

Raide-Jokerin ympäristöraportti 2023



Sisällysluettelo:

Johdanto	3
HANKKEEN YMPÄRISTÖTAVOITTEET JA YMPÄRISTÖJOHTAMINEN	4
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN HALLINTA	5
Melun hallinta	5
Rakentamisen pölyhaittojen minimointi	8
Tärinä- ja runkomeluhaittojen huomiointi	8
Viikinkaaren tehopaalutukset	9
Vesistöjen suojelu ja taimenpurojen kunnostus	10
Pienvesistöjen kunnostaminen	10
Mätäjoki, tärkeä lohenpoikasten puro	10
Haaganpurosta poistettiin taimenen nousuesteit	11
Pohjavesien seuranta	13
Työmaavesien laaduntarkkailu	13
Uhanalaisten vuollejokisimpukoiden siirto	16
Liito-oravat Patterimäellä	17
Patterimäen valitusprosessin vaiheet	18
Haitallisten vieraslajien torjunta	20
Eläinten pesimismahdollisuuksien ja kulkuyhteyksien parantaminen	20
Uhanalaisen idänmasmalon siirtoistutus Roihupellon varikolle	22
YMPÄRISTÖRAKENTAMINEN	24
Otaniemen kampusalue	24
Pirkkolan omakotialue	25
Sähkönsyöttöasemat	26
Viherraitteilla viihtyisyyttä katu ympäristöön	27
Paahdeniityt monimuotoisuutta tukemassa	30
Riimukivipinnan testaus Huopalahdessa	31
Pitäjänmäentien tammien uusi elämä	32
Puidenkaatomäärien minimointi	34
Kierrätyskasvualustat osana kiertotaloustavoitteita	35
KIERTOTALOUS JA MATERIAALITEHOKKUUS	36
Massakoordinaatio osana rakentamista	36
Louhe hyötykäyttöön työmailla	37
Pilaantuneet maat ja happamat sulfaattimaat	38
Uusiomateriaalien hyödyntäminen	39
ILMASTOVAIKUTUKSET	40
VUOROVAIKUTUS JA VIESTINTÄ	41
LOPPUSANAT	42



Pikaratikka
Roihupellon varikolla

Johdanto

Raide-Jokeri on pääkaupunkiseudun ensimmäinen pikaraitiohanke, ja se yhdistää 25 kilometrin matkalla Espoon Keilaniemen Helsingin Itäkeskukseen.

Uusi pikaraitioyhteys kulkee useiden kaupunginosien läpi Helsingissä ja Espoossa, ja kaupunginosien ominaispiirteet on huomioitu hankkeen suunnittelussa. Hankealue sivuaa kolmea NATURA 2000 –

aluetta, kymmentä kaupunkivesistöä sekä useita uhanalaisen, rauhoitetun liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Tässä raportissa esitellään projektissa suunniteltuja ja toteutettuja keinoja vähentää rakentamisen aikaisia haittoja sekä kerrotaan ympäristöä parantavista toimenpiteistä, joita toteutettiin osana rakentamista.

HANKKEEN YMPÄRISTÖTAVOITTEET JA YMPÄRISTÖJOHTAMINEN

Raide-Jokeri-allianssin yhtenä tavoitteena oli huomioida ympäristövaikutukset useasta eri näkökulmasta ja varmistaa mahdollisimman ympäristöystävällinen toteutus. Ympäristövaikutukset tunnistettiin ja huomioitiin suunnitelmallisesti niin suunnittelussa kuin rakentamisessa.

Projekti toteutettiin allianssimallilla. Hankkeen suunnittelijakonsulttina toimii Ramboll Finland Oy:n, Sitowise Oy:n ja Swecon muodostaman ryhmittymä. Urakoitsijana toimii ryhmittymä NRC Group Finland Oy ja YIT Suomi Oy. Helsingin kaupungin, Espoon kaupungin ja Pääkaupunkiseudun kaupunkiliikenne Oy:n muodostama tilaajaorganisaatio, suunnittelija ja urakoitsija muodostavat yhteisen allianssiorganisaation. Allianssille muodostettiin eri allianssiosapuolien asiantuntijoista ympäristötiimi. Se koostui eri alojen asiantuntijoista, muun muassa biologista, limnologista, meluasiantuntijasta, geologista ja pilaantuneiden maiden asiantuntijasta.

Raide-Jokerille ei ole tehty virallista YVA-prosessia Uudenmaan ELY-keskuksen päätöksellä, joten projektilla oma-aloitteisesti nähtiin tärkeäksi selvittää projektin vaikutukset lähiympäristöön. Projektissa kehitettiin Ympäristökäsikirja-niminen dokumentti, johon koottiin kaikki projektin ja muiden tahojen tekemät ympäristöön liittyvät kartoitukset, selvitykset

ja ohjeet. Ympäristökäsikirjan perusteella laadittiin projektille selkeät suunnitelmat ja ohjeistukset ympäristövaikutusten minimoimiseksi sekä suunnittelun että toteutuksen aikana. Ympäristökäsikirja oli päivittyvä asiakirja, joka toimi koko projektin ajan keskeisenä ohjeena ja dokumentointityökaluna. Ympäristökäsikirja koostui suunnittelua ja toimintaa ohjaavien tavoitteiden ja ohjeiden määrittelystä, jonka lisäksi teemakohtaisesti määriteltiin:

- Huomionarvoiset ympäristökohteet ja niiden riskitarkastelu
- Lieventämistoimenpiteet ja toimintaohjeet
- Tarkkailut ja seurannat

Ympäristökäsikirjan pohjalta projektin pakollisiin perehdytyksiin määritettiin ympäristökoulutus kaikille työnjohton henkilöille. Ympäristökoulutuksessa käytiin läpi konkreettiset keinot vähentää rakentamisen aikaisia haittoja sekä lähiympäristön asukkaille että ympäröivään luontoon.

Projektin aikana toteutettiin useita seurantoja ja selvityksiä sekä tehtiin raportteja rakentamisen vaikutuksesta ympäristöön. Niitä voidaan hyödyntää tulevissa hankkeissa lähtötietona arvioitaessa rakentamisen vaikutuksia ympäristöön.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN HALLINTA



Hankkeella toteutetussa opinnäytetyössä vertailtiin "perinteisen" peruutuspiippauksen ja kohinahälyttimien häiritsevyyttä ja turvallisuutta perustuen mittauksiin.

MELUN HALLINTA

Raide-Jokerissa pidettiin tärkeänä lähtökohtana rakentaa miellyttävää ja häiriötöntä asuinympäristöä. Raide-Jokerin suunnittelussa tehtiin kattavat melumallinnukset, joiden perusteella tehtiin suunnitelmat esimerkiksi kaarteista, vaihteista, meluaidoista ja melukaiteista. Raitioliikenteestä voi syntyä melua esimerkiksi kaarteissa ja vaihteiden kohdalla. Vaihteet pyrittiin sijoittamaan niin, että niiden yliajasta aiheutuva meluhaitta olisi mahdollisimman vähäinen. Mahdollista kaarrekirskuntaa vältetään käyttämällä ratalinjalla mahdollisimman loivia kaarteita. Meluesteitä raitiotien varrelle suunniteltiin yhteensä 720 metriä.

Rakentamisen aikana syntyy paljon tilapäistä melua. Melua aiheuttavien työvaiheiden meluntorjunta suunniteltiin alueittain ja panostettiin lähiympäristön tiedottamiseen hyvissä ajoin. Meluavien töiden työvaiheistuksella turvattiin asukkaiden yöunia. Asukkaiden palautteisiin reagoitiin ja meluntorjuntaa kehitettiin niiden pohjalta. Hankkeella toteutetun opinnäytetyön pohjalta suositeltiin kohinahälyttimien käyttöä peruutuspiippaushälyttimien sijasta.

Tilapäinen liikuteltava meluseinä
asuinrakennuksen ja kevyen liikenteen suojana
Helsingin Maaherrantiellä.



Hankkeessa tutkittiin rakentamisen aikaista meluntorjuntaa ja kehitettiin uusia menetelmiä. Meluhaittojen vähentämisestä huolehdittiin käyttämällä muun muassa melua vaimentavia meluntorjuntamattoja ja aikatauluttamalla melua aiheuttavia työvaiheita. Työnaikaista melua seurattiin aktiivisesti ja meluntorjuntatoimenpiteitä tehostettiin tarpeen mukaan välittömästi.

Hankkeessa kehitettiin ketteriä tilapäisiä melusteitä. Esimerkiksi Maaherrantien louhinnoissa käytetyn poravaunun melua torjuttiin tilapäisellä meluseinällä ja näin vähennettiin asuinrakennusten asukkaiden ja ohikulkijoiden meluallistusta. Kiskon hitsauksen melun leviämisen estämiseksi rakennettiin liikuteltava melusuoja, jonka sisällä hitsaus ja hiontatyö suoritettiin. Hitsaustyötä jouduttiin

helteisten säiden takia tekemään kesäisin paikoin yöaikaan.

Laajalahden Natura-alueen läheisyydessä sijainneen murskausaseman melun leviämiseen kiinnitettiin erityistä huomiota, sillä arvokkaan lintualueen lisäksi alue on suosittu ulkoilualue. Murskausasemasta laadittiin melumallinnus, jonka avulla suunniteltiin merikonteista kasattava tilapäinen melumuuri. Tehokkaan meluntorjunnan ansiosta murskausasema voitiin sijoittaa lähelle Patterinmäen louhintapaikkaa ja siten vähentää kuljetusten tuottamia hiilidioksidi- ja melupäästöjä. Rakentamismelun vaikutuksia linnustoon tutkittiin Laajalahden Natura-alueella ja aiheesta tuotettiin raportti.

Liikuteltava meluseinä vähentää
kiskon hitsausjäljen hionnasta
aiheutuvaa melua jopa 15 dB.



Raide-Jokerissa tehdyistä meluselvityksistä saadaan arvokasta lähtötietoa kaavoitukseen ja tuleviin kaupunkiraidehankkeisiin. Raide-Jokerissa kehitetyt meluntorjuntamallit ja -ratkaisut olisi hyvä ottaa käyttöön myös muissa rakentamishankkeissa

Murskausasema Vermossa ja sen takana merikonteista kasattu tilapäinen melumuuri. Puiden takana sijaitsee Laajalahden lintu- ja ulkoilualue. Meluntorjunnan ansiosta murskausasema voitiin sijoittaa lähelle Patterinmäen louhintapaikkaa ja siten vähentää kuljetusten hiilidioksidi- ja melupäästöjä.

