

SUNNUNTAIKORTTELIT

38. MALMI, ALA-MALMI, MALMIN LENTOKENTTÄ

ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN SELOSTUS



Kuva: Voima Graphics Oy / Asemakaavoitus

Asemakaavan selostus

Päivätty 9.5.2023
Diaarinumero HEL 2021-003897
Hankenumero 4844_16
Asemakaavakartta nro 12858

Kaavaselostuksessa esitetään kaavaratkaisun keskeinen sisältö ja suunnittelun vaiheet. Selostusta täydennetään kaavaprosessin edetessä.

Asemakaavan muutos koskee:
Helsingin kaupungin
38. kaupunginosan (Malmi, Ala-Malmi, Malmin lentokenttä)
puisto-, lentokenttä-, lähivirkistys- ja katualueita
(muodostuvat uudet korttelit 38345–38364).

Kaavan nimi:
Sunnuntaikorttelit

Laatija:
Helsingin kaupungin asemakaavoituspalvelu

Vireilletulosta ilmoittaminen: 3.5.2022
Kaupunkiympäristölautakunta:
Nähtävilläolo (MRL 65 §):
Kaupunkiympäristölautakunta / Asemakaavoituspalvelu:
Hyväksyminen: kaupunginvaltuusto
Voimaantulo:

Yhteyshenkilöt kaavan valmistelussa

Helsingin kaupunkiympäristön toimiala

Asemakaavoitus:

Tuomo Näränen, arkkitehti

Kaavapiirtäminen:

Katja Raevuori, suunnitteluavustaja

Liikenne- ja katusuunnittelu:

Kari Tenkanen, liikenneinsinööri

Katariina Kasvinen, liikenneinsinööri

Kaupunkitila- ja maisemasuunnittelu:

Johanna Himberg, maisema-arkkitehti

Teknistaloudelliset asiat:

Kaarina Laakso, tiimipäällikkö

Matti Neuvonen, erityisasiantuntija

Olli Kontkanen, projektipäällikkö

Tomi Varjus, projektipäällikkö

Nimistönsuunnittelu:

Johanna Lehtonen, nimistönsuunnittelija

Hanna Ikonen, suunnittelija

Muut Helsingin kaupungin toimialat

Kasvatuksen ja koulutuksen toimiala:

Carola Harju, yksikön päällikkö

Kulttuurin ja vapaa-ajan toimiala:

Johanna Björkman, kulttuuriympäristöpäällikkö

Kaupunginkanslia:

Kimmo Kuisma, projektipäällikkö

Muut viranomaistahot

Helen Sähköverkko Oy:

Risto Seppänen, yleissuunnitteluasiantuntija

Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY:

Roosa Silaste, alueinsinööri

Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä (HSL):

Sakari Metsälampi, joukkoliikennesuunnittelija (raitioliikenne),

Miska Peura, joukkoliikennesuunnittelija (bussiliikenne)

Teija Visa, liikennesuunnittelija

Uudenmaan ELY-keskus:

Tuomas Autere, ylitarkastaja

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	6
Asemakaavan kuvaus	6
Tavoitteet	6
Mitoitus	7
Alueiden käyttötarkoitus ja korttelialueet	7
Liikenne	9
Palvelut	10
Esteettömyys	11
Luonnonympäristö ja maisema	11
Ekologinen kestävyys	13
Suojelukohteet	13
Yhdyskuntatekninen huolto	13
Maaperän rakennettavuus, pohjarakentaminen ja pilaantuneisuuden kunnostaminen	15
Ympäristöhäiriöt	16
Pelastusturvallisuus / Rakennetekniikka	18
Nimistö	18
Vaikutukset	19
Suunnittelun lähtökohdat	23
Suunnittelu- ja käsittelyvaiheet	25

Liitteet

1 Seurantalomake

2 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

3 Kuvat ja kartat

- Sijaintikartta
- Ilmakuva
- Asemakaavakarttaluonnos (A4-koossa)
- Havainnekuva
- Näkymäkuvat
- Ote Helsingin yleiskaavasta 2016
- Ote Malmin lentokentän alueen kaavarungosta
- Ote ajantasa-asemakaavasta
- Liikennemelukartat 13.4.2023
- Sunnuntaikorttelit, korttelien esirakentamisen yleissuunnitelma, geotekniikan suunnitelmaselostus ja liitteet, Sitowise oy, 30.9.2022
- Sunnuntaikortteleiden kunnallistekninen yleissuunnitelma, Suunnitelmaselostus, Sitowise Oy, 1.12. 2022
 - Sunnuntaikorttelit KTYS, Katujen yleistasaus, Sitowise Oy, 1.12.2022
 - Sunnuntaikorttelit KTYS, Vesihuoltoapiirustus_Sunnuntaikorttelit, Sitowise Oy, 1.12.2022
- Sunnuntaikorttelien KTYS, Geotekniikan suunnitelmaselostus, Sitowise Oy, 9.11.2022
 - Sunnuntaikorttelit KTYS, Pohjatutkimuskartta Sitowise Oy
 - Sunnuntaikorttelit KTYS, Pohjanvahvistuskartta, kadut, Sitowise Oy
- Lentoasemanpuiston yleissuunnittelu, Malminkentän alueen yleistasaus, Sitowise, 30.9.2022
- Lentoasemanpuiston yleissuunnittelu, Malminkentän alueen vesihuollon ja hulevesien yleissuunnitelma, suunnitelmaselostus, Sitowise Oy, 14.10.2022
- Lentoasemanpuisto, hulevesimallinnos, Sitowise Oy, 22.6.2022
- Malmin lentokentän kehitysalue, suositeltavat rakentamiskorkeudet ja rakennusten alapohjarakenteet, Sitowise Oy, 1.7.2022

Luettelo muusta kaavaa koskevasta materiaalista

- Vuorovaikutusraportti
 - Sunnuntaipalstojen suunnitteluperiaatteet, KYMP, 9.5.2023
 - Malmin lentokentän alueen kaavarunko (Kslk 29.11.2016)
 - Malmin palvelutilaverkkoselvitys. Granlund (15.11.2019)
-

Tekniset selvitykset

- Malmin lentoaseman kaavarungon alue, maaperän pilaantuneisuustutkimus ja sulfidikartoitus. Ramboll Finland Oy, 15.11.2019
 - Hienorakeisten maalajien kerrosjärjestys ja ominaisuudet Helsingin Malmin lentokentän kaava-alueella. GTK, 31.3.2017
 - Yhteenveto Malmin kentän vesi- ja huokosilmaseurannan tuloksista. Ramboll Finland Oy, 22.6.2022
 - Malminkenttä, Lentokentänpuisto, Vesihuollon, hulevesien hallinnan ja tasauksen yleissuunnitelma, Sitowise, 14.10.2022
-

Tiivistelmä

Asemakaavan muutos (kaavaratkaisu) koskee Sunnuntaikortteleiden aluetta, joka sijaitsee Ala-Malmilla, Malmin keskustan ja Malmin kentän välillä. Kaavaratkaisu mahdollistaa alueelle uutta asuinrakentamista ja palveluita sekä puistoalueita. Kaavaratkaisu on tehty, koska se toteuttaa kaupungin strategisia tavoitteita ja Malmin alueen kehittämistä.

Tavoitteena on uudella rakentamisella kehittää aluetta osaksi muuta ympäröivää kaupunkirakennetta sekä luoda laadukasta kaupunkiympäristöä.

Asemakaavassa ratkaistaan Viikin-Malmin pikaraitiotien linjaus Pikitehtaankadun ja Malmin kentän välillä sekä raitiotiepysäkin sijoittuminen. Tulevan raitiotiepysäkin ympärille ja läheisyyteen suunnitellaan Sunnuntaikortteleiden keskeiset julkiset ulkotilat ja liittyminen ympäröivään puistoverkostoon. Lisäksi pysäkin ympärille osoitetaan tilaa myös lähipalveluille.

Kaavaehdotuksessa kerrosalaa on yhteensä 78 200 k-m². Kerrosala lisääntyy nykyisistä asemakaavoista 78 200 k-m². Asuinkerrosalaa kaavaehdotuksessa on 76 365 k-m², liike- ja toimitilakerrosalaa 1 400 k-m² sekä kerrosalaa yleisiä rakennuksia varten 1 200 k-m². Asuintonttien keskimääräinen tehokkuusluku on $e=1,91$ vaihdellen välillä $e=0,4-2,46$. Asukasmäärän lisäys on noin 1 700 asukasta.

Kaavaratkaisun yhteydessä on laadittu liikennesuunnitelma (piir.nro 7433), jonka mukaan liikennesuunnitelma perustuu toimiviin julkisiin joukkoliikenneyhteyksiin ja sujuviin virkistysyhteyksiin. Asuinkerrostalojen asukaspysäköinti keskitetään alueen keskeisiin pysäköintitaloihin. Pientalojen pysäköinti sijoittuu omille tonteille.

Kaavaratkaisun toteuttaminen vaikuttaa erityisesti siten, että se edistää asuntotuotantoa, liikkumisen sujuvuutta ja kestäviä kulkumuotoja sekä luo eläviä, omaleimaisia ja turvallisia kaupunginosia.

Helsingin kaupunki omistaa pääosin alueen. Alueella sijaitsee muutamia kiinteistöjä, jotka ovat yksityisomistuksessa tai vuokrattu. Kaavaratkaisu on tehty kaupungin aloitteesta.

Asemakaavan kuvaus

Tavoitteet

Kaavaratkaisun tavoitteena on uudella rakentamisella kehittää aluetta osaksi muuta ympäröivää kaupunkirakennetta sekä luoda laadukasta kaupunkiympäristöä.

Kaavaratkaisu edesauttaa kaupungin strategisten tavoitteiden toteutumista siten, että se edistää asuntotuotantoa, liikkumisen sujuvuutta ja kestäviä kulkumuotoja sekä luo eläviä, omaleimaisia ja turvallisia kaupunginosia.

Mitoitus

Suunnittelualueen pinta-ala on noin 169 945 m² (17 ha). Alueen yhteenlaskettu kerrosala on 78 200 k-m², joka jakautuu seuraavasti:

Asuinkortteleiden kerrosalaa kaavaehdotuksessa on yhteensä 76 365 k-m². Kerrosalasta asuinkerrostalojen asuinkerrosalaa on 69 950 k-m² ja liiketilaa 900 k-m². Asuinpientalojen asuinkerrosalaa on 5 440 k-m². Erillispientalojen asuinkerrosalaa on 975 k-m², tonttitehokkuudella 0,4.

Asuinkerrosalan lisäys on 76 365 k-m². Asuintonttien keskimääräinen tehokkuusluku on $e=1,91$ vaihdellen välillä $e=0,4-2,46$.

LPA-1-korttelialueelle liiketilaksi osoitettu kerrosalaa 500 k-m².

Yleisten rakennusten korttelialueelle on osoitettu kerrosalaa 1 200 k-m².

Palstaviljelyalueen huoltorakennukselle on kaavaehdotuksessa osoitettu kerrosalaa 135 k-m².

Kaavaratkaisun myötä alueen kerrosala kasvaa nykyisestä 78 200 k-m²:llä.

Alueiden käyttötarkoitus ja korttelialueet

Alueen lähtökohdat ja nykytilanne

Alue on entisen Malmin lentokentän turvasektorialuetta, jota on pidetty lentotoiminnan myötä kasvillisuudeltaan matalana ja pääosin rakentamattomana. Aluetta halkoo reittejä, jotka ovat peruja lentokenttää edeltävistä katulinjauksista. Osa reiteistä toimii huoltoajoväylinä muutamille olemassa oleville vanhoille asuinkiinteistöille. Aluetta hallitsevat laajat maisemapellot ja -niityt sekä muita jäsentämättömiä viheralueita. Alueella sijaitsee Longinojan pääuoma sekä Longinojaan haarautuvia sivuojia, joista merkittävin on entisen lentokentän alueeseen liittyvä Lentokentänoja.

Sunnuntaipalstojen pientaloalueiden nykyiset asuintontit eivät kuulu kaava-alueeseen. Tonttien ja kaava-alueen raja-alueet tarkastellaan pientaloalueen luonne ja ominaispiirteet huomioiden. Sunnuntaipalstojen pientaloalueella sijaitsee pääosin vanha ajantasa-asemakaavatilanne, jonka muuttamiseen suunnitteluperiaatteet ovat toimiva keino. Samanaikaisesti laadittavat suunnittelupe-

riaatteet määrittelevät alueelle ohjaavia periaatteita, joiden mukaan alueen asemakaavoja voidaan muuttaa tarpeen mukaan. Periaatteet liittyvät esimerkiksi tonttien rakentamisen tehokkuuteen ja pysäköinnin järjestämiseen.

Asuinrakennusten korttelialue (AK)

Kaavaratkaisu mahdollistaa kerrostalorakentamista korttelialueelle. Alueelle tavoitellaan laadukasta arkkitehtuuria, jossa Pikitehtaankadun ympärille tavoitellaan erityistä ja yhtenäistä kaupunkikuvaa. Tavoitteena on muodostaa kerrostalopihoista yhteiskäyttöisiä vehreitä ja viihtyisiä, joihin saa sijoittaa rakennuksen sisältäen asukkaiden käyttöön vapaa-ajan tilaa ja talosaunan.

Pikitehtaankadun puoleisten rakennusten julkisivujen on oltava paikalla muurattua tiiltä. Muiden rakennusten osalta julkisivujen on oltava paikalla muurattua tiiltä, muurauksen päälle tehtyä rapausta tai puuverhottuja.

Pikitehtaankatuun ja aukioon asuinrakennuksissa on oltava harjakatto. Asuinrakennusten kerrosluvut vaihtelevat 4–7 välillä kaava-alueella, jossa korkeimmat kerrostalot kohdistuvat Pikitehtaankadun varrella. Asuinrakennusten ullakon tasolla saa käyttää kerrosalaa asemakaavan salliman osan mukaan. Tasakattoisissa rakennuksissa kattopintojen on pääosin oltava viherkattoa, terassia tai aurinkopaneelien/-keräimien käytössä.

Sunnuntaiaukion ja Pikitehtaankadun varrelle on osoitettu liiketilaa.

Asuinpientalojen korttelialue (AP)

Kaavaratkaisu mahdollistaa rivitalomaisia pientaloja korttelialueelle. Alueella tavoitellaan matalampaa rakentamista olemassa olevien Sunnuntaipalstojen pientaloalueiden lähetyvillä.

Asuinrakennusten julkisivujen on oltava puuverhottuja ja asuinrakennuksissa on oltava harjakatto. Asuinrakennusten ullakon tasolla saa käyttää kerrosalaa asemakaavan salliman osan mukaan. Asuinrakennuksilla on omat pihat ja terassi/parveke sekä mahdollisuuksien mukaan yhteinen oleskelupiha talousrakennuksineen.

Erillispientalojen korttelialue (AO)

Kaavaratkaisu mahdollistaa pientaloja korttelialueelle. Alueella noudatetaan Sunnuntaipalstojen suunnitteluperiaatteista ja rakennukset täydentävät olemassa olevaa pientaloaluetta.

Asuinrakennuksen tulee olla julkisivuiltaan puuverhottuja. Rakennuksissa on oltava harjakatto.

Palvelurakennusten korttelialue (P)

Kaavaratkaisu mahdollistaa päiväkodin rakentamisen korttelialueelle. Rakennuksen julkisivujen on oltava paikalla muurattua tiiltä tai puuverhottuja.

Autopaikkojen korttelialue (LPA ja LPA-1)

Kaavaratkaisu mahdollistaa pysäköintitaloja kaava-alueelle asuinrakennusten korttelialueiden asukaspysäköintiä varten. Pysäköintitalojen pysäköintitilat saa rakentaa asemakaavakarttaan merkityn kerrosalan lisäksi. Pysäköintitaloon on osoitettu liiketilaa rakennettavaksi 500 k-m². Rakennuksen julkisivujen on oltava paikalla muurattua tiiltä tai puuverhottuja.

Puisto (VP, VL, VL-1)

Kaavaratkaisu mahdollistaa kaava-alueelle puistoalueita ja lähivirkistysalueita sekä lähivirkistysalueita, joissa on ekologisia yhteyksiä.

Puistoalueet (VP) sijoittuvat pääosin Longinojan pääuoman ja Sunnuntainiitynojan ympärille sekä Pikitehtaankortteleiden ja Longinojan väliselle alueelle. Puistoalueelle sijoittuu palstaviljelyalue, leikkipaikka, pallokenttä sekä hulevesien hallintaan ja tulvasuojeluun liittyviä toimintoja. Puistoalueet tulee säilyttää maisemaltaan avoimena. Osa alueen niityistä tulee hoitaa siten, että ne soveltuvat hyönteisten elinympäristöksi.

Pakkaspuisto ja Tuiskupuisto toimivat Sunnuntaipalstojen pientaloalueen ja Sunnuntaikorttelin asuinalueiden välisenä lähivirkistysalueena (VL), jossa puustoa ja muuta kasvillisuutta voidaan säilyttää mahdollisuuksien mukaan.

Longinojan varsi on osoitettu lähivirkistysalueeksi, jossa sijaitsee ekologisia yhteyksiä (VL-1). Alueella kulkee liito-oravaverkoston mukainen reittiyhteys ja Longinojan vesistöön liittyviä eläimistöön ja kasvillisuuteen liittyviä luontoarvoja.

Palstaviljelyalue (RP)

Kaavaratkaisu mahdollistaa palstaviljelyalueen kaava-alueelle. Viljelypalsta-alueelle mahdollistetaan toimintaa tukeva huoltorakennus (135 k-m²) ja puiston puolelle pysäköintipaikkoja.

Liikenne

Lähtökohdat

Aluetta halkoo reittejä, jotka ovat peruja lentokenttää edeltävistä katulinjauksista. Osa reiteistä toimii huoltoajoväylinä muutamille

olemassa oleville vanhoille asuinkiinteistöille. Näitä huoltoajoväyliä käytetään yleisesti myös jalankulun ja pyöräilyn virkistysyhteyksinä. Virkistysyhteydet liittyvät Malmin kenttää kiertävään reittiin, Sunnuntaipalstojen pientaloalueiden katualueisiin ja Ormuspellon pienteollisuusalueen katualueisiin sekä Longinojan pääuoman varren reitteihin.

Lähimmät julkiset liikenneyhteydet kulkevat Tullivuorentien ja Malminkaaren kaduilla, jossa sijaitsee bussilinjoja muun muassa Malmin keskustan suuntaan.

Lähimmät autoliikenteen katualueet sijaitsevat Sunnuntaipalstojen pientaloalueilla ja Ormuspellon pienteollisuusalueella.

Alueen halki on suunniteltu Viikin-Malmin pikaraitiotien linjaus.

Kaavaratkaisu

Kaavaratkaisu mahdollistaa sujuvia jalankulun ja pyöräilyn yhteyksiä kohti Malmin kenttää ja Malmin keskustaa sekä Sunnuntaipalstojen pientaloaluiden välille. Pikitehtaankadulle sijoitetaan yksisuuntaiset pyörätiet. Kaavaratkaisu mahdollistaa Viikin-Malmin pikaraitiotien linjauksen toteuttamisen Pikitehtaankadun ja Malmin kentän välillä sekä raitiotiepysäkin sijoittuminen alueen keskelle. Raitiotiepysäkin läheisyyteen varataan tilaa myös bussipysäkeille ja pyöräpysäköinnille.

Kaavaratkaisua varten on laadittu liikennesuunnitelma, jossa esitetään liikenne- ja pysäköintijärjestelyt.

Asuinkerrostalokortteleiden asukaspysäköinti tulee sijoittaa pysäköintitaloon. Kortteleiden ajoneuvojen vieraspysäköinti sijoitetaan kaduille. Asuinpienalojen ja yleisten rakennusten kortteleiden pysäköinti tulee sijoittaa omalla tontilla sijaitsevalle pysäköintipaikalle. Erillispientalojen kortteleiden pysäköinti tulee sijoittaa omalla tontilla. Kortteleiden mitoitusohjeet löytyvät kaavamääräyksenä.

Ajoneuvojen asiakaspysäköinnin mitoitusohje on 1 ap/100k-m² tai vähintään 1 ap/myymälä.

Viljelypalstojen läheisyyteen on osoitettu lyhytaikaisia pysäköintipaikkoja 8 kpl.

Pyöräpaikkojen määrien mitoitus ohjeet löytyvät kaavamääräyksenä.

Palvelut

Lähtökohdat

Kaava-alueella ei sijaitse palveluita. Lähimmät julkiset palvelut

Malmilla sijaitsevat Tullivuorentiellä (Päiväkoti Poutapilvi), Saniaskujalla (Päiväkoti Saniainen) ja Vilppulantiellä/Ampujantiellä (Päiväkodit Vilppula, Suvi ja Longinoja). Lähin koulu (Hietakummun ala-aste ja Malmin peruskoulu). Merkittävimmät kaupalliset palvelut sijaitsevat Malmin keskustassa. Kaava-alueella sijaitsee epävirallinen pelikenttä.

Kaavaratkaisu

Kaavaratkaisu mahdollistaa uusia julkisia ja kaupallisia palveluita kaava-alueelle. Alueelle on osoitettu yksi yleisten rakennusten korttelialue, johon voidaan sijoittaa päiväkotia.

Liiketilaa on osoitettu Sunnuntaiaukion ympärille sekä läheisten asuinkerrostalojen ja pysäköintitalon maantasokerrokseen.

Kaavaratkaisu mahdollistaa viljelypalsta-alueen sekä pallokentän ja leikkipaikan sijoittamisen puistoalueelle.

Esteettömyys

Asemakaava-alue on esteettömyyden kannalta normaalia aluetta.

Luonnonympäristö ja maisema

Lähtökohdat

Alueella sijaitsee muutamia yksityisiä tai vuokrattuja pihapiirejä sekä paljon viheralueita, joita hoidetaan luonnonhoitosuunnitelmien mukaisesti.

Yleisesti, alueella sijaitsee tavanomaisesti tai suojavyöhykkeenä hoidettavia metsä-, niitty- ja peltoalueita.

Helsingin kaupungin luonnontietojärjestelmän mukaan alueella ei sijaitse rauhoitettuja, uhanalaisia tai arvokkaita luontokohteita.

Liito-oravaverkoston (2022) mukaan Longinojan varrella sijaitsee liito-oravan yhteystarve. Niittyverkoston (2021) mukaan alueella on arvokohteita, muita niittyjä ja niittyverkoston tukialueita. Metsä- ja puustoisien verkoston (2019) mukaan metsäisimmät alueet keskittyvät alueen eteläpuolelle.

Alueelle on laadittu viime vuosina luontoselvityksiä.

Vuonna 2022 laaditun Malminkentän ja sitä ympäröivien alueiden pesimälinnustoselvityksen mukaan havaittiin yksi erittäin uhanalainen laji (varpunen), yksi vaarantunut laji (pensastasku), neljä silmällä pidettävää lajia (kiuru, västäräkki, pensaskerttu, harakka). Koko Malmin kentän ja sitä ympäröivien alueiden lintujen määrä oli kasvanut, joka johtunee monien lyhyen matkan muuttajien tai Suomessa talvehtivien lajien yleisestä runsastumisesta.

Malmin lentokentän kasvillisuus selvityksen (2020) mukaan kokonaisuutena alueen luonnontila on täysin muuttunut tai heikentynyt ja kokonaisuutena edustavuus ei ole merkittävä. Longinojan varressa sijaitsee silmälläpidettäviä kasvilajeja (Vankkasara ja Ojatädyke). Metsäisimmät alueet ovat osittain lehtomaisia ja valtapuina ovat muun muassa haapa, koivu ja kuusi. Alueella on myös merkkejä entisistä pihapiireistä ja viljelyksistä metsätyypiltään poikkeavien kasvilajien osalta. Alueella sijaitsee myös muutamia kookkaita puuyksilöitä. Alueella on myös vieraslajiesiintymiä.

Longinojan sivu-uomien luontoselvityksen mukaan (2021) ja Longinojan pääuoman ja sivu-uomien kalasto- ja pohjaeläinselvityksen (2021) mukaan alueelta ei esiinny uhanalaisia kalalajeja tai vieraslajeja. Suunnittelualueella Longinojassa tai sen sivupuroissa ei esiintynyt taimenen lisääntymiselle tai poikasalueiksi soveltuvia virtapaikkoja. Selvitysalueen pohjaeläimistöissä ei havaittu direktiivilajeja eikä uhanalaisia lajeja. Kovien pohjien puuttuessa Longinojan pääuomassa ei esiinny tyyppillistä koskipaikkojen pohjaeläimistöä.

Vuonna 2016 alueella on havaittu huomionarvoisia perhoslajeja, Lehtotikkukoi, joka on silloisen luokituksen mukaan silmälläpidettävä laji.

Kaava-alueen länsi- ja pohjoispuolella sijaitsee maisemapeltoja ja niittyjä, jotka ovat maisematiloiltaan avoimia. Muilta osin kaava-alue on metsäisempää ja maisemaltaan suljetumpi.

Kaavaratkaisu

Kaavaratkaisu huomioi alueen luontoarvot ja mahdollistaa alueen luonnonympäristön kehittämisen parempaan suuntaan.

Longinojan pääuoma säilyy nykyisellään ja siihen liittyviä luontoarvoja pystytään säilyttämään ja kehittämään. Kaavaratkaisu mahdollistaa taimenelle sopivien olosuhteiden säilyttämisen ja rakentamisen. Kaavassa mahdollistetaan liito-oravan kulkuyhteys Longinojan varren suuntaisesti sekä silmälläpidettävät kasvilajit voidaan säilyttää ja kaavassa lähivirkistysalueeksi merkityille alueille sijoittuvat puustoiset alueet pyritään säilyttämään jatkosuunnittelussa. Alueelle on osoitettu runsaasti puistoalueita ja yhdessä asuinkortteleiden pihojen kanssa, luovat esimerkiksi elinympäristöjä pesimälinnuille.

Lentokentän oja siirretään pohjoiseen nykyisestä sijainnista ja ojan nimeksi tulee Sunnuntainiitynoja. Uudelle sijainnille voidaan toteuttaa nykyistä parempi luonnonympäristö. Kaavassa on määrättyä, jossa nykyisen niittyverkoston arvoja voidaan säilyttää ja kehittää paremmiksi.

Longinojan varrelle muodostetaan maisemaa rajaava puustoisempi yhteys. Sunnuntainiitynojan varrelle sekä alueen itäosiin muodostetaan avoimempaa maisematilaa. Rakentuvat korttelialueet muodostavat alueelle monipuolista kaupunkitilaa.

Ekologinen kestävyys

Alue sijaitsee pikaratikkayhteyden toteutuessa hyvien jalankulku-yhteyksien, pyöräliikenteen ja joukkoliikenteen varrella ja mahdollistaa kestäviin liikkumistapoihin pohjautuvan asuin-, palvelu- ja liiketilarakentamisen. Kaavassa on annettu määräyksiä viherker-toimesta, viherkatoista, hulevesien käsittelystä ja aurinkoenergian tuottamisesta.

Suojelukohteet

Suunnittelualue sijoittuu valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön viereen. (RKY 2009-kohdeluettelo, Malmin lentoasema). Kaava-alueella ei sijaitse suojelukohteita. Longinoja pääuoma luonne pyritään säilyttämään nykyisellään.

Yhdyskuntatekninen huolto

Lähtökohdat

Alueella ei nykyisin juurikaan ole rakennettua säilyvää kunnallisteknistä verkostoa. Alueen pohjoispuolelta Auertieltä Tuulitielle laskeva kokoojaviemäri tulee siirtää suunniteltavalle uudelle katuverkolle osaksi muuta alueen rakentamisen edellyttämää uutta kunnallistekniikan verkostoa.

Alueen länsireunassa sijaitsee säilyvä Longinojan pääuoma, johon kaava-alueen halki itä-länsisuuntaisesti kulkeva nykyinen Lentokentänojan uoma laskee. Kaavaratkaisu edellyttää Lentokentänojan uoman siirtoa suunnitellun Pikitehtaan kadun reitiltä.

Kaavaratkaisu

Kaava-alueen uuden maankäytön edellyttämää katujen, kunnallistekniikan ja hulevesien hallintajärjestelmän suunnittelua on asemakaavaa varten tehty ja tarkemmin kuvattu erillisessä työssä (Sunnuntaikorttelien kunnallistekninen yleissuunnitelma, Sitowise 1.12.2022). Kunnallistekniikan, yleistasauksen ja vesienhallin suunnittelun lähtökohdat perustuvat aiemmin laadittuun laajaan kokonaissuunnitelmaan (Malminkenttä, Lentoasemanpuisto. Vesi-huollon, hulevesien hallinnan ja tasauksen yleissuunnitelmaselostus Sitowise, 14.10.2022).

Kaava-alueen yleistasaus ja kuivatus on suunniteltu siten, että Pikitehtaankatu muodostaa alueelle vedenjakajan. Alueen tasaisuudesta johtuen tasauksen suunnittelussa on jouduttu käyttämään

minimikaltevuutta 0,7 % ja kaduilla soveltamaan pyykkilautaperiaatetta. Kaavassa kaduille on osoitettu suunnitellun yleistasauksen mukaiset likimääräiset korkeusasemat, jotta varmistetaan katujen toimiminen alueella tulvareitteinä. Alueen viemäröinti on suunniteltu viettoviemäröintinä siten, että kokoojaviemäreitä sijoituu korttelialueiden pohjois- ja eteläpuolisten puistoraittien alle. Alueen jätevedet johdetaan kahta eri reittiä Tullivuorentien olemassa olevaan viemäriin. Hulevedet johdetaan Pikitehtaankadun pohjoispuolella uuden Sunnuntainiitynojan uomaan ja eteläpuolella huleveden pääviemäriin kautta viivytysaltaaseen ja edelleen Longinojaan. Aamuaurinkokadun pohjoispään jatkeena olevalle tontille on osoitettu puistoalueelle johtava tulvareitti ja 6 metrin johtokuja suunnitellulle vesihuoltoverkolle.

Koko Malmin kentän alueen hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on ehkäistä Longinojaan purettavien hulevesien määrän merkittävä kasvu ja laadun merkittävä heikkeneminen nykytilanteeseen verrattuna, minkä johdosta suunniteltuun Sunnuntainiitynojaan liittyy laajoja tulvatasanteita, missä myös kiintoaines ja muut epäpuhtaudet voivat erottua ennen veden valumista Longinojan pääuomaan. Kaavaehdotuksessa on esitetty puistoalueille ohjeelliset hulevesien hallintaan varatut alueet. Kaavaehdotuksen kanssa samaan aikaan on jo käynnissä Lentokentän siirron yleissuunnittelu, minkä yhteydessä mahdollisesti esille nousevia asioita voidaan ottaa huomioon tarkistetussa kaavaehdotuksessa. Puistoalueille sijoittuvien alueellisen hulevesien hallintajärjestelmän tarkempi suunnittelu jatkuu joka tapauksessa osana asemakaavoituksen jälkeistä puistosuunnittelua.

Kaavaehdotuksessa on myös toteutettu Malmin kentän alueelle suunnitellun hajautetun hulevesien hallinnan periaatetta edellyttämällä tonteilta hulevesien käsittelyä ja viivytystä. Määräyksellä pyritään korttelialueilta purkautuvien hulevesien laadun parantamiseen sekä lyhytkestoisten rankkasateiden aiheuttaman paikallisen tulvariskin vähentämiseen. Lisäksi Sunnuntaikujan yhteyteen on katualueelle osoitettu istutettavia alueen osia, jotka ovat jatkossa tavoitteena suunnitella osaksi hulevesien pintavalunta- ja tulvareittejä samalla hulevesien epäpuhtauksia pidättäen.

Kaavaratkaisussa on kunnallisteknisen yleissuunnitelmaan perustuen osoitettu Pakkaspuistoon, Longinojanpuistoon ja pysäköintipaikkojen korttelialueille sijainniltaan ohjeelliset rakennusalat alueen edellyttämiä sähköverkon muuntamoita varten. Lisäksi kaikkia korttelialueita koskee yleinen määräys, jolla mahdollistetaan alueellisen muuntamo- ja teletilan sijoittuminen tarvittaessa korttelialueille.

Maaperän rakennettavuus, pohjarakentaminen ja pilaantuneisuuden kunnostaminen

Lähtökohdat

Maanpinnan korkotaso vaihtelee noin välillä +13,7...+14,6 m. Alueen maaperä on pehmeää savikkoa, jota peittää ohut humuskerros. Savi on paksuimmillaan alueen keskellä, jossa sitä on noin 15 m. Alueen pohjoispuolella saven paksuus on noin 5 m. Pohjaveden pinta on lähellä maanpinnan tasoa ja paineellista. Alueen kaikissa havaintoputkissa on todettu pohjavettä maanpinnan yläpuolella.

Maaperän pilaantuneisuus

Alueelta ei ole tiedossa maaperää pilaavaa toimintaa. Maaperän pilaantuneisuutta on tutkittu kaava-alueen keskiosassa Malmin kaavarungon pilaantuneisuustutkimusten yhteydessä vuonna 2016. Tutkimuksissa todettiin alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus lyijyä ja sinkkiä yhdessä tutkimuspisteessä sekä alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus vanadiinia yhdessä tutkimuspisteessä. Kyseisissä tutkimuspisteissä todettiin lisäksi kynnysarvon ylittävät pitoisuudet muita alkuaineita. Kaikissa alueelle tehdyissä tutkimuspisteissä todettiin kynnysarvon ylittävä pitoisuus arseenia. (Ramboll Finland Oy, 2016)

Kaava-alueen poikki virtaavassa Longinojassa sekä sen sivu-uomissa seurataan vedenlaatua säännöllisesti. Longinojan vedenlaatu on pääsääntöisesti hyvä. Sateella lisääntynyt kiintoaineen määrä voi samentaa Longinojan vettä huomattavasti. Suurimassa sivu-uomassa, Malmin lentokentältä kaava-alueen poikki Longinojaan laskevassa Lentokentänojoissa vesi on hieman hapanta ja kiintoaine- ja nikkelpitoisuus ovat korkeampia kuin muualla Longinojan valuma-alueella. Longinojassa ja sen sivu-uomissa haitta-aineiden pitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä. (Ramboll, 2021)

Kaavaratkaisu

Maaperän rakennettavuus ja pohjarakentaminen

Asemakaavan laatimista varten on tehty uusia pohjatutkimuksia kesällä 2022. Tutkimustulokset on otettu huomioon alueen esirakentamisen suunnittelussa ja kokonaisuudessaan pohjatutkimustieto on arvioitu suunnitteluvaiheen tarpeisiin riittäväksi.

Katujen ja yleisten alueiden pohjanvahvistuksia on suunniteltu osana Sunnuntaikorttelien kunnallisteknistä yleissuunnittelua. Suunnitteluratkaisut on esitetty raportissa "Sunnuntaikorttelien Kunnallistekninen yleissuunnitelma, Geotekniikan suunnitelmaselostus, Sitowise Oy, 9.11.2022".

Alueelle on kunnallisteknisen suunnittelun yhteydessä määritelty yleistasaus, jonka pohjalta on suunniteltu rakentamisen edellyttämiä pohjanvahvistusmenetelmiä ja määriä. Sunnuntaikorttelien alueella merkittävin täyttö tulee uuden Pikitehtaankadun linjalle ja suurin leikkaus uuden Sunnuntainiityn ojan kohdalle.

Kadut on alustavasti suunniteltu perustettaviksi pääosin stabiloinnille. Longinojan ylittävä siltä on suunniteltu perustettavaksi paaluille. Sillan lähellä Pikitehtaankatu on molemmin puolin suunniteltu perustettavaksi koko leveydeltään paalulaatalle. Muutoin paalulaattaa edellyttää Pikitehtaan kadun osuus, jolle on suunniteltu Viima-raitiotie. Kunnallistekniikan putkijohdot perustetaan stabiloinnille, kun niiden päälle tulevan täyttökuormaa ei voida kompensoida kevennyksillä. Osa putkista joudutaan perustamaan paalulaatalle.

Alueelle tulevat rakennukset ja muut painumaherkät rakenteet tulee perustaa paaluille. Uusien rakentamattomien korttelien pihat ja liikennöitävät alueet on yleissuunnitelmassa esitetty stabiloitaviksi. Lopulliset perustamistavat määritetään jatkosuunnittelussa riittävän pohjatutkimustiedon perusteella.

Kortteleita koskevat asemakaavavaiheen suunnitteluratkaisut on kokonaisuudessaan esitetty raportissa ”Sunnuntaikorttelit, korttelien esirakentamisen yleissuunnitelma, Geotekniikan suunnitelmaselostus, Sitowise Oy, 30.9.2022 ”.

Pohjanvahvistukset, yleistasaus sekä kaivut ja täytöt tarkentuvat alueen jatkosuunnittelussa tarkentuvan pohjatutkimustiedon perusteella.

Paineellinen pohjavesi tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa. On syytä kiinnittää huomiota myös mahdollisiin happamiin sulfaattisaviin ja niidenvaikutuksiin stabilointeihin ja paaluihin ympäristövaikutusten ohella.

Asemakaavassa on annettu seuraavat rakennettavuutta koskevat määräykset:

”Orsi- ja pohjavedenpintaa ei saa alentaa työnaikaisesti eikä pysyvästi.”

”Alueella ei suositella kellarirakentamista”

Ympäristöhäiriöt

Lähtökohdat

Alueella ei nykytilassaan ole tiedossa merkittäviä ympäristöhäiriöitä. Kaavan lähtökohtana on lentotoiminnan häiriöiden poistuminen.

Kaavaratkaisu

Asemakaavan ja muun Malmin kentän muutosten myötä olosuhteet muuttuvat muun muassa ajoneuvo- ja raideliikenteen osalta.

Suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön kohdistuvaa liikennemelua on tarkasteltu CadnaA-melulaskentaohjelmalla laaditun melumallin avulla, jolla mitoittavan ennusteliikenteen vaikutuksia on mahdollista arvioida suunniteltuun maankäyttöön. Meluselvityksessä käytetyt ennusteliikennemäärät ei kuvaa mitään yksittäistä ennustevuotta, mutta ennusteliikennemäärien pohjana on liikenne-ennustemallilla tehty vuoden 2050 ennustetilanne. Eri ennustetilanteista ja -vuosista Helsingin kaupungin puolelta on laadittu asiantuntija-arvio ns. pahimmasta tilanteesta, johon melun-
torjuntatarpeen kannalta on selvityksessä ollut syytä varautua. Mallilaskennan mitoittavat liikenteelliset lähtökohdat sekä tulokset ovat esitettyinä kaavaselostuksen liitteenä olevassa liikennemelukartassa (13.04.2023). Vastaavia liikennemääriä on käytetty myös ilmanlaatua arvioitaessa. Melun kannalta asemakaavan mahdollistamat suurimmat meluvaikutukset kohdistuvat Pikitehtaankadulle.

Melumallin perusteella kaava-alueelle suunnitelluille uusille asuin-kortteleille on mahdollista osoittaa leikki- ja oleskeluun tarkoitettut alueet, joilla alitetaan VNp 993/1992 mukaiset melutason ohje-
arvot ulkona. Kaava-alueen lähiympäristöön entiselle lentokenttä-
alueelle tulee lisäksi sijoittumaan laajoja leikkiin ja oleskeluun so-
veltuvia alueita. Kaavassa on annettu tavanomainen määräys leikkiin ja oleskeluun tarkoitettujen piha-alueiden sekä oleskelu-
parvekkeiden sijoittamisesta ja tarvittaessa suojaamisesta me-
lulta.

Kaavassa annetuilla äänitasoerovaatimuksilla varmistetaan suun-
niteltujen rakennusten osalta VNp 993/1992 mukaisten melutason
ohjearvojen alittuminen sisällä. Vaatimukset on annettu aina me-
luisimman kerroksen (käytännössä katutasokerroksen) perus-
teella. Rakennusten julkisivuille ei kohdistu kaupunkiympäristössä
poikkeuksellisen suuria melutasoja. Suurimmillaan mitoittavat päi-
väajan keskiäänitasot ovat melulaskennan mukaan 66–67 dB.
Melulaskennan perusteella Pikitehtaankadulle avautuvilla julkisi-
vuilla riittäisi 31–32 dB äänitasoerovaatimus, mutta kaavassa va-
raudutaan 33 dB äänitasoerovaatimuksella. Äänitasoerovaatimuk-
sella kompensoidaan ennusteliikennemäärien epävarmuuksia
sekä tieliikennemelun laskentamallin laskentateknisiä rajoituksia
ja epävarmuuksia (mm. risteyskiihdytyksiä ja -jarrutuksia). Lisäksi
julkisivujen ääneneristävyys mitoituksessa on erillistarkaste-
lussa otettu huomioon myös suunnitellun tulevan raitiotien vaihtei-
den mahdollinen impulssimelu eli vaihdekolina siten, että sisällä ei
ylittyisi myöskään enimmäisäänitaso L_{Amax} 45 dB.

Kaavassa on osoitettu tulevasta raitiotieliikenteestä lähiympäristöön aiheutuvan mahdollisen runkomelun tai tärinän torjuntavastuu raitiotien suunnitteluun ja toteutukseen. Rakennuksiin kohdistuvan liikenneperäisen runkomelun ja tärinän osalta voidaan soveltaa mm. VTT:n esittämiä suosituksia ja ympäristöministeriön ohjetta rakennuksen ääniympäristöstä. Näiden perusteella raitiotien jatkosuunnittelua koskien asuinrakennusten osalta runkomelun tavoitetasona voidaan pitää arvoa L_{pm} 35 dB ja tärinän osalta tavoitetasona arvoa $v_{w,95}$ 0,3 mm/s.

Ennustettujen liikennemäärien, HSY:n ilmanlaadun asiantuntija-aineiston ja aluerakentamiskohteen melko pitkän toteuttamisajan perusteella kaavamuutosalueelle ei arvioida kohdistuvan merkittävää riskiä siitä, että ilmanlaadun raja- tai ohjearvotasot ylittyisivät katualueiden ulkopuolella.

Pelastusturvallisuus / Rakennetekniikka

Lähtökohdat

Pelastusteiden ja paikkojen mitoituksessa noudatetaan pelastuslaitoksen ohjeistusta. Rakennusten varatiet ja pelastustiejärjestelyt suunnitellaan ottaen huomioon pelastuslaitoksen määräykset sekä pelastamista koskevat ohjeet.

Kaavaratkaisu

Kaavassa on määräys, jossa AK-korttelialueella pelastustiejärjestelyt tulee suunnitella siten, että palokunnan toimenpiteet eivät edellytä pelastusauton käyttöä puistoalueella.

Lisäksi kortteleiden pelastustiejärjestelyt tulee suunnitella kokonaisuutena. Katualueelta tonteille johtavat ajoreitit tulee yhteensovittaa ja suunnitella huomioiden alueen katusuunnitelma.

Nimistö

Nimistötoimikunta päätti kokouksessaan 7.12.2022 esittää alueelle seuraavia uusia kaavanimiä: Aamuauringonkatu – Morgonsolsgatan, Aamuauringonkuja – Morgonsolsgränden, Auerpolku – Solröksstigen, Pakkaspuisto – Köldparken, Sunnuntaiaukio – Söndagsplatsen, Sunnuntaikatu – Söndagsgatan, Sunnuntaikuja – Söndagsgränden, Sunnuntainiitty – Söndagsängen, Sunnuntainiityn viljelypalstat – Söndagsängens odlingslotter, Sunnuntainiitynoja – Söndagsängsbäcken, Sunnuntaipalstojenpolku – Söndagsparcellsstigen, Talventörröttäjänpolku – Vinterståndarstigen, Tuiskupolku – Drivsnöstigen, Tuiskupuisto – Drivsnöparken, Valokatu – Ljusgatan, Valonsäde – Ljusstrålen, Vasaranvarsi – Hammarskaftet, Vastavalonkatu – Motljusgatan, Vastavalonkuja – Motljusgränden ja Vastavalonpolku – Motljusstigen. Esitetyt nimet liittyvät osaksi alueen nykyiseen nimistöön, jonka aihepiirinä on

sääilmiöt. Uutena avauksena nimistössä ovat valoilmiöt sekä alueesta 1910-luvulta asti käytettyyn nimitykseen Sunnuntaipalstat – Söndagsparcellerna liittyvä teema.

Näiden lisäksi esitettiin uuden asemakaavan alueella otettavaksi käyttöön seuraavat olemassa olevat tai viereisiltä alueilta jatkuvat kaava- ja luontonimet: Auertie – Solröksvägen, Elovalkeantie – Kornblixtvägen, Longinoja – Stichelbackabäcken, Longinojanpuisto – Stichelbackaparken, Pikitehtaankatu – Beckfabriksgatan, Pyrytie – Yrsnövägen, Sadetie – Regnvägen, Tuiskutie – Drivsnövägen ja Tuulitie – Vindvägen.

Nimistötoimikunta esitti lisäksi alueella keskeisesti sijaitsevaksi suunnitellun joukkoliikennepysäkin nimeksi Sunnuntaipalstat – Söndagsparcellerna.

Vaikutukset

Yhteenveto laadituista selvityksistä

Suunnittelualueetta koskevia suunnitelmia:

- Malmin lentokentän ja sitä ympäröivien alueiden pesimälinnustonselvitys 2015, Ympäristötutkimus Yrjölä Oy, 2015
 - Malmin lentokenttäalue – rakennettavuusselvitys, alustava esirakennussuunnitelma, Helsingin kaupunki, Teknistoloudellinen suunnittelu, 2015
 - Helsingin Malmin lentokentän alueen huomionarvoisten perhoslajien selvityksiä vuonna 2016. Faunatica Oy, 2016
 - Sunnuntaipalstojen ja Nallenmäen rakennusinventointi, KSV, 2016
 - Malmin lentokentän alueen kaavarunko (Kslk 29.11.2016)
 - Helsingin Malmin lentokentän alueen huomionarvoisten perhoslajien esiintymisselvityksiä vuonna 2017. Faunatica Oy, 2017
 - Malmin lentokenttä alue - esirakentamissuunnittelu, Helsingin kaupunki, Teknistoloudellinen suunnittelu, 2017
 - Longinojan valuma-alue selvitys ja vesienhallinnan suunnitelma, Sitowise Oy, 2018
 - Malmin palvelutilaverkkoselvitys. Granlund (15.11.2019)
 - Malmin kaavarunkoalueen vesihuollon, hulevesien ja tasauksen yleissuunnitelmien päivitys, SitoWise Oy, 2019
 - Malmin lentokenttäalueen väliaikaiskäytön yleissuunnitelma, Helsingin kaupunki, 2019
 - Malmin lentoaseman kaavarungon alueen Maaperän pilaantuneisuustutkimus ja sulfidimaakartoitus, Ramboll, 2019
-

- Metsä- ja puustoinen verkosto – Opas verkoston huomioimiseksi Helsingin kaupunkisuunnittelussa. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2019:5
- Helsingin metsä- ja puustoinen verkoston alueelliset yhteydet 2019. Kaupunkiympäristön aineistoja 2020:4
- Helsingin liito-oravaverkosto 2019. Menetelmäkuvaus ja suunnitteluohjeita. Kaupunkiympäristön aineistoja 2020:2
- Malmin lentokentän ja lähialueiden kasvillisuus selvitys. Enviro Oy 30.11.2020
- Malmin lentokenttäalueen katu ympäristön designmanuaali, Sitowise, 2020
- Perinnekehoista kaupunkiniittyihin. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2021:22
- Malmin ja Pukinmäen yleisten alueiden suunnitelma 2021–2030, Kaupunkiympäristön julkaisuja 2021:19
- Helsingin Longinojan sivu-uomien luontoselvitys 2021. Ympäristötutkimus Yrjölä Oy, 2021
- Longinojan pääuoman ja sivu-uomien kalasto- ja pohjaeläin selvitys kaavoitettavilla alueilla syksyllä 2021, Kala- ja vesitutkimus Oy, 2021
- Sunnuntaipalstojen suunnitteluperiaatteet, luonnos, KYMP, 9.5.2023
- Sunnuntaikortteleiden kunnallistekninen yleissuunnitelma, Sitowise, 2022
- Sunnuntaikorttelien korttelien esirakentamisen yleissuunnitelma, Sitowise, 2022
- Malmin lentokentän ja sitä ympäröivien alueiden pesimälinnustonselvitys 2022, Ympäristötutkimus Yrjölä Oy, 2022
- Viikki-Malmi pikaraitiotien yleissuunnitelma

Yhdyskuntataloudelliset vaikutukset

Kaavaratkaisun toteuttamisesta aiheutuu kaupungille kustannuksia. Asemakaavamuutos nostaa alueen arvoa.

Yhdyskuntataloudellisten vaikutusten kustannusarviot perustuvat asemakaavoituksen aikana laadittuun kunnallistekniseen yleissuunnitelmaan ja esirakentamisen yleissuunnitelmaan. Suunnitelmat on laadittu Sunnuntaikorttelien luonnosvaiheessa.

Kaavaratkaisun toteuttamisesta on arvioitu aiheutuvan kaupungille kohdistuvia kustannuksia

(11/2022, alv 0 %) seuraavasti:

Esirakentaminen, 16 milj. euroa

josta yleiset alueet 9 milj. euroa

josta tontit 7 milj. euroa

Katualueet ja muut yleiset alueet 5 milj. euroa

Silta 0,8 milj. euroa

Julkiset palvelurakennukset (päiväkoti) 5 milj. euroa

Yhteensä noin 27 milj. euroa

Esirakentaminen sisältää kaava-alueelle tehtävät rakentamistoimenpiteet, jotta alueesta saadaan rakentamiskelpoinen.

Esirakentamiskustannukset on esitetty kokonaisuutena sekä jaettuna yleisille alueille ja tonteille. Yleisten alueiden esirakentamiskustannuksissa on varauduttu mahdollisen raitiotien edellyttämään paalulaattaan, jonka kustannus kaava-alueella on suuruusluokkaa n. euroa. Mikäli laattaa ei rakenneta, tulee alueen pohjavahvistuksesta muita kustannuksia. Kustannuksissa on otettu huomioon nykyisen Lentokentänojan uoman siirto kaavanmukaiseksi Sunnuntaiintyöjäksi.

Katualueet ja muut yleiset alueet koostuvat kaavanmukaisten katujen, aukoiden sekä muiden yleisten alueiden kustannuksista. Näiden alueiden esirakentamisen kustannukset sisältyvät esirakentaminen otsikon alle.

Kustannusarvio ei sisällä väliaikaisratkaisuja.

Raitiotien kustannuksia ei esitetä tämän asemakaavan kustannusarviossa lukuun ottamatta varautumista raitiotien edellyttämään paalulaattaan Pikitehtaankadun esirakentamisessa.

Lisäksi yhdyskuntateknisen huollon järjestelmien toteutuskustannuksiksi on arvioitu:

- Vesihuolto 11 milj. euroa
- Kaukolämpö 0,8 milj. euroa
- Sähkö 0,5 milj. euroa
- Tele 0,3 milj. euroa.

Yhdyskuntateknisen huollon verkostojen kustannuksista vastaavat verkon haltijat ja kustannukset peritään alueen tulevilta käyttäjiltä liittymis- ja käyttömaksuina. Vesihuollon kustannukset sisältävät tarvittavan pohjavahvistamisen.

Kaupungille uudesta kaavoitettavasta kerrosalasta kertyvä rakennusoikeuden arvo on laskettu käyttäen AM-ohjelman mukaista hallinta- ja rahoitusmuotojakaamaa. Asemakaavan mukaisen rakennusoikeuden arvo on kokonaisuudessaan noin 56 milj. euroa, josta kaavoitettavan asuinkerrosalan arvo on noin 55 milj. euroa.

Tonttitalous

Asemakaava mahdollistaa AM-ohjelman mukaisen hallinta- ja rahoitusmuotojakaaman toteuttamisen. Kaava luo edellytykset monipuolisen asuntotuotannon toteuttamiselle.

Alueen maaperäolosuhteet edellyttävät rakennusten perustamista paaluin. Perustaminen paalujen varaisesti nostaa rakentamisen kustannuksia.

Pysäköintiratkaisuna alueella ovat pääasiallisesti pysäköintitalot. Taloudellinen pysäköintiratkaisu edesauttaa kohtuuhintaista rakentamista.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja rakennettuun ympäristöön

Kaavaratkaisun toteuttaminen vaikuttaa Malmin alueen yhdyskuntarakenteeseen ja rakennettuun ympäristöön. Alueen maankäyttö muuttuu rakennetuiksi korttelialueiksi ja selkeämmin hallinnoituiksi puistoalueiksi.

