrittää, kuinka saavutetaan mahdollisimman hyvä tasoerotellun pyörätien erottava reunakivi ja siten kasvattaa pyöräilyn laatutasoa sekä sujuvuutta. Selvitys tehtiin monialaisesti, huomioiden muun muassa olemassa oleva tie-, katu- ja pyöräilyinfra, kunnallistekniikka, kunnossapito, rakentaminen, liikenneturvallisuus sekä esteettömyys. Selvitystyön on myös tarkoitus kehittää kaupunki- ja liikennesuunnittelijoiden tietoisuutta ja ymmärrystä tasoerotellun pyörätietä koskevasta kokonaisuudesta kaupunkiympäristöä koskevan julkaisun avulla.

Työ toteutettiin vertailemalla eri reunakivityyppien mahdollisuutta pyörätien ja jalankulun erottavana reunakivenä. Vertailussa huomioitiin Helsingin kaupungin kaupunkisuunnittelua koskevat suunnitteluohjeistukset sekä käytännöt. Vertailut eri reunakivityypit erosivat toisistaan materiaalin ja profiilin osalta. Osa reunakivityypeistä oli myös muissa pohjoismaissa pyörätiellä käytettyjä malleja, jonka vuoksi tutustuttiin lisäksi pohjoismaisiin suunnitteluratkaisuihin sekä ohjeisiin.

Työssä perehdytään yleisellä tasolla Helsingin kaupungin pyöräilyä koskeviin tavoitteisiin ja esitellään tasoerotellun pyörätien tavoite. Tarkemmin perehdyttävät aiheet koskien tasoerotellun pyörätien reunakiveä olivat hulevesien hallinta, tasauksen suunnittelu, kunnossapito ja rakentaminen. Tietolähteinä selvitystyössä käytettiin aihetta koskevaa kirjallisuutta, verkkolähteitä, suunnittelu- ja rakennusohjeita sekä asiantuntijahaastatteluja eri organisaatioista rakennuttamisen, kunnossapidon ja suunnittelun osa-alueilta. Tämän lisäksi työssä toteutettiin pyöräilijöille kohdennettu kyselylomake, jonka tavoitteena oli selvittää arvokasta tietoa sekä käyttökokemuksia tasoerotellun pyörätien reunakivestä.

2 Selvitystyön lähtötiedot

Tämä osio tarjoaa yleiskatsauksen Helsingissä tasoerotellun pyörätien suunnittelua sekä toteuttamista koskeviin lähtötietoihin. Lähtötiedot ovat kerätty selvitystyön alkuvaiheessa ja ne ovat keskeinen osa selvitystyötä. Suuri osa lähtötiedoista ja toimintamalleista ovat muodostuneet tutuiksi myös katusuunnittelun parissa työskennellessäni.

2.1 Pyöräily Helsingissä

Helsingin kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Maailman toimivin kaupunki –strategian syyskuussa 2017. Strategiassa tulevaisuuden visio oli tehdä Helsingistä maailman toimivin kaupunki sekä täysin hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. (Helsingin kaupunki, 2020, s. 4) Tämän jälkeen hiilineutraalisuutta koskevia tavoitteita on päivitetty sekä tarkennettu kasvun paikka -strategiassa vuonna 2021. Tuorein tavoite on, että Helsinki on hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä (Helsingin kaupunki, 2021-a, s. 9).

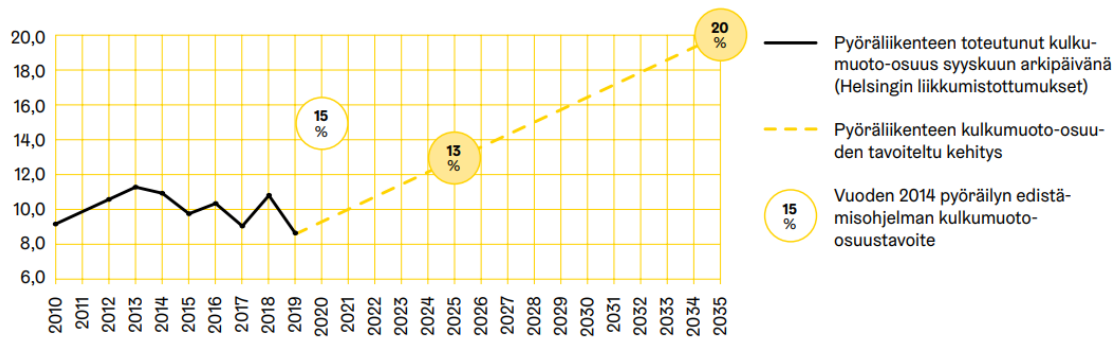
Kestävien kulkumuotojen kuten pyöräilyn kehittäminen osaksi liikennejärjestelmää on merkittävä osa toimivan kaupungin sekä hiilineutraalitavoitteiden saavuttamiseksi. Tästä syystä Helsingin kaupunki on jo vuonna 1995 laatinut polkupyöräilyä kasvattaakseen ensimmäisen kehittämisohjelman nimellä Kaksinkertaistamisohjelma. Vuonna 2003 ohjelmaa tarkistettiin ja tavoitteeksi asetettiin pyöräliikenteen kaksinkertaistuminen vuoteen 2012 mennessä. Vuonna 2009 Helsingin kaupunki kuitenkin allekirjoitti Brysselin julistuksen, jossa tavoite päivittyi aikaisemmasta ja määrästä ryhdyttiin puhumaan kulkutapaosuuden prosentteina. Uusi tavoiteltava luku kulkutapaosuudelle oli 15 % vuoteen 2020 mennessä. (Helsingin kaupunki, 2020, s. 6)

Tavoitteita ja pyöräilyn houkuttelevuutta edistääkseen vuonna 2014 Suomessa on hyväksytty pyöräilyn ensimmäinen edistämishjelma, jota on seurattu ja tehty tilannearvioita vuosina 2015, 2017 sekä 2019. Edistys oli ollut alusta lähtien positiivinen lukuun ottamatta kulkutapaosuutta, ja päättäjät toivoivat jatkettavan pyöräliikenteen kehittämistä. (Helsingin kaupunki, 2020, s. 9) Tämän jälkeen edistäminen onkin saanut jatkoa toukokuussa 2020 hyväksytyllä pyöräliikenteen kehittämisohjelmalla vuosille 2020–2025.

Polkupyöräilyn kulkutapaosuus Helsingissä ei ole noussut tavoitteiden mukaisesti viimeisien vuosien aikana ja polkupyöräliikenteen kulkutapaosuus on pysynyt 9–11 % vuodesta 2010. Kuva 1 esitetty tavoite on pyöräliikenteen kehittämisohjelmasta, jossa uudeksi

kulikutapaosuuden tavoitteeksi asetettiin 20 % vuoteen 2035 mennessä. (Helsingin kaupunki, 2020, s.12) Kulikutapaosuuden tavoitetta aikaistettiin kasvun paikka strategian yhteydessä hiilineutraalisuuden tavoin vuoteen 2030 mennessä tavoiteltavaksi. Vuoden 2023 kulikutapaosuus oli 11 %.

Kuva 1. Pyöräliikenteen kulkumuoto-osuus syyskuun arkipäivänä, toteuma ja tavoite (Helsingin kaupunki, 2020, s.12).



Kehittämishjelmassa sekä Kasvun paikka -strategiassa esitetään jatkettavan kunnianhimoisesti mm. kävelyn ja pyöräilyn olosuhteiden parantamista kehittämishjelmien mukaisesti. Pyöräilyn houkuttelevuutta kasvattaakseen Helsingin kaupungin tavoite on olla ympärivuotisesti kaiken ikäisille sopiva pyöräilykaupunki. Pyöräilyolosuhteista tulisi kehittää mahdollisimman kattavat ja turvalliset, jotta asukkaiden kannustaminen niiden käyttöön helpottuu. (Helsingin kaupunki, 2020, s. 14)

Pyöräliikenteen kehitystä, pyöräilyolosuhteita sekä pyöräilyn laatua Helsingissä seurataan kahden vuoden välein toteutetuilla pyöräilybarometreilla. Pyöräilybarometria on toteutettu vuosina 2014, 2016, 2018, 2020 ja 2022. Kyselyssä käytetään samaa sisältöä kehityksen seurattavuuden vuoksi. (Helsingin kaupunki, 2023)

2.2 Pyöräliikenteen tasoerotelu

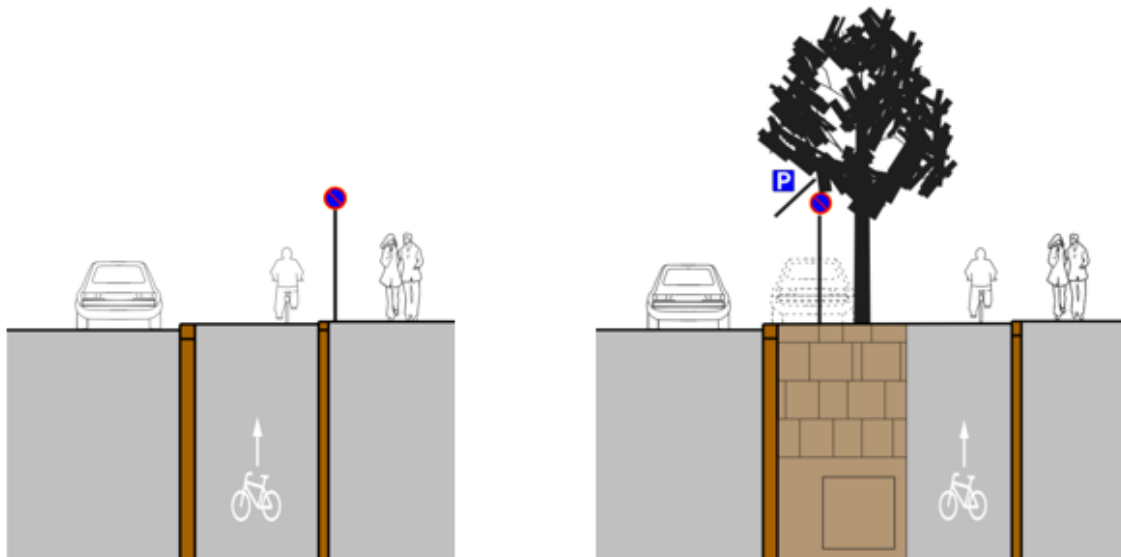
Tasoerotellussa pyörätiessä jalankulkijoiden, pyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen välillä on reunakivellä toteutettu korkoero. Tasoerotelu sopii erityisesti tiiviiseen kaupunkiympäristöön, jossa pyöräilyn ja jalankulkijoiden suuren vilkkauksen vuoksi tarvitaan selkeää ja tehokasta erottelua. (Helsingin kaupunki, n.d.-b)

Tasoerotellussa pyörätiessä jalankulun ja pyöräliikenteen sekä pyöräliikenteen ja moottoriajoneuvoliikenteen välissä on reunakivellä toteutettu korkoero (Kuva 2).

Reunakivinäkymän peruslukemaksi tyyppiinrakennuksessa on asetettu 5 cm. Korkeoeroilla toteutetaan tehokkaasti erottelu sekä rauhoitettu ympäristö jokaiselle edellä mainitulle liikkujamuodolle. Tasoeroteltua pyörätieratkaisua voidaan toteuttaa yksi- tai kaksisuuntaisella pyörätiellä. (Helsingin kaupunki, n.d.-b)

Jalkakäytävän ja pyörätien välinen tasoero on selkeästi rajattu Helsingissä usein viistereunakivellä sekä noppakiviraidalla. Tällöin pyöräilijän lisäksi jalankulkijan on helppo havaita jalkakäytävän reuna eikä jalankulkija siirry vahingossa pyörätielle (Helsingin kaupunki, n.d.-h). Matkavauhdissa haastavasti ylitettävä reunakivi vähentää puolestaan pyöräilijän ajamista jalankulkijoiden puolelle parantaen lopulta molempien käyttäjäryhmien turvallisuutta sekä viihtyvyyttä. Samoin kuin moottoriajoneuvo- ja pyöräliikenteen välillä oleva reunakivi tuo turvallisuuden tunteen pyöräilijälle (Helsingin kaupunki, n.d.-b).

Kuva 2. Tasoeroteltu pyörätie vaihtoehtoja (Helsingin kaupunki, n.d.-b).



2.3 Pyöräliikenteen suunnittelu ja katusuunnitteluprosessi

Katualueen ja pyöräliikenteen suunnitteluprosessi on monivaiheinen ja se aloitetaan jo kaupungin suunnittelussa osayleiskaavaa. (Kuva 3) Ensimmäinen tarkempi katusuunnitteluvaihe on asemakaavan yhteydessä tehtävät yleissuunnitelma sekä kunnallistekniikan yleissuunnitelma. Jo olemassa olevan katuverkkoa kehittäessä voidaan toteuttaa suoraan yleissuunnitelmat.

Yleissuunnitelmassa esitetään liikennesuunnitelma, joka sisältää mm. kadun katuluokat, mitoitusnopeudet sekä muut ympäristöön ja suunnitteluun vaikuttavat rakenteet, kuten

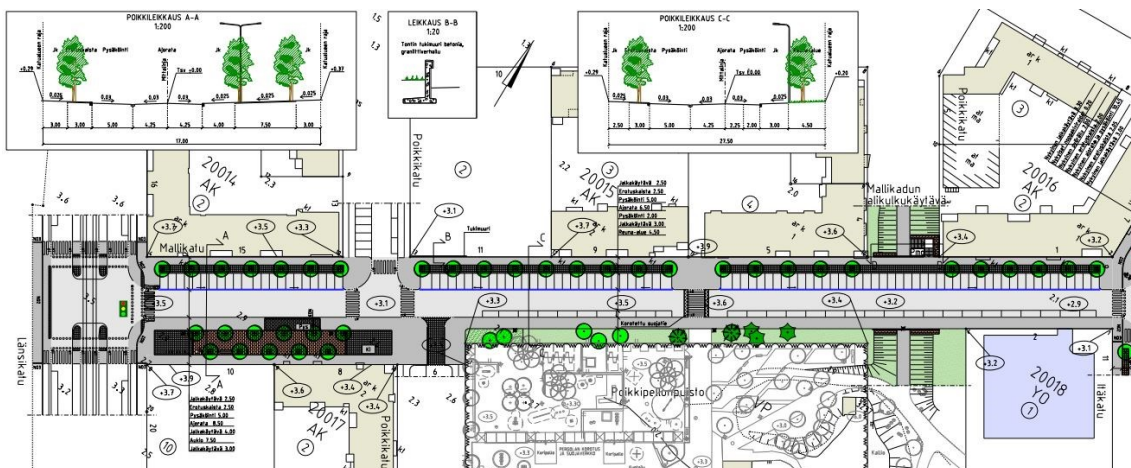
pyöräilyväylän rakenteellinen toteutus. Yleisimpiä pyöräilyväylän lopputulokseen vaikuttavia tekijöitä ovat: kadun luokitus autoliikenteen näkökulmasta, autoliikenteen nopeus, pyöräiliikenteen verkkohierarkia sekä auto-/ pyöräiliikenteen liikennemäärät. (Helsingin kaupunki, 2021-b)

Kuva 3. Suunnitellun tasot (Helsingin kaupunki, n.d.-g).



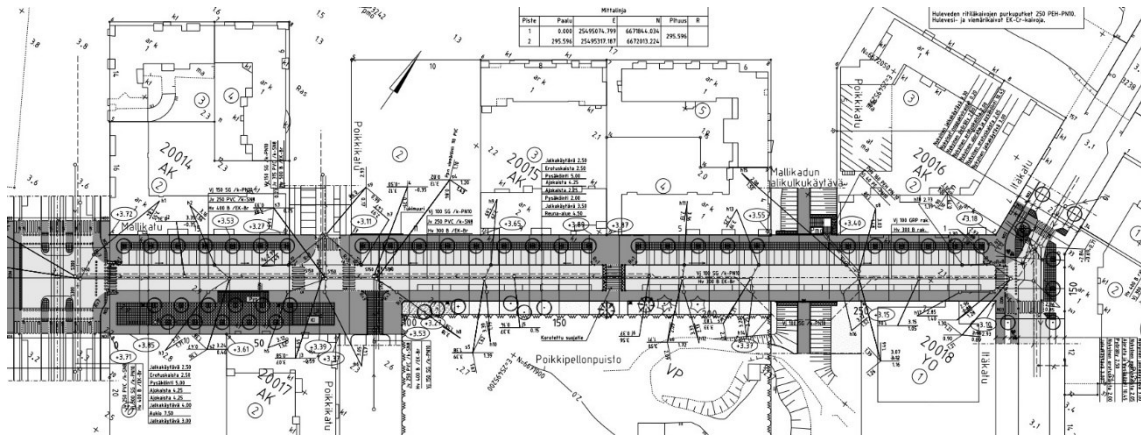
Yleissuunnitelman jälkeen siirrytään teknisempään suunnitteluvaiheeseen, katusuunnitelmaan (Kuva 4). Katusuunnitelmassa keskitytään kadun vaaka- ja pystygeometrian, katupoikkileikkauksen ja yhdistettävän ympärillä olevan tie-, katu- ja aluesuunnitteluun sekä liikenteenohjauksen, kuivatuksen, valaistuksen ja rakenteiden suunnitteluun. (Suomen kuntatekniikan yhdistys, n.d.)

Kuva 4. Mallikuva katusuunnitelmasta (Helsingin kaupunki, n.d.-a).



Viimeisenä vaiheena on rakennussuunnitelma, joka sisältää useampia rakennusteknisiä tulosteita ja selityksiä rakenteiden toteuttamisen avuksi niin tarkasti, että kadun rakentaminen voidaan toteuttaa suunnitelmien pohjalta, työmaalle valitun urakoitsijan tekemänä (Kuva 5).

Kuva 5. Mallikuva rakennussuunnitelman asemapiirustuksesta (Helsingin kaupunki, n.d.-e).



Kadun suunnittelua varten on kehitetty yleisiä suunnitteluohjeita, joista yleisempiä ovat Suomen kuntatekniikan yhdistys Katu2020 sekä Rakennustieto InfraRYL. Kaupungit ovat myös tehneet omia ohjeita kaupungin omien tavoitteiden mukaisesti, jotka saattavat hiukan poiketa yleisistä ohjeista. Suunnitteluvaiheita varten toteutettujen ohjeiden tarkoituksena on tarjota suunnittelijalle näkemys erilaisten yhteensopivien osien yhdistelemistä suurempien kokonaisuuksien luomiseksi.

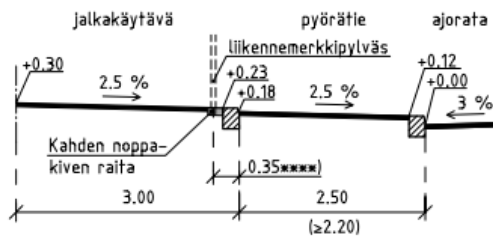
Helsingin kaupungin omat suunnitteluohjeet nopeuttavat sekä yhdenmukaistavat suunnitteluprosesseja ja parantavat rakentamisen kustannusten ennustettavuutta jo hankkeen varhaisissa vaiheissa. Eri suunnitteluvaiheita koskevia suunnitteluohjeita on koottu Helsingin kaupungin kotisivuille. Lisäksi myös erikseen teemoittain esimerkiksi pyöräilyn ja tasoerotellun pyöräilytien suunnittelua koskevia.

Helsingin kaupungin suunnitteluohjeissa on kirjallisen osuuden lisäksi mm. erilaisia tyyppipiirustuksia katualueelle, pyörätielle sekä kadun eri kohtiin, esimerkiksi suojatien tai tonttiliittymän kohdalle. Yleisin tyyppipiirustus tasoerotellulle pyörätielle on leikkaus D-D (Kuva 6). Tyyppipiirustuksissa on esitetty myös pyörätien tavoiteltavat leveydet. Yksisuuntaiselle tasoerotellulle pyörätielle leveys on 2,2–2,5 metriä ja kaksisuuntaiselle pääreiteillä 3,0 metriä.

Kuva 6. Tyyppiipiirustus D-D (Helsingin kaupunki, 2014-c).

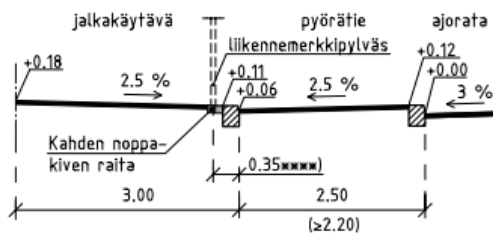
LEIKKAUS D – D

Pyörätie kallistuu ajorataan päin



LEIKKAUS D – D

Pyörätie kallistuu jalkakäytävään päin



2.4 Tasaus ja hulevesi

Tasauksella ohjattavat hulevedet ovat rakennetuilta alueita kerääntyviä sade- ja lumen sulamisvesiä. Hulevesiä ohjataan katualueilla monipuolisesti sivukaltevuuden sekä pystygeometrian avulla. Kaupunkiympäristössä kuivatus toteutuu usein viimeistään ajoradan sadevesikaivojen kautta hulevesiviemäriin, jonka avulla ne johdetaan pois katualueelta.

Tasauksen ja kuivatuksen suunnitteluun vaikuttavat kaupunkiympäristössä useat eri tekijät, kuten nykyinen maanpinnan taso, katua rajaavien tonttien tasot, liittymien sekä jo olemassa olevien kaivojen sijainti sekä bussipysäkit. Kiinteistöjen puolelle hulevesiä ei voi ohjata.

Onnistuneella suunnittelulla estetään hallitsemattomasti ohjatut hulevedet sekä lätköiden muodostuminen. Hallitsemattomat hulevedet voivat aiheutua rakenteisiin sekä ympäristöön eri tason haittavaikutuksia. Pyörätien yhteydessä haittavaikutukset koskevat käyttömukavuuteen, kunnossapitoon sekä materiaalien kestävyysasteeseen esimerkiksi lätköiden jäätyessä. Tasauksen onnistuttua pyörätie on myös mukava ajaa ja tasaus vähentää pyöräilijöiden rasitusta ja parantaa turvallisuutta.