RAKENTAMISEN PÖLYHAITTOJEN MINIMOINTI

Huono ilmanlaatu on suurin yksittäinen ympäristön terveysriski. Rakennustyömaat ovat yksi keskeinen pölyä lisäävä tekijä kaupunkiympäristössä. Pölylle altistuvat paitsi työmaiden läheisyydessä asuvat ja liikkuvat ihmiset, myös työmaahenkilöstö. Tämän vuoksi Raide-Jokerissa tehtiin ohjeistus pölyhaittojen vähentämiseksi. Ensisijaisesti minimoitiin pölyn syntyminen, ja toissijaisesti torjuttiin syntynyttä pölyä.

Käytettävä porauskalusto varustettiin pölynkeräyslaitteistoilla ja pölyävät varastokasat ja kuormat joko peiteltiin tai kasteltiin. Kastelua käytettiin pölynsidontakeinona myös mm. kivenmurskauksessa ja katukivien sahauskassa. Pölyäviä työmaateitä suolattiin tarpeen mukaan, ja katuja puhdistettiin aktiivisesti. Työmaille viestittiin ennakoivan pölyntorjunnan tärkeydestä erityisesti pahimpaan katupölyaikaan keväisin, ja hanke teki katujen puhdistusta etupainotteisesti.

TÄRINÄ- JA RUNKOMELUHAITTOJEN HUOMIOINTI

Rakentamisen aikana ennen tärinää aiheuttavia työvaiheita lähimpiin kiinteistöihin tehtiin aloituskatselmuksia ja riskianalyysseja ja työn aikana tehtiin jatkuvatoimista tärinämittausta. Tärinää aiheuttavien töiden jälkeen kiinteistöihin tehtiin loppukatselemukset. Töiden aikana ja jälkeen naapurustosta tulleet vaurioepäilyt tutkittiin ja tärinäkonsultti teki tarvittaessa tarkastuskäynnin kohteisiin.

Yhteydenpito Raide-Jokeri-allianssin ja alueen toimijoiden välillä oli vilkasta

Tärinärisiä poistetaan ratarakenteisiin tehtävillä pohjanvahvistuksilla.



Viikinkaaren tehopaalutukset



Tärinän kannalta erityistä huomiota vaativaksi kohteeksi tunnistettiin Viikissä sijaitseva Viikinkaari, jossa on Helsingin yliopiston opetus ja laboratoriotilojen lisäksi paljon yritysten tärinäherkkiä laboratorioita. Paalutuksia tehtiin lähes koko Viikinkaaren alueella. Oli selvää, että tärinä häiritsee ihmisten lisäksi myös laboratorion mittalaitteita. Yhteydenpito Raide-Jokeri-allianssin ja alueen toimijoiden välillä oli vilkasta, ja suunnittelu aloitettiin hyvissä ajoin. Sen aikana kartoitettiin alueen tärinäherkät laitteet ja suoritettiin tärinäkoet, jonka avulla selvitettiin, millaista tärinää Viikinkaarella tehtävät työt laboratoriohuoneissa aiheuttavat. Huolellisen suunnittelun

tuloksena tärinäherkimmät laitteet tärinäeristettiin, ja alueen yritykset pystyivät varautumaan mahdollisiin häiriöihin. Tärinän ja meluhaitan ajallinen kesto minimoitiin suorittamalla paalutus viitenä tehopaalutuspäivänä, joiden aikana paalutettiin usealla koneella ilman taukoja noin vuorokauden ajan. Paalutustöiden lyhyt ajallinen kesto oli myös merkittävä meluhaittaa vähentävä seikka – alueen yrityksissä pystyttiin ajoittamaan etätöyt paalutustöiden aikaan.

VESISTÖJEN SUOJELU JA TAIMENPUROJEN KUNNOSTUS

Raide-Jokeri kiertää koko Helsingin niemen ja ylittää kaikki merelle laskevat pienvedet. Näitä ovat Maarinoja ja Monikonpuro Espoossa ja Pajamäenoja, Mätäjoki, Haaganpuro, Maunulanpuro, Viikinoja ja Mustapuro Helsingissä. Lisäksi Raide-Jokeri ylittää Vantaanjoen.

Purojen varret ovat tärkeä osa pääkaupunkiseudun viher- ja virkistysverkostoa. Lisäksi useissa

näistä puroista lisääntyy arvokasta, uhanalaista taimenkantaa. Vantaanjoessa elää myös luonnonsuojelulla suojeltuja vuollejokisimpukoita. Pienvesistöjen ylityksille laadittiin huolelliset toimenpidesuunnitelmat, joista neuvoteltiin ympäristöviranomaisten kanssa. Useissa kohdin voitiin merkittävästi parantaa silloisia olosuhteita, erityisesti Haaganpurossa ja Mustapurossa.

PIENVESISTÖJEN KUNNOSTAMINEN Mätäjoki, tärkeä lohenpoikasten puro

Raide-Jokeri kulkee kaikkien Helsinginniemen mereen laskevien jokien ja purojen sekä Vantaanjoen yli. Suuri osa puroista on tärkeitä paikallisten lohikantojen kutuvesiä ja kalanpoikasten poikasvesiä.

Heti suunnittelutyön alussa käynnistettiin yhteistyö Uudenmaan ELY-keskuksen, Virtavesien hoitoyhdistyksen ja Helsingin Perhokalastajien asiantuntijoiden kanssa hyvien ratkaisujen löytämiseksi pienvesistöjen osalta Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä. Mätäjoki on esimerkki yhteistyön tuloksista.

Helsingin Perhokalastajat on vuodesta 2009 alkaneella työllä onnistunut palauttamaan erittäin uhanalaisen meritaimenen Mätäjokeen. Raide-Jokeri-allianssi osaltaan auttoi projektia puron kunnostuksessa Talin alueella.

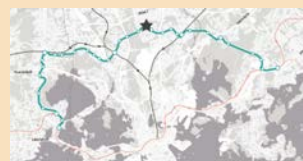
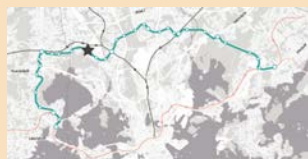
Mätäjoki on Helsingin toiseksi suurin virtavesi heti Vantaanjoen jälkeen ja yksi merkittävimmistä lohen kutujoista. Puro on arvokas taimenpuro sekä hieno virkistysreitit mereltä Talinrannasta Vantaan Kaivokselaan asti. Puro alittaa pikaraitiotien Pitäjänmäentien

kohdalla. Alitus oli purolle 1950-luvulla rakennettu ahdas ja matala aukko. Jalankulkijoille oli vieressä toinen, yhtä lailla ahdas ja pelottava aukko. Pikaraitiotien rakentamiseksi Pitäjänmäentietä piti levittää ja samalla miettiä uusi ratkaisu niin Mätäjoelle kuin ihmisten liikkumiselle.

Koska jokeen ei lainkaan haluttu koskea, löydettiin ratkaisuksi rakentaa uusi silta vanhan puron alittavan betoniaukon ympärillä. Sen "katto" leikattiin pois ja avattiin puro osaksi jalankulkijan maisemaa. Puron virtaamiseen tai veteen ei tarvinnut rakentamisen aikana lainkaan puuttua.

Yhdessä Helsingin perhokalastajien kanssa vanha betonikaukalo sisustettiin soraistuksin ja suurin kivin mahdollisimman soveliaaksi lohenpoikasia varten. Raide-Jokeri-allianssi tarjosi työmailta kaivettuja kiviä Perhokalastajille purokunnostuksiin, ja allianssin väkeä osallistui itsekin talkoisiin. Kaunis, graniittiverhoiltu kaarisilta kätkee sisälleen kaiken Pitäjänmäentien kunnallistekniikan, putkistot ja johdot. Jalankulkijalle uusi silta on kohokohta Strömbergin historiallisen puiston, puron alajuoksun ja Talin ympäristön välillä. Kaupungin suunnitelmissa onkin puiston kohennus ja kalaportaiden rakentaminen puron putoukseen.

Raide-Jokerin työntekijät olivat tekemässä taimenille poikasaluetta Mätäjokeen Talin golfkentän alueella.



Haaganpurosta poistettiin taimenen noususteitä

Raide-Jokeri kulkee Pirkkolan ja Maunulan läpi Pirkkolantien ja Pirjontien varressa. Alueen asemakaavassa on määrätty hulevesien eli sade- ja sulamisvesien viivytysrakenteiden rakentamisesta ja Haaganpuron pääuoman siirrosta. Haaganpuron Pirkkolantien pohjoispuoleiset oja- ja putkiosuudet

siirrettiin Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä Pirkkolantien eteläpuolelle asemakaavan mukaisesti.

Haaganpuro (ent. Mätäpuro) on yksi Helsingin merkittävimmistä pienvesialueista arvokkaine luonto- ja virkistysalueineen.

Purossa on luontainen paikallinen taimenkanta, joka on hyvin herkkä kaupunkipurossa tapahtuville muutoksille. Maunulan uurnalehdon alueella on muun muassa yksi puron tärkeimmistä taimenen kutupaikoista. Taimen ei aiemmin päässyt nousemaan merestä Pirkkolaan asti alempana Haaganpurossa olevien nousuesteiden vuoksi. Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä parannettiin merivaelteisen taimenen nousuyhteyksiä Pirkkolan alueella.

Puroon luotiin syvempiä kohtia, jotka toimivat kalojen ja vesieliöiden talventimisympäristönä. Lamputilanpuiston raitin ali kulkeva puro johdettiin pienempään 800 mm putkeen mahdollistaen vesien viivytyksen laajemmalla alueella.

Haaganpuroon kohdistuvilla toimenpiteillä parannettiin puron tilannetta huomattavasti lisäämällä avouoman määrää. Lisäksi parannettiin taimenen elinolosuhteita, kun niiden kulkemista helpotettiin ja kutupaikkoja lisättiin. Uoman ympäristösuunnittelussa on huomioitu monipuolinen kasvillisuus ja puron varjostus.

Lamputilanpuistoon rakennetut hulevesipainanteet, eli uoman syvemmät kohdat, toteutettiin niin, että puron uusi oma on mahdollisimman monipuolinen. Vaihteluita veden virtaamanopeuteen tehtiin uoman leveyttä vaihtelemalla sekä kivien, pohjakynnysten ja kasvillisuuden avulla.