Vaikutukset luontoon ja maisemaan

Kaavaratkaisun toteuttaminen vaikuttaa luontoon ja maisemaan. Viheralueiden määrä vähenee alueella, mutta puistoalueiden kehittäminen Longinojan ja Sunnuntainiitynojan varteen parantaa alueen viihtyisyyttä ja helpottaa luonnonympäristön hoitoa. Arvokkaimmat luontoarvot liittyvät Longinojan varren ympäristöön ja kaavaratkaisun mukaan ne ovat säilytettävissä. Aluetta rakennettaessa tulee varmistaa, että eliöstö pystyy liikkumaan alueella mahdollisimman esteettömästi. Lisäksi vesistön laatu hyvänä tulee turvata. Maisemallisesti alue muuttuu merkittävästi. Alueelle kehittyy uusi rakennettu asuinalue sekä maisematiloiltaan avoimia ja suljettuja viheralueita.

Vaikutukset liikenteen ja teknisen huollon järjestämiseen

Kaavaratkaisun toteuttaminen vaikuttaa liikenteeseen ja teknisen huollon järjestämiseen. Jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen mahdollisuudet paranevat huomattavasti kaavaratkaisun myötä. Autoliikennettä rajoitetaan läpiajoliikenteeltä Sunnuntaipalstoille. Ajoneuvojen pysäköintiä rajoitetaan kortteleiden sisäisesti, sillä asuinkerrostalojen asukaspysäköinti sijoitetaan pysäköintitaloihin. Kaavaratkaisu lisää autoliikenteen määrää lähialueen kaduilla

noin 2000 ajoneuvolla vuorokaudessa. Teknisen huollon järjestäminen on alueella mahdollista ja alue pystytään liittämään olemassa oleviin ympäröiviin verkostoihin sekä osaksi Malmin kentän alueelle suunniteltavaa kokonaisuutta.

Vaikutukset kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön

Kaavaratkaisu ottaa huomioon alueen kaupunkikuvan ja kulttuuriperinnön. Alueen kehittämiseksi ei ole merkittävästi vaikutuksia läheiseen RKY-alueeseen. Viheralueiden ja rakentamisen sijainti ja luonne ottaa huomioon Sunnuntaipalstojen pientaloalueiden läheisyyden.

Vaikutukset ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen

Kaavaratkaisun toteuttaminen vaikuttaa ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen. Kaavaratkaisussa on monia määräyksiä, jotka edistävät ekologista kestävyttä. Alueella on nyt tulvaongelmia, joihin kaavaratkaisu mahdollistaa jatkosuunnittelussa tehtäviä ratkaisuja. Alueen rakentaminen vaatii merkittäviä muutoksia maaperään ja pohjarakentamiseen sekä hulevesien hallintaan. Muutokseen tulee kiinnittää erityistä huomiota ja vaikutuksia olemassa oleviin asuinalueisiin tulee arvioida tarkasti.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, turvallisuuteen, eri väestöryhmien toimintamahdollisuuksiin lähiympäristössä, sosiaalisiin oloihin ja kulttuuriin

Alueella on vaikutuksia ihmisten terveyteen, turvallisuuteen, eri väestöryhmien toimintamahdollisuuksiin lähiympäristössä, sosiaalisiin oloihin ja kulttuuriin. Alueen kehittyminen selkeyttää alueen luonnetta ja sen ylläpitoa. Kunnollisen puiston sijoittaminen alueelle ja uusien asukkaiden sekä palveluiden ja julkisten yhteyksien parantaminen ja monipuolinen rakennuskanta kehittävät aluetta parempaan suuntaan. Liikenne ja ympäristöhäiriöt lisääntyvät jonkin verran alueella, joten niiden huomioimiseen tulee kiinnittää jatkossa erityistä huomiota.

Elinkeino-, työllisyys- ja talousvaikutukset

Kaavaratkaisu mahdollistaa alueelle hieman liiketoimintaa ja julkisia palveluita, mutta työpaikkojen pääpaino on Malmin keskustassa sekä Malmin kentällä.

Suunnittelun lähtökohdat

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Kaavaratkaisu vastaa valtakunnallisiin tavoitteisiin (valtioneuvoston päätös 14.12.2017). Näistä kaavaratkaisun valmistelussa on erityisesti painotettu seuraavia:

- luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle
- edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä
- varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin
- edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä
- huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävästä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta

Tavoitteiden huomioon ottamista selostetaan tarkemmin kohdassa "Alueiden käyttötarkoitus ja korttelialueet".

Kaavaratkaisu ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

Yleiskaava

Helsingin yleiskaavan 2016 mukaan alue on osoitettu asuntovaltaisiksi alueiksi (A2), (A3) ja (A4) sekä toimitila-alueeksi. Yleiskaavassa Pikitehtaankadun suuntaisesti alueen läpi kulkee pikaraitiotiementä ja Longinojan puistoalueella pohjoiseteläsuuntainen viheryhteysmerkintä. Nyt laadittu kaavaratkaisu on Helsingin yleiskaavan 2016 mukainen.

Nyt laadittu kaavaratkaisu on Helsingin maanalaisen yleiskaavan nro 12704 (tullut voimaan 19.8.2021) mukainen.

Asemakaavat

Alueella on voimassa muutamia asemakaavoja (vuosilta 1964–1982) ja niissä alue on merkitty lentokenttäalueeksi (LL), puistoalueeksi (P), lähivirkistysalueeksi (VL) ja katualueeksi.

Kaava-alue rajautuu lännessä vireillä olevan Pikitehtaankorttelien asemakaavan muutoksen kaava-alueeseen.

Rakennusjärjestys

Helsingin kaupungin rakennusjärjestys on hyväksytty 22.9.2010.

Muut suunnitelmat ja päätökset

Kaupunkisuunnittelulautakunta hyväksyi Malmin lentokentän alueen kaavarungon 29.11.2016.

Pohjakartta

Helsingin kaupungin kaupunkimittauspalvelut on laatinut pohjakartan.

Maanomistus

Helsingin kaupunki omistaa pääosin alueen. Alueella sijaitsee muutamia kiinteistöjä, jotka ovat yksityisomistuksessa tai vuokrattu.

Muut lähtökohdat

Selvitys alueen oloista, rakennuskannasta ja muista ympäristöominaisuuksista on kuvattu kaavaselostuksen kohdassa "Asemakaavan kuvaus" kunkin aiheen kohdalla.

Suunnittelu- ja käsittelyvaiheet

Vireilletulo

Kaavoitus on tullut vireille vuonna 2021 kaupungin aloitteesta.

Viranomaisyhteistyö

Kaavaratkaisun valmistelun yhteydessä on tehty yhteistyötä kaupunkiympäristön toimialan eri tahojen lisäksi seuraavien viranomaistahojen kanssa:

- Helen Sähköverkko Oy
- Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä (HSL)
- Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY) vesihuolto
- Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
- kulttuurin ja vapaa-ajan toimiala
- kasvatuksen ja koulutuksen toimiala

Osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä kaavan valmisteluaineiston nähtävilläolo

Osallistuminen ja vuorovaikutus on järjestetty liitteenä olevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) mukaisesti.

Vireilletulosta ja OAS:n sekä valmisteluaineiston nähtävilläolosta on ilmoitettu osallisille kirjeillä ja verkkosivuilla www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi sekä lehti-ilmoituksella Helsingin Uutiset-lehdessä.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä valmisteluaineistoa oli nähtävillä 3.5.–24.5.2021 seuraavissa paikoissa:

- Kaupunkiympäristön asiakaspalvelussa, Työpajankatu 8
-

- verkkosivuilla www.hel.fi/suunnitelmat.

Esittely- ja keskustelutilaisuus järjestettiin Uutta Koillis-Helsinkiä tapahtumassa, joka järjestettiin verkossa 5.5.2021.

Yhteenveto viranomaisten kannanotoista

Viranomaisten kannanotot osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä valmisteluaineistosta kohdistuivat liikenteeseen, vesihuoltoon, rakentamisen tehokkuuteen.

Kannanotoissa esitetyt asiat on otettu huomioon kaavatyössä siten, että bussiliikenne ja polkupyöräliityntäpaikat ovat huomioitu suunnittelussa ja pieni päivittäistavarakauppa on mahdollista rakentaa alueelle. Kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa tarkennetaan vesihuollon tarpeet. Rakentamisen tehokkuutta pyritään sovittamaan olemassa oleviin asuinalueisiin. Longinojan ympäristö tulee säilymään puistomaisena virkistysalueena.

Vastineet kannanottoihin on esitetty vuorovaikutusraportissa.

Yhteenveto mielipiteistä

Mielipiteet osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä valmisteluaineistosta kohdistuivat virkistys- ja luontoarvoihin, rakentamisen tehokkuuteen, ympäristöhäiriöihin, Viima-ratikan linjaukseen ja Sunnuntaipalstojen suunnitteluperiaatteisiin.

Mielipiteet on otettu huomioon kaavoitustyössä siten, että virkistys- ja luontoarvoja voidaan osittain säilyttää ja ympäristöhäiriöt ovat tiedossa ja siihen kiinnitetään suunnittelussa huomiota. Viima-ratikan linjaus pysyy nykyisellään. Sunnuntaipalstojen suunnitteluperiaatteisiin vastataan tarkemmin omassa hankkeessaan.

Kirjallisia mielipiteitä saapui 14 kpl.

Vastineet mielipiteisiin on esitetty vuorovaikutusraportissa.

Luonnosaineiston erillinen nähtävilläolo

Luonnosaineiston nähtävilläolosta on ilmoitettu osallisille kirjeillä ja verkkosivuilla www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi

Luonnosaineisto oli nähtävillä 30.5.–17.6.2022 seuraavissa paikoissa: Malmin kirjastossa, osoite Ala-Malmin tori 1 ja verkkosivuilla www.hel.fi/suunnitelmat.

Luonnosaineistoa koskeva asukastilaisuus pidettiin 7.6.2022 verkotilaisuutena.

Yhteenveto viranomaisten kannanotoista

Luonnosaineiston nähtävilläolo järjestettiin erikseen, jolloin viranomaisten kannanotot kohdistuivat rakennusten korkeuteen ja julkiseen liikenteeseen.

Kannanotoissa esitetyt asiat on otettu huomioon kaavatyössä siten, että ne huomioidaan jatkosuunnittelussa.

Vastineet kannanottoihin on esitetty vuorovaikutusraportissa.

Yhteenveto mielipiteistä

Luonnosaineiston erillisen nähtävilläolon yhteydessä saadut mielipiteet kohdistuivat rakentamiseen, liikenteeseen, virkistys- ja luontoarvoihin, esteettömyyteen, yksityisiin tontteihin ja Sunnuntai-palstojen suunnitteluperiaatteisiin.

Mielipiteet on otettu huomioon kaavoitustyössä siten, että rakentamisen ja suojavyöhykkeiden rajoja on tarkennettu ja lähivirkistysalueiden luonnetta on tarkennettu kaavaehdotusta varten.

Kirjallisia mielipiteitä saapui 10 kpl.

Vastineet mielipiteisiin on esitetty vuorovaikutusraportissa.

Valmisteluaineiston muut käsittelyvaiheet

Viranomaisneuvottelu Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa järjestettiin 30.11.2022, jolloin asemakaavan viimeisimpiä tilannetta käsiteltiin.

Tätä selostusta täydennetään asemakaavan muutosehdotuksen julkisen nähtävilläolon jälkeen.

Esitelty lautakunnalle
Helsingissä, 9.5.2023

Marja Piimies
asemakaavapäällikkö

Asemakaavan seurantalomake

Asemakaavan perustiedot ja yhteenveto

Kunta 091 Helsinki Täyttämispvm 13.04.2023
Kaavan nimi Malmi, Sunnuntaikorttelit
Hyväksymispvm Ehdotuspvm
Hyväksyjä Vireilletulosta ilm. pvm 12.04.2021
Hyväksymispykälä Kunnan kaavatunnus 09112858
Generoitu kaavatunnus
Kaava-alueen pinta-ala [ha] 16,9945 Uusi asemakaavan pinta-ala [ha]
Maanalaisten tilojen pinta-ala [ha] Asemakaavan muutoksen pinta-ala [ha] 16,9945

Ranta-asemakaava Rantaviivan pituus [km]
Rakennuspaikat [lkm] Omarantaiset Ei-omarantaiset
Lomarakennuspaikat [lkm] Omarantaiset Ei-omarantaiset

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä	16,9945	100,0	78200	0,46	0,0000	78200
A yhteensä	3,9997	23,5	76365	1,91	3,9997	76365
P yhteensä						
Y yhteensä	0,2279	1,3	1200	0,53	0,2279	1200
C yhteensä						
K yhteensä						
T yhteensä						
V yhteensä	8,7853	51,7			2,6275	
R yhteensä	0,4820	2,8	135	0,03	0,4820	135
L yhteensä	3,4996	20,6	500	0,01	-7,3371	500
E yhteensä						
S yhteensä						
M yhteensä						
W yhteensä						

Maanalaiset tilat	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä					

Rakennussuojelu	Suojellut rakennukset		Suojeltujen rakennusten muutos	
	[lkm]	[k-m ²]	[lkm +/-]	[k-m ² +/-]
Yhteensä				

Alamerkinnt

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä	16,9945	100,0	78200	0,46	0,0000	78200
A yhteensä	3,9997	23,5	76365	1,91	3,9997	76365
AK	2,8470	71,2	69950	2,46	2,8470	69950
AP	0,9092	22,7	5440	0,60	0,9092	5440
AO	0,2435	6,1	975	0,40	0,2435	975
P yhteensä						
Y yhteensä	0,2279	1,3	1200	0,53	0,2279	1200
Y	0,2279	100,0	1200	0,53	0,2279	1200
C yhteensä						
K yhteensä						
T yhteensä						
V yhteensä	8,7853	51,7			2,6275	
VL-1	2,5960	29,5			2,5960	
VP	5,4065	61,5			-0,5283	
VL	0,7828	8,9			0,5598	
R yhteensä	0,4820	2,8	135	0,03	0,4820	135
RP	0,4820	100,0	135	0,03	0,4820	135
L yhteensä	3,4996	20,6	500	0,01	-7,3371	500
LPA-1	0,1989	5,7	500	0,25	0,1989	500
Kadut	2,9344	83,8			2,0392	
Katuauk./torit	0,0702	2,0			0,0702	
Kev.liik.kadut	0,2054	5,9			0,2054	
LL	0,0000				-9,9415	
LPA	0,0907	2,6			0,0907	
E yhteensä						
S yhteensä						
M yhteensä						
W yhteensä						

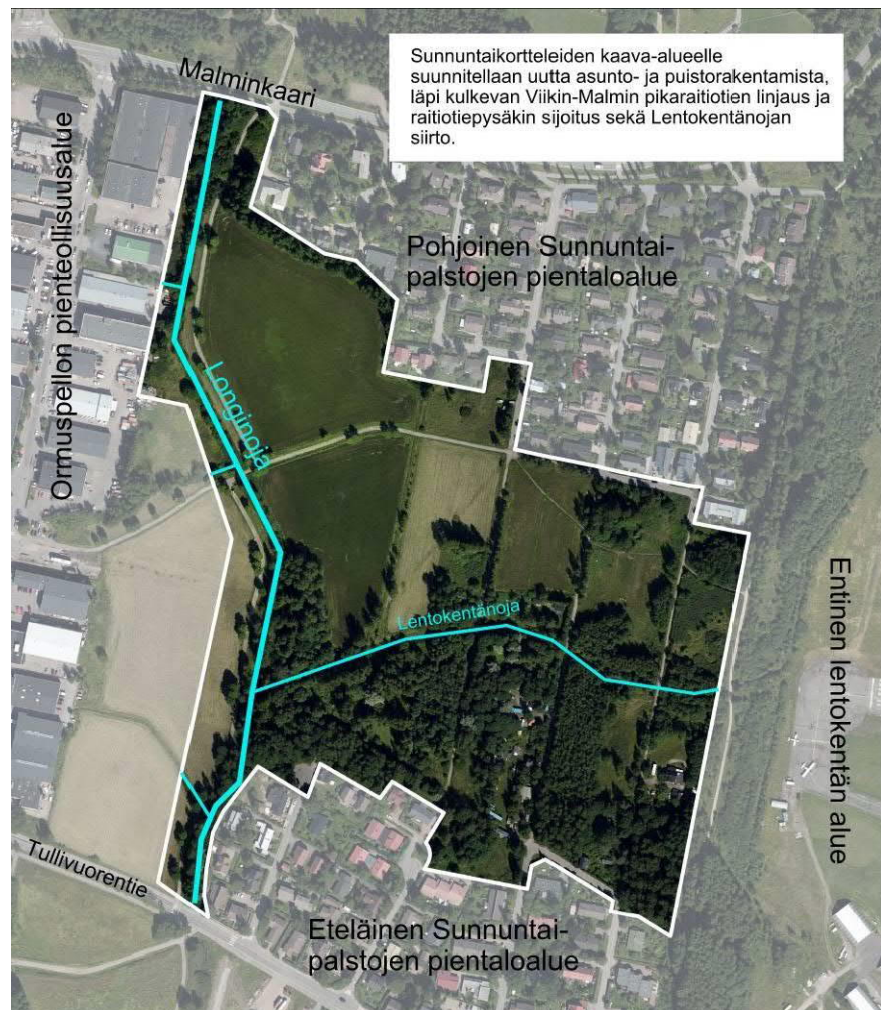
Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Sunnuntaikorttelit asemakaavan muutos

Kaupunkiympäristön toimiala
Asemakaavoituspalvelu
Päivätty 12.4.2021

Diaarinumero HEL 2021-003897
Hankennumero 4844_16
Oas 1531-00/21

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa (OAS) esitetään miksi asemakaava laaditaan, miten kaavoitus etenee ja missä vaiheessa siihen voi vaikuttaa. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavaprosessin edetessä, jolloin OAS:n päivitetty versio löytyy Helsingin karttapalvelusta <https://kartta.hel.fi/suunnitelmat>.



Kuva 1. Asemakaavan muutoksen kaava-alue.

Tiivistelmä

Sunnuntaikortteleiden alueelle suunnitellaan uutta asunto-, palvelu- ja puistorakentamista. Asemakaavassa ratkaistaan alueen läpi kulkevan Viikin-Malmin pikaraitiotien linjaus sekä raitiotiepysäkin sijoitus. Lisäksi kaavassa ratkaistaan Lentokentänojan siirto. Tavoitteena on monipuolinen ja ekologinen asuinalue palveluineen ja työpaikkoineen, joka tukeutuu Malmin keskustaan ja Malmin kenttään. Suunnittelussa otetaan huomioon myös Sunnuntaipalstojen pientaloalue sekä Longinojan vesistö ja puistoverkosto.

Hankkeen lähtökohdista keskustellaan Uutta-Koillis-Helsinkiä tapahtumassa 5.5.2021.

Suunnittelun tavoitteet ja alue

Sunnuntaikortteleiksi nimetty muutosalue sijoittuu Ala-Malmille, Malmin keskustan ja entisen Malmin lentokentän alueen välille. Sunnuntaikortteleiden kaava-alue rajautuu idässä entisen lentokentän alueeseen sekä lännessä Longinojan puistoalueeseen ja Ormuspellon pienteollisuusalueeseen. Pohjoisessa alue rajautuu Malminkaareen ja pohjoisempaan osaan Sunnuntaipalstojen pientaloalueesta. Etelässä alue rajautuu Tullivuorentiehen ja eteläisempää osaan Sunnuntaipalstojen pientaloalueesta.

Alueelle suunnitellaan uusia asuinkortteleita ja kehitetään nykyisiä puistoalueita. Sunnuntaipalstojen välinen alue on nykyisin voimassa olevan asemakaavan mukaisesti osin lentokenttäaluetta ja osin puistoaluetta. Alue on entisen lentokentän turvasektorialuetta, jota on pidetty lentotoiminnan myötä kasvillisuudeltaan matalana ja pääosin rakentamattomana. Aluetta halkoo reittejä, jotka ovat peruja lentokenttää edeltävistä katulinjauksista. Osa reiteistä toimii huoltoajoväylinä muutamille olemassa oleville vanhoille asuinkiinteistöille. Aluetta hallitsevat laajat maisematyyppiset pelot sekä muut jäsentämättömät viheralueet. Alueella sijaitsee Longinojan pääuoma sekä Longinojaan haarautuvia sivuojia, joista merkittävin on entisen lentokentän alueeseen liittyvä Lentokentänoja. Tavoitteena on uudella rakentamisella kehittää aluetta osaksi muuta ympäröivää kaupunkirakennetta sekä luoda laadukasta kaupunkiympäristöä.

Sunnuntaipalstojen pientaloalueiden asuintontit eivät kuulu kaava-alueeseen. Tonttien ja kaava-alueen raja-alueet tarkastellaan pientaloalueen luonne ja ominaispiirteet huomioiden. Sunnuntaipalstojen pientaloalueella sijaitsee pääosin vanha ajantasa-ase-
makaavatilanne, jonka muuttamiseen suunnitteluperiaatteet ovat toimiva keino. Myöhemmin laadittavat suunnitteluperiaatteet määrittelevät alueelle ohjaavia periaatteita, joiden mukaan alueen

asemakaavoja voidaan muuttaa tarpeen mukaan. Periaatteet liittyvät esimerkiksi tonttien rakentamisen määrään ja korkeuteen sekä pysäköinnin järjestämiseen.

Asemakaavassa ratkaistaan Viikin-Malmin pikaraitiotien linjaus Pikitehtaankadun ja entisen lentokentän alueen välillä sekä raitiotiepysäkin sijoittuminen. Tulevan raitiotiepysäkin ympärille ja läheisyyteen suunnitellaan Sunnuntaikortteleiden keskeiset julkiset ulkotilat ja liittyminen ympäröivään puistoverkostoon. Lisäksi pysäkin ympärille osoitetaan tilaa myös lähipalveluille.

Asemakaavassa ratkaistaan myös Lentokentänojan siirto ja sijoittuminen paremmin osaksi alueen kaupunkirakennetta ja Longinojaa. Tavoitteena on parantaa Longinojaan johdettavien hulevesien käsittelyä ja tulvasuojausta sekä huomioida alueen vesistön luontoarvot.

Sunnuntaikorttelit muodostavat tulevaisuudessa tärkeän kaupunkirakennetta yhdistävän alueen Malmin keskustan, entisen lentokentän alueen sekä Sunnuntaipalstojen pientaloalueen välille. Tavoitteena on toiminnoiltaan ja asuntotarjonnaltaan monipuolinen ja ekologinen alue, joka tukeutuu joukkoliikenteeseen ja huomioi ympäröivät pientaloalueet sekä luonto- ja virkistysarvot. Tavoitteena on myös säilyttää Longinojan varsi puistoalueena ja kehittää alueelle virkistyspalveluita.

Osallistuminen ja aineistot

Esittely- ja keskustelutilaisuus järjestetään Uutta Koillis-Helsinkiä tapahtumassa, joka järjestetään verkossa 5.5.2021. Tarkemmat tiedot tilaisuuden aikataulusta ja verkko-osoitteesta:

<https://www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/ajankohtaiset-suunnitelmat/tilaisuudet/uutta-koillishelsinki>

Kokousohjelma Teamsia ei tarvitse ladata omalle laitteelle, vaan kokoukseen voi osallistua verkkoselaimen kautta.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma ja kaavan valmisteluaineistoa (maankäyttökaavio) on esillä 3.5.– 24.5.2021 seuraavissa paikoissa:

- verkkosivuilla <https://www.hel.fi/suunnitelmat>.

Kaupunkiympäristön asiakaspalvelu palvelee puhelimitse numerossa 09 310 22111 ja verkossa

<https://www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi/yhteystiedot>. Asiakaspalvelun käyntiosoite on Työpajankatu 8, tarkistathan poikkeustilanteen aikana asiakaspalvelupisteen aukiolon. Myös suunnittelijaan voi olla yhteydessä.

Suunnitteluun liittyvää aineistoa päivitetään Helsingin karttapalveluun <https://kartta.hel.fi/suunnitelmat>

Mielipiteet osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä valmisteluaineistosta pyydetään esittämään **viimeistään 24.5.2021**. Niille, jotka ovat mielipiteen yhteydessä ilmoittaneet sähköposti- tai postiosoitteensa, lähetetään tieto lautakunnan päätöksestä.

Kirjalliset mielipiteet lähetetään osoitteeseen Helsingin kaupunki, Kirjaamo, PL 10, 00099 HELSINGIN KAUPUNKI, (käyntiosoite: Kaupungintalo, Pohjoisesplanadi 11–13, puhelinnumero: 09 310 13700, verkko-osoite: <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kaupunki-ja-hallinto/hallinto/kirjaamo>) tai sähköpostilla helsinki.kirjaamo@hel.fi.

Mielipiteet voi esittää myös suoraan suunnittelijalle. Tapaamisaika tulee sopia etukäteen. Viranomaisille ja muille asiantuntijoille järjestetään erillinen neuvottelu ja heiltä pyydetään tarvittavat lausunnot.

Kun mielipiteet on saatu, suunnittelu etenee ja laaditaan kaavaehdotus. Kaavoituksen etenemisen vaiheet ja osallistumismahdollisuudet on kuvattu viimeisellä sivulla.

Osalliset

Alueen suunnittelussa osallisia ovat:

- alueen ja lähialueiden maanomistajat, asukkaat ja yritykset
 - seurat ja yhdistykset
 - Malmi-Seura
 - Malmin seudun omakotiyhdistys ry
 - Helsingin kaupunginosayhdistykset ry Helka
 - Helsingin Yrittäjät
 - Helsingin Yrittäjät – Pohjois-Helsinki ry
 - Malmin seudun yritysyhdistys ry
 - Koillis-Seura
 - Helsingin luonnonsuojeluyhdistys ry
 - asiantuntijaviranomaiset
 - Helen Oy
 - Helen Sähköverkko Oy
 - Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä (HSL)
 - Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY) vesihuolto
 - Helsingin vanhusneuvosto
 - Helsingin vammaisneuvosto
 - Helsingin nuorisoneuvosto
-

- Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
- kulttuurin ja vapaa-ajan toimiala
- kasvatuksen ja koulutuksen toimiala

Vaikutusten arviointi

Kaavan valmistelun yhteydessä arvioidaan kaavan toteuttamisen vaikutuksia muun muassa yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, kaupunkikuvaan, maisemaan, luontoon, virkistykseen, liikenteeseen, terveyteen ja turvallisuuteen, kaavatalouteen ja laaditaan tarvittavat selvitykset kaavaratkaisun merkittävien vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusten arviointia suorittavat kaavan valmisteluun osallistuvat kaupungin asiantuntijat sekä tarvittaessa muut viranomaiset ja osalliset.

Suunnittelun taustatietoa

Helsingin kaupunki omistaa pääosin alueen. Alueella sijaitsee muutamia kiinteistöjä, jotka ovat yksityisomistuksessa tai vuokrattu. Kaavoitus on tullut vireille kaupungin aloitteesta. Kaupunki valmistelee asemakaavan muutoksen perusteella mahdollisesti kyseeseen tulevan maankäytösopimuksen tontinomistajan kanssa käytävissä neuvotteluissa.

Alueella on voimassa muutamia asemakaavoja (vuosilta 1964-1982) ja niissä alue on merkitty lentokenttäalueeksi (LL), puistoalueeksi (P), lähivirkistysalueeksi (VL) ja katualueeksi.

Helsingin yleiskaavassa 2016 alue on osoitettu asuntovaltaisiksi alueiksi (A2), (A3) ja (A4) sekä toimitila-alueeksi. Yleiskaavassa Pikitehtaankadun suuntaisesti alueen läpi kulkee pikaraitiotiemerkintä ja Longinojan puistoalueella pohjois-eteläsuuntainen viheryhteysmerkintä.

Kaava-alue rajautuu lännessä vireillä olevan Pikitehtaankorttelien asemakaavan muutoksen kaava-alueeseen.

Suunnittelualue sijoittuu valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön viereen. (RKY 2009-kohdeluettelo, Malmin lentoasema).

Suunnittelualuetta koskevia suunnitelmia:

- Malmin lentokentän alueen kaavarunko (Kslk 29.11.2016)
 - Longinojan valuma-alue selvitys ja vesienhallinnan suunnitelma (2018)
 - Malmin kaavarunkoalueen vesihuollon, hulevesien ja tasauksen yleissuunnitelmien päivitys (2019)
 - Malmin lentokentän ja lähialueiden kasvillisuus selvitys (2020)
-

- Helsingin liito-oravaverkosto 2019. Menetelmäkuvaus ja suunnitteluohjeita (2020)

Sekä valmisteilla olevat suunnitelmat:

- Viikin-Malmin pikaraitiotien yleissuunnitelma (2021)

Tulevat suunnitelmat ja selvitykset:

- Sunnuntaipalstojen suunnitteluperiaatteet
- Longinojan sivu-uomien luontoselvitys

Alueella sijaitsee nykyisin muutamia asuin- ja talousrakennuksia. Vanhimmat rakennukset ovat 1910-luvulta. Malminkaaren ja Tulli-voorentien välillä sijaitsee voimassa olevien asemakaavojen mukainen toteuttamaton tieyhteys (Suomäentie).

Lisätiedot suunnittelijoilta

Maankäyttö

Tuomo Näränen, arkkitehti

p. (09) 310 20462, tuomo.naranen@hel.fi

Liikenne

Kari Tenkanen, liikenneinsinööri

p. (09) 310 37132, kari.tenkanen@hel.fi

Teknistaloudelliset asiat

Kaarina Laakso, projektipäällikkö

p.(09) 310 37250, kaarina.laakso@hel.fi

Julkiset ulkotilat, maisema

Johanna Himberg, maisema-arkkitehti

p. (09) 310 21806, johanna.himberg@hel.fi



Kaupunkisuunnittelua voi seurata Suunnitelmavahti-palvelun avulla (<https://www.hel.fi/suunnitelmavahti>) sekä sosiaalisen median kanavissa (facebook.com/helsinkikaupunkiymparisto ja twitter.com/helsinkikymp).

Helsingissä 12.4.2021

Kaisa Jama

tiimipäällikkö

Kaavoituksen eteneminen

Vireilletulo

- kaavoitus on tullut vireille vuonna 2021 kaupungin aloitteesta



OAS

- OAS ja muuta aineistoa nähtävillä 3.5.– 24.5.2021, esittely- ja keskustelutilaisuus 5.5.2021 Uutta Koillis-Helsinkiä-tapahtumassa.
- nähtävilläolosta ilmoitetaan kirjeillä, verkkosivuilla www.hel.fi/suunnitelmat ja Helsingin Uutiset lehdessä
- mahdollisuus esittää mielipiteitä



Luonnos

- luonnosvaiheen aineisto nähtävillä arviolta talvella/kevällä 2022, tarvittaessa järjestetään asukastilaisuus
- nähtävilläolosta ilmoitetaan kirjeillä, verkkosivuilla www.hel.fi/suunnitelmat ja Helsingin Uutiset lehdessä
- mahdollisuus esittää mielipiteitä



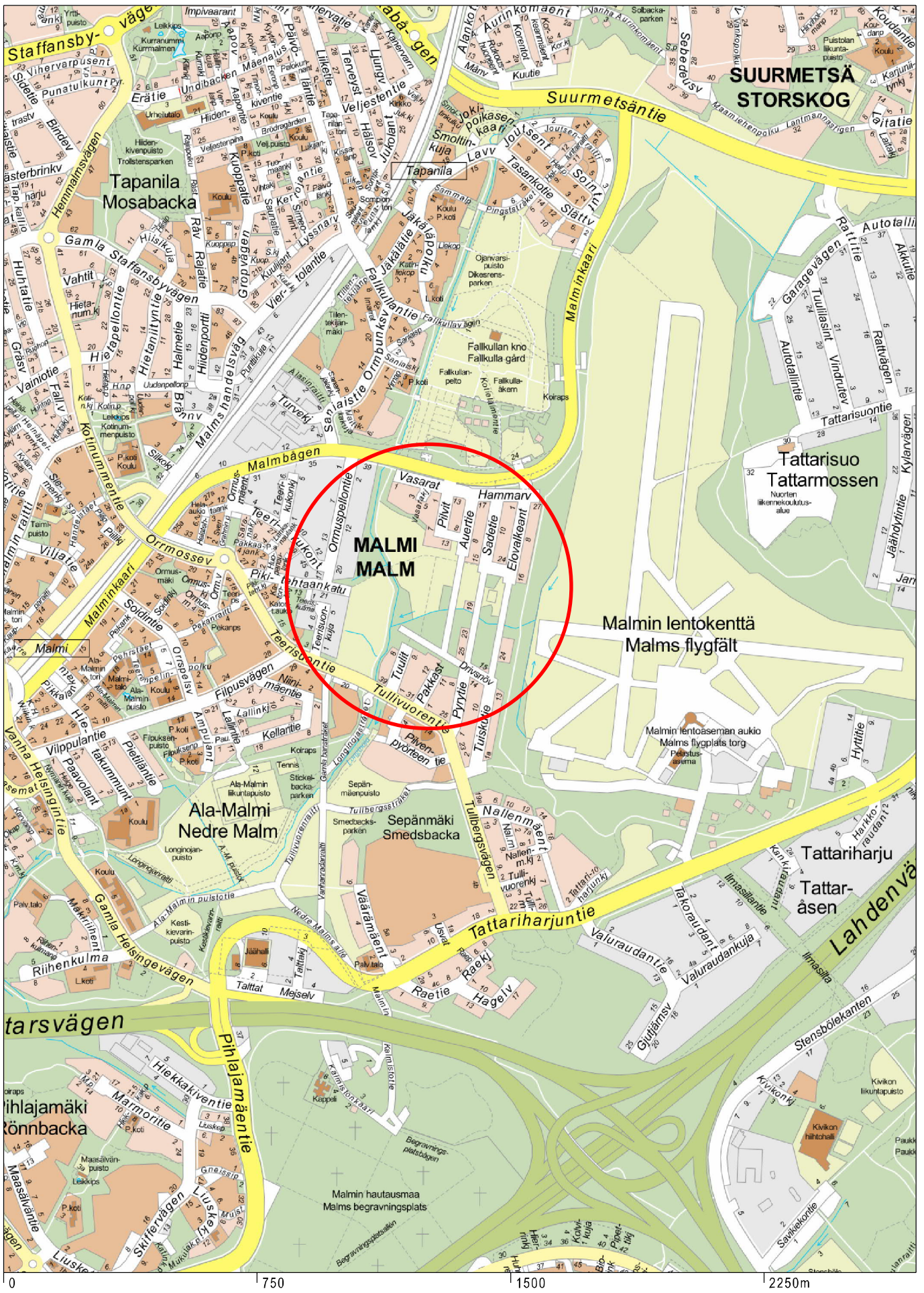
Ehdotus

- kaavaehdotus esitellään lautakunnalle arviolta syksyllä vuonna 2022
- kaavan valmistelun aikana saatuihin huomautuksiin vastataan vuorovaikutusraportissa, joka löytyy karttapalvelusta kartta.hel.fi/suunnitelmat
- lautakunnan päätöksistä lähetetään tieto niille, jotka ovat mielipiteen tai muistutuksen yhteydessä ilmoittaneet sähköposti- tai postiosoitteensa
- kaavaehdotuksen julkisesta nähtävilläolosta ilmoitetaan verkkosivuilla www.hel.fi/kaavakuu-lutukset
- mahdollisuus tehdä muistutus, viranomaisilta pyydetään lausunnot
- muistutukset ja lausunnot käsitellään lautakunnassa



Hyväksyminen

- kaupunginhallitus käsittelee kaavaehdotuksen
- kaupunginvaltuusto hyväksyy kaavan
- tieto kaavan hyväksymistä koskevasta päätöksestä lähetetään niille, jotka ovat sitä kirjallisesti pyytäneet kaavaehdotuksen julkisen nähtävilläolon aikana
- hyväksymistä koskevaan päätökseen saa hakea muutosta valittamalla hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeuden päätökseen saa hakea muutosta valittamalla, jos korkein hallinto-oikeus myöntää valitusluvan
- kaava tulee voimaan, jos hyväksymispäätöksestä ei ole valitettu tai valitukset on hylätty.



Sijaintikartta
Sunnuntaikorttelit

Helsingin kaupunki
Asemakaavoitus
Pohjoinen yksikkö / Malmi-tiimi


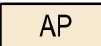
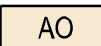
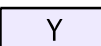
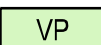
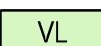
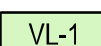
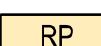

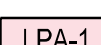



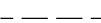




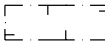
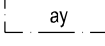
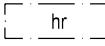
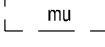
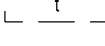

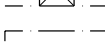


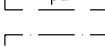
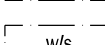

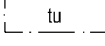
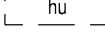
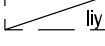
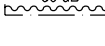
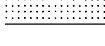
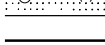


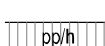



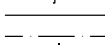
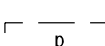
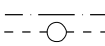

Ilmakuva
Sunnuntaikorttelit

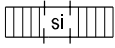
Helsingin kaupunki
Asemakaavoitus
Pohjoinen yksikkö / Malmi-tiimi



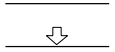
ASEMAKAAVAMERKINNÄT JA
-MÄÄRÄYKSET

	Asuinkerrostalojen korttelialue.
	Asuinpientalojen korttelialue.
	Erillispientalojen korttelialue.
	Yleisten rakennusten korttelialue.
	Puisto.
	Lähivirkistysalue.
	Lähivirkistysalue. Alueella on ekologisia yhteyksiä.
	Palstaviljelyalue.
	Pysäköintipaikkojen korttelialue.
	Pysäköintipaikkojen korttelialue. Korttelialueelle saa sijoittaa pysäköintilaitoksen sekä liike- ja palvelutiloja.
	2 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.
	Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.
	Osa-alueen raja.
	Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.
	Ohjeellinen tontin raja.
	Risti merkinnän päällä osoittaa merkinnän poistamista.
38	Kaupunginosan numero.
MAL	Kaupunginosan nimi.
38142	Korttelin numero.
1	Ohjeellisen tontin numero.
PIKITEHTAAN	Kadun, katuaukion, puiston nimi.
SUNNUNTAINI	Muun yleisen alueen nimi.
3800	Rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.
3100+li250	Lukusarja, joka yhteenlaskettuna osoittaa rakennusoikeuden määrän kerrosalaneliömetreinä. Ensimmäinen luku ilmoittaa korttelialueelle osoitetun käyttötarkoituksen mukaisen kerrosalan enimmäismäärän, toinen luku liikekilaksi rakennettavan kerrosalan vähimmäismäärän.
5500+kr150	Lukusarja, joka yhteenlaskettuna osoittaa rakennusoikeuden määrän kerrosalaneliömetreinä. Ensimmäinen luku ilmoittaa korttelialueelle osoitetun käyttötarkoituksen mukaisen kerrosalan enimmäismäärän, toinen luku liikekilaksi varattavan vähimmäiskerrosalan neliömetrimäärän, joka on varustettava rasvanerottelukaivolla ja katon ylimmän tason yläpuolelle johdettavalla ilmastointihormilla.
li500	Luku osoittaa liikekilaksi rakennettavan kerrosalan määrän.
VI	Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.
VII u/1/2	Murtoluku roomalaisen numeron jäljessä osoittaa, kuinka suuren osan rakennuksen suurimman kerroksen alasta ullakon tasolla saa käyttää kerrosalaan laskettavaksi tilaksi.
e=0.40	Tehokkuusluku eli kerrosalan suhde tontin pinta-alaan.

+15.5	Kadun liikimääräinen korkeusasema.
	Rakennusala.
	Rakennusala, jolle saa sijoittaa asukkaiden käyttöön vapaa-ajan tilaa ja talosaunan.
	Huoltorakennuksen rakennusala.
	Muuntamon rakennusala, sijainti ohjeellinen.
	Talourakennuksen rakennusala, sijainti ohjeellinen.
	Rakennuksen harjansuuntaa osoittava viiva.
	Rakennukseen jätettävä kulkuaukko.
	Nuoli osoittaa rakennusalan sivun, johon rakennus on rakennettava kiinni.
	Leikki- ja oleskelualueeksi varattu alueen osa, sijainti ohjeellinen.
	Pallokentäksi varattu alueen osa, sijainti ohjeellinen.
	Vesialue.
	Alueen osa, joka on vesialuetta ja sen suojavaikohyökkettä. Alueella ei saa suorittaa puron ekologista tilaa heikentäviä toimenpiteitä. Puroomaa ja puroa ympäröivää aluetta tulee hoitaa ja uudistaa siten, että sen ekologisen, maiseman ja virkistyskannalta tärkeä merkitys säilyy. Puron reunoilla tulee pitää yllä uomaa varjostavaa kasvillisuutta taimenten elinolosuhteiden säilyttämiseksi.
	Tulvapainannetta varten varattu alueen osa.
	Hulevesien hallintaan varattu alueen osa, sijainti ohjeellinen.
	Liito-oravan kulkuyhteys, sijainti ohjeellinen. Alueen puustoa tulee hoitaa, uudistaa ja tarvittaessa istuttaa siten, että alueen läpi säilyy puustoinen latvusyhteys.
	Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jolla rakennuksen julkisivun kokonaisääneneristävyyden liikennemelu vastaan tulee olla vähintään luvun osoittama desibelimäärä.
	Istutettava alueen osa.
	Puin ja pensain istutettava alueen osa.
	Katu.
	Katuaukio/Tori.
	Jalankululle ja polkupyöräilylle varattu katu.
	Jalankululle ja polkupyöräilylle varattu katu, jolla huoltoajo on sallittu.
	Jalankululle ja polkupyöräilylle varattu katu, jolla tontille ajo on sallittu.
	Yleiselle jalankululle ja polkupyöräilylle varattu alueen osa, sijainti ohjeellinen.
	Joukkoliikenteelle varattu katu.
	Ajoyhteys.
	Pysäköintipaikka, sijainti ohjeellinen.
	Maanalaista johtoa varten varattu alueen osa.



Silta, sijainti ohjeellinen. Vesialueen ylittävä jalankulku- ja pyöräily-yhteys, sijainti ohjeellinen.



Ajoneuvoliittymä, sijainti ohjeellinen.



Katualueen rajan osa, jonka kohdalta ei saa järjestää ajoneuvoliittymää.

Rakennusoikeus ja tilojen käyttö

AK-korttelialueella:

Asukkaiden käyttöön tulee rakentaa riittävien varasto- ja huoltotilojen lisäksi vähintään seuraavat asumisen aputilat: talopesula, kuivaustila, talosauna ja vapaa-ajan tila. Kaikki asumisen aputilat, yhteistilat sekä varasto-, huolto- ja tekniset tilat saa rakentaa asemakaavassa merkityn kerrosalan lisäksi.

Talosauna ja siihen liittyvä ulkotila sekä asukkaiden vapaa-ajan tila tulee rakentaa ullakolle, ylämpään kerrokseen tai ay-rakennusosalalle.

Ilmanvaihtokonehuoneita saa sijoittaa suurimman sallitun kerrosluvun yläpuolelle, ja ne tulee suunnitella osana rakennusten arkkitehtuuria.

Kaikissa asuinhuoneissa on oltava suoraan ulos avautuva ikkuna.

AK-, LPA- ja LPA-1-korttelialueilla:

Kortteleissa tulee varautua mahdollisen alueellisen muuntamo- ja teletilan sekä niihin liittyvien riittävien pystykuilujen rakentamiseen, joka tulee sijoittaa tulvavesirajan yläpuolelle.

LPA- ja LPA-1-korttelialueella:

Pysäköintitilat saa rakentaa asemakaavakarttaan merkityn kerrosalan lisäksi.

AP-korttelialueella:

Jätehuolto tulee järjestää keskitetysti jätehuoneisiin tai jätekatoksiin.

AO-korttelialueella:

Korttelissa on tontin kerrosalasta varattava vähintään 20 m²/asunto autosuojaa ja 5 m²/asunto varastoa varten.

Kaupunkikuva ja rakentaminen

Kaikilla korttelialueilla:

Katolle ja julkisivuun sijoitettavien teknisten tilojen ja laitteiden /ja uusiutuvaan energiaan liittyvien tilojen ja laitteiden on oltava osa rakennuksen arkkitehtuuria.

Rakennusten julkisivuihin ei tule tehdä useiden kerrosten korkuisia yhtenäisiä lasipintoja, eikä rakennuksia tule valaista ympäröivää aluetta kirkkaammin.

Tasakattoisissa rakennuksissa kattopintojen on pääosin oltava viherkattoa, terassia tai aurinkopaneelien/-keräimien käytössä.

AK-korttelialueella:

Maantasokerroksen julkisivu ei saa antaa umpinaista vaikutelmaa.

Pääosa maantasokerroksen tiloista tulee avautua katualueille ja tiloihin tulee sijoittaa asumisen aputiloja/asukkaiden vapaa-ajan tiloja /liike-, toimisto-, työ- ja palvelutiloja.

Maantasokerroksessa tulee jokaiseen asuntoon liittyä oleskelupiha tai terassi.

Maantasoon ei saa muodostua parvekerakenteloiden raajamia käyttämättömiä tiloja.

Maantasokerroksen julkisivun tulee poiketa muiden kerrosten julkisivusta värin, materiaalin ja/tai pintakäsittelyn osalta.

Maantasokerroksen tiloissa tulee olla suuret ikkunat ja esteetön sisäänkäynti suoraan kadulta.

Pikitehtaankatuun ja Sunnuntaiakioon rajautuvien rakennusten maantasokerrosten korkeuden on oltava vähintään 4 metriä.

Maantasokerroksen porrashuoneeseen saa rakentaa enintään 30 k-m²:n porrasaulan asemakaavakarttaan merkityn kerrosalan lisäksi edellyttäen, että porrasaula lisää sisäänkäyntiä ja valoisuutta.

Porrashuoneeseen on oltava sisäänkäynti sekä kadun että pihan puolelta.

Pikitehtaankadun puoleisten rakennusten julkisivujen on oltava paikalla muurattua tiiltä. Muiden rakennusten osalta julkisivujen on oltava paikalla muurattua tiiltä, muurauksen päälle tehtyä rappaus- tai puuverhottuja.

Rakennus tulee liittymäkohdissa sovittaa yhteen naapurirakennusten kanssa.

Jätetila tulee sijoittaa asuinrakennukseen.

Ensimmäisessä kerroksessa asuinhuoneen lattian tulee olla vähintään 0,7 m (viereisen ajoneuvoliikenteelle varatun) kadun pintaa ylempänä.

Parvekkeita ei saa kannattaa maasta.

Katuun, aukioon tai kulkureittiin rajautuvilla julkisivuilla parvekkeet tulee rakentaa sisäänvedettyinä.

LPA- ja Y-korttelialueella:

Rakennusten julkisivujen on oltava paikalla muurattua tiiltä tai puuverhottuja.

AP- ja AO-korttelialueella:

Rakennusten julkisivujen on oltava puuverhottuja.

Asuinrakennuksissa on oltava harjakatto.

Pihat ja ulkoalueet

Kaikilla korttelialueilla:

Rakentamatta jäävät tontinosat, joita ei käytetä kulkeutena, leikki- ja oleskelualueina tai pysäköimiseen, tulee istuttaa.

AK- ja LPA-korttelialueella:

Tontin osa rakennusalueen rajan ja katualueen tai aukion välissä tulee rakentaa samaan korkotasoon ja yhteisellä käsittelyllä sitä reunustavan katualueen osan kanssa. Alueelle saa rakentaa portaita ja luiskia sisäänkäyntien yhteyteen.

AK-korttelialueella:

Tonttien välisiä rajoja ei saa aidata.

Kortteleiden piha-alueet tulee rakentaa yhteiskäyttöiseksi. Yhteiskäyttöiset pihat tulee toteuttaa korttelikohtaisen kokonaissuunnitelman mukaan.

Suuret tasoerot tulee rakentaa terassein, joihin liittyy istutuksia. Tukimuuriin on oltava luonnonkivipintaisia tai paikalla valettuja.

Piha-alueesta tulee olla 1/3 maanvaraista pihaa suurikasvuisen puuston /hulevesien hallinnan /lumitilojen sijoittamiseksi.

AP-korttelialueella:

Pihalle sijoittuvat pysäköintipaikat tulee rajata yleisiä alueita vastaan matalin luonnonkivimuurein.

Tontteja ei saa aidata. Asuntopihat tulee rajata pensasaidalla.

Asuinrakennusten ja katu-alueen väliin jäävän tontin osan materiaalin on oltava maatiili.

AO-korttelialueella:

Tontit tulee aidata katu- ja muita yleisiä alueita vastaan pensasaidalla /tummasävyisellä säleaidalla. (Aidan enimmäiskorkeus on 1,2 m.)

Talousrakennus ja autosuoja saadaan naapurin suostumuksella rakentaa vähintään 1,5 m etäisyydelle naapurin rajasta. Nämä tilat saa rakentaa asemakaavassa esitetyn rakennusalan estämättä.

VP-alueella:

Alue tulee säilyttää maisemaltaan avoimena. Osa alueen niityistä tulee hoitaa siten, että ne soveltuvat hyönteisten elinympäristöiksi.

VL-1-alueella:

Longinojan varren puustoa tulee hoitaa, uudistaa ja tarvittaessa istuttaa siten, että alueen läpi säilyy puuston latvusyhteys liito-oravia varten.

Ympäristötekniikka

Kaikilla korttelialueilla:

Leikkiin ja oleskeluun tarkoitetut piha-alueet sekä oleskeluparvekkeet tulee sijoittaa ja tarvittaessa suojata siten, että niillä saavutetaan melutason ohjearvo päivällä ja yöllä.

Pohjasedimentin pilaantuneisuus on selvitettävä alueilla, joilla on kaavan mukaisesta rakentamisesta johtuva ruoppaustarve tai joilla tehdään sedimentteihin muuten merkittävästi vaikuttavia toimia.

Raitiotie tulee suunnitella siten, ettei raitioliikenteen aiheuttama tärinä tai runkoääni ylitä tavoitteena pidettäviä enimmäisarvoja rakennusten/asuinrakennusten sisätiloissa.

Rakennettavuus

Kaikilla korttelialueilla:

Orsi- ja pohjavedenpintaa ei saa alentaa työnaikaisesti eikä pysyvästi.

Alueella ei suositella kellarirakentamista.

AK-korttelialueella:

Asuntojen toisena uloskäytävänä toimivan poistumisportaan saa rakentaa asemakaavakarttaan merkityn kerrosalan lisäksi.

Varatieportaan saa rakentaa asemakaavakarttaan merkityn kerrosalan lisäksi.

Pelastustiejärjestelyt tulee suunnitella siten, että palokunnan toimenpiteet eivät edellytä pelastusauton käyttöä puistoalueelta.

Kortteleiden pelastustiejärjestelyt tulee suunnitella kokonaisuutena. Katualueelta tonteille johtavat ajoreitit tulee yhteensovittavia ja suunnitella huomioiden alueen katusuunnitelma.

Ilmastomuutos – hillintä ja sopeutuminen

Kaikilla korttelialueilla:

Hulevesiä tulee käsitellä tontilla ja johtaa maanvaraiselle pihan osalle. Läpäisemättömiä pintamateriaaleja tulee välttää. Viivytyksen mitoitustilavuuden tulee olla yksi kuutiometri jokaista sataa vettäläpäisemättömää pintaneliometriä kohden.

Korttelien tonttien muodostaman kokonaisuuden viherkehokkuuden tulee täyttää Helsingin viherkertoimen tavoiteluku.

Asuinrakennuksen energiatehokkuuden tulee olla rakennusluvun hakemisen ajankohtana määritellyä A-energialuokkaa tai sitä vastaava.

Liikenne ja pysäköinti

AK-korttelien autopaikat tulee sijoittaa pysäköintilaitokseen. Y- ja AP-korttelien autopaikat tulee sijoittaa pysäköintipaikalle. AO-korttelien autopaikat tulee sijoittaa omalle tontille.

AK-korttelien vieraspaikat tulee sijoittaa katualueelle. AP-korttelien vieraspaikat tulee sijoittaa pysäköintipaikalle. AO-korttelien tilapäiset autopaikat tulee sijoittaa omille tonteille.

Liikkumisesteisten autopaikat eivät lisää autopaikkojen kokonaismäärää. Opiskelija-asunnoille ei tarvitse rakentaa autopaikkoja.