Suunniteltavien pyöräteiden tasaus on tästä syystä kaupunkiympäristössä kriittisiä osia alueita pyörätieverkoston suunnittelussa, ylläpidossa ja kehittämisessä. Kaupungeilla kuten

Helsingillä voi olla myös yleisten ohjeiden lisäksi omat ohjeistukset sekä tavoitteet huleveden käsittelyyn.

Tasausta suunnitellessa pystygeometrialla tarkoitetaan kadun pinnan korkeusasemaa ja sen vaihtelua pituussunnassa, eli pituuskaltevuutta. Kadun sivukaltevuudeksi kutsutaan kaltevuutta kohtisuoraan mittalinjaa sekä pituuskaltevuutta vasten. Näiden lisäksi pituus- ja sivukaltevuuden yhteiskaltevuudesta muodostuu viettokaltevuus. Viettokaltevuus esitetään korkeuskäyrien avulla rakennussuunnitelman tasauspiirustuksessa, josta käy esille, kuinka vesi valuu päällystetyiltä pinnoilta hulevesiviemäriin tai pientareen kautta ojaan.

Suunnitteluohjeissa on määritelty pyöräteille sekä jalankulkureiteille suositellut maksimiarvot ja kaltevuudet. Tasoerotellulla pyörätiellä noudatetaan samoja tasausohjeita kuin muillakin pyöräväylillä. Pyörätien rinnalla kulkeva jalkakäytävä voidaan toteuttaa samojen ohjeiden mukaisesti. Jalkakäytävälle on lisäksi oma erillinen suunnitteluohje.

Pyöräilyä koskevien ohjeistuksen mukaan pyöräilyväylien pituuskaltevuuden minimiarvo on 0,5 % ja suositeltava enimmäisarvo on 5 %. Tämän sisällä olevaa pituuskaltevuusarvoa käyttämällä saavutetaan myös jalkakäytävällä erikoistason esteettömyys. Pyöräilyn pääreittien ja baanaverkoston vaatimustasoa on tarkennettu erikseen, ja niiden pituuskaltevuuden suositellaan olevan korkeintaan 4 %. (Helsingin kaupunki, n.d.-c)

Esteettömyyden perustaso toteutuu, ympärillä olevassa katu- ja aluesuunnittelussa pituuskaltevuuden ylittäessä 5 %, mutta kaltevuuden ei pitäisi ylittää milloinkaan maksimiarvoa 8 %. Korkeampia perustason kaltevuusarvoja joudutaan käyttämään väistämättä paikoitellen tiiviissä kaupunkiympäristössä, jossa ei voida vaikuttaa ympärillä olevan maankäytön vuoksi tasaukseen. (Väylävirasto, 2022, s. 74)

Pyörätielle sivukaltevuuden mitoituservoksi suunnitteluohjeissa esitetään 0,5–2 % kaltevuutta ja maksimiarvoksi 3 %. (Kuva 7) Jalkakäytävällä 2 % sivukaltevuus on esteettömyyden erikoistason mukainen maksimiarvo. Perustaso jalkakäytävällä toteutuu sivukaltevuuden ollessa maksimissaan 3 %. Viettokaltevuus kuivatuksen kannalta olisi hyvä olla sama kuin sivukaltevuuden, mutta mitoituservo viettokaltevuudelle on 0,5–5,5 % ja maksimiarvo on 8,5 %. (Helsingin kaupunki, n.d.-c)

Kuva 7. Pyörätien mitoitussarvot (Väylävirasto, 2020, s.106).

	Pituus- kaltevuus	Sivukaltevuus	Viettokaltevuus
Mitoitusarvo	≤ 5 %	0,5–2 %	0,5–5,5 %
Poikkeuksellinen enimmäisarvo	8 %	3 %	8,5 %

2.5 Rakentaminen

Hyväksytyjen ja lainvoiman saaneiden rakennussuunnitelmien jälkeen on rakentamista koskeva vaihe. Onnistunut rakentaminen edellyttää huolellisesti suunniteltua rakennussuunnitelmaa sekä tarkasti suunniteltuja työvaiheita työmaalla. Tämän lisäksi prosessissa tarvitaan resurssien hallintaa ja teknistä asiantuntemusta.

Rakentamisprosessiin kuuluu useita vaiheita, kuten maaperän valmistelu, yhteistyö muiden urakoitsijoiden kanssa, kunnallistekniikan toteutus, rakennekerrosten asettaminen ja viimeistelytyöt kuten merkinnät ja valaistus.

Samoin kuin suunnitteluvaiheessa, on katualueen rakentamista ja teknisiä laatuvaatimuksia varten koottu ohjeet Rakennustieto InfraRYL:iin sekä lisäksi kaupungin itse tarkentamiin ohjeisiin. Ohjeissa määritellään tekniset rakennusohjeet sekä rakennus- ja asennustoleranssit, joita noudattaen rakentaminen tulee toteuttaa. Rakennusohjeet ovat hyödynnettävissä myös jo aikaisemman vaiheen suunnittelussa.

Reunakiviä koskevat asennustoleranssit ovat määritelty tarkasti Rakennustieto InfraRYL:ssä seuraavasti: ”Reunakilinjassa sallitaan enintään 50 mm:n ja pystysuunnassa enintään 20 mm:n poikkeama suunnitelma-asiakirjoissa esitettyyn asemaan verrattuna, kuitenkin siten, että poikkeamia ei silmämääräisesti havaita.” (Rakennustieto, n.d.) Asennustoleranssit ovat samat niin tasoerotellun pyörätien reunakivelle kuin ajoradalle asennetun.

2.6 Kunnossapito

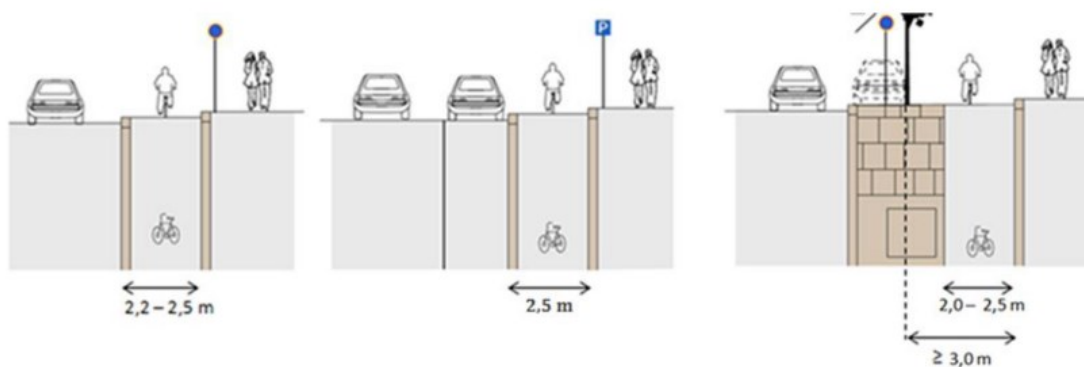
Kunnossapito on olennainen osa kaupunkien tie-, katu ja pyöräilyinfrastruktuurin hoitoa ja ylläpitoa. Kunnossapidon tehtäviin kuuluu monia eri työtehtäviä, kuten rakenteellisen kunnan varmistaminen ja korjaaminen, lumen auraaminen, lakaisu, pesu ja valaistuksen ylläpito. Kunnossapidon avulla varmistetaan, että pyörätiet ovat turvallisia ja käyttökelpoisia ympäri

vuoden. Hyvin hoidetulla pyörätiellä lisätään pyöräilyn mukavuutta ja houkutellessaan ihmisiä käyttämään polkupyörää enemmän.

Mahdollisimman onnistunut ja helposti ympärivuotisesti kunnossapidettävä katualue ja tasoeroteltu pyörätie toteutetaan huomioimalla jo suunnitteluvaiheessa vapaan tilan vaatimukset käytettävälle kunnossapitokalustolle sekä auratulle lumelle. (Kuva 8)

Yksisuuntainen tasoeroteltu pyörätie on oltava vähintään 2,2 metriä leveä. Yksisuuntaisen tasoerotellun pyörätien minimileveys muodostuu kunnossapitokaluston sekä katukohtaisesti määriteltävän lumitilan mukaan. (Helsingin kaupunki, 2014-a)

Kuva 8. Omassa tasossa kulkevan pyörätien mitoitus (Helsingin kaupunki, 2014-a, s.18).



Helsingin kaupunki on järjestänyt kunnossapidon mahdollisimman tehokkaaksi jakamalla eri vastuualueita kaupungin sekä kiinteistöjen kesken (Kuva 9). Vastuut ovat jaettu eri tavoin kantakaupungissa ja muilla alueilla. Kantakaupungissa työt tehdään kiinteistöjen kanssa yhdessä. Kantakaupungin ulkopuolella Helsingin kaupungin kaluston tukena on eri urakoitsijat, joiden kanssa sovitaan erikseen kunnossapidon työtehtävistä sekä työnjäljestä. Jokainen on vastuussa omasta alueestaan, jolla tavoitellaan mahdollisimman tehokasta ja sujuvaa kunnossapitoa.

järjestyksen auraamiseen. Pyörätiet ovat jaettu Helsingissä hoitoluokkiin A, B ja C. Auraus aloitetaan, kun lunta on satanut 5 cm ja esimerkiksi A- luokan pyörätiet luvataan olevan aurattu aamuun klo 7 mennessä. Sen lisäksi A- luokan pyörätiet aurataan klo 3–17 välisenä aikana 4 tunnin kuluessa lumi sateen päättyessä. Perinteisten luokitusten lisäksi on erillinen tehostetun talvihoidon verkosto, jossa käytetään mm. tehostettua auraamista mutta myös harjasuolausta. (Helsingin kaupunki, n.d.-d)

2.7 Esteettömyys

Esteetön kaupunkiympäristö on jokaiselle ihmisille fyysisestä kyvystä tai iästä riippumatta turvallinen ja miellyttävä paikka liikkua. Kyse ei ole pelkästään rakenteellisesta esteettömyydestä tai portaattomuudesta, vaan myös mm. kulkuyhteyksien pituuksista ja opasteiden selkeydestä. Tasoeroteltua pyörätietä suunnitellessa on kiinnitettävä huomiota useisiin seikkoihin, kuten jalkakäytävän reunojen sekä pinnan tunnistettavuuteen, kaltevuuksiin, valaistukseen ja opasteisiin. Ratkaisuilla ohjataan myös esimerkiksi näkövammaisia haluttuihin kohtiin, kuten suojatien ylityspaikalle.

Suunnittelussa ja toteutuksessa on lisäksi otettava huomioon vuodenaikojen vaihtelut, kuten lumi ja jää. Valittujen ratkaisujen ja esteettömyyttä varten asennettujen materiaalien on kestettävä sekä sään vaihteluja että talvikunnossapitoa. (Väylävirasto, 2022, s. 141–142)

Esteettömyys on jaettu kahteen eri vaatimustasoon, esteettömyyden perus- sekä erikoistasoon. Korkeampaa esteettömyyden erikoistasoa, tulee toteuttaa mm. keskusta-alueilla, joilla on julkisia palveluja sekä joukkoliikenteen pysäkkialueilla. Helsingin kaupungin kaikki uudet alueet suunnitellaan nykyään vastaamaan vähintään perustasoa (Helsingin kaupunki, 2014-b, s.1).

Esteettömän ympäristön suunnitteluohjeita ovat mm. Helsinki kaikille- projektin yhteydessä valmistuneet valtakunnalliset ulkoilualueita koskevat ohjeet, joka usein tunnetaan myös nimellä SuRaKu ohjeet sekä Väyläviraston jalankulun suunnitteluohjeet.

Esteettömyysohjeissa korostetaan, että eri toimintojen alueet on jäsennettävä ja sijoitettava selkeästi katukuvaan ja voitava erottaa helposti toisistaan. Jalankulkua ja pyöräilyä erottavassa ratkaisussa tulee olla tunto- ja tummuuskontrasti kulkuväylän pinnassa. Erottaminen voidaan toteuttaa esimerkiksi toisistaan tasoerotellusti eroavien materiaalein tai erotuskaistoin, jolloin jokaisen reunassa käytetään kulkuväylästä poikkeavaa materiaalia.

Näkövammaisille sopiva pystysuuntainen reunakivi ajoradan tunnistamista varten suojateiden kohdalla tulee olla vähintään 3 cm (Helsingin kaupunki, 2005, s.19).

Kuljettavien reittien tulee olla kulkua heikentävistä tekijöistä vapaa, joten jalkakäytävän poikittaiskaltevuuden enimmäisarvoksi on määritetty 2 % ja pituuskaltevuuden 5 % esteettömyyden erikoistason saavuttamiseksi. Kaltevuuksien ylittyttyä muuttuu alue esteettömyyden perustasolle. Perustason enimmäisarvot ovat poikittaiskaltevuudelle 3 % ja pituuskaltevuudelle 8 %. Pituuskaltevuuden ei tulisi koskaan ylittää 8 %:n maksimiarvoa. Arvot koskevat yhtä lailla mm. suojateiden kohdalla olevia luiskia suojielle tai pyörätielle jalankulkuväylältä saavuttaessa. (Helsingin kaupunki, 2022)

3 Reunakivityypit

Reunakivet ovat olennainen osa kaupunkiympäristöä sekä pyöräilyä kehittäessä ja ne tarjoavat sekä toiminnallisia että esteettisiä etuja. Ne määrittelevät selkeästi alueet, tarjoavat rakenteellista tukea ja lisäävät visuaalista toteutusta. Tässä kappaleessa tarkastelemme erilaisia reunakivimateriaaleja, kuten betonia ja luonnonkiveä sekä niiden eri profiileja. Valitut reunakivityypit ovat tilaajan toimesta rajatut vaihtoehtoisiksi tasoerotellun pyörätien erottaviksi reunakiviksi.

3.1 Materiaali

Reunakivet valmistetaan yleensä betonista tai sitä kestävämmästä luonnonkivestä, kuten graniitista. Betonista valmistetulle reunakiville betonimuottivalu tarjoaa monipuoliset muotoilumahdollisuudet verrattuna louhittuun luonnonkiveen. Graniitista valmistettu reunakivi työstetään louhitusta lohkarresta viimeiseen muotoonsa sahaamalla sekä näkyvään kiven osuuteen viimeistellään perinteinen karkeahakattu pinta. Suomessa yleisimmin käytetyt ja valmistetut reunakivet ovat kotimaista graniittia.

Helsingin kaupungin ohjeistus on, että koko kaupungin alueella käytetään vain graniittisia reunakiviä. Vain viheralueilla ja aukioilla reunatukien käyttö voi olla monipuolisempaa. (Helsingin kaupunki, n.d.-f) Ohjeistusta perustellaan muun muassa, että graniittikivi soveltuu ympärillä olevaan kaupunkikuvaan, se on kivimateriaalina kestävä sekä sitä voidaan käyttää uudelleen.

Materiaalin kestävyysvaatimukset tulevat esille vuodenaikojen vaihdellessa. Talvisissa olosuhteissa, missä aurataan ja suolataan paljon, soveltuu graniittinen reunakivi ominaisuuksiltaan erinomaisesti erottelemaan alueita. Graniittia voi pitää lähes ikuisena, jonka vuoksi myös hyöty muodostuu huoltovapaista reunakivistä.

3.2 Viistereunakivi

Graniitista valmistettu viistereunakivi on yleisin Helsingin kaupungissa käytettävä reunakivimalli sekä se toimii suunnitteluohjeissa mallina. Viistereunakiveä käytetään yleisesti kaduilla ja puistoissa. Graniitista valmistettu viistereunakivi kestää hyvin toistuvan lumenaurauksen.

Viistereunakivi on mittatarkka ja valmistettu sahaamalla. Viistereunakiven etupinta on viistetty 100 mm:n matkalla 20 mm. Näkyvät särmät ovat viistetyt 2x2 mm viisteellä. Näkyvät pinnat ovat myös karkeapäähakattuja. (Kuva 10) Kivien takapinta on aina sahattu suoraksi. (Rudus, n.d.-b)

Viistereunakiviä valmistetaan 100 mm – 220 mm leveitä kiviä. Tätä leveämpiä reunakiviä käytetään myös kantakaupungissa, mutta ei yleisesti erottelemaan pyörätietä ja jalkakäytävää. Kivien pituudet vaihtelevat mallin mukaisesti ja käytetyimmät V170-V220 mallit ovat saatavana esimerkiksi 900–2500 mm pituisina (Kuva 11). Korkeus 170 mm sekä 220 mm leveässä viistereunakivessä on 270 mm, jonka vuoksi kivi soveltuu monipuolisesti eri korkonäkymän rakentamiseen, esimerkiksi ajoradan 12 cm reunakivinäkymään.

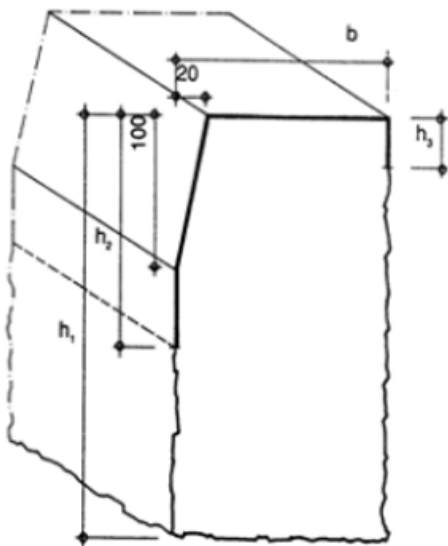
Viistereunakivestä valmistetaan myös kaarevia reunakiviä.

Asennus vaiheessa viistereunakivi ns. upotetaan ohjeiden mukaisesti maakostean betoniin paikoilleen ja näin varmistetaan mahdollisimman tarkka asennus sekä paikallaan pysyminen. Viistereunakivi koot V170-V220 ovat myös rakennustiedon ilmoittamassa luonnonkivisten reunatukien suositeltavat varastokoot taulukossa, jonka avulla toimitusaikojä pyritään pitämään maltillisena. (Rakennustieto, n.d.)

Kuva 10. Graniitti viistereunakivi V220 (Rudus, n.d.-b).



Kuva 11. Viistereunakivi ja mitat (Väylävirasto, 1997, s.62).



Tunnus	b (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	h3 (mm)	pituus (mm)
V 100	100	200	120	30-100	600-1500
V 150	150	270	150	30-100	900-2500
V 170	170	270	150	30-100	900-2500
V 220	220	270	150	30-100	900-2500

3.3 Luiskattu reunakivi

Luiskattua reunakiviä käytetään katualueiden liityntä- ja ylityskohdissa kuten suojateilla ja tonttien ajoreiteillä. Tällöin kynnyks halutaan saada mahdollisimman matalaksi ja helposti ylitettäväksi. Reunakivet on oltava helposti ylitettäviä esimerkiksi lastenrattailla, apuvälineellä, polkupyörällä sekä ajoneuvolla. Luiskattua reunakiveä pidetään lisäksi ns. esteettömyystuotteena.

Luiskattu reunakivi toteutetaan viistereunakiven lailla graniittilohkareista, ja pintakäsittely näkyville pinnoille on karkeapäähakattu. (Kuva 12) Luiskattu reunakivi eroaa ulkoisesti viistereunakivestä luiskamuotoon sahatulla viimeistelyllä. Luiskatun reunakiven kiven etureuna on 150 mm ja takareunan korkeus on 190 mm. Pituus vaihtelee 1000–1400 mm välillä. (Rudus, n.d.-a)

Kiven asennus tapahtuu viistereunakiven kanssa samoin tavoin maakostean betoniin paikoilleen upottaen. Luiskatun reunakiven yhdistäminen takaisin ympärillä olevaan viistettyyn reunakiveen tapahtuu metrin matkalla korkoeroa nostaen. (Rakennustieto, n.d.)

Toisin kuin viistetty reunakivi ei luiskattu reunakivi ole rakennustiedon ilmoittamassa luonnonkivisten reunatukien suositeltavat varastokoot taulukossa. Luiskattua reunakiveä ei valmisteta kaarre muodossa.

Kuva 12. Graniitti luiskattu reunakivi LR220 (Rudus n.d.-a).

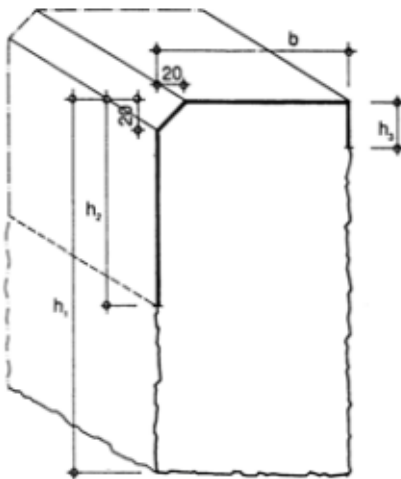


3.4 Faasireunakivi

Faasireunakivi valmistetaan sahaamalla mittatarkan suorakulmaiseksi. Faasireunakiven etureunassa on n. 20 mm viiste. Viistettä kutsutaan eli faasi. Pinta viimeistellään polttamalla tai ristipäähakkaamalla. Faasireunakivestä valmistetaan suoria kiviä 100 mm – 220 mm leveydeltään olevia. Kivien pituudet vaihtelevat mallin mukaisesti ja niitä on saatavana esimerkiksi 900–2500 mm pituisina (Kuva 13).

Faasireunakiven käyttöä koskien Helsingin kaupungin ohjeissa ei ole tarkennusta. Faasireunakivestä löydettävä tieto yleisestikin on vähäistä. Kiveä ei ole esimerkiksi lisätty katusuunnittelussa käytettävään Ihku laskentapalveluun kustannusarvioita varten. Tästä voidaan päätellä, että laajassa käytössä faasireunakivi ei ole Väyläviraston ohjeistuksesta huolimatta. Väyläviraston ohjeissa lohkopintainen faasireunakivi on ilmoitettu vaihtoehdokseksi perinteiselle viistereunakivelle. (Väylävirasto, 1997)

Kuva 13. Faasireunakivi sekä mitat (Väylävirasto, 1997, s.61).