Hulevesipainanteilla on virtaamaa tasaava vaikutus Haaganpuroon, jolloin veden korkeuden muutokset ja eroosio uomassa vähenevät. Lisäksi painanteilla on vedenlaatua



Haaganpurossa avouoman määrää lisättiin, taimenelle luotiin monimuotoisempaa ympäristöä poikastuotantoon ja hulevesien viivytystä parannettiin.

parantava vaikutus, sillä veden viipyessä painanteissa hiekka pääsee laskeutumaan ja vesi kirkastuu eikä tuki soraikkoja.

Hulevesipainanteiden väleihin rakensimme pohjakynnyksiä, joihin teimme soraikkoja taimenen poikastuotantoalueiden lisäämiseksi. Uomassa olevat kivet lisäävät kalojen ja eliöstön suojapaikkoja sekä monipuolistavat virtausolosuhteita.

Useissa kohdin voitiin merkittävästi parantaa olosuhteita

POHJAVESIEN SEURANTA

Rakentaminen, esimerkiksi kaivaminen, louhinta ja betonointi saattavat vaikuttaa pohjaveteen ja sen laatuun. Projektille laadittiin pohjavesien seurantaohjelma ja päätettiin tarvittavat seuranta-toimet alueille, joissa muutokset ja vaikutukset katsottiin olevan mahdollisia työluonteen tai olemassa olevan pohjaveden pintatiedon tai alueen herkkyden perusteella. Seurantaohjelman mukaisesti Alppiruusu- ja Patterimäellä tehtiin pinnanmittauksia sekä laatu- ja vedenlämpömittauksia. Lisäksi Varikkotiellä tehtiin pohjaveden pinnan korkeusmittauksia. Pinnan korkeuden seuranta on tärkeää rakennustöiden suunnittelussa ja toteutuksessa,

koska rakenteet on suunniteltu ja sijoitettu tarkkaan pinnan korkeustietoon perustuen. Pinnan korkeuden muutokset voivat vaikuttaa muun muassa rakennusten ja rakennelmien perustuksiin, viemärointiin ja maaperän vakavuuteen, joten säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia ja voidaan tehdä tarvittavia muutoksia suunnitelmiin. Lisäksi äkilliset pohjaveden pinnan korkeusmuutokset voivat aiheuttaa vaaratilanteita, kuten sortumia tai tulvia työmaalla ja säännöllisellä seurannalla näihin pystyttiin varautumaan paremmin. Seuranta-toimien perusteella ei todettu tämän kaltaisia vaikutuksia tai riskejä lähiympäristöön.

TYÖMAAVESIEN LAADUNTARKKAILU

Rakentaminen, esimerkiksi kaivaminen, louhinta ja betonointi saattavat vaikuttaa pohjaveteen ja sen laatuun. Projektille laadittiin pohjavesien seurantaohjelma ja päätettiin tarvittavat seuranta-toimet alueille, joissa muutokset ja vaikutukset katsottiin olevan mahdollisia työluonteen tai olemassa olevan pohjaveden pintatiedon tai alueen herkkyden perusteella. Seurantaohjelman mukaisesti Alppiruusu- ja Patterimäellä tehtiin pinnanmittauksia sekä laatu- ja vedenlämpömittauksia. Lisäksi Varikkotiellä tehtiin pohjaveden pinnan korkeusmittauksia. Pinnan korkeuden seuranta on tärkeää rakennustöiden suunnittelussa ja toteutuksessa,

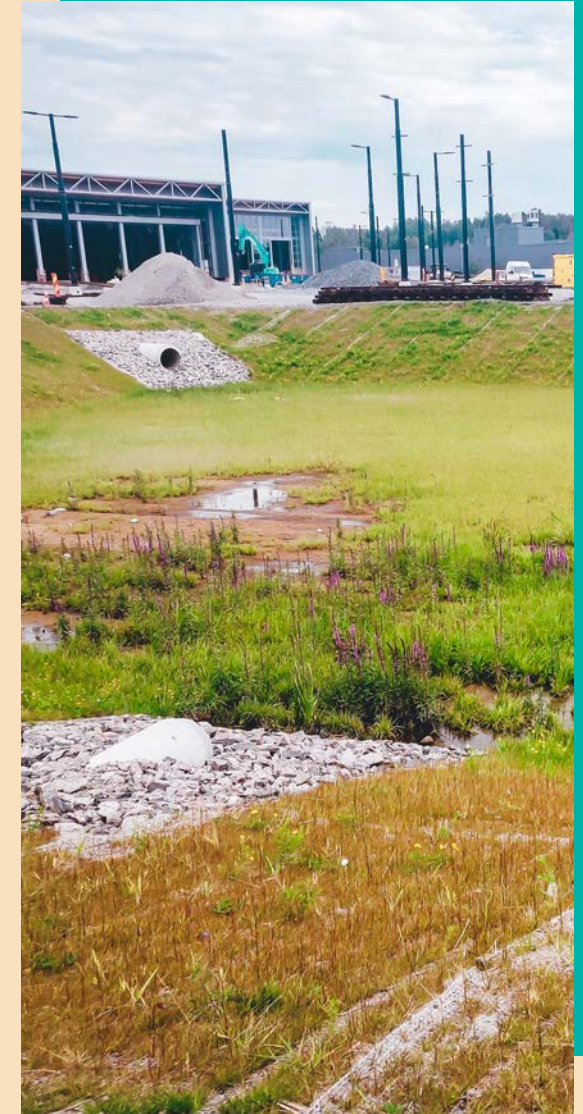
koska rakenteet on suunniteltu ja sijoitettu tarkkaan pinnan korkeustietoon perustuen. Pinnan korkeuden muutokset voivat vaikuttaa muun muassa rakennusten ja rakennelmien perustuksiin, viemärointiin ja maaperän vakavuuteen, joten säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia ja voidaan tehdä tarvittavia muutoksia suunnitelmiin. Lisäksi äkilliset pohjaveden pinnan korkeusmuutokset voivat aiheuttaa vaaratilanteita, kuten sortumia tai tulvia työmaalla ja säännöllisellä seurannalla näihin pystyttiin varautumaan paremmin. Seuranta-toimien perusteella ei todettu tämän kaltaisia vaikutuksia tai riskejä lähiympäristöön.



Mustapuron avouoman määrää lisättiin ja tehtiin kutupaikkoja taimenelle.



Raide-Jokerin linjan pohjoispuolelle Mustapuron yläjuoksulle rakennettiin tulva-allas, joka tasaa virtaamia ja laskeuttaa kiintoainesta.



Hulevesien viivytyksellä varikolla tasataan ja parannetaan Mustapuroon päätyvien hulevesien laatua.

UHANALAISTEN VUOLLE- JOKISIMPUKOIDEN SIIRTO



Vuollejokisimpukka (Unio crassus) esiintyy luonnonvaraisena Keski-, Itä- ja Pohjois-Euroopassa, mutta on käynyt harvinaiseksi tai hävinnyt useilta alueilta ja on siksi Euroopan laajuisesti suojeltu direktiivilaji. Vuollejokisimpukka kuuluu luontodirektiivin IV (a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen häiritseminen ja heikentäminen on kielletty. Kansallisella tasolla laji on uhanalainen ja rauhoitettu luonnonsuojelulain (1096/1996) nojalla.

Etelä-Suomen joista tunnetaan paikoin tiheitä vuollejokisimpukkakantoja. Vantaanjoesta Kehä III:n sisäpuolelta on laskettu tietävästi maailman runsain esiintymä, arviolta kolme miljoonaa yksilöä. Aikuiset vuollejokisimpukat elävät joenpohjaan kaivautuneena ja liikkuvat vain vähän. Ne ovat hidaskasvuisia ja elävät Suomessa 30–50-vuotiaiksi.

Raide-Jokerissa purettiin Vantaanjoen ylittänyt Maaherrantien silta, jonka tilalle rakennettiin pikaraitiotiesilta samalle siltapaikalle. Lisäksi rakennettiin uusi kävelyn ja pyöräilyn silta, Tulvaniitynsilta, Maaherrantien eteläpuolelle. Uhanalaiset vuollejokisimpukat siirrettiin suojaan työmaa-alueen kohdalta joen yläjuoksulle.

Näkyvyys veden alla oli rajoittunut. Sukeltajat keräsivät kaikki käsiinsä saamansa simpukat keruupussiin, minkä jälkeen vuollejokisimpukat eroteltiin muista simpukkalajeista, esimerkiksi syysi- ja soukkokisimpukoista. Simpukat

vapautettiin turvalliseen paikkaan rakennustyömaa-alueen yläjuoksulle noin kilometrin päähän.

Kesällä 2019 Tulvaniitynsillan rakennustöiden alta kerättiin yli 2800 simpukkaa, joista noin 950 oli vuollejokisimpukoita. Vuonna 2020 raitiotiesillan kohdilta kerättiin 883 elävää suursimpukkaa, joista 413 oli uhanalaisia vuollejokisimpukoita. Pohjan laatu ei ollut Maaherrantien siltapaikalla aivan yhtä soveliasta vuollejokisimpukoille kuin Tulvaniitynsillan paikalla, joten myös simpukkatiheydet olivat alhaisempia.

Simpukoiden siirtämisen jälkeen rakentamisen mahdollisia vaikutuksia simpukkapopulaatioon seurattiin tekemällä linjasukelluksia rakentamisvuosien ajan. Seurantalinoja oli kolme rakennuskohteen yläpuolella ja kolme sen alapuolella. Rakennuskohteesta alavirtaan sijoitetut linjat ovat varsinaisia seurantalinoja, joiden avulla voitiin ottaa kantaa simpukkapopulaation muutokseen ajassa. Ylävirrassa sijaitsevat linjat olivat vertailulinjoja, joiden avulla voidaan arvioida, johtuvatko mahdolliset muutokset rakennushankkeen aiheuttamista vaikutuksista. Vuollejokisimpukoiden yksilömäärissä, tiheyksissä tai kuolleisuudessa ei tapahtunut merkittävää muutosta rakentamisen aikana verrattuna rakentamista edeltävään aikaan.