Autopaikkojen määrät ovat:

- asuinkeuhkotilat vähintään 1 ap/130 k-m² asuinkeuhkosala
- erityisasunnot 1 ap/400 k-m²
- pientalotontit, joilla on enemmän kuin kaksiasuntoa: Kaikille alueille autopaikkoja tulee rakentaa vähintään suurempi luvuista 1 ap / 100 k-m² tai 1 ap / asunto.
- pientalotontit, joilla on enintään kaksi asuntoa: Kaikille alueille autopaikkoja tulee rakentaa vähintään 1 ap / asunto ja lisäksi 1 ap / asunto auton tilapäistä pysäköintiä varten.
- päiväkodit 1 ap/300 k-m²
- toimistot 1 ap/220 k-m²
- liiketilat ja ravintolat 1 ap/100 k-m² tai vähintään 1 ap / myymälä.
- AK- ja AP-korttelien vieraspysäköinti 1 ap/1000 k-m²

Pyöräpaikkojen määrät ovat:

- kerrostalo- ja opiskelija-asunnot vähintään 1 pp/30 k-m². Pyöräpaikoista vähintään 75 % on oltava pihatossossa olevassa tai muuten hyvin saavutettavassa ulkoiluvälinevarastossa.
- vieraspysäköinti vähintään 1 pp/1000 k-m² sisäänkäyntien läheisyyteen.
- pientalotontit, joilla on enemmän kuin kaksi asuntoa: 1 pp/30 k-m².
- liiketilat ja ravintolat 1 pp/15 asiakaspaikkaa.
- toimistot 1 pp/90 k-m².
- päiväkodit 1 pp/90 k-m².

Pyöräpaikoista vähintään 50 % on oltava katetussa ja lukittavissa olevassa tilassa.

Erityisasumisen pysäköintitarve määritellään tapauskohtaisessa selvityksessä, joka tulee hyväksyttäväksi asemakaavaviranomaisella.

Laadukkaasta ja suuremmasta pyöräpysäköintitarpeesta saa vähentää 1 ap kymmentä pyöräpysäköintin lisäpaikkaa kohden kuitenkin enintään 5 % laskentaohjeen määräämistä autopaikkojen kokonaismäärästä. Lisäpaikkojen tulee sijaita pihatossossa olevassa ulkoiluvälinevarastossa.

Pysäköintivelvoitteita koskevat muut määräykset:

- Jos tontin omistaja tai haltija osoittaa pysyvästi liittyvänsä yhteiskäyttöautojärjestelmään tai muulla tavalla varaavansa yhtiön asukkaille yhteiskäyttöautojen käytönmahdollisuuden, autopaikkojen vähimmäismäärästä voidaan vähentää 5 ap yhtäyhteiskäyttöautopaikkaa kohti, yhteensä kuitenkin enintään 10%.

- Rakennuslupavaiheessa lupaa hakevan tulee osoittaa palvelun toimivuus kohteessa. Tontin omistajan tai haltijan tulee esittää yhteiskäyttöautoyrityksen kanssa tehty jatkuva, riittävän pitkäaikainen sopimus, jossa yhteiskäyttöautoyritys sitoutuu toimittamaan taloyhtiölle niin monta yhteiskäyttöautoa kuin siellä on yhteiskäyttöautoille varattuja paikkoja.

- Jos tontilla on kaupungin tai ARA vuokra-asuntoja, voidaan autopaikkojen määrää vähentää 20 %.

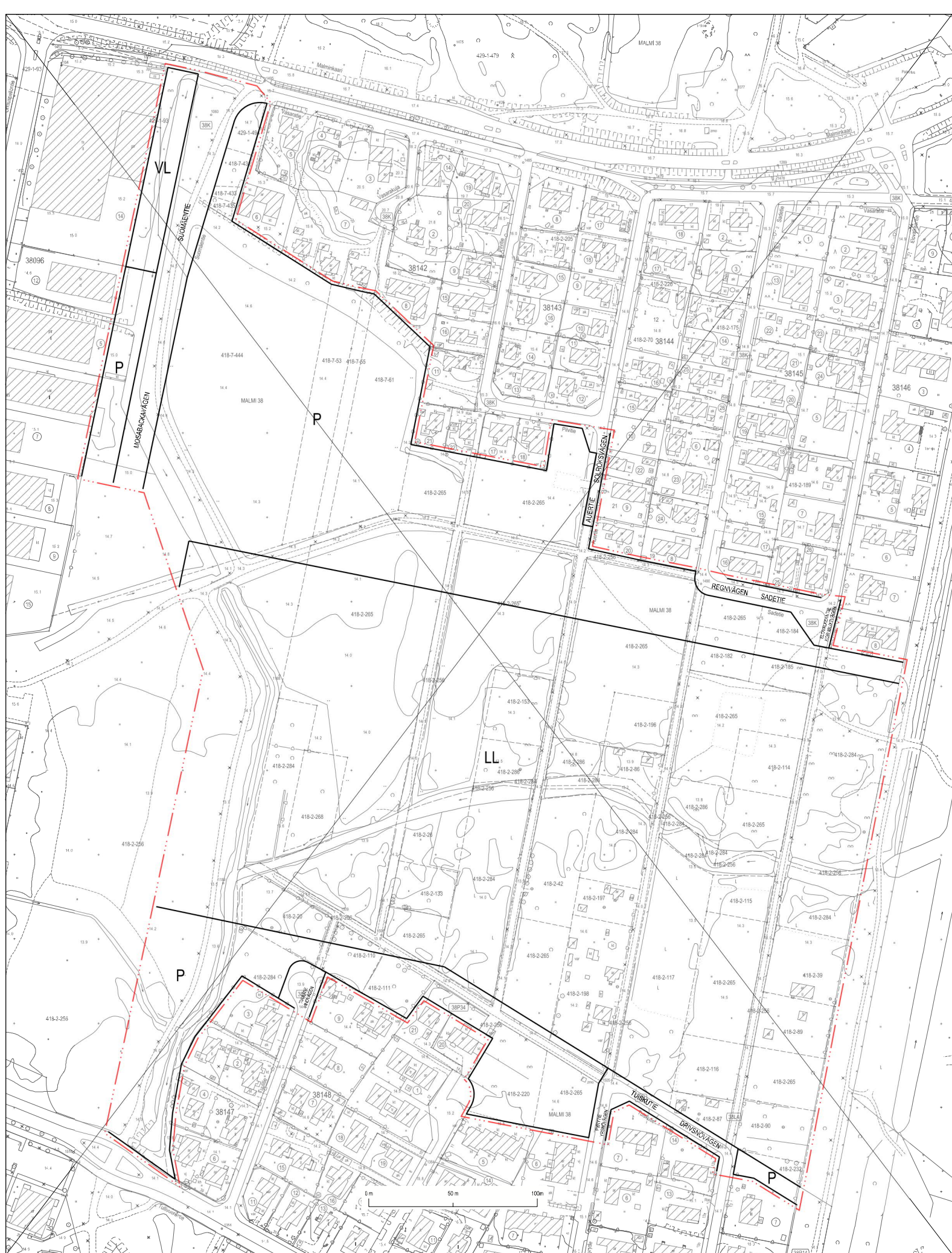
- Alueen autopaikat tulee rakentaa keskitetysti yhteiskäyttöiseen pysäköintitaloon. Jos toteutetaan vähintään 50 auton pysäköintipaikat keskitetysti siten, että niitä ei nimetä kenellekään, voidaan laskentaohjeen antamasta autojen pysäköintipaikkamäärästä vähentää 10 %. Jos paikkoja toteutetaan yli 200, lievennysprosentti on 15.

- Kaikki vähennykset tehdään laskentaohjeen määrittämästä mitään vähennyksiä sisältävästä kokonaispaikkamäärästä.

- Tuetun vuokra-asuntotuotannon (kaupungin ja ARA vuokra-asunnot) osalta kannustimilla tehtävien vähennysten yhteenlaskettu kokonaismäärä on enintään 40 % laskentaohjeen määrittämästä mitään vähennyksiä sisältämästä kokonaispaikkamäärästä.

- Muun kuin tuetun vuokra-asuntotuotannon osalta kannustimilla tehtävien vähennysten yhteenlaskettu kokonaismäärä on enintään 25 % laskentaohjeen määrittämästä mitään vähennyksiä sisältämästä kokonaispaikkamäärästä.

Tällä asemakaava-alueella korttelialueelle on laadittava erillinen tonttijako.



Yhdistelmä asemakaavoista, jotka asemakaavan muutos nro 12858 voimaantullessaan kumoaa.
 Sammanställning av de detaljplaner som upphävs då detaljplaneändringen nr 12858 träder i kraft.

Poistuvat merkinnät ovat eri mittakaavassa kuin asemakaavan muutos.
 De strukna beteckningarna är i annan skala än detaljplaneändringen.



Sunnuntaikorttelit
Havainnekuva, 9.5.2023

Helsingin kaupunki, asemakaavoitus, Malmi-tiimi



Sunnuntaikorttelit, ilmakeku etelästä, kuva: Voima Graphics Oy / Asemakaavoitus



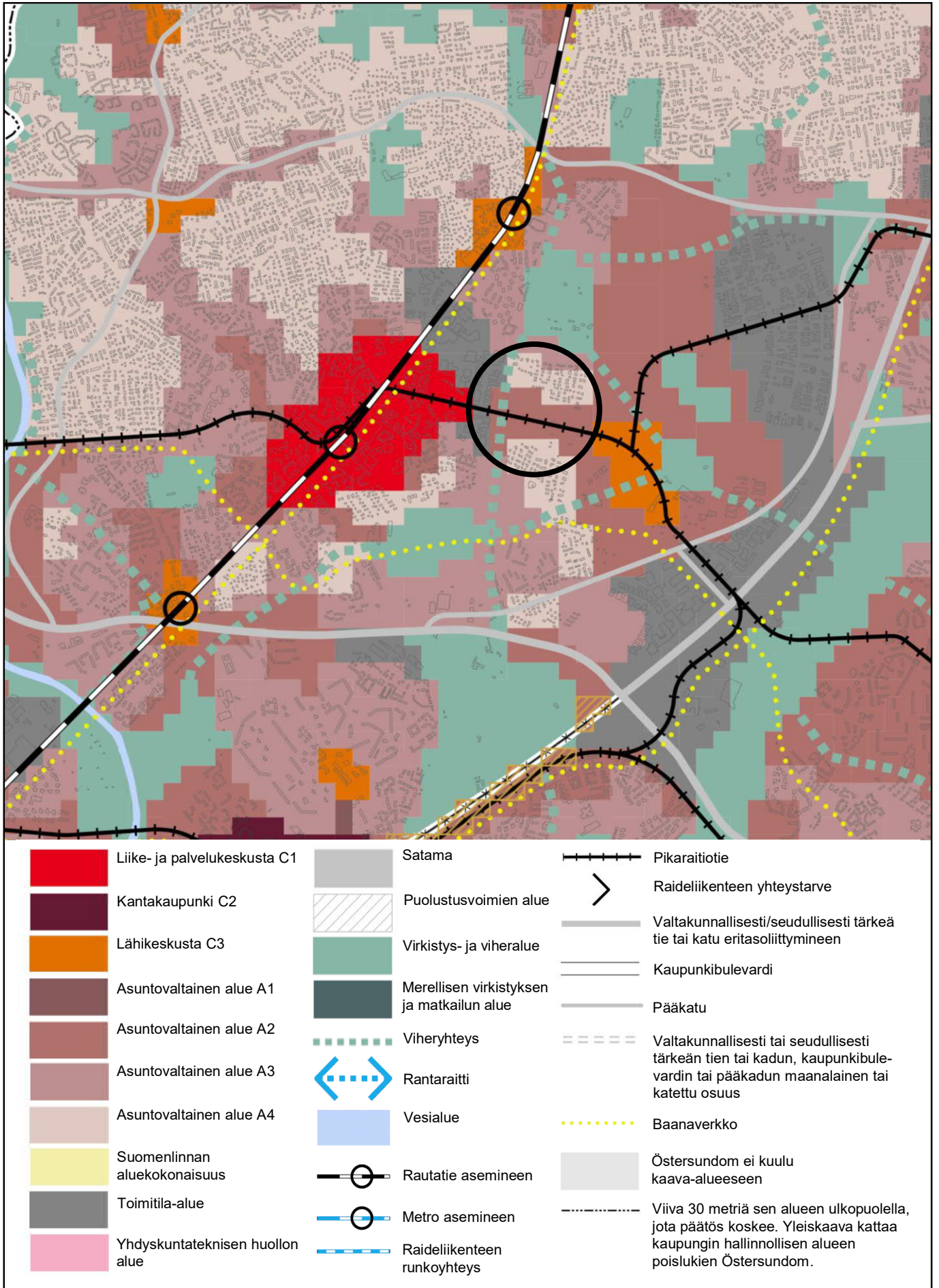
Sunnuntaikorttelit, näkymä alueen kaakkoisosasta, kuva: Voima Graphics Oy / Asemakaavoitus

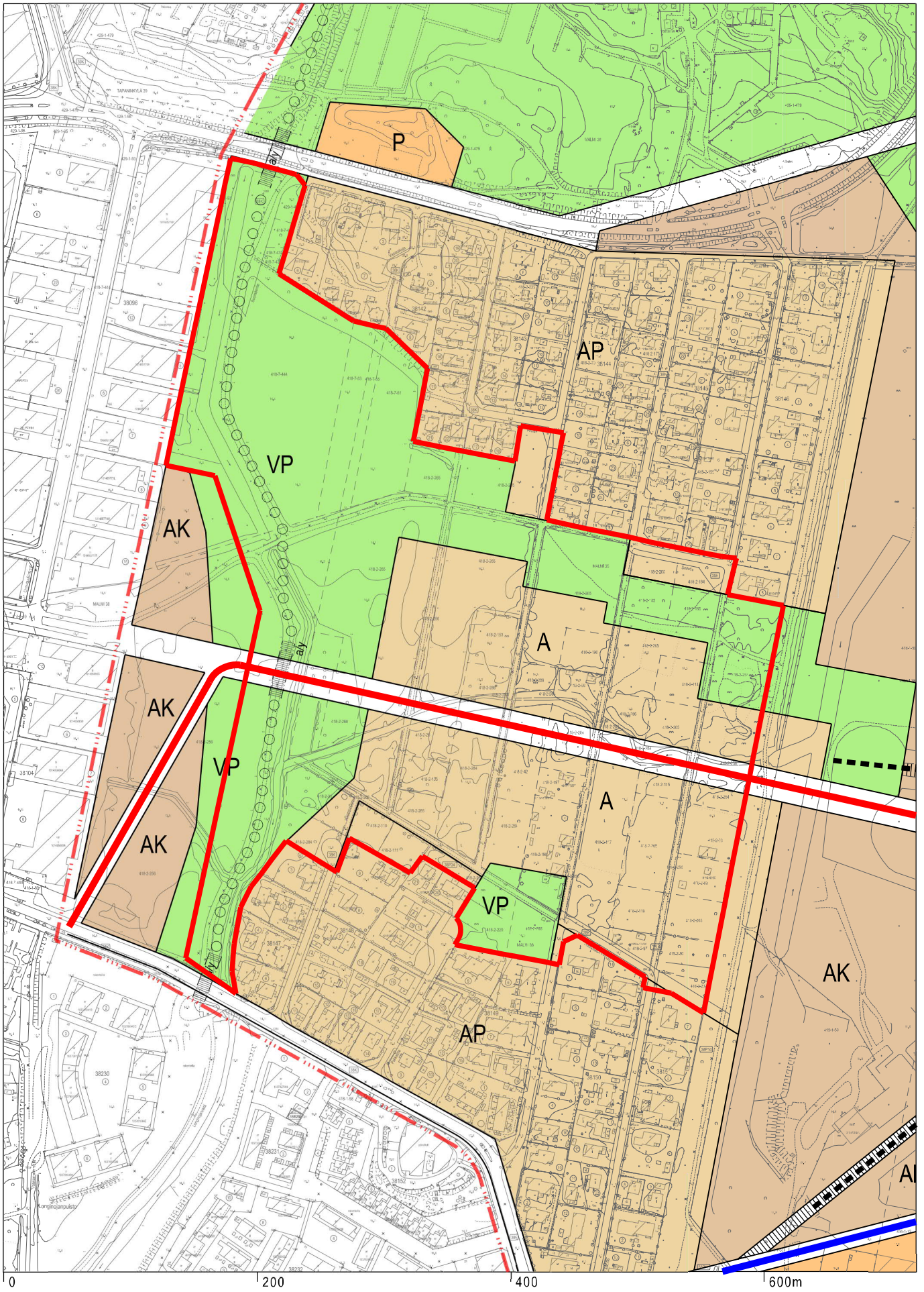


Sunnuntaikorttelit, näkymä viljelypalstoilta, kuva: Voima Graphics Oy / Asemakaavoitus



Sunnuntaikorttelit, näkymä Pikitehtaankadulta, kuva: Voima Graphics Oy / Asemakaavoitus





Ote Malmin lentokentän alueen kaavarungosta
Sunnuntaikorttelit

Helsingin kaupunki
Asemakaavoitus
Pohjoinen yksikkö / Malmi-tiimi



8 m suunnittelualueen ulkopuolella oleva viiva.



A Asuntoalue. Alueelle saa rakentaa pientaloja ja kerrostaloja. Aluetta kehitetään asumisen, palvelujen, virkistys- ja asuinympäristöön soveltuvien toimintojen ja alueelle tarpeellisen yhdyskuntateknisen huollon ja liikenteen käyttöön.



AK Kerrostalovaltainen asuntoalue. Aluetta kehitetään asumisen, palvelujen, virkistys- ja asuinympäristöön soveltuvien toimintojen ja alueelle tarpeellisen yhdyskuntateknisen huollon ja liikenteen käyttöön. Alueen keskeisten katujen varsilla tulee mahdollistaa liike- ja muuta toimitilaa.



AK/P Kerrostalovaltainen ja palvelujen sekä hallinnon alue. Alueen keskeisten katujen varsilla tulee mahdollistaa liike- ja muuta toimitilaa.



AP Pientalovaltainen asuntoalue.



C/AK Keskustatoimintojen alue sekä kerrostalovaltainen asuntoalue.



P Palvelujen ja hallinnon alue.



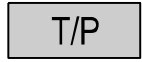
PY Julkisten palvelujen ja hallinnon alue.



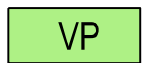
P/SR Palvelujen ja hallinnon alue, jolla olevat rakennukset, lentoasemarakennus ja lentokonehalli, suojellaan.



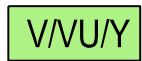
T Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue.



T/P Ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja varastorakennusten sekä palvelujen ja hallinnon alue.



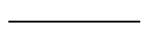
VP Puistot ja lähivirkistysalueet.



V/VU/Y Virkistysalue, jota kehitetään opetuksen, urheilun ja kulttuurin monipuoliseen käyttöön kulttuuriympäristön suojelutavoitteet huomioiden.



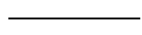
EN Energihuollon alue.



Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.



Osa-alueen raja.



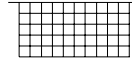
Katualue.



Jalankululle ja pyöräliikenteelle varattu yhteys.



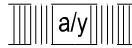
Yleiselle jalankululle varattu alueen osa.



Katuaukio/tori.



Ulkoilureitti, jolla mahdollistetaan hiihtäminen.



Virkistysyhteyden ylikulku/alikulku.



Raitiliikenteen yhteystarve.



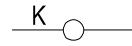
Virkistysyhteystarve.



Pyöräliikenteen pääreitti.



Historiallisen kiitotien linja.



Maakaasulinja, sijainti ohjeellinen.

Historiallisten kiitoteiden linjaukset tulee huomioida kaupunkirakenteen suunnittelussa siten, että niiden luettavuus säilyy uudessa kaupunkirakenteessa.

Rakentamisessa ja yhdyskuntateknisessä huollossa on suositettava energiatehokkaita ja ympäristöstävällisiä menetelmiä, rakenteita ja materiaaleja.

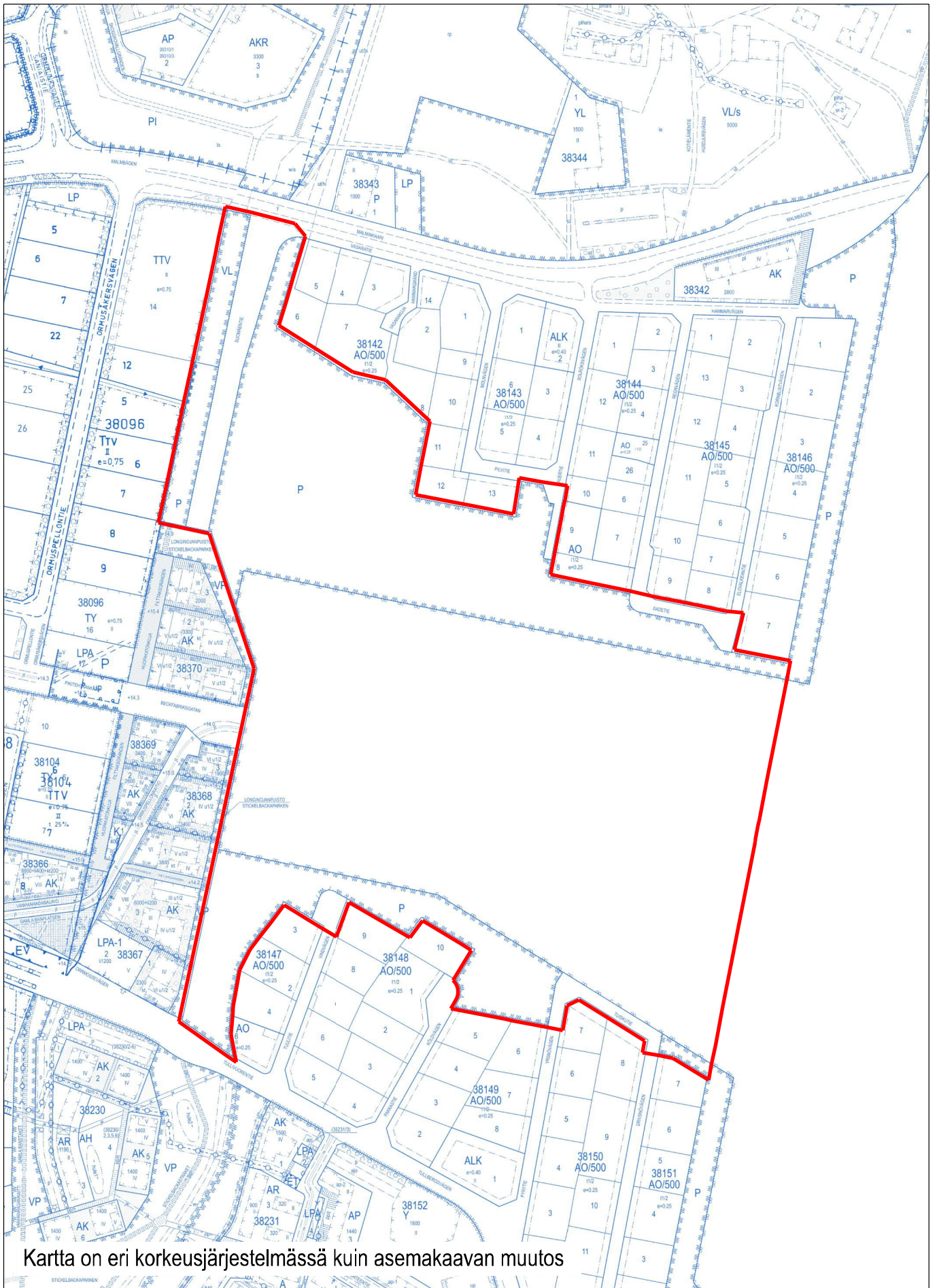
Alueella tulee pyrkiä kierrättämään rakentamisessa muodostuvia massoja mahdollisimman tehokkaasti ja rakentamisen aikana alueella tulee varautua massojen välivarastointi- ja käsittelytoimintaan.

Uusiutuvien energiamuotojen käyttöä tulee edistää.

Kortteli- ja yleisillä alueilla syntyvien hulevesien virtauksen hidastamista ja niiden hyödyntämistä tulee edistää.

Kaavoituksessa, muussa suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston asettamat melutason ohjearvot. Raideliikenteen suunnittelussa tulee ottaa huomioon tärinän ja runkoäänien suositusarvot.

Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on kaavoituksen ja muun suunnittelun yhteydessä selvitettävä ja pilaantunut maaperä puhdistettava ennen rakentamiseen ryhtymistä.



Ote ajantasa-asetusta
Sunnuntaikorttelit

Helsingin kaupunki
Asemakaavoitus
Pohjoinen yksikkö / Malmi-tiimi



Päiväajan keskiäänitaso [dB]
 $L_{Aeq, 7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Sunnuntaikorttelit, asemakaavan muutoksen meluselvitys, Kaavan nro 12858

Yhteismelu (katu- ja raitioliikenne), ennusteliikenne KAVL
 Kaava-alueen rakennusmassat ja liikenneverkko, suunnitelma-aineisto:
 Rakennusmassat: Sunnuntaikorttelit suunnitelma VE14 6.4.2023
 Sunnuntaikortteleiden liikennesuunnitelmaluonnos_20220509

CadnaA Version 2022 MR 2 (32 Bit), Nordic Prediction Method, Pvm: 13.04.23
 laskentakorkeus: vyöhykkeillä 2 m, julkisivuilla alkaen 2 m maanpinnasta 3 m välein, laskentaruudukko: 5x5 m
 laatitut: Helsingin kaupunki, Kymp, Maka, Myle, Tek, OKo



Yöajan keskiäänitaso [dB]
 $L_{Aeq, 22-7}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Sunnuntaikorttelit, asemakaavan muutoksen meluselvitys, Kaavan nro 12858

Yhteismelu (katu- ja raitioliikenne), ennusteliikenne KAVL
 Kaava-alueen rakennusmassat ja liikenneverkko, suunnitelma-aineisto:
 Rakennusmassat: Sunnuntaikorttelit suunnitelma VE14 6.4.2023
 Sunnuntaikortteleiden liikennesuunnitelmaluonnos_20220509

CadnaA Version 2022 MR 2 (32 Bit), Nordic Prediction Method, Pvm: 13.04.23
 laskentakorkeus: vyöhykkeillä 2 m, julkisivuilla alkaen 2 m maanpinnasta 3 m välein, laskentaruudukko: 5x5 m
 laatitut: Helsingin kaupunki, Kymp, Maka, Myle, Tek, OKo

Sunnuntaikorttelit, korttelien esira- kentamisen yleissuunnitelma

Geotekniikan yleissuunnitelmaselostus

Päiväys	30.9.2022
Tekijä	Rosa Sirén
Tarkastaja	Leena Nurmi
Hyväksynyt	Eija Kivilaakso
Projektinumero	KAU46678

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Yleistä.....	1
3	Kohteen maaperä	3
	3.1 Maaperä	3
	3.2 Pohjavesi.....	7
4	Suunnittelualueen yleistasaus	8
5	Stabiliteettitarkastelut.....	9
6	Painumakriteerit.....	12
7	Perustaminen.....	12
8	Kustannukset.....	16
9	Jatkotoimenpiteet.....	18
	Liitteet.....	19



1 Johdanto

Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimialaan kuuluvan teknistaloudellisen suunnitteluyksikön toimeksiannosta on *Sitowise Oy* laatinut **Sunnuntaikorttelien kortteleita koskevan esirakentamisen yleissuunnitelman**. Suunnitelma liittyy käynnissä olevaan asemakaavatyöhön, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2023.

Sunnuntaikortteleiden suunnittelualue sijoittuu Helsingin 38. (Malmi) kaupunginosaan. Suunnittelualue rajautuu lännessä Longinojaan, pohjoisessa Malminkaareen, lännessä Lentokentänpuistoon ja etelässä Tullivuorentiehen. Suunnittelualueen länsipuolella on käynnissä Pikitehtaankortteleiden asemakaavamuutos.

Suunnittelutyön lähtökohtana on **Sunnuntaikorttelien asemakaavoitus**.

Suunnittelutyössä huomioituja muita hankkeita suunnittelualueella ja sen välittömässä läheisyydessä ovat olleet:

- *Lentoasemanpuiston yleissuunnittelu (minkä yhteydessä tarkistettu koko Malminkentän alueen hulevesien hallintasuunnitelma Lentokentänojan valuma-alueen osalta) 14.10.2022*
- *Malmi, Pikitehtaan- ja sunnuntaikorttelit, KTYS 9.11.2022*

Alueen kunnallisteknisen suunnittelun lähtökohtana on ollut myös alueelle sijoitettava uusi Viikki – Malmi (Viima) raitiotieyhteys.

Hankkeen työryhmään ovat Helsingin kaupunkiympäristön toimialalta osallistuneet: Kaarina Laakso (Tilaajan edustaja), Eija Kivilaakso, Tuomo Näränen, Valteri Heinonen, Kari Tenkanen, Ilkka Korpi, Asko Aalto, Anni Tirri.

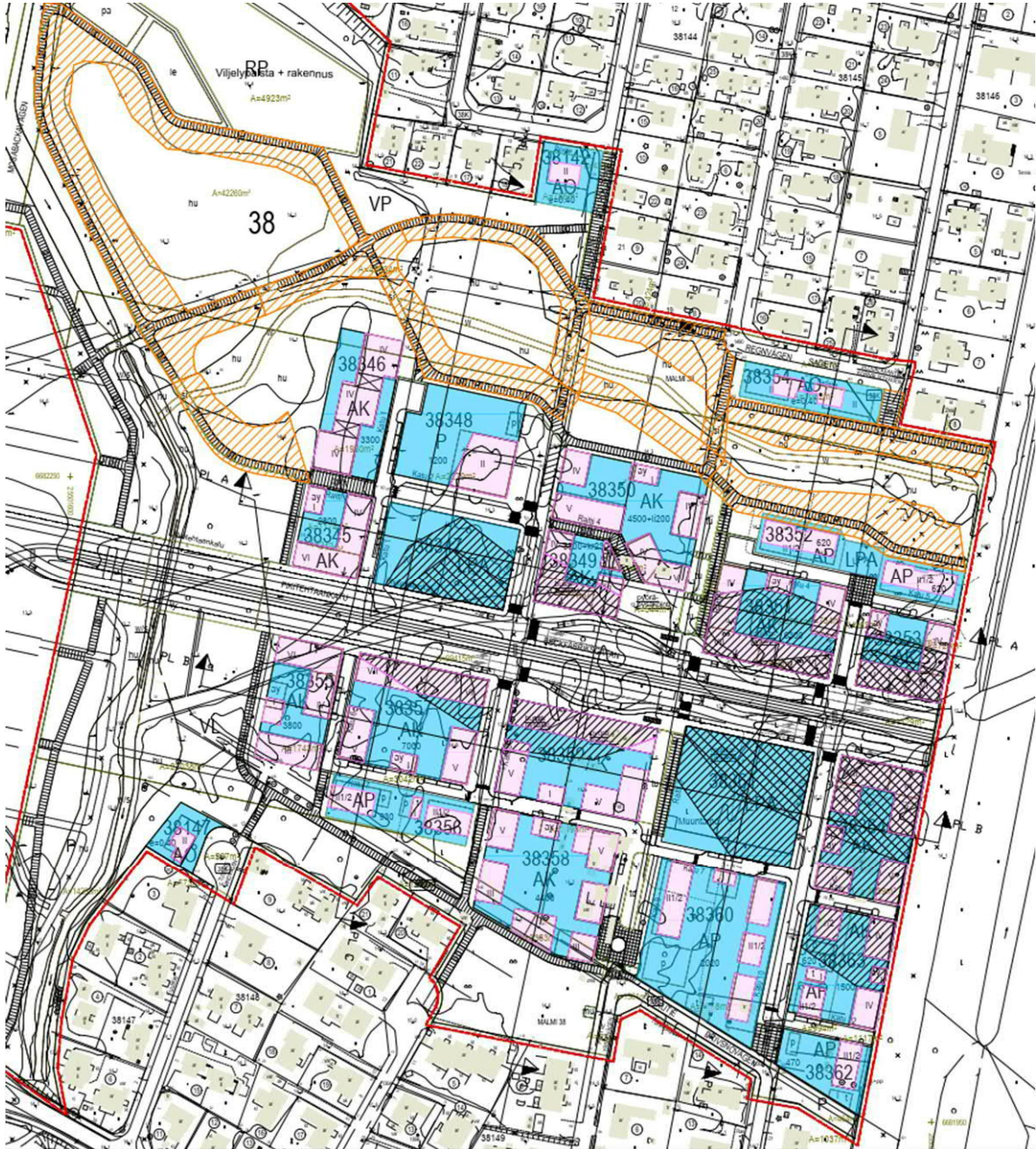
Sitowisesta hankkeeseen ovat osallistuneet: Leena Nurmi, Rosa Sirén

2 Yleistä

Tämä selostus koskee Sunnuntaikorttelien esirakentamisen yleissuunnitelmaa. Selostusta koskeva suunnittelualue ja pohjanvahvistukset on esitetty kuvassa 1. Suunnittelualue on rajattu kuvassa punaisella viivalla. Piha-alueiden pilaristabilointi on esitetty sinisellä täyttövärillä ja rakennusten kohdat punaisella. Lisäksi piirustuksessa on esitetty vinoviivarastereilla alueet, joille tarvitaan tiheämpi pilaristabilointi. Suunnitelmakartalla esitettyjen rasterien selitykset on esitetty kuvan alapuolella. Lisäksi alueelle tarvittava lamellistabilointi on esitetty oranssilla värillä. Sitä ei ole kuitenkaan laskettu alueen esirakentamisen kustannuksiin vaan se sisältyy KTYS-vaiheen kustannuksiin. Tässä työssä on tarkasteltu yleissuunnitelmatasolla sunnuntaikorttelien esirakentamista. Alueen katu- ja kunnallistekniikan rakentamisen edellyttämiä pohjanvahvistuksia on








tarkasteltu erillisessä Pikitehtaan ja Sunnuntaikorttelien asemakaava-alueiden kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa (KTYS).



Kuva 1. Pikitehtaankorttelit ja niiden pohjanvahvistukset



	Lamellistabilointi
	Pilaristabilointi k/k 1100
	Pilaristabilointi k/k 1200
	Pilaristabilointi k/k 1400, rakennukset
	Pilaristabilointi k/k 1400, pihat

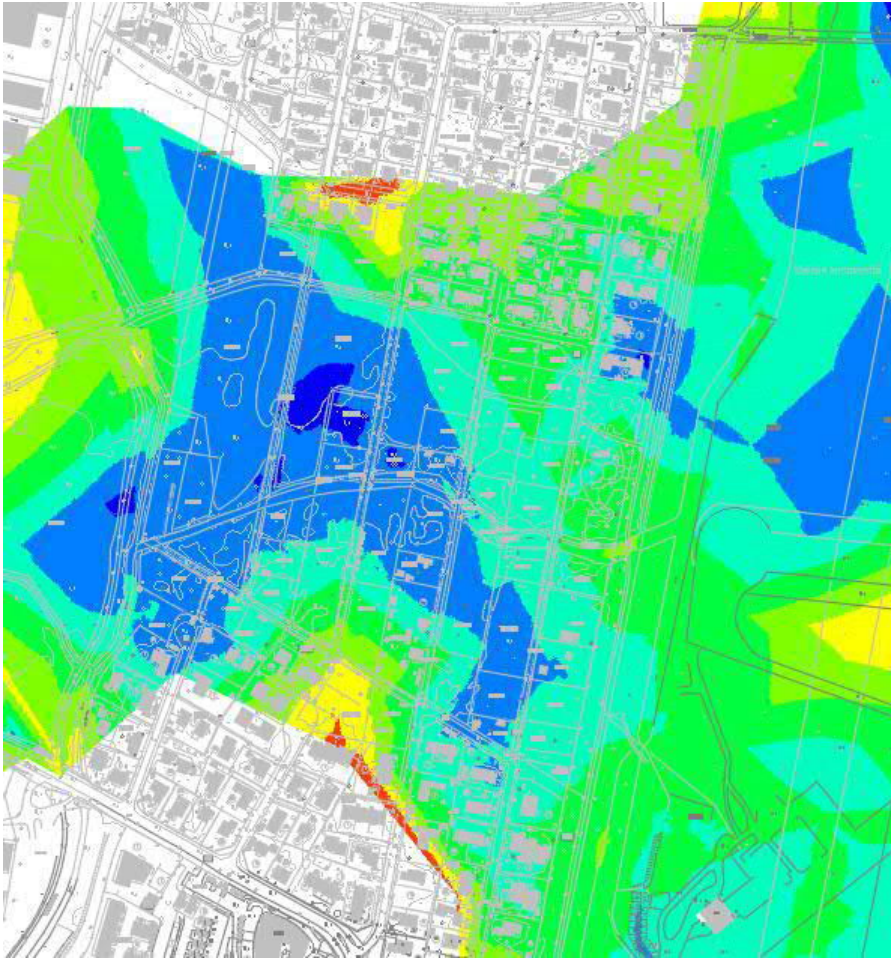
Alueelle on tehty stabiilettitarkasteluja ja painumalaskelmia uusilla pihoilla ja kevyenliikenteenreiteillä. Tasausnousut perustuvat Pikitehtaan ja Sunnuntaikorttelien kunnallistekniseen yleissuunnitelmaan, jossa on tarkasteltu katujen tulevia tasauksia. Pihojen tai kevyenliikenteen reittien tasauksia ei ole suunniteltu tässä vaiheessa. Suunnittelualueen pohja on pehmeää savea. Saven kerospaksuus vaihtelee 5-15 m.

3 Kohteen maaperä

3.1 Maaperä

Suunnittelualue sijoittuu pehmeälle savimaalle. Saven paksuus on esitetty alla olevalla kartalla kuvassa 2. Kuvassa 3 on esitetty kuvassa 2 käytettyjen värien esittämä saven paksuus. Ohuin savikerros on esitetty punaisella ja paksuin tummansinisellä.





Kuva 2. saven alapinnan syvyys

Elevations Table			
Number	Minimum Elevation	Maximum Elevation	Color
1	0.000	2.000	Red
2	2.000	4.000	Orange
3	4.000	6.000	Yellow
4	6.000	8.000	Light Green
5	8.000	10.000	Green
6	10.000	12.000	Cyan
7	12.000	14.000	Blue
8	14.000	16.000	Dark Blue
9	16.000	18.000	Purple

Kuva 3. kuvassa 2 esitetyjen värien selitteet



Savi on paksuimmillaan alueen keskellä sekä länsipuolella. Paksuimmillaan savi on alueen keskellä, jossa saven paksuus on noin 15 m. Alueen pohjoispuolella savikerros ohenee ja sen paksuus on enää ainoastaan noin 5 m. Suunnittelualue on nykyistä peltoaluetta, jolla on pieniä omakotitaloja sen pohjois- ja eteläreunalla.

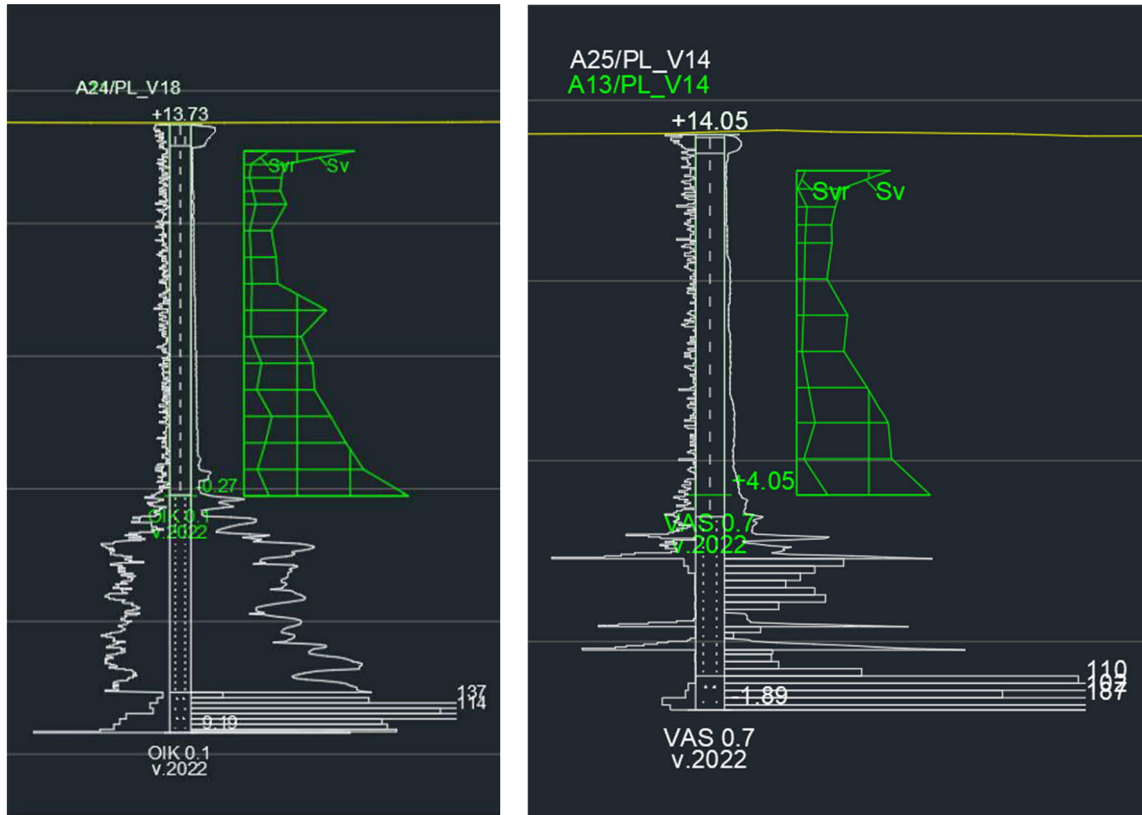
Alueella on tehty painokairauksia ja otettu muutamasta pisteestä maanäytteitä vuosina 1969-1971. Painokairaukset ja näytteet on otettu linjalta, joka kulkee suunnilleen sunnuntaikorttelin keskilinjalla, hieman viistosti lounas- luode suunnassa. Tutkimusten perusteella alueella on n. 10-15 m paksuinen savikerros. Savikerroksen vesipitoisuus noin 5 m syvyydelle on noin 100 - 130 %. Tämän jälkeen vesipitoisuus laskee tasaisesti ja on saven alapinnan tasolla noin 30 %. Alimmat kerrokset on merkitty maanäytteessä hiesuiseksi saveksi ja saviseksi hiesuksi. Savikerros ohenee pohjoisen suuntaan mentäessä.

Vuonna 2016 Sunnuntaikorttelin alueella on tehty puristinheijarikairauksia, otettu maanäyte ja tehty yhdestä pisteestä siipikairaus. Lisäksi tällöin on asennettu pohjavesiputki. Pohjavedenpinta on vaihdellut tutkimuspisteessä tasolta +13,4 (9/2017) – tasolle 14,3 (6/2020). Siipikairauksella mitattu suljettu leikkauslujuus vaihtelee 5 m syvyydelle välillä 6,6 – 10 kPa. Heikoin mitattu arvo on 4 m syvyydessä maanpinnasta. Tästä alaspäin suljettu leikkauslujuus kasvaa 10 m syvyydelle arvoon 16 kPa. 12 m syvyydessä on mitattu taas heikompi leikkauslujuus, jonka arvo on ollut 12,5 kPa. 14 m syvyydessä leikkauslujuus on 15,5 kPa. Maanäyte on otettu pisteestä joka on 260 m etäisyydellä siipikairauksesta. Näytepisteestä on otettu 3 näytettä. Maanäytteen mukaan saven vesipitoisuus on korkeimmillaan 3-5,5 m syvyydessä, jossa vesipitoisuus on yli 100%. Tästä alaspäin vesipitoisuus laskee tasaisesti ollen n. 6 m syvyydellä vajaa 30 %.

Pikitehtaan ja sunnuntaikorttelien alueelle tehtiin uusia pohjatutkimuksia kesällä 2022. Tutkimusohjelma sisälsi 28 puristinheijarikairausta, 11 siipikairausta, 2 häiriintymättömien näytteiden näytepistettä. Näistä 4 puristinheijarikairausta ja yksi siipikairaus sijaitsivat Pikitehtaankorttelien puolella ja loput Sunnuntaikorttelien puolella. Tehdyillä pohjatutkimuksilla saadaan YS-vaiheeseen riittävän kattava tieto pohjaolosuhteista.

Siipikairaukset alkavat pääosin kuivakuorikerroksen alapuolelta. Muutamassa siivessä näkyy kuivakuorikerroksesta otettuja leikkauslujuuksia, joiden arvo on vaihtelee välillä 13 - 55 kPa. Siipikairauksissa mitattu pienin suljetun leikkauslujuuden arvo on saatu n. 2 – 4 m syvyydellä maanpinnasta. Keskiarvoisesti pienimmät leikkauslujuudet on saatu 3,2 m syvyydessä, redusoimattoman leikkauslujuuden keskiarvon ollessa 5,1 kPa (vaihteluväli 7,5 – 3,8). Tästä kerroksesta alaspäin suljettu leikkauslujuus kasvaa noin 1 kPa/m ja on 14 m syvyydessä noin 17 kPa. Kuvassa 4 on esitetty kaksi aluetta edustavaa siipikairausta A11 ja A13.





Kuva 4. siipikairaukset A11 ja A13

Häiriintymättömille näytteille on ohjelmoitu ödometrikokeita ja niiden tulokset ovat käytettävissä seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Häiriintymättömien näytteiden indeksikokeiden perusteella saven vesipitoisuus on n. 2 m syvyydessä noin 100 % ja se laskee varsin lineaarisesti, ollen 13 m syvyydessä n. 30 %. Hienousluku on hieman vesipitoisuutta alempi 7 - 10 m syvyyteen saakka.

Suunnittelualue on pohjaolosuhteiltaan verrattain tasaista ja alueiden pohjaolosuhteista saa tutkimusten avulla hyvän käsityksen yleissuunnitteluvaiheen esirakentamisen arvioimiseen.

Alueella tehdyt pohjatutkimukset on esitetty pohjatutkimuskartalla liitteessä 1.

Saatujen lähtötietojen mukaan alueen pintakerroksista löytyy todennäköisesti kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseeniä, lyijyä, sinkkiä ja vanadiinia.

Ramboll tutkii parhaillaan Malmin lentokentän alueella happamia sulfaattimaita. Pikitehtaan- ja Sunnuntaikorttelien alueella on neljä tutkimuspistettä, jotka kaikki sijaitsevat Sunnuntaikorttelien puolella. Kahdessa tutkimuspisteessä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita (läntisimmät pisteet). Koepisteiden sijainti on esitetty kuvassa 5. Tuloksissa ei ole esitetty inkubointia, eikä NAG-arvoa.

Pisteessä S004 on todettu potentiaalisia happamia sulfaattimaita. Pisteestä otettujen näytteiden pH on vaihdellut kenttäkokeissa 5,2 – 7,26 välillä ja NAG-



pH välillä 2,9 – 5,3, jonka perusteella maa tuottaa kohtalaisesti happoa (NAG-pH 2,5 – 5). Kokonaisriikki vaihteli 3 700 – 25 000 mg/kg välillä.

Pisteessä RF606 otetuista 6 näytteestä todettiin yhdessä näytteessä aktiivisia pseudo happamia sulfaattimaita (n. 0,5 m syvyydessä). Näytteen pH on 4,4 mikä juuri alittaa 4,5 rajan. Näytteestä mitattu kokonaisriikki on 1260 mg/kg.



Kuva 5. Happamien sulfaattimaiden tutkimukset

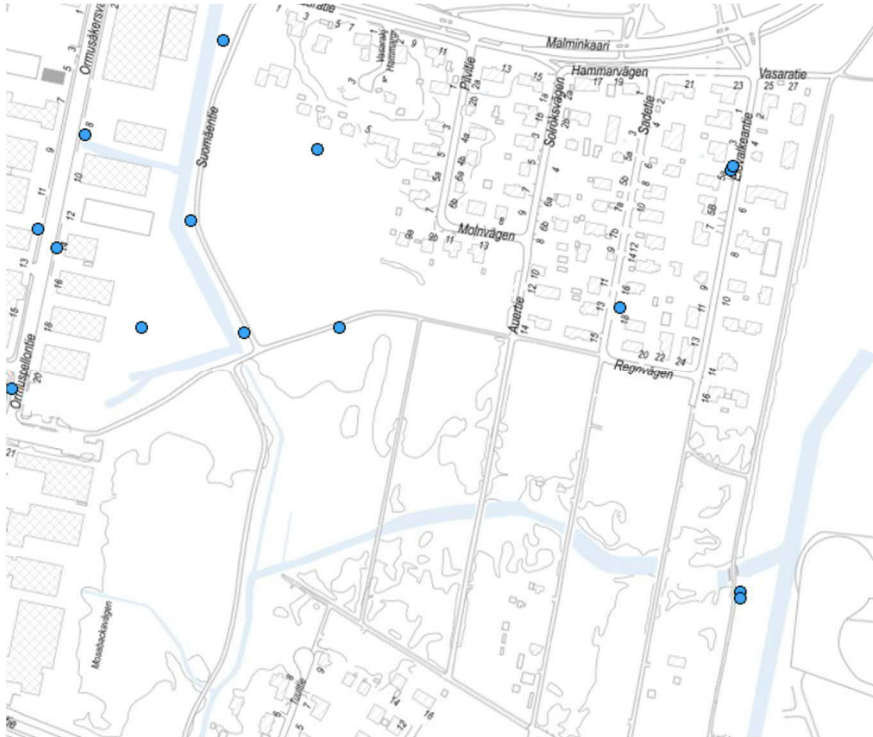
Sunnuntaikorttelien KTYS-vaiheen geotekniseen raporttiin tarkennetaan sulfidisavien vaikutusta rakentamiseen.

Alueen geotekniset pituusleikkaukset, joissa näkyy maakerrokset, ovat raportin liitteenä, liitteet 3-5

3.2 Pohjavesi

Pohjavedenpinnan tasoa on mitattu vuosien 1998-2022 aikana. Alla olevassa kuvassa 6 on esitetty alueella olevat pohjavesiputket. Alueen pohjavesi on paineellista. Kaikissa pohjavesiputkissa pohjavesi on noussut maanpinnan tason yläpuolelle n. 0,2 – 1 m. Paineellinen pohjavesi ei merkittävästi haittaa rakentamista, mutta se tulee huomioida jatkosuunnittelussa.





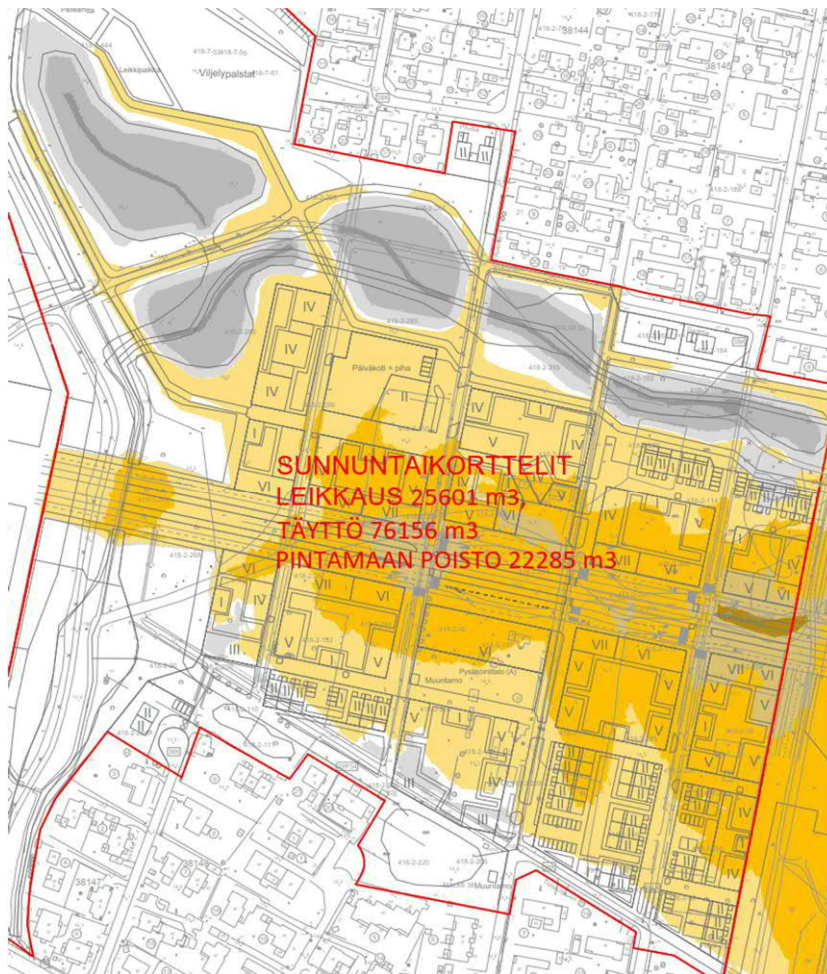
Kuva 6. Pohjavesiputket

Alueen pohjavedenpinnan havaintopisteet on esitetty liitteenä olevalla pohjatutkimuskartalla, liite 1.

4 Suunnittelualan yleistasaus

Pikitehtaan- ja Sunnuntaikorttelien katujen kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa on määritetty katujen suunnittelualueelle yleistasaus, jonka pohjalta on tarkasteltu korttelialueiden rakentamisen edellyttämiä pohjanvahvistusmenetelmiä ja -määriä. Tulevat tasausmuutokset on esitetty likimain alla olevassa kuvassa 7. Sunnuntaikorttelien tasausmuutos.