Tunnus	b (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	h3 (mm)	pituus (mm)
F100	100	200	120	30-100	600-1500
F150	150	270	150	30-100	900-2500
F170	170	270	150	30-100	900-2500
F220	220	270	150	30-100	900-2500

4 Ratkaisut kansainvälisesti muissa pohjoismaissa

Tässä osiossa on tarkoitus tarkastella kotimaisten lähtötietojen lisäksi eri pohjoismaiden tasoerotellun pyörätien suunnitteluun ja toteutukseen koskevia ratkaisuja. Tavoitteena on tarjota katsaus siihen miten eri maat ja kaupungit ovat lähestyneet tasoerotellun pyörätien edistämistä ja millaisia ratkaisuja he ovat kehittäneet niiden parantamiseksi.

Tarkasteltavat kaupungit Kööpenhamina, Oslo sekä Tukholma valittiin tilaajan ehdotuksesta. Kööpenhamina on valittu myös monissa selvityksissä yhdeksi parhaimmiksi pyöräilykaupungeiksi yhdessä Amsterdamin kanssa. Oslo sekä Tukholma ovat Helsingin tavoin viime vuosina määrätietoisesti kehittäneet pyöräilyväyliä.

4.1 Tanska, Kööpenhamina

Kööpenhaminassa polkupyöräilijöille on katukuvassa oma selkeä paikkansa.

Kaupunkiympäristössä pyöräilijöiden tila on usein toteutettu tasoerotellulla pyörätiellä, mikä mahdollistaa turvallisen ajon ilman konflikteja autojen tai jalankulkijoiden kanssa.

Pyöräilijöiden sekä jalankulkijoiden alueiden hahmottamista helpottaa usein tasoerotellun lisäksi kontrastiero. Kontrastiero muodostuu usein esimerkiksi jalkakäytävälle toteutetulla eri pintamateriaalilla kuten laattakivellä.

Kööpenhaminassa tasoerotellun pyörätien ja jalkakäytävän välinen reunakivinäkymä suunnitellaan kunnan tuoreimman, vuoden 2024 ohjeistuksen mukaisesti 6–8 cm korkeuteen. Aikaisemman ohjeistuksen ohje reunakivinäkymälle on ollut 5–9 cm. Yksisuuntaisen pyörätien vähimmäisleveys on myös kasvanut uudessa ohjeistuksesta 2,0 metristä 2,5 metriin. Uutta leveyttä otetaan käyttöön asteittain uusien ja kunnostettavien hankkeiden yhteydessä. (Københavns Kommune, 2023)

Kööpenhaminassa reunakiven valinta tapahtuu samoin perustein kuin Suomessa. Yleinen valinta on kaupunkikuvan tai ympäröivän reunakiven kanssa yhtenevä kivi, joka usein on graniittinen viistereunakivi. Betonista valmistettuja reunakiviä on myös käytetty tasoerotelluilla pyöräteillä, jotka ovat erillään ajoneuvoliikenteestä. Paikalliset suunnittelijat ja pyöräilijät pitävät betonista reunakiveä paremmin näkyvänä pimeässä ja sateessa.

Kööpenhaminassa pyöräteiden taseus ja kuivatus on Helsingin kaupungin ohjeisiin verrattessa eritavoin toteutettavissa. Suunnitteluohjeissa ajoradan ja pyörätien välisen

reunakivinäkymäksi suunnitellaan 8–12 cm, jolloin pyörätien tasaus ja kuivatus on todennäköisemmin toteutettavissa monipuolisemmin.

Tämän lisäksi tasoerotellun pyörätien ohjeistuksessa suositellaan yhä useammin käytettäväksi reunakiviin asennettuja kitakaivoja. Tällä pyritään hyödyntämään pyörätien tila ja ajolinjat paremmin. Vanhoissa sekä uusissa kohteissa kitakaivojen ollessa korkeampia kuin pyörätien reunakivi on asfaltin pintaa laskettu sen kohdalta (Kuva 14).

Kuva 14. Kitakaivo ratkaisu Kööpenhaminassa kadulla Stormgade (Google, n.d.-b).



Talvikunnossapito Kööpenhaminassa on pyöräväylien osalta jaettu eri hoitoluokkiin A ja B. Luokitus A on korkeimman tason mukainen ja suoritetaan kaikkina vuorokauden aikoina. Toimenpiteisiin kuuluu aktiivisen auraamisen lisäksi liukkauden torjuntaa ennaltaehkäisevästi suolauksen avulla. Luokitus B suoritetaan jokaisena viikonpäivänä välillä klo 6–22, kuitenkin vasta aina luokitus A tason tehtävien suoritettua.

4.2 Norja, Oslo

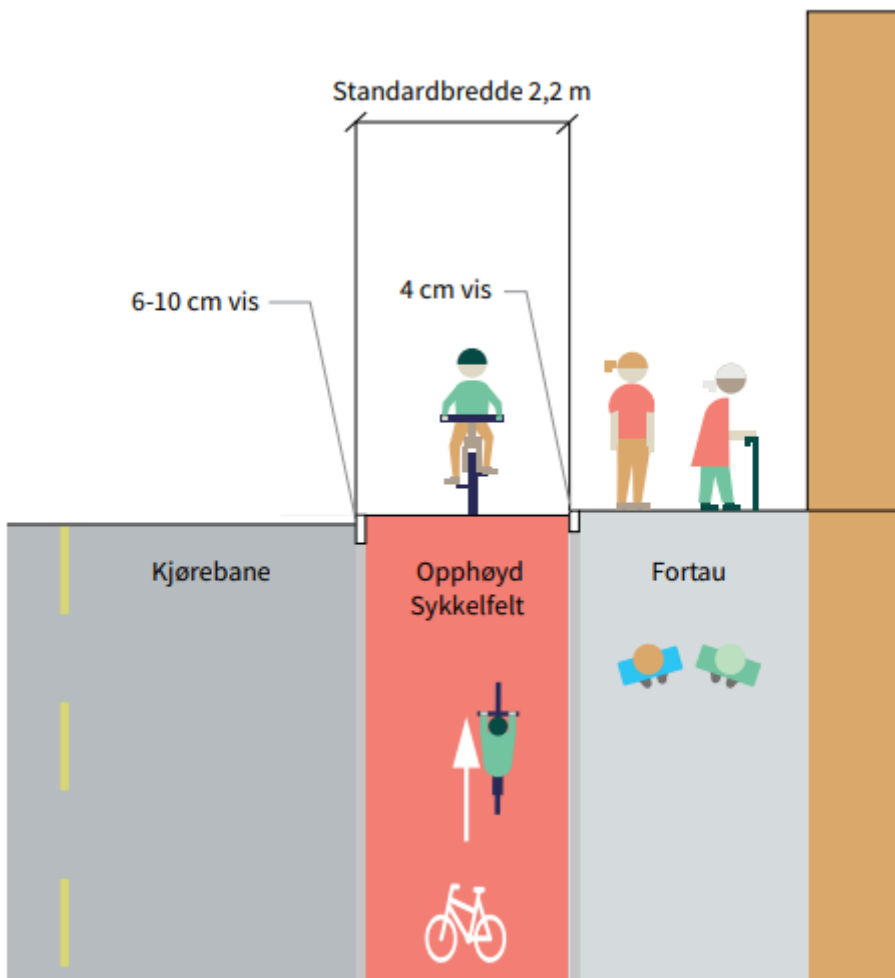
Oslossa tasoerotellut pyörätiet ovat vasta ratkaisuihin yleistymään päin. Tällä hetkellä ajoradan kanssa samalla tasolla kulkevat pyöräkaistat ovat selkeästi yleisempiä ratkaisuja. Pyöräväylien kehittämistä varten Oslo on toteuttanut oman pyöräilystrategiansa sekä suunnitteluohjeet.

Tasoeroteltua pyörätietä esitetään ohjeistuksessa käytettäväksi mm. katuosuuksilla, jossa on joukkoliikennettä, suuria liikennemääriä tai nopeusrajoituksen ollessa enemmän kuin 40 km/h. Mallia tasoerotellun pyörätien toteutuksesta on otettu mm. Tanskasta ja Hollannista. Tämän lisäksi suunnittelu ohjeita laatiessa on tunnistettu kaupungin omat haasteet kuten vaihtelevat maastomuodot ja lumiset talvet.

Oslo ohjeistuksessa standardi tasoerotellun pyörätien ja jalkakäytävän väliselle reunakivinäkykymälle on 4 cm. Tasoerotellun pyöräteiden tulee olla vähintään 2,2 m leveä. Pituus- sekä sivuttaiskaltevuus tavoitteet ovat samat kuin Suomessa. Pituuskaltevuus enimmillään 5 % ja sivuttaiskaltevuus enimmillään 2 % (Kuva 15). (Oslo kommune, 2020)

Graniittireunakiven valinta perustuu heillä myös uudelleen käytettävyyteen sekä kestävyysvaihtelevien ympäristöolosuhteiden ja talvikunnossapidon takia. Reunakiven muoto on yleisesti viistereunakivi mallinen ja heidän kuvailujensa mukaan ohjaava.

Kuva 15. Standardimalli tasoeroteltu pyörätie (Oslo kommune, 2020. s 62).



Tasauksen sekä kuivatuksen toteuttaminen eroaa Kööpenhaminan tavoin Suomen suunnitteluohjeista. Suunnitteluohjeissa esitetään ajoradan ja pyörätien välisen reunakivinäkymäksi 6–10 cm. Reunakiven korkeus määräytyy mm. ajorataluokituksen ja sillä olevan nopeusrajoituksen mukaan.

Hulevedet Oslossa kerätään pienillä neliön mallisilla kaivoilla sekä kitakaivoilla. Kaivojen sijoittelussa käytetään Kööpenhaminan tavoin asfaltti pinnan laskemista kaivon kohdalla (Kuva 16).

Kuva 16. Kaivonkansien asennustapa kadulla Åkebergveien (Google, n.d.-a).



Pyöräteiden kunnossapito on jaettu Kööpenhaminan tavoin kahteen eri luokkaan, priorisoidut reitit sekä pääreittien ulkopuolella olevat pyörätiet. Valitut pyörätiet ovat tehostetun aurauksen sekä suolauksen piirissä. Priorisoidut reitit on aloitettava auramaan tunnin sisään lumisateesta ja sateen jatkuessa aurattava uudelleen neljän tunnin päästä.

Pääreittien ulkopuolella olevat aloitetaan, kun lunta on satanut 2 cm ja on aurattava 5 tunnin sisään. (Oslo kommune, n.d.)

4.3 Ruotsi, Tukholma

Tukholmassa pyöräilyväyliä sekä pyöräilyn houkuttelevuutta on kehitetty viimeisen vuosikymmenen ajan samoin tavoin kuin Suomessa. Tavoitteet kulkutapaosuudesta sekä pyöräilyverkostosta ovat hyvin samantapaiset lähivuosien aikana. Viimeisin Tukholman kaupungin oma pyöräilyä koskeva kehityssuunnitelma on julkaistu vuonna 2022.

Tasoeroteltu pyörätie ei kuitenkaan ole vielä Tukholman katukuvassa kovin yleinen ja on toistaiseksi vielä uudehko ratkaisu. Mallia tasoerotellusta pyörätiestä kuin pyöräilyn kehittämiseksi on otettu laajasti muista pohjoismaista. Pyöräiliikenteen tavoitellaan olevan jatkuvaa ja turvallista, jolle on oma alueensa kaupunkiympäristön katukuvassa.

Tasoerotellun pyörätien reunakivinäkymäksi ohjeistetaan käyttämään 5–9 cm. (Trafikverket, 2010, s,73) Yksisuuntaisen tasoerotellun pyörätien minimileveydeksi esitetään ohjeissa 2,25 m. Mikäli pyöräilijöitä on yli 15 000 pyöräilijää/vrk, tulisi minimileveys olla 3,25 (Stockholms stad, 2022, s. 34)

Reunakivimateriaali kaupunkiympäristössä on graniitti. Syitä tähän muun muassa ovat samat kuin muissa pohjoismaissa kuten kestävyys kunnossapitoa varten sekä uudelleen käytettävyys. Tämän lisäksi eri pintamateriaalia suositaan käytettävän jalkakäytävällä korostamaan kontrastieroja eri kulkumuotojen välillä.

Tukholmassa tasaus sekä kuivatus on toteutettu verrattain samoin tavoin kuin Suomessa. Pyörätien pituuskaltevuus suositellaan olevan enimmillään 5 %. Sivuttaiskaltevuus pyörätiellä sekä jalkakäytävällä 1–2 %. Suunnitteluohjeissa mahdollistetaan kuitenkin ajoradan ja pyörätien välisen reunakivinäkymäksi 7–12 cm, jolloin pyörätien tasaus ja kuivatus on suunniteltavissa monipuolisemmin (Trafikverket, 2010, s,72).

Tukholmassa talvikunnossapitoa varten pyörätiet ovat jaettu priorisoiden tietyt reitit. Ensisijaisilla pyöräreiteillä toteutetaan aktiivisempaa lumenpoistoa sekä ennakoivaa mm. lakaisusuolauksen avulla. Pyörätiet ja jalkakäytävät aloitetaan auruamaan, kun lunta on satanut 2–3 cm tai sohjoa kertynyt 1–1,5 cm. Pyörätiet ja jalkakäytävät ovat katuverkon kanssa samassa hoitoluokassa, joten aika, johon mennessä auraus on oltava tehtynä, määräytyy luokan mukaan. (Stockholms stad, 2023)

5 Selvitystyön maastokäynnit

Selvitystyön tueksi tehtiin maastokäyntejä useammassa Helsinkiä sijaitsevassa kohteessa, joissa on toteutettu tasoeroteltu pyörätieratkaisu monipuolisesti toisiinsa nähden (Kuva 17). Monipuolisuus sisälsi keskenään eroavaa reunakivikorkkoa, reunakiviprofiilia, kaltevuutta ja kuivatusta. Myös tasoerotellun pyörätien onnistuneisuus erosi toisistaan. Maastokohteiden toteutuneet katusuunnitelmat ovat esillä Helsingin kaupungin sivuilla päätökset osiossa.

Maastokäyntejä tehtiin kahdesti korostaakseen edellä mainittujen lisäksi sääolosuhteiden muodostamaa vaihtelevuutta sekä kunnossapidon tarvetta. Ensimmäinen maastokäynti kohteissa suoritettiin joulukuussa 2023, jolloin korkea pakkasjakso oli alkanut juuri ennen ensilumien saapumista. Talviset maastokäynnit toteutettiin helmikuussa pakkasjaksovaihtelun jälkeen ja noin kaksi viikkoa edellisestä lumisateesta. Talven 2023–2024 lumensyvyys Helsingissä oli runsas pysyväksi jääneen ensilumen sekä sankkojen lumisateiden vuoksi. Enimmillään lunta oli tammikuussa mitattuna Helsingin Kumpulassa jopa 58 cm (Ilmatieteenlaitos, n.d.).

Kuva 17. Maastokäynti kohteet kartalla (Helsingin kaupunki, n.d.-b).



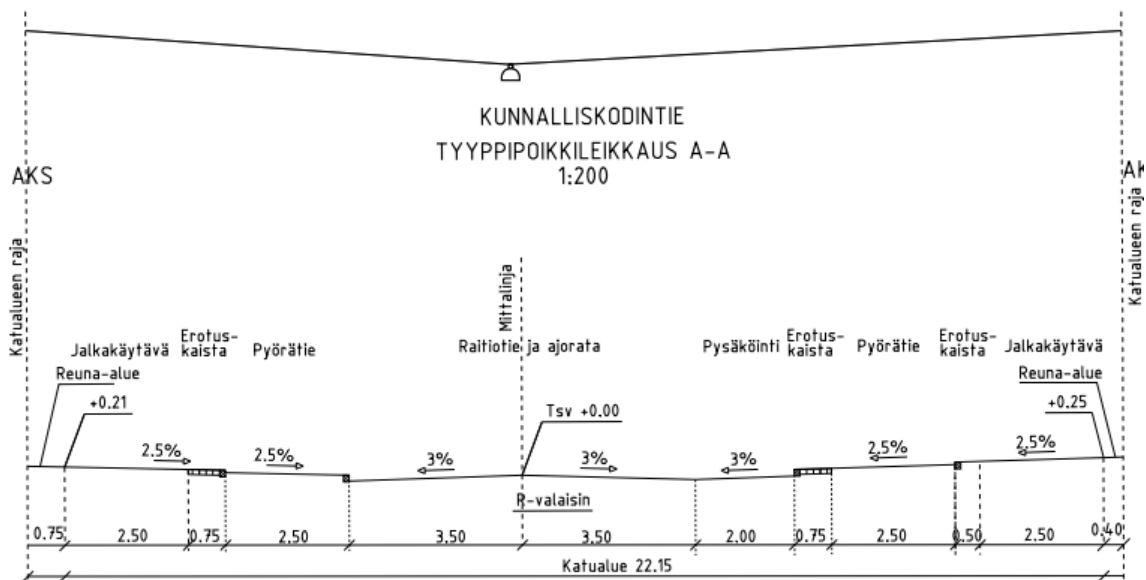
5.1 Kunnalliskodintie, Koskela

Kunnalliskodintie sijaitsee Helsingin Koskelassa ja on valmistunut vuonna 2021.

Kunnalliskodintiellä kulkee molemmin puolin yksisuuntaiset 2,5 metriä leveät pyörätiet, jotka ovat toteutettu tasoerotellun pyörätien tyyppiinrakennuksen mukaisesti. Kadulla on myös useita eri liittymiä sekä tonttiliittymäkohtia, jonka vuoksi se soveltuu erinomaisesti selvitystyön maastokäyntikohteeksi. Lisäksi ajoradan eteläisellä puolella on pysäköintitaskuja. (Kuva 19, Kuva 20)

Pysäköintitaskut sekä jalkakäytävät ovat erotettu erotuskaistalla pyörätiestä. Jalkakäytävän välissä on 2-noppakiviraidan sijaan leveämpi 0,50–0,75 metriä leveä noppakivialue erotuskaistana (Kuva 18). Pyörätiet ovat tasoeroteltu jalkakäytävästä suunnitteluohjeen mukaisesti V220 reunakivellä, eli 220 mm leveällä graniitti viistereunakivellä ja 5 cm reunakivinäkömällä. Tasaus sekä huleveden kuivatus on ratkaistu pyörätien kaltevuudella ajoradalle päin.

Kuva 18. Poikkileikkaus Kunnalliskodintie 30805/1 (Helsingin kaupunki, 2018-a).



Kuva 19. Kunnalliskodintien tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie ovenavaustilalla sekä erotuskaistalla kohti Koskelantietä ennen ensilumia.



Kuva 20. Kunnalliskodintie tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie kohti Käpyläntietä ennen ensilumia.



Kunnalliskodintiellä tasoeroteltu pyörätie vastaa hienosti laadullisesti tavoiteltua ratkaisua. Suunnittelualan tilanvaraus on ollut runsas ja katualue on onnistuttu suunnittelemaan kokonaisuutena. Katu noudattelee pääosin aikaisempaa linjausta. Kunnalliskodintie saneerattiin kokonaisuudessaan raitiotievarauksen sekä täydennysrakentamisen vuoksi.

Pyörätien ja jalkakäytävä erottava reunakivinäkymä on 5 cm ja paikoittain korkeampi, kuitenkin asennustoleranssin mukainen. Reunakivinäkymä on näin ollen selkeällä kuivalla kelillä erittäin hyvin havaittavissa ympäristöstä. Tontti- sekä suojatieliittymä kohdissa reunakivenä on käytetty luiskattua reunakiveä. Tasaus pyörätiellä sivuttaiskaltevuuden osalta on lähempänä maksimiarvoa, mutta tässä voi olla jo huomioitu raitiotievarauksen vaikutukset (2.4).

Erytistä kontrastieroa tuo lisää reunakiven vieressä kulkeva noppakivi erotuskaista. Suunnitteluratkaisut yleisesti täyttävät esteettömyyden perustason, mutta erotuskaistat ovat erikoistason tasoiset.

Kunnossapitoa koskien Kunnalliskodintie sijaitsee kantakaupunkialueen ulkopuolella ja talvikunnossapitoluokka on B, asteikolla A-C. Tämä tarkoittaa, että kaupunki vastaa alueella autoteiden ja jalkakäytävien talvihoidosta kokonaisuudessaan. Kiinteistön vastuulla on vain tonttien sisäänajokohtien siistiminen aurauksen jälkeen. Pyörätie ei kuulu selvitystyötä tehdessä tehostetun talvihoidon verkostoon, joten suolausta tai tehostettua aurausta pyörätiellä ei tehdä.

Talven ja ensilumien saavuttua Kunnalliskodintien tasoeroteltu pyörätie muuttui nopeasti helposti havaittavasta tasoerotellusta pyörätiestä samantasoiseksi jalkakäytävän kanssa (Kuva 21). Noin 5,5 metriä oleva yhteislevyys on myös kaventunut.

Kuva 21. Kunnalliskodintien luminen tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie kohti Koskelantietä, jossa tasoero sekä reunakivi hävinnyt täysin.