LIITO-ORAVAT PATTERIMÄELLÄ



Raide-Jokerin luontoselvitysten yhteydessä Patterimäestä löydettiin liito-oravia. Liito-oravien suojeltuja lisääntymispaikkoja ei kuitenkaan löydetty vuonna 2018 eikä vuonna 2019, ja näiden tulosten valossa rakentamistyöt oli tarkoitus aloittaa kesällä 2019. Valitusten myötä rakentamisen aloittaminen viivästy kuitenkin lopulta kahdella vuodella. Valitusprosessin aikana liito-oravatilanne alueella ehti muuttua, ja keväällä 2020 liito-oravat olivat löytäneet soveltuvia pesäpuita Patterimäen länsipuolisesta metsästä. Tämän myötä hankkeen toteuttamiselle haettiin luonnonsuojelulaista poikkeamislupaa. Lupa myönnettiin alkuvuonna 2021.

Viivästyksestä Raide-Jokeri-projektille aiheutuneet kustannukset olivat suuruudeltaan noin 3,2 miljoonaa euroa. Kustannus kohdistui Helsingin kaupungin hankeosaan. Viiveestä aiheutuneet kustannukset koostuivat projektin suunnittelussa, rakentamisessa ja hallinnossa tehdystä ylimääräisestä työstä. Viiveestä huolimatta pikaraitiotie saatiin valmistumaan ajoissa johtuen allianssin yhteistyönä tekemästä töiden aikataulutamisesta ja suunnitelmien muuttamisesta.

Puita kaadettiin puiston pohjoisreunasta raitiotien kohdalta. Raide-Jokerin rakentamisesta huolimatta valtaosa sekä puistoalueesta, että liito-oravan

lisääntymis- ja levähdysalueista säilyivät, koska pikaraitiotie alittaa Patterimäen osittain tunnelissa.

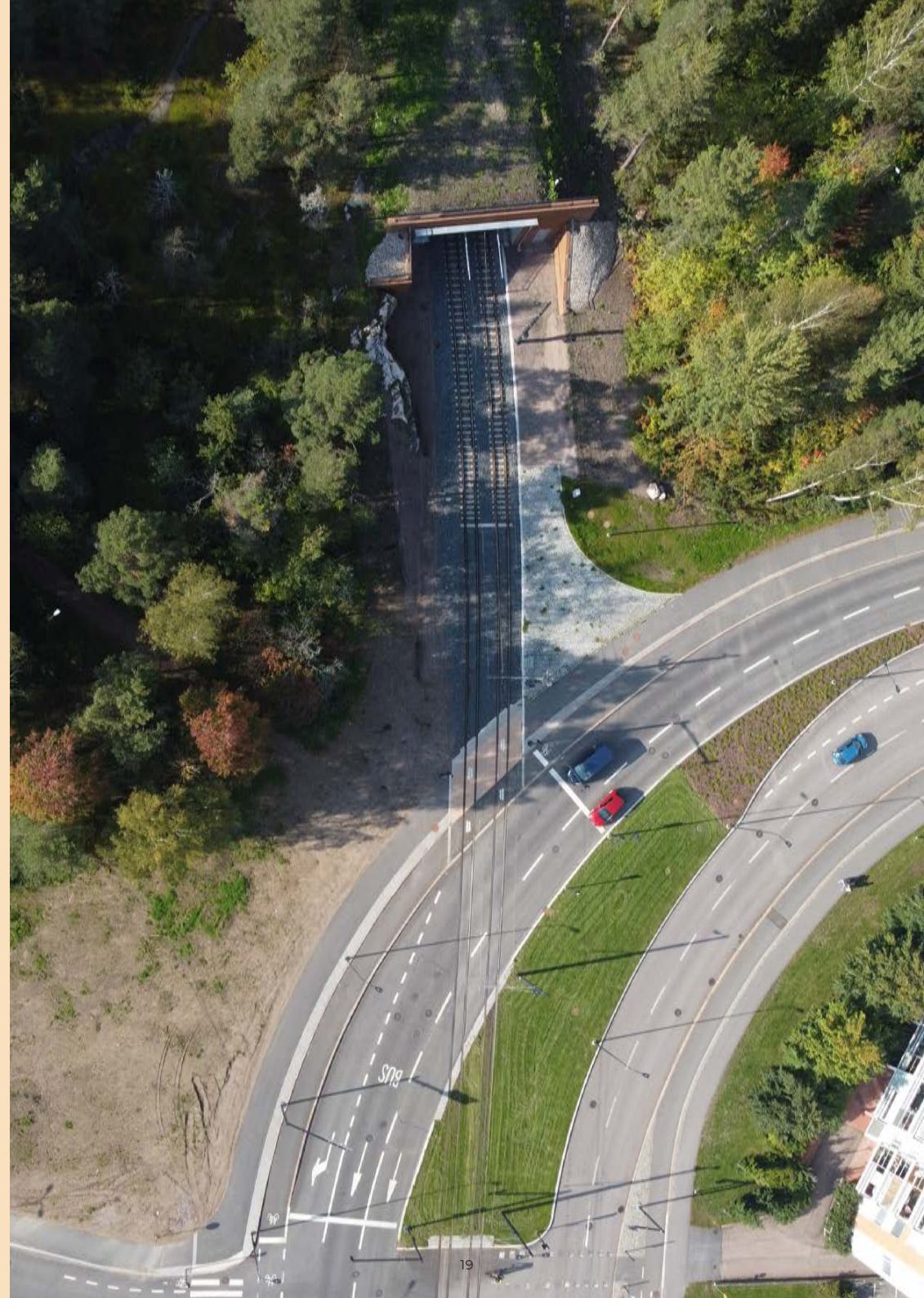
Poikkeamislupapäätöksen myötä Patterimäen metsään asennettiin kymmenen liito-oravapönttöä tukemaan liito-oraville soveltuvia pesäpaikkoja alueella. Vuotuisten seurantojen perusteella liito-oravat olivat hyväksyneet pönttöjä pesäpaikoikseen, ja hankkeen päättyessä voidaan todeta liito-oravakannan vahvistuneen Patterimäen alueella.

Raide-Jokerin rakentamisesta huolimatta valtaosa liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueista säilyivät

Patterimäen valitusprosessin vaiheet:



- Raide-Jokeri-allianssi ilmoitti aloittavansa puunkaadot Patterimäen puistossa toukokuun 2019 puolivälissä.
- Pajamäki-seura ja Helsingin luonnonsuojeluyhdistys hakivat toimenpidekieltoa Uudenmaan ELY-keskukselta toukokuussa 2019.
- ELY-keskus hylkäsi yhdistysten hakemukset heinäkuussa 2019. ELY-keskuksen mukaan toimenpidekielto on tarpeeton eikä puiden kaatamiseen tarvita poikkeamislupaa.
- Helsingin luonnonsuojeluyhdistys valitti ELY-keskuksen päätöksestä Helsingin hallinto-oikeuteen ja haki samalla puiden kaadoille toimenpidekieltoa.
- Helsingin hallinto-oikeus teki välipäätöksen, jonka mukaan täytäntöönpanokiellon antamiseen ei ole aihetta.
- Helsingin luonnonsuojeluyhdistys haki korkeimmalta hallinto-oikeudelta valituslupaa Helsingin hallinto-oikeuden välipäätöksestä ja toimenpidekieltoa puukaadoille.
- Korkein hallinto-oikeus määräsi 22.7.2019 täytäntöönpanokiellon, kunnes Helsingin hallinto-oikeus on ratkaissut ELY-keskuksen päätöksestä tehdyn valituksen.
- Helsingin hallinto-oikeus jatkoi toimenpidekieltoa ja palautti asian uudelleen käsiteltäväksi Uudenmaan ELY-keskukselle 18.2.2020.
- ELY-keskus antoi 27.5.2020 uusimpiin liito-oravakartoituksiin perustuvan päätöksen, jonka mukaan Raide-Jokerin valmistelevia töitä Patterimäen puistossa ei voida aloittaa.
- Helsingin kaupunkiympäristön toimiala haki Uudenmaan ELY-keskukselta lupaa poiketa liito-oravan suojelusta Patterimäen puistossa.
- Uudenmaan ELY-keskus myönsi luvan poiketa luonnonsuojelulain mukaisesta liito-oravan suojelusta Patterimäen puistossa 9.7.2020.
- Pajamäki-seura ry ja Pro Luonto ry valittivat poikkeamaluvasta Helsingin hallinto-oikeuteen 10.8.2020.
- Helsingin hallinto-oikeus antoi 10.12.2020 päätöksen, jonka mukaan ELY-keskuksen päätöstä ei ole syytä muuttaa.
- Pajamäki-seura ry ja Pro luonto ry jättivät valituslupahakemuksen korkeimmalle hallinto-oikeudelle 8.1.2021.
- Allianssi aloitti valmistelevat työt 15.2.2021 tunnelin itäpäässä, jota voimassa oleva täytäntöönpanokielto ei koske.
- Korkein hallinto-oikeus hylkäsi valituslupahakemuksen 19.2.2021 ja puiston länsiosan työt voidaan aloittaa.



HAITALLISTEN VIERASLAJIEN TORJUNTA

Haitalliset vieraslajit ovat globaalisti merkittävä uhka luonnon monimuotoisuudelle. Raide-Jokerin hankealueelta tunnistettiin rakentamista edeltäneissä kartoituksissa vuosina 2018 ja 2020 valtava määrä haitallisia vieraslajiesiintymiä. Kartoitusten perusteella rakentamisen yhteydessä poistettiin lupiinit, jättipalsamit, jättitattaret, kurtturuusut,

pajuasterit, jättipiiskut ja viitapihlaja-angervot. Ensisijainen torjuntatapa hankkeella oli kaivaa vieraslajit juurineen pois ja haudata syvälle maahan. Mikäli hautaaminen ei ollut mahdollista, toimitettiin vieraslajien kasvinosat vieraslajeja käsitteleviin vastaanottoaikoihin. Vieraslajiesiintymät poistamalla tehtiin tilaa monimuotoisemmalle kaupunkiluonnolle.

ELÄINTEN PESIMISMAHDOLLISUUKSIEN JA KULKUYHTEYKSIEN PARANTAMINEN



Vantaanjoen vanha silta oli tunnettu räystäspääskyjen pesimäpaikka jo vuosia ennen Raide-Jokerin rakentamisen aloittamista. Pesäpaikat olivat vaarassa hävitä sillan purkamisen seurauksena, kun tilalle oli rakennettava uusi raitiotiesilta. Ennen vanhan sillan purkamista allianssi asensi viereisen Tulvaniityn sillan alapalkkeihin tekopesiä räystäspääskyille varmistamaan pesäpaikat jatkossakin. Räystäspääskyt eivät kuitenkaan hyväksyneet tekopesiä, vaan rakensivat siltopalkkeihin omia pesiä. Pääasia tietenkin oli, että räystäspääskyt pysyivät alueella rakentamisen aiheuttamista muutostöistä huolimatta.