Sunnuntaikorttelien alueella merkittävin täyttö tulee uuden Pikitehtaan kadun linjalle ja suurin leikkaus uuden Lentoasemanojan kohdalle. Kuvassa harmaat värit kuvastavat leikkausta ja keltaiset täyttöä. Vaalea keltainen kuvastaa 1 m täyttöä ja kaikista tummin keltainen yli 3 m täyttöä. Tummin harmaa väri kuvastaa 2 m leikkausta.



Kuva 7. Sunnuntaikorttelien tasausmuutos

Tuleva Pikitehtaankatu tasaus nousee maksimissaan noin 3,5 m nykyisen maanpinna yläpuolelle. Alueen pohjoispuolella on suunniteltu itä-länsi suuntainen Lentokentänoja, jonka syvin kohta on jopa 2 m nykyinen maapinnan alapuolella.

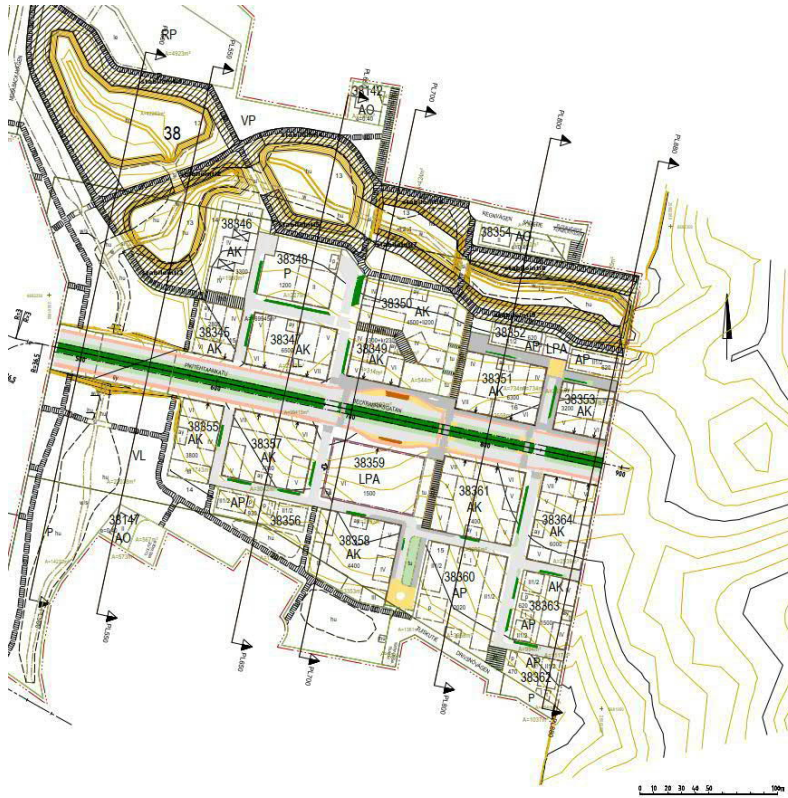
5 Stabiilitarkastelut

Sunnuntaikorttelien tasausmuutoksen vaikutus alueen stabiilitettiin tarkastettiin kuudesta eri leikkauksesta, joiden sijainti on esitetty kuvassa 8. Stabiilitietilaskelmat on esitetty liitteessä 8. Kussakin leikkauksessa stabiilitetti tarkastettiin useasta eri sijainnista. Laskennassa puistoraittikuormaksi annettiin 5 kPa. Alueen heikoin kokonaisvarmuus on leikkauksessa PL700, jossa kokonaisvarmuus painuu alle $F=1$. Kokonaisvarmuuden ollessa alle 1, voidaan olettaa, että luiska sortuu ilman pohjanvahvistuksia. Laskennassa on suunniteltu lamellistabilointi niin, että kokonaisvarmuus on saatu nostettu yli $F=2$.



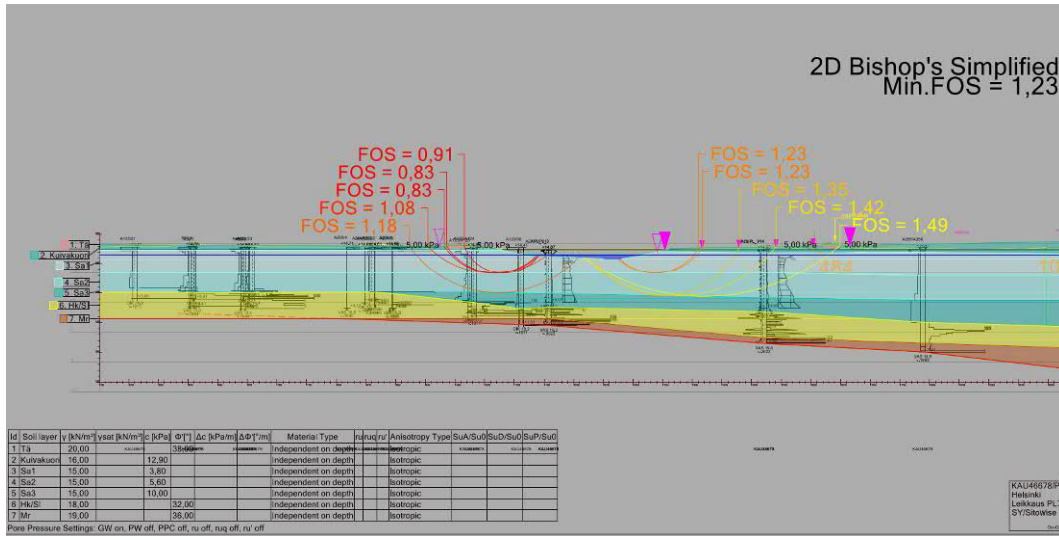
Kokonaisvarmuutta $F=2$ on käytetty, koska tasausmuutoksen ojan kohdalla arvioitiin vielä voivan muuttua. Laskennassa lujitetun maakerroksen lujuutena käytettiin 25 kPa. Eurokoodien mukaisessa mitoituksessa tavoitellaan tyypillisesti 1,8 – 2 kokonaisvarmuutta siirtymäherkille rakenteille, kuten rakennuksille.

Leikkauksen PL700 stabiilettitarkastelu on esitetty kuvassa 9. Laskentaparametrit pohjautuvat alueella tehtyihin siipikairauksiin.



Kuva 8. Stabiilettilaskennassa käytettyjen leikkauksien sijainnit





Kuva 9. Stabiilitetti, leikkaus PL700

Alla olevissa taulukoissa näkyy laskennassa käytetyt parametrit ja niiden redusoinnit. Redusointi on tehty vesipitoisuuden perusteella, kun hienouslukua ei ole maanäytteistä tutkittu. Lisäksi taulukossa on esitetty käytettyjen näytteiden ja siipikairaus tutkimuspisteiden tunnuksia. Maakerrokset on jaettu lujuusominaisuuksien mukaan kerroksiin ja jokaisesta kerroksesta on laskettu keskiarvolujuus. Taulukossa sv tarkoittaa suljettua leikkauslujuutta ja su redusoitua leikkauslujuutta.

Leikkaus PL650

siipikairaus:

A16/PL_V113

näyte:

A309/310

	su(kPa)	sv(kPa)	w%
kuivakuori	25		
Sa1	5.33	7.25	104
Sa2	12.66	15.46	83.2

Leikkaus PL700

siipikairaus:

A27/PL_V13

näyte:

A27/PL_V13

	su(kPa)	sv(kPa)	w%
kuivakuori	12.88		
Sa1	3.77	4.60	83.1
Sa2	5.58	6.78	82.3
Sa3	10.04	10.52	57.2



Leikkaus PL800

siipikairaus:

A23/PL_V12

näyte:

A285/PL1058

	su(kPa)	sv(kPa)	w%
kuivakuori		13,67	
Sa1	4,13	5,56	101,8
Sa2	8,15	8,15	43,9
Sa3			

6 Painumakriteerit

Malminkentän alueella käytetään painumakriteereinä alla esitettyjä arvoja:

Puistot ja aukiot

- asfaltoidut alueet, joissa ei ole putkia 150 mm/ 20 v
- kivetyt alueet 100 mm/ 20 v
- Nurmialueet ja kumpareet 300 mm/ 20 v
- puistokäytävät (sora/kivituhkaiset) 200 mm/ 20 v

Kadut ja piha-alueet:

- pääkadut, joissa on putkia 100 mm/ kokonaispainuma
- pihat 100 mm/kokonaispainuma

Lisäksi alueen suunnittelussa tulee huomioida siirtymärakenteet ja esim. valotolpat ym. puiston rakenteet, jotka saattavat painua/ painuman seurauksena kallistua.

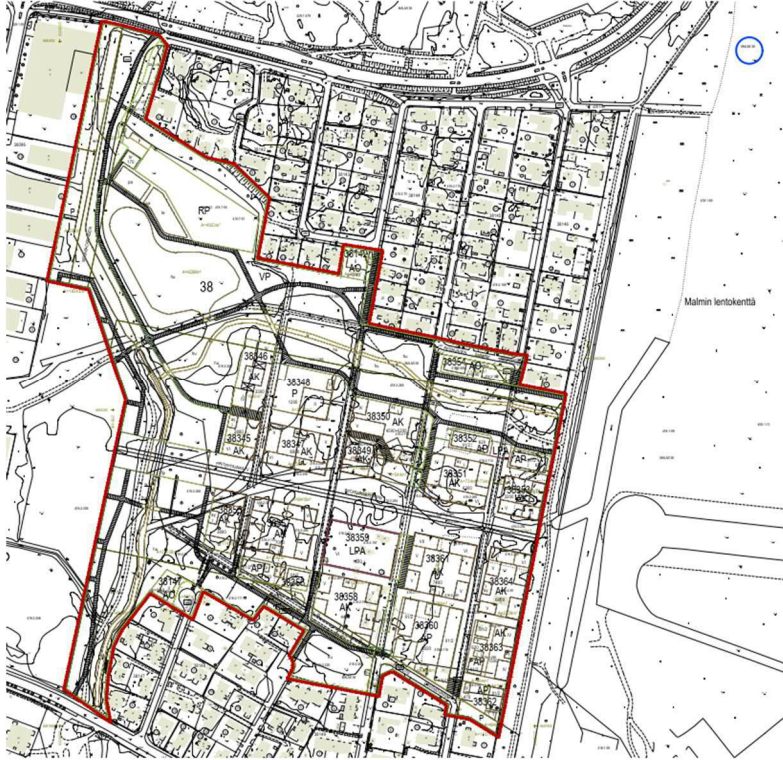
7 Perustaminen

Alueelle tulevat rakennukset ja muut painumaherkät rakenteet tulee perustaa paaluille. Uusien, rakentamattomien kortteleiden pihat ja liikennöitävät alueet on esitetty suunnitelmissa stabiloitaviksi. Tonttien kohdalla tasaukset nousevat merkittävästi ja alustavan arvion mukaan niiden painumia ei saada stabilointia kevyemmällä ratkaisulla sallittuihin rajoihin. Myös rakennusten kohdat stabiloidaan.

Perustamistavat määräytyvät pääosin tasausmuutoksien ja painumalaskelmien perusteella. Alustavia painumalaskelmia on tehty Lentoasemanpuiston alueelta tehtyjen odometrikokeesta määritettyjen parametrien avulla ja alueen häiriintyneiden näytteiden vesipitoisuuksilla. Laskennassa käytetyn häiriintymättömän

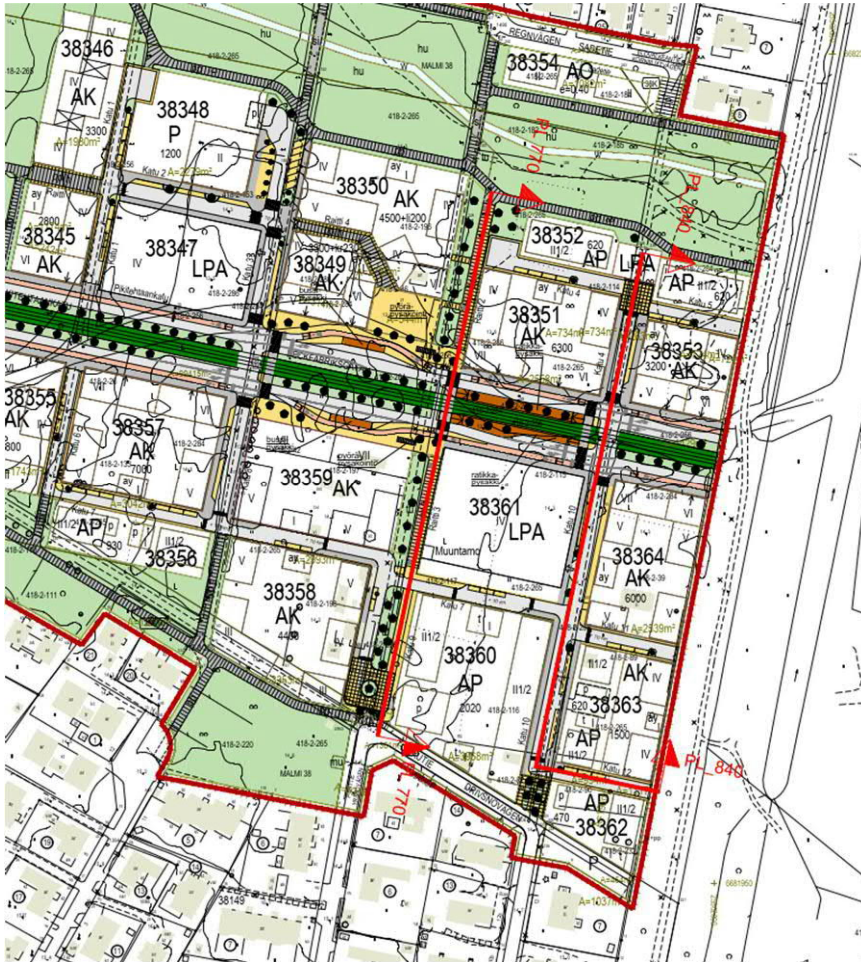


näytteen sijainti on esitetty kuvassa 10. Etäisyys suunnittelualueelle on noin 400 m.



Kuva 10. Häiriintymätön näyte sinisellä (ödometrikoe). Suunnittelualueen raja punaisella.

Kuvassa 11 on esitetty leikkaukset, joista painumalaskelmat on tehty. Laskentaleikkaukset on tehty Pikitehtaankadun paaluilta PL-650 ja PL-860. Leikkaukset on esitetty kuvassa punaisella. Laskentaleikkaukset on otettu kohdista, jossa on eniten muutosta saven kerrospaksuuden ja tulevan tasauksen osalta. Alueraja näkyy kuvassa punaisella.

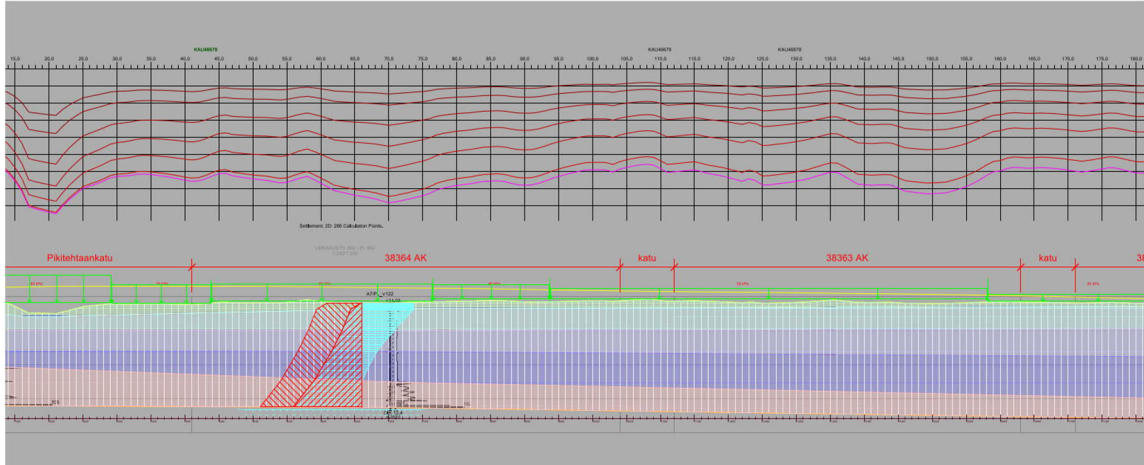


Kuva 11. Painumalaskelmaleikkauksien sijainnit

Liitteessä 7 on esitetty leikkauksista tehdyt painumatarkastelut. Kuvassa 12 on esitetty esimerkkinä painumalaskelma leikkauksesta PL 860. Tasauksen nosto on mallinnettu jatkuvana nauhakuormana laskelmiin. Esimerkiksi 1 m tasausnosto vastaa 20 kPa kuormitusta. Kuormituksia on jaettu vaihtelevasti osuuksiin, niin että kuormat on saatu keskimäärin kuvastamaan tasausmuutosta. Alueen painuma kasvaa selkeästi tasausnoston mukaan. Laskentaliitteessä on esitetty värikoodit kuvan oikeassa laidassa. Laskennassa käytetyt ajanjaksot ovat: 1v, 2v, 5v, 10v, 20v, 100v ja kokonaispainuma. Kokonaispainuma näkyy lilalla värillä, muut ajanjaksot punaiselle, niin että tummin punainen kuvastaa lyhyintä aikaa. Alun painumaviiva kuvaa kokonaispainumaa. Leikkauksen suurin painuma muodostuu laskennallisesti Pikitehtaankadulle kohtaan, jossa nykyinen oja täytetään. Tässä kohtaa laskennallinen kokonaispainuma on noin 2 m. Täyttöä tähän kohtaan tulee n. 4 m ja laskennassa käytetty kuorma on 80 kPa. Pikitehtaankatu kuuluu KTYS- vaiheen suunnitteluun ja se perustetaan paalulaatalle



ja stabiloinnille. Muuten leikkauksessa näkyy, että ilman pohjanvahvistuksia kokonaispainumat ovat pääosin 1,5 m luokkaa ja pääsääntöisesti yli 1 m.



Kuva 12. Leikkaus PL_860, painumalaskelma. Painumien suuruus on noin 1,5 m.

Koska painumatarkastelut on tehty nauhakuorma oletuksella, painumatarkasteleissa ei näy pienien painanteiden kuten ojien, tulevia painumia, ellei niiden kohtaa ole tarkennettu erikseen. Näiden kohdalla kuormitus kasvaa huomattavasti enemmän kuin muualla ja täten näiden kohdalle muodostuu myös suurimmat painumat. Lisäksi uuden tasaukset muutokset suhteessa maanpinnan muutokseen jäävät paikoittain varjoon. Painumien ollessa kuitenkin hyvin merkittäviä, ei näillä ole varsinaista merkitystä suunnitteluratkaisuihin.

Sunnuntaikortteleiden alueella on esitetty stabiloitaviksi 1,4 m keskiöväliä korttelien piha-alueet ja pihakadut, joilla tasaus nousee suurimmillaan 1,5 m. Tasausnostolla 1,5 – 2,0 m stabiloinnin keskiöväliksi on esitetty 1,2 m ja tätä suuremmat tasausnostot on esitetty stabiloitaviksi 1,1 m keskiöväliä. Korttelien suurin tasausnousu on 2,5 m. Tämä perustuu Lentoasemanpuistossa tehtyihin painumalaskelmiin, joiden mukaan vaadittava stabilointipilarien keskiöväli olisi 1,2 m, mutta laskennallisen painuman arvon ylittävän käytetyt painumakriteerit. Arvot eivät siis suoraan vastaa alla olevaa taulukkoa, mutta näin on saatu haarukoitua keskiarvoista tarvittavaa pilaristabiloinnin määrää korttelien alueella. Kun alueen tasaus nousee alle 1,5 m vaadittava stabilointipilarien keskiöväli olisi 1,4 m. Pilareiden puristuslujuutena on käytetty 80 kPa. Tällöin kokonaispainuma jäisi juuri alle 100 mm. Laskelman yhteenvetotaulukko on esitetty kuvassa 13. Laskelmat on tehty samalla häiriintymättömän näytteen laboratoriotutkimusten perusteella, kun Pikitehtaankorttelien alueen painumalaskelmat. Savikerroksen paksuus on 7-15 m.

Kuorma (kPa)	Kuormaa vastaava pengerkorkeus (m)	Painumat ilman vahvistuksia (m)				Stabilointi Pilarihalkaisija 0,7m		
		10a	50a	100a	lopullinen	Vaadittava kk-väli	painuma kk-välillä (m)	Kustannus (€/m ²)
10	0,5	0,04	0,11	0,16	0,18			
20	1	0,13	0,45	0,56	0,61			
30	1,5	0,25	0,74	0,88	0,93	1,4	0,098	56,1
40	2	0,39	0,97	1,13	1,18	1,4	0,138	56,1
50	2,5	0,53	1,17	1,33	1,39	1,2	0,133	76,4
60	3	0,65	1,33	1,50	1,56	1,1	0,145	90,9

Kuva 13. Lentoasemanpuistossa tehdyt painumalaskelmat

Korttelialueille rakennetaan kunnallistekniikan vaatimia viemärointejä, jotka on laskettu rasitteina kortteleille Pikitehtaan- ja sunnuntaikorttelien KTYs suunnitelmassa. Niiden aiheuttamia kustannuksia ei ole käsitelty tässä korttelien esirakentamisen yleissuunnitelmassa.

Alueen korttelien pohjanvahvistukset on esitetty liitteenä olevalla kartalla, liite 2.

Alueen geotekniset pituusleikkaukset, joissa on esitetty pilaristabiloinnin ja paa-lutuksen ulottumat, ovat raportin liitteenä, liitteet 3-5.

8 Kustannukset

Tämä selostus sisältää tiedot Sunnuntaikorttelien alueella olevien korttelien esirakentamisen kustannuksista. Kaava-alueelta on laskettu kustannukset erikseen kortteleittain pihoilta, rakennusten kohdilta, pihakaduilta ja LPA-alueilta. Tonttien esirakentamisen kustannukset sisältyvät tontin hankkeen hintaan. Katujen ja vesihuollon vaatimien pohjanvahvistusten esirakennuskustannukset on käsitelty erillisessä KTYs vaiheen kustannusarviossa.

Korttelien esirakentamisen kustannukset sisältävät pilaristabilointia ja täyttöjä. Pilaristabiloinnin kustannus on laskettu Foren yksikköhinnalla 10,69 €/mtr. Täytön yksikköhintana on vastaavasti 12,15€/m³tr. Kustannusarvioon on lisäksi laskettu työmaatehtävien ja tilaajatehtävien kustannusvaikutukset. Työmaakustannusten suuruus on 25 %, jolloin esim. stabiloinnin yksikköhinta on 13,52 €/mtr. Tilaajatehtävien suuruus on 32 % varsinaisista rakentamiskustannuksista.

Pilaristabilointi on suunniteltu tehtäväksi nykyisestä maanpinnan tasosta saven alapinnan tasoon. Pilaristabiloinnin kk-väleinä on käytetty 1,4 m, 1,2m ja 1,1 m. Pilarien halkaisijana on käytetty 700 mm ja sementtimääränä 120 kg/m³. Hinta ei sisällä työalustaa.



Korttelien esirakentamisen määrät ja kustannukset on esitetty tarkemmin liitteessä 6. Alla esitetyt kokonaiskustannukset sisältävät taulukossa 1 esitetyt työmaatehtävät ja tilaajatehtävät. Näiden osuudet on esitetty tarkemmin las-kentaliitteissä.

Taulukko 1. Hanketehtävien kertoimet

Työmaatehtävät

rakentamisen johtotehtävät	5 %
rakentamisen työmaatehtävät ja erilliset työmaakulut	7 %
työmaapalvelut	2 %
työmaan kalusto	1 %
urakoitsijan yritystehtävät	10 %

Tilaajatehtävät

suunnittelutehtävät	10 %
rakennuttamis- ja omistajatehtävät	7 %
varaukset	15 %

Kokonaiskustannukset ovat (alv 0%):

esirakentaminen

Korttelit	7,12 M€
- LPA	0,82 M€
- pihat	2,85 M€
- pp/h	0,07 M€



- päiväkotia	0,29 M€
- rakennukset	2,25 M€
- täytöt	1,11 M€

9 Jatkoimenpiteet

Pohjanvahvistukset, suunnittelualueen yleistasaus ja alueen rakentamisen edellyttämät kaivu- ja täyttömäärät tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Suunnittelualueella tulee tehdä täydentäviä pohjatutkimuksia pohjanvahvistusten tarkempaa suunnittelua varten. Erityisesti tulisi selvittää rakentamattomalla alueella saven ominaisuuksia ja saven paksuuksia tarkempien painumalaskelmien tekemiseksi ja pohjanvahvistusten optimoimiseksi.

Malmin lentokentän alueella tehtyjen tutkimusten perusteella alueella on potentiaalisia happamia sulfaattimaita. Tutkimukset eivät ole vielä valmistuneet, joten suunnittelun edetessä tulee Rambollilta pyytää päivitettyt tiedot alueen sulfaattitutkimuksista. Sulfaattimaita tulee tarvittaessa tutkia lisää tai niiden olemassaoloon tulee varautua paalujen ja stabiloinnin suunnittelussa. Stabilointi saattaa vaatia tavanomaista enemmän sideainetta ja paalutuksen osalta tulee huomioida sulfaattimaiden aiheuttamat korroosiovaikutukset. Myös lentokentänpuiston alueella tehtävien stabiloitavuskokeiden tulokset tulee hyödyntää jatkosuunnittelussa.

Korttelien pihat on suunniteltu 100 mm painumalle, joka on sovittu tilaajan kanssa lähtötiedoksi. Piha-alueilla on yleensä putkijohtoja, jotka ovat herkkiä painumille. Kortteleiden rakennusten kohdat ja piha-alueet on esitetty suunnitelmassa stabiloitaviksi.

Lisätutkimuksia suositellaan tehtävän tulevan lentokentänojan kohdalle, jotta alueelle vaadittava lamellistabilointi saadaan optimoitua. Nykyinen arvio on tehty kokonaisvarmuuden arvolle 2, mutta alueelle riittää myös alempi varmuustaso. Tämä tulee tarkentaa seuraavaan suunnitteluvaiheeseen alueittain (rakennusten kohdille ja puistoalueille).

Nykyisen uoman kohdalla rakentaminen voi olla haastavaa pehmeiden olosuhteiden takia. Uoman takia myös olosuhteet saattavat vaihtua nopeasti, jolloin riskinä on epätasaiset painumat. Pikitehtaankadun osuus, jolle tulee Viima-rai-tiotie, tulee paaluttaa. Muuten Pikitehtaankatu on esitetty stabiloitavaksi. Stabilointi pilarien keskiöetäisyys tulee tarkistaa niin, että se noudattelee nykyisen uoman ja taseusnoston asettamia vaatimuksia. Painumalaskelmat voidaan tarkentaa, kun odometrikokeiden tulokset saadaan. Näillä voi olla erityisesti vaikutusta stabiloinnin suunnitteluun.



Kun tulevat rakenteet ovat tiedossa, tulee erityistä huomiota kiinnittää siirtymärakenteisiin ja niiden ratkaisuihin. Kunnollisilla siirtymärakenteilla varmistetaan rakenteiden toimivuus ja estetään haitalliset muodonmuutokset. Silloille ja paalulaatoille varteenotettavia siirtymärakenteita ovat betoniset siirtymälaatat ja stabiloinnille massanvaihto tai kevennys.

Alueella ja sen ympäristössä on paineellista pohjavettä. Paineellinen pohjavesi tulee huomioida jatkosuunnittelussa, erityisesti putkikaivantoja suunniteltaessa. Paineellinen pohjavesi vaikuttaa myös stabilointityöhön ja paalutuksiin, kun savipatja läpäistään. Erityistä huomiota tulee kiinnittää stabilointipilarien kärkeen, että ne lujittuvat suunnitellusti, eikä pilarien kärkeen jää painuvaa kerrosta.

Kortteleiden putket suositellaan asennettavan mahdollisimman lähelle tulevaa maanpinnan tasoa, jotta ne voidaan perustaa piha-alueiden vaatimilla rakenteilla.

Jatkosuunnittelussa on huomioitava pohjavedenpinnan tason turvaaminen, mikäli rakennuksiin tulee kellarikerroksia tai viemäröintejä pohjavedenpinnan alapuolelle.

Alueen pohjarakennustyöt aloitetaan esirakentamisen osalta pilaristabiloinneilla. Lentokentänojan rakentaminen tulee toteuttaa ennen Pikitehtaankadun rakentamista. Alueen massatalous painottuu alueelle tuotaviin penger- ja rakennekerrosten maamassoihin. Leikkausmassoja tulee lähinnä vain pintamaan pois-toista ja putkikaivannoista.

Liitteet

Liite 1. Pohjatutkimuskartta

Liite 2. Pohjanvahvistuskartta

Liite 3. Geotekniset pituusleikkaukset A-A ja B-B

Liite 4. Geotekniset pituusleikkaukset C-C ja D-D

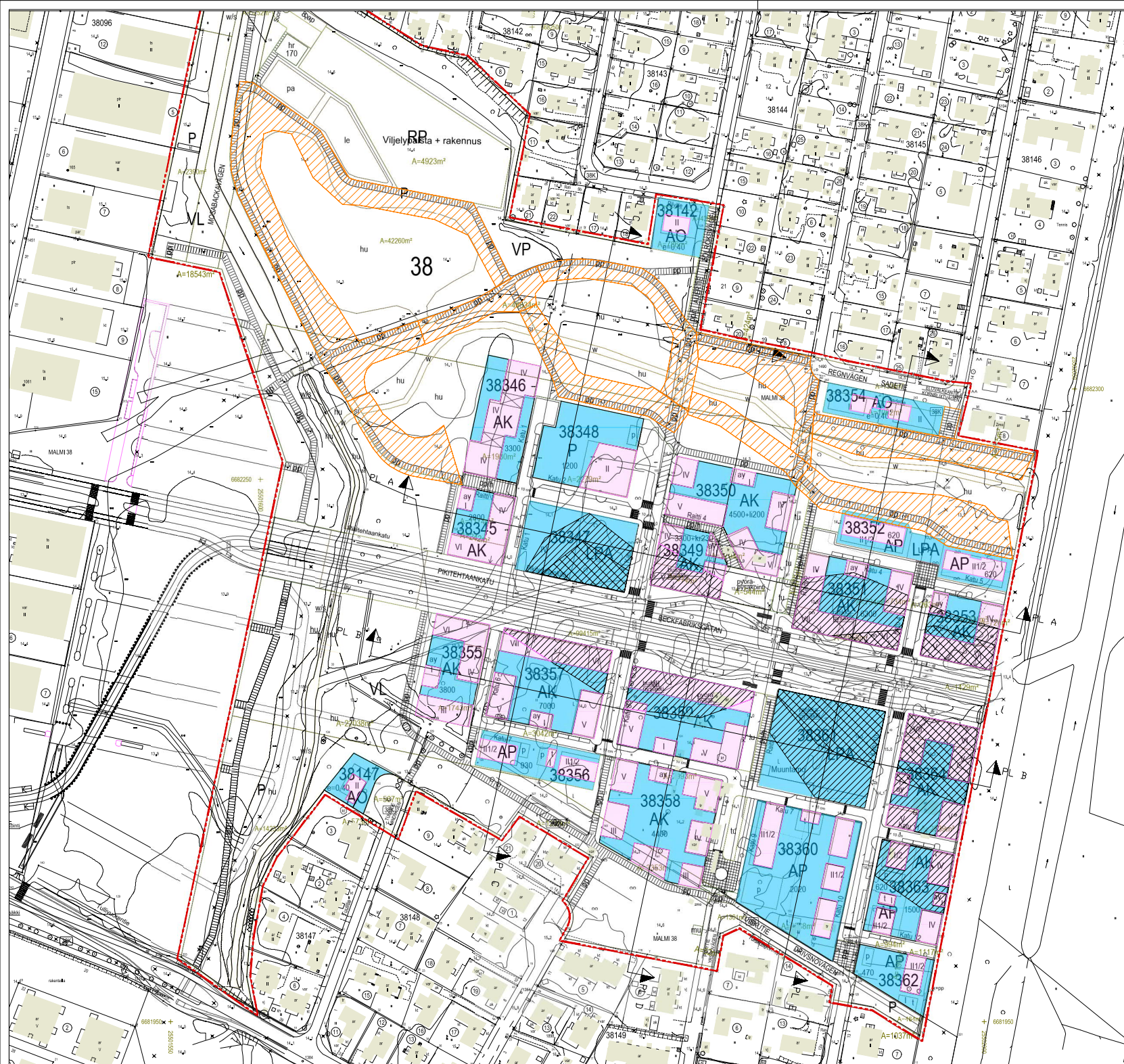
Liite 5. Geotekninen pituusleikkaus E-E







Liite 6. Geotekniikan kustannusarvion yhteenveto, korttelit

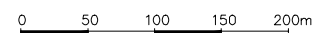
Liite 7. Alustavat painumalaskelmat, korttelit

Liite 8. Alustavat stabiliteettitarkastelut





-  Lomestabilointi
-  Pilaristabilointi k/k 1100
-  Pilaristabilointi k/k 1200
-  Pilaristabilointi k/k 1400, rakennukset
-  Pilaristabilointi k/k 1400, pihat
-  Kaava-alueen raja



Helsinki Kaupunkiympäristön toimiala www.hel.fi
kaupjisa_gsa-alue sahkoposti: etunimi.sukunimi@hel.fi

38. Malmi, Ala-Malmi

SUNNUNTAIKORTTELIT ESIRAKENTAMISEN YS

Pohjanvähvistuskartta
 Sunnuntaikorttelit

NK	LIITYY	NRO	KES
1:1000	KORVAA		EYK
	KORVATTU	TASOKORONAATISTO:	HYV.
	ASEMAKAAVA	ETRS-GR25	TARK.
	LUKEMES.	KOORDINAATIT/ALV	PROJ.
		NZ2000	
			HYV.
			TARK.
			LAAT.

SITOWISE

Leena Nurmi
 Rosa Siren

pilari halkaisija 700 mm pilarijako 1.4 0.510204082
 sementtimäärä 120 kg/m3 1.2 0.694444444

Sunnuntaikorttelien piha- ja pp/h alueiden esirakentaminen
 stabilointi k/k1400, k/k1200 tai k/k1100, 700 mm pilarilla, 120 kg/m3 sementtimäärällä

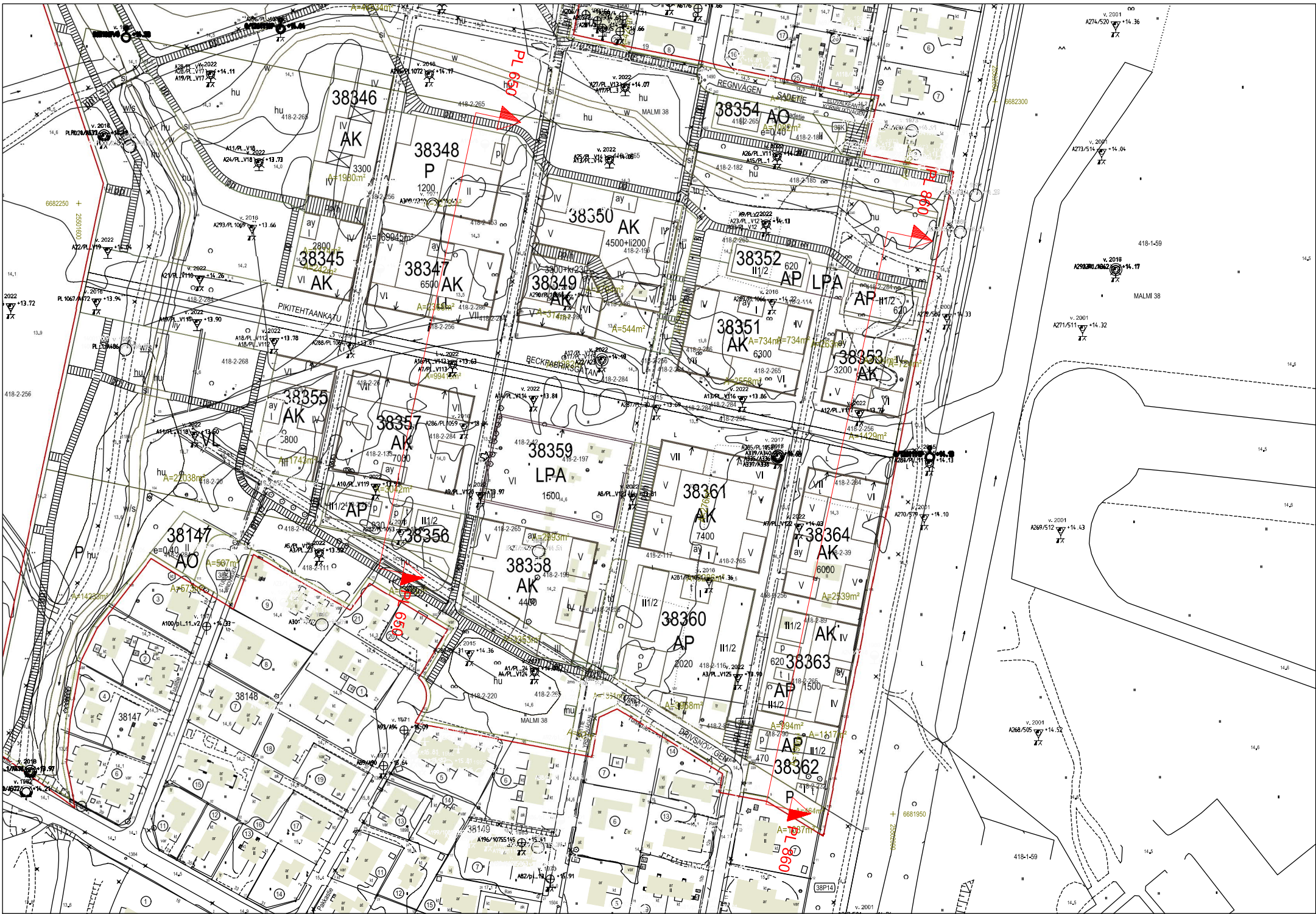
R.Sirén 03.11.2022

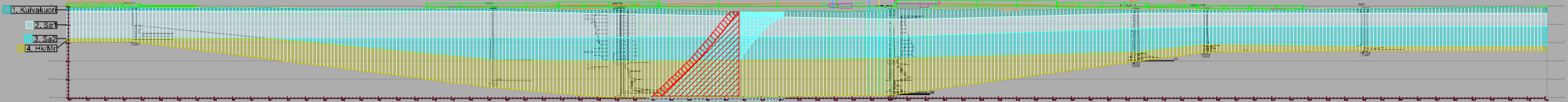
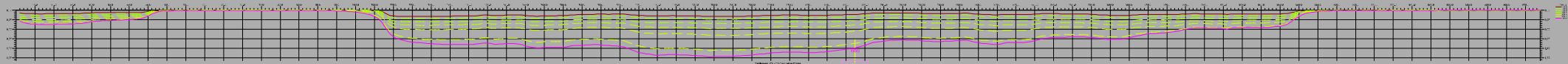
Kortteli			k/k(m)	kpl	Stabilointi täyttö	pilaripituus(m)	yksikköhinta mtr	10.69 €/mtr 12.15 €/m ³ rtr
	38354							
	piha	848 m2	1.4	433	9.2	3980	42 551 €	
	pp	145 m2	1.4	74	9.2	681	7 276 €	
	rakennukset	232 m2	1.4	118	9.2	1089	11 641 €	
	täyttö	420 m3					5 097 €	
	38142							
	piha	660 m2	1.4	337	10	3367	35 997 €	
	rakennukset	126 m2	1.4	64	10	643	6 872 €	
	38346							
	pohj. piha	421 m2	1.4	215	14.5	3115	33 294 €	
	etelä piha	423 m2	1.4	216	14.5	3129	33 453 €	
	pp	242 m2	1.4	123	14.5	1790	19 138 €	
	rakennukset	1138 m2	1.4	581	14.5	8419	89 998 €	
	täyttö	1758 m3					21 360 €	
	38345							
	piha	389 m2	1.4	198	14.5	2878	30 764 €	
	rakennukset	785 m2	1.4	401	14.5	5807	62 081 €	
	täyttö	1144 m3					13 900 €	
	38348							
	päiväkodin piha	1643 m2	1.4	838	14.3	11987	128 143 €	
	päiväkoti	637 m2	1.4	325	14.3	4648	49 682 €	
	täyttö	2466 m3					29 961 €	
	38347							
	LPA	801 m2	1.4	409	14.3	5844	62 473 €	
	LPA	858 m2	1.2	596	13	7746	82 803 €	
	LPA	714 m2	1.1	590	13	7671	82 004 €	
	täyttö	4642 m3					56 395 €	
	38350		2400					
	piha	1467 m2	1.4	748	13.4	10029	107 215 €	
	rakennukset	930 m2	1.4	474	13.4	6358	67 969 €	
	täyttö	3776 m3					45 872 €	
	38349		1280					
	piha	380 m2	1.4	194	13.4	2598	27 772 €	
	rakennukset	306 m2	1.4	156	13.4	2092	22 364 €	
	rakennukset	593 m2	1.1	490	13.7	6714	71 774 €	
	täyttö	1888 m3					22 939 €	
	38352							
	piha	1018 m2	1.4	519	12.2	6337	67 738 €	
	rakennukset	700 m2	1.4	357	12.2	4357	46 578 €	
	täyttö	1641 m3					19 938 €	
	38351							
	piha	207 m2	1.4	106	10.8	1141	12 193 €	
	piha	883 m2	1.1	730	10.7	7808	83 471 €	
	rakennukset	379 m2	1.4	193	10.8	2088	22 325 €	
	rakennukset	873 m2	1.2	606	10.7	6487	69 345 €	
	rakennukset	220 m2	1.1	182	11.7	2127	22 741 €	
	täyttö	4136 m3					50 257 €	
	38353							
	piha	202 m2	1.4	103	12.5	1288	13 772 €	
	piha	235 m2	1.2	163	8.9	1452	15 526 €	
	piha	123 m2	1.1	102	8.9	905	9 671 €	
	rakennukset	221 m2	1.4	113	12.5	1409	15 067 €	
	rakennukset	138 m2	1.2	96	8.9	853	9 118 €	
	rakennukset	512 m2	1.1	423	8.9	3766	40 258 €	
	täyttö	2953 m3					35 884 €	
	38355							
	piha	664 m2	1.4	339	13.9	4709	50 339 €	
	rakennukset	1078 m2	1.4	550	13.9	7645	81 725 €	
	täyttö	1052 m3					12 776 €	
	38147							
	piha	468 m2	1.4	239	12.6	3009	32 162 €	
	rakennukset	106 m2	1.4	54	12.6	681	7 284 €	
	38357							
	piha	1344 m2	1.4	686	13.5	9257	98 959 €	
	piha	201 m2	1.1	166	13	2160	23 085 €	

	rakennukset	867 m2	1.4	442	13.5	5972	63 837 €
	rakennukset	630 m2	1.1	521	13	6769	72 356 €
	täyttö	4624 m3					56 185 €
Kortteli	38356						
	piha	843 m2	1.4	430	11.6	4989	53 334 €
	rakennukset	487 m2	1.4	248	11.6	2882	30 811 €
	täyttö	929 m3					11 287 €
Kortteli	38359						
	piha	1250 m2	1.1	1033	14.4	14876	159 025 €
	piha	1743 m2	1.4	889	12.2	10849	115 979 €
	rakennukset	822 m2	1.1	679	14.4	9782	104 575 €
	rakennukset	690 m2	1.4	352	12.2	4295	45 912 €
	täyttö	4149 m3					50 411 €
Kortteli	38358						
	piha	1873 m2	1.4	956	7.5	7167	76 616 €
	rakennukset	1483 m2	1.4	757	7.5	5675	60 663 €
	täyttö	1815 m3					22 057 €
Kortteli	38361						
	pp/h	276 m2	1.4	141	12.2	1720	18 392 €
	LPA	485 m2	1.4	247	12.2	3019	32 272 €
	LPA	1439 m2	1.2	999	10.5	10493	112 167 €
	LPA	1364 m2	1.1	1127	10.5	11836	126 531 €
	täyttö	6112 m3					74 256 €
Kortteli	38360						
	piha	2860 m2	1.4	1459	12.6	18386	196 543 €
	rakennukset	920 m2	1.4	469	12.6	5914	63 224 €
	täyttö	3070 m3					37 301 €
Kortteli	38364						
	piha	433 m2	1.1	358	12	4294	45 905 €
	piha	705 m2	1.2	490	12	5875	62 804 €
	rakennukset	489 m2	1.2	340	12	4075	43 562 €
	rakennukset	913 m2	1.1	755	12	9055	96 793 €
	täyttö	5439 m3					66 089 €
Kortteli	38363						
	piha	708 m2	1.1	585	12	7018	75 017 €
	piha	574 m2	1.4	293	12.3	3602	38 507 €
	rakennukset	417 m2	1.1	345	12	4136	44 209 €
	rakennukset	412 m2	1.4	210	12.3	2586	27 639 €
	täyttö	2789 m3					33 885 €
Kortteli	38362						
	piha	816 m2	1.4	416	13	5412	57 857 €
	rakennukset	220 m2	1.4	112	13	1459	15 599 €
	täyttö	790 m3					9 602 €

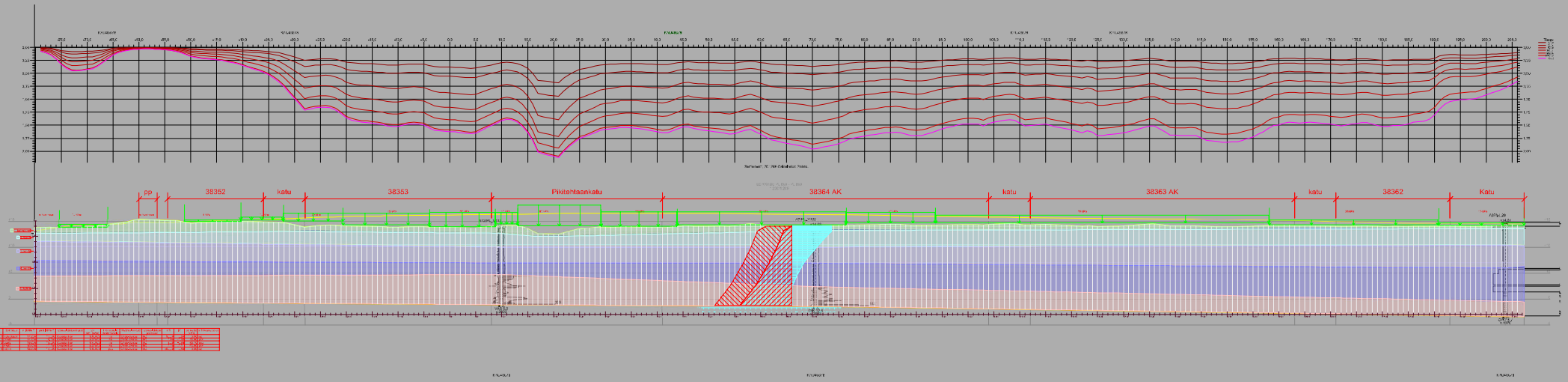
yhteensä	4 312 199 €
pp/h	44 806 €
piha	1 727 692 €
päiväkoti piha	128 143 €
päiväkoti	49 682 €
LPA	498 249 €
rakennukset	1 366 001 €
täyttö	675 451 €

Työmaatehtävät	%		
rakentamisen johtotehtävät	5	215 610 €	
rakentamisen työmaatehtävät ja erilliset työmaakulut	7	301 854 €	
työmaapalvelut	2	86 244 €	
työmaan kalusto	1	43 122 €	
urakoitsijan yritystehtävät	10	431 220 €	
hintatason muutokset	0	0 €	
		5 390 249 €	
tilaajatehtävät			
suunnittelutehtävät	10	539 025 €	
rakennuttamis- ja omistajatehtävät	7	377 317 €	
varaukset	15	808 537 €	
yhteensä		7 115 129 €	



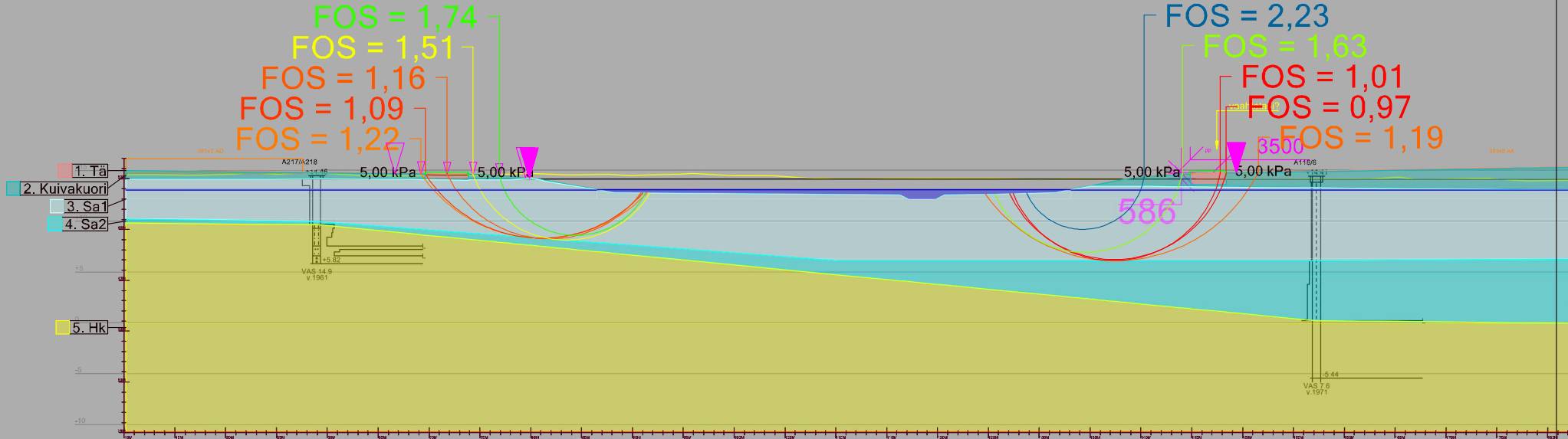


Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	C_v NC, m ² /a	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m_1	β_1	oc oedo [kPa]	m1 bound to oc
1. Kuvakuon	17,000	17,000	Constant cv	5,00000	no	Ohde-janbu	NC	-50,00	0,50	0,00	no
2. Sa1	14,000	14,000	Constant cv	0,50000	no	Ohde-janbu	NC	6,90	-0,48	33,90	yes
3. Sa2	15,000	15,000	Constant cv	0,40000	no	Ohde-janbu	NC	5,90	-0,68	40,70	yes
4. Hk/Mr	18,000	18,000	Constant cv	5,00000	no	Ohde-janbu	NC	300,00	0,50	0,00	no



Sunnuntaikorttelit
stabiliteetti
PL650

2D Bishop's Simplified
Min.FOS = 1,09



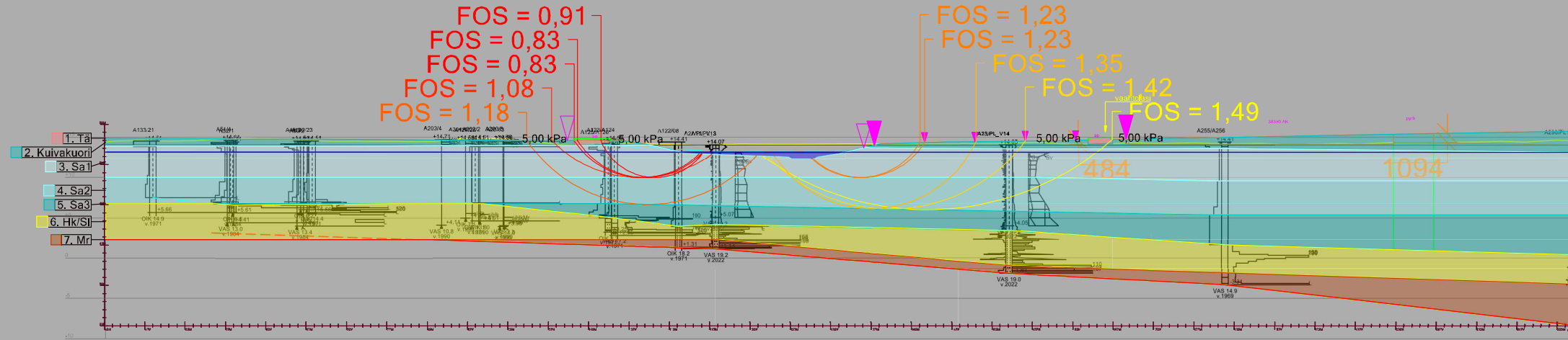
Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	r_u	r_{uq}	r_u'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Tä	20,00			38,00			Independent on depth				Isotropic			
2	Kuivakuori	16,00		25,00				Independent on depth				Isotropic			
3	Sa1	15,00		5,30				Independent on depth				Isotropic			
4	Sa2	15,00		12,60				Independent on depth				Isotropic			
5	Hk	18,00			32,00			Independent on depth				Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, r_u off, r_{uq} off, r_u' off