5.2 Norrtäljentie-Oulunkyläntie, Oulunkylä

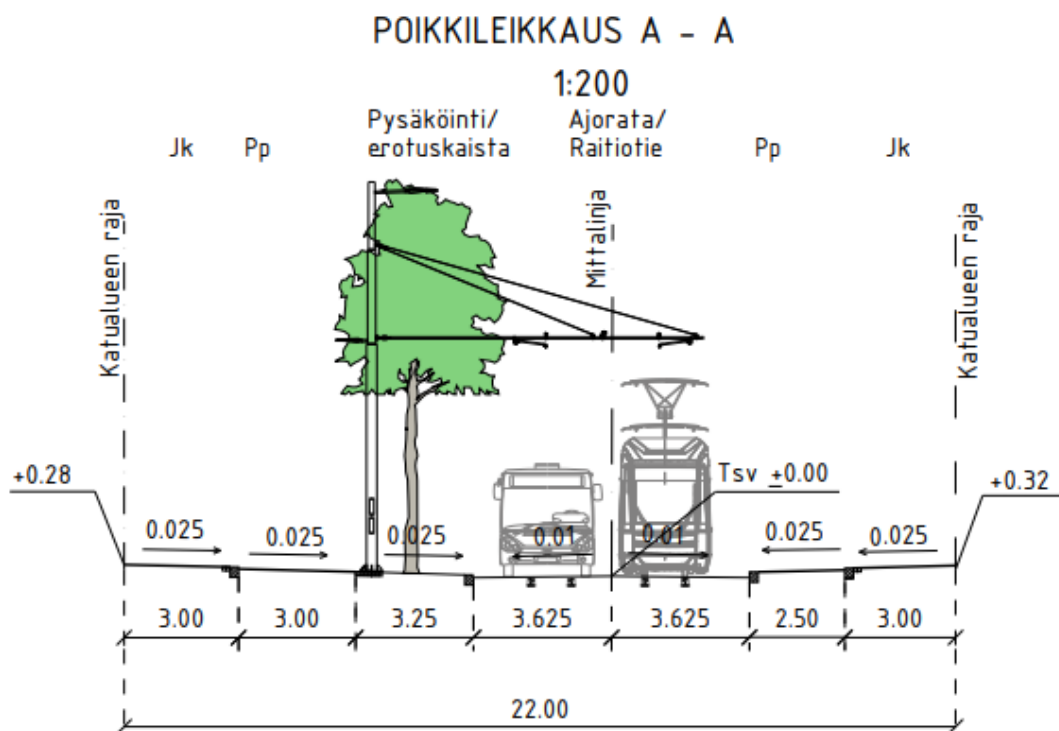
Helsingin Oulunkylässä sijaitsevat Norrtäljentie sekä Oulunkyläntie yhdistyvät kiertoliittymällä ja ovat suunniteltu yhdessä kokonaisuutena. Katuosuus on valmistunut pikaraitiotie Raide-Jokerin yhteydessä vuonna 2023. Norrtäljentiellä kulkee molemmin puolin ajorataa

tasoerotellut pyörätiet. Etelän suuntaan kulkee yksisuuntainen 2,5 metriä leveä pyörätie ja tien toisella puolen pohjoisen suuntaan 3,0 metriä leveä kaksisuuntainen pyörätie (Kuva 22, Kuva 24). Kiertoliittymän toisella puolella Oulunkyläntiellä kulkee tasoerotellut yksisuuntaiset 2,5 metriä leveät pyörätiet suuntaansa. (Kuva 25) Monipuolisuuden lisäksi kaksisuuntainen tasoeroteltu pyörätie on maastokohteeksi valinnan syynä.

Norrtäljentie pohjois- päädyssä on lisäksi pysäköintitaskuja idän puolella ajorataa, joka on erotettu erotuskaistalla kaksisuuntaisesta pyörätiestä. Pyörätiet ovat tasoeroteltu suunnitteluohjeissa esitetyllä ohjeella ja V220 reunakivellä, eli 220 mm leveällä graniitti viistereunakivellä ja 5 cm reunakivinäkymällä.

Tasaus sekä kuivatus molempien katuosuuksien pyöräteillä sekä jalkakäytävillä on ratkaistu kaltevuudella ajoradalle päin, poikkeuksena Norrtäljentien raidejokerin pysäkki pohjoisen suuntaan. Pysäkin kohdalla on pysäkkilaiturin reunakiveen asennettu kitakaivo kerää pyörätien ja jalkakäytävän sadevedet. Kuvassa muut pyörätiellä olevat kaivonkannet ovat tarkastuskaivoja (Kuva 23).

Kuva 22. Poikkileikkaus Norrtäljentie 30929/1 (Helsingin kaupunki, 2019).



Kuva 23. Norrtäljentien tasoeroteltu 2-suuntainen pyörätie Raide-Jokeri pysäkin kohdalta pohjoisen suuntaan ennen ensilumia.



Kuva 24. Norrtäljentien tasoeroteltu 2-suuntainen pyörätie pohjoisen suuntaan syksyn lehtien peitossa ennen ensilumia.



Kuva 25. Oulunkyläntien tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie etelän suuntaan junaradan alittavassa tunnelissa ennen ensilumia.



Norrtäljentiellä sekä Oulunkyläntien tasoeroteltu pyörätie vastaa hyvin suunniteltua kokonaisuutta. Lopputuloksesta huomaa, että saneeraus on koskenut koko katualuetta ja toteutus on jatkuva.

Norrtäljentiellä tasoerotellun pyörätien reunakivinäkymä on useassa kohtaa enimmillään 5 cm ja alittaa paikoittain jopa asennustoleranssin jälkeisen minimin 3 cm (Kuva 23). Tontti- sekä suojateliittymä kohdissa reunakivenä on käytetty luiskattua reunakiveä, mutta reunakivinäkymän ollessa usein alle 5 cm, ei reunakivilinjan lopputulos ole saumaton. Reunakivinäkymän havainnointi ympäristöstä jopa selkeällä sekä kuivalla kelillä on kadun eri kohdissa vaihtelevampaa. Oulunkyläntiellä tasoerotellun pyörätien reunakivinäkymä on selkeämpi ja ohjeistuksen mukainen 5 cm.

Reunakiven havainnointia edistää kaikkialla reunakiven yhteyteen toteutettu 2-noppakiviraita. Tämän sekä muiden suunnitteluratkaisuiden vuoksi toteutus täyttää myös esteettömyyden erikoistason raitiotiepysäkeillä sekä kiertoliittymien kohdilla. Ohjeistuksia matalampi reunakivinäkymä, on lähtökohtaisesti näkövammaisille heikompi ratkaisu (2.7).

Tasaus ja kuivatus toteutuu molemmilla kaduilla hyvin ja ohjeistuksien mukaisilla kaltevuuksilla. Sivuttaiskaltevuuden tukena kaduilla on selkeä pituuskaltevuus.

Kunnossapidosta alueella vastaa kokonaisuudessaan kaupunki, koska Norrtäljentie-Oulunkyläntie sijaitsee kantakaupunkialueen ulkopuolella. Talvikunnossapitoluokka on B, asteikolla A-C. Kiinteistön vastuulla on tonttien sisäänajokohtien avaaminen auruksen jälkeen. Pyörätie ei kuulu selvitystyötä tehdessä tehostetun talvihoidon verkostoon, joten suolausta tai tehostettua auruusta pyörätiellä ei toteuteta.

Helmikuussa maastokäynnillä lumimäärä oli runsas ja tasoeroteltu ratkaisu oli muuttunut Norrtäljentien auruksista huolimatta samantasoiseksi jalkakäytävän kanssa. Norrtäljentien pohjoispäässä pyörätien sekä jalkakäytävän auraus vaikutti olevan erikseen ajatun sijasta kerralla. Heikon kunnossapidon vuoksi ei reunakiveä ole havaittavissa, ja jalkakäytävä on olematon (Kuva 26, Kuva 27). Oulunkyläntiellä reunakivi oli hävinnyt junaraiteiden alittavassa tunnelissa sulaneiden ja uudelleen jäätyneiden lumien vuoksi (Kuva 28).

Kuva 26. Norrtäljentien luminen tasoeroteltu 2-suuntainen pyörätie Raide-Jokeri pysäkin kohdalta pohjoisen suuntaan, jossa tasoero sekä reunakivi on hävinnyt lähes täysin.



Kuva 27. Norrtäljentien luminen tasoeroteltu 2-suuntainen pyörätie pohjoisen suuntaan, jossa auruksen jäljiltä tasoero, reunakivi sekä jalkakäytävä hävinnyt täysin.



Kuva 28. Oulunkyläntien jäinen tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie etelän suuntaan junaradan alittavasta tunnelista, jossa tasoeroteltua pyörätietä tai reunakiveä ei havaitse

helposti.



5.3 Lauttasaaren silta, Lauttasaari

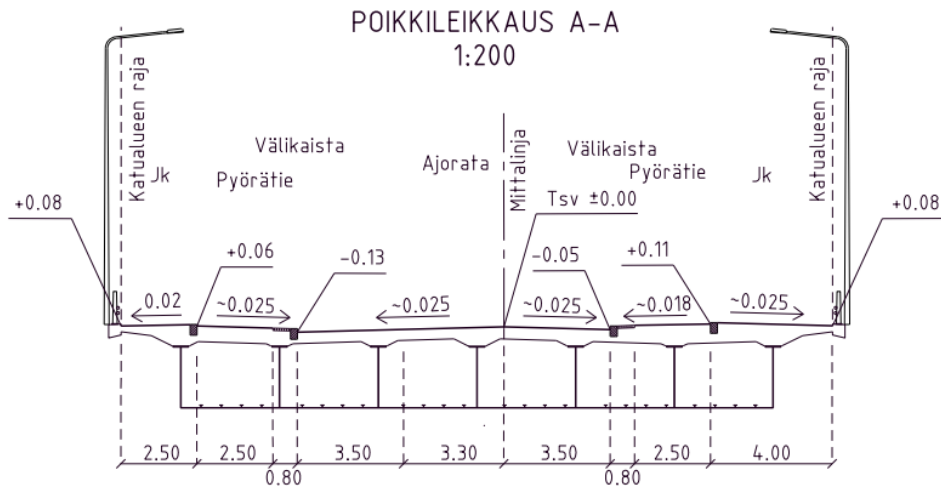
Lauttasaaren silta sijaitsee Helsingissä Lauttasaarella ja se yhdistää Länsi- ja Etelä-Helsingin pyöräväylät. Silta on myös yksi Helsingin vilkkaimpia pyöräväyliä vuosi toisensa perään ja sen yli tehdään vuosittain noin miljoona pyörämatkaa. Maastokohteeksi tämä valittiin poikkeavan reunakiviprofiilin sekä jalkakäytävän kaltevuussuunnan vuoksi. Tasoeroteltu pyörätieratkaisu on valmistunut joulukuussa 2020 sillan peruskorjauksen yhteydessä.

Lauttasaaren sillan molemmin puolin kulkee tasoerotellut 1-suuntaiset 2,5 metriä leveät pyörätiet ja yhdistävät siltojen molemmin puolin jatkuvia tasoeroteltuja pyöräteitä (Kuva 29). Korkeero pyörätien ja jalkakäytävän välillä on ohjeistuksen mukainen 5 cm. Ratkaisu poikkeaa ohjeistuksesta siten, että käytetty reunakivi on profiililtaan luiskatu reunakivi. (Kuva 30) Myöskään pyörätien ja jalkakäytävän välissä ei ole 2-noppakiviraitaa.

Tasaus sekä kuivatus Lauttasaarensillalla on ratkaistu siten, että pyörätien kaltevuus on ajoradalle päin ja jalkakäytävän sillan reunaan. Jalkakäytävän kaltevuus on harvoin

kaupunkiympäristössä ns. kaavarajalle päin. Kuivatus tapahtuu sillalta hulevesiviemäreillä sekä syöksytoria hyödyntäen suoraan mereen.

Kuva 29. Poikkileikkaus Lauttasaaren silta 30921/1 (Helsingin kaupunki, 2018-b).



Kuva 30. Lauttasaarensillan tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie keskustan suuntaan ennen ensilumia.



Tasoeroteltu pyörätie on onnistuttu toteuttamaan hienosti huomioiden pyöräilijän mahdollinen poikkeaminen ajolinjalta esimerkiksi kovan tuulen vuoksi. Reunakivi muuttuu takaisin viistereunakiveen siltojen molemmissa päissä tasoerotellun pyöräiteiden jatkuessa.

Kontrastieroa reunakiveen Lauttasaaren sillalla ei ole samalla tavalla kuin noppakiven rinnalla omaavissa kohteissa. Suunnitteluratkaisut täyttävät esteettömyyden perustason, mutta ovat näkövammaisille epäsuotuisat vaikeasti seurattavien reunojen vuoksi.

Sen lisäksi, että Lauttasaaren silta sijaitsee kantakaupunkialueella ja talvikunnossapitoluokka on A asteikolla A-C, kuuluu silta myös tehostetun talvihoidon pyöräiteihin (A++), jossa toteutetaan harjasuolausta. Tehostetun talvihoidon sekä tuulisen sijainnin ansiosta Lauttasaaren sillan tasoeroteltu pyörätie säilyi lumettomana sekä helposti havaittavana (Kuva 31). Jalkakäytävän kallistuessa pyörätieltä pois päin ei pyörätielle valu tai jäädy sulamisvedet kinoksista.

Kuva 31. Lauttasaarensillan harjasuolattu tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie keskustan suuntaa, jossa luiskattu reunakivi erottuu selkeästi täysin lumettomalta pyörätieltä.



5.4 Tyynenmerenkatu, Jätkäsaari

Tyynenmerenkatu sijaitsee Helsingin keskustassa Jätkäsaarella. Jätkäsaari on selvitystyössä tutkituista asuinalueista uusin ja on valmistunut vaiheittain 2000-luvun alusta. Tyynenmerenkatu valittiin kohteeksi tiiviin kaupunkiympäristön vuoksi sekä ohjeistusta kapeamman yksisuuntaisen pyörätien vuoksi.

Tyynenmerenkadulla kulkee molemmin puolin pyörätiet ja lännen puolella yksisuuntainen pyörätie on tasoeroteltu. Ajoin ja tasoerotellun pyörätien välissä on pysäköintitaskuja, jotka ovat erotettu erotuskaistalla pyörätiestä. Tasoerotellun pyörätien reunakivi on toteutettu tyyppiinrakennuksen mukaisella viistereunakivellä sekä 5 cm reunakivinäkymällä. Kadulla on myös useita suojateitä ja liittymäkohtia. Tasaus sekä kuivatus tapahtuu jalkakäytävän sekä pyörätien osalta kaltevuudella ajoradalle ja siellä sijaitseviin hulevesiviemäriin. (Kuva 32, Kuva 33)

Kuva 32. Tyynenmerenkadun nykyisiä suunnitteluohjeita kapeampi tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie kohti etelää ennen ensilumia.



Kuva 33. Tyynenmerenkadun nykyisiä suunnitteluohjeita kapeampi tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie kohti etelää ennen ensilumia.



Tyynenmerenkatu on käydyistä maastokohteista laadullisesti heikoin tasoerotellunpyörätien osalta. Alue on myös erityisen haastava ja kaupunkiympäristön ahtaat tilat eri kulkumuodoille korostuvat katukuvassa.

Ratkaisu eroaa monella tapaa suunnitteluohjeista, kuten pyörätien leveys alittaa nykyisen minimin 2,2 metriä sekä 2-noppakiviraita puuttuu. Reunakivinäkymä kohteessa alittaa myös useasti suunnitteluohjeen mukaisen 5 cm sekä asennustoleranssin jälkeisen näkymän. Viistereunakivi mallin sijasta näin kapealle pyörätielle soveltuisi luiskattu reunakivi.

Kunnossapito Tyynenmerenkadulla eroaa myös aiemmin esitellyistä kohteista siten, että kaupunki vastaa alueella vain autoteiden ja pyörätien talvihoidosta. Kiinteistön vastuulla on jalkakäytävien talvikunnossapito (2.6). Vastuualueet eroavat, koska Tyynenmerenkatu sijaitsee kantakaupunkialueella. Talvikunnossapitoluokka kadulla on B asteikolla A-C. Pyörätie ei kuulu selvitystyötä tehdessä tehostetun talvihoidon verkostoon, joten suolausta tai tehostettua aurausta pyörätiellä ei toteuteta.

Helmikuussa lumisateiden, auroksien sekä lumenkeräyksien jälkeen oli Tyynenmerenkadun tasoeroteltu pyörätie heikosti erotettavissa tasoerotelluksi pyörätieksi. Kapeata pyörätietä oli käytetty myös usein väärin lumitilana tai jopa lumen säilytyspaikkana (Kuva 34, Kuva 35). Reunakiven yläosa oli monesti havaittavissa vain kiinteistön suorittaman kunnossapidon vuoksi.

Kuva 34. Tyynenmerenkadun luminen, jäinen sekä entistä kapeampi tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie, jossa reunakivi näkyvissä kiinteistön tehokkaan kunnossapidon toimesta. Pyörätien laatu huono ajoradalta erotuskaistalle auratun lumen vuoksi.



Kuva 35. Tyynenmerenkadun luminen sekä jäinen tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie, jossa ajoradan tasoon laskevalla luiskalla jäänyt varastoitua lunta. Reunakivi ei ole näkyvissä

pyörätielle kertyneen jään vuoksi.



5.5 Välimerenkatu, Jätkäsaari

Välimerenkatu sijaitsee Helsingin keskustassa Jätkäsaarella, aivan Tyynenmerenkadun vieressä. Välimerenkatu on valmistunut Tyynenmerenkadun jälkeen. Välimerenkatu valittiin kohteeksi usein kaupunkiympäristössä tonttirajalla esiintyvien kivijalkaliikkeiden sisäänkäyntien vuoksi.

Välimerenkadulla kulkee yksisuuntaiset tasoerotellut pyörätiet molemmin puolin katua. Ajouradan molemmin puolin on lisäksi pysäköintitaskuja, jotka on erotettu erotuskaistalla pyörätiestä. Reunakivimalli on 220 mm leveä viistereunakivi. Pyörätien sekä jalkakäytävän kaltevuus on ajoradalle päin. (Kuva 36, Kuva 37)

Kuva 36. Välimerenkadun nykyisiä suunnitteluohjeita kapeampi tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie, ennen ensilumia.



Kuva 37. Välimerenkadun nykyisiä suunnitteluohjeita kapeampi tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie, ennen ensilumia.



Välimerenkadun tasoeroteltu pyörätie on kapeudesta huolimatta selkeä ja määrittelee pyöräilijälle selkeän tilan katukuvasta. Reunakivinäkymä kohteessa alittaa paikoittain yhtä lailla suunnitteluohjeen mukaisen 5 cm kuten vieressä sijaitsevalla Tyynenmerenkadulla. Pyörätiet ovat myös nykyisiä suunnitteluohjeita kapeampia ja 2-noppakiviraita puuttuu.

Tasaus ja kuivatus on onnistuttu toteuttamaan siten, että pyörätien alle ei ole ollut tarvetta asettaa hulevesiviemäreitä. Mikäli reunakivinäkymä olisi korkeampi saattaisi suunnitteluohjeissa ohjeistetut kaltevuusarvot olla mahdottomia toteuttaa hulevesiviemäreiden sijaitessa pelkästään ajoradalla (2.4). Kiinteistöjen sisäänkäynnit kohteessa toimivat helpottamaan havainnointia, että kaupunkiympäristössä ympärillä olevista korkeuspisteistä ei voi joustaa usein ollenkaan (Kuva 36).

Välimerenkatu sijaitsee Tyynenmerenkadun tavoin kantakaupunkialueella ja kaupunki vastaa alueella autoteiden ja pyörätien talvihoidosta. Kiinteistön vastuulla on jalkakäytävät. Tasoerotellun pyörätien talvikunnossapitoluokka on B asteikolla A-C. Pyörätie ei kuulu selvitystyötä tehdessä tehostetun talvihoidon verkostoon, joten suolausta tai tehostettua aurausta pyörätiellä ei toteuteta.

Talven saavuttua Välimerenkadun tasoeroteltu pyörätie oli muuttunut monessa kohtaa tasoerotellusta pyörätiestä samantasoiseksi jalkakäytävän kanssa. Myös kiinteistöjen vastuulla olevat jalkakäytävät olivat paikoittain niin heikossa kunnossa, että jalankulkijat kävelivät mieluummin pyörätiellä. (Kuva 38, Kuva 39)

Kuva 38. Välimerenkadun jäinen tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie Tyynenmerenkadulle päin, jossa tasoero sekä reunakivi hävinnyt täysin.



Kuva 39. Välimerenkadun jäinen tasoeroteltu 1-suuntainen pyörätie Tyynenmerenkadun risteyksessä. Tasoerotellulle pyörätielle kasattua lumikasaa joutuu kiertämään jalkakäytävän

puolelta ylittäen reunakiven.



6 Haastattelut

Tässä kappaleessa esitetään selvitystyön yhteydessä toteutettujen haastatteluiden tuloksia lähtötietojen sekä johtopäätöksien tueksi. Haastattelut sijoituivat selvitystyön alkupuoliskolle ja menettelynä käytettiin teemahaastattelua. Haastattelut pidettiin Teams-palaverilla sekä paikan päällä kasvotusten tapaamisilla. Haastateltavat henkilöt valittiin tämänhetkisten työtehtävien mukaisesti, mutta sen lisäksi monella haastateltavista oli pitkä ja laajempi työura jo takana. Laaja osaaminen auttoi monipuoliseen keskusteluun. Haastateltavien valinnassa tilaaja avusti ehdottamalla sopivia henkilöitä.

6.1 Katusuunnittelu

Suunnittelua koskevassa haastattelussa keskustelimme monipuolisesti kokeneen suunnittelijan kanssa WSP Finlandista. Haastateltavalla oli laaja kokemus kaupunkiympäristössä suunnittelijana toimimisesta ja erityisesti tasauksen sekä kuivatuksen suunnittelun osalta. Näistä osioista myös toivottiin erityisesti saatavan haastattelun avulla laajempaa näkemystä.

Haastattelussa keskusteltiin erityisesti eri korkoeron ja muotoisten reunakivien vaikutuksesta saneerattavan katualueen infrastruktuuriin, josta suurin työmäärä yleisesti kaupunkiympäristössä toteutuu. Keskustelu alkoi yleisillä ajatuksilla koskien tasoeroteltua pyörätietä ja siihen liitettäviä reunakiviä, mutta pian päädyttiin näkemykseen, että nykyinen 5 cm:n viistereunakivi suunnitteluohjetta voidaan pitää miniminä. Pienempi korkoero sekä InfraRYL:n asennustoleranssi huomioiden ei tasoeroa välttämättä toteutuisi ollenkaan.