Tulvaniitynsillan lisäksi asennettiin lintujen pesäpönttöjä Hallainvuoren metsäalueelle. Hallainvuoreen sekä Patterimäen metsäalueelle asennettiin myös liito-oravalle soveltuvia pesäpönttöjä. Viikissä kaadetuista puista sorvattiin linnunpönttöjä, joita jaettiin lähialueen asukkaille, ja näin saatiin kaadetuille puille uusi elämä ja merkitys.

Stadin ammattiopiston ympäristöalan opiskelijoille annettiin Vantaanjoen työsilloista purettua lautamateriaalia, josta opiskelijat toteuttivat 40 hyönteishotellia. Hotellit asennettiin pikaraitiotielinjan varteen



Hyönteishotelleja Vantaanjoen rannalla.

Myös eläinten liikkumismahdollisuuksia parannettiin: projektissa rakennettiin pieneläinrumpu radan ali Viikissä turvaamaan pienten eläinten liikkumista metsäalueelta toiselle Viikintien kohdalla. Espoossa asennettiin liito-oravan hyppypuita edistämään liito-oravien liikkumista Kehä 1:n yli. Taimenen liikkumisesteitä poistettiin

useammasta kaupunkipurosta. Viikinojaan asennettiin hajukiviä tukemaan alueella havaitun saukon liikkumista Viikintien ali.

UHANALAISEN IDÄNMAASMALON SIIRTOISTUTUS ROIHUPELLON VARIKOLLE

Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä tuettiin luonnon monimuotoisuutta siirtoistuttamalla erittäin uhanalaisia ja rauhoitettuja idänmasmaloita Roihupellon varikolle.

Idänmasmalo (Anthyllis vulneraria subsp. polyphylla) on kaksivuotinen tai lyhytikäinen monivuotinen hernekasvi, 20–60 cm korkea ja keltakukkainen. Idänmasmalo on levinnyt Suomeen jääkauden jälkeen, jolloin kasvillisuus oli avointa ja aromaista. Nykyään laji sinnittelee luonnossa enää muutamalla lämpimällä harjunrinteellä Hämeessä ja Itä-Suomessa. Helsinkiin laji on todennäköisesti levinnyt 1900-luvun alkupuolella venäläisten sotilaiden hevosten heinien mukana.

Myllypurossa sijaitsee esiintymä, joka on yksi Suomen noin kymmenestä tunnetusta kasvupaikasta.

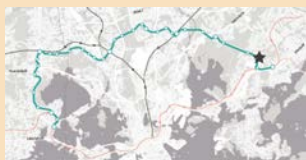
Lajin säilymisen turvaamiseksi sitä päätettiin Uudenmaan ELY-keskuksen luvalla tuoda siirtoistutuksena Raide-Jokerin varikkoalueelle, joka rakennettiin Roihupeltoon lähelle nykyistä kasvupaikkaa. Arojen kasvi on löytänyt uusia kasvupaikkoja ihmisen luomista elinympäristöistä ratojen ja teiden varsilta, joten siinäkin mielessä varikko siirtoistutuksen sijaintina oli oiva.

Masmaloilla elää joitakin harvinaisia hyönteislajeja, kuten uhanalainen pikkusinisiiپی. Kun kasvi leviää ja runsastuu, hyönteiset voivat hyödyntää kasvia, mikä voi lisätä uhanalaisten perhosten ja muiden hyönteisten populaatioita.

Siirtoistutuksen myötä siis paitsi edistetään idänmasmalon leviämistä, tuetaan myös laajemmin luonnon monimuotoisuutta. Luontaisen laidunnuksen loppumisen takia kasvit eivät enää pysty leviämään tehokkaasti ja siksi on perusteltua tukea niitä niille sopivilla rakennetun ympäristön kohteilla.

Kasvin siirto aloitettiin kesällä 2021 siemenien keräämisellä Myllypuron esiintymästä. Siemenet toimitettiin Helsingin yliopiston kasvitieteellisen puutarhan siemenpankkiin Kaisaniemeen, josta ne siirrettiin varastointiin ja käsittelyjen jälkeen Kumpulan kasvitieteelliseen puutarhaan kylvöä ja taimikasvatusta varten. Kylvön ja taimikasvatuksen jälkeen päästiin istuttamaan 105 tainta Roihupellon varikolle.

Vastaavaa uhanalaisen kasvin siirtoistutusta ei ole tehty aiemmin Helsingissä. Seuraamalla tulevana vuosina istutettujen kasvien esiintymistä saadaan tietoa lajin populaatiobiologiasta, eli siitä, kuinka kauan yksilöt elävät, milloin ne kukkivat ja kuinka paljon uusia kasveja syntyy.



Idänmasmalot Roihupellon varikolla.



YMPÄRISTÖRAKENTAMINEN

Ympäristörakentamisella tarkoitetaan pikaraitiotien sovittamista kaupunkikuvaan valtakunnallisesti merkittävien rakennetun kulttuuriympäristön alueilla. Tällaisia kohteita olivat esimerkiksi Raide-Jokerin linjan varrella Otaniemen kampusalue sekä Pirkkolan omakotialue Maunulassa.

OTANIEMEN KAMPUSALUE



Otaniemen kampusalueen historialliset kerrostumat ja arvot toimivat Raide-Jokerin suunnittelijoille tärkeänä suunnittelun lähtökohtana. Otaniemi on valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue (RKY), jonka keskiössä sijaitsee 1950-luvulta alkaen rakennettu puistokampus. Otaniemen alueen kartanoiden historiasta muistuttavat alueella yhä säilyneet vanhat puukujanteet ja yksittäispuut.

Raide-Jokerin linjaus Otaniementiellä johdattaa kulkijan eri aikakausien kerrostumien läpi. Kampusalueelle saavuttaessa nurmiraide antaa Otaniementien ympäristölle vehreän puistomaisen ilmeen. Raitiotien

varrelta avautuu näkymälinja vanhan päärakennuksen Amfin suuntaan. Historiallisten jalopuiden sarja täydentyy uusilla. Linja sivuaa myös uutta oppimiskeskus Värettä, jonka edustalla raitiotie sulautuu osaksi Korkeakouluaukion shared space -tilaa. Aukiolla confalt-pinnoite jatkuu raitiotiekiskojen yli. Otaniemen alueella ratasähköpylväiden ja valaisimien sekä pyörätelineiden värinä käytetään alueelle tunnusomaista rusehtavan harmaata erikoissävyä, umbra grey.

Viherraidetta Otaniemessä.



PIRKKOLAN OMAKOTIALUE



Pirkkolan omakotialue on rakentunut vuonna 1938 laaditulle alueen rakennussuunnitelmalle ja edustaa jälleenrakennuskaudella pienin resurssein rakennettua rintamamiestalojen asuinalueita. Alue on ilmeeltään tiivis ja kaupunkimainen mutta vehreä, ja pienien tonttien puutarhat ovat hyvin hoidettuja.

Raide-Jokerin rakentamisen todettiin muuttuvan Pirkkolan omakotialueella sivuavan Pirkkolantien ja Pirjontien katutilan mittakaavaa. Raitiotien suunnittelussa muutoksen suuruusluokkaa pyrittiin

pienentämään tuomalla katutilaan lisää vehreyttä. Raitiotie toteutettiin Pirkkolaan nurmipintaisena. Radan ja kadun väliin istutettiin suojaava ja vehreyttä lisäävä puurivistö. Pysäkkialueita rajattiin ja pehmennettiin uusilla istutuksilla. Kasvilajivalinnat mukailevat monilajisesti alueen rakennusaikakautta. Alueen uusissa luonnonkivissä säilytettiin alueelle tunnusomainen, lämpimän sävyinen sekavärisuus ja rakentamisen vuoksi kadulta purettuja luonnonkiviä hyödynnettiin uusille sijainneille.

SÄHKÖNSYÖTTÖASEMAT

Pikaraitiotie edellyttää toimiakseen sähkönsyöttöasemia. Niitä on Raide-Jokerin varrella yhteensä 16, ja ne on sijoitettu huolella kaupunkikuvallisesti harkittuihin paikkoihin huomioiden, että sähköjärjestelmä edellyttää tiettyä enimmäisvälimatkaa asemien välille.

Sähkönsyöttöasemat ovat ilmeeltään neutraaleja, viimeisteltyjä ja kaupunkikuvaan sopivia. Ne ovat muodoltaan yksinkertaisia, julkisivuiltaan ruosteen ruskeita, umbra-patinoitua betonia ja corten-terästä. Asemat ovat kooltaan noin 85 neliometriä.

Sähkönsyöttöasema Espoossa.



VIHERRAITEILLA VIIHTYISYYTTÄ KATUYMPÄRISTÖÖN

Pääkaupunkiseudun ensimmäiset täysin nurmipintaiset raitiotieosuudet rakennettiin Raide-Jokeri-linjalle. Viherraitteet parantavat kaupunkiympäristön viihtyisyyttä monella tavalla; ne tukevat kaupunkiluonnon monimuotoisuutta ja lisäävät viherpinta-alan määrää, vaikuttavat mikroilmastollisesti viilentävästi, sitovat katupölyä, vaimentavat melua ja viivyttävät hulevesiä sekä sitovat niistä epäpuhtauksia. Aiemmin pääkaupunkiseudulle toteutetut nurmiraitteet ovat pinnaltaan betonikiveä, ja nurmi kasvaa kivien saumoissa. Suomen ensimmäiset nurmiraitteet rakennettiin Tampereelle, ja Raide-Jokerin myötä viherraitteita saatiin myös pääkaupunkiseudulle.