KAU46678/Pikitehtaan
Helsinki
Leikkaus PL625 stabiliteetti
SY/Sitwise
GeoCalc 5.1 (23.08.2022 14:49)

Sunnuntaikorttelit
stabiliteetti
PL700

2D Bishop's Simplified
Min.FOS = 1,23



Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Tä	20,00			38,00			Independent on depth				Isotropic			
2	Kuivakuori	16,00		12,90				Independent on depth				Isotropic			
3	Sa1	15,00		3,80				Independent on depth				Isotropic			
4	Sa2	15,00		5,60				Independent on depth				Isotropic			
5	Sa3	15,00		10,00				Independent on depth				Isotropic			
6	Hk/SI	18,00			32,00			Independent on depth				Isotropic			
7	Mr	19,00			36,00			Independent on depth				Isotropic			

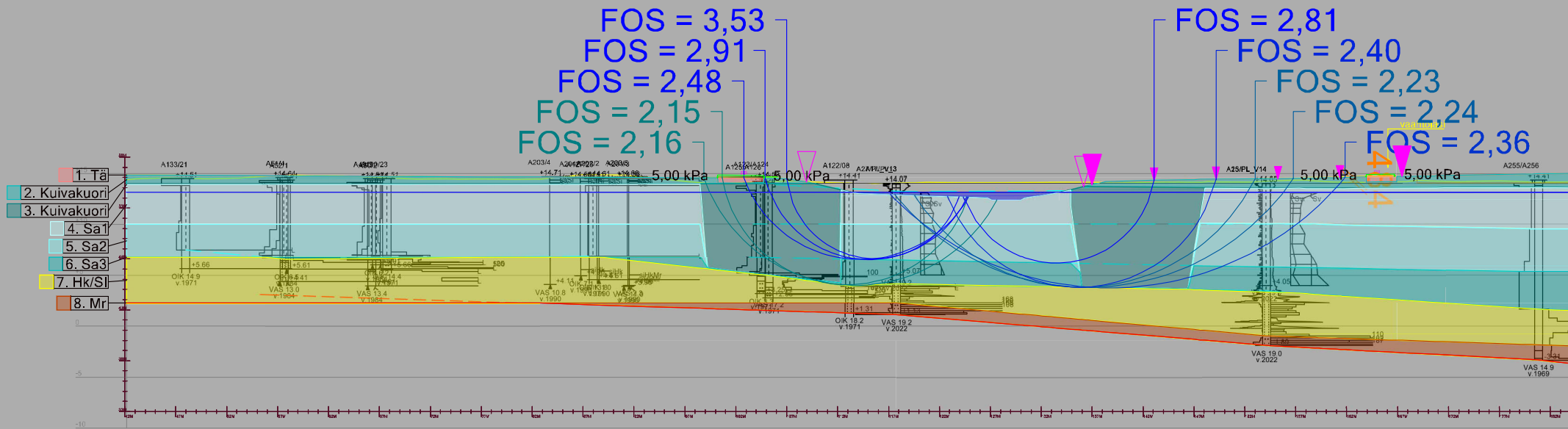
Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

KAU46678/Pikitehtaan
Helsinki
Leikkaus PL700 stabiliteetti
SY/Sitowise

GeoCAD 5.1 (23.08.2022 18:16)

Sunnuntaikorttelit
 stabiliteetti
 PL700, lamellistabilointi

2D Bishop's Simplified Min.FOS = 2,23



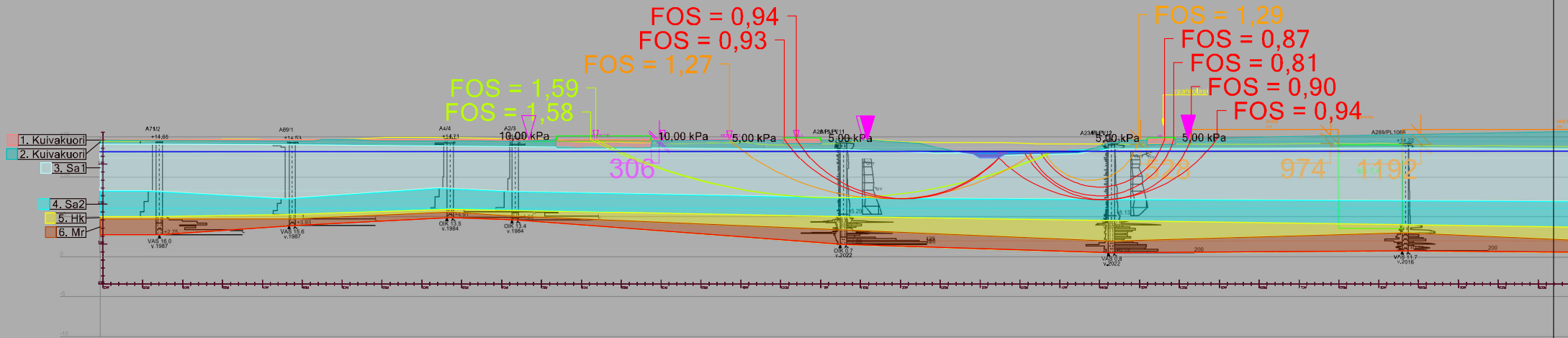
Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	r_u	r_{uq}	r_u'	Anisotropy Type	S_uA/S_u0	S_uD/S_u0	S_uP/S_u0
1	Tä	20,00		12,90	38,00			Independent on depth				Isotropic			
2	Kuivakuori	16,00	KAU46678	12,90	38,00			Independent on depth				Isotropic	KAU46678	KAU46678	KAU46678
3	Kuivakuori	17,00		25,00				Independent on depth				Isotropic			
4	Sa1	15,00		3,80				Independent on depth				Isotropic			
5	Sa2	15,00		5,60				Independent on depth				Isotropic			
6	Sa3	15,00		10,00				Independent on depth				Isotropic			
7	Hk/SI	18,00			32,00			Independent on depth				Isotropic			
8	Mr	19,00			36,00			Independent on depth				Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, r_u off, r_{uq} off, r_u' off

KAU46678/Pikitehtaan
 Helsinki
 Leikkaus PL700 stabiliteetti
 SY/Sitwise
 GeoCalc 5.1 (23.08.2022 16:38)

Sunnuntaikorttelit
stabiliteetti
PL800

2D Bishop's Simplified
Min.FOS = 0,93



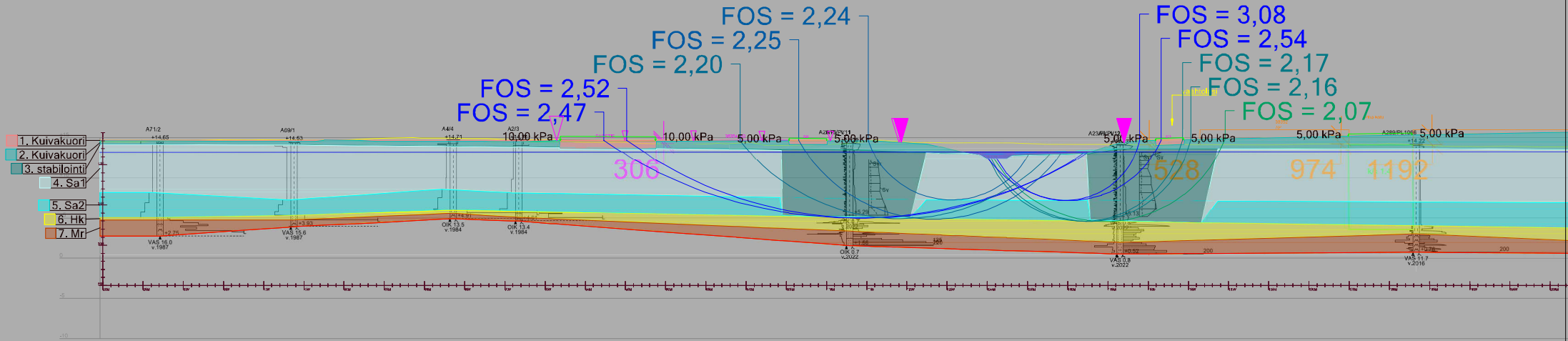
Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Kuivakuori	20,00			38,00			Independent on depth				Isotropic			
2	Kuivakuori	16,00		13,70				Independent on depth				Isotropic			
3	Sa1	15,00		4,13				Independent on depth				Isotropic			
4	Sa2	15,00		8,10				Independent on depth				Isotropic			
5	Hk	18,00			34,00			Independent on depth				Isotropic			
6	Mr	19,00			36,00			Independent on depth				Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

KAU46678/Pikitehtaan
Helsinki
Leikkaus PL800 stabiliteetti
SY/Sitwise
GeoCAD 5.1 (26.09.2022 10:53)

Sunnuntaikorttelit
 stabiliteetti
 PL800, lamellistabilointi

2D Bishop's Simplified
 Min.FOS = 2,20



Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	ϕ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \phi$ [°/m]	Material Type	k_{sat}	i_{ru}	r_u	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Kuivakuori	20,00			38,00			Independent on depth				Isotropic			
2	Kuivakuori	16,00		13,70				Independent on depth				Isotropic			
3	stabilointi	17,00		25,00				Independent on depth				Isotropic			
4	Sa1	15,00		4,13				Independent on depth				Isotropic			
5	Sa2	15,00		8,10				Independent on depth				Isotropic			
6	Hk	18,00			34,00			Independent on depth				Isotropic			
7	Mr	19,00			36,00			Independent on depth				Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

KAU46678/Pikitehtaan
 Helsinki
 Leikkaus PL800 stabiliteetti
 SY/Sitowise
 GeoCalc: 5.1 (26.09.2022 11:51)

Sunnuntaikortteleiden kunnallistekninen yleissuunnitelma

Suunnitelmaselostus



Päiväys	1.12.2022
Tekijä	Juha Lahti
Tarkastaja	Juha Väätäinen
Hyväksynyt	Kaarina Laakso
Projektinumero	KAU46678

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Lähtökohdat ja tavoitteet.....	1
3	Vuorovaikutus.....	2
4	Vaihtoehtovertailut ja vaihtoehdon valinta	2
5	Valitun vaihtoehdon suunnittelu	2
5.1	Yleistä	2
5.2	Liikenne.....	2
5.3	Kadut.....	3
5.4	Geotekniikka	3
5.5	Vesihuolto.....	3
5.6	Muun teknisen huollon järjestelyt.....	6
5.6.1	Sähköverkko	6
5.6.2	Lämpöverkot	6
5.6.3	Kaasuverkko.....	6
5.6.4	Televerkko	6
5.7	Taitorakenne	6
5.8	Katuympäristö, puistot ja viheralueet	7
5.9	Raitiotie.....	10
6	Kustannukset ja riskit	10
7	Jatkotoimenpiteet	12



1 Johdanto

Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimialaan kuuluvan teknistaloudellisen suunnitteluyksikön toimeksiannosta on *Sitowise Oy* laatinut **Sunnuntaikortteleiden kunnallisteknisen yleissuunnitelman**. Suunnitelma liittyy käynnissä olevaan asemakaavatyöhön, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2023.

Sunnuntaikortteleiden suunnittelualue sijoittuu Helsingin 38. (Malmi) kaupunginosaan. Suunnittelualue rajautuu etelässä Tuiskutiehen, pohjoisessa Malminkaareen, Pilvitiehen, Auertiehen ja Sadetiehen, Lännessä Longinojan länsipuolelle ja idässä Malmin kenttään. Suunnittelualueen länsipuolella on käynnissä Pikitehtaankortteleiden asemakaavamuutos.

Suunnittelutyön lähtökohtana on **Sunnuntaikortteleiden asemakaavoitus**.

Suunnittelutyössä huomioituja muita hankkeita suunnittelualueella ja sen välittömässä läheisyydessä ovat olleet:

- *Lentoasemanpuiston yleissuunnittelu 14.10.2022 (minkä yhteydessä tarkistettu koko Malminkentän alueen hulevesien hallintasuunnitelma Lentoasemanpuiston valuma-alueen osalta)*
- *Malmi, Pikitehtaan- ja sunnuntaikorttelit, esirakentamisen YS*

Kunnallisteknisen suunnittelun lähtökohtana on ollut myös alueelle sijoittuva uusi Viikki – Malmi (Viima) raitiotieyhteys.

Yleissuunnitelma on laadittu 30.11.2022.

Hankkeen työryhmään ovat Helsingin kaupunkiympäristön toimialalta osallistuneet: Kaarina Laine (Tilaajan edustaja), Eija Kivilaakso, Tuomo Näränen, Valtteri Heinonen, Kari Tenkanen, Ilkka Korpi, Asko Aalto, Anni Tirri. Sitowisesta hankkeeseen ovat osallistuneet: Juha Lahti (projektipäällikkö), Perttu Hyöty, Leena Nurmi, Rosa Sirén, Marja Oittinen, Laura Turunen, Jukka Johansson, Mirja Luoma, Kati Vaaja, Jaana Turunen sekä Pirjo Mäenpää.

2 Lähtökohdat ja tavoitteet

Työn lähtökohtana ja tavoitteena on ollut määrittää uuden kaava-alueen maankäytön muutosten aiheuttamat kunnallistekniset kehittämisen tarpeet ja varmistaa niiden toteutettavuus.



3 Vuorovaikutus

HSY:lle (Roosa Silaste) esiteltiin KTYS-suunnitelmaa (1.9.2022) ja Malminkentän vesihuollon suunnittelutilannetta. Perttu Hyöty vastasi HSY:n kanssa käytystä vuorovaikutuksesta hankkeen taholta.

Asukastilaisuutta ei pidetty tämän hankkeen puitteissa.

4 Vaihtoehtovertailut ja vaihtoehdon valinta

Laadittu asemakaavaluonnos ja nykyinen rakennettu ympäristö on määrittänyt katujen sijainnin. Alueen tasaus määräytyy tulvareittien mukaan. Tulvareitit toteutuvat pintavaluntana Longinojaan. Tästä aiheutuu koko alueelle suuria alueellisia täyttöjä.

5 Valitun vaihtoehdon suunnittelu

5.1 Yleistä

Suunnitelmat on laadittu ETRS GK-25 koordinaatistossa ja N2000 korkeusjärjestelmässä.

Suunnitelmaratkaisu on esitetty yleisasemapiirustuksessa (piir. nro 31753/1). Katujen korkeusasemat selviävät yleistasauspiirustuksista (piir. nro 31753/4) ja katukohtaisista pituusleikkauksista (piir. nro 31753/5–22). Tasauksen suunnittelussa on huomioitu kunnallistekniikan vaatimukset ja tulvareitit.

5.2 Liikenne

Suunnitelma perustuu kaupungin liikennesuunnittelijan laatimaan Sunnuntaikortteleiden asemakaavaluonnoksen kanssa yhtä aikaa laadittuun alustavaan liikennesuunnitelmaluonnokseen (25.10.2022). Tässä työssä on laadittu liikennetekniset poikkileikkaukset, jotka on esitetty yleisasemapiirustuksessa (piir. nro 31753/1).

Raitiotien osalta suunnitelma perustuu Viikin-Malmin pikaraitiotien yleissuunnitelmaan. Raitiotien pystygeometriaa on tarkennettu suunnittelun aikana kadun tasauksen mukaiseksi.

- Liikennetekniset mitoitusperiaatteet ja eri käyttäjäryhmien tarpeet
 - Pikitehtaankadulla on bussiliikennettä. Ajoradan leveys on bussiliikenteelle riittävä: ajoradan leveys 7,0 m ja ajokaistan leveys minimissään 3,5 m. Kääntyvillä kaistoilla ajorata on minimissään 3,0 m leveä. Raitiotielle on varattu pysäkin kohdalla 5,5 m leveyttä ja linjaosuudella 7,0 m.



- Kadunvarsipysäköintiä on asuntokatuojen varrella. Alueella on myös kaksi pysäköintilaitosta.
- Ajouratarkasteluja eikä toimivuustarkasteluja ole tässä työssä laadittu
- Pikitehtaankadulla on jalankulusta erotellut yksisuuntaiset pyörätiet katujen molemmilla reunoilla. Pohjois-eteläsuunnassa alueen keskellä kulkee pyörätieyhteys puistoalueen ja Tuiskutien välillä. Viheralueilla on jalankulun ja pyöräliikenteen reittejä.

5.3 Kadut

Tässä suunnitelmassa on esitetty kaava-alueen uudet kadut. Pikitehtaankatu on paikallinen kokoojakatu, jonka keskellä on Viima-raitiotie. Alueen sisäiset kadut ovat asuntokatuja. Kaava-alueella on lisäksi jalankululle ja pyöräliikenteelle tarkoitettuja katualueita.

Tasausten suunnittelussa on käytetty minimikaltevuutena 0.7 %. Alueen tasaisuuden vuoksi on jouduttu käyttämään ns. pyykkilautatasausta etenkin Pikitehtaankadulla.

Katujen leveydet perustuvat liikennesuunnitelman poikkileikkausmittoihin.

Tulvareitit on käsitelty kohdassa 5.5.

Kadut liittyvät suunnittelualueen rajoilla nykyisiin ja suunniteltuihin katuihin.

5.4 Geotekniikka

Sunnuntaikorttelien alueelle on laadittu erillinen geotekninen suunnitelmaselostus "Sunnuntaikorttelien KTYS, geotekninen suunnitelmaselostus 9.11.2022" (liite 2). Geoteknisessä suunnitelmaselostuksessa on esitetty alueen pohjaolosuhteet ja yleissuunnitteluvaiheessa tehty laskelmat ja niissä käytetyt parametrit. Lisäksi erillisessä suunnitelmassa on käsitelty tarkemmin geoteknisiä asioita ja kustannusarviossa tehtyjä arvioita. Pohjarakenteiden kannalta alueen keskeisimmät haasteet ovat suuret täytöt, Lentokentänojan siirto, Viima-raitiotien perustaminen, sekä Longinojansilta.

5.5 Vesihuolto

Vesihuollon mitoitus

Vedenkulutusmitoituksen lähtökohtana on käytetty asemakaavan ehdotusvaiheen kerrosalatietoja. Ehdotuksen mukaan alueelle on tulossa hieman alle 60 000 k-m² uutta asutusta ja 1200 k-m² julkisia palveluja (päiväkoti).

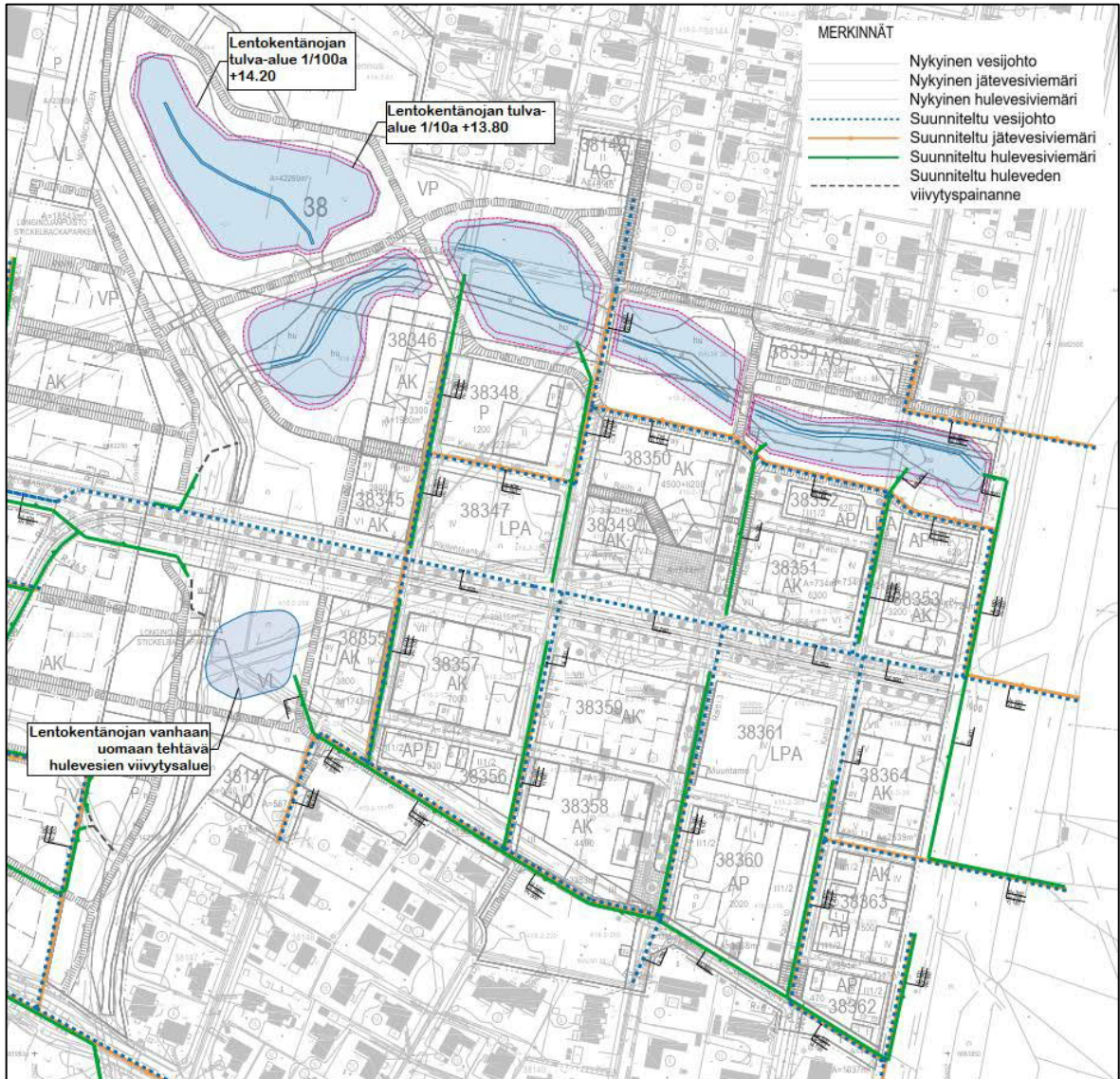
Asutuksen ominaiskulutuksena on käytetty 140 l/as/vrk. Asumisväljyytenä laskelmassa on käytetty 45 k-m²/asukas. Muiden toimintojen vedenkulutus on arvioitu 4 l/k-m²/d. perusteella.

Alueen keskimääräinen vedenkulutus on kaavan mukaisessa tilanteessa noin 190 m³/vrk. Vedenkulutukselle tyypillisen tunti- ja vuorokausivaihtelun perusteella maksimivirtaama on noin 9 l/s.



Suunniteltu vesihuolto

Sunnuntaikorttelien alueelle on alueen uutta rakentamista varten suunniteltu jätevesiviemäriä DN250-400, vesijohtoa DN100-300 sekä hulevesiviemäriä DN300-DN800. Alueella ei ole rakennettua vesihuoltoverkostoa lukuun ottamatta Auertieltä Tuulitielle laskevaa DN400 jätevesiviemäriä, mitä joudutaan siirtämään suunnitellun korttelirakenteen mukaiseksi. Vesihuollon runkolinjat sijaitsevat alueelle suunnitelluilla kaduilla tai puistoraiteilla. Alueen jätevedet viemäroidään Tuulitien ja Tullivuorentien kautta Tullivuoren jätevedenpumppaamolle. Verkostorakenne on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Sunnuntaikorttelien suunniteltu vesihuoltoverkosto

Jätevesiviemäriverkosto

Valtaosa alueesta viettoviemäroidään Auertieltä laskevan kokoojaviemäriin DN400 kautta Tuulitielle ja siitä edelleen Tullivuorentielle. Sunnuntaikorttelien



kaakkoiskulma viettoviemäroidään Tuiskutien suuntaista Sunnuntaipalstojen itäreunan puistokaistaa pitkin Tullivuorentielle. Tullivuorentien viemäreistä jätevedet johdetaan Tullivuoren jätevedenpumppaamolle.

Auertieltä Tuulitielle laskeva rakennettu DN400 kokoojaviemäri siirretään kulkemaan kaavaluonnoksen mukaisia uusia katuja ja puistoraitteja pitkin. Siirron myötä kokoojaviemäarin pituus kasvaa noin 90 metriä (270 m -> 360 m).

Vesijohtoverkosto

Alueelle rakennetaan uusi vesijohtoverkosto, mikä liittyy lännessä Pikitehtaan-kortteleista tuotavaan vesijohtoon 200SG ja idässä/kaakossa Kiitotienkortteleista tuotaviin vesijohtoihin 300SG ja 200SG. Vesijohtoverkko liittyy rakennettuihin pienempiin 100SG vesijohtoihin myös Auertiellä, Tuulitiellä sekä Pakkastiellä. Alueen sisäinen verkosto on kokoa DN150 lenkkiyhteyksien ja DN100 päättyvien tonttikatujohtojen osalta.

Hulevedet

Alueelle on suunniteltu hulevesiviemäriverkostoa palvelemaan uutta rakentamista sekä katujen kuivatusta. Pikitehtaankatu muodostaa alueelle vedenjakajan, jonka pohjoispuoliselta osalta hulevedet johdetaan siirrettävään Lentokentänojaan ja eteläosalta Sunnuntaipalstojen pohjoisreunaa länteen laskevaan huleveden pääviemäriin, mikä purkaa nykyisen Lentokentänojan purkupäähän rakennettavaan hulevesien viivytyksaltaan.

Sunnuntaikorttelien pohjoisosaan sijoittuva siirrettävä Lentokentänoja on yksi Malminkentän keskeisistä huleveden virtausreiteistä ja sen yhteyteen toteutetaan laajat tulva-alueet ylivirtaamien viivyttämiseksi ja hulevesien käsittelemiseksi. Lentokentänoja pitää siirtää, koska nykyinen ojalinja jää suoraan suunnitellun Pikitehtaankadun alle. Rakennettavat hulevesiviemärit purkavat Lentokentänojan pääuoman sivussa oleville tulvatasanteille, missä kiintoaines ja muut epäpuhtaudet voivat erottua ennen veden valumista pääuomaan. Lentokentänoja purkaa Longinojaan Pikitehtaankadun sillan pohjoispuolella.

Koska Pikitehtaankadun eteläpuolisten alueiden hulevesiä ei pystytä korkeusaseman takia johtamaan Lentokentänojan hulevesijärjestelmään, on niitä varten suunniteltu erillinen hulevesien viivytyksalue ennen purkua Longinojaan. Viivytyksalue sijoittuu nykyisen Lentokentänojan purkupäähän, mikä on puustoista aluetta. Jatkosuunnittelussa tulee tarkemmin sovittaa yhteen hulevesien viivytyksatarve ja kaavassa kohtaan osoitetut puistoraitit siten, että puustoa säilytetään mahdollisimman paljon.

Sunnuntaikorttelien kaava-alue kattaa myös Longinojan länsipuolisen puronvarren, minne sijoittuvat Pikitehtaan-kortteleista purkavien hulevesiviemäreiden suulle toteutettavat viivytyksainanteet. Näillä ei ole vaikutusta Sunnuntaikorttelien hulevesiin.

Suunnittelualueen hulevesijärjestelmä on mitoitettu käyttäen koko Malminkentän ja Longinojan valuma-alueen hulevesimallia, mihin tehtiin tarkennuksia suunnitellun maankäytön mukaisesti. Lentokentänojan hulevesijärjestelmä on mitoitettu tasaamaan Longinojaan johdettava virtaama tasolle, mikä ei aiheuta purossa tulvahaittaa edes laskennallisella 1/100a toistuvuudella.



Sunnuntaikorttelien yleistasaus on suunniteltu siten, että alueelle muodostuu yhtenäiset maanpinnan tulvareitit puistoihin tai hulevesialueille. Tulvamitoitettuja hulevesiviemäreitä ei ole tarpeen toteuttaa alueen sisälle.

Alueelle suositellaan toteuttavaksi lisäksi hajautettuja hulevesien hallinnan ratkaisuja kiinteistökohtaisesti. Jatkosuunnittelussa tulee myös tutkia mahdollisuutta katualueiden hulevesien keräämiseen ja johtamiseen paikallisiin hulevesipainanteisiin.

5.6 Muun teknisen huollon järjestelyt

5.6.1 Sähköverkko

Suunnittelualan vanha ja uusi sähköverkko on esitetty piirustuksessa nro 31753/3. Sähkönjakelu vaatii alueelle keskijänniteverkon muuntamotiloja. Muuntamot pyritään tekemään kiinteistömuuntajina. Muuntamotilat tulee sijoittaa lähelle katutilaa ja käynti niihin suoraan ulkoa. Muuntamotilan eteen on varattava tilaa muuntamon huoltoa varten.

5.6.2 Lämpöverkot

Suunnittelualan vanhat ja uudet kaukolämpö- ja kaukojäähdytysjohdot on esitetty piirustuksessa nro 31753/3.

5.6.3 Kaasuverkko

Suunnittelualueella ei ole rakennettua tai uutta suunniteltua kaasun jakeluverkkoa.

5.6.4 Televerkko

Suunnittelualan vanha ja uusi televerkko on esitetty piirustuksessa 31753/3.

5.7 Taitorakenne

Viima-raitiotien linja on suunniteltu perustettavaksi paalulaatalle uudella katualueella. Paalulaatan laajuus on esitetty geoteknisessä suunnitelmaselostuksessa "Sunnuntaikorttelien KTYS, geotekninen suunnitelmaselostus 9.11.2022". Lisäksi alueelle rakennettavat uudet putket esitetään perustettavaksi paalulaatalle, kun putken päälle tuleva uuden täytön paksuus on yli 3,5 m.

Pikitehtaankatu ylittää Longinojan sillalla. Uusi silta on teräsbetoninen vinojalainen laattakehäsilta, jonka vapaan aukon leveys on 4 metriä ja hyödyllinen leveys 33,1 metriä. Sillan ali kulkee Longinojan uoma ja sillan alikulkukorkeus uoman pohjasta sillan kannen alapintaan on 2,24 m. Silta varustetaan kuivahyllyllä, joka mahdollistaa pieneläinten kulun sillan ali.

Silta perustetaan paaluilla.



5.8 Katuympäristö, puistot ja viheralueet

Kaava-alueelle ja liittyvään ympäristöön on laadittu lukuisia suunnitelmia ja selvityksiä, jotka on huomioitu tässä työssä. Näistä keskeisimpiä ovat olleet:

- Malmin lentokenttäalueen katuympäristön designmanuaali
- Helsingin metsä- ja puustoisien verkoston runko- ja alueelliset yhteydet
- Metsä- ja puustoinen verkosto. Opas verkoston huomioimiseksi
- Helsingin niittyverkosto
- Helsingin liito-oravaverkosto
- Malmin ja Pukinmäen yleisten alueiden suunnitelma 2021–2030
- Sunnuntaipalstojen suunnitteluperiaatteet, luonnos 2022

Työssä on pidetty erillisiä työkokouksia, joissa on käsitelty suunnittelun lähtöaineistoja, lähtökohtia, tavoitteita ja suunnitelmaratkaisuja. Ratkaisut on myös yhteensovitettu länsipuoliseen Pikitehtaankortteleiden kaava-alueeseen.

Katuympäristön laatutaso ja kasvillisuus

Sunnuntaikortteleiden asemakaava-alueen osalta katuympäristön laatutason lähtökohtana toimii Malmin lentokenttäalueen designmanuaali. Katuympäristön laatutasoa, materiaaleja ja ratkaisuja tullaan määrittelemään tarkemmin jatkosuunnittelussa mm. Viikki-Malmi-pikaraitiotien osalta.

Katuympäristön, katuvihreän, kiveysten ja muiden materiaalien ja kadun reuna-alueiden laatutaso on korkea erityistasoa Sunnuntai aukion ja Pikitehtaankadun katutilojen muodostamalla keskeisellä aukiokokonaisuudella. Reunustavilla kaduilla ja shared space -tyyppisillä pikkuaukiolla laatutaso on hyvää perustasoa. Asuinkaduilla huomioidaan materiaalierot, joilla voidaan visuaalisesti kaventaa ajorataa. Materiaalieroja käytetään myös erottamaan pysäköinti muusta katu-pinnasta.

Raitiotien pintamateriaaleina toimivat nurmikivi ja asfaltti. Raitiotiet rajataan graniittisella 220 mm leveällä reunatuella. Raitiotiepysäkin reunatukena käytetään 300 mm leveää graniittista reunatukea. Reunakiven väri määritellään jatkosuunnittelussa huomioiden raitiotien suunnitteluohjeet. Nurmikivetyt raitiotien sekä raitiotien ja sekaliikenteen risteyskohtien pintamateriaaliratkaisuihin tulee kiinnittää huomiota jatkosuunnittelussa.

Istutettavan kasvillisuuden ja puuston tulee soveltua kestävyydeltään ja mitoitukseltaan katualueelle. Puuston ja kasvillisuuden tulee lisäksi istua tavoiteltuun kaupunkikuvalliseen tasoon ja olla mielellään myös monimuotoista.

Katupuita istutetaan pääosin Pikitehtaankadulle sekä Pikitehtaankadun ja Sunnuntai aukion muodostamalle aukiokokonaisuudelle. Yksittäisiä puita ja matalaa kasvillisuutta istutetaan asuinkaduille. Tuiskutien-Sadetien välillä kulkeva jalankulun ja pyöräilyn raitti on luonteeltaan vihreä. Sen varrelle istutetaan puita ja monimuotoista kasvillisuutta, ja kasvipinta-alueet toimivat myös hulevesien käsittelyalueina.



Kasvillisuuden valinnassa käytetään Helsingin kaupungin kaupunkikasviopasta ja suositaan monilajista kasvillisuutta. Raitiotien ja ajoradan väliin sijoittuviin puulajeihin ja niiden vaatimiin tilavarauksiin tulee kiinnittää aikaisessa vaiheessa riittävästi huomiota; tarvittaessa suositaan esim. kapealatvuksisia puulajeja. Puiden sijoittamisessa raitiotien viereen tulee noudattaa Helsingin kaupungin Katupuut ja raitiotieliikenne-mitoitusohjetta.

Verkostot

Suunnittelualueella on Pikitehtaankadun kohdalla kehitettävä liito-oravaverkoston ylityskohta ja kehitettävä metsä- ja puustoisen yhteyden kohta, jonka kehittämisen tavoitteena kompensoida kenttäalueen reunan poistuvaa puustoista yhteyttä.

Nykytilassa Longinojan varsi on pääosin avointa niittymäistä aluetta ja maisemapeltoa. Longinojan uoman varteen sijoittuu lehtomaista sekapuustoa kapealla vyöhykkeellä. Pikitehtaankadun etelä- ja pohjoispuolelle jää säilytettävää nykyistä puustoa, johon liito-oravaverkoston ylityskohta tukeutuu. Lisäksi kehitettävää yhteyttä tuetaan puistoalueelle istutettavalla puustolla, Pikitehtaankadun katupuuriveillä ja niiden kohdalle asennettavilla väliaikaisilla hyppytolpilla. Köysi- tai palkkireitin mahdollisuutta toimia liito-oravan vaihtoehtoisena reittinä Pikitehtaankadun alittavassa siltarummussa tutkitaan jatkosuunnittelussa. Sillan jatkosuunnittelussa on myös huomioitava pieneläimet varustamalla silta pieneläinten kulkuun soveltuvalla kuivahyllyllä.

Suunnittelualueella on keskeistä yhteensovittaa niitty-, sini- sekä metsä- ja puustoisen verkoston tarpeita ja arvoja. Suunnittelualue sijoittuu Longinojanlaakson niittykeskittymän kohdalle, ja Longinojan varren niityt ja maisemapellot toimivat niittyverkoston tukialueina. Longinojan vartta kehitetään puustoisempaan suuntaan Longinojan varren kehitettävän runkoyhteyden vahvistamiseksi. Siirrettävän Lentokentänojan ympäristössä vahvistetaan niittykeskittymän arvoja. Lentokentänojan yhteyteen sekä Longinojan Pikitehtaankadun eteläpuoleiseen osuuteen rakennetaan myös pienimuotoisia huleveden laajenemisaltaita nykyisen Longinojan yhteyteen, jotka toteutetaan vastaavanlaisina kuin ojan yhteyteen jo rakennetut aiheet.

Tavoitteellinen viher- ja virkistysverkosto VISTRA-suunnitelmassa Pikitehtaankatu on osoitettu virkistysverkostoa täydentäväksi ja kehitettäväksi reitiksi etenkin Malminkentän suuntaan. Suunnittelualueen virkistysyhteydet tukeutuvat vahvasti Longinojanlaakson laajaan viheralue- ja virkistysreitikonaisuuteen. Longinojan suuntaisesti kulkee myös täydentävä yhteys viheralueella.

Puistot ja viheralueet

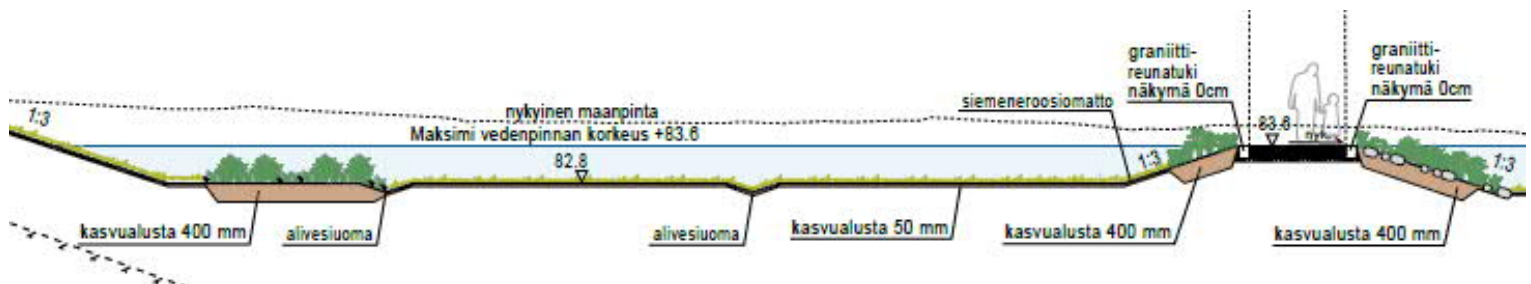
Suunnittelualueelle sijoittuu laaja VL- ja VP-alueista koostuva viheralue Longinojan ja siirrettävän Lentokentänojan varrelle. Longinojan länsipuolen ja Pikitehtaankortteleiden välistä aluetta kehitetään VP-alueen tyyppisenä niittymäisenä alueena. VL-aluetta kehitetään pääosin avoimena niittymäisenä alueena lukuun ottamatta Longinojan puustoista vartta.



Lentokentänoja linjataan uudelleen ja sen ympäristöä kehitetään avoimena niittymäisenä alueena, jossa on tilavarauksia hulevesien hallinnalle. Altaista kehitetään ilmeeltään niittymäisiä, pintamateriaalina käytetään esim. siemeneroosiomattoa, niittyä ja käyttönurmea. Altaiden yhteyteen istutetaan perennaa, pensaita ja puita. Tavoitteena on luoda monimuotoista, ekologista ja käyttäjille mielenkiintoista kaupunkiympäristöä, jossa kokonaisuus on harmoninen ja yksityiskohdat harkittuja.



Kuva 3 Referenssikuva kasvipeitteisestä hulevesialtaasta Lampuotilanpuistossa Helsingissä.



Kuva 2 Referenssikuva kasvipeitteisen hulevesialtaan käsittelystä (kuva: Arneenpuiston puistosuunnitelma, Kuopion kaupunki).

VP-alueen käyttötarkoituksien, toimintojen ja varusteiden määrittely vaatii tarkennusta jatkosuunnittelussa. VP-alueelle sijoitetaan mahdollisesti erilaisia toimintoja tai esim. lähileikkipaikka ja pallokenttä.



Viheralueen pohjoisosaan on esitetty asemakaavassa uusi viljelyalue huoltoreitteineen. Viljelyalueen sisäiset ja sitä kiertävät reitit tulevat olemaan tärkeitä virkistysreittejä. Viheralueen reittiverkosto perustuu pääosin nykyisiin reitteihin. Uusia reittejä on esitetty esimerkiksi korttelirakenteen liittämiseksi viheralueelle sekä olevien reittien yhdistämiseksi toisiinsa. Pikitehtaankadun eteläpuolella kulkevalle reitille tulee uusi jalankulun ja pyöräilyn yhteys Longinojan yli.

Viheralueen suunnittelun tavoitteena on ylläpidettävä, aikaa kestävä, alueelle omaleimainen ja luonnon monimuotoisuutta lisäävä viheraluekokonaisuus, jonka yhteydessä huomioidaan luontoarvot, verkostot ja yhteydet sekä näkyvät.

Puustoa pyritään säilyttämään ja istuttamaan nykyisten asuinrakennusten ja avoimen viheralueen rajapinnassa. Näissä kohdissa on sekalaista puustoa, lehti-puustoa ja myös järeämpää puustoa ja havupuustoa.

5.9 Raitiotie

Tässä työssä raitiotietä ei ole suunniteltu, vaan on käytetty kaupungin liikennesuunnittelijan tarkentamaa Viikin-Malmin pikaraitiotien yleissuunnitelmaa. Muutoksia on tehty ainoastaan raitiotien pystygeometriaan, joka on tarkentunut kadun pystygeometrian mukaisesti. Raitiotien mitoitusnopeutena on käytetty tältä osin 40 km/h.

6 Kustannukset ja riskit

Kustannusarvio perustuu tässä KTYS-hankkeessa tehtyihin suunnitelmiin sekä raitiotien osalta aiemmassa raitiotien yleissuunnitelmassa tehtyyn kustannusarvioon.

Kustannusarvio on laskettu Foren Hola-laskentana (hankeosalaskenta) liite 1. Laskelmassa on käytetty seuraavia kertoimia:

- Aluekerroin 1,10
- Kustannusindeksi 125,31 (31.10.2022)
- Työmaatehtävät:
 - Rakentamisen johtotehtävät 5 %
 - Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut 7 %
 - Työmaapalvelut 2 %
 - Työmaan kalusto 1 %
 - Urakoitsijan yritystehtävä 10 %
- Tilaajatehtävät
 - Suunnittelutehtävät 10 %
 - Rakennuttamistehtävät 7 %



- Varaukset 15 %

Kokonaiskustannukset työmaatehtävineen kaava-alueella jakaantuvat seuraavasti:

Sunnuntaikorttelit

Kadut	3 253 913 €
Puisto	3 631 115 €
Esirakentaminen	4 532 552 €
Vesihuolto	8 122 288 €
Silta	600 875 €
Kaukolämpö- ja jäähdytys	581 175 €
Raitiotie	3 386 753 €
Sähkö	366 913 €
Tiedonsiirto	224 935 €

Hankeosat yhteensä **24 700 519 Euroa**

Tilaaajatehtävät:

• Suunnittelutehtävät	2 470 052 €
• Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	<u>5 977 526 €</u>
	Yhteensä 8 447 557 €
	(ilman raitiotietä yhteensä 7 289 287 €)
Koko hanke (ilman raitiotietä)	28 603 073 €
Raitiotie	4 545 023 €

Koko hanke raitiotie mukaan luettuna 33 148 096 € (alv 0 %)

Hankkeessa ei katsota olevan suuria kustannusriskejä. Rakentaminen on pitkälti perinteistä katujen, raitiotien ja kunnallistekniikan rakentamista.



7 Jatkoimenpiteet

Jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon:

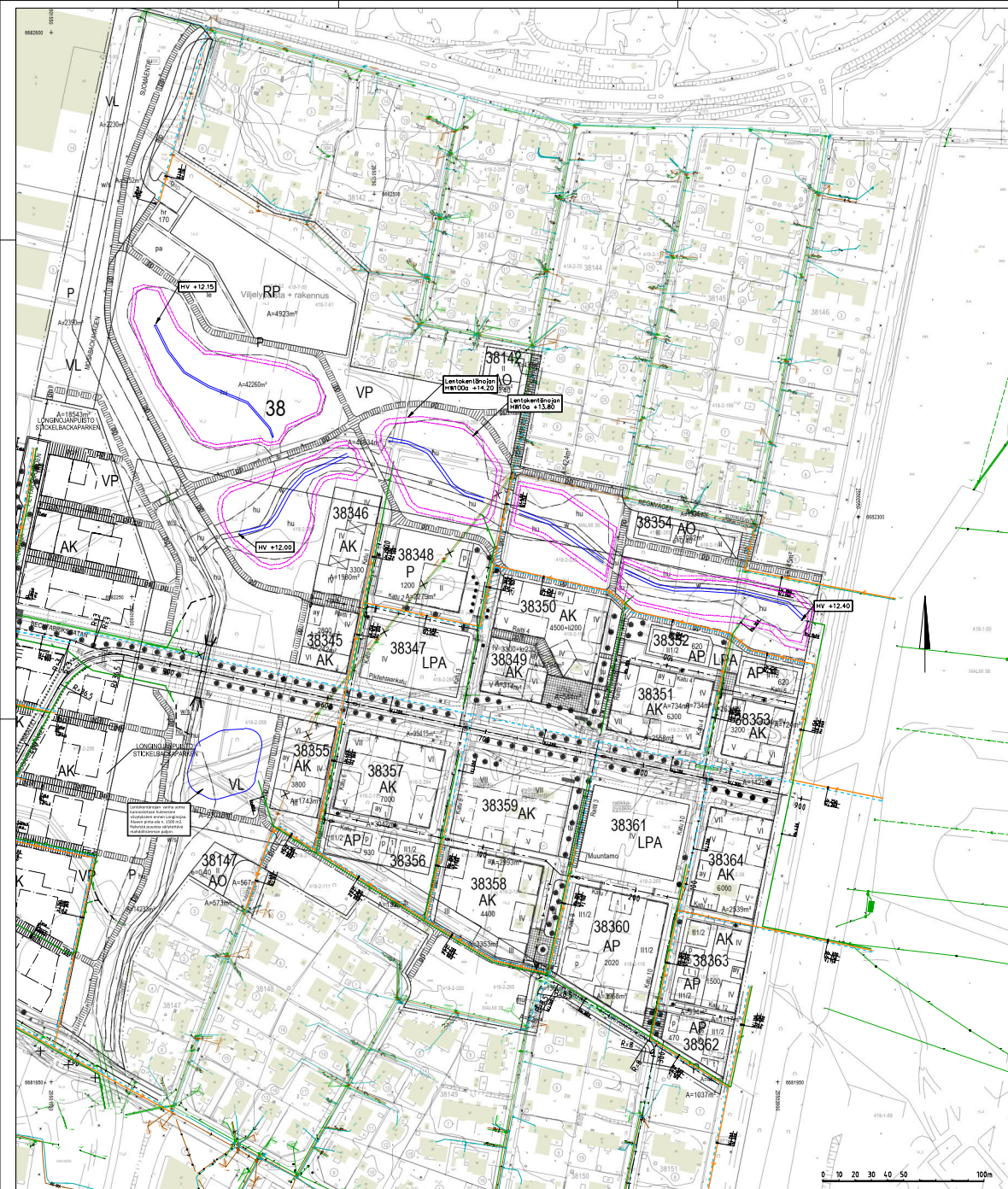
- Ajourien toimivuus risteysalueilla tulee varmistaa suunnittelun seuraavassa vaiheessa.
- Tulvareittien suunnitteluun on seuraavissa suunnitteluvaiheissa kiinnitettävä erityistä huomiota. Alue on tasaista ja viettokaltevuudet ovat pieniä.
- Jatkosuunnittelussa tulee tutkia mahdollisuutta katualueiden hulevesien keräämiseen ja hyödyntämiseen katupuille sekä puistoihin sopivien pienimuotoisten hulevesien viivytysaiheiden sijoittamista.
- Vihermassan sijoittamista katualueille, aukioille ja puistoihin tulee korostaa jatkosuunnittelussa alueen viihtyisyyden ja pienilmaston parantamiseksi. Istutettava lajisto saa mielellään olla monimuotoista.
- Geotekniikan osalta jatkosuunnittelussa huomioon otettavat asiat on esitetty kohdassa 5.4.

Liitteet

Liite 1: Kustannusarvio ryhmittäin

Liite 2: Geotekniikan yleissuunnitelmaselostus liitteineen





MERKINNÄT

- Nykyinen vesijohto
- Nykyinen jätevesiviemäri
- Nykyinen hulevesiviemäri
- - - Suunniteltu vesijohto
- - - Suunniteltu jätevesiviemäri
- - - Suunniteltu huleveden viivytyspainanne

Hietalahti Kaupunkiympäristön toimiala 38, Malmi, Aita-Malmi		www.ku.fi sika@ku.fi		
SUNNUNTAIKORTTELIT KTYS				
Vessuallotopirustus				
1:1000	LATTIJA	31753/2	PNS	
	ORJAVUO	1980-00-01	HTK	
	KEMERIKKÄ	1980-00-01	TAMK	
	VIKARI	1980-00-01	HTK	
	TAMK	1.10.2022	Juha Vääränen	
	HTK	1.10.2022	Juha Lahti	
	LAT.	1.10.2022	Jukka Johanson	

SITOWISE

Sunnuntaikorttelien KTYS

Geotekniikan suunnitelmaselostus

Päiväys	9.11.2022
Tekijä	Rosa Sirén
Tarkastaja	Leena Nurmi
Hyväksynyt	Eija Kivilaakso
Projektinumero	KAU46678

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Yleistä.....	1
3	Kohteen maaperä	3
	3.1 Maaperä	3
	3.2 Pohjavesi.....	9
4	Suunnittelualueen yleistasaus	9
5	Stabiliteettitarkastelut.....	11
6	Painumakriteerit.....	13
7	Perustaminen.....	14
8	Kustannukset.....	18
9	Jatkotoimenpiteet.....	21
	Liitteet.....	22



1 Johdanto

Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimialaan kuuluvan teknistaloudellisen suunnitteluyksikön toimeksiannosta on *Sitowise Oy* laatinut **Sunnuntaikortteleiden KTYS- vaiheen suunnitelman**. Suunnitelma liittyy käynnissä olevaan asemakaavatyöhön, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2023.

Sunnuntaikortteleiden suunnittelualue sijoittuu Helsingin 38. (Malmi) kaupunginosaan. Suunnittelualue rajautuu etelässä Tuiskutiehen, pohjoisessa Malminkaareen, Pilvitiehen, Auertiehen ja Sadetiehen, Lännessä Longinojan länsipuolelle ja idässä Malmin kenttään. Suunnittelualueen länsipuolella on käynnissä Pikitehtaankortteleiden asemakaavamuutos.

Suunnittelutyön lähtökohtana on **Sunnuntaikorttelien asemakaavoitus**.

Suunnittelutyössä huomioituja muita hankkeita suunnittelualueella ja sen välittömässä läheisyydessä ovat olleet:

- *Lentoasemanpuiston yleissuunnittelu (minkä yhteydessä tarkistettu koko Malminkentän alueen hulevesien hallintasuunnitelma Lentokentänojan valuma-alueen osalta) 14.10.2022*
- *Malmi, esirakentamisen yleissuunnittelu, Pikitehtaankorttelit 15.7.2022 ja Sunnuntaikorttelit 30.9.2022*

Alueen kunnallisteknisen suunnittelun lähtökohtana on ollut myös alueelle sijoitettava uusi Viikki – Malmi (Viima) raitiotieyhteys.

Hankkeen työryhmään ovat Helsingin kaupunkiympäristön toimialalta osallistuneet: Kaarina Laakso (Tilaaajan edustaja), Eija Kivilaakso, Tuomo Näränen, Valtteri Heinonen, Kari Tenkanen, Ilkka Korpi, Asko Aalto, Anni Tirri.

Sitowisesta hankkeeseen ovat osallistuneet: Leena Nurmi, Rosa Sirén ja Silin Yang.