Vaihtoehtoisesti ohjeistuksessa määritellyn viistereunakiven korvaaminen luiskatulla ja helposti yli ajettavalla reunakivellä nähtiin suunnittelun kannalta nykyisen 5 cm viistereunakiven kanssa varsin samanlaiseksi teknisten mittojensa puolesta. Luiskattu reunakivi koettiin kuitenkin tavoiteltavaa laatutasoa selkeästi heikentävänä tekijänä. Laatutasoa heikentävä näkemys perustu siihen, että helposti yliajettava reunakivi ympäristössä, jossa tarvitaan yleissuunnitelman perusteella korkeimman tason tasoeroteltua pyörätieratkaisua, on verrattavissa samassa tasossa olevan pyörätien ja jalkakäytävän kanssa. Tämän lisäksi tasoerotellun pyörätien suunnittelua, että rakentamista koskevat työtunnit menettäisivät arvoansa.

Korkeamman kuin 5 cm reunakiven suunnittelu koettiin vaikuttavan tiiviissä kaupunkiympäristössä lopputulokseen usein negatiivisesti sekä työmäärää selkeästi kasvattavana. Korkeampi reunakivi vaatii ympäristöltä sekä suunnitteluohjeilta enemmän joustavuutta ja tämän seurauksena mahdollisia kompromisseja. Erityisesti korkeamman reunakiven nähtiin kasvattavan tasausta koskevia tai ympärillä olevien reunakivinäkymien kompromisseja.

Haastattelun keskeisimpiä havaintoja eri vaihtoehtoja reunakiviä koskien muodostui aihealueista, tasoerotellun pyörätien tilantarpeen hankinta kaupunkiympäristöstä ns. jälkikäteen saneeraus vaiheessa sekä tasauksen määrittelevät korkopisteet kiinteistön rajan kanssa.

Kaupunkiympäristössä jälkikäteen rakennettavalle tasoerotellulle pyörätielle tarvittava tila otetaan usein ajoradan puolelta. Jos ajorataa ei ole tarkoitus saneerata samassa yhteydessä, nykyisen ajoradan reunakivi siirtyy ajoradan tasauksen mukaisesti korkeammalle lähemmäs ajoradan keskilinjaa ja korkeinta kohtaa, muodostaen kiinteistön puolella olevan korkopisteen kanssa rajapinnat. Kaupunkiympäristössä kiinteistöjen korkopisteet voivat olla esimerkiksi sisäänkäynnit rappuihin tai liiketiloihin.

Kun ajoradan pyöräliikenteestä erottava nykyinen reunakivi siirretään tai uusi reunakivi asennetaan, sen uusi korkopiste on korkeampi kuin alkuperäinen. Jos jalkakäytävän kaltevuutta ei ole mahdollista loiventaa ohjeistuksissa esitetyn joustavuuden mukaisesti, on pyörätien kaltevuus vaihdettava jalkakäytävälle päin. Kaltevuuden vaihtaminen yleistyisi nykyistä ohjeistusta korkeammalla reunakivinäkymällä.

Pyörätien kaltevuuden ollessa jalkakäytävälle päin on kuivatus toteutettava kaivoilla, jotka voivat vaikuttaa jo jalkakäytävän alla kulkevaan kunnallistekniikkaan. Esimerkiksi kaapelikaivannon uudelleen järjestelyyn. Uudelleen järjestelyssä on otettava huomioon, ettei kaapelit ja hulevesiviemärit alita määriteltyjä minimietäisyyksiä. Samalla on huomioitava mahdollinen maisemointi, kuten viherkasvien tai puiden kasvualustat. Pääallekkäin edellä mainittuja ei voida suunnitella tai rakentaa. Nämä ovat suunniteltava kokonaisuuteen sopiviksi ottaen huomioon tarvittava maanalainen tila.

Haastattelusta voidaan tulkita, että mikä vain ratkaisu on mahdollista toteuttaa taitavien suunnittelijoiden avulla. Haastattelun tulokset kuitenkin tukevat nykyisen 5 cm viistereunakiven säilyttämistä oletuskivenä. Tasoerotellun pyörätien suunnittelu sekä eri reunakivivaihtoehtojen vaikutus voivat vaihdella eri kohteiden välillä paljonkin. Kaupunkiympäristössä maanalainen tila on käytetty usein jo todella tehokkaasti ja varsinkin korkoeroltaan vaihtoehtoisilla reunakivillä on ennakoitavia vaikutuksia näihin.

Lähtökohtaisesti voidaan todeta, että mitä korkeampi reunakivinäkymä on, vaatii se enemmän joustavuutta ympäristöltä tai vaihtoehtoisesti enemmän suunnittelua pyörätien kuivatuksen osalta pyörätien kallistuessa useammin jalkakäytävälle päin. Joustavuuden puuttuessa ympäristöstä myös kompromissipaine välittömään läheisyyteen kasvaa koska poikkeustapoja ei välttämättä aina ole esimerkiksi kuivatuksen osalta. Kompromissi heikentävät aina kokonaisuuden laatua.

6.2 Rakentaminen

Haastateltavana rakentamista koskien oli Helsingin kaupungin rakennuttamisen projektijohtaja pitkällä sekä laajalla työkokemuksella. Projektijohtajan lisäksi kokemusta oli kertynyt kiviasentajan ja reunakivivalmistajan työtehtävistä. Haastattelulla tavoiteltiin näkemyksiä sekä erilaisia toimintatapoja työmaalta koskien reunakiven asentamista sekä yleisesti rakennussuunnitelman toteutusta.

Rakentamista koskevan haastattelun aloitimme käymällä läpi yleisesti nykyisiä ohjeistuksia tasoerotellun pyörätien viistereunakiveä koskien. Keskustelu sisälsi nykyisiä suunnittelu- sekä rakentamisohteja koskevia kokemuksia eri projekteista ja mahdollisia viiste- ja graniittireunakivestä poikkeavia toteutuksia. Kävimme myös keskustelua suunnittelua koskevista vaihtoehtolisista reunakivikoroista eri katujen tai kulkumuotojen kesken, kuten selvitystyössä tutustutuissa pohjoismaissa.

Reunakiven nykyiset suunnittelu- sekä rakentamisohteet koettiin selkeiksi ja tehokkaasti työmaalla toteutettavaksi. Urakoitsijoilta ei ole myöskään kantautunut tietoon näkemystä paremmin soveltuvasta reunakivinäkymästä, kiviprofiilista tai materiaalista. Reunakivien asennus tapahtuu tarkasti rakennussuunnitelman mukaisesti maakosteaan betoniin, eivätkä vaihtoehtolliset reunakivet vaikuta tähän.

Haastattelusta nousi esille myös tärkeitä havaintoja reunakivien asentamista koskien. Kävi ilmi, kuinka työläs ja moniulotteinen tehtävä reunakiven asennus on asennustoleranssien mukaisesti. Reunakiven asennus suoritetaan mittamiehen asettamien linjakepin ja korkeusnarun mukaan, eli asentaminen on pääosin silmämääräistä työtä. Myös jalkakäytävän sekä reunakiven suunniteltu kaltevuus on otettava huomioon jo tässä vaiheessa. Lopullinen reunakivinäkymä ja korkoero tulee näkyviin vasta kun viimeiset rakennekerrokset ja asfalttipinnat ovat valmistuneet kiven rinnalle.

Samoin kuin suunnittelun haastatteluissa nousi rakentamisen haastattelussa myös esille, että nykyisen asennustoleranssin vuoksi kaikkia vaihtoehtoisia reunakiviä ei koettu tasoerotellun pyörätien laadun tai edistämishjelmien mukaiseksi. Tasoeroteltua pyörätietä toteuttaessa tulee tasoero varmistaa asennustoleranssi huomioiden ja siihen soveltuva minimi reunakivinäkymä on nykyinen 5 cm. Asennustoleranssin pienentäminen nykyisestä koettiin rakentamisen näkökulmasta mahdottomaksi käsitellessä luonnonkiviä sekä suuria massoja maakerroksia.

Nykyisen suunnitteluohjeen mukaisesti rakennetun viistereunakiven aktiivinen seuranta ja laadunvarmistaminen oli haastateltavan mielestä tärkeä ja kehitettävä aihealue rakentamista ja asentamista koskien. Laajempi laadunvarmistus toimii ennakoivana ja mahdollisimman onnistuneen pyöräilyväylän tukena. Tämänhetkisestä laadunvarmistamisesta haastateltava osasi sanoa, että reunakiven tiettyihin työvaiheisiin ei ole välttämättä ollenkaan sidottu tilaajan suunnalta valvontaa. Urakoitsija toteuttaa mahdollisesti koeladonnan, jonka jälkeen reunakivi asennetaan aistinvaraisesti paikoilleen lähtötietojen sekä mittamiehen asettaman

linjatolppanarun mukaisesti. Työn aikaista seuranta toteuttaa urakoitsija itse valitsemallaan tavalla.

Mahdollisimman hyvä ja tasalaatuinen tasoeroteltu pyörätie muodostuu rakentamisen näkökulmasta siten, että suunnittelua sekä rakentamista koskevat ohjeistukset ovat mahdollisimman selkeät ja yksiselitteiset. Tämän tarve korostuu, kun urakoitsijat toteuttavat tehtäviä heille toimitettujen rakennussuunnitelmien mukaisesti ja tulkitsevat ohessa rakentamista koskevia ohjeistuksia. Mikäli suunnitteluohjeita on vaihtoehtoisia eri kohteiden mukaisesti kuten selvitystyössä tutustutuissa pohjoismaissa, kasvaa todennäköisyys väärinkäsityksiin työmaalla suuremmaksi.

Johtopäätökset vaihtoehtoisista reunakivistä rakentamisen osalta voidaan todeta, että eri reunakivinäkymällä toteutettua viistereunakiveä tai luiskattua reunakiveä ei ole toista haastavampi asentaa. Havainnot asennusprosessista tukevat kuitenkin asennustoleranssin säilyttämistä ennallaan pienentämisen sijaan. Lisäksi suunnittelua koskevista vaihtoehtoisista reunakivinäkymistä eri katujen tai kulkumuotojen kesken on hyvä säilyttää ennallaan, jotta reunakiven asentaminen on mahdollista toistaa samoin tavoin työmaasta toiseen. Näin saavutetaan mahdollisimman tasalaatuinen sekä hyvä lopputulos riippumatta siitä, kehitetäänkö laadunvarmistamista nykyisestä. Erilliset yksittäiset poikkeukset tai tarkentavat lisätiedot reunakiveä koskien onnistuvat hyvin nykyiseen tapaan ilmoittamalla työselostuksessa.

6.3 Kunnossapito

Kunnossapidon haastattelua varten sovimme tapaamisen Helsingin kaupungin kunnossapidon projektipäällikön kanssa. Hänen työtehtäviinsä kuuluu jalankulku- ja pyöräväylien kunnossapitoon liittyviä asiantuntija- ja tilaajatehtäviä. Haastattelussa kävimme läpi yleisesti kunnossapidon vastuualueita ja tasoerotellun pyörätien koskevia tehtäviä, toteutustapoja sekä siihen käytettävää kalustoa. Lisäksi kävimme keskustelua eri vaihtoehtoisten reunakivien vaikutuksesta työnkuvaan. Haastattelun tavoiteltiin tuovan esille kunnossapitoa edistäviä ratkaisuita ja työtapoja, joita ei ohjeistuksista ilmene.

Haastattelun varhaisessa vaiheessa nousi esille, että tilaratkaisuna tasoeroteltu pyörätie on vielä melko uusi kunnossapidon näkökulmasta. Tämän takia osa tasoeroteltua pyörätietä koskevat kunnossapidon tehtävät, kuten laatuvaatimukset ovat edelleen kehitystyön alla

Ikääntyneet laatuvaatimukset ovat verrattavissa jalkakäytävän kanssa, koska kulkumuodot ovat aikaisemmin olleet samassa tasossa sekä yhdessä. Tehostetun talvihoidon pyöräreitit eroavat laatuvaatimuksien suhteen ja ovat kehitetty pyöräilijöiden näkökulmasta.

Kaupungin kehittämän kehitystyön ansioista tasoerotellun pyörätien olemassaolo sekä kunnossapidon laatuvaatimukset ovat kokemassa uudistuksia lähiaikoina.

Laatuvaatimuksissa voidaan jatkossa sopia tarkempia työvaatimuksia ja kehittää talvipyöräilyä entisestään, esimerkiksi säilyttämällä pyörätien eritasoisuus ja reunakiven näkyvyys.

Keskeisimmiksi havainnoiksi nousi, että tasoeroteltu pyörätieratkaisu on otettu vastaan työläänä erityisesti talvikunnossapidon kannalta. Syynä tähän on, että tasoerotellun pyörätien reunakivi on hankala kuljettajan havaita lumena alta ja kantakaupungin ulkopuolella pyörätie tuo auraukselle lisäajokerran säilyttääkseen reunakivinäkymän. Vaihtoehtolisista reunakivistä nykyinen graniitti viistereunakivi tai jopa korkeammalla reunakivinäkymällä nähtiin kunnossapitoa tukevana. Erillistä kalustoa tasoerotelluille pyöräteille ei toivota.

Kun tasoerotellun pyörätien minimileveys 2,2 metriä täyttyy, on vuosikymmenet samankaltaisina säilynyt kalusto soveltuva myös tasoerotetuille pyöräteille. Tavoitteena on, että erillistä tai pienempää kalustoa ei tarvitsisi hankkia. Kaupunkiympäristössä ajoradalta aurattu lumi sisältää usein myös suolaa ja aurattava lumi on normaalia raskaampaa sekä sohjoisempaa. Useampi ajokaistaisen rinnalla kulkevalla pyörätiellä lumimäärät kertaantuvat. Sama kalusto on oltava käytettävissä monipuolisesti eri kaduilla, jonka vuoksi kalustolta vaaditaan suorituskykyä. Uutena tietona sain kuulla, että mm. Jätkäsaaren kapeille pyöräteille oli jouduttu hankkimaan pienempää erikoiskalustoa.

Haastattelun tuloksina reunakivivaihtoehtoja koskien pidettiin, että matalampaa tai luiskattua reunakivivaihtoehtoa ei nähdä positiivisena kunnossapidon kannalta. Reunakivi tulisi olla talvisin aurakuskin helposti tunnistettavissa esimerkiksi reunakiveä pitkittäissuunnassa vasten ajamalla. Näin voidaan toteuttaa pyöräilijöiden, suunnittelijoiden sekä rakentajien toiveet ja laatuvaatimukset kunnossapidosta toteutuvat tehokkaasti. Mikäli aura pääsee nousemaan helposti reunakiven päälle lumen, jään tai muun liikehännän vuoksi, jää pyöräkaistan ja reunakiven nurkkaan lunta. Nurkkaan jääneen lumen painuttua tai jäädyttyä hakeutuu aura entistä helpommin sen mukaisesti reunakiven päälle.

Korkeammalla reunakivinäkymällä tasoero olisi todennäköisesti pidempään mahdollista pitää esillä. Tällöin pyörätie olisi myöhemmin uudelleen aurattavissa reunakiven mukaisesti

erottumaan jalkakäytävästä. Toki tässä myös nähtiin mahdollinen laadun heikentyminen, mikäli epäonnistuneen aurauksen seurauksena reunakiven nurkkaan muodostuu entistä paksumpi kerros lunta ja jäätä.

Kunnossapidon näkökulmasta myöskään korkeamman reunakiven ehdot ympäristöön kuten pyörätien tai jalkakäytävän kaltevuus ja kuivatuksen vaatimat kaivonkannet eivät vaikuta kunnossapitoon. Kohteellisia eroja työtavoissa saattaa olla, mutta hoituvat pienin muutoksin perinteisestä.

Johtopäätökset kunnossapitoa koskevasta haastattelusta tasoerotellun pyörätien toteuttamisesta eri reunakivivaihtoehdoin ovat melko yksiselitteiset. Mitä korkeampi reunakivinäkymä on ja profiili viistereunakiven tapainen, sitä helpompi on kunnossapito ja erityisesti talvikunnossapito toteuttaa. Reunakiven hukkaaminen lumen sekaan on merkittävä syy sille, että tasoerotellu häviää nopeasti ensimmäisten aurauksetojen jälkeen.

Erillistä tai erityistä kalustoa nykyisen tilalle tasoerotellun pyörätien talvikunnossapito ei vaadi. On huomioitava kuitenkin suunnittelu- sekä rakennusohjeistuksien mukainen vapaantilan vaatimukset sekä kalustoa koskevat mitat. Näin myös varmistetaan urakoitsijoiden monipuolinen mahdollisuus hoitaa eri alueita.

6.4 Esteettömyys

Esteettömyyttä koskevassa haastattelussa oli asiantuntija Ramboll nimisestä yrityksestä, joka on myös henkilökohtaisesti ollut mukana voimassa olevien esteettömyyttä koskevien ohjeistuksien kehittämisessä. Haastattelun avulla tavoiteltiin avoimien suunnitteluohjeiden ulkopuolisia näkemyksiä tasoerotellun pyörätien esteettömyyttä koskien.

Haastattelu eteni esteettömyyttä koskevista yleisistä ohjeistuksista ja tavoitteista keskustellen sekä tasoerotellun pyörätien vaikutuksista niihin. Mahdollisia vaikutuksia reunakiven ollessa eri mallinen tai korkuinen kuin nykyinen 5 cm viistereunakivi pyrittiin arvioimaan myös yleisellä tasolla. Aikaisempien haastatteluiden tavoin myös rakentamisen laadunvarmistaminen ja sen kehittäminen nostettiin keskusteluissa esille.

Ohessa keskustelimme myös reunakiven materiaalista sekä jalkakäytävällä pintamateriaalien kontrasieroista, joita pohjoismaisissa ratkaisuissa nousi kaupunkiympäristössä esille. Nämä kuitenkin olivat jo varsin selkeästi määritelty sekä perusteltu esteettömyyttä koskevissa ohjeistuksissa kestävyuden toimesta, joten laajaa keskustelua näihin liittyen ei käyty.

Havainnot olivat yleisesti matalampaa sekä korkeampaa reunakivinäkymää vastaan. Reunakiven tulee tuottaa selkeästi tuntoaistin tunnistettava tasoero ja samalla viestiä jalkakäytävän alueen rajaaminen heikentämättä liittymien tai suojatieliittymien kohtien kaltevuuksia liikuntarajoitteisille.

Matalamman reunakivinäkymän nähtiin heikentävän jalkakäytävän tunnistettavuutta sekä mahdollistavan helpommin pyörällä poikkeamisen jalkakäytävälle. Tämän lisäksi esteettömän ympäristön suunnitteluohjeissa SuRaKu:ssa määritelty minimi reunakivinäkymä 3 cm suojatien kohdalla nähtiin sopivaksi minimikorkeudeksi myös tasoerotellun pyörätien kohdalla.

Korkeamman reunakivinäkymään liittyvät havainnot koettiin ympäristöstä vaativien ehtojen vuoksi esteettömyyttä heikentävinä vaihtoehtona. Merkittävimmit nousi mahdollinen tasauksen ja kaltevuuden heikkeneminen esteettömyyden näkökulmasta varsinkin jalkakäytävällä suojatieliittymien sekä pysäkeille suunniteltujen kulkureittien kohdalla.

Haastattelun tuloksina ja johtopäätöksinä voidaan todeta, että selkeä tasoeroteltu pyörätie on positiivinen toteutustapa esteettömän katukuvan edistämiseksi. Tasoerotellulla pyörätiellä saadaan toteutettua helposti havaittavat ja turvalliset omat alueet eri kulkumuodoille. Onnistunut esteettömyyden lopputulos on usein tarkan laadunvarmistamisen ansiota, jonka vuoksi tarkempi laadunvarmistaminen koettiin myös tasoerotellun pyörätien reunakiven asentamista koskeviin vaiheisiin kehitettävänä toimena.

Vaihtoehtollisista reunakivistä profiililla ei ole merkittävää vaikutusta sokean henkilön reunakiven tunnistamiseen. Varsinkin jos reunakiven rinnalle on toteutettu suunnitteluohjeissa esitetty 2-noppakiviraita. Profiilin sijasta enemmän vaikutusta on korkoerolla, josta tunnistettava tasoero ja jalkakäytävällä kaltevuudet muodostuvat.

Reunakiven minimi- ja maksimikorkeudeksi koettiin soveltuvan parhaiten nykyinen 5 cm. Tällöin suojateilläkin käytettävä minimikorkeus 3 cm toteutuu tasoerotellulle pyörätielle asennustoleranssin jälkeen. Korkeammalla reunakivivaihtoehdolla nähtiin nykyistä suurempi todennäköisyys vaikuttaa suojatieliittymien kohdalla negatiivisesti kaltevuuksiin jalkakäytävältä siirryttäessä suojatielle.

7 HEPO (Helsingin seudun polkupyöräilijät) kyselylomake

Selvitystyössä toteutettujen asiantuntija haastatteluiden lisäksi tahdottiin täydentää kokonaisuutta aktiivisten polkupyöräilijöiden kokemuksilla ja näkemyksillä tasoerotellun pyörätien reunakivestä.

Kyselyyn vastanneet henkilöt olivat tavoitettu Helsingin seudun polkupyöräilijät (HEPO) nimisen yhdistyksen kautta. HEPO on Suomen suurin pyöräilijöiden liikennepoliittinen paikallisyhdistys. Yhdistyksen aktiiviseen pyöräilyn edistämistoimintaan voi osallistua liittymällä jäseneksi tai seuraamalla ryhmän Facebook-sivuja. Kyselylomakkeen linkki jaettiin sekä Helsingin seudun polkupyöräilijät -Facebook-ryhmässä että yhdistyksen kuukausittaisessa jäsenilmoituksessa.