Raide-Jokerissa tehtiin viherraitteiden kehitystyötä tutkimalla erilaisten kasvualustojen ja siemenseoksien kestävyttä raitiotiealueella viherraittekoekielujen avulla. Tutkimusta varten perustettiin kaksi koealuetta, joita havainnointiin niiden ensimmäisen kasvukauden ajan. Toinen koealue oli Länsisalmessa Rudus Oy:n kierrätysalueella ja toinen Munkkiniemessä Paciuksenkadulla, raitiolinjan 4 reitillä. Länsisalmen koealueella oli seitsemän erilaista koealaa, joissa testattiin erilaisia matalan ja korkean paahdekasvillisuuden siemenseoksia sekä erilaisia kasvualustakoostumuksia. Paciuksenkadun koealueella oli yhteensä 14 erilaista koealaa, joissa tutkittiin erilaisia matalan paahdekasvillisuuden ja nurmikon siemenseoksia sekä erilaisia

kasvualustakoostumuksia. Kasvillisuuden osalta tutkittiin muun muassa kasvillisuuden itämisnopeutta ja peittävyttä. Kasvialustojen osalta tutkittiin muun muassa betonimurseen tai -lietteen vaikutusta paahdekasvillisuuden kasvuun sekä kasvialustan rehevyyden ja vedenpidätyskyvyn vaikutusta nurmikon peittävyteen ja kestävyteen. Kokeesta teetettiin lopputyö Hämeen Ammattikorkeakoulussa. Koealueiden tulosten perusteella toteutukseen valittiin kestävimmiä osoittautuneet ratkaisut.

Viherraitetta rakennettiin Raide-Jokerin linjalle yhteensä 8,7 kilometriä. Viherraitteen tyyppi valittiin alueen maisemaympäristö huomioiden. Urbanin kaupunkiympäristön nurmiraitteet sekä luonnonmukaisten, avoimien alueiden paahdealueet muodostavat monipuolisen ja vaihtelevan viherraitteverkoston Raide-Jokerin reitille.



Radan varteen valittiin niittysiemenseokset
koealueelta saatujen tulosten perusteella



***Viherraidetta rakennettiin
Raide-Jokerin linjalle
yhteensä 8,7 kilometriä***

PAAHDENIITYT MONIMUOTOISUUTTA TUKEMASSA

Raiteiden lisäksi paahdeniittykasvillisuutta tuotiin ratojen reunoille luiskiin. Raide-Jokerin varrelle on kylvetty matalakasvuisia ketojemme kukkia, joilla on merkitystä ravintona sekä pölyttävälle hyönteisille että niillä elävien hyönteislajien toukille. Maa- ja metsätalouden muutosten ja laiduntamisen vähentymisen takia monet ketojemme kukkivista kasveista ovat käyneet harvinaisiksi ja sitäkin uhanalaisempia ovat niillä elävät hyönteislajit.

Raide-Jokerin varsille suunniteltiin karuja paahdeympäristöjä, joilla tarkoitetaan kuivia ja aurinkoisia hiekkapohjaisia ketomaisia alueita. Valitut lajit ovat matalakasvuisia ja voivat menestyä pikaraitiotiellä, ja sen varrella aiheuttamatta kasvullaan haittaa radanpidolle, mutta kasvit myös ehkäisevät muiden korkeampien kasvien sekä haitallisten vieraslajien tunkeutumista paikalle. Paahdeympäristöissä kasvipeitteen ei tarvitse olla täydellinen, vaan maahan pääsee suoraa auringonpaistetta. Monet hiekkasten paikkojen hyönteiset elävät avoimella hiekalla ja tekevät siihen pesänsä. Osa paahdealueiden kasveilla elävistä hyönteisistä taas syö ravintokasviaan maanpinnasta käsin tai vaatii ravintokasvin esiintymistä mikroilmastoltaan kuumissa olosuhteissa.

Kuiviin paahdeympäristöihin on kylvetty kuutta ulkonäöltään erilaista matalaa kukkivaa kasvilajia. Uhanalaiselle lajistolle merkittävimpiä lajeja pääkaupunkiseudun mittakaavassa ovat keltamaite, ketoneilikka ja kangasajuruoho. Varsinkin harju- ja rantaketojen tunnuskasveihin kuuluva keltamaite on merkittävä ravintokasvi useille täällä esiintyvillä harvinaisilla perhosilla, kuten maitepunatäplä (NT), harjupussikoi (VU), maitepussikoi (VU) ja maitekiiltokääriäinen (EN). Ketoneilikalla taas elävät uhanalaiset neilikkapussikoi (EN) ja ketopussikoi (NT). Käytännössä kaikki kangasajuruoholla elävät lajit ovat Suomessa nykyään uhanalaisia. Sinikello on yleisimpiä ketojemme kasveja koko maassa aina tuntureille saakka siinä missä keto-orvokki on hiekkasten ketojen ja kallioketojen peruslajistoa ja kevään ensi kukkijoita. Jänönapila on Suomessa muinaistulokas ja edustaa vanhaa pihakulttuuria.

Raide-Jokerin varrelle on kylvetty matalakasvuisia ketojemme kukkia, joilla on merkitystä ravintona sekä pölyttävälle hyönteisille että niillä elävien hyönteislajien toukille.

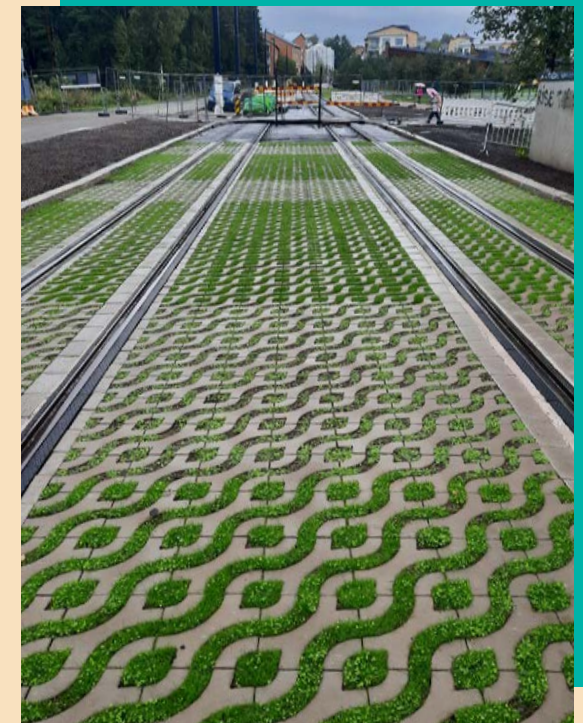
RIIMUKIVIPINNAN TESTAUS HUOPALAHDESSA

Raide-Jokerin rata-alue tarjosi tulevia hankkeita varten testiympäristön riimukivipintaisen nurmikiviradan tutkimiselle. Raide-Jokerissa pystyttiin toteuttamaan kiskot pääosin omalla kaistalla kulkevaksi, mutta tulevissa hankkeissa ei näin välttämättä aina ole mahdollista suunnitella. Riimukivipintaisella nurmikiviradalla voidaan tuoda vehreyttä ja monimuotoisuutta katutilaan, jos suljettu viherraide ei ole toteutettavissa.

Riimukiven koalueeksi valikoitui Huopalahden aseman ympäristö, johon tehtiin riimukivikoerata eri siemenseoksilla. Tarkoitus oli testata riimukivipinnan kantavuutta sekä eri siemenseosten toimivuutta. Koerakenteen oppi oli se, että kantavuus ei ollut riittävä, ja paranneltu koerakenne toteutettiin myöhemmässä vaiheessa Kruunusillat-hankkeessa.



Riimukivikoerakenteen eri siemenseoskylvöt erottuvat kuvassa selvästi.



PITÄJÄNMÄENTIEN TAMMIEN UUSI ELÄMÄ

Raide-Jokerin rakentaminen muutti paljon Pitäjänmäentien ilmettä. Lähes koko kadun matkalle keskisaarekkeelle on 1970-luvun lopussa tai 1980-luvun alussa istutettu tammirivi, joka on ollut keskeinen osa kadun ilmettä. Raide-Jokerin rakentamisen myötä kadun mitoituksiin ja tekniikkaan tuli muutoksia, joiden puitteissa kaikkien vanhojen tammien säilyttäminen kadulla oli mahdotonta. Vanhojen keskikaistalle sijoittuneiden puiden tilalle kuitenkin on istutettu raitiotien molemmille puolin puurivit. Puurivejä on nyt myös jatkettu aivan Vihdintien ympyrän tuntumaan. Vaikka vanhoista puista jouduttiin luopumaan, saatiin tilalle määrällisesti enemmän uusia, jotka vuosien saatossa kasvavat ja luovat enemmän vihreyttä katutilaan.

Tammirivi nähtiin tärkeänä kaupunkikuvallisena ja kertovana elementtinä osana katua. Tammirivi pyrittiin säilyttämään, mutta radan ja uusien rakenteiden mitoitusten vuoksi se oli kokonaisuudessaan mahdoton tehtävä. Pitäjänmäentien läntisimmät 24 tammaa pystyttiin siirtämään uuteen kasvupaikkaan jatkamaan elämäänsä. Puolestaan Takomotien ja Valimotien välisellä osuudella pystyttiin säästämään vanhat tammet raitiotiekiskojen välisellä viherkaistalla.

Tammet ovat tunnettuja sitkeyden ja lujuuden vertauskuvina, vaikka vaativatkin kasvaakseen paljon niin valoa kuin vettäkin. Tammet elävät oikeissa olosuhteissa vanhoiksi, paksurunkoisiksi ja vahvaoksaiksi. Nämä 24 siirrettävää tammaa olivat kasvattaneet juurakon olemassa olevien katurakenteiden mitoitusten mukaan ja niiden latvusta oli jouduttu vuosien saatossa leikkaamaan. Tällainen valmisteleva hoitotyö mahdollisti puiden siirron ja helpotti sitä.

Osa tammista siirrettiin aivan Pitäjänmäentien tuntumaan, Talin golfkentän viereen ja osa puista sijoitettiin puistoon Helsingin Siltamäessä. Pitäjänmäentien tammet saivat näin uuden elämän ilahduttamassa asukkaita uudessa ympäristössä.

Vanhojen siirrettyjen tammien tilalle istutettiin 34 uutta puuta raiteiden molemmin puolin. Tammien sijaan istutettiin lehmuksia, joiden latvuksen muoto sopii paremmin yhteen ratatekniikan kanssa.