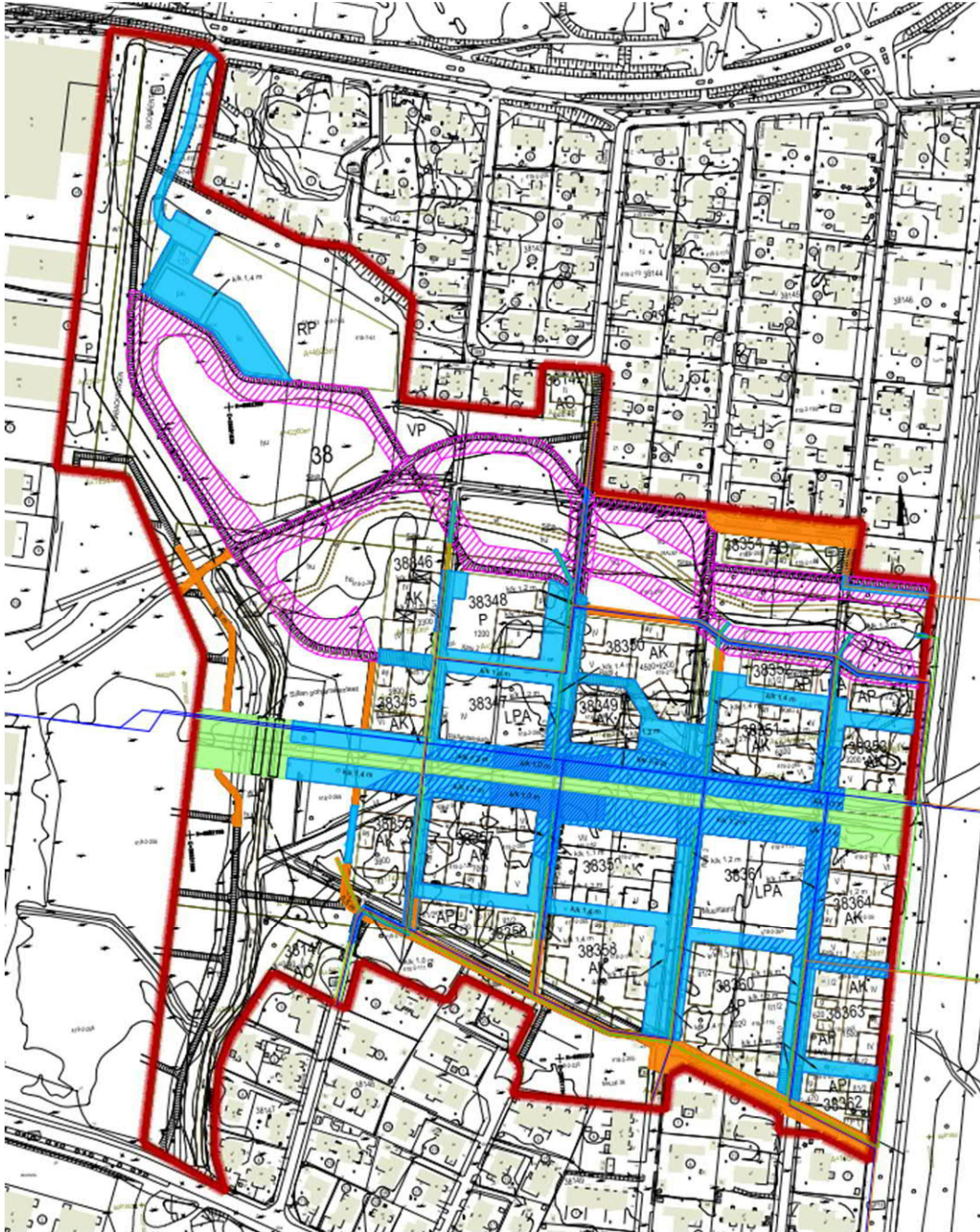
2 Yleistä

Tämä selostus koskee Sunnuntaikorttelien KTYS-vaiheen geoteknisiä suunnitelmia. Selostusta koskeva suunnittelualue ja pohjanvahvistukset on esitetty kuvassa 1. Suunnittelualue on rajattu kuvassa punaisella viivalla. Kuvassa käytettyjen värien selitykset on esitetty kuvan alapuolella. Katujen ja putkien pohjan pilaristabiloinnit on esitetty sinisellä värillä, paalulaatat vihreällä ja kevennykset oranssilla. Lisäksi violetilla värillä on esitetty lentokentän ojan ympärille tehtävä lamellistabilointi. Kartalla pilaristabiloinnin tiheys on esitetty lisäksi vinoviivituksella ja selitetekstein. Pohjanvahvistuskartta on raportin liitteenä 2. Tässä työssä on tarkasteltu yleissuunnitelmatasolla Sunnuntaikorttelien kaduille ja




Sunnuntaikorttelit KTYS, geotekninen suunnitelmaselostus

peltoalueille tarvittavia pohjanvahvistuksia. Alueen korttelien ja pihojen rakentamisen edellyttämiä pohjanvahvistuksia on tarkasteltu erillisessä Pikitehtaan ja Sunnuntaikorttelien asemakaava-alueiden esirakentamisen yleissuunnitelmassa.



Kuva 1. Pikitehtaan korttelit ja niiden pohjanvahvistukset



	Kevennys
	Lamellistabilointi
	Pilaristabilointi
	Paalulaatta

Alueen merkittävimpiä rakentamistöitä ovat: Viima-raitiotie, mikä perustetaan paalulaatalle, hulevesialtaat ja Lentokentänojan siirto pohjoiseen sekä uusi silta Pikitehtaankadulle, joka ylittää Longinojan. Lisäksi alueelle tulee suuria täyttöjä.

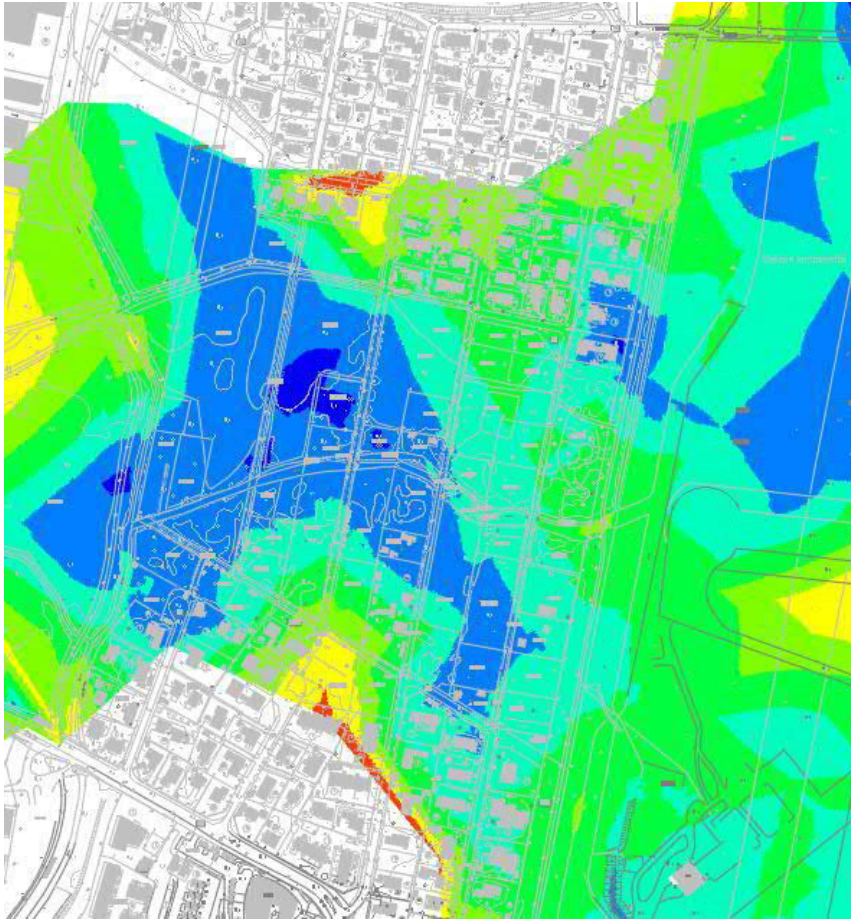
Alueelle on tehty painumalaskelmia uusilla kaduilla ja stabiliteettitarkasteluja Lentokentänojan uudelle linjaukselle. Lisäksi alueen kokonaisstabiliteetti on tarkasteltu. Suunnittelualan pohja on pehmeää savea. Saven kerrospaksuus vaihtelee 6-15 m.

3 Kohteen maaperä

3.1 Maaperä

Suunnitteluala sijoittuu pehmeälle savimaalle. Saven paksuus on esitetty alla olevalla kartalla kuvassa 2. Kuvassa 3 on esitetty kuvassa 2 käytettyjen värien esittämä saven paksuus. Ohuin savikerros on esitetty punaisella ja paksuin tummansinisellä.





Kuva 2. saven alapinnan syvyys

Elevations Table			
Number	Minimum Elevation	Maximum Elevation	Color
1	0.000	2.000	Red
2	2.000	4.000	Orange
3	4.000	6.000	Yellow
4	6.000	8.000	Light Green
5	8.000	10.000	Green
6	10.000	12.000	Cyan
7	12.000	14.000	Blue
8	14.000	16.000	Dark Blue
9	16.000	18.000	Purple



Kuva 3. kuvassa 2 esitettyjen värien selitteet

Savi on paksuimmillaan alueen keskellä sekä länsipuolella. Paksuimmillaan savi on alueen keskellä, jossa saven paksuus on noin 15 m. Alueen koillis- ja eteläosissa savikerros on ohuimmillaan 8 m paksuinen. Suunnittelualue on nykyistä peltoaluetta, jolla on pieniä omakotitaloja sen pohjois- ja eteläreunalla.

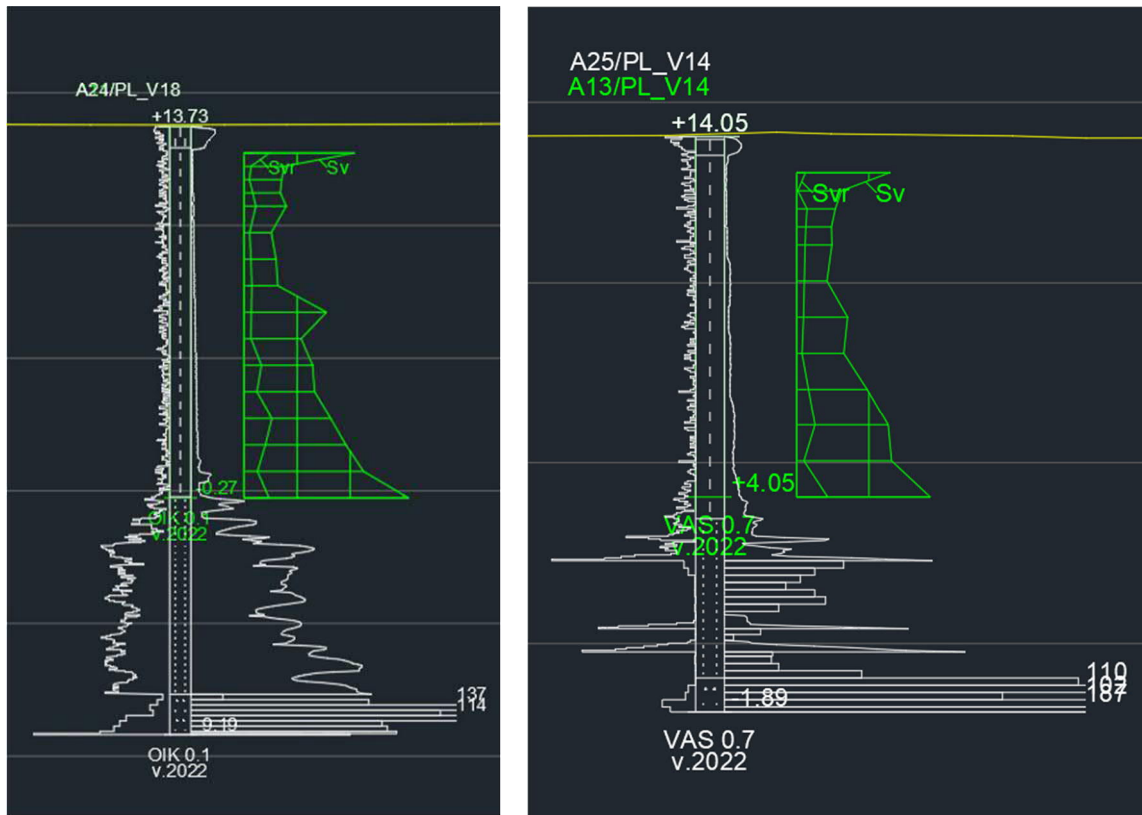
Alueella on tehty painokairauksia ja otettu muutamasta pisteestä maanäytteitä vuosina 1969-1971. Painokairaukset ja näytteet on otettu linjalta, joka kulkee suunnilleen Sunnuntaikorttelin keskilinjalla, hieman viistosti lounas- luode suunnassa. Tutkimusten perusteella alueella on n. 10-15 m paksuinen savikerros. Savikerroksen vesipitoisuus noin 5 m syvyydelle on noin 100 - 130 %. Tämän jälkeen vesipitoisuus laskee tasaisesti ja on saven alapinnan tasolla noin 30 %. Alimmat kerrokset on merkitty maanäytteessä hiesuiseksi saveksi ja saviseksi hiesuksi. Savikerros ohenee pohjoisen suuntaan mentäessä.

Vuonna 2016 Sunnuntaikorttelin alueella on tehty puristinheijarikairauksia, otettu maanäyte ja tehty yhdestä pisteestä siipikairaus. Lisäksi tällöin on asennettu pohjavesiputki. Pohjavedenpinta on vaihdellut tutkimuspisteessä tasolta +13,4 (9/2017) – tasolle 14,3 (6/2020). Mitattu maanpinnantasointa pisteessä on +14,04. Siipikairauksella mitattu suljettu leikkauslujuus vaihtelee 5 m syvyydelle välillä 6,6 – 10 kPa. Heikoin mitattu arvo on 4 m syvyydessä maanpinnasta. Tästä alaspäin suljettu leikkauslujuus kasvaa 10 m syvyydelle arvoon 16 kPa. 12 m syvyydessä on mitattu taas heikompi leikkauslujuus, jonka arvo on ollut 12,5 kPa. 14 m syvyydessä leikkauslujuus on 15,5 kPa. Maanäyte on otettu pisteestä joka on 260 m etäisyydellä siipikairauksesta. Näytepisteestä on otettu 3 näytettä. Maanäytteen mukaan saven vesipitoisuus on korkeimmillaan 3-5,5 m syvyydessä, jossa vesipitoisuus on yli 100%. Tästä alaspäin vesipitoisuus laskee tasaisesti ollen n. 6 m syvyydellä vajaa 30 %.

Pikitehtaan- ja Sunnuntaikorttelien alueelle tehtiin uusia pohjatutkimuksia kesällä 2022. Tutkimusohjelma sisälsi 28 puristinheijarikairausta, 11 siipikairausta, 2 häiriintymättömien näytteiden näytepistettä. Näistä 4 puristinheijarikairausta ja yksi siipikairaus sijaitsivat Pikitehtaankorttelien puolella ja loput Sunnuntaikorttelien puolella. Kokonaisuudessaan alueen pohjatutkimukset ovat riittävät YS-vaiheen mukaiseen suunnitteluun. Esitetyt suunnitteluratkaisut voidaan arvioida olevan luotettavia näiden perusteella, mutta tarkempi suunnittelu vaatii vielä lisätutkimuksia.

Siipikairaukset alkavat pääosin kuivakuorikerroksen alapuolelta. Muutamassa siivessä näkyy kuivakuorikerroksesta otettuja leikkauslujuuksia, joiden arvo vaihtelee välillä 13 - 55 kPa. Siipikairauksissa mitattu pienin suljetun leikkauslujuuden arvo on saatu n. 2 – 4 m syvyydellä maanpinnasta. Keskiarvioisesti pienimmät leikkauslujuudet on saatu 3,2 m syvyydessä, redusoimattoman leikkauslujuuden keskiarvon ollessa 5,1 kPa (vaihteluväli 7,5 – 3,8). Tästä kerroksesta alaspäin suljettu leikkauslujuus kasvaa noin 1 kPa/m ja on 14 m syvyydessä noin 17 kPa. Kuvassa 4 on esitetty kaksi aluetta edustavaa siipikairausta A11 ja A13.





Kuva 4. siipikairaukset A11 ja A13

Häiriintymättömille näytteille on ohjelmoitu ödometrikokeita ja niiden tulokset ovat käytettävissä seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Häiriintymättömien näytteiden indeksikokeiden perusteella saven vesipitoisuus on n. 2 m syvyydessä noin 100 % ja se laskee varsin lineaarisesti, ollen 13 m syvyydessä n. 30 %. Hienousluku on hieman vesipitoisuutta alempi 7 - 10 m syvyyteen saakka.

Suunnittelualue on pohjaolosuhteiltaan verrattain tasaista ja alueiden pohjaolosuhteista saa tutkimusten avulla hyvän käsityksen yleissuunnitteluvaiheen esirakentamisen arvioimiseen.

Alueella tehdyt pohjatutkimukset on esitetty pohjatutkimuskartalla liitteessä 1.

Saatujen lähtötietojen mukaan alueen pintakerroksista löytyy todennäköisesti kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseeniä, lyijyä, sinkkiä ja vanadiinia.

Happamat sulfaattimaat

Ramboll tutkii parhaillaan Malmin lentokentän alueella happamia sulfaattimaita. Pikitehtaan- ja Sunnuntaikorttelien alueella on neljä tutkimuspistettä, jotka kaikki sijaitsevat Sunnuntaikorttelien puolella. Kahdessa tutkimuspisteessä ei



ole havaittu happamia sulfaattimaita (läntisimmät pisteet). Koepisteiden sijainti on esitetty kuvassa 5. Tuloksissa ei ole esitetty inkubointia, eikä NAG-arvoa.



Kuva 5. Happamien sulfaattimaiden tutkimukset

Pisteessä S004 on todettu potentiaalisia happamia sulfaattimaita. Pisteestä otettujen näytteiden pH on vaihdellut kenttäkokeissa 5,2 – 7,26 välillä ja NAG-pH välillä 2,9 – 5,3, jonka perusteella maa tuottaa kohtalaisesti happoa (NAG-pH 2,5 – 5). Kokonaisrikki vaihteli 3 700 – 25 000 mg/kg välillä.

Pisteessä RF606 otetuista kuudesta näytteestä todettiin yhdessä näytteessä aktiivisia pseudo happamia sulfaattimaita (n. 0,5 m syvyydessä). Näytteen pH on 4,4 mikä juuri alittaa 4,5 rajan. Näytteestä mitattu kokonaisrikki on 1260 mg/kg.

Mikäli kohteella kaivetaan happamien sulfaattimaiden alueella, tulee happamien sulfaattimaiden käsittelyyn kiinnittää erityistä huomiota. Kaivettua hapanta sulfaattimaata ei tule välivarastoida kohteella pidempijaksoisesti. Happamat sulfaattimaat toimitetaan ensisijaisesti maa-ainesten vastaanottoaikaan saman

työvuoron aikana. Maa-ainesten vastaanottoaikalla on oltava lupa ottaa vastaan happamia sulfaattimaita.

Mikäli happamia sulfaattimaita joudutaan varastoimaan kohteen alueella, maat peitetään. Hapan sulfaattimaa läjitetään asfaltoidulle alueelle tai pressun päälle, jonka jälkeen kasat myös peitetään pressulla. Peittämisellä vähennetään maa-aineksen hapettumista ja sitä, että mahdollinen sadevesi pääsee huuhtomaan hapettunutta pintakerrosta. Happaman sulfaattimaan pitkäaikaisempi välivarastointi toteutetaan sille osoitetulla alueella.

Happamat sulfaattimaat voidaan sijoittaa tarpeen vaatiessa saman työvuoron aikana takaisin samaan kaivantoon, josta ne on poistettu. Kaivantoon takaisin sijoitettaessa tulee säilyttää mahdollisuuksien mukaan alkuperäinen kerrosjärjestys. Takaisin kaivantoon sijoitettu hapan sulfaattimaa tulee peittää vähintään 0,2 m paksulla tiiviillä happoa tuottamattomalla tavanomaisella maakerroksella. Tiivis tavanomainen maapeite estää takaisin kaivantoon sijoitetun happaman sulfaattimaan hapettumista ja esimerkiksi sadevesien pääsyä huuhtomaan happanta sulfaattimaakerrosta.

Kohteen alueilla, joilla ei kaiveta maata, mutta joilla suoritetaan esimerkiksi stabilointia tai paalutusta, ei happamien sulfaattimaiden käsittelyyn tarvitse kiinnittää erityistä huomiota. Stabiloinnissa tai paalutuksessa ilmakehän happi saattaa kuitenkin päästä kosketuksiin syvempien maakerrosten kanssa ja siten käynnistää haponmuodostuksen sulfaattimaa-alueilla. Alueen haponmuodostusta tulee tällöin tarkkailla kohteen alueelta pumpattavien työmaa- ja kaivantovesien pH:n seurantaohjelmalla.

Alueilla, joilla on happamien sulfaattimaiden esiintymisen riski olemassa, tai joilta on todettu tutkimuksissa happamia sulfaattimaita, on säännöllisesti mitattava työmaalta poisjohdettavista, maaperään kosketuksissa olevista vesistä veden pH-arvoa ja sähkönjohtavuutta erillisen suunnitelman mukaisesti. Mikäli työmaavesien tarkkailun aikana on syytä epäillä happopäästöjen muodostumista, tulee vedestä tarpeen vaatiessa tarkkailla myös liukoisten metallien pitoisuutta, kiintoaineksen määrää ja rikkipitoisuutta. Työmaalta poisjohdettavien vesien ja muiden kuivatusvesien pH-arvon tulee olla välillä 6-9. Mikäli pH laskee poisjohdettavissa vesissä alle 6, tulee vettä käsitellä siten, että pH nousee tasolle 6-9 ennen veden poisjohtamista (esimerkiksi kalkitus tai suodatus kalkkirouhepadon läpi sakeutusaltaaseen ennen vesien poisjohtamista).

Pidemmäksi ajaksi avoimeksi jätettäviin kaivantoihin kertyvän veden laatua ei ole tarvetta seurata säännöllisesti. Mikäli kaivanto pidetään kuivana esimerkiksi pumppaamalla, veden pH-arvo on mitattava ennen kaivantojen kuivattamista ja tarvittaessa säädettävä tasolle 6-9.

Tarkemmista käytännöistä happamien sulfaattimaiden käsittelyyn, analytiikkaan ja veden pH:n seurantaan liittyen on sovittava erikseen Helsingin kaupungin ympäristöviranomaisen kanssa.



3.2 Pohjavesi

Pohjavedenpinnan tasoa on mitattu vuosien 1998 - 2022 aikana. Alla olevassa kuvassa 6 on esitetty alueella olevat pohjavesiputket. Alueen pohjavesi on paineellista. Kaikissa pohjavesiputkissa pohjavesi on noussut maanpinnan tason yläpuolelle n. 0,2 – 1 m.



Kuva 6. Pohjavesiputket

Alueen pohjavedenpinnan havaintopisteet on esitetty liitteenä olevalla pohjatutkimuskartalla, liite 1.

Paineellinen pohjavesi tulee huomioida jatkosuunnittelussa, erityisesti putki-kaivantaja suunniteltaessa. Paineellinen pohjavesi vaikuttaa myös stabilointityöhön ja paalutuksiin, kun savi patja läpäistään. Erityistä huomiota tulee kiinnittää stabilointipilarien kärkeen, että ne lujittuvat suunnitellusti, eikä pilarien kärkeen jää painuvaa kerrosta.

4 Suunnittelualan yleistasaus

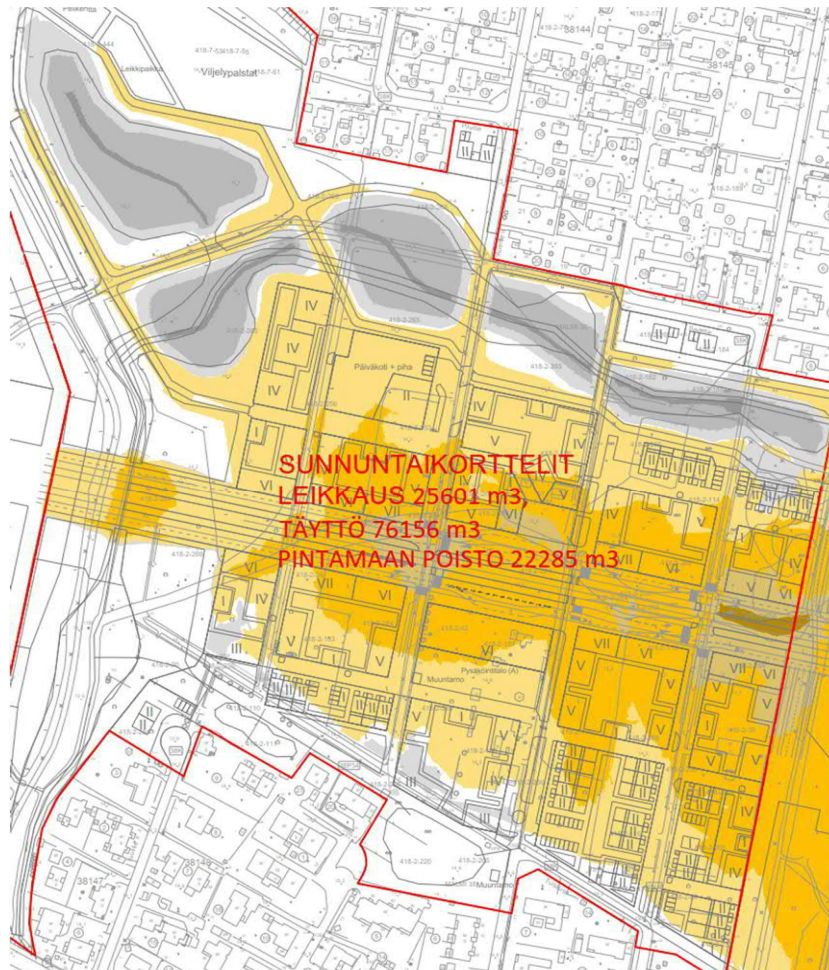
Pikitehtaan- ja Sunnuntaikorttelien katujen kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa on määritetty katujen suunnittelualueelle yleistasaus, jonka pohjalta on tarkasteltu rakentamisen edellyttämiä pohjanvahvistusmenetelmiä ja -määriä.



Sunnuntaikorttelit KTYS, geotekninen suunnitelmaselostus

Tulevat tasausmuutokset on esitetty likimain alla olevassa kuvassa 7. Sunnuntaikorttelien tasausmuutos.

Sunnuntaikorttelien alueella merkittävin täyttö tulee uuden Pikitehtaankadun linjalle ja suurin leikkaus uuden Lentosasemanojan kohdalle. Kuvassa harmaat värit kuvastavat leikkausta ja keltaiset täyttöä. Vaalea keltainen kuvastaa 1 m täyttöä ja kaikista tummin keltainen yli 3 m täyttöä. Tummin harmaa väri kuvastaa 2 m leikkausta.



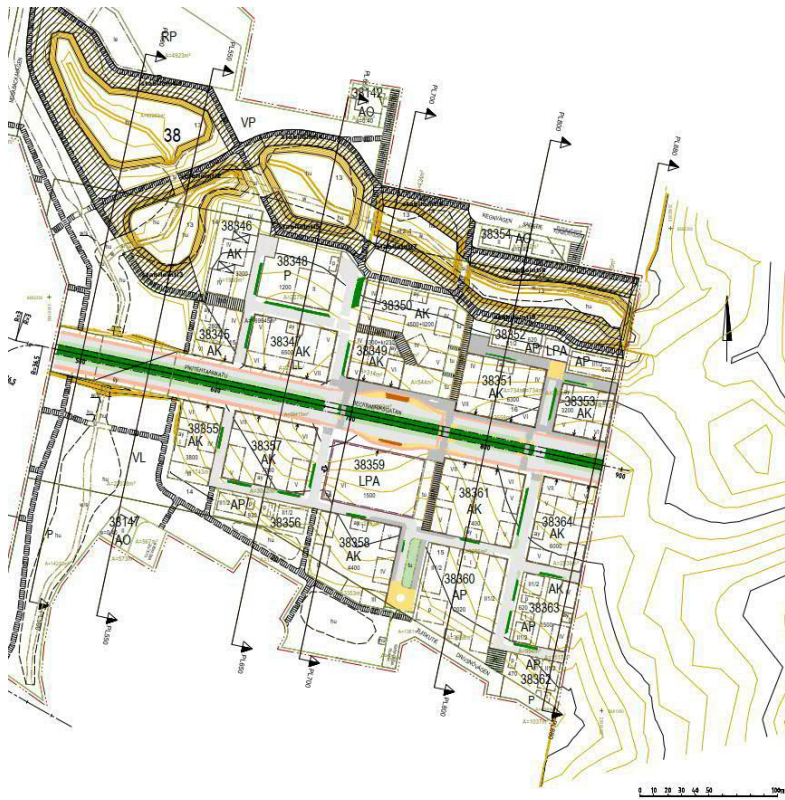
Kuva 7. Sunnuntaikorttelien tasausmuutos

Tuleva Pikitehtaankatu tasaus nousee maksimissaan noin 3,5 m nykyisen maanpinnan yläpuolelle. Alueen pohjoispuolella on suunniteltu itä-länsi suuntainen Lentokentänoja, jonka syvin kohta on jopa 2 m nykyisen maanpinnan alapuolella.

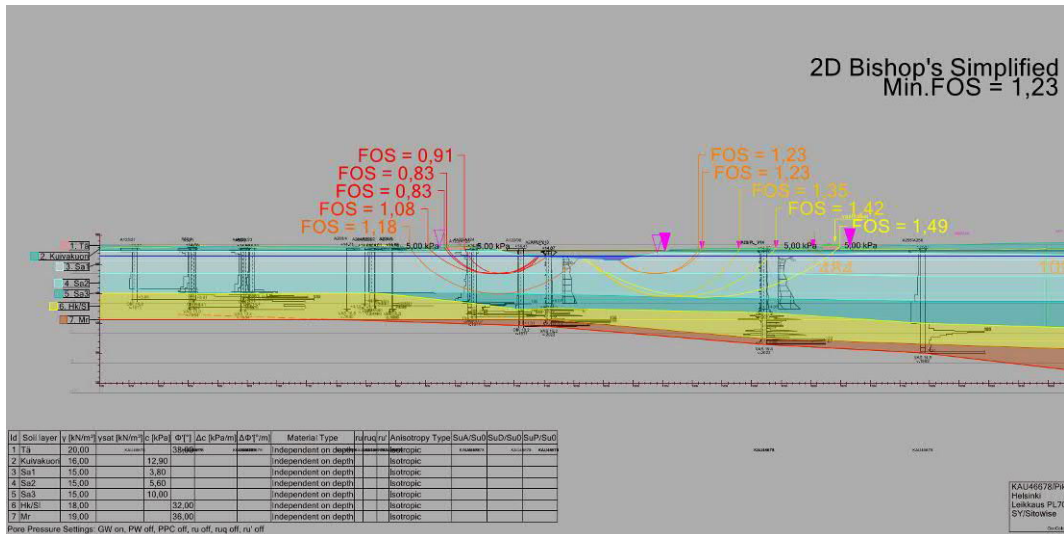
5 Stabiilitarkastelut

Sunnuntaikorttelien tasausmuutoksen vaikutus alueen stabiilitettiin tarkastettiin kuudesta eri leikkauksesta, joiden sijainti on esitetty kuvassa 8. Stabiilitarkastelut on esitetty liitteessä 4. Kussakin leikkauksessa stabiilitettiin useasta eri sijainnista. Uuden Lentokentänojan linjauksen lopullinen pinta on n. 5,5 m rakennettua pintaa syvemmällä. Laskennassa puistossa olevan raittikuormaksi annettiin 5 kPa. Alueen heikoin kokonaisvarmuus on leikkauksessa PL700, jossa kokonaisvarmuus painuu alle $F=1$, mikä tarkoittaa, että ojan luiska sortuu ilman pohjanvahvistustoimenpiteitä. Laskennassa on suunniteltu lamellistabilointi niin, että kokonaisvarmuus on saatu nostettu yli $F=2$. Yleensä siirtymäherkkien rakenteiden, kuten rakennusten, kohdalla tavoitellaan 1,8 kokonaisvarmuutta, jonka kohdalla voidaan arvioida, ettei siirtymiä tule tapahtumaan. Vielä 1,3 kokonaisvarmuuden arvoilla siirtymiä tapahtuu hyvin todennäköisesti tai rakenteen voidaan arvioida olevan jatkuvassa liikkeessä. Eurokooditarkastelu siirtymäherkille pysyville rakenteille on noin 1,8 – 2,0 kokonaisvarmuuden välillä. Kokonaisvarmuutta $F=2$ on käytetty, koska tasausmuutoksen ojan kohdalla arvioitiin vielä voivan muuttua. Lisäksi ojan vedenpinnantasoo on oletettu pohjaveden tasolle. Vedenpinnan laskiessa alemmas, stabiilitettiin heikenee. Laskennassa lujitetun maakerroksen lujutena käytettiin 25 kPa.

Leikkauksen PL700 stabiilitarkastelu on esitetty kuvassa 9. Laskentaparametrit pohjautuvat alueella tehtyihin siipikairauksiin.



Kuva 8. Stabiileettilaskennassa käytettyjen leikkauksien sijainnit



Kuva 9. Stabiileetti, leikkaus PL700

Alla olevissa taulukoissa näkyy laskennassa käytetyt parametrit ja niiden redusoinnit. Redusointi on tehty vesipitoisuuden perusteella, koska hienousluokua ei ole maanäytteistä tutkittu. Lisäksi taulukossa on esitetty käytettyjen näytteiden ja siipikairaus tutkimuspisteiden tunnukset. Maakerrokset on jaettu lujuusominaisuuksien mukaan kerroksiin ja jokaisesta kerroksesta on laskettu keskiarvolujuus. Taulukossa sv tarkoittaa suljettua leikkauslujuutta ja su redusoitua leikkauslujuutta.

Leikkaus PL500

siipikairaus:

A19/PL_V17

näyte:

A142

	su(kPa)	sv(kPa)	w%
kuivakuori	25		
Sa1	6.94	9.28	100.6
Sa2	9.20	11.64	89.6
Sa3	15.98	15.98	40.9

Leikkaus PL650

siipikairaus:

A16/PL_V113

näyte:

A309/310

	su(kPa)	sv(kPa)	w%
kuivakuori	25		
Sa1	5.33	7.25	104
Sa2	12.66	15.46	83.2



Leikkaus PL700

siipikairaus:

A27/PL_V13

näyte:

A27/PL_V13

	su(kPa)	sv(kPa)	w%
kuivakuori	12.88		
Sa1	3.77	4.60	83.1
Sa2	5.58	6.78	82.3
Sa3	10.04	10.52	57.2

Leikkaus PL800

siipikairaus:

A23/PL_V12

näyte:

A285/PL1058

	su(kPa)	sv(kPa)	w%
kuivakuori		13,67	
Sa1	4,13	5,56	101,8
Sa2	8,15	8,15	43,9
Sa3			

Leikkaus PL880

siipikairaus:

A284/PL_11

näyte:

1484976

	su(kPa)	sv(kPa)	w%
kuivakuori	13.78		
Sa1	4.77	6.41	101.8
Sa2	11.40	11.40	43.9

6 Painumakriteerit

Malminkentän alueella käytetään painumakriteereinä alla esitettyjä arvoja:

Puistot ja aukiot

- asfaltoidut alueet, joissa ei ole putkia 150 mm/ 20 v
- kivetyt alueet 100 mm/ 20 v
- Nurmi-alueet ja kumpareet 300 mm/ 20 v
- puistokäytävät (sora/kivituhkaiset) 200 mm/ 20 v

Kadut ja piha-alueet:

- pääkadut, joissa on putkia 100 mm/ kokonaispainuma
- pihat 100 mm/kokonaispainuma

Lisäksi alueen suunnittelussa tulee huomioida siirtymärakenteet ja esim. valotolpat ym. puiston rakenteet, jotka saattavat painua/ painuman seurauksena kallistua.



7 Perustaminen

Kadut perustetaan pääosin stabiloinnille. Pikitehtaankadulle suunniteltu Viimairaitiotie perustetaan paalulaatalla. Longinojan kohdalle rakennetaan silta, mikä perustetaan paaluille. Sillan molemmin puolin katu perustetaan koko leveydeltään paalulaatalle. Lisäksi kadut perustetaan paalulaatalle, kun maanpinta nousee nykyisestä tasosta yli 3 m.

Myös Sunnuntaikorttelien alueella oleville kiinteistöille rakennetaan suuria täytöjä. Niiden osalta kiinteistöjen pohjat ja piha-alueet on esitetty stabiloitaviksi ja rakennukset paalutettaviksi. Näiden kustannukset ja tarkemmat sisällöt on esitetty tarkemmin erillisessä hankkeessa *Malmi, esirakentamisen yleissuunnittelu, Pikitehtaankorttelit 15.7.2022 ja Sunnuntaikorttelit 30.9.2022*.

Stabilointi on suunniteltu savikerroksen paksuuden ja päälle tuleva maamassan perusteella. Alla on yksinkertaistettu jakoa tasausmuutoksen mukaan.

Yksinkertaistetusti kadut perustetaan stabiloinnille kun:

- tasaus nousee niin paljon, ettei 0,5 m kevennysrakenne riitä kompensoimaan uutta kuormaa
- k/k1400 pilarivälillä, kun tasaus nousee maksimissaan 1,5 m
- k/k1200 pilarivälillä, kun tasaus nousee maksimissaan 2,0 m
- k/k1100 pilarivälillä, kun tasaus nousee maksimissaan 2,5
- k/k1000 pilarivälillä, kun tasaus nousee maksimissaan 3 m. (tätä suuremmilla tasausnousuilla rakenne on suunniteltu paalulaatalle)

Pilarikokona on käytetty d700 mm.

Putkijohdot perustetaan stabiloinnille, kun niiden päälle tulevan täytön aiheuttama kuormaa ei voida kompensoida kevennyksellä. Kevennysmateriaalina on laskennassa käytetty vaahtolasia, jonka tilavuuspaino on 6 kN/m³, jos rakenne on ajoittain veden alla. Saven tilavuuspaino on noin 16 kN/m³. Täytön tilavuuspaino on noin 18 kN/m³.

Esim. tasaus nousee 0,4 m ja putki on 2 m syvyydessä uusi kuorma on:

$$0,4 \text{ m} * 18 \text{ kN/m}^3 + 1 \text{ m} * 6 \text{ kN/m}^3 + 1 \text{ m} * 18 \text{ kN/m}^3 = 31,2 \text{ kN/m}^3$$

vanha kuorma:

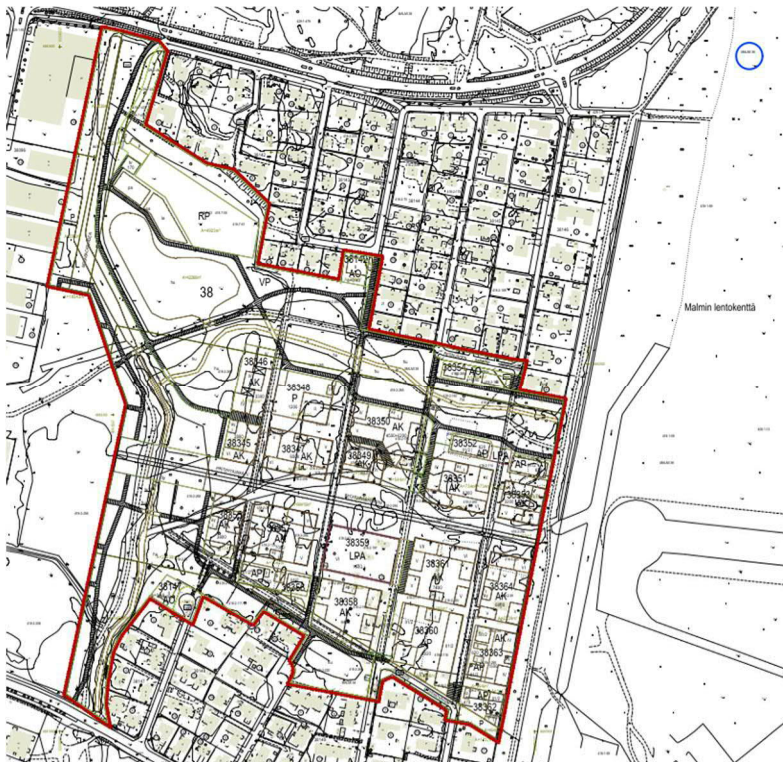
$$2 \text{ m} * 16 \text{ kN/m}^3 = 32 \text{ kN/m}^3$$

Putkien kuormaa kompensoidaan 1 m kevennyksellä ja mikäli tämä ei riitä, on putket laskettu stabiloinnille samoilla kuormilla, kuin edellä on esitetty kaduille.



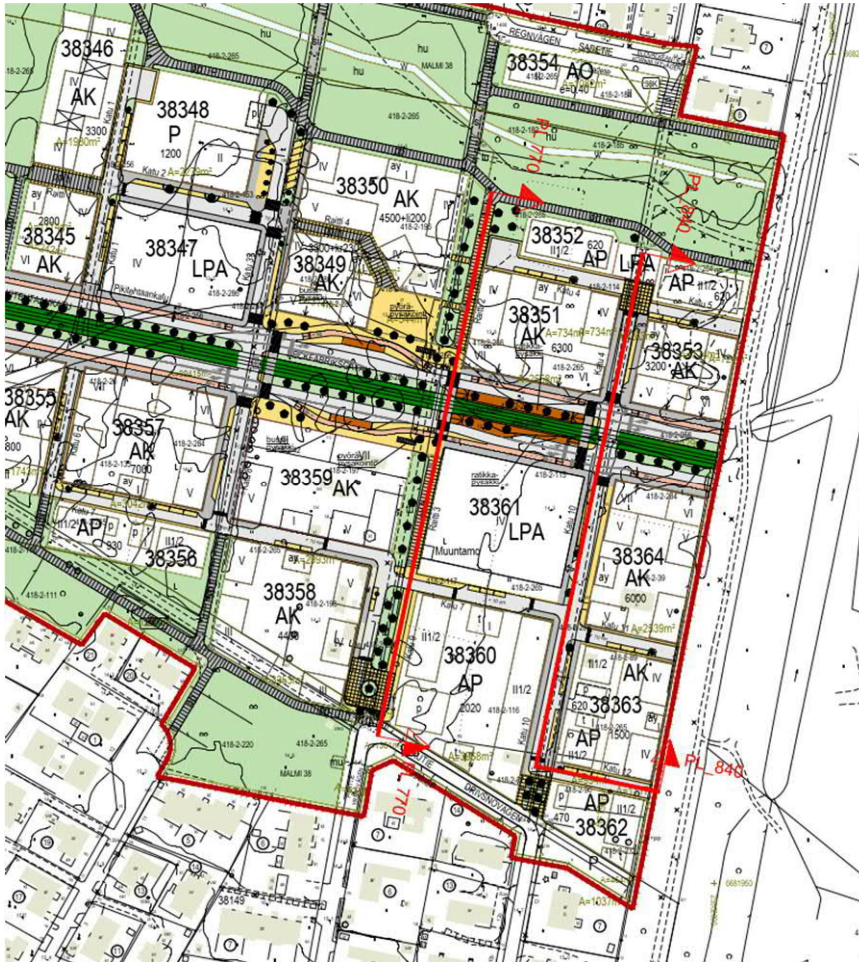
Putket perustetaan paalulaatoille, kun putken päälle tulee noin 3 m täyttö, savi-kerroksen paksuudesta riippuen.

Perustamistavat määräytyvät pääosin tasausmuutoksien ja painumalaskelmien perusteella. Alustavia painumalaskelmia on tehty Lentoasemanpuiston alueelta tehtyjen ödometrikokeesta määritettyjen parametrien avulla ja alueen häiriintyneiden näytteiden vesipitoisuuksilla. Laskennassa käytetyn häiriintymättömän näytteen sijainti on esitetty kuvassa 10. Etäisyys suunnittelualueelle on noin 400 m.



Kuva 10. Häiriintymätön näyte sinisellä (ödometrikoe). Suunnittelualueen raja punaisella.

Kuvassa 11 on esitetty leikkaukset, joista painumalaskelmat on tehty. Painumalaskelmat on tehty Pikitehtaankadun paaluilta PL-770 ja PL-840 ja ne on esitetty liitteessä 3 kuvassa punaisella värillä. Laskentaleikkaukset on otettu kohdista, jossa on eniten muutosta saven kerrospaksuuden ja tulevan tasauksen osalta.

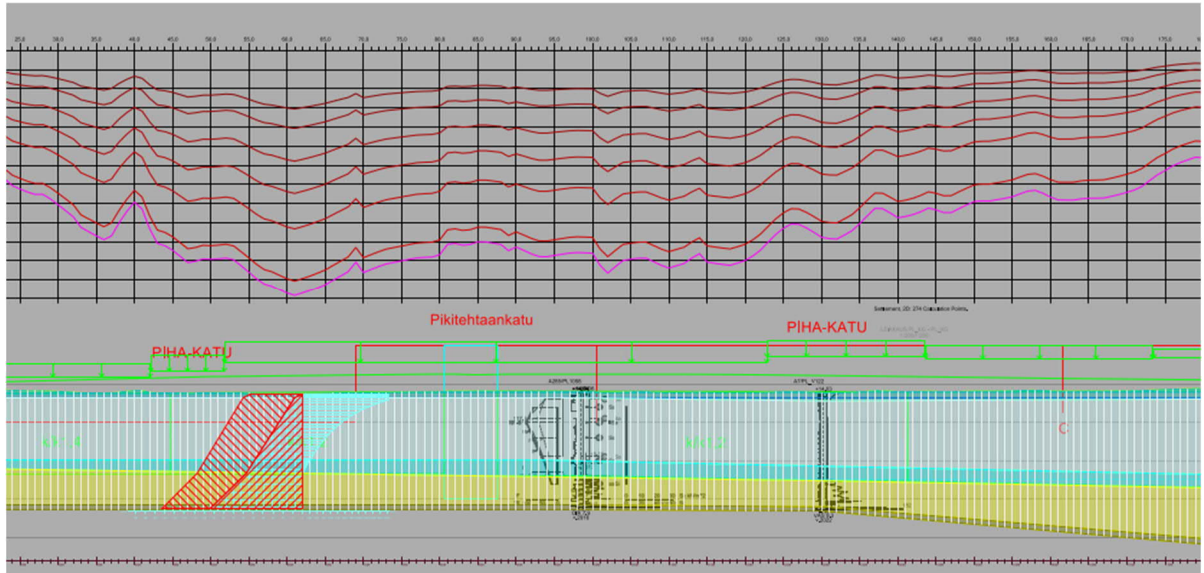


Kuva 11. Painumalaskelmaleikkauksien sijainnit

Liitteessä 3 on esitetty leikkauksista tehdyt painumatarkastelut ja liitteessä on esitetty leikkaukset, joista painumalaskelmat on tehty. Tasauksen nosto on mallinnettu jatkuvana nauhakuormana laskelmiin. Esimerkiksi 1 m tasausnosto vastaa 20 kPa kuormitusta. Kuormituksia on jaettu vaihtelevasti osuuksiin, niin että kuormat on saatu keskimäärin kuvastamaan tasausmuutosta. Alueen painuma kasvaa selkeästi tasausnoston mukaan. Laskentaliitteessä on esitetty värikoodit kuvan oikeassa laidassa. Laskennassa käytetyt ajanjaksot ovat: 1v, 2v, 5v, 10v, 20v, 100v ja kokonaispainuma. Kokonaispainuma näkyy lilalla värillä, muut ajanjaksot punaiselle, niin että tummin punainen kuvastaa lyhyintä aikaa. Alun painumaviiva kuvaa kokonaispainumaa. Leikkauksen suurin painuma muodostuu laskennallisesti Pikitehtaankadun läheisyyteen, jonne tulee suurimmat täytöt. Nykyinen oja on keskellä Pikitehtaankatua, jonka täyttäminen aiheuttaa suurimmat painumat. Sen kuormitusta ei ole erikseen laskennassa huomioitu, joten siihen tulevat painumat ovat vielä esitettyä suuremmat. Tässä laskelmassa suurin kokonaispainuma on noin 3 m. Tässä kohtaa käytetty laskennallinen kuorma on 53 kPa, mikä vastaa noin 2,5 m täyttöä. Pikitehtaankatu



perustetaan paalulaatalle ja stabiloinnille. Muuten leikkauksessa näkyy, että ilman pohjanvahvistuksia kokonaispainumat ovat pääosin 2-3 m luokkaa.



Kuva 12. Leikkaus PL_840, painumalaskelma. Painumien suuruus on noin 3,0 m.

Koska painumatarkastelut on tehty nauhakuorma oletuksella, painumatarkasteleissa ei näy pienien painanteiden kuten ojien, tulevia painumia, ellei niiden kohtaa ole tarkennettu erikseen. Näiden kohdalla kuormitus kasvaa huomattavasti enemmän kuin muualla ja täten näiden kohdalle muodostuu myös suurimmat painumat. Lisäksi uuden tasaukset muutokset suhteessa maanpinnan muutokseen jäävät paikoittain varjoon. Alueen painumien ollessa kuitenkin hyvin merkittäviä, ei näillä ole varsinaista merkitystä suunnitteluratkaisuihin, vaan kaikille kaduille tarvitaan riittävät pohjanvahvistukset.

Stabiloinnin mitoituslaskelmat perustuvat Lentoasemanpuistossa tehtyihin painumalaskelmiin, jotka on esitetty alla. Laskelmissa savikon paksuus on ollut 10 m. Niiden esittämissä tuloksissa ylitetään kuitenkin suunnittelualueen painumakriteeri, joten suunnitelmissa on käytetty taulukon arvoja tiheämpiä pilarivälejä painumakriteerien mukaisesti. Yllä esitetyt arvot eivät siis suoraan vastaa alla olevaa taulukkoa, mutta näin on saatu haarukoitua keskiarvoista tarvittavaa pilaristabiloinnin määrää katualueille. Pilareiden puristuslujuutena on käytetty 80 kPa. Laskelman yhteenvetotaulukko on esitetty kuvassa 13. Laskelmat on tehty samalla häiriintymättömän näytteen laboratoriotutkimusten perusteella, kun Pikitehtaankortteleiden alueen painumalaskelmat. Savikerroksen paksuus on 7-15 m.

Kuorma (kPa)	Kuormaa vastaava pengerkorkeus (m)	Painumat ilman vahvistuksia (m)				Stabilointi Pilarihalkaisija 0,7m		
		10a	50a	100a	lopullinen	Vaadittava kk-väli	painuma kk-välillä (m)	Kustannus (€/m ²)
10	0,5	0,04	0,11	0,16	0,18			
20	1	0,13	0,45	0,56	0,61			
30	1,5	0,25	0,74	0,88	0,93	1,4	0,098	56,1
40	2	0,39	0,97	1,13	1,18	1,4	0,138	56,1
50	2,5	0,53	1,17	1,33	1,39	1,2	0,133	76,4
60	3	0,65	1,33	1,50	1,56	1,1	0,145	90,9

Kuva 13. Lentoesemanpuistossa tehdyt painumalaskelmat

Alueen pohjanvahvistukset on esitetty liitteenä olevalla kartalla, liite 2.

8 Kustannukset

Alueen pohjanvahvistuskustannukset on esitetty liitteessä 5 ja koko hankkeen kustannukset ovat KTYS-raportin liitteenä. Kaava-alueelta on laskettu kustannukset jokaiselle kadulle, niin että vesihuollon kustannukset on laskettu erikseen. Lisäksi viheralueille on esitetty omat kustannuksensa.

Katujen kustannukset sisältävät pilaristabilointia, paalutusta ja kevennysrakenteita. Pilaristabiloinnin kustannus on laskettu Foren yksikköhinnalla 10,69 €/mtr. Kustannusarvioon on lisäksi laskettu työmaatehtävien ja tilaajatehtävien kustannusvaikutukset. Työmaakustannusten suuruus on 25 %, jolloin stabiloinnin yksikköhinta on 13,52 €/mtr. Tilaajatehtävien suuruus on 32 % varsinaisista rakentamiskustannuksista.

Pilaristabilointi on suunniteltu tehtäväksi nykyisestä maanpinnan tasosta saven alapinnan tasoon. Pilaristabiloinnin kk-välinä on käytetty 1,4 m, 1,2 m, 1,1 m ja 1,0 m. Pilarien halkaisijana on käytetty 700 mm ja sementtimääränä 120 kg/m³. Hinta ei sisällä työalustaa.

Paalulaatta on laskettu 2,5 m paalujaolle niin, että 100 m² laatalle tulee 16 paalua. Jokaiselle paalulle on laskettu 1 paalujatkos. Paalut ovat yli 16 m, mutta kuitenkin alle 30 m. Paalulaatta on routaeristetty. Paaluhinta sisältää paalun, kärjen, lyönnin, tasakatkaisun ja kuljetuksen 70 km etäisyydelle. Paalutyyppi teräsbetonipaalu RTB-300-16 PTL2. Lisäksi hintaan on lisätty sulfaatinkestävän paalun lisähinta. Paalulaatoille on esitetty kullakin rivillä yksikköhinta, joka perustuu laskennassa kadulle käytettyyn keskimääräiseen paalupituuteen. Paalulaattojen kustannus on laskettu Foren yksikköhinnalla, paalupituuden mukaan. Paalulaatan kustannus vaihtelee 249,15 – 265,97 €/m².