Kyselylomake sisälsi pakollisia monivalinta- kysymyksiä koskien eri näkökulmista tasoerotellun pyörätien välistä reunakiveä, huomioiden selvitystyön rajaus tekniseen puoleen. Kysymykset koskivat mm. kuinka he kokevat nykyisen tasoerotellun pyörätien reunakivinäkymän pyöräilijänä ja kuinka sen korkoero vaikuttaa erilaisissa tilanteissa. Lisäksi varsinaisten kysymyksien lisäksi oli vapaa tekstikenttä, johon pystyi lyhyesti kirjoittamaan erityisesti nykyistä tyyppiinrakennusta koskevia mietteitä ja kehitysideoita.

Kyselyn otanta oli 114 kpl henkilöä ja ympäri vuoden pyöräilijöitä heistä oli 84 % ja loput pyöräilivät vain kesä- syyskauden välisen ajan. Ilmoittamallaan pyöräilykaudellaan jopa 58 % arvioi pyöräilevänsä keskimäärin 6–7 kertaa viikossa ja 36 % pyöräilevänsä 3–5 kertaa viikossa. Sukupuoli jakauma vastanneiden kesken jakautui siten, että naisia oli 23 %, miehiä 73 % ja muu vastanneita 4 %.

Pyöräilijöiden korkea aktiivisuus sekä pyöräilykauden ollessa suurella osalla ympäri vuoden, vaihtui vastauksien perusteella pyörämalli kauden aikana kapeampi renkaisista kaupunki- tai maantiepyörästä, leveä renkasiin maastopyöriin. Myös sähköavusteiset ja tavarapyörät olivat osalla käytössä joko ympärivuoden tai ajoittain. Aktiivisten ympärivuoden polkupyöräilijöiden vuoksi tulokset kattavat hienosti myös kunnossapitoa koskevia näkemyksiä.

Keskeisimpiä havaintoja vastanneiden kesken on, että nykyinen ohjeistuksen mukainen viistereunakivi sekä 2-noppakiviraidan havainnointi ympäristöstä on helppoa ja se erottelee pyöräilijät hyvin jalankulkijoista. Jalankulkijoille se koetaan kuitenkin paikoittain liian matalana varsinaisesti viestimään, että pyörätielle ei tule astua. Tämän lisäksi reunakivinäkymä koetaan myös monen mielestä liian korkeaksi ja hankalaksi polkupyörällä reunakiveä

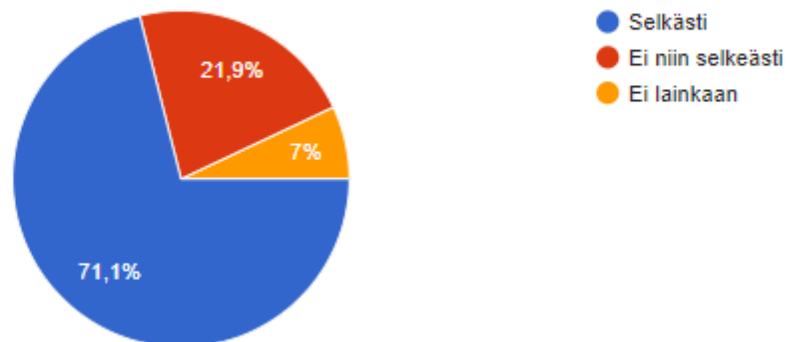
ylittäessä. Kritiikkiä liian korkeasta reunakivestä kohdistui lisäksi ajolinjalta poiketessa sekä mahdollisen ennustamattoman ajovirheen anteeksiantavuudesta. Tehostetut ja onnistuneet kunnossapidon tärkeys nousi myös esille monessa vapaaseen tekstikenttä kohtaan kirjoitetussa kommentissa.

Kyselyn tulokset osoittavat sekä tukevat nykyisen tyyppiinrakennuksen olevan vilkkaasti liikennöidyssä ympäristössä liikkujamuotoja selkeästi erotteleva. Nykyinen viistereunakiviratkaisu ja 2-noppakiviraita on 71 % vastaajien mielestä helposti havaittavissa ympäristöstään. Lisäksi nykyinen viistereunakivi- ja tasoeroteltu ratkaisu suoriutuu 71 % vastaajien mielestä hyvin erottavana reunakivenä pyörätien ja jalankulkijoiden alueesta (Kuva 40). Reunakiven havainnointia entisestään edistäviä mielteitä ja vastauksia oli noin 50 kappaletta, jotka koskivat erityisesti kontrastieron kehittämistä reunakiven ja asfaltin välillä.

Huomionarvoista on, että vain 51 % vastaajista pitää reunakiveä tarpeeksi korkeana viestimään jalankulkijalle olla astumasta pyörätielle. Loput vastanneista jakautuivat puoliksi ”ei ole varma” ja ”ei” vastauksen kanssa.

Kuva 40. Koetko toteutuneen 5 cm reunakivinäkömään ja 2-noppakiviraidan erottavan pyörätien jalankulkijoiden alueesta, kuinka tehokkaasti?

114 vastausta



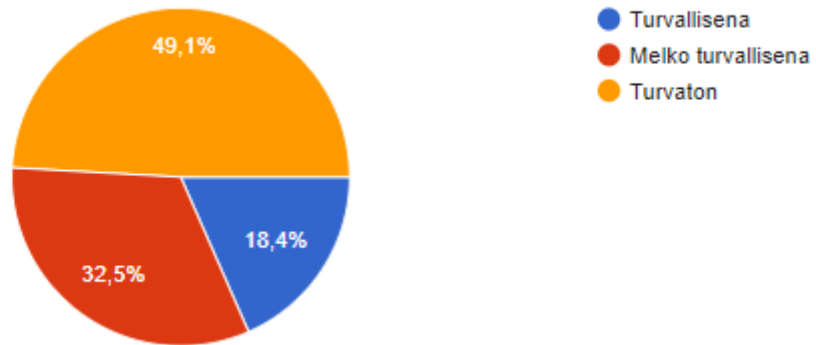
Vastanneista 58 % kokivat myös nykyisen 5 cm viistereunakiven olevan liian korkea erottelemaan pyörätietä jalkakäytävästä. Reunakivi koettiin olevan yksipuolinen sekä anteeksiantamaton pyöräilijöille. Nykyisen 5 cm viistereunakiven ylittäminen oli myös 66 % vastanneiden mielestä hankalaa, esimerkiksi pysäköintiä tai pysähtymistä varten.

Vastaajien tunne turvallisuudesta tasoerotellulla pyörätiellä jakautui tuloksissa kahtia. Jopa 49 % vastaajista kokee tasoerotellun pyörätien turvattomaksi (Kuva 41). Turvattomuuden

tunnetta voi kuitenkin lisätä useat reunakiviprofiilin ulkopuoliset tekijät. Esimerkiksi vilkkaasti liikennöidyt alueet, joille tasoeroteltu pyörätie on usein suunniteltu, voivat vaikuttaa turvallisuuden tunteeseen.

Kuva 41. Kuinka turvalliseksi koet nykyisen tasoerotellun pyörätien pyöräilijänä?

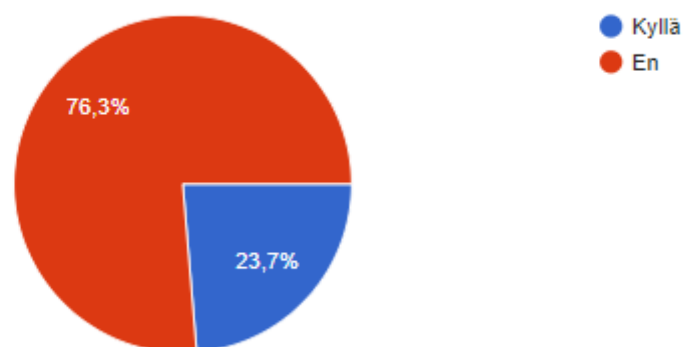
114 vastausta



Kysymystuloksista ehkä yllättävin tulos koski nykyistä asennustoleranssin jälkeen mahdollista olevaa 3 cm reunakivinäkymää. Matala reunakivinäkymä koettiin monesti asiantuntijoiden kanssa haastatteluissa olevan heikommin ympäristöstä havaittava ja tästä syystä myös ikäviä läheltä piti tilanteita aiheuttava. Vastanneista jopa 76 % oli vastannut kielteisesti kysymykseen, koetko pienimmän mahdollisen toteutuneen reunakivi korkoeron 3 cm, liian matalaksi (Kuva 42).

Kuva 42. Rakentaessa tasoeroteltua pyörätietä sallitaan reunakivelle pystysuunnassa ± 2 cm asennustoleranssi (Rakennustieto, n.d.). Koetko pienimmän mahdollisen toteutuneen reunakivi korkoeron 3 cm olevan liian matala?

114 vastausta



Vapaa tekstikenttä kohdassa nousi myös hyviä näkemyksiä varsinaisten kysymysten tueksi. Anteeksiantavampaa ja helpommin ylitettävää reunakiveä kaivataan erityisesti pyörätiellä väistettävän väliaikaisen esteen, heikon kunnossapidon tai väärin pyörätiellä liikkuvien vuoksi, esimerkiksi yksisuuntaista pyörätietä väärään suuntaan ajava pyöräilijä tai jalankulkija.

Johtopäätökset kyselylomakkeen tuloksista ovat, että nykyinen peruslukema, 5 cm viistereunakivinäkymä sekä 2- noppakiviraita on käyttäjäystävällinen havainnoinnin sekä selkeästi pyörätien muista kulkumuodoista erotteleva ratkaisu. Lähes jokaisen vastaajan mielestä korkeampi reunakivi olisi toivottavaa ainoastaan jalankulkijoille suunnatussa viestinnässä olla astumatta pyörätielle. Jalankulkijoiden astumista pyöräteille estävää reunakiveä ei voida tavoitella.

Poistuminen pyörätieltä pysähtymistä varten on huomioitava tarpeeksi usein tasoerotellulla pyöräteillä, suojatie- tai tonttiliittymän tavoin luiskatulla reunakivellä. Pelkästään todennäköisen esteen kiertämistä varten helposti yliajettavaa reunakiveä ei tule suunnitella. Kiertäminen jalkakäytävän kautta toteutettava sääntöjen mukaisesti pyörää taluttaen.

Tasoerotellun pyörätien turvallisuuden tuntua on kehitettävä korkeimman tason pyörätieratkaisun mukaisesti, esimerkiksi havainnointia parantavia ratkaisuita kuten kontrastieron muodostaminen sekä laadukkaamman kunnossapidon avulla. Lisäksi luiskattua reunakiveä on oltava jatkossakin mahdollista käyttää kaupunkiympäristössä herkästi kohdissa, jotka koetaan reunakiven kanssa hankaliksi tai jopa vaarallisiksi.

8 Johtopäätökset tasoerotellun pyörätien toteuttamisesta Helsingissä

8.1 Rakenteen yhteensopivuus ympäröivään katuinfraan

Helsingin kaupungilla on kunnianhimoiset tavoitteet pyöräliikenteen osalta tuleville vuosille. Kaupunki pyrkii siihen, että pyöräliikenteen osuus kaikista matkoista olisi vähintään 20 % vuoteen 2030 mennessä. Tämä tarkoittaa nykyisen pyöräilyn kaksinkertaistamista, liikenteen kokonaismäärän säilyessä samana. Pyöräilyn yleistyessä ja liikennemäärien kasvaessa korkeimman tason pyörätieratkaisut, kuten tasoerotellut pyörätiet, tulevat yhä tarpeellisemmiksi. Samalla nämä korkeimman tason ratkaisut mahdollistavat viihtyisän jalankulkuympäristön säilyttämisen ja kehittämisen.

Tutkimustuloksista selviää, että tasoerotellun pyörätien ja ympärillä olevan infrastruktuurin yhdistäminen kaupunkiympäristössä on hienosti mahdollista nykyisten ohjeistuksien mukaisesti. Helsingin kaupungin ohjeistukset myös eroavat selvitystyössä tarkastelluista pohjoismaisista ratkaisusta. Eroavaisuudet koskevat erityisesti reunakivinäkymiä, tasausta ja kuivatusta.

Rajallisemmista ohjeistuksista huolimatta, on Helsingissä mahdollista poiketa katukohtaisesti eri reunakiviprofiililla kuten luiskattu reunakivi, toteuttaen mahdollisimman onnistunut lopputulos teknisesti sekä käyttäjäystävällisesti.

Tasoerotellun pyörätien reunakiveen liittyvät negatiiviset näkemykset muodostuvat mm. kyselylomakkeeseen vastanneiden mukaan usein käyttökokemusten, havaintojen sekä reunakiven aiheuttamien läheltä piti tilanteiden perusteiden. Reunakiveä koskevat negatiiviset näkemykset, voivat muodostua usein myös muista ulkoisista syistä kuin pelkästään pyöräilijän ajovirheestä tai reunakiven anteeksiantamattomuudesta.

Esimerkiksi heti ajoradan rinnalla kulkevaa pyörätietä käytetään tiiviissä kaupunkiympäristössä usein väärin ajoneuvolla lyhyttä pysähtymistä, lastaamista tai jopa huoltoa koskevaa työskentelyä varten ja näin tukkien pyörätien (Kuva 43). Tähän yhdistäen pyöräilijän mahdollinen tietämättömyys tasoerotellusta ratkaisusta, heikosti havaittava reunakivi korkoerolla ja turhautunut tunne tilanteeseen johtaneen toiminnan vuoksi, voi johtaa estettä kiertäessä yleisesti negatiiviseen kokemaan tasoeroteltua pyörätietä ja sen reunakiveä koskien.

Kuva 43. Henkilöauto pysäköitynä tasoerotellulle pyörätielle.



Selvitystyössä valitut sekä valokuvatut maastokohteet Helsingissä todistavat myös hienosti, kuinka tasoerotellun pyörätien lopputulokset voivat erota toisistaan selkeyden, jatkuvuuden ja ympärillä olevaan ympäristöön yhdistämisessä. Suuri vaikutus onnistuneiden maastokohteiden lopputulokseen on ollut laadukas monialainen suunnittelu eri suunnitteluvaiheissa sekä aktiivinen eri työvaiheiden laadunvarmistaminen. Onnistuneimmat tasoerotellut pyörätiet olivat maastokohteissa Kunnalliskodintie, Oulunkyläntie sekä Lauttasaaren silta. Heikoin lopputulos oli uudehkon asuinalueen muodostava Jätkäsaari eli Tyynenmerenkatu sekä Välimerenkatu.

Johtopäätöksenä voidaan todeta samoin kuin pohjoismaisten pyöräilykaupunkien kehitysohjelmissa, että tasoeroteltu pyörätie toimii erinomaisesti kaupunkiympäristössä ja tarjoaa korkeimman laatutason ratkaisun. Erityisesti vilkkaasti liikennöidyllä alueella, jossa tilantarve ja käytettävä tila on jaettava mahdollisimman tehokkaasti jokaiselle liikkujamuodolle. Tasoeroteltu pyörätie tuo selkeyttä ja jatkuvuutta niin pyörällä liikkuvan kuin sen rinnalla kulkevien näkökulmasta. Viistereunakivellä toteutettuna, varmistuu pyörätien lisäksi myös jalkakäytävälle turvallinen ja esteetön alue.

Kaupunkiympäristössä tasoerotellun pyörätien suunnittelussa on kuitenkin mahdollistettava oleelliset asiat, kuten pyörätieltä poistuminen mm. kivijalkaliikkeeseen tai pysäköintiä varten. Näiden lisäksi myös tilapäisen esteen kiertäminen on oltava mahdollista sulavasti käyttäjästä tai polkupyörätyypistä riippumatta. Esimerkiksi jalkakäytävälle nousu taluttaen. Sulavasti toteutuva kiertäminen toteutuu pyöräilijöille teetetyn kyselylomakkeen perusteella luiskatulla tai matalalla reunakivinäkymällä.

Seurattavaksi jää, sisäistävätkö polkupyöräilijät tasoerotellun pyörätien sekä alueet rajaavan reunakiven, mitä enemmän tasoeroteltua pyörätie ratkaisuja pyöräilyverkossa on.

Mahdolliset kampanjat pyöräilyä koskevista säännöistä sekä tasoerotellusta pyörätiestä saattaisi myös edistää pyöräilijöiden toimintaa sekä varovaisuutta vilkkaasti valituilla tasoerotelluilla reiteillä.

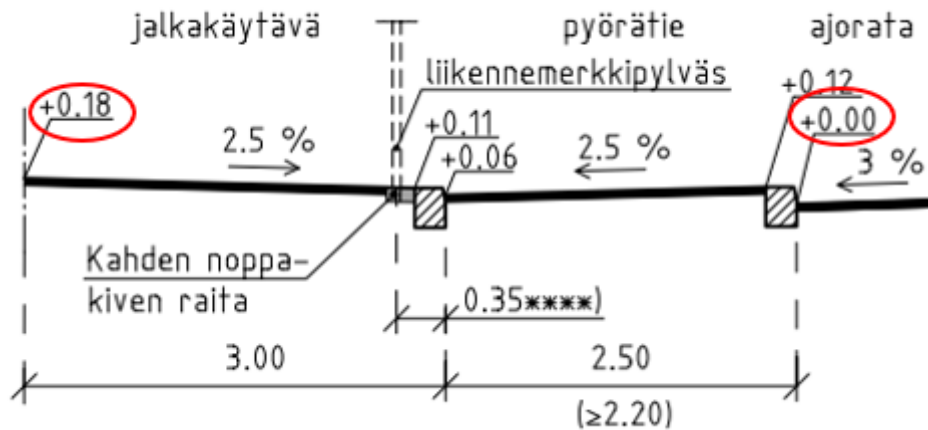
8.2 Mahdollisimman onnistuneen ja laadukkaan tasoerotellun pyörätien suunnittelu

Varhainen suunnittelu ja avoimesti suunnittelua koskevat johdonmukaiset ohjeet ovat avainasemassa mahdollisimman onnistuneen ja laadukkaan tasoerotellun pyörätien saavuttamiseksi. Lisäksi tiiviissä kaupunkiympäristössä suunnittelu sisältää monipuolisesti asioiden yhteensovittamisen ja paikoittain välttämättömiä kompromisseja.

Selvityksessä käy esille, että suunniteltavan kohteen aluerajaus sekä ympärillä oleva infrastruktuuri vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka laaja ja monitahoinen tasoerotellun pyörätien sovittaminen katukuvaan on. Nykyisestä tyyppiin rakentamisesta poikkeavilla korkoeroilla ja valituilla reunakivivaihtoehdolla oli vaikutusta tähän. Mahdollinen tasoerotellun pyörätien tilantarpeen sekä ehtojen huomioiminen jo kaavoitusvaiheessa on tärkeää, mutta tarkemmat suunnittelua koskevat tiedot tulevat vasta usein esille suunnitteluvaiheiden edetessä yksityiskohtaisemmiksi kohti rakennussuunnitelmaa. Varsinkin jo tiivisti rakennetussa kaupunkiympäristössä.

Jo rakennetussa kaupunkiympäristössä suunniteltavan tasoerotellun pyörätien tila on otettava kaavassa ilmoitetun katualan rajojen mukaan. Usein tämä tarkoittaa tilan ottamista ajoradan puolelta, koska jalkakäytävän ja pyörätien yhteenlaskettu leveys kasvaa. Ajoradalle päin siirtyvä uusi tai uudelleen käytetty reunakivi määrittelee uuden pyörätien ja jalkakäytävän alueen lisäksi korkeuspisteen vastakkaisen kiinteistörajan korkopisteen kanssa (Kuva 44).

Kuva 44. Kaupunkiympäristössä kiinteistörajan ja ajoradan väliset korkopisteet.



Uudessa tasoerotellun pyörätien tilassa monialaiset suunnitelmat maan pinnalla ovat ratkaistava pyörätien ja jalankulun välisellä alueella sekä uusien korkopisteiden sisällä. Asfaltin ja rakennekerroksien alla toteutetaan eri tekniikan alan yhteensovittamiset, jotka jatkossa mahdollisesti mahdutettava yhä kapeampaan tilaan. Tilankäyttöön vaikuttaa jo rakennetut ratkaisut sekä onko pyörätielle lisättävä kaivoja ja hulevesiviemäreitä.

Tiivistä kaupunkiympäristöä rakentaessa toivotaan suunnitteluohjeiden jatkossakin tarjoavan suunnitteluun joustavuutta ja mahdollisuuksia katukohtaisiin reunakivi kompromisseihin. Joustavuudella tarkoitetaan esimerkiksi pyörätien sivuttaiskaltevuuden vaihteluvälin säilyttäminen asettamalla reunakivinäkymän peruslukemaksi korko, jonka vaikutukset tähän ovat mahdollisimman pienet.

Ohjeistuksissa tai tyyppiirustuksissa ei koettu useiden vaihtoehtoisten reunakivimallien tai näkymien lisäävän ainoastaan joustavuutta. Lisävaihtoehdot saattaisivat mahdollisesti lisätä suunnittelun vaihtelevuutta suunnittelukohteiden välillä, mikä tekisi projektien työtuntien ja kustannusten ennustamisesta haastavampaa. Suunnittelutuntien kasvaessa myös kustannustehokkuus saattaisi laskea.

Kompromissit ja toisenlaisen reunakiven käyttö suunnittelussa sovittava jatkossakin erikseen. Esimerkiksi käyttämällä luiskattua reunakiveä tasoerotellulla pyörätiellä, jossa ajolinjalta poikkeaminen on todennäköisempää.

Mahdollisimman onnistuneen tasoerotellun pyörätien suunnittelua koskevat tulokset sekä johtopäätökset tukevat nykyisen tyyppiirustuksen ja 5 cm reunakivinäkymän säilyttämistä peruslukemana. Korkeammalla reunakivellä pyörätie olisi yhä useammin suunniteltava kallistumaan jalkakäytävälle päin, jolloin on lisättävä kaivojen ja hulevesiviemäreiden määrää

pyörätielle. Pyörätie olisi myös yhä useammin suunniteltava enimmäis- sivukaltevuudella heikentäen sivuttaiskaltevuuden vaihtoehdollisuutta.