Tammien siirtoa Pitäjänmäentiellä



PUIDENKAATOMÄÄRIEN MINIMOINTI

Raide-Jokeri toteutettiin pitkälti valmiiseen kaupunkiympäristöön, ja tilaa oli niukasti. Puita jouduttiin kaatamaan tulevan raidelinjan tieltä, mutta hankkeessa tehtiin paljon töitä detaljitason, jotta pystyttiin säilyttämään puita niin paljon kuin mahdollista. Säästyvät puut työmaa-alueella suojattiin niin, että ne eivät saaneet kolhuja tai juuristo painaumia rakentamisesta johtuen. Kaadettuja puita jätettiin maapuiksi tukemaan lahoppuilla viihtyvien lajien menestymistä ja luonnon monimuotoisuutta. Kaadettujen puiden tilalle istutettiin uusia puita ja monet puulajit

valittiin pylväsmallisina, jolloin puita saatiin mahtumaan enemmän myös ahtaaseen katutilaan. Puulajivalinnoissa huomioitiin esimerkiksi monimuotoisuus- ja maisemavaikutus, valo-olosuhteet, kunnossapidon tarve, sekä esimerkiksi siitepölynäkökuilma.

Hankkeessa tehtiin paljon töitä, jotta pystyttiin säilyttämään puita niin paljon kuin mahdollista



Mallityökatselmuksilla varmistettiin laadukas istutustyö ja hyvä kasvuunlähtö istutetuille puille.

Puulajivalinnoissa huomioitiin esimerkiksi monimuotoisuus- ja maisemavaikutus, valo-olosuhteet, kunnossapidon tarve, sekä esimerkiksi siitepölynäkökuilma.



KIERRÄTYSKASVUALUSTAT OSANA KIERTOTALOUSTAVOITTEITA

Projektissa tehtiin kierrätyskasvualustojen osalta yhteistyötä Helsingin kaupungin rakentamispalveluliikelaitos Staran kanssa. Raide-Jokerin työmaalta kaivettuja puhtaita maamassoja vietiin Staralle, jossa niistä tehtiin tuotteistettuja kierrätyskasvualustoja, joita käytettiin projektilla. Kierrätyskasvualustoilla on monia hyötyjä. Ne sisältävät valmiiksi siemenpankkia, jolloin kasvu lähtee nopeammin käyntiin, ne tukevat monimuotoisuutta, vähentävät neitseellisten kasvualustojen ostotarvetta

ja säästävät kustannuksia. Hankkeella seulottiin myös itse pintamaita. Seulotut pintamaat hyödynnettiin kasvualustana samassa paikassa, josta ne kuorittiin. Näin saatiin tuettua alueen omaa siemenpankkia.

KIERTOTALOUS JA MATERIAALITEHOKKUUS

Massakoordinaatio osana rakentamista

Rakentaminen kuluttaa maapallon raaka-aineista erittäin suuren osan. Rakentamisalalla voidaan tehdä merkittäviä tekoja luonnonvarojen vastuullisen hyödyntämisen edistämiseksi, ja siksi Raide-Jokeri rakennettiin kiertotalouden periaatteiden mukaisesti. Materiaalitehokas rakentaminen pienentää myös kustannuksia ja kuljetusmatkoja. Lisäksi jätteen määrä ja haitalliset ympäristövaikutukset vähenevät.

Raide-Jokerin työmailla maakerroksia ei sekoitettu kaivuvaiheessa, millä taattiin maa-ainesten helpompi hyödynnettävyys. Kaikki mahdolliset uudelleenkäytettävät pintamaat varastoitiiin hyödyntämipaikan läheisyydessä. Osa pintamaista hyödynnettiin viherrakentamisessa kierrätyskasvualustana, mikä säästi kustannuksia ja luonnonvaroja, vähensi hankkeen hiilijalanjälkeä sekä tuki monimuotoisuutta paikallisen siemenpankin ja maaperäeliöstön vuoksi.

Kaikki mahdolliset uudelleenkäytettävät pintamaat varastoitiiin hyödyntämipaikan läheisyydessä

Vanhoista rakennekerroksista otettiin näytteitä, ja hyötykäyttöön soveltuneet massat käytettiin näytteenottotulosten jälkeen rakennekerroksissa useilla linjan kaduilla.

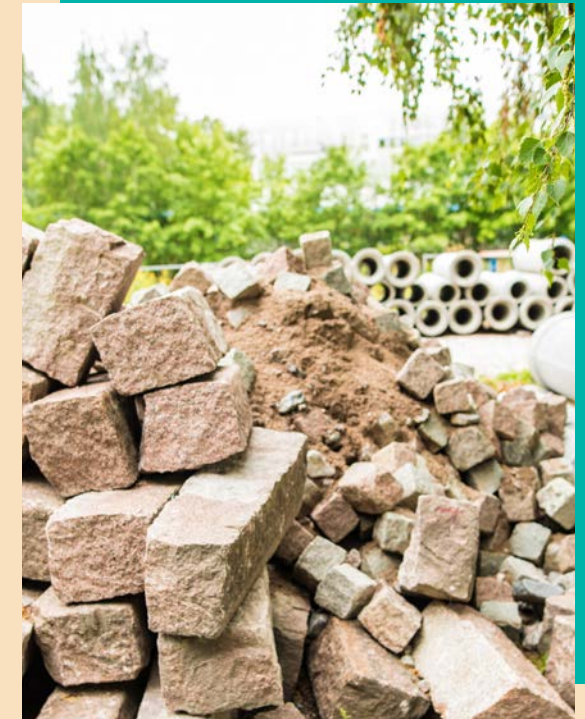
Materiaalien kierrätys huomioitiin myös pienemmässä mittakaavassa. Esimerkiksi purettavia reuna-, nupu- ja päällystekiviä käytettiin uudelleen.

Raide-Jokerilla oli koko rakentamisen ajan käytössä useita välivarastointipaikkoja, jotka mahdollistivat massojen ja materiaalien kierrätyksen hankkeen sisällä. Osa välivarastointipaikoista saatiin laajentamalla työmaa-aluetta. Kesällä 2020 pystyttiin vähälumisen talven takia hyödyntämään kahta lumenvastaanottopaikkaa välivarastointialueena niiden ollessa tyhjillään.

Louhe hyötykäyttöön työmailla

Kivimurskeen tarve Raide-Jokerin rakentamisessa oli valtava. Kiviainesta hankealueella murskaamalla kuljetusmatkoja ja neitseellisen kivimateriaalin hankintaa saatiin vähennettyä merkittävästi – kallio kun ei uusiudu. Kaupunkialueella murskaustoiminta voi olla haasteellista melu- ja pölyhaittojen vuoksi, mutta Raide-Jokerin työmailla hyödynnettiin modernia, hiljaisempaa murskauskalustoa. Kalustossa toimiva kastelujärjestelmä vähensi pölyn leviämistä ympäristöön ja melun leviämistä torjuttiin merikonteista tehdyillä meluseinillä.

Suurimmat louhintakohteet Raide-Jokerin hankealueella olivat Patterimäen 300 metriä pitkä tunneli sekä varikkoalue Roihupellossa. Molemmissa kohteissa louhintatyömaiden läheisyyteen perustettiin murskausasema, jossa louhittu kiviaines murskattiin hankkeen käyttöön. Patterimäen tunnelista mursketta saatiin hyödynnettyä noin 50 000 tonnia ja varikolta noin 272 000 tonnia.



Materiaalien kierrätys huomioidaan monella tavalla. Muun muassa purettavia reuna-, nupu- ja päällystekiviä käytetään uudelleen. Kuva: Sami Perttilä

Pilaantuneet maat ja happamat sulfaattimaat

Pilaantuneiden maiden sekä sulfaattimaiden käsittelyyn liittyvä ympäristön pilaantumisen riski. Siksi on tärkeää, että jokainen työmaalla toimiva tietää, miten niiden kanssa toimitaan. Raide-Jokerin työmaalla valvontaa teki ympäristötekniikan valvoja.

Ennen rakentamisen alkamista tunnistettuihin riskikohteisiin tehtiin pilaantuneisuus- ja sulfaattimaatutkimuksia. Tutkimuksia ja näytteenottoa jatkettiin rakentamisen aikana. Lisäksi kaivutyön aikana kaivuumaista seurattiin aistinvaraisesti, ja jos viitteitä pilaantuneisuudesta tai happamuudesta havaittiin, otettiin tarkempia analyysejä.

Pilaantuneet maat kunnostettiin rakentamisen yhteydessä tai maa sijoitettiin hyötykäyttöön erillisen suunnitelman perusteella. Kaivettavat kynnysarvomaat pyrittiin sijoittamaan hyötykäyttöön Raide-Jokerin linjalle. Hankkeella hyödynnettiin pilaantuneita maita yli 3 000 tonnia. Hyödyntäminen tehtiin aina niin, että se ei aiheuttanut haittaa ympäristölle eikä terveydelle. Pilaantuneiden maiden vastaanottoaikojen vähyyden vuoksi massoja jouduttiin kuljettamaan verrattain kauan Helsingin ulkopuolelle.

Uusiomateriaalien hyödyntäminen

Uusiomateriaaleista Raide-Jokerissa hyödynnettiin erityisesti betonimursketta. Helsingin Roihupellossa purettiin vanha bussivarikkorakennus, jonka purkubetonia hyödynnettiin murskaamalla sitä paikan päällä. Tätä betonimursketta hyödynnettiin vieressä kulkevan Raide-Jokerin radan ratakerroksiin 6 500 tonnia. Hyödyntämällä purettu betoni säästyttiin valtavalla määrällä muualta hankittua materiaalia sekä sen kuljetuksen aiheuttamilta päästöiltä ja kustannuksilta. Myös muilla Raide-Jokerin rakentamisalueilla hyödynnettiin betonimursketta MARA-asetuksen mukaisesti. Esimerkiksi Espoossa Turunväylän ylittävän Impilähdensillan tulopenkereissä käytettiin 5 000–6 000 tonnia betonimursketta.

Raide-Jokerissa Vantaanjoen ylittävän uuden jalankulun ja pyöräilyn sillan työsillan puumateriaali käytettiin uudelleen uuden raitiotiesillan työsillassa. Lopuksi puumateriaalia jaettiin muun muassa Stadin ammattiopiston opiskelijoille, ja niistä rakennettiin hyönteishotelleja radan varteen.

Jätteiden kierrätys on taloudellisesti, mutta myös ympäristön kannalta äärimmäisen tärkeää. Raide-Jokerissa jätteiden lajitteluaste oli noin 94 %. Suurimmat jättejakeet olivat asfalttijäte sekä betoni ja metalli. Projektilla seurattiin jätemääriä kuukausittain laskutuksesta tai jäte vastaanottajan järjestelmän avulla. Jättemäärät raportoitiin vuosittain palveluntuottajien jäte raportteihin.