Kevennys on laskettu tehtävän vaahtolasista. Foren yksikköhintana on käytetty vaahtolasimurskepengertä, kun kohteen koko on yli 2 000 m³. Hinta sisältää



materiaalin rahteineen (150 km), vastaanoton ja tiivistyksen. Katujen osalta kevennyspaksuudeksi on laitettu 500 mm jokaiselle kevennysrakenteelle. Putkilinjojen kevennys on puolestaan laskettu 1 m kerrokselle kevennystä. Todellisuudessa näiden optimoinnilla saadaan pieniä kustannussäästöjä.

Rakennusalueelle tuleva täyttö on laskettu kaduittain nykyisestä maanpinnasta tulevan maanpinna tasoon. Siitä ei ole vähennetty tulevia rakennuskerroksia. Täytön kustannukseksi ilman hanketehtävien kustannuksia on arvioitu 12,15€/m³rtr. Tämä kustannus sisältää Foren mukaisen kustannuksen tien pengertämiseen soveltuvalla materiaalilla, sen levityksen, tasauksen, tiivistyksen, kiilauksen ja kuljetuksen 10 km etäisyydeltä.

Alueen pohjoispuolen viheralueelle on lisäksi laskettu lujitekangas siirrettävän lentokentänojan pohjalle. Lujitekankaan kustannukseksi on katsottu foresta 6,64 €/m².

Hola-laskelmassa jokaiselle linjalle tulee esittää pohjanvahvistus ko.linjan alle. Koska katujen pohjanvahvistukset vaihtelevat katujen pituudella, päädyttiin pohjanvahvistukset erottamaan kaduista niiden alle omana rivinä. Kunkin kadun alle on laskennassa esitetty erikseen kevennykset ja paalulaatat riveille: "914 Muu alueosa" ja stabiloinnit riville "911 muu linjaosa". Kunkin kadun pohjanvahvistuksista on vähennetty kokonaisuudessaan vesihuollon putkien vaatimat pohjanvahvistukset. Ne on puolestaan esitetty omana kokonaisuutenaan kaduittain vesihuollon alla. Koska pohjanvahvistukset on esitetty omana rivinä, katujen alle on pohjamaaksi merkitty routiva maakerros.

Alla olevassa yksikkökustannustaulukossa kaivantorivit sisältävät molemmat kaivantoseinät. Teräsponttiseinän vuokra-aika on 2 kk, jonka lisäksi hinta sisältää tuennan, pontituksen ja ponttien purkamisen. Ponttiseinät on laskettu neljänä, jolloin ponttiseinät on laskettu noin pehmeän kerroksen alapintaan. Kaivantoelementit ovat maksimissaan 2,6 m kaivantosyvyyksille ja 3 viikon vuokra-ajalle. Hinta sisältää lisäksi kuljetuksen ja asennuksen.

Yksikkökustannukset		
Stabilointi	13,52	€/mtr
Paalulaatta	151,00	€/m ² tr
Paalut	41,97	€/m
Paalujatkokset	186,59	€/kpl
Kevennys	69,99	€/m ³ tr
Väliaikainen teräsponttiseinä	170,42	€/m ² tr
Tuentaelementti	378,50	€/mtr
Täyttö	12,15	€/m ³ rtr



Alla on luetteloitu pohjarakenteiden kustannuksia suunnittelualueella ilman hanketehtävien kertoimia:

- Paalulaatta: 2,2 M€
- Stabilointi: 5,8 M€
- Kevennys: 0,3 M€
- Kaivantojen tuennat: 5,2 M€
- Täytöt: 0,5 M€

Alla olevassa taulukossa on esitetty laskennassa käytetyt hanketehtävien kertoimet. Työmaatehtävien kertoimet kohdistuvat yksikköihin, mutta tilaajatehtävät lasketaan kustannuksista, jotka sisältävät jo työmaatehtävät.

Taulukko 1. Hanketehtävien kertoimet

Työmaatehtävät

rakentamisen johtotehtävät	5 %
rakentamisen työmaatehtävät ja erilliset työmaakulut	7 %
työmaapalvelut	2 %
työmaan kalusto	1 %
urakoitsijan yritystehtävät	10 %

Tilaajatehtävät

suunnittelutehtävät	10 %
rakennuttamis- ja omistajatehtävät	7 %
varaukset	15 %



9 Jatkotoimenpiteet

Pohjanvahvistukset, suunnittelualueen yleistasaus ja alueen rakentamisen edellyttämät kaivu- ja täyttömäärät tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Uusiomateriaalien soveltuvuutta alueen laajojen täyttöjen materiaaliksi suositellaan tutkittavan.

Suunnittelualueella tulee tehdä täydentäviä pohjatutkimuksia pohjanvahvistusten tarkempaa suunnittelua varten. Yleissuunnitteluvaiheessa tehdyt ödometrikokeet ovat hyödynnettävissä seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Niiden tulokset eivät ehtineet yleissuunnitteluvaiheen laskentoihin mukaan. Näistä on varmasti hyötyä tarkempien painumalaskelmien tekemiseen ja pohjanvahvistusten optimoimiseen.

Malmin lentokentän alueella tehtyjen tutkimusten perusteella alueella on potentiaalisia happamia sulfaattimaita. Tutkimukset eivät ole vielä valmistuneet, joten suunnittelun edetessä tulee Rambollilta pyytää päivitettyt tiedot alueen sulfaattitutkimuksista. Sulfaattimaita tulee tarvittaessa tutkia lisää tai niiden olemassaoloon tulee varautua paalujen ja stabiloinnin suunnittelussa. Stabilointi saattaa vaatia tavanomaista enemmän sideainetta ja paalutuksen osalta tulee huomioida sulfaattimaiden aiheuttamat korroosiovaikutukset. Myös lentokentänpuiston alueella tehtävien stabiloitavuuskokeiden tulokset tulee hyödyntää jatkosuunnittelussa.

Kadut on suunniteltu 100 mm painumalle, joka on sovittu tilaajan kanssa lähtötiedoksi. Alueella on putkijohtoja, jotka ovat herkkiä painumille. Viima-raitiotie on suunniteltu painumattomaksi.

Lisätutkimuksia suositellaan tehtävän tulevan lentokentänojan kohdalle, jotta alueelle vaadittava lamellistabilointi saadaan optimoitua. Nykyinen arvio on tehty kokonaisvarmuuden arvolle 2, mutta alueelle riittää myös alempi varmuustaso. Tämä tulee tarkentaa seuraavaan suunnitteluvaiheeseen alueittain (rakennusten kohdille ja puistoalueille). Myös lentokentänojan siirto ja sen vaiheet tulee suunnitella huolella. Uuden ojan pohjalle tulee asentaa lujitekangas ja mursketäyttö, jotta oja saadaan rakennettua.

Nykyisen uoman kohdalla rakentaminen voi olla haastavaa pehmeiden olosuhteiden takia. Uoman takia myös olosuhteet saattavat vaihtua nopeasti, jolloin riskinä on epätasaiset painumat. Pikitehtaankadun osuus, jolle tulee Viima-raitiotie, tulee paaluttaa. Muuten Pikitehtaankatu on esitetty stabiloitavaksi. Stabilointi pilarien keskiöetäisyys tulee tarkistaa niin, että se noudattelee nykyisen uoman ja tasausnoston asettamia vaatimuksia. Painumalaskelmat voidaan tarkentaa, kun ödometrikokeiden tulokset saadaan. Näillä voi olla erityisesti vaikutusta stabiloinnin suunnitteluun.

Kun tulevat rakenteet ovat tiedossa, tulee erityistä huomiota kiinnittää siirtymärakenteisiin ja niiden ratkaisuihin. Kunnollisilla siirtymärakenteilla varmistetaan rakenteiden toimivuus ja estetään haitalliset muodonmuutokset. Silloille ja



paalulaatoille varteenotettavia siirtymärakenteita ovat betoniset siirtymälaatat ja stabiloinnille massanvaihto tai kevennys.

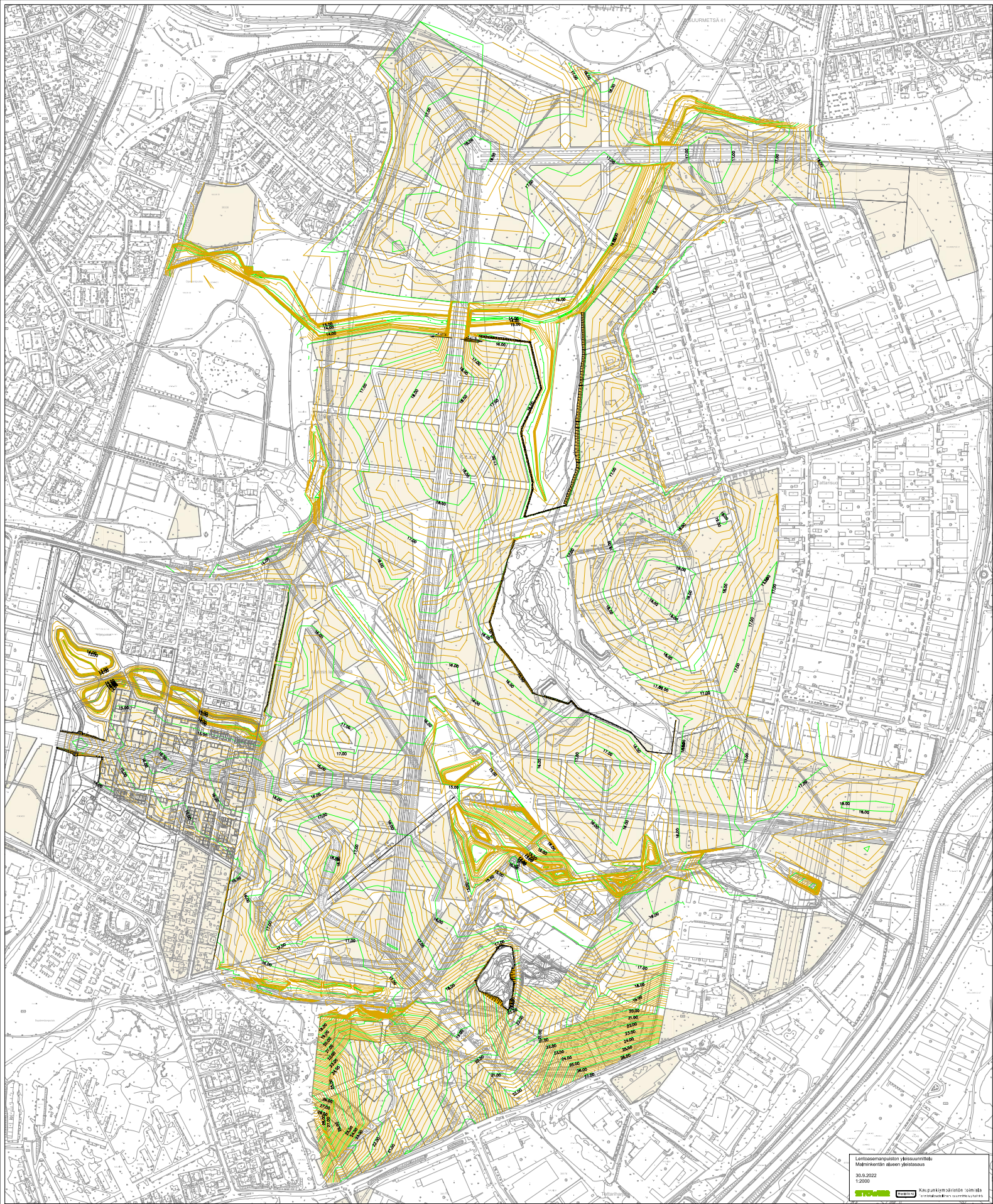
Alueella ja sen ympäristössä on paineellista pohjavettä. Paineellinen pohjavesi tulee huomioida jatkosuunnittelussa, erityisesti putkikaivantoja suunniteltaessa. Paineellinen pohjavesi vaikuttaa myös stabilointityöhön ja paalutuksiin, kun savipatja läpäistään. Erityistä huomiota tulee kiinnittää stabilointipilarien kärkeen, että ne lujittuvat suunnitellusti, eikä pilarien kärkeen jää painuvaa kerrosta.

Alueen pohjarakennustyöt aloitetaan pilari- ja lamellistabiloinneilla. Lentokenttänojan rakentaminen tulee toteuttaa ennen Pikitehtaankadun rakentamista. Alueen massatalous painottuu alueelle tuotaviin penger- ja rakennekerrosten maamassoihin. Leikkausmassoja tulee lähinnä vain pintamaan poistoista ja putkikaivannoista.

Liitteet

- Liite 1. Pohjatutkimuskartta
- Liite 2. Pohjanvahvistuskartta
- Liite 3. Alustavat painumalaskelmat
- Liite 4. Alustavat stabiliteettitarkastelut
- Liite 5. Kustannusarvio





Malminkenttä, Lentoasemanpuisto

Vesihuollon, hulevesien hallinnan ja tasauksen
yleissuunnitelmaselostus

Päiväys	14.10.2022
Tekijä	Perttu Hyöty
Hyväksynyt	Kaarina Laakso / KYMP
Projektinumero	YKK66735

Sisällys

1	Johdanto ja yhteenveto	1
2	Suunnittelualueen ominaispiirteet	2
3	Yleistasaus	3
3.1	Tasaussuunnittelun lähtökohdat	3
3.2	Tasauksen yleissuunnitelma	4
3.3	Leikkaus- ja täyttömassat.....	4
4	Vesihuolto	8
4.1	Mitoituksen lähtökohdat	8
4.2	Uusi verkosto ja johtosiirrot	8
4.2.1	Jätevesien johtaminen.....	8
4.2.2	Vedenjakelu	9
4.2.3	Vesihuoltoverkoston vaiheittain rakentaminen	10
5	Hulevesien hallinta	11
5.1	Lähtökohdat	11
5.2	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet	11
5.3	Hulevesien hallinnan mitoitus	12
5.4	Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma	13
5.4.1	Yleistä	13
5.4.2	Longinojan latva.....	13
5.4.3	Lentoasemanpuisto ja Lentokentänoja	14
5.4.4	Eteläreunan ratkaisut	15
5.4.5	Hajautetut ratkaisut muualla alueella	16
5.5	Pohjaveden johtaminen Longinojaan	16
5.6	Hulevesimallinnus	17
5.6.1	Lähtökohdat	17
5.6.2	Mallinnustarkastelut.....	17
5.7	Vaiheistus ja rakennusvaiheen vesien hallinta	18
6	Kustannusarviot	19
6.1	Yleistä	19
6.2	Lentoasemanpuiston kustannukset.....	20
6.3	Vesihuollon ja hulevesien kustannukset muilla alueilla	23
7	Kiertotalous ja massojenhallinta	24
7.1	Hiilineutraali esirakentaminen	24
7.1.1	Pintamaiden hyödyntäminen	25
7.1.2	Maaperän stabilointi.....	26



7.1.3	Vieraskasvilajikartoitus	26
7.2	Kiertotalouden ja massojenhallinnan edistämiskeinot	27
7.2.1	Teknisten alueiden verkostokartoitus	27
7.2.2	Väliavarastointi hankealueella	27
7.2.3	Ehdotukset jatkotoimenpiteiksi	28
8	Yhteenvedo ja ohjeet jatkosuunnitteluun	29

Liitteet

- Liite 1 Malminkentän alueen yleistasaus 1:2000
- Liite 2 Leikkaus- ja täyttökartta 1:2000
- Liite 3 Vesihuollon ja hulevesien yleissuunnitelmakartta 1:2500
- Liite 4 Kiitotienkorttelien hulevesikanavan periaatepoikkileikkaus
- Liite 5 Lentoesemanpuisto-Lentokentänojan hulevesimallinnus
- Liite 6 Alueellisen hulevesijärjestelmän vaiheistus
- Liite 7 Kustannusarviot Lentoesemanpuisto
- Liite 8 Malminkenttä VH ja HV kustannuskartta
- Liite 9 Kustannusarviot VH ja HV muu Malminkenttä



1 Johdanto ja yhteenveto

Lentoasemanpuisto on Helsinki-Malmin lentokenttäalueelle (Malminkenttä) sijoittuva keskeinen puistoalue, mikä kattaa merkittävän osan vanhojen kiitoteiden alueesta. Lentoasemanpuistosta järjestettiin kansainvälinen suunnittelukilpailu, jonka voitti Maanlumo Oy maaliskuussa 2021. Voittaneen ehdotuksen pohjalta käynnistettiin asemakaavoituksen tueksi puiston yleissuunnittelu joulukuussa 2021 Maanlumon vastatessa puistosuunnittelusta ja Sitowise Oy:n vastatessa geo-, tasaus-, vesihuolto- ja hulevesisuunnittelusta. Suunnittelun lähtökohtana oli puiston kilpailutyön lisäksi aiemman vaiheen suunnitelma "Malmin kaavarunkoalueen vesihuollon, hulevesien ja tasauksen yleissuunnitelmien päivitys" (8.3.2019).

Tässä raportissa on kuvattu osana Lentoasemanpuiston yleissuunnittelua laadittu ja päivitetty suunnitelma Malminkentän alueen yleistasauksesta, vesihuollosta ja hulevesien hallinnasta. Työtä on tehty yhteistyössä Lentoasemanpuiston maisemasuunnittelusta vastanneen Maanlumo Oy:n kanssa.

Lentoasemanpuiston geoteknisestä yleissuunnitelmasta on laadittu oma raporttinsa (30.9.2022). Samanaikaisesti yleissuunnittelun kanssa laadittiin Malminkentän alueelle selvitys "suositeltavat rakentamiskorkeudet ja rakennusten alapohjarakenteet (1.7.2022)" missä annettiin yleiset ohjeet alimmille rakentamiskorkeuksille huomioiden Longinojan ja hulevesijärjestelmien tulvakorkeudet.

Itse puistosta on laadittu Maanlumo Oy:n toimesta Lentoasemanpuiston yleissuunnitelma, minkä valmistumisajankohta on 21.10.2022.

Suunnittelun painopiste on ollut Lentoasemanpuistossa sekä sen länsipuolella Kiitotienkortteleissa ja Sunnuntaipalstojen alueella, joiden kautta Lentoasemanpuistoon rakennettava hulevesijärjestelmä purkaa Longinojaan. Malminkentän muissa osissa on päivitetty alkuvuodesta 2019 valmistuneet tasauksen, vesihuollon ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelmakartat huomioiden tällä välin laaditut tarkemmat suunnitelmat (mm. Nallenrinteen ja Lentoasemankortteleiden kunnallistekniikan yleissuunnitelmat).

Lentoasemanpuiston alueella laadittiin yhteistyössä Maanlumon kanssa aiempaa vaihetta tarkempi tasaussuunnitelma sekä suunnitelmat hulevesien tulva-alueiden muodosta ja sijoittumisesta. Hulevesijärjestelmän toiminnallisuus ja mitoitukset tarkistettiin aiemmassa suunnitteluvaiheessa koko Malminkentän alueesta laaditulla hulevesimallilla, jota päivitettiin uusimpia maankäyttösuunnitelmia vastaavaksi.

Työn on tilannut Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimialan Teknista-loudellinen suunnitteluyksikkö, yhteyshenkilönään Kaarina Laakso. Työtä on ohjannut eri kaupungin yksiköiden edustajista koostunut ohjausryhmä, johon kuuluivat mm. Kaarina Laakso, Eija Kivilaakso, Kaisa Jama, Valtteri Heinonen, Tuomo Näränen, Jere Saarikko, Anni Tirri, Asko Aalto, Kimmo Kuisma ja Ilkka Korpi.



2 Suunnittelualueen ominaispiirteet

Malminkentän alue on suurimmaksi osaksi hyvin tasaista maanpinnan ollessa vanhan lentokentän alueella noin tasolla +14.5-15.0. Aluetta kiertää Longinoja, joka on yksi Helsingin merkittävistä kaupunkipuroista. Longinojan pääuoma saa alkunsa vanhan lentokentän pohjoispuolella missä Suurmetsänoja sekä Autotalintienoja kohtaavat. Longinojan latva on hyvin loiva ja uoman pohja lähellä nykyistä maanpintaa. Toinen merkittävä alueen virtausreitti on itä-länsisuuntainen Lentokentänoja, johon purkaa putkitettuna vanhan lentokentän alitse johdettu Jarrutienoja Tattariharjuntien suunnasta. Ilmakuva Malminkentän alueesta on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Ilmakuva Malminkentän alueesta



3 Yleistasaus

3.1 Tasaussuunnittelun lähtökohdat

Tasaussuunnittelun pohjana käytettiin alkuvuodesta 2019 valmistuneen edellisen suunnitteluvaiheen tasausvaihtoehtoa VE2. Tasauksen reunaehdot ovat pääosin samat kuin aiemmassa suunnitteluvaiheessa: alueen tulee reunoiltaan kytkeytyä nykyisiin rakennettuihin alueisiin sekä olemassa oleviin vesihuoltolinjoihin ja avo-ojiin. Reunaehdot on lueteltu alla.

- Alin suositeltava taso liikennöitäville alueille on 1/100a tulvakorkeus +0,4 metriä
- Longinojan vanhan uoman pohjan korko noin +14 Falkullan kiilan alueella, kaavarunkoalueen luoteisnurkassa
- Longinojan uusi reitti sijoittuu leveälle puistokaistaleelle Ukoniityn ja Falkullanniityn osa-alueiden välissä. Ojan pohjan korko on siirretyn Suurmetsäntien alituksen kohdalla noin +14,1 ja vanhaan uomaan liityttäessä Falkullan alueen reunalla noin +13.5. Longinojan uuden uoman ja sitä ympäröivän viheralueen korkotaso välillä +14...+16 (taso kortteleiden reunalla).
- Kaduilla pituuskaltevuuden minimiarvo 7‰, tavoitteena 1‰.
- Longinojan pohja Lentokentänojan purkupisteessä on noin +11.8.
- Lentoasemanpuiston tulva-alueen pohjan taso noin +13 lukuun ottamatta pysyvän veden alueita, joiden pohjat ovat alimmillaan noin +12 tasolla.
- Tasauksella muodostetaan maanpinnan tulvareitit jotka purkavat rakenteen sisältä joko vesistöön tai puistoalueelle
- Suunnittelualueen eteläosassa tasauksen reunaehtoina ovat Nallenrinteen asemakaavasuunnittelun mukaan tarkentunut maankäyttö, säilytettävien lentokenttärakennusten ympäristön korkeustaso, viheralueille jäävät mäet sekä ympäröivät rakennetut alueet.
- Suunnittelualueen reunoilla, missä liitytään rakennettuun ympäristöön, tasaus on liitetty olemassa olevaan korkeustasoon.
- Suunnittelualueella on puistoksi jääviä metsäalueita, joiden korkotaso säilyy ennallaan.

Lentoasemanpuiston alueella tasaussuunnittelu tehtiin yhdessä maisemasuunnittelusta vastanneen Maanlumo Oy:n kanssa. Puiston yleissuunnitelmaa varten laadittu tarkempi tasaus esitetään tasauksen yleissuunnitelmakartalla yksinkertaistettuna samaan tarkkuustasoon muun alueen kanssa.



3.2 Tasauksen yleissuunnitelma

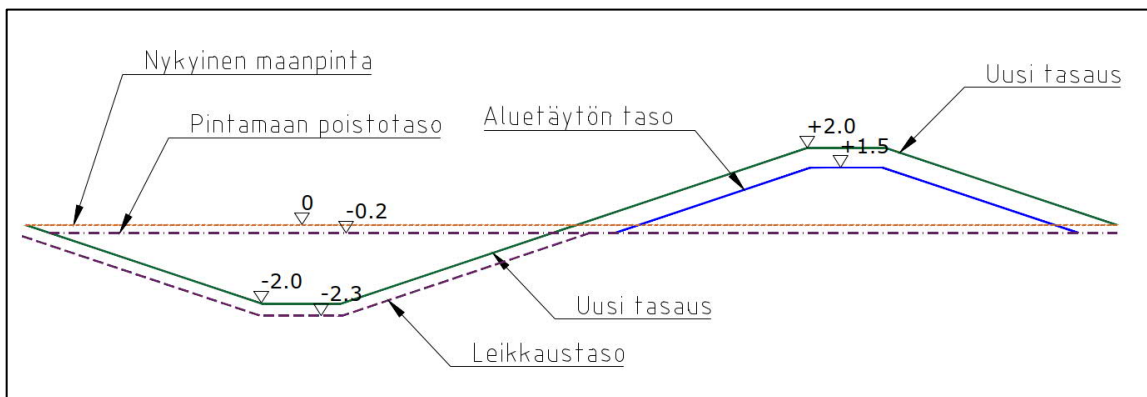
Yleistasaus on mallinnettu edellä esitettyjen reunaehtojen mukaisesti ja se on esitetty **liitteessä 1**. Tasaus on yleispiirteinen eikä siinä ole huomioitu kortteli-alueiden mahdollisia sisäisiä tasaustarpeita.

Tasauksen suunnittelussa on pyritty suunnitteluohjeiden mukaisiin pituuskaltevuuksiin ja valtaosalla kaduista minimikaltevuus on suunnittelun yleispiirteisyys huomioiden sovelias 1%. Muutamilla pääkaduilla, kuten Kiitotienkorttelit itä-länsi -suunnassa leikkaavalla kolmannella kiitotiellä sekä koillinen-lounas -suuntaisella toisella kiitotiellä, minimikaltevuudeksi on hyväksytty 0.7%. Kolmannelle kiitotielle on lisäksi esitetty pyykkilautatasauksa, eikä maanpinnan tulvareittiä pystytä osoittamaan. Tätä ei kuitenkaan nähty ongelmana koska Kiitotiekorttelien läpi kadun suuntaisesti kulkeva hulevesireitti on joka tapauksessa tulvamitoitettu. Vastaava tilanne on Autotallintiellä Tattarisuon nykyisten tonttien korkeusaseman takia ja sielläkin hulevesiviemärit tulee tulvamitoittaa.

Suunniteltu tasaus on nykyisen maanpinnan yläpuolelle enimmillään noin 3.5 metriä Kiitotienkortteleiden alueella sekä noin 3.8 metriä Fallkullanniityn alueella.

3.3 Leikkaus- ja täyttömassat

Yleistasauksen perusteella on laskettu alueelliset leikkaus- ja täyttömassat. Laskenta perustui oletukseen, että kaikilla maanmuokkausalueilla tehdään ensin keskimäärin 200 mm pintamaan poisto ja aluetäytöt tai leikkaukset aloitetaan tästä pinnasta. Alueelliset leikkaukset tehdään 0.3 metriä suunnitellun tasauksen alapuolelle ja niiden alueelle tulee keskimäärin 300 mm rakennekerrokset tai kasvualusta. Aluetäytöt ulottuvat taas 0.5 metriä suunnitellun tasauksen alapuolelle ja niiden päälle tulee keskimäärin 500 mm rakennekerrokset. Periaate on esitetty kuvassa 2.



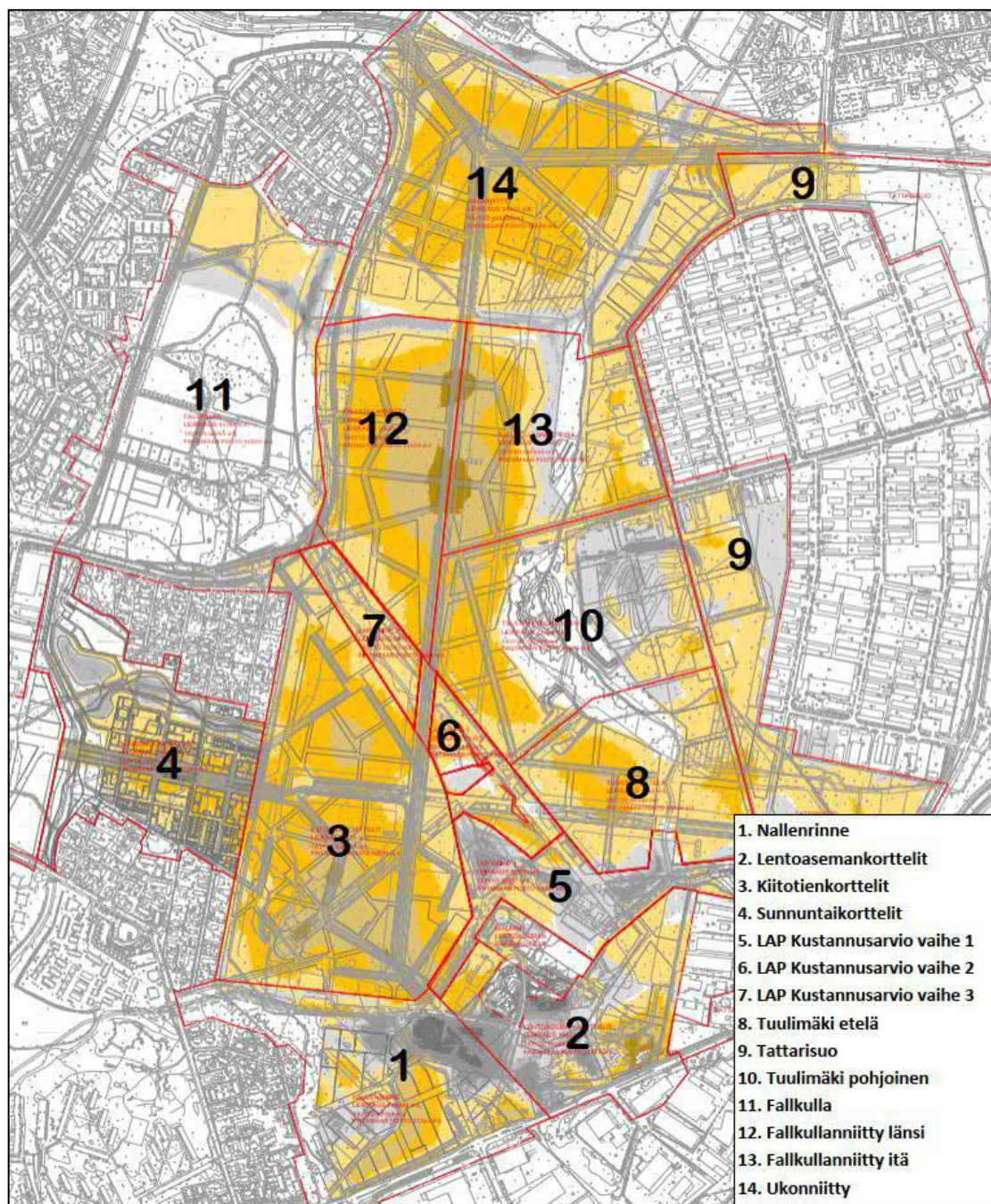
Kuva 2. Massalaskelmien periaate

Rakennekerrosten määriä ei siis ole sisällytetty aluetäyttöjen ja -leikkausten massamääriin. Leikkausmassat eivät myöskään sisällä vesihuoltokaivantoja.

Aluetäytöt ja -leikkaukset on esitetty kartalla **liitteessä 2**.

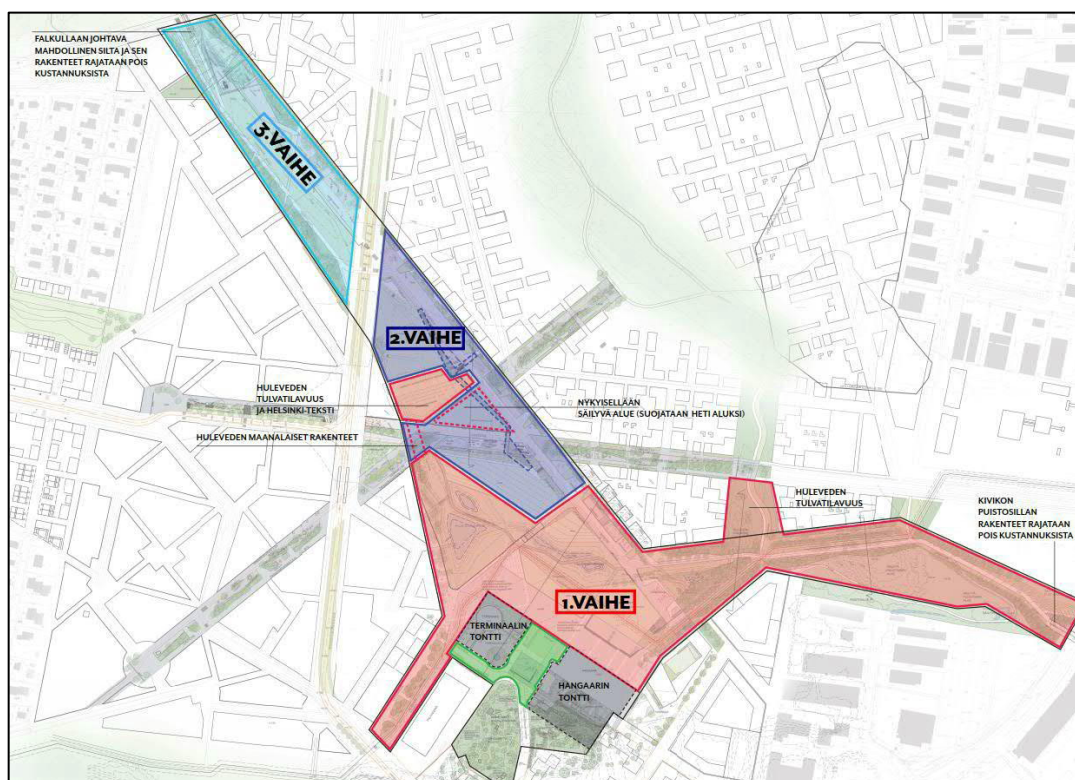


Massamäärät osa-alueittain ja osa-aluejako on esitetty kuvassa 3 ja taulukossa 1 alla. Osa-aluejako perustuu suunniteltuihin asemakaava-alueisiin, minkä lisäksi Lentoasemanpuisto on jaettu omiin toteutusvaiheisiinsa, jotka on erotettu Lentoasemankorttelien ja Kiitotienkorttelien asemakaava-alueista. Puiston ehdotettu vaiheistus on esitetty tarkemmin kuvassa 4.



Kuva 3. Osa-aluejako





Kuva 4. Ehdotettu puiston toteutuksen vaiheistus.

Taulukko 1. Leikkaus- ja täyttömassat osa-alueittain

	Pintamaan poisto		Täyttö- ja leikkausmassat	
	Poisto m ²	Poisto m ³	Leikkaus m ³	Täyttö m ³
1. Nallenrinne	136 000	27 000	109 000	68 000
2. Lentoasemankorttelit	135 000	24 000	71 000	57 000
3. Kiitotienkorttelit	295 000	59 000	4 900	430 000
4. Sunnuntaikorttelit	111 000	22 000	26 000	76 000
5. LAP Kustannusarvio vaihe 1	89 000	18 000	55 000	10 000
6. LAP Kustannusarvio vaihe 2	39 000	8 000	~0	23 000
7. LAP Kustannusarvio vaihe 3	31 000	6 000	~0	11 000
8. Tuulimäki etelä	124 000	25 000	2 000	80 000
9. Tattarisuo	209 000	42 000	16 000	59 000
10. Tuulimäki pohjoinen	148 000	30 000	23 000	104 000
11. Fallkulla	80 000	16 000	32 000	14 000
12. Fallkullanniitty länsi	158 000	32 000	10 000	239 000
13. Fallkullanniitty itä	140 000	28 000	8 000	161 000
14. Ukonniitty	386 000	77 000	15 000	326 000
Yhteensä	2 080 000	410 000	370 000	1 660 000



Leikkaus- ja täyttömassojen määrät ovat suuria mutta on huomioitava, että niihin liittyy huomattavan pitkä, kymmenien vuosien aikajänne. Leikkausmassojen laatu on suurimmalla osalla aluetta heikohkoa eikä todennäköisesti sovellu täyttöissä käytettäväksi. Poikkeuksen tekee eteläosan osa-alueet Nallenrinne ja Lentoasemankorttelit, missä leikkaukset kohdistuvat rinnealueen moreeniin ja paikoin jopa kallioon.

Suurin täyttötarve on pinta-alaltaan laajoilla Kiitotienkorttelien, Fallkullanniityn ja Ukonniityn alueilla.

Jos Nallenrinnettä ja Lentoasemankortteleita ei huomioida, suurimmat leikkaukset liittyvät alueellisiin hulevesijärjestelmiin ja pääuomien siirtoihin. Lentoasemanpuiston ja Lentokentänojan (Sunnuntaikorttelit) hulevesijärjestelmän edellyttämät leikkausmassat ovat yhteensä noin 77 000 m³ ja Longinojan latvan siirtoon ja tulva-alueisiin liittyvät leikkaukset ovat noin 65 000 m³.

Alueleikkausten ja täyttöjen lisäksi leikkausmassoja ja täyttömassojen tarvetta muodostuu vesihuollon kaivannoista. Tässä työssä tehtyihin Rola- ja Holar-kustannuslaskelmiin perustuvat arviot vesihuoltokaivantojen leikkaus- ja täyttömassoista osa-alueittain on esitetty taulukossa 2 alla.

Taulukko 2. Vesihuoltokaivantojen massat

Osa-alue	Vesihuoltokaivantojen massat	
	Leikkaus m ³	Täyttö m ³
Nallenrinne	Ei laskettu, koska tarkempi suunnittelu käynnissä	
Lentoasemankorttelit	Ei laskettu, koska tarkempi suunnittelu käynnissä	
Kiitotienkorttelit	19300	13300
Sunnuntaikorttelit	6500	5700
LAP Kustannusarvio vaihe 1	5200	4900
LAP Kustannusarvio vaihe 2	5200	4900
LAP Kustannusarvio vaihe 3	5200	4900
Tuulimäki etelä	7800	6400
Tattarisuo	10900	9900
Tuulimäki pohjoinen	11700	9700
Fallkulla	ei merkitystä	ei merkitystä
Fallkullanniitty länsi	7300	6200
Fallkullanniitty itä	7400	5900
Ukonniitty	20900	17300
Yhteensä	107400	89100



4 Vesihuolto

4.1 Mitoituksen lähtökohdat

Vesihuoltoverkoston mitoitus perustuu edellisessä suunnitteluvaiheessa tehtyihin laskelmiin vedenkulutuksesta ja jätevesimääristä, koska merkittäviä muutoksia kerrosalaan tai asukasmääriin ei tällä välin ole tullut. Vesijohto- ja viemäriverkoston mitoitusta ei ole tarkasteltu mallintamalla tässä työssä eikä aiemmissa työvaiheissa, mutta se on suositeltavaa tehdä jatkosuunnittelun yhteydessä.

Jätevesiverkoston minimiputkikokona on käytetty DN250 putkea. Putkien suunnitellut pituuskaltevuudet ovat pääosin HSY:n ohjeistuksen mukaisia pl. erikseen mainitut putkiosuudet, jotka esimerkiksi korvaavat vanhan, pituuskaltevuudeltaan puutteellisen linjan.

Alueen läpi pohjois-eteläsuunnassa kulkevan runkovesijohdon dimensioksi on päivitetty DN600 HSY:ltä saadun tiedon perusteella.

4.2 Uusi verkosto ja johtosiirrot

Vesihuollon ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelmakartta on esitetty raportin **liitteessä 3**. Yleissuunnitelma-alue kattaa Malminkentän alueen Longinojan itäpuolella. Yleissuunnitelmassa Nallenrinteen sekä Lentoasemankorttelien osalta on esitetty aiemmin laadittu kunnallisteknisen yleissuunnitelman mukainen verkosto, eikä suunnittelua tällä alueella ole tässä työssä tehty.

Malminkentän kokonaisuuteen kuuluu myös Longinojan länsipuolella oleva Pikitehtaan alue, missä on tätä työtä tehtäessä käynnissä asemakaavoitus ja sen yhteydessä laadittava kunnallistekninen yleissuunnitelma. Pikitehtaan alueen verkostoa ei ole esitetty tämän työn yleissuunnitelmakartalla.

4.2.1 Jätevesien johtaminen

Malminkentän alue on hyvin laaja ja suunnitellulla yleistasauksellakin hyvin tasainen, minkä seurauksena uusien rakennettavien alueiden viettoviemäröinti rakennettuun verkostoon ei ole mahdollista. Jätevesin johtamiseksi alueelle on esitetty kahta isoa jätevedenpumppaamaa, joista pohjoisempi sijoittuu Tattarisuon koillispuolelle ja eteläisempi Lentoasemanpuistoon.

Tattarisuon koillispuolelle tuleva jätevedenpumppaamo on mitoitettu noin 300 l/s virtaamalle ja jätevedet on esitetty johdettavaksi sieltä kahdella DN400 paineviemärillä Fallkullan kiilan eteläpuoliseen jätevesiviemäriin virtausnopeudella 1.5 m/s. Jätevedenpumppaamon mitoitus on suuri, koska sen tulee pystyä johtamaan uuden alueen jätevesien lisäksi myös iso osa Tattarisuon jätevesistä sekä Suurmetsän suunnasta tulevan pääviiemäriin virtaama ilman ylivuotoja. Pumppaamon tarvittavaa mitoitusta pitää tarkentaa pidempiaikaisella virtausmittauksella Suurmetsän suunnan viemäriinjasta.



Eteläisempi jätevedenpumppaamo sijoittuu Lentoasemanpuiston keskivaiheille ja sinne johdettaisiin puiston suuntaan viettävien alueiden jätevedet (osa Kiitotienkortteleiden, Fallkullanniityn ja Tuulimäen alueista sekä Tattarisuon eteläreuna). Pumppaamon mitoitus on alustavan arvion mukaan noin 70 l/s ja se pumppaisi jätevedet DN315 painelinjaa pitkin Kiitotienkortteleiden viettoviemäriin, mikä laskee Tullivuorentien kautta Malmin jätevedenpumppaamolle.

Jätevedenpumppaamoja käytettäessä liitokset nykyiseen jätevesiverkostoon eivät määrittele kokoavan verkoston korkeusasemaa ja viemärilinjojen vietot saadaan toteutettua suurimmaksi osaksi suunnitteluohjeiden raja-arvojen mukaisesti. Koska kaavarunkoalue on kuitenkin hyvin laaja ja tasainen, ei pumppaamojakaan käytettäessä voida välttyä syviltä viemärikaivannoilta. Myös jätevedenpumppaamot tulevat olemaan rakenteina syviä (tuloviemäreiden vesijuoksut 4...5 metriä maanpinnan alapuolella).

Pohjoisempi jätevedenpumppaamo sijoittuu aivan siirrettävän Longinojan uoman viereen ja on käytännössä Longinojan tulva-alueella harvinaisella 100a virtaamatilanteella. Pumppaamo tulee sijoittaa ja toteuttaa siten, että Longinojan vesi ei pääse viemärikaivoihin tai ylivuotorakenteen kautta pumppaamoon. Ylivuotojen hallinta on muutenkin kummallakin pumppaamolla suunniteltava huolella jatkovaiheissa, ainoat mahdolliset ylivuotoreitit ovat Longinojan uoma ja Lentoasemanpuiston hulevesijärjestelmä, mitkä kummatkin ovat herkkiä ja näkyviä kohteita. Jätevedenpumppaamojen tarkemmassa suunnittelussa tulee paneutua ylivuotojen esiintymisen ja niistä aiheutuvien haittojen minimointiin.

4.2.2 Vedenjakelu

Kaavarunkoalueella ei nykyisellään ole käytännössä lainkaan vesijohtoverkostoa mitä voitaisiin hyödyntää. Lähimmät verkostot sijaitsevat nykyisten lentoasemarakennusten alueella etelässä, Tattarisuon länsireunassa sekä Malminkaaren länsipuolella. Lähimmät suuremmat vesijohdot ovat Tattariharjuntien ja Fallkullan kiilan alueen DN300-johdot, jotka eivät ole riittäviä syöttämään suunnittelualueen arvioitua vedenkulutusta tai ainakaan tarvittavaa sammutusvesimäärää. Tästä johtuen alueelle on esitetty uutta vesijohdon runkoyhteyttä. Edellisen suunnitteluvaiheen jälkeen HSY on selvittänyt mallintamalla tarvittavaa kapasiteettia ja päätenyt ratkaisuun, jossa rakennetaan uusi DN600 vesijohto Vanhalta Helsingintieltä Tattariharjuntielle ja siitä Ilmasillan sekä Neljännen Kiitotien kautta Malminkentän alueen läpi Puistolaan ja edelleen Tapanilan urheilukentän luokse, missä on toinen liitospiste rakennettuun verkostoon. Ilmasillan tien risteuksen itäpuolella uutta vesijohtoa rakennetaan koossa DN400 Hyttitien risteykseen saakka.

Alueen läpi itä-länsisuunnassa rakennettava vesijohto ja isommat lenkkiin rakennettavat yhteydet on esitetty kokoon DN300 ja pienemmät lenkit koossa DN150...200. Vesijohtojen minimikoko on DN100.



4.2.3 Vesihuoltoverkoston vaiheittain rakentaminen

Malminkentän alueen rakentaminen alkaa eteläreunasta ja ensimmäisenä toteutuvat Nallenrinteen sekä Lentoasemakortteleiden alueet, jotka kytkeytyvät vedenjakelun osalta Tattariharjuntien nykyiseen DN300 vesijohtoon ja jätevesien osalta lentoasemarakennusten eteläpuoliseen nykyiseen DN600...DN800 pääviemäriin.

Seuraavaksi rakennetaan Longinojan länsipuolella oleva nykyisessä kaupunkirakenteessa kiinni oleva Pikitehtaankorttelien alue, mitä ei tässä suunnitelmassa käsitellä, sekä sen itäpuolella oleva Sunnuntaikorttelien alue. Sunnuntaikorttelit kytkeytyvät vedenjakelun osalta Pikitehtaankadulle länteen ja jätevedet viemäroidään nykyiseen verkostoon Tullivuorentien pohjoispuolisella alueella.

Kiitotienkorttelien alueen läpi rakennetaan Nallenrinteen ja Sunnuntaipalstojen alueet yhdistävä vesijohto ja jätevedet keskustan alueelta viettoviemäroidään DN800 pääviemäriin lähelle Tullivuorentietä. Vesijohtoyhteys välillä Tattariharjuntie-Pikitehtaankatu kannattaa rakentaa etupainotteisesti, koska tällöin koko Lentokenttäpuiston länsi-eteläpuolinen alue saadaan lenkkiin rakennetun vesijohdon varaan yhden syöttösuunnan sijasta. Kiitotienkorttelien itäosan jätevesiä ei voida suoraan viettoviemäroidä, vaan ne johdetaan Lentoasemanpuiston jätevedenpumppaamolle ja paineviemäroidään vedenjakajan yli Kiitotienkorttelien eteläosaan, mistä ne johdetaan viettona rakennettuun DN800 pääviemäriin.

Lentoasemanpuiston jätevedenpumppaamon rakentaminen mahdollistaa puiston pohjois- ja itäpuolisten Tuulimäen, Fallkullanniityn ja Tattarisuon alueiden rakentamisen niiltä osin kuin ne on suunniteltu viettoviemäroitäväksi Lentoasemanpuistoon.

Fallkullanniityn koillisosan, Ukonniityn keski- ja itäosan sekä Tattarisuolla Autotallintien ympäristön rakentaminen aiheuttaa tarpeen pohjoisen jätevedenpumppaamon rakentamiselle. Ukonniityn alueen luoteisosa liittyy viettona Puistolän jätevedenpumppaamolle laskevaan 800B viemäriin. Ukonniityn rakentamisen tieltä on siirrettävä Suurmetsän suunnasta laskeva pääviemäri Autotallintielle ja pumpattava sen virtaama muun alueen jätevesien kanssa. Tattarisuon uuden jätevedenpumppaamon rakentaminen ja Suurmetsästä tulevan pääviemäriin johtaminen sinne mahdollistaa myös Autotallintien varressa olevien pienempien jätevedenpumppaamojen poistamisen käytöstä. Vedenjakelun osalta alue kytkeytyy ensisijaisesti etelän suunnasta rakennettavaan DN600 runkovesijohtoon, joka tulisi rakentaa Tapanilaan saakka ennen kuin Ukonniityn kortteleita ryhdytään laajemmin toteuttamaan. VJ600 sijoittuu Malminkentän pohjois-eteläsuunnassa leikkaavalle Neljäs kiitotie -pääkadulle sekä Suurmetsäntien uudelle linjaukselle, jotka voidaan olettaa rakentuvan etupainotteisesti kortteleihin nähden.



5 Hulevesien hallinta

5.1 Lähtökohdat

Hulevesien hallinnan ratkaisut noudattavat aiemmissa suunnitteluvaiheissa esitettyä. Lentoasemanpuisto ympäristöineen kuuluu Lentokentänojan valuma-alueelle, mihin on esitetty mittavaa hulevesiäihettä ja tulvaniittyjä. Huleveden tulvatilavuutta on Neljännen kiitotien itäpuolisessa Lentoasemanpuistossa sekä Sunnuntaikorttelien tieltä siirretyn Lentokentänojan yhteydessä. Lentoasemanpuiston sekä Lentokentänojan järjestelmiä yhdistää Kiitotienkortteleiden läpi kulkeva tulvamitoitettu hulevesiviemäri tai -kanaali.

Nallenrinteen ja Lentoasemakorttelien hulevedet puretaan lentokenttärakennusten eteläpuoliseen, syvällä olevaan rakennettuun DN1000 hulevesiviemäriin. Kummallekin alueelle on kaavaan liittyvän kunnallisteknisen suunnittelun yhteydessä esitetty pienempää keskitettyä hulevesien viivytys- ja käsittelyrakennetta.

Malminkentän alueen pohjoisosan hulevesijärjestelmän keskiössä on Longinojan latvan siirto ja sen yhteyteen toteutettu tulvatilavuus. Nykyinen pääuoma jää Ukonniityn alueen sisään ja sille rakennetaan uusi luonnonmukainen ja tulvatasanteellinen reitti Ukonniityn ja Fallkullanniityn alueiden väliin jäävälle puisto-alueelle.

Keskitettyjen hulevesien hallintarakenteiden lisäksi esitetään edelleen toteutettavaksi hajautettuja, kiinteistö- ja korttelikohtaisia sekä katutilaan ja muille yleisille alueille sijoitettavia hulevesien hallintaratkaisuja, jotka määritellään yksityiskohtaisemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

5.2 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on ehkäistä Longinojaan purettavien hulevesien määrän merkittävä kasvu ja laadun merkittävä heikkeneminen nykytilanteeseen verrattuna. Tämä edellyttää laaja-alaisia keskitettyjä hulevesien viivytysratkaisuja virtaamien ja vesimäärien hallitsemiseksi sekä hajautettuja hulevesien käsittelyratkaisuja kiinteistöillä, katualueilla sekä hulevesiviemäreiden purkupisteissä huleveden laadun parantamiseksi ja Longinojaan kohdistuvan kuormituksen vähentämiseksi.

Suunniteltu maankäyttö tulee merkittävästi lisäämään selvitysalueella muodostuvien hulevesien määrää sekä laadullista kuormitusta. Ilman toimenpiteitä haittavaikutukset kohdistuvat Longinojaan, johon kaikki alueen hulevedet purkavat. Hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta monivaiheisella järjestelmällä on suunnittelualueella tästä johtuen ehdottoman tarpeen.

Hulevesien hallinnan suunnittelulla pyritään parantamaan Longinojan yläjuoksun sekä keskeisen sivuhaaran Lentokentänojan tilaa. Longinojan latvan siirto uudelle reitille, jolle on maankäyttösuunnitelmassa varattu riittävän leveä viheralue, antaa mahdollisuuden toteuttaa luonnonmukainen ja samalla hulevesien



hallinnan kannalta hyvin toimiva uomayhteys. Lentokentänojan nykytila ei ole hyvä ja tässäkin kohdassa uudelle reitille voidaan toteuttaa nykyistä uomaa parempi ratkaisu niin hydraulisen toiminnan kuin ympäristöarvojenkin kannalta.

Määrällisen hallinnan ratkaisujen tulee olla riittäviä myös harvinaisten sadeta-
pahtumien aiheuttamien tulvatilanteiden hallintaan, jotta Longinojan haitallinen tulviminen voidaan estää. Hulevesien laadullisen kuormituksen hallitsemiseksi tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen vaiheittaiseen ja pitkäaikaiseen rakentamiseen, mistä aiheutuu merkittävää kiintoainekuormitusta ilman asianmukaisia hulevesien käsittelytoimenpiteitä. Alueen esirakentamisesta tulee vastamaan Helsingin kaupunki, jolloin rakennusvaiheen hulevesien hallintatoimet voidaan tehdä suunnitelmallisesti ja kootusti.

Vesimäärien ja laadullisen kuormituksen hallinnan lisäksi Longinojalle tärkeää on kuivien aikojen alivirtaamien varmistaminen. Pääuomaan purkaa nykyisellään pohjavettä Tattarisuon pohjavesialueen ylivuotona, millä on iso vaikutus puron vedenlaadulle sekä kalastolle. Malminkentän alueen rakentaminen ei saisi estää tätä.