Peruslukeman säilyttämistä tuki myös asennustoleranssien jälkeinen 3 cm näkymä, joka nähtiin riittävänä kunnossapitoa lukuun ottamatta. Tätä matalampi reunakivinäkymä jäisi nykyisen asennustoleranssin vuoksi paikoittain olemattomaksi, joka ei vastaa suunniteltua tavoitetta tasoerotellusta pyörätiestä.

Peruslukeman lisäksi esitetty viistereunakivi on teknisiltä mitoilta luiskatun reunakiven kanssa saumattomasti yhdistettävä ja soveltuvat jatkossakin hyvin vaihtoehtoisina reunakivinä keskenään. Molemmissa kivissä säilyy tasoero samana jalkakäytävän kanssa, kun luiskatun reunakiven asennuksessa käytetään 1 cm reunakivinäkymä.

Peruslukeman säilyessä samana, sopivat nykyiset tyyppiirustukset käytettäväksi viiste- sekä luiskatulle reunakiviprofiilille. Uusien luiskattu reunakivi tyyppiirustuksien sijasta toivotaan tarkemmat kuvaukset nykyisiin suunnitteluohjeisiin. Ohjeissa tulisi käydä selkeästi esille millaisessa ympäristössä luiskattua reunakiveä toivottaisiin ensisijaiseksi vaihtoehdoksi.

Pohdittavaksi kehityskohteeksi jää millaiset kohdat kaupunkiympäristössä ovat sellaisia, jossa ajolinjalta poikkeaminen on todennäköisempää. Suomessa sekä ulkomailla luiskattua reunakiveä on käytetty tasoerotellun pyörätien yhteydessä mm. tuulisilla silloilla, kapeilla yksi- tai kaksisuuntaisilla pyöräteillä, jyrkissä mäissä sekä aukioilla.

8.3 Tasoerotellun pyörätien tasaus ja kuivatus hulevesistä

Tasauksen suunnittelussa on useita keskeisiä tekijöitä, jotka on otettava huomioon. Yksi merkittävä näistä on huleveden hallinta, joka liittyy suoraan pyörätien kuivatuksen. Suunnitteluohjeiden mukaiset minimikaltevuudet ovat välttämättömiä, jotta voidaan varmistua sadeveden poistuminen pyörätieltä. Tämä on tärkeää, sillä seisova vesi voi aiheuttaa liukkaita olosuhteita ja vahingoittaa tien pintaa päästessä rakennekerrokseen.

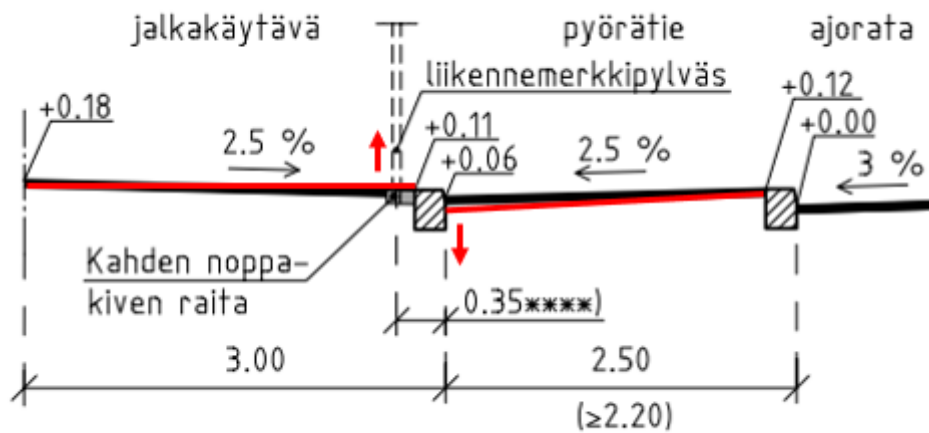
Toinen keskeinen näkökulma on pyöräilijän kokema. Pyörätien suunnittelun tavoitteena on luoda mahdollisimman tasainen ja miellyttävä ajokokemus. Tämä ei ainoastaan paranna pyöräilyn turvallisuutta, vaan myös kannustaa useampia ihmisiä valitsemaan pyöräilyn liiksumuodokseen.

Lisäksi on huomioitava, että Helsingin kaupungilla on omat tavoitteensa huleveden käsittelyyn kuten sadeveden ohjaaminen luonnonmukaisesti viher- sekä erottelukaistoille ja puille. Pyörätien suunnittelussa yhdistyvät sekä tekniset vaatimukset että käyttäjäystävällisyys.

Tasauksen suunnittelua koskevat tulokset jo rakennetussa kaupunkiympäristössä olivat, että tasoerotellun pyörätien reunakiven korkeus vaikuttaa tasaukseen ja pyörätien sivuttaiskaltevuuden suuntaan ajoradan ja jalkakäytävän välillä. Mitä matalampi reunakivinäkymä on, sitä todennäköisemmin suunnittelussa on joustavuutta sivuttaiskaltevuuden suuntavalinnassa. Tämä mahdollistaa esimerkiksi sen, että pyörätien ja ajoradan väliselle erotuskaistalle tai ajoradalle voidaan ohjata sadevedet kaltevuuden avulla. Kun kaltevuus on ajoradalle päin, jäävät kaivot pois pyörätieltä ja asfalttipinta on katkeamaton. Tällöin jalkakäytävän sade- ja sulamisvedet valuvat pyörätien yli erotuskaistalle tai ajoradalle saakka. Kaivojen pois jääminen mahdollistaa myös muun rakentamisen tilavammin pyörätien ja jalkakäytävän alle.

Korkeamman reunakivinäkymän käyttö lisäisi suunnittelutyötä tasauksen ja sivuttaiskaltevuuden toteutuksessa. Jo rakennetussa kaupunkiympäristössä pyörätien sivuttaiskaltevuus jalkakäytävän suuntaan olisi todennäköisesti yhä yleisempi ratkaisu. Pyörätien sivuttaiskaltevuutta jalkakäytävän suuntaan määrittelee jalkakäytävän sivuttaiskaltevuus, koska yhdessä reunakiven korkeuden kanssa myös pyörätien reunaehtoina toimivien korkopisteiden ero muuttuu (Kuva 45). Lopulliset pyörätien ja jalkakäytävän sivuttaiskaltevuuden prosentuaaliset määrät määrittyvät, kun uudet korkopisteet ovat tiedossa.

Kuva 45. Reunakiven korkoeron vaikutus kaltevuuteen ja tasaukseen.



Jalkakäytävän suuntaan sivukalteva pyörätie on valmiiksi jo yleinen ratkaisu ja sisältää yhtä lailla positiivisia puolia suunnittelun ja ohjeistuksen kannalta. Kun sivukaltevuus on jalkakäytävään päin, sijaitsee jalkakäytävän pinta lähempänä ajoradan tasoa ja on näin ollen suojatieliittymäkohtien tasauksessa helpompi tasata samalle tasolle. Kun pyörätien yli ei ohjata sade- tai sulamisvesiä, ajoradalle kohdistuu vähemmän hulevettä. Tämä vähentää myös lätäköiden muodostumisen mahdollisuutta ajoradalla.

Sivuttaiskaltevuus jalkakäytävän suuntaan vaatii kuitenkin poikkeuksetta kuivatuksen, eli kaivonkansien asentamisen pyörätielle. Kaupunkiympäristössä tämä usein tarkoittaa suunniteltavien kaivojen sekä hulevesiviemäreiden yhteensovittamisen ennestään jalkakäytävän alla kulkevan tekniikan kanssa. Kaapelikaivannon uudelleensijoittelu on usein tarpeellista viemärointiä lisätessä. Yhdessä nämä vievät suuren osan jalkakäytävän ja pyörätien alla käytettävästä tilasta, jonka vuoksi sivuttaiskaltevuudella on myös vaikutusta maisemointiin kuten kasvualustojen sijoitteluun sekä eri kasvien valintaan. Myös kaivonkannet voivat sijoittautua tiivistä rakennetussa kaupunki ympäristössä pyöräilijän ajolinjalle.

Työssä tutustut ulkomaalaiset suunnitteluohjeet, sisälsivät tasauksen suunnitteluun monipuolisempia ratkaisuita vaihtoehtoisilla reunakiven korkoeroilla. Esimerkiksi Kööpenhaminassa tasoerotellun pyörätien suunnitteluohjeissa mahdollistetaan reunakiven 6–8 cm vaihtelevuus sekä ajoradan ja pyörätien välinen reunakivi voi olla 8–12 cm. Myös kitakaivojen asentaminen pyörätielle on tällöin pienellä asfaltin syvennyksellä mahdollista toteuttaa heidän ohjeistuksensa mukaan.

Johtopäätökset tasauksen ja kuivatuksen osalta ovat, että reunakiven korkoero on hyvä säilyttää nykyisen tyyppiirustuksen mukaisena. Tällöin mm. on mahdollista käyttää viiste sekä luiskattua reunakiveä saumattomasti lyhyenkin välimatkan välein ilman tasauksen muuttumista. Korkoeron säilyessä myös tasauksen ja muun katuinfran suunnittelussa säilyisi tämänhetkinen joustavuus, joka näkyy pyöräilijälle esimerkiksi miellyttävänä sivuttaiskaltevuuksina sekä pyöräteinä ilman kaivonkansia. Reunakiven muodolla ei ole vaikutusta tasauksen ja kuivatuksen toteutuksessa.

Jatkopohdittavaksi kuivatuksen kehittämiseksi tasoerotellulla pyörätiellä on, olisiko kitakaivojen käyttö Suomessa mahdollista, kuten se on muissa Pohjoismaissa.

Selvitettäväksi myös jää löytyykö jokin kitakaivomalli, joka olisi asennettavissa matalampaan reunakiveen ilman asfalttipinnan muokkaamista.

8.4 Rakentaminen

Kun rakennusvaiheessa työ suoritetaan ammattitaidolla ja noudattaen laadukkaita suunnitelmia ja selkeitä ohjeistuksia, kestää pyörätie pitkään tarjoten miellyttävän ja turvallisen ympäristön pyöräilijöille.

Tutkimustulosten mukaan erityyppiset reunakivet eivät vaikuta työmaalla työnkuvaan tai kiven asentamiseen. Työnkuva perustuu huolellisesti laaditun rakennussuunnitelmaan sekä rakentamista koskeviin ohjeisiin. Vaihtoehdollisen reunakiven edellytykset ympäristöltä voi vaikuttaa työmaan laajuuteen suunnitelmien mukaisesti, esimerkiksi hulevesiviemärin asennuksesta johtuvat lisätyövaiheet.

Reunakiven asennuksen laatu ja toistettavuus perustuvat selkeisiin ja mahdollisimman yhdenmukaisiin ohjeisiin, kuten nykyisiin RYL-ohjeisiin ja kaupungin omiin ohjeisiin. Tästä syystä esimerkiksi pohjoismaisiin tutustutuissa ohjeistuksissa esille nousutta vaihtelevuutta eri reunakivinäkymiin ei toivota.

Reunakiven pystysuuntaisen asennustoleranssin pienentäminen nykyisestä 2 cm:stä koettiin säilytettäväksi ennallaan. Asennustoleranssia ei ole mahdollista unohtaa tai muokata olemattomiin, kun tasoeroteltua pyöräteitä rakentaessa käsitellään luonnon graniittikiviä sekä suuria rakennekerros massoja raskailla koneilla. Asennuksen yhteydessä on mahdollistettava myös muut toleranssit kuten graniittikiven valmistuksen yhteydessä muodostuneet epätasaisuudet.

Asennustoleranssin minimoiminen eri työvaiheiden aktiivisemmalla laadunvalvonnalla nähtiin laatua tukevana ja kehitettävänä teemana. Esimerkiksi työselostuksessa voisi mainita, että ennen asfaltointia on tarkistetta reunakivinäkymät ja dokumentoida ne rakennuttajalle

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että työssä selvitettyjen vaihtoehtoisten reunakivien vaikutukset asennukseen ja työtappoihin ovat pienet. Lisäksi nykyiset ohjeistukset ja tyyppiirustuksissa esitetty viistereunakiven peruslukema ovat selkeät ja tehokkaasti työmaalta toiseen toteutettavat.

Jos uusi reunakivivaihtoehto valitaan, tulee kiven hyvä olla suunnittelu- sekä rakennusohjeissa päittäin vaihdettava peruslukemaksi määritellyn kiven kanssa. Näin varmistutaan, että eri työmailla sijaitsevien tasoeroteltujen pyöriteiden välillä ei ole suuria suunnittelua ja rakentamista koskevia eroavaisuuksia.

Asennustoleranssien pienentämisen sijasta yhä tehokkaampi työnaikainen laadunvarmistus auttaisi havaitsemaan poikkeamat mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jolloin korjauksiin voitaisiin reagoida heti. Rakentamisen toistettavuutta tukee yksiselitteiset ohjeistukset, toisin kuin kansainvälisissä ohjeissa vaihtoehdolliset reunakivinäkymät.

8.5 Tasoerotellun pyörätien kunnossapito

Ympärivuotinen kunnossapito on erittäin tärkeää pyöriteiden laadun kannalta, erityisesti talvikuukausina. Jos kunnossapito on heikkoa, pyöräilijän normaali reagointiaika reunakiveä koskien voi lyhentyä merkittävästi tai jopa kadota kokonaan. Esimerkiksi lumen kertyminen voi heikentää pyöräilijän kykyä havaita tasoerotellun pyörätien aluetta, reunakiveä ja mahdollista 2-noppakiviraitaa.

Selvittäessä selvisi, että tasoerotellun pyörätien kunnossapito koetaan työläämpänä sekä ratkaisu tuottaa lisää työtunteja. Lisätyötunnit muodostuvat koska samassa tasossa kulkevan jalkakäytävän ja pyörätien reitin sijasta tasoeroteltu pyörätie ja jalkakäytävä on ajettava kahteen kertaan, molemmat pinnat erikseen. Tämä koskee niin talvikunnossapitoa kuin keväällä, kesällä ja syksyisin tehtävää pyöriteiden puhdistusta.

Kaluston kehittäminen erityisesti tasoeroteltua pyöriteitä varten ei ole tavoitteellista. Nykyinen kalusto on valmiiksi jo todella kehittyntä ja monipuolisesti muuntautuva. Kalustolla kunnossapidon tavoitteet ovat täysin toteutettavissa nykyisiä suunnitteluohjeita noudattaessa. Selvitystyössä tutustutuissa pohjoismaissa, kunnossapito toteutetaan samoin

periaattein. Pää- ja prioriteettireiteillä tehostetulla aurauksella sekä ennakoivalla harjasuolauksella. Sen jälkeen hoitoluokan mukaisesti.

Uusia laatuvaatimuksia tasoeroteltujen pyöräteiden kunnossapitoa varten on kehitetty ja ne otetaan käyttöön pian. Erikseen hoidettavien pintojen uskotaan mahdollistavan tasoerotellun pyörätien laatuvaatimusten paremman toteutumisen.

Usein talvikunnossapidossa esille nouseva haaste tiiviissä kaupunkiympäristössä oli lumilogistiikka, eli lumikuorman käsittely. Tämä käsite sisältää muun muassa lumitilan puutteellisuuden eri kulkumuotojen välissä, lumen varastointipaikat välittömässä läheisyydessä ja lumen vastaanottoaikoille aikaa vievät kilometrimäärät. Haasteet nousivat esille myös pyöräilijöille tehdyssä kyselylomakkeessa.

Reunakiveä koskien tulokset tukivat, että graniitista valmistettu viistereunakivi oli paras mahdollinen valinta tasoerotellun pyörätien reunakiveksi. Valinta perustui reunakiven profiiliin ja materiaaliin, joita pidetään yhdessä kestävimpanä ratkaisuna. Talvella reunakiven rasiutus kasvaa erityisesti kunnossapitoluokituksen mukaisesti, koska aurat ajavat sitä pitkin ja pyörätietä saatetaan myös suolata.

Lisäksi näkemys nykyisestä reunakivinäkymän peruslukemasta tai korkeammasta oli myönteinen. Selkeällä reunakivinäkymällä tasoeroteltu pyörätie erottuu todennäköisemmin pyöräilijän lisäksi kunnossapitoa toteuttavalle. Reunakivi on esimerkiksi aurakuskin helpompi löytää lumen alta käyttäen reunakivinäkymää apuna ajamalla selkeää tasoerolla olevaa reunakiveä pitkin auralla.

Johtopäätökset kunnossapitoa koskien ovat yksiselitteiset. Helsingin kaupungin on olennaista kehittää jatkossakin talvipyöräilyn olosuhteita myös muilla kuin tehostetun talvihoidon reiteillä. Tarkempien laatuvaatimusten määrittely ja aktiivinen seuranta ovat avainasemassa laadukkaampaa kunnossapitoa tavoitellessa. Lisäksi kunnossapitokaluston kuljettajan paikkatuntemus on merkittävässä roolissa, jotta kadun tavoitetila on tunnistettu.

Nykyisen tyyppiinrakennuksen mukainen 5 cm peruslukeman säilyttäminen viistereunakivellä tukee kunnossapitoa. Talvikunnossapito tasoerotellulla pyörätiellä on toteutettavissa tasalaatuisemmin sekä tasoerotellu säilyttäen, mitä korkeampi ja helpommin auralla reunakivi on löydettävissä. Nykyistä peruslukemaa matalampi sekä luiskattu reunakivi on vaihtoehtoista talvikunnossapidon kannalta huonoimmat.

Jatkokehitysideana voisi olla reaaliaikainen karttapalvelu talvisin, jossa näkyisivät hoidetut pyörätiet. Palvelu saattaisi ohjata ihmisiä valitsemaan reitin, jossa reunakivi olisi aurauksen jäljiltä edelleen näkyvissä.

8.6 Reunakiven muoto- sekä materiaalivaihtoehdot tasoerotellulla pyörätiellä

Helsingin kaupunkia kehitetään perusteellisten ohjeistuksien mukaisesti, jotka sisältävät useiden muiden arvojen lisäksi historiallisen arvon. Myös pyöräilyn infrastruktuuria on määrätietoisesti viimeisimpien vuosikymmenien ajan toteutettu muut ohjeistukset huomioiden. Reunakiven muodon sekä materiaalin valinta tasoerotellulla pyörätiellä on perustunut jo muodostuneen kaupunkikuvan säilyttämiseksi.

Yleisesti reunakiven malli sekä materiaalin valinta riippuu useista tekijöistä, kuten ympäristöolosuhteista, käyttötarkoituksesta, kestävyiden vaatimuksista, esteettisistä seikoista ja saatavuudesta. Näistä syistä reunakivimateriaalin valinta on ollut pohjoismaiden kaupunkiympäristöissä jo pidemmän aikaa graniitti.

Reunakiven mallivaihtoehdot puolestaan muodostuvat materiaalin mukaisesti.

Graniittikivestä valmistettava reunakivi työstetään muotoonsa lohkomalla, sahaamalla ja veistäen, jolloin muotoilu rajautuu yleisesti suorakulmisiin vaihtoehtoihin. Tämän lisäksi graniittikivissä on mahdollista olla luonnollisia epätasaisuuksia koskien ilmoitettuja teknisiä mittoja, jotka ovat rakennustiedon laatuvaatimuksissa toleranssein rajattu.

Viistereunakivi on yleisin profiilimalli ja muodoltaan se tukee kaupunkiympäristössä selkeää erottelua sekä kunnossapidon eri tehtäviä. Viistereunakivi mallilla on mahdollista tehdä myös eri korkuisia reunakivinäkymiä, jonka vuoksi viistereunakivi on usein heti varastosta löytyvä tuote. Esimerkiksi, nykyisestä tyyppiirustuksesta poikkeava reunakivinäkymä, toteutettaisiin samalla viistetyllä reunakivellä, suunnittelemalla sekä asentamalla kivi vain eri korkeuteen.

Työssä tutkittu luiskattu graniittireunakivi vaihtoehto on tuloksien valossa profiililtaan varsin hyvin soveltuva tasoerotellulle pyörätielle. Luiskattua reunakiveä on käytössä tasoerotellulla pyörätiellä niin Suomessa kuin ulkomailla. Sen lisäksi luiskattu reunakiveä käytetään suojateiden kohdalla, jonka vuoksi mallin varastointi on myös yleistä.

Erityisesti luiskatun reunakiven yhdistäminen ympärillä olevaan reunakivilinjaan käy huomaamattomasti, koska materiaali sekä leveys ovat yhdistettävän viistereunakiven kanssa

amat. Korkeeroa teknisissä mitoissa nykyisen tyyppiin muutos reunakivinäkömäärän peruslukumäärän on vain 1 cm. Luiskattu reunakivi mahdollistaa ajovirheiden lisäksi pyörätieltä poikkeamisen jalankulkijoiden puolelle heikentäen turvallista sekä viihtyisän jalankulun kehitystä. Vaikutusta saattaisi myös olla negatiivisesti liittymäalueilla, joita pyöräilijät itse ovat toivoneet turvallisemmiksi ja kehitettäväksi kohteiksi.

Faasireunakiven käyttöä ei Helsingin kaupungin ohjeistuksissa tarkenneta. Rakentamisen haastattelussa nousi kuitenkin esille, että kiveä on käytetty joskus puistoalueilla sekä tukimuurien yhteydessä. Tästä voidaan päätellä, että malli on harvinainen käytössä ja näin ollen saatavuudeltaan sekä uudelleen käytettävyydeltä huonoin vaihtoehto. Puuttuva viiste on myös entistä anteeksiantamattomampi pyöräilijälle.

Johtopäätökset reunakiven materiaalia koskien ovat, että materiaalina graniittikiven kestävyyttä koskien voittanutta toistaiseksi ei ole. Graniittikiveä tarvitaan erityisesti ympäristön vaihtuvien olosuhteiden sekä vilkkaasti liikennöidyissä kohteissa usein suoritettun aurauksen sekä suolauksen vuoksi. Reunakivien uudelleen käytettävyys on lisäksi varmuudella mahdollista tällä hetkellä vain graniitissa valmistetuista reunakivistä. Käytössämme on kotimainen ympäristöstävällinen uudelleen käytettävä reunakivi sekä kierrätettävä materiaali.