Työmaalla jätteiden lajittelun jälkeen jätteet menivät joko kierrätykseen tai loppusijoitukseen riippuen jättejakeesta sekä loppusijoituspaikasta. Suurin osa jätteistä päätyi takaisin kiertoon. Esimerkiksi ratatöissä betonitöiden muoteissa käytettiin eristeenä vaahtomuovia. Muotin purkamisen yhteydessä vaahtomuovi menee rikki ja pieniin osiin. Vaahtomuovi kerättiin erillisiin keräyspusseihin ja vaahtomuovitoimittaja haki kierrätyspusseja samalla kun toi uutta materiaalia työmaalle. Valmistaja käyttää kierrätyspusseihin kerätyn vaahtomuovin uudelleen uuden vaahtomuovieristeen valmistuksessa.

ILMASTOVAIKUTUKSET

Raide-Jokerin rakentamisen aiheuttama hiilijalanjälki laskettiin, ja rakentamisessa 92 % päästöistä muodostui materiaalien päästöistä ja 8 % rakennustyöstä, eli esimerkiksi työkoneiden polttoainekäytöstä. Rakennusmateriaaleissa betoni (sideaineena sementti) ja teräs muodostavat suurimmat päästöt niiden osuuden ollessa 88 % rakennusmateriaalien kokonaispäästöistä.

Raide-Jokerin merkittävin päästöjä vähentävä toimenpide oli massojen ja materiaalien tehokas kierrättäminen. Uusiomateriaaleja käytettiin aina kun se oli mahdollista (viittaus kpl 5.3). Neitseellisen betonin määrää saatiin vähennettyä käyttämällä purettuja betonirakenteita uudelleen betonimurskeena. Puretut nupu-, reuna- ja noppakivet säästettiin ja palautettiin paikoilleen kiviasennusvaiheessa. Työmaalla käytetty sähkö oli 100-prosenttisesti tuulivoimalla tuotettua uusiutuvaa sähköä.

Raide-Jokerissa pilotoitiin akkukäyttöistä aggregaattia, joka pienentää paitsi hiilidioksidipäästöjä, myös ilmanlaatuhaittoja verrattuna perinteiseen polttomootorilla käyvään aggregaattiin. Lisäksi meluhaitta lähiympäristöön on pienempi verrattuna perinteiseen. Pienemmän kokonsa takia akkukäyttöiset aggregaatit ovat helposti siirrettäviä. Akkukäyttöisiä aggregaatteja käytettiin radanrakentamisessa, koska töitä jouduttiin tekemään öisin lämpötilojen takia ja tämän avulla pystyttiin pienentämään

meluhaittaa naapurustoon.

Raide-Jokerin toteutuksessa yhteydessä varauduttiin ilmastonmuutokseen esimerkiksi tulvariskeuksien huomioimisella tulvariskialueilla, hulevesiviemäriverkoston kantokyvyn nostamisella, hulevesien viivyttämällä tulvariskin vähentämiseksi, paahdeniittyjen rakentamisella ja istuttamalla paljon uusia puita lisäämään varjostusta kaupunkiympäristössä.

Valmistuttuaan Raide-Jokeri on lähipäästötön, se kulkee tuulisähköllä ja vaunun lämmitys ja ilmastointi hoidetaan jarruenergian talteenottojärjestelmällä. Hankearvioinnissa (2019) Raide-Jokerin toteuttamisen yhteiskuntataloudellista kannattavuutta on verrattu nykyisen runkolinjan 550 liikenteen jatkamiseen ja kehittämiseen. Uusi pikaraitiotie lisää joukkoliikenteen houkuttelevuutta ja luotettavuutta, mikä vähentää oman auton käyttöpainetta. Pikaraitiotie tehostaa kaupungin tiivistymistä, mikä tukee kestävämmän kaupungin muodostumista pääkaupunkiseudulle.

VUOROVAIKUTUS JA VIESTINTÄ

Raide-Jokeri-projektissa panostettiin vuorovaikutukseen ja viestintään. Hankkeen laajuuden vuoksi sidosryhmiä oli paljon, ja niihin lukeutui koulujen, päiväkotien, palvelutalojen lisäksi esimerkiksi esteettömyysryhmiä, asiantuntijajärjestöjä, kaupunginosayhdistyksiä ja vaikutusalueen yrittäjiä. Linjan välittömässä läheisyydessä ja rakentamisen vaikutusalueella asuvien kymmeniätuhansia ihmisiä. Asukkaista tiedotettiin rakentamisen vaikutuksista ja töiden etenemisestä aktiivisesti. Asukastiedotteita jaettiin kesän 2022 loppuun mennessä 612 erilaista, yhteensä 159 055 jaettua tiedotetta. Aktiivista tiedotusta hankkeen vaiheista tehtiin verkossa hankkeen nettisivujen kautta sekä sosiaalisessa mediassa Facebookissa, Instagramissa ja Twitterissä.

Hanke sai paljon palautetta asukkailta, ja hankkeen arvojen mukaisesti kaikkiin asukaspalautteisiin vastattiin. Palautteiden kautta esiin tulleet puutteet korjattiin ja toimintatapoja pyrittiin kehittämään palautteiden seurauksena. Raide-Jokerin verkkosivuilla julkaistussa blogissa tuotiin esiin syvällisemmin hankkeen kannalta mielenkiintoisia yksittäisiä teemoja ja esimerkiksi ympäristövaikutusten huomioinnista kirjoitettiin useampia blogikirjoituksia. Asukastilaisuuksia järjestettiin laajasti kaupunginosittain. Viranomaisyhteistyötä tehtiin aktiivisesti hankkeen alusta alkaen, mikä palveli tiedonkulkua viranomaisten, kuten ELY-keskuksen suuntaan. Hankeviestinnän keskeisenä arvona oli avoimuus, joka toteutui koko hankkeen ajan.

Asukastiedotteita jaettiin kesän 2022 loppuun mennessä 612 erilaista, yhteensä 159 055 jaettua tiedotetta



LOPPUSANAT

Raide-Jokeri on pääkaupunkiseudun ensimmäinen pikaraitiotiehanke, mikä tarkoitti, että monia asioita tehtiin ensimmäistä kertaa. Hankkeen ympäristötavoitteiden mukainen toteutus onnistui pääosin hyvin, ja allianssimalli mahdollisti myös innovoinnin hankkeen aikana.

Onnistumisen avaimet olivat hyvät ja laaja yhteistyö sekä hankkeen sisällä että sidosryhmien kanssa, laaja asiantuntijaosaaminen hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa, hyvä yhteishenki sekä hankkeessa kehitetty ympäristökäsikirja. Ympäristökäsikirjaan koottiin kaikki ympäristöön liittyvä tieto ja hankkeen ohjeet ympäristönäkökulmien huomiointiin rakentamisessa.

Kaikki hankkeen työnjohtotason henkilöt perehdytettiin siihen, miten ympäristönäkökulmat tulee huomioida työmaalla. Näin ympäristön huomioiva rakentaminen oli osa jokaisen työtä.

Suureen ja pitkäkestoiseen hankkeeseen mahtui innovoinnin ja onnistumisten lisäksi haasteita. Hankkeella työskenteli tuhansia ihmisiä ja hankealueella oli paljon huomioitavia ympäristönäkökulmia. Tämä aiheutti joskus haasteita sisäiseen tiedonkulkuun.

Yksi merkittävä haaste oli Patterimäen alueen rakentamiseen liittyvät valitusprosessit. Monesta kohdin hankealuetta jouduttiin kaatamaan puita. Puiden

kaataminen ymmärrettävästi aiheutti mielipahaa. Osa kaadetuista puista saatiin säästettyä huolellisella suunnittelulla ja tilalle istutettiin myös runsaasti uusia puita monimuotoisuusnäkökulmat huomioiden.

Rakentaminen tiiviissä kaupunkiympäristössä ja hankkeen kiertotaloustavoitteet oli välillä haastava yhdistää. Välivarastointialueita oli vaikeaa saada riittävästi mahdollistamaan purettujen materiaalien ja kaivettujen massojen uudelleenkäyttö hankkeella. Aktiivisella yhteistyöllä kaupunkien kanssa saatiin muun muassa hyödynnettyä kesäaikaan lumen vastaanottoaikoja.

Hankkeen massiivisuudesta huolimatta haitalliset ympäristövaikutukset luontoon ja lähiympäristöön saatiin hallittua pääosin hyvin, ja lajistoseurantojen perusteella rakentaminen ei aiheuttanut pysyviä vaikutuksia esimerkiksi lajien esiintymiseen.

Raide-Jokerissa kehitettiin rakentamisalaa ympäristönäkökulmien huomioinnin osalta monella tapaa eteenpäin ja hankkeessa ei menty sieltä, missä aita on matalin. Tämä näkyi esimerkiksi seuraavissa asioissa:

- Opinnäytetyössä tutkittiin kohinahälyttimiä, joiden perusteella päädyttiin suosittelemaan urakoitsijoille kohinahälyttimiä peruutushälyttimiä melusaasteen vähentämiseksi
- Meluntorjuntaan otettiin käyttöön meluntorjuntamattoja
- Melua aiheuttavien työvaiheiden melutasot mitattiin ja raportoitiin

- Hankkeessa siirrettiin suuria puita uusiin paikkoihin kaatamisen sijaan
- Puidenkaatomäärien minimointiin käytettiin suunnittelun aikaa merkittävästi
- Työmaavesien laatuun vaikuttavia tekijöitä ja vaikutuksia lähiympäristöön tutkittiin
- Viherraitteen koeasetelmien perusteella valittiin lajistoa paahdeniittyihin
- Hankkeen aikana tehtiin useita luontoseurantoja, mm. paahdeniittytutkimus, joka jatkuu vielä usean vuoden ajan ja josta saadaan arvokasta tietoa tulevien kaupunkiraidehankkeiden niittylajiston valintaan.

Hankkeessa havaitut hyvät käytännöt ja opit on viety ja viedään jatkossakin muihin tuleviin raidehankkeisiin. Ensimmäisenä merkittävänä pääkaupunkiseudun ratikkahankkeena Raide-Jokeri on esimerkiksi luonut vahvan perustan ympäristövastuullisuustavoitteiden määrittelyyn ja toteuttamiseen tulevaisuuden hankkeissa. Uusien kaupunkiraidehankkeiden myötä tuetaan kestävästä liikkumisesta, joka on esteetöntä ja turvallista. Tervetuloa pikaraitiotie 15 kyytiin!

Pikaratikan koeajo-
päivä Viikissä