Reunakivimuodon osalta viistereunakivi on kaupunkiympäristössä yleisin vaihtoehto ja näin ollen toimitusajat, saatavuus sekä uudelleen käytettävyys on todella hyvä. Viistereunakivi on tasoerotellulla pyöräteillä kunnossapidon, esteettömyyden ja jalankulun kannalta myös toivotuin.

Helposti pyörällä yliajettava luiskattu reunakivi on monen pyöräilijän mieleen, mutta ei ole linjassa pyöräilyn kehittämissuunnitelmien kanssa. Luiskattu reunakivi tilanteessa ympäristö on kävelijän ja muiden liikenteessä liikkuvien näkökulmasta verrattavissa samassa tasossa kulkevan pyörätien kanssa. Luiskattua reunakiveä on käytettävä jatkossakin vain kohdissa, jossa ennustamaton ajolinjalta poikkeaminen on todennäköisempää tai pyöräilijän on tarvetta päästä helposti poistumaan pyörätieltä, kuten tonttiliittymien kohdalla tai pysäköintiä varten.

Kun käytämme luonnonkiviä, on huomioitava, että kivet sisältävät teknisiä mittoja koskevia toleransseja, jotka ovat määritelty InfraRYL:ssä. Vaihtelevuuden vuoksi asennustoleranssit ovat tärkeä säilyttää eikä niitä pystytä pienentämään yksistään nykyisestä.

Tasoeroteltujen pyöräteiden yleistyessä voitaisiin pohtia myös, olisiko luonnonkiven väriä mahdollista korostaa pyörätielle asennettavalla värikontrastierolla. Kontrastieron voisi esimerkiksi toteuttaa asfalttiin tehdyllä valkoisella tai värillisellä viivalla.

8.7 Esteettömyyden varmistaminen tasoerotellun pyörätien rinnalla

Esteettömyys on olennainen osa kaupunkiympäristöä ja sen huomioiminen kaikissa suunnitelmaratkaisuissa on välttämätöntä. Tasoerotellun pyörätien ja vilkkaasti liikennöidyn alueen yhteydessä esteettömyys on toteutettava valtakunnallisen esteettömyys tavoitteiden mukaisesti jatkossakin ja uudistukset tulee olla vain tätä edistäviä.

Tutkimustuloksien mukaan nykyinen tyyppiirustus koskien tasoeroteltua pyörätietä ja kulkumuotoja erottava viistereunakivi sekä 2-noppakiviraita toteuttavat hienosti esteettömyyden perus- ja erityistason vaatimukset. Jalkakäytävän reuna ja reunakivi on mm. tällöin tunnistettavissa helposti myös tuntoaistien korkoeron sekä materiaalieron vuoksi.

Lisäksi hiukan yli 70 % pyöräilijöille suunnatun kyselylomakkeen vastaajista ilmoitti, että reunakivi ja 2-noppakiviraita erottuvat selkeästi ympäristöstä. Tämä tulos korostaa, kuinka esteettömyys palvelee usein kaikkia liikkuja.

Nykyisen korkoeroa koskevan peruslukeman sekä asennustoleranssin jälkeen viistereunakiven minimikorkeus on 3 cm. Asennustoleranssin jälkeinen luku koettiin sopivana minimikorkoerona esteettömyyden kannalta, jotta tasoeroteltu pyörätie erottuisi jalkakäytävästä. Jos reunatuen korkoero olisi asennustoleranssin jälkeen mahdollista olla matalampi kuin 3 cm, se ei enää palvelisi näkövammaisia samalla tavalla tunnistamaan jalkakäytävän reunaa ja tasoeroa. Sama 3 cm:n minimikorkoero on voimassa myös suojateilla, sillä matalampaa tasoeroa voi olla vaikea havaita esimerkiksi näkövammaisen apuvälineenä käytettävällä valkoisella kepillä.

Vaihtoehtoisista reunakivistä, luiskattu reunakivi koettiin vähiten esteettömyyttä heikentävänä. Luiskatulla reunakivellä esteettömyyttä tukeva korkeusero säilyisi ja kahden noppakiven raita auttaa reunan tunnistamisessa. Luiskatun reunakiven edellytykset ympäristöltä ollessa nykyisen tyyppiirustuksen kanssa samat, ei tämä heikennä myöskään muita esteettömyyden osa-alueita.

Korkeamman reunakivivaihtoehdon kohdalla nousi esille mahdollisia esteettömyyttä heikentäviä vaikutuksia tasauksen suunnittelua koskien. Korkeammalla reunakivinäkymällä

ja pyörätien kaltevuuden ollessa ajoradalle päin, jalkakäytävälle suojatieliittymien kohdalla syntyisi suurempi nousu- ja laskutarve. Tällöin jalkakäytävä olisi laskettava entistä korkeammalta samalle tasolle pyörätien ja ajoradan kanssa.

Lisäksi pohjoismaisia ohjeistuksia tasoerotelluille pyöräteille vertaillen, huomio kiinnittyi erilaisiin pintamateriaalivalintoihin jalkakäytävien ja pyöräteiden välillä. Käyttämällä selvästi erottuvaa pintamateriaalia, kuten jalkakäytävillä käytettyä laattakiveä, voidaan kulkumuotojen erottelua ja esteettömyyttä tukea entisestään. Suomessa valtakunnallisten ohjeiden mukaan tämän kaltainen toteutus olisi yhtä lailla Helsingissä mahdollista toteuttaa.

Työ osoittaa, että tasoerotellun pyörätien reunakiven muoto tai korkeusero ei heikennä yksistään esteettömyyttä tiiviissä kaupunkiympäristöissä. Tärkeä on säilyttää helposti tunnistettavat reunat selkeällä korkeuserolla ja noppakiviraita. Helposti tunnistettavien reunakivireunojen lisäksi esteettömyyttä koskevat vaatimukset täyttyvät, kun jalkakäytävän sekä siirtymiä koskevat kaltevuudet ovat toteutettavissa nykyisen ohjeistuksen mukaisesti. Säilyttämällä nykyisen reunakivinäkymän perusarvon, on muutoksella vähiten vaikutusta tasaukseen ja kaltevuuksiin.

Myös reunakiven sekä muiden esteettömyyttä tukevien materiaalien on oltava kestävää kunnossapidon sekä vaihtuvien sääolosuhteiden vuoksi. Tällä tavoin varmistetaan mahdollisimman jatkuva esteettömyys. Esteettömyyttä tukevat suunnitelmaratkaisut edistävät kaikkia käyttäjiä.

9 Yhteenveto

Selvitystyön tavoitteena oli selvittää, kuinka saavutetaan mahdollisimman hyvä tasoerotellun pyörätien erottava reunakivi. Onnistuneella reunakivivalinnalla voidaan kasvattaa pyöräilyn laatutasoa sekä sujuvuutta. Tutkimuksen tulokset ovat mm. hyödyllisiä kaupunkiympäristön kehittäjille, yhdyskunta- ja liikennesuunnittelijoille, katusuunnittelijoille sekä myös pyöräilijöille itselleen. Kaikilla on yhteinen tavoite toimivampi ja viihtyisämpi kaupunki.

Helsingissä tasoeroteltu pyörätie on löytänyt paikkansa jo laajasti tiiviisti rakennetusta kaupunkiympäristöstä sekä vilkkaasti liikennöidyillä alueilla. Tasoeroteltu pyörätie tuo selkeyttä ja jatkuvuutta sekä pyöräilijöille että muille liikkujille, ja viistereunakivellä toteutettuna se tarjoaa turvallisen ja esteettömän alueen myös jalkakäytävälle. Tasoeroteltu pyörätie on myös pohjoismaisten pyöräilykaupunkien pyöräilyn kehitysohjelmissa vahvasti esillä. Tavoitteena edistää pyöräilyn kulkutapaosuutta sekä luoda turvallinen ja viihtyisä

pyöräilyverkosto. Kulkutapaosuuden kasvaessa on kaupunkien tavoitteet hiilineutraalisuudesta askeleen lähempänä.

Pyöräily ja jalankulku tulisivat olla ensisijaisia liikkumismuotoja aina kaupunkiympäristössä, johon tasoeroteltu pyörätie toteutetaan. Tasoeroteltujen pyöräteiden reunakivi sekä olosuhteet tulee hankalienkin suunnittelukohteiden kohdalla olla korkeimman pyöräväylätason mukaiset. Tasoerotellun pyörätien olosuhteiden parantamiseksi korostuu kaupunkisuunnittelu, joka ottaa huomioon pyöräilyn sekä tasoerotellun pyörätien tarpeet jo varhaisessa vaiheessa kaavatasolla. Kokonaisvaltaisella suunnittelulla syntyy kaikkia osapuolia parhaiten palveleva reunakivityyppiratkaisu tasoerotellulle pyörätielle.

Tasoerotellun pyörätien suunnittelussa ja reunakivien valinnassa on tärkeää pitää ohjeistus selkeänä ja yksiselitteisenä. Yhtenäinen ratkaisu auttaa suunnittelijoiden eri työvaiheisen lisäksi pyöräilijöitä tunnistamaan, ajavatko he tasoerotellulla pyörätiellä vai samalla tasolla jalkakäytävän kanssa, ilman erillisiä merkkejä tai kontrastieroja.

Reunakiven valinta tasoerotellulla pyörätiellä perustuu kaupunkikuvan säilyttämiseen. Kaupunkiympäristöissä käytetään graniittikiveä erityisesti vaihtelevien ympäristöolosuhteiden vuoksi. Yleiset muodot ovat viiste- tai luiskattu reunakivi. Graniittikiven kestävyyttä tarvitaan erityisesti vilkkaasti liikennöidyillä alueilla, joilla auraukset ja suolaukset ovat yleisiä. Näistä syistä suunnitteluun ja toteutukseen vaikuttavien reunakivien painoarvo kohdistui lopulta selvitystyössä selkeämmin korkoeron lisäksi viiste- sekä luiskatun reunakiven vaikutuksiin.

Tasoerotellun pyörätien reunakiven korkoero vaikuttaa tasaukseen ja pyörätien sivuttaiskaltevuuden suuntaan. Matala korkoero mahdollistaa joustavuuden sivuttaiskaltevuuden suuntavalinnassa. Korkeamman reunakivinäkymän käyttö lisää suunnittelutyötä kaltevuuden useammin toteutuessa jalkakäytävään päin. Työssä tutustutut pohjoismaiset suunnitteluohjeet sisältävät vaihtoehtoisia ratkaisuita tasauksen suunnitteluun vaihtoehtoisilla reunakiven korkoeroilla.

Nykyinen tasoeroteltu pyörätie tyyppiinirustus toteuttaa tehokkaasti sille tarkoitetun tehtävän pyöräilijöiden ja jalankulun erottelijana. Ratkaisu vähentää mm. oikealta tai jalkakäytävän puolelta ohittamista sekä liittymien kohdalla oikaisua jalkakäytävien poikki. Työn tulokset sekä johtopäätökset tukivat nykyisen tasoerotellun pyörätien tyyppiinirustuksen ja 5 cm viistereunakivinäkymän säilyttämistä peruslukemana. Korkeampi reunakivi vaatisi useammin pyörätien kallistumista jalkakäytävälle päin, mikä lisäisi mm. kaivojen ja hulevesiviemäreiden tarvetta. Matalampi reunakivinäkymä ei vuorostaan tuottaisi tavoiteltua tasoerotellun

pyörätien hyötyä katukuvaan. Tasoerotellun pyörätieratkaisun yhteydessä edistetään myös mm. jalkakäytävän viihtyvyyttä sekä esteettömyyttä, jonka vuoksi asennustoleranssien jälkeinen 3 cm reunakivinäkymä nähtiin pienimpänä mahdollisena tasoerona.

Mahdollistaakseen mahdollisimman turvallisen tasoerotellun pyörätien myös ympäristöissä, jossa suunnitellulta ajolinjalta poikkeaminen on todennäköisempää, on luiskattu reunakivi jatkossakin sopiva reunakivimalli. Viistereunakivi on teknisiltä mitoiltaan yhdistettävissä luiskatun reunakiven kanssa, jonka vuoksi ne keskenään soveltuvat hyvin vaihtoehtoisiksi reunakiviksi. Molemmissa kivissä säilyy tasoero samana jalkakäytävän kanssa, kun luiskatun reunakiven asennuksessa käytetään 1 cm reunakivinäkymää.

Vaihtoehtoisien reunakivien ja niiden vaikutukset asennukseen ja rakentamista koskeviin työtapoihin olivat pienet. Asentaminen työmaalla toteutuu viiste- sekä luiskattu reunakivimalleissa samaan tapaan. Viiste- ja luiskatun reunakivien käyttö suunnitteluvaiheessa on myös yhteensopivaa nykyisten tyyppiirustusten kanssa. Rakentamisen toistettavuutta tukevat yksiselitteiset ohjeistukset, toisin kuin kansainvälisissä ohjeissa, joissa on vaihtoehtoisia reunakivinäkymiä. Tällä tavalla poissuljetaan myös mahdollisia urakoitsijoiden väärinkäsityksiä reunakivinäkymistä eri työmaiden kesken. Jotta jatkossakin luiskattua reunakiveä käytettäisiin mahdollisimman usein ja laadukkaasti, toivotaan suunnitteluohjeisiin tarkempia kuvauksia siitä missä ympäristössä luiskattua reunakiveä toivottaisiin ensisijaiseksi vaihtoehdoksi.

Pyöräilyolosuhteiden parantamiseksi tasoerotelluilla pyöräteillä on tehokkainta keskittyä väylien laatuun ja kunnossapidon parantamiseen, ei niinkään katusuunnitteluvaihetta koskevien vaihtoehtoisten tyyppiirustuksien uusimiseen. Nykyiset tyyppiirustukset ovat laadukkaat ja selkeät toteuttaa rakennussuunnitelmassa. Esimerkiksi aktiivinen ja korkealaatuinen laadunvarmistus suunnittelun ja rakentamisen eri vaiheissa mahdollistaa havaitsemaan reunakivinäkymän poikkeamat aikaisessa vaiheessa. Näin korjauksiin voidaan reagoida heti tehden tasoerotellusta pyörätiestä houkuttelevampi, parantaen sen käyttömukavuutta sekä tarkemmin uusiutuvien kunnossapidon laatuvaatimusten toteutusta.

Kunnossapidon laatuvaatimusten kehittämistä tulee jatkaa sekä erityisesti työnjälkeä valvoa. Tasoerotellujen pyöräteiden kunnossapito tulee priorisoida samalle tasolle henkilöautoliikenteen ajoratojen kanssa. Talvipyöräily tasoerotellulla pyörätiellä on miellyttävää ja turvallista, kun suunnittelu, rakentaminen ja talvikunnossapito ovat tavoitteiden mukainen. Pitkän talven aikana kunnossapidon tulee myös vastata korkeaa palvelutasoa vuoden jokaisena päivänä. Tätä kaikkea tukee viistereunakiven säilyttäminen

sekä selkeä korkoero, kuten nykyinen tyyppiirustuksessa ilmoitettu peruslukema. Laadukas talvikunnossapito on jokapäiväisen työmatkapyöräilyn mahdollistaja.

Tasoerotellun pyörätien reunakiveä koskevan toteutuksen lisäksi on keinoja, joilla voitaisiin mahdollisesti parantaa pyöräilyolosuhteita tasoerotellulla pyörätiellä sekä lisätä pyöräilyn määrää entisestään. Näitä keinoja ovat esimerkiksi johtopäätöksien yhteydessä pohdinta osuuksiin kerääntyneet aiheet kuten uudet kuivatusta koskevat kitakaivoratkaisut, kontrastiero reunakiven kanssa sekä pyöräilijöiden liikennesäännöistä tiedottaminen ja valvonta.

Lähteet

Google. (n.d.-a). [*Kaivonkansien asennustapa kadulla Åkebergveien*]. Haettu 7.3.2024 osoitteesta

[22 Åkebergveien – Google Maps1](#)

Google. (n.d.-b). [*Kitakaivo ratkaisu Kööpenhaminassa kadulla Stormgade*]. Haettu 7.3.2024 osoitteesta

[10 Stormgade – Google Maps](#)

Helsingin kaupunki. (n.d.-a) *Katusuunnitelma*. [kuva].

[Ohjeita suunnittelijoille | Helsingin kaupunki](#)

Helsingin kaupunki. (n.d.-b). [*Maastokäynti kohteet kartalla*]. Haettu 10.4.2024 osoitteesta

[Helsingin karttapalvelu](#)

Helsingin kaupunki. (n.d.-c). *Pyöräliikenteen suunnittelun perustiedot*. Haettu 10.1.2024 osoitteesta

[Pyöräliikenteen suunnittelun perustiedot | Pyöräliikenteen suunnitteluohje | Helsingin kaupunki](#)

Helsingin kaupunki. (n.d.-d). *Pyöräteiden talvihoito*. Haettu 25.1.2024 osoitteesta

[Pyöräteiden talvihoito | Helsingin kaupunki](#)

Helsingin kaupunki. (n.d.-e) *Rakennussuunnitelma*. [kuva].

[Ohjeita suunnittelijoille | Helsingin kaupunki](#)

Helsingin kaupunki. (n.d.-f). *Reunatukien käyttö kohteittain*. Haettu 22.5.2024 osoitteesta

[Reunatukien käyttö kohteittain - Helsingin kaupunkitilaohje](#)

Helsingin kaupunki. (n.d.-g). *Suunnittelun tasot*. [kuva].

[Miten suunnittelu etenee | Helsingin kaupunki](#)

Helsingin kaupunki. (n.d.-h). *Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt*. Haettu 10.1.2024 osoitteesta

[Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt | Pyöräliikenteen suunnitteluohje | Helsingin kaupunki](#)

Helsingin kaupunki. (2005). *Esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistaminen katu-, viher-, ja piha-alueilla.*

[Microsoft Word - SURAKU Raportti.doc \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2014-a). *Katutilan mitoitus.*

[Katutilan mitoitus \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2014-b). *Katualueita koskevat tyyppiirustukset 2014.*

[katu_tyyppiirustus_saate.pdf \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2014-c). *Tyyppiirustus D-D.* [kuva].

[suojatie_30187_700.pdf \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2018-a). *Suunnitelmapiiirustus 30805/1.* [kuva].

[7E23566A-DD5C-C73C-8D9D-628FF9C00000.pdf \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2018-b). *Suunnitelmapiiirustus 30921/1.* [kuva].

[8D783C88-2A52-C324-8FC3-66C9BFE00000.pdf \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2018-c). *Vastuu katualueen ylläpidosta Helsingissä.* [kuva].

[hkr_katuvastuu12_07 \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2019). *Suunnitelmapiiirustus 30929/1.* [kuva].

[472BEC5C-D69D-C81C-99D6-697BF6C00000.pdf \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2020). *Pyöräliikenteen kehittämisohjelma.*

[Pyöräliikenteen kehittämisohjelma 2020-2025 \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2021-a). *Kasvun paikka – Helsingin kaupungin strategia.*

[Kaupunkistrategiaesitys29092021.pdf \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2021-b). *Yleissuunnitteluohje.*

[yleissuunnitteluohje.pdf \(hel.fi\)](#)

Helsingin kaupunki. (2022). *SuRaKu-ohjekortit.*

[Valtakunnalliset ulkoalueita koskevat ohjeet | Helsinki kaikille | Helsingin kaupunki](#)

Helsingin kaupunki. (2023). *Pyöräilybarometri 2022*.

[julkaisu-05-23.pdf \(hel.fi\)](#)

Ilmatieteenlaitos. (2024). *Havaintojen lataus*.

[Havaintojen lataus - Ilmatieteen laitos](#)

Københavns Kommune. (2023). *Cykelfokus 2024*.

[cykelfokus-2024- 2673.pdf](#)

Oslo kommune. (2020). *Gatenormal for Oslo*.

[Gatenormal for Oslo.pdf](#)

Oslo kommune. (n.d.). *Brøyting og strøing*. Haettu 18.4.2024 osoitteesta

[Brøyting og strøing - Veiarbeid og vedlikehold - Oslo kommune](#)

Rakennustieto. (n.d.). *InfraRYL*.

[InfraRYL – Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset \(rakennustieto.fi\)](#)

Rudus. (n.d.-a). *Luiskatut reunakivet*. Haettu 19.2.2024 osoitteesta

[Luiskatut reunakivet | Graniittireunakivet | Pihakivet ja maisematuotteet | Tuotteet | Rudus](#)

Rudus. (n.d.-b). *Viistereunakivet*. Haettu 19.2.2024 osoitteesta

[Viistereunakivet | Graniittireunakivet | Pihakivet ja maisematuotteet | Tuotteet | Rudus](#)

Stockholms stad. (2022). *Cykelstaden*.

[Cykelstaden – En del av framkomlighetsstrategin \(cykla.stockholm\)](#)

Stockholms stad. (2023). *Vinterväghållning*.

[Vinterväghållning - Prioriteringsklasser 2023-2024 \(trafik.stockholm\)](#)

Suomen kuntatekniikan yhdistys. (n.d.). *Katu2020*.

[katu2020.info/2020/](#)

Trafikverket. (2010). *Gcm-handbok*.

[Gcm-handbok \(bicycleinfrastructuremanuals.com\)](#)

Väylävirasto. (1997). *Taajamapäälysteet ja reunatuet*. [kuva].

[2140010taajamapaallysteet.pdf \(vaylapilvi.fi\)](#)

Väylävirasto. (2020). *Pyörätien mitoitusarvot*. [kuva].

[Pyöräliikenteen suunnittelu \(vaylapilvi.fi\)](#)

Väylävirasto. (2022). *Jalankulun suunnittelu*.

[Jalankulun suunnittelu \(vaylapilvi.fi\)](#)