Keskeisimmät tavoitteet hulevesien hallinnalle ovat:

- Longinojan latvan sekä Lentokentänojan siirtojen toteuttaminen luonnomukaisena ja hydraulisesti hyvin toimivana monitasoumana (perusuoma + tulvatasanteet)
- Longinojaan kohdistuvan hulevesien aiheuttaman laadullisen kuormituksen minimointi
- Longinojaan johdettavien hulevesien ylivirtaamien hallinta pääuoman kapasiteetin edellyttämälle tasolle
- Kaavarunkoalueen rakennusvaiheen hulevesien suunnitelmallinen hallinta kiintoainekuormituksen ja muiden rakennusvaiheen mahdollisten haittojen (pH-muutokset, ravinnekuormitus, työkoneiden päästöt) hallitsemiseksi

5.3 Hulevesien hallinnan mitoitus

Hulevesien hallinnan mitoitus perustuu edellisessä suunnitteluvaiheessa esitettyihin periaatteisiin. Longinojan tulvahallinnan kannalta hulevesijärjestelmällä pitäisi pystyä merkittävästi rajoittamaan alueelta purkautuvaa virtaamaa harvinaisilla ja pitkäkestoisilla sateilla. Tavoitetasona suurimpien purkureittien, Longinojan uuden uoman sekä Lentokentänojan, valuma-alueiden kohdalla on virtaamien hallinta 1/100a toistuvuudella ja pienempien purkureittien kohdalla virtaamien hallinta 1/10a toistuvuudella. Tontti- ja kiinteistökohtaisen hallinnan mitoitusperusteeksi esitetään tässä vaiheessa 1 m³ / 100 m² läpäisemätöntä pintaa. Hulevesiviemäriverkosto on mitoitettu HSY:n mitoitusohjeen mukaisesti 150 l/s*ha sateelle. Hulevesijärjestelmän toiminnallisuus on tarkistettu mallintamalla.



5.4 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

5.4.1 Yleistä

Hulevesiviemäriverkosto, pääuomat ja keskitetyt viivytyrakenteet on esitetty yhdessä vesihuollon kanssa yleissuunnitelmakartalla **liitteessä 3**. Malminkentän alueen läpi kulkee kolme huleveden pääreittiä, jotka etelästä pohjoiseen lueteltuna ovat Longinojan latva, Lentoasemanpuisto-Lentokentänoja -virtausreitti sekä Nallenrinteen ja Lentoasemankorttelien pohjoispuolitse Tullivuorentielle purkava rakennettu huleveden pääviemäri. Suunnittelualueen hulevesien kerääminen ja johtaminen on esitetty toteutettavan pääasiassa hulevesiviemäreillä, lisäksi puistoalueilla on avouomaosuuksia.

Yleistasaus on valtaosin suunniteltu siten, että kadut muodostavat yhtenäiset tulvareitit rakenteen sisältä puistoalueille tai keskitettyihin vesiaiheisiin. Kohdissa missä maanpinnan tulvareitin muodostaminen aiheuttaisi kohtuuttomia täyttöjä, on hyväksytty tulvamitoitettujen hulevesiviemäreiden käyttö. Merkittävinkin tällainen tunnistettu kohta on Kiitotienkorteileissa, missä itä-länsi-suuntaisella pääkadulla, mihin myös raitiotie sijoittuu, on tasauksen alin kohta. Kadun suuntaisesti on esitetty huleveden päävirtausreittiä Lentoasemanpuiston ja Lentokentänojan välillä, mikä tehdään joka tapauksessa tulvamitoitettuna ja pyritään toteuttamaan avoimena hulevesikanavana.

5.4.2 Longinojan latva

Longinojan latva tulee jäämään Ukonniityn kaava-alueen sisälle eikä sille ole osoitettavissa riittävästi tilaa tulevan korttelirakenteen sisältä. Malminkentän kaavarungossa esitetty Suurmetsäntien uusi linjaus edellyttää jo pääuomalle uutta reittiä ilman ympäröivien kortteleiden rakentamistakin.

Uoma siirretään uudelle reitille viheralueelle, joka on osoitettu Ukonniityn ja Fallkullanniityn osa-alueiden väliin. Uoman siirtoa ja sen risteämää Neljännen kiitotien kanssa tarkasteltiin yksityiskohtaisemmin edellisessä suunnitteluvaiheessa ja tällä kertaa tarkistettiin lähinnä uoman reunojen ja tulva-alueiden korkeusasemaa osana yleistasauksen päivitystä.

Uoman siirto edellyttää vesilain mukaista lupaa ja luvan hakemiseksi tarvitaan siirron yleissuunnitelma ja vaikutusten arviointi. Luvan saaminen kestää vähintään vuoden, mikä tulee huomioida aikataulutuksessa. Ukonniityn alueen rakentaminen alkaa vasta useamman vuoden kuluttua, mutta on mahdollista, että uudet kadut Neljäs kiitotie ja Suurmetsäntien siirto toteutetaan etupainotteisesti, jolloin myös uomasiiro tulee tehdä niiden edellyttämässä aikataulussa.

Virtaussuunta muuttuu nykyisen Autotallintienojan ja Suurmetsänojan yhtymiskohdassa, mistä vedet ohjataan ensin lounaaseen ja sitten länteen kohti Longinojan nykyistä uomaa. Nykyistä Suurmetsänojaa kehitetään Suurmetsäntien pohjoispuolelta alkaen ja Suurmetsäntietä idästä laskevat hulevedet, jotka purkavat nykyisellään Tattarisuonojaan, johdetaan tien pohjoispuolella Suurmetsänojaan. Siirrettävä uoma toteutetaan noin 30 metriä leveänä kaksitaso-uomana, missä perusuomaa reunustaa leveä tulvatasanne. Tulvatasanteelle toteutetaan korttelirakenteesta tulevien hulevesiviemäreiden purkupisteisiin



viivytyks/ suodatusrakenteita, joiden tarkoituksena on ehkäistä pääuomaan kohdistuvaa kiintoainekuormitusta. Rakenteet on esitetty semaattisesti alustavine mitoituksineen yleissuunnitelmakartalla.

Uusi pääuoma risteää Neljännen kiitotien kanssa ja samaan kohtaan on esitetty kevyen liikenteen alikulkua kadun alitse. Alueellisen korkeustason ja mallinnetun tulvakorkeuden takia kohde on haastava. Tämän työn yhteydessä ei päivitetty aiemman suunnitteluvaiheen tarkasteluja risteämisen toteuttamisesta. Asia tulee tutkia tarkemmin Neljännen kiitotien tai Longinojan latvan siirron yleissuunnittelun yhteydessä.

Pääuomaan liittyvää tulva-aluetta Fallkullanniityn ja Tattarisuon välisellä alueella on tarkennettu. Maanmuokkaustoimia on osoitettu vain lentokentän vanhan aidatun alueen sisäpuolelle, missä ei kasva mainittavasti puustoa ja metsäiset alueet Tattarisuon reunassa pyritään säilyttämään. Metsäalue on märkää ja alavaa jo nykytilanteessa ja toimii ääritilanteissa osana tulvatilavuutta.

5.4.3 Lentoasemanpuisto ja Lentokentänoja

Lentoasemanpuistoon kootaan hulevedet Tattarisuon ja Fallkullanniityn eteläosasta, Tuulimäen alueelta sekä vähäisemmässä määrin Kiitotienkorttelien itäreunasta missä tasaus laskee kohti puistoa. Puistoon johdetaan myös idästä Tattariharjuntieltä laskeva Jarrutienoja, mikä on esitetty siirrettäväksi suunnitellun lämpövoimalan tontin pohjoisreunaan ja purkamaan Toisen kiitotien hulevesiviemäriin. Hyttitien pohjoispäähän aiemmin esitetystä korttelista todennäköisesti luovutaan, jolloin Pumppaamonpuro voi pääosin säilyä nykyisellään pl. Tattariharjuntien ylittävän puistosillan kohdalla, missä siltapenger voi edellyttää ojan putkittamista. Tavoitteena on, että varsinainen silta jatkuisi niin pitkälle, että puron putkittamista ei tarvittaisi.

Tattarisuon pohjavesiesiintymän ylivuoto, joka purkaa Pumppaamonpuroon Tattariharjuntien alitse, esitetään johdettavaksi putkitettuna lentokenttärakennusten eteläpuolitse rakennettuun hulevesiviemäriin kuten nykyisinkin, jotta pohjavesivirtaama saadaan jatkossakin johdettua mahdollisimman suoraan Longinojaan.

Putkitettu Jarrutienoja sekä hulevedet Tuulimäen alueelta johdetaan hulevesiviemäreissä Lentoasemanpuiston itäpäähän, missä ne purkavat hulevesipainanteeseen Toisen kiitotien eteläpuolella, mikä on hieman muita puiston altaita ylempänä ja tyhjenee kokonaan vedestä sadetapahtumien välillä. Varsinaisissa puiston allasmaisissa osissa vesijuoksu on noin tasolla +13.5 (itäpää) ... +12.9 (purku Kiitotienkortteleihin) ja niissä on vesijuoksun alapuolelle kaivettavia pysyvän veden lammikoita (pohjan taso syvimmillään noin +12.0). Altaat ovat suorassa yhteydessä toisiinsa ja vesipinta on käytännössä samassa tasossa koko puistoalueella.

Lentoasemanpuiston järjestelmästä hulevedet johdetaan länteen Kiitotienkortteleiden läpi Lentokentänojan uuteen uomaan. Lentoasemanpuisto hulevesijärjestelmineen on suunnittelualueen keskiosien alin kohta ja maanpinnalle sijoituvan tulvareitin toteuttaminen puistosta Lentokentänojaan ei ole käytännössä mahdollista. Tästä johtuen purkureitti keskuskortteleiden läpi tulee tehdä



tulvareittimitoituksella. Purkureitin ensimmäinen osuus alittaa raitiotielinjan, minkä takia se on esitetty tehtäväksi suorakaiteen muotoisena umpikanavana, jolloin rakenne ei ole niin korkea kuin putkilynä käytettäessä.

Purkureitin keskeisimmälle osuudelle, mikä kulkee samansuuntaisesti raitiotien kanssa, tutkittiin yhdessä maisemasuunnittelijan kanssa vaihtoehtoa, mikä tehtäisiin avoimena vesiaiheena. Kiihtotienkortteleiden maankäyttösuunnitelmassa katualueelle, johon pitäisi sijoittaa hulevesireitin lisäksi myös raitiotie sekä kulkuväylät / pelastustiet rakennusten viereen, on varattu 36 metriä leveä alue. Tilavarausta voidaan pitää riittävänä, jos kaikkia kunnallistekniikan runkoreittejä ei tarvitse johtaa tästä läpi. Esimerkiksi kaukolämpö ja -jäähdytys tai mahdollisen jätteen putkikeräyksen runkoreitit suositellaan rakennettavan rinnakkaiskatujen kautta, jotta poikkileikkausta ei tarvitsisi leventää. Kunnallistekninen poikkileikkaustarkastelu hulevesikanavan kohdasta on esitetty **liitteessä 4**.

Kiihtotienkortteleiden länsipuolella Sunnuntaikorttelien kaava-alueella Lentokennänoja siirretään uudelle linjaukselle noin 100-200 metriä nykyisestä sijainnista pohjoiseen. Uuden uoman itäpää on keskimäärin 25-30 metriä leveää tulvasanteilla varustettuna avouomaa ja länsipään puolestaan on esitetty allasmaisia tulva-alueita, joiden keskellä perusuoma kulkee. Varsinaisen pääuoman sivuun on esitetty tulvatilavuuden maksimoimiseksi vielä erillistä paisunta-alasta. Sunnuntaikortteleiden asemakaavoitus on käynnissä ja tuoman geometriaa tullaan tarkentamaan asemakaavan kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa.

5.4.4 Eteläreunan ratkaisut

Suurin osa Nallenrinteen hulevesistä puretaan alueen läpi laskevaan hulevesiviemäriin, mikä joudutaan rakentamaan syväälle, jotta myös Tattariharjuntien eteläpuolelta Takoraudentieltä tuleva hulevesiviemäri voidaan liittää siihen. Nallenrinteen huleveden runkoviemäri laskee Ilmasillankatua pitkin Nallenrinteenpuistoon, missä se liitetään rakennettuun hulevesiviemäriin DN1000. Purkutaso on niin syväällä, että hulevesien viivytyks- tai käsittelyrakenteen tekeminen on mahdotonta. Nallenrinteenpuiston eteläreunaan on pystytty kuitenkin osoittamaan pienempi hulevesien suodatus- ja viivytyksallas, mihin kootaan Nallenrinteen kaava-alueen pohjoisosan hulevedet.

Myös pääosa Lentoasemankorttelien alueesta ei ole keskitetyn hulevesien hallinnan piirissä, koska alue on teknistaloudellisesti järkevintä liittää rakennettuun DN1000 hulevesiviemäriin mikä purkaa alueen läpi. Osa alueen hulevesistä on mahdollista purkaa asemakaavassa osoitettuun hulevesialtaaseen / käsittelyalueelle Pulkovonkujan päässä, koulun tontin eteläpuolella. Altaan toteutusedellytykset tarkentuvat katusuunnittelun yhteydessä.

Keskitettyjen hulevesiratkaisujen sijaan Nallenrinteessä ja Lentoasemakortteleissa tulisi panostaa hajautettuihin hulevesien käsittelyratkaisuihin, jotta suoraan Longinojaan DN1000 hv-viemäriin kautta purkavaa hulevesikuormitusta ei lisättäisi. Tämän hulevesiviemäriin kautta johdetaan todennäköisesti tulevaisuudessaakin Tattarisuon pohjavesiesiintymän ylivuotovedet Longinojaan, joten



putkeen johdettavien hulevesien laadullinen hallinta on tarpeen myös tästä johdettuen.

5.4.5 Hajautetut ratkaisut muualla alueella

Yleissuunnitelmassa on esitetty hulevesien johtaminen ja keskitetyt hallintaratkaisut, joilla varmistetaan virtaamien ja vedenlaadun hallinta suurilla sadeta-
pahtumilla. Korttelialueille tulee toteuttaa lisäksi hajautettuja hulevesien hallintaratkaisuja kiinteistö- ja korttelitasolla. Hajautetuilla hallintaratkaisulla pyritään korttelialueilta purkautuvien hulevesien laadun parantamiseen sekä lyhytkestoisten, intensiteetiltään suurien rankkasateiden aiheuttaman paikallisen tulvariskin vähentämiseksi.

Suunnitelmissa on esitetty hulevesien johtaminen toteutettavaksi rakenteen sisällä hulevesiviemäröinnillä, koska kaavarungon mukaisessa tiiviisti rakennetussa ympäristössä pintareittien käyttö on hyvin vaikeasti toteutettavissa. Mikäli hulevesiä halutaan hallita ja johtaa puhtaasti pintaratkaisulla kortteleista rakennetta reunustaville puistoalueille tai keskitettyihin vesiaiheisiin, tulisi jatkosuunnittelussa osoittaa rakenteen sisään lisää tilaa, esimerkiksi pitkänomaisia viheralueita, käytettäväksi hulevesien hallintaan.

5.5 Pohjaveden johtaminen Longinojaan

Edellisessä suunnitteluvaiheessa tehtyä tarkastelua pohjaveden johtamisesta Longinojaan ei tässä työssä päivitetty. Johtopäätös on edelleen, että Longinojan kannalta suositeltavinta on jatkossakin pyrkiä johtamaan Tattarisuon pohjavesialueelta purkautuva ylivuoto Pumppaamonpuron nykyiseen purkupisteeseen Tullivuorentien eteläpuolelle.

Longinojan kalastollisesti arvokkaimmat osat sijaitsevat purkupisteestä alavirtaan ja vastaavasti kaavarunkoalueen hulevesivaikutukset kohdistuvat lähes täysin Tullivuorentieltä ylävirtaan. Tällöin kaavarunkoalueelta tulevia hulevesiä ei suuremmassa määrin sekoiteta pohjavesivirtaamaan ja pohjaveden viilentävä ja selkeyttävä vaikutus Longinojan veteen säilyy. Vastaavaa vaikutusta Longinojan arvokkaimmille osuuksille ei saavuteta sillä, että pohjavesiä johdettaisiin pääuoman yläosiin, koska tällöin ne sekoittuvat voimakkaasti kaavarunkoalueen hulevesien kanssa.

Jonkin verran pohjavettä purkautuu myös Jarrutienojan kautta, mikä on suunnitelmassa esitetty ohjattavaksi Lentoasemanpuiston vesiaiheisiin. Tätä kautta pientä pohjaveden takaamaa perusvirtaamaa tulee myös Lentoasemanpuistoon.



5.6 Hulevesimallinnus

5.6.1 Lähtökohdat

Hulevesien hallinnan mitoittaminen ja järjestelmän hydraulisen toiminnallisuuden tarkastelu tehtiin EPA SWMM hulevesimallinnuksella. Työssä käytettiin edellisen suunnitteluvaiheen yhteydessä laadittua mallia, minkä osavaluma-alueita ja verkostorakennetta päivitettiin uuden verkostosuunnitelman sekä pinnantasauksen mukaisesti.

5.6.2 Mallinnustarkastelut

Mallinnuksessa keskityttiin varmistamaan, että Lentoesemanpuistoon ja Lentokentänojaan voidaan osoittaa riittävä viivytystilavuus aiemmissa suunnitteluvaiheissa asetettujen tavoitteiden mukaiseksi. Lisäksi mallintamalla tarkistettiin päivitetyn yleistasausten mukaisten viivytystilavuuksien riittävyys Longinojan siirretyn latvan tulva-alueilla. Yleissuunnitelmassa esitetyn hulevesiviemäriverkoston riittävä mitoitus ja toiminnallisuus myös poikkeuksellisilla sateilla tarkistettiin myös mallintamalla.

Lentoesemanpuiston ja Lentokentänojan hulevesijärjestelmän mitoitus tehtiin iteroivana prosessina yhdessä Lentoesemanpuiston suunnittelijoiden kanssa. Hulevesien viivytystarvetta ja muita puistotoimintoja yhteensovitettiin ympäristön reunaehdot huomioiden ja järjestelmän toiminnallisuus tarkastettiin mallintamalla useampaan otteeseen. Puistosuunnitelman ja tasauksen yleissuunnitelman perusteella Lentoesemanpuistoon saadaan noin 24 000 m³ viivytystilavuutta maksimivedenkorkeudelle +14.50...14.60, millä pystytään rajoittamaan purkuvirtaama puistosta tasoon noin 1200 l/s. Lentokentänojan uuden uoman ympäristöstä on osoitettavissa lähes saman verran viivytystilavuutta (reilut 23 000 m³) kun Sunnuntaikorttelien maankäytön suunnittelussa uoman viereisiä puistoalueita käytetään mahdollisimman tehokkaasti. Yhteensä Lentoesemanpuiston ja Lentokentänojan lähes 48 000 m³ viivytystilavuus varmistaa, että Longinojan purkutuva virtaama saadaan pidettyä aiemmin määritellyllä tasolla noin 1200 l/s 1/100 sadetapahtuman aikana. Mallinnustuloksia on esitetty tarkemmin **liitteessä 5**.

Longinojan latvan osalta todettiin, että tasauksen mahdollistama tulvatilavuus ei ole merkittävästi muuttunut edelliseen suunnitteluvaiheeseen nähden (edelleen noin 50 000 m³) ja tällä tilavuudella voidaan pitää 1/100a sadetapahtumienkin aikana vanhaan pääuomaan Fallkullan alueella purkautuva virtaama tasolla noin 2000 l/s ja maksimivedenkorkeus tasolla noin +15.50. Longinojan latvan siirron tulvatilavuuksia ja virtauskäyttäytymistä tulee mallintaa tarkemmin esimerkiksi HEC-RAS -avouomamallilla uomasiirron jatkosuunnittelu- ja vesilain lupahakemusvaiheessa.



5.7 Vaiheistus ja rakennusvaiheen vesien hallinta

Hulevesirakentamisen vaiheistuksen kannalta oleellista on uusien pääreittien toteuttaminen kuivatyönä sekä aluerakentamisen aikaisten hulevesien hallinta ennen purkaa Longinojaan. Hulevesivaiheistuksen yleiset periaatteet on esitetty kartalla **liitteessä 6**.

Ensimmäisenä toteutuvat Nallenrinteen ja Lentoasemankortteleiden osa-alueet voidaan liittää nykyiseen Tullivuorentien alueelle laskevaan hulevesiviemäriin HV1000...1200B kunhan varmistetaan, että rakennustyömaiden hulevesiä ei johdeta hulevesiviemäriin ilman käsittelyä vähintäänkin laskeuttamalla. Käsittely tulee toteuttaa tontti- tai työmaakohtaisesti, koska hulevesien pääreitti purkaa putkiviemärinä suoraan Longinojaan.

Aluerakentamisen ensimmäisessä vaiheessa tulee toteuttaa Lentokentänojan uusi uoma kuivatyönä, mikä on edellytys Pikitehtaankadun jatkamiselle Sunnuntaikorttelien alueelle. Lentokentänojan uutta uomaa tullaan todennäköisesti käyttämään Sunnuntaikorttelien ja Kiitotiekorttelien esi- ja kunnallisteknisen rakentamisen hulevesien viivyttämisessä ja laskeuttamisessa, jolloin sen kohdalla tulee varautua uoman kunnostamiseen ja viimeistelyyn aluerakentamisen päätyttyä. Tonttien rakennustyöt jatkuvat tämän jälkeen vielä pidemmän aikaa ja niiltä purkavat hulevedet tulee puhdistaa vähintään laskeuttamalla ennen yleiseen hulevesijärjestelmään johtamista.

Lentoasemanpuiston hulevesialtaat, niihin liittyvät uomat sekä purkureitti Kiitotienkortteleiden läpi Lentokentänojaan rakennetaan kuivatyönä ennen kuin ympäröivän alueen rakennustyöt laajemmalti aloitetaan. Nykyinen kiitotiealueen hulevesiviemäriverkosto, mikä purkaa tulevien Tuulimäen ja Fallkullanniityn alueiden läpi Lentokentänojaan pitää säilyttää toimintakuntoisena Lentoasemanpuiston rakennustöiden ajan. Kiitotiealueen hulevesiviemärin kautta johdetaan mm. idästä tulevan Jarrutienojan vedet. Lentoasemanpuiston itäpuolinen pumppaamonpuro, mihin Tattarisuon pohjavesiä purkaa, pitää suojata rakentamisen vaikutuksilta ja johtaa sen vedet lentoaseman eteläpuoliseen DN1000-hulevesiviemäriin mikä purkaa suoraan Longinojaan.

Lentoasemanpuiston hulevesijärjestelmää voidaan käyttää rakennusvaiheen hulevesien käsittelyyn, tosin varsinaiset laskeutusaltaina toimivat osat kannattaa rajata erilleen muusta järjestelmästä, jolloin kunnostettavia osia on vähemmän. Leikkausmassat ovat enimmäkseen savea ja niihin sisältyy myös riski happamista sulfaattimaista, jolloin rakennusvaiheen hulevesien käsittelyyn esimerkiksi suodattamalla ja pH:n säätämiseen tulee varautua.

Kun Lentoasemanpuiston valuma-alueen esirakentaminen ja kunnallistekniikka on toteutettu, voidaan järjestelmä viimeistellä ja johtaa myös Jarrutienoja purkamaan sen kautta. Tonttien rakennustyöt jatkuvat edelleen pidemmän aikaa ja niiltä purkavat hulevedet tulee puhdistaa vähintään laskeuttamalla ennen yleiseen hulevesijärjestelmään johtamista.

Suunnittelualueen pohjoisosassa Longinojan latvan uusi uoma rakennetaan kuivatyönä ennen kuin Ukonniityn ja Fallkullanniityn osa-alueiden rakentaminen alkaa. Kun uusi uoma on valmis, voidaan Suurmetsänojan uoma kunnostaa ja



käntää purkamaan uudelle reitille. Longinoja-Suurmetsänoja eristetään suoralta lähialueen valunnalta esimerkiksi niskaojin tai pengerrakentein, tarkoituksena estää uoman vieressä rakennettavien alueiden kiintoainespitoisten hulevesien pääsy sellaisenaan Longinojaan. Uutta uoma ja sen yhteyteen toteutettavia tulva-alueita ei siis käytetä rakennusvaiheen hulevesien hallintaan vaan Ukonniityn ja Fallkullanniityn rakennettavien alueiden hulevedet tulee käsitellä uomasta erillään laskeutusaltailta tai suodattamalla ennen vesien johtamista pääreitille. Myös pH:n säätöön on syytä varautua.

Ukonniityn luoteisosan hulevedet voidaan johtaa Longinojan vanhaan uomaan, joka jää Suurmetsänojan kääntämisen jälkeen lähes kuivaksi ja sen alkupäätä voidaan käyttää hulevesien laskeuttamiseen. Kun alueen esirakentaminen ja kunnallistekniikka on toteutettu, hulevesiviemärit purkavat suoraan Longinojan uuteen uomaan. Mahdollisuuksien mukaan hulevesiviemäripurkujen suulle voidaan toteuttaa vielä tilapäisiä laskeutusaltaita erillään perusuomasta. Tässä vaiheessa on erityisen tärkeää, että tonttien rakennustyömaiden hulevedet käsitellään ennen purkamista yleiseen hulevesijärjestelmään.

Lähes koko kaavarungon alue sijoittuu savikolle, jota tullaan laajamittaisesti stabiloimaan kantavuuden parantamiseksi. Rakennusvaiheen hulevesien hallinnassa tulee huomioida kiintoainekuormituksen lisäksi myös mahdolliset sulfaattisavien aiheuttamat happamoitumisongelmat, stabiloinnista johtuvat emäkisistä valumavedet ja turvealueita stabiloitaessa toisinaan esiintyneet typpipäästöt. Lisäksi noudatetaan Helsingin kaupungin työmaavesiohjetta sekä Malmin kentälle laadittavaa paikkaan kohdennettua työmaavesiohjetta.

6 Kustannusarviot

6.1 Yleistä

Tämän työn yhteydessä laadittiin Lentoasemanpuiston yleissuunnitelman kustannusarvio ROLA-laskelmana, mihin sisältyi puiston pohja- ja pintarakenteet sekä vesihuollon ja hulevesien johtamisen ja hallinnan kustannukset. Tämän lisäksi tehtiin yleispiirteinen kustannusarvio HOLA-laskelmana vesihuollon ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelmassa esitetystä järjestelmästä puiston ulkopuoliselta alueelta. Tähän yleispiirteiseen kustannusarvioon ei sisällytetty Nalennrinteen ja Lentoasemakorttelien vesihuollon kustannuksia, koska niiden alueella on jo siirrytty tarkempaan suunnitteluun ja kustannusten arviointiin.

Kustannusarvioissa käytettiin Helsingin yleissuunnitteluohjeen mukaisia hankekertoimia, jotka on esitetty taulukossa 3.



Taulukko 3. Hanketehtävien kertoimet

Työmaatehtävät	
Rakentamisen johtotehtävät	5 %
Urakoitsijan yritystehtävät*	10 %
Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	2 %
Työmaapalvelut	2 %
Työmaan kalusto	1 %
Tilajatehtävät	
Suunnittelu	10 %
Rakennuttaminen	7 %
Varaukset	15 %

*) Urakoitsijan yritystehtävät lasketaan loppuksi kun muut työmaatehtävät lisätty rolahintaan. Tällöin työmaatehtävien kokonaissumma on 21% Rola-hinnan päälle.

Kustannuslaskelmissa ei ole huomioitu leikkausmassojen mahdollisia vastaanotomaksuja mutta on varauduttu niiden kuljettamiseen 30-50 km päähän.

6.2 Lentoasemanpuiston kustannukset

Lentoasemanpuiston kustannukset laskettiin kolmena osiona; 1) puiston pintarakenteet, varusteet sekä sillat ja tukimuurit, 2) puiston pohjarakenteet käsittäen myös alueelliset täytöt ja leikkaukset sekä pohjanvahvistukset pl. vesi-huoltokaivannot ja 3) puistoon sijoittuva vesihuolto- ja hulevesiverkosto pohjanvahvistuksineen.

Pinta- ja pohjarakenteiden kustannusarvioiden rajaksi sovittiin, että kasvualustat ja päällysteiden asentamiseen tarvittavat kerrokset kuten asennushiekka sisältyvät pintarakenteisiin mutta kantava kerros jo pohjarakenteisiin. Puistoalueelle ei määritetty yksityiskohtaisesti jakavan ja kantavan kerroksen vahvuuksia vaan laskennassa käytettiin keskimääräistä arvoa 500 mm jakavan ja kantavan kerroksen yhdistelmälle.

Tarkemmin eritellyt kustannusarviot on esitetty **raportin liitteessä 7**. Kustannusarviot päänimikkeiden mukaan ryhmiteltynä on esitetty taulukoissa 4-6 alla.



Taulukko 4. Lentoasemanpuiston pinta- ja taitorakenteet

Lentoasemanpuiston pinta- ja taitorakenteet

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
1000	Maa-, pohja- ja kalliorakenteet				81 166 €
1600	Maaleikkaukset ja -kaivannot				81 166 €
2000	Päällyys- ja pintarakenteet				5 761 121 €
2100	Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset				2 729 503 €
2200	Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset				1 336 650 €
2300	Kasvillisuusrakenteet				1 694 967 €
3000	Järjestelmät				1 011 112 €
3200	Turvallisuusrakenteet ja opastusjärjestelmät				319 647 €
3300	Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät				691 465 €
4000	Rakennustekniset rakennusosat				6 635 628 €
4100	Erittelemättömät rakennustekniset rakennusosat				30 000 €
4200	Sillat ja portaalit				4 140 000 €
4300	Laiturit				616 000 €
4400	Perustus- ja tukirakenteet				126 728 €
4600	Rakennelmat ja kalusteet				1 722 900 €
6000	Alueiden hoito				152 932 €
1000-4900	Rakennusosat yhteensä				13 641 959 €
1000-5500	Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä				16 506 770 €
1000-5580	Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät				22 152 085 €

Taulukko 5. Lentoasemanpuiston pohjarakenteet

Lentoasemanpuiston pohjarakenteet

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
1000	Maa-, pohja- ja kalliorakenteet				8 099 470 €
1100	Olevat rakenteet ja rakennusosat				960 000 €
1300	Perustusrakenteet				467 070 €
1400	Pohjarakenteet				3 990 496 €
1600	Maaleikkaukset ja -kaivannot				1 357 323 €
1800	Penkereet, maapadot ja täytöt				1 324 581 €
2000	Päällyys- ja pintarakenteet				622 871 €
2100	Päällysrakenteen osat (jakava/kantava kerros)				622 871 €
1000-4900	Rakennusosat yhteensä				8 722 341 €
1000-5500	Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä				10 554 032 €
1000-5580	Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät				14 163 511 €

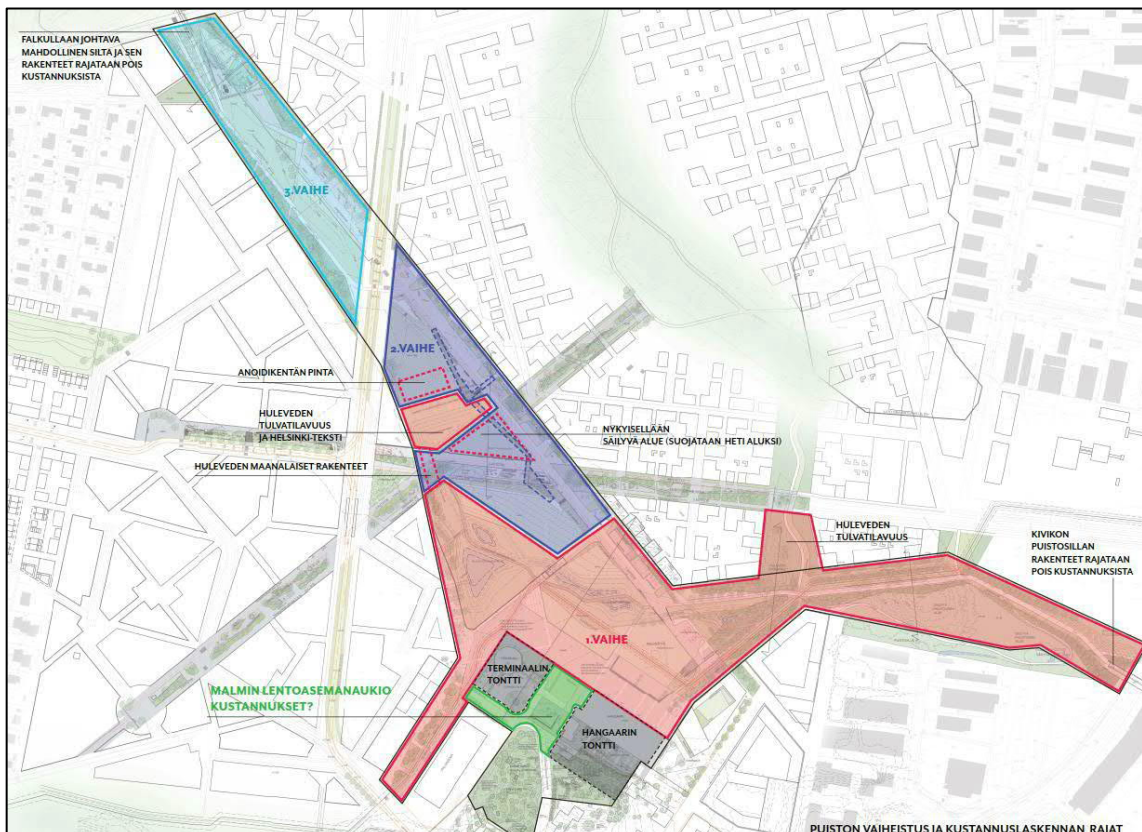


Taulukko 6. Lentoasemanpuiston vesihuolto

Lentoasemanpuiston vesihuolto- ja hulevesiverkosto sekä pumppaamo

Rakennusosat					
Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
1000	Maa-, pohja- ja kalliorakenteet				3 673 349 €
1300	Perustusrakenteet				865 821 €
1400	Pohjarakenteet				173 656 €
1600	Maaleikkaukset ja -kaivannot				2 178 582 €
1800	Penkereet, maapadot ja täytöt				455 291 €
2000	Päällyys- ja pintarakenteet				18 909 €
2100	Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset				18 909 €
3000	Järjestelmät				846 536 €
3100	Vesihuollon järjestelmät				846 536 €
4000	Rakennustekniset rakennusosat				439 965 €
4900	Muut rakennusosat (pumppaamo, ilman kaivantoa)				439 965 €
1000-4900	Rakennusosat yhteensä				4 978 759 €
1000-5500	Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä				6 024 299 €
1000-5580	Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät				8 084 609 €

Puiston rakentaminen on oletettu vaiheistuvan kuvan 5 mukaisesti. Vaiheessa 1 toteutetaan hulevesijärjestelmä käytännössä kokonaan, vaiheessa 2 näköalasilta sekä puistoon sijoittuva jätevedenpumppaamo ja vaiheessa 3 neljännen kiitotien luoteispuoleinen osuus. Kustannukset vaiheittain jaoteltuna on esitetty taulukoissa 6 ja 7.



Kuva 5. Lentoasemanpuiston vaiheistus

Taulukko 7. Lentoasemanpuiston kustannukset vaiheittain

Lentoasemanpuisto vaiheittain, sis. Pinta-, taito- ja pohjarakenteet sekä vesihuollon						
Vaihe	ROLA-kustannus €	Hanketehtävät				Yhteensä €
		HT1 Työmaatehtävät (+21% ROLA-kust.)	HT2 Suunnittelu (+10% ROLA+HT1)	HT3 Rakennuttaminen (+7% ROLA+HT1+HT2)	HT4 Varaukset (+15% ROLA+HT1+HT2)	
Vaihe 1	11 433 000	2 401 000	1 384 000	1 065 000	2 282 000	18 570 000
Vaihe 2	11 234 000	2 359 000	1 359 000	1 046 000	2 243 000	18 230 000
Vaihe 3	4 672 000	981 000	565 000	435 000	933 000	7 590 000
Yhteensä	27 339 000	5 741 000	3 308 000	2 546 000	5 458 000	44 390 000

Taulukko 8. Lentoasemanpuiston kustannukset osatekijöittäin ja vaiheittain

Lentoasemanpuisto vaiheittain (kustannukset sisältävät myös hanketehtävät)				
Vaihe	Vesihuolto €	Pohjarakenteet €	Pintarakenteet €	Yhteensä €
Vaihe 1	2 280 000	8 020 000	8 270 000	18 570 000
Vaihe 2	3 760 000	4 150 000	10 320 000	18 230 000
Vaihe 3	2 040 000	1 990 000	3 560 000	7 590 000
Yhteensä	8 080 000	14 160 000	22 150 000	44 390 000

6.3 Vesihuollon ja hulevesien kustannukset muilla alueilla

Lentoasemanpuiston lisäksi tehtiin kustannusarvio vesihuollon ja hulevesiverkostojen kustannuksista koko Malminkentän alueelle hankeosalaskelmana. Johdolinjojen lisäksi kustannusarvio käsitti alustavat arviot Kiitotienkorttelien sisälle ehdotetusta hulevesikanavasta, Sunnuntaikortteleihin sijoittuvasta Lentokentänojan uudesta uomasta ja tulva-alueista, Longinojan latvan siirrosta tulva-alueineen sekä alueen pohjoisosan jäteveden pääpumpppaamon (sisältyy Ukonniityn kustannuksiin). Yhteenveto kustannusarviosta on esitetty taulukossa 8 ja tarkemmin **liitteessä 8** (kustannusarvion linjakartta) sekä **liitteessä 9** (hankeosalaskelma ryhmittäin).

Kustannuksista on osoitettu kaupungin kustannuksiksi hulevesien pintajohtamisen ja hallinnan rakenteet (kuten Longinojan ja Lentokentänojan siirto sekä Kiitotiekorttelien avoin hulevesikanava) sekä 50% osuus tulvamitoitetuista putkista tai umpikanavista Lentoasemanpuisto-Lentokentänoja virtausreitillä. Tulvamitoitettujen putkien määrää ja kustannusjaon perusteita ei ole tarkemmin määritelty muilla osa-alueilla ja tähän tulee palata jatkosuunnittelussa.

Taulukko 9. Malminkentän vh- ja hv-kustannukset ilman lentoasemanpuistoa

Kohdetunnus	ROLA-kustannus €	Hanketehtävät				Yhteensä €
		HT1 Työmaatehtävät (+21% ROLA-kust.)	HT2 Suunnittelu (+10% ROLA+HT1)	HT3 Rakennuttaminen (+7% ROLA+HT1+HT2)	HT4 Varaukset (+15% ROLA+HT1+HT2)	
Alueiden ulkopuoliset verkoston osat	809 000	170 000	98 000	75 000	162 000	1 314 000
Tattarisuo	1 631 000	343 000	197 000	152 000	326 000	2 649 000
Ukonniitty	5 677 000	1 192 000	687 000	529 000	1 133 000	9 218 000
Fallkullanniitty itä	1 874 000	394 000	227 000	175 000	374 000	3 044 000
Fallkullanniitty länsi	2 027 000	426 000	245 000	189 000	405 000	3 292 000
Tuulimäki etelä	1 640 000	344 000	198 000	153 000	327 000	2 662 000
Tuulimäki pohjoinen	2 309 000	485 000	279 000	215 000	461 000	3 749 000
Sunnuntaikorttelit (ei Lentokentänojaa)	1 609 000	338 000	195 000	150 000	321 000	2 613 000
Kiitotienkorttelit (ei hulekanavaa)	7 213 000	1 515 000	873 000	672 000	1 440 000	11 713 000
Lentokentänojan siirto	2 438 000	512 000	295 000	227 000	487 000	3 959 000
Kiitotienkorttelien hulevesikanava	682 000	143 000	83 000	64 000	136 000	1 108 000
Longinojan latvan siirto	6 338 000	1 331 000	767 000	591 000	1 265 000	10 292 000
Yhteensä	34 247 000	7 193 000	4 144 000	3 192 000	6 837 000	55 613 000
Yhteensä HSY	24 296 000	5 102 000	2 940 000	2 264 000	4 851 000	39 453 000
Yhteensä KYMP (sis. osion tulvapatkista)	9 951 000	2 090 000	1 204 000	927 000	1 987 000	16 159 000



7 Kiertotalous ja massojenhallinta

Lentoasemanpuiston suunnittelu ja rakentaminen on osa laajempaa, Malmin kentän alueen rakentamista. Hankkeelle asetettujen kiertotaloustavoitteiden edistämiseksi tukeudutaan keskuspuiston toteutuksessa ensisijaisesti hankealueen sisäiseen massojen kierrätykseen. Tarvittaessa massakoordinoitua edistetään myös hankealueen ulkopuolisia massahankkeita yhteensovittaen. Toimintatapa on linjassa periaatteen kanssa, jonka mukaan massojenhallinta toteutetaan pääkaupunkiseudulla yhteistyössä eri alueiden kesken.

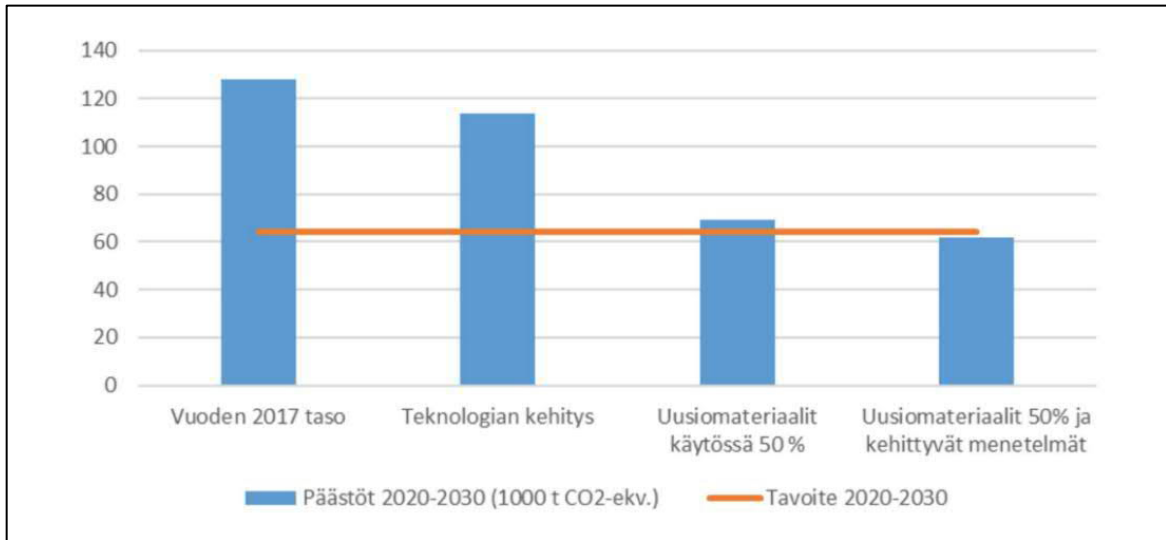
Kiertotalouden ja massojenhallinnan näkökulmasta Malmin kentän rakentaminen sisältää mm. maankaivutöitä, hyötykäytettävien maa-aineksien varastointia, maaperän vahvistamista, hulevesien ja työmaavesien hallintajärjestelmien rakentamista sekä koestabilointi- ja esikuormituspenkereiden toteuttamistoimia. Pyrkimyksenä tulee olla maa-ainesten läjittämisen vähentäminen maanvastaanottoalueille ja maa- ja kiviaineisten pitkien kuljetusmatkojen välttäminen. Myös uusiomaa-aineksien huomioimiseen suunnittelun lähtökohtana aina kun rakentamisen yhteydessä kaivetaan ja louhitaan merkittäviä määriä maa- ja kiviaineksia, on syytä panostaa.

Alueen katujen ja kunnallistekniikan suunnittelun ja rakentamisen valmistelu ovat käynnistyneet kuluneen vuoden aikana. Ennen varsinaista katu- ja puistorakentamista sekä muuta infrastruktuurin sekä talonrakentamisen alkamista ovat alueella ensimmäisenä käynnistyneet työt liittyneet esirakentamiseen, maakaasun runkoputken siirtoon ja pilaantuneiden maiden kunnostukseen. Esirakentamisella luodaan ja parannetaan alueen tulevia rakentamisedellytyksiä.

7.1 Hiilineutraali esirakentaminen

Vuonna 2020 kaupungin teettämän päästölaskentaselvityksen mukaan olisivat Malmin kentän esirakentamisen päästöt tavanomaisilla menetelmillä toteutettuna vuosina 2020–2050 yhteensä 340 kilotonnia hiilidioksidi ekvivalenttia (eq). Elokuussa 2022 Kaupunginhallituksen hyväksymässä Hiilineutraali Helsinki-ohjelman päivitysversiossa määriteltyjen päästövähennystavoitteiden mukaisesti on Malmin lentokenttäalueen esirakentamisen päästöjen vähentämistavoitteeksi asetettu -50 %. Asetetun vähennystavoitteen vertailuarvona on käytetty Destian v. 2017 laskemaa n. 130 kilotonnia hiilidioksidi ekvivalenttia (eq.) (kuva 7). Vähennystavoitteeseen pääseminen edellyttää hiilineutraalin esirakentamisen laajaa huomioimista. Näin ollen, tehokkaasti toteutetun massojenhallintaprosessin keinoin pyritään varmistamaan, että kaivumaiden, kiviaineksen, kasvualueiden ja purkumateriaalien kierrättämistä hallitaan alueella kokonaisuutena. Tämä edellyttää tiedon siirtymistä hankkeen eri suunnitteluvaiheista toteutukseen.





Kuva 6. Malmin esirakentamisen päästövaihtoehtojen pelkistettyjä skenaarioita 2020-2030¹.

Lentoasemanpuiston massojen hyötykäytön suunnittelua ilmastoviisaalla tavalla rajoittaa kuitenkin mm. se, että alueelta muodostuvien leikkausmassojen laatu on suurimmalla osalla aluetta heikohkoa, eivätkä massat todennäköisesti sovellu täyttöissä käytettäväksi. Leikkausmassojen laatuun tekevät poikkeuksen eteläosan osa-alueet Nallenrinne ja Lentoasemankorttelit, missä leikkaukset kohdistuvat rinnealueiden moreeniin ja paikoin jopa kallioon. Pinta-alaltaan suurin täyttötarve on puolestaan laajoilla Kiitotienkorttelien, Fallkullanniityn ja Ukoniityn alueilla. Kaikkiaan leikkaus- ja täyttömassojen määrät ovat merkittäviä, mutta on huomioitava, että määriin liittyy huomattavan pitkä, kymmenien vuosien aikajänne. Toteutusaikataulun pituus huomioiden on suunnittelun kiertotalouden ja massojenhallinnan näkökulmasta toteuduttava mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ja tämän hetken tavoitteena onkin saada oletetut massat ja toteutusvuodet samaan vaiheistusaikatauluun.

7.1.1 Pintamaiden hyödyntäminen

Lentoasemanpuiston alueelta laadittujen aluetäyttöjen ja -leikkausten massamäärien laskentaoletuksissa on huomioitu se, että kaikille leikkaus- ja täyttöalueille suoritetaan ensin pintamaan poisto -200 mm. Kuoritun pintamaan varastointi- ja uudelleenkäyttökohteet eivät ole vielä kattavasti tiedossa, ja asiaa tullaan käsittelemään kaupungin toimesta myöhemmin toteutettavissa kiertotaloustemaisissa kokouksissa. Maanlumon laatimien alustavien suunnitelmien mukaan Malminkentän pintamaita, kuten asfalttia ja betonilaattoja otetaan talteen ja kierrätetään puistossa murskattuna tai lohkoina kasvualustoissa tai uuden pintamateriaalin raaka-aineena. Paikallisten niittyjen siemenpankkia käytetään puiston uusien niittyalueiden perustamiseen ja myös muiden yleisten

¹ Aalto, Asko ja Koskinen, Mirva. 2022. <https://sgy.fi/content/uploads/2022/06/koskinen-aalto-koestabilointi-malminkentalla.pdf>



alueiden, kuten katujen ja aukoiden istutuksissa. Lisäksi ideana on ollut, että siemenpankkia käytettäisiin myös uusien kortteleiden viherkattojen perustamisessa.

7.1.2 Maaperän stabilointi

Maaperän laadusta johtuen Malminkentän alue pitää pohjanvahvistaa laajoilta alueilta. Tiheään paalutustarpeen vuoksi toteutuksen hiilidioksidipäästöt olisivat mittavat, minkä lisäksi kasvihuonekaasuja muodostuu mm. paalujen asennuksesta ja alueen puhdistamisesta. Malminkentän alueella on suoritettu koestabilointeja erilaisten sideaineiden kentällä lujittumisen toteamiseksi (myös HASU-maat). Tuloksia on esitelty Helsingin kaupungin Pohjanvahvistuspäivässä elokuussa 2022¹. Kokeiden avulla on tavoiteltu päästöjen vähentämisen ja kustannusten pienentämisen ohella mm. erilaisten uusiosideaineiden logistiikan toimivuuden testausta ja ohjeistuksen kehitystä. Selvitystyön avulla saadaan vahvistus siihen, onko hyödyntämisen edellytykset olemassa ja kuinka laajamittaisesti vaihtoehto on suunnittelu- ja hankintaprosessivaiheissa huomioitavissa. Haasteena vähähiilisten stabilointiaineiden hyödyntämisessä voi olla mm. tuotteiden heikko saatavuus. Soveltuvien osin (esim. viheralueet ja huoltotiet) voidaan alueen stabiiliteettia parantaa esim. puupaaluin.

7.1.3 Vieraskasvilajikartoitus

Alueelta on tehty vieraskasvilajikartoituksia laajemmin ainakin kenttäalueen kasvillisuuskartoitusten yhteydessä (2020 ja 2021, Enviro Oy) sekä erikseen eteläosista v. 2021 (WSP, tiedot Vipusessa). Näiden perusteella Lentoasemanpuiston alueelle osuu vähänlaisesti tunnettuja haitallisia vieraskasviesiintymiä, mutta kartoituksissa ei välttämättä ole havaittu jokaista esiintymää, ja kasvit ovat voineet myös levitä kartoitusten jälkeen. Löydetyt haitalliset vieraskasvilajit koko kenttäalueelta em. kartoituksissa voidaan luokitella "Helsingin kaupungin haitallisten vieraskasvien ja -etanoiden torjunnan päivitetty priorisointisuunnitelma – päivitys 2022" mukaisesti Helsingissä erittäin haitallisiin, haitallisiin, metsissä torjuttaviin ja tarkkailtaviiin lajeihin. Erittäin haitallisista alueella esiintyy komealupiini (paikoin runsas), jättiputki, kurturuusu ja kanadanpiisku. Helsingissä haitallisista esiintyy rikkanenätti, rikkapalsami ja karhunköynnös. Kaksi edellistä ryhmää edellyttävät huomioimista hankkeessa. Muita tavattuja lajeja, joiden torjuntaa ei tässä hankkeessa priorisoida, ovat terttuselja (paikoin runsas), viitapihlaja-angervo, isotuomipihlaja, siperianpihta, idänpensaskanukka ja paimenmatara.

Haitalliset vieraskasvit voivat levitä kasvijätteen ja maa-aineksen mukana. Kaivuohjeet sekä maa-aineksen ja kasvijätteen käsittelyohjeet löytyvät lajikohtaisesti (Komealupiini, jättiputki, kurturuusu ja kanadanpiisku) osoitteesta <https://www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi/julkaisut-ja-aineistot/ohjeita-suunnittelijoille/muut-yleisten-alueiden-ohjeet>. Rikkanenättille, rikkapalsamille ja karhunköynnökselle ei vielä ole Helsingin omia ohjeita (11.10.2022), vaan niiden torjunnassa noudatetaan vieraslajit.fi:n yleisohjeita.



7.2 Kiertotalouden ja massojenhallinnan edistämiskeinot

Aikataulutushaasteiden lisäksi syntyvät kiertotalouden ja massojenhallinnan toteutuksen haasteet väliaikaisen varastotilan puutteesta ja ympäristölupien pitkistä käsittelyajoista. Pitkäkestoisen rakennushankkeen aikana jouduttaneen maa-aineksia varastoimaan pitkään. Läjitystilat ovat harvassa ja väliaikaisläjittämiseen soveltuvat tontit on kartoitettava huolellisesti. On tiedossa, että kaivumaiden hyötykäytön ja loppusijoituksen osalta on kaupungin tukeuduttava Helsingin ulkopuolisiin palveluntarjoajiin, sillä kaupungista ei löydy aina riittävästi edes hyödyntämiskelpoisten massojen (mm. kitkamaat, louheet, betoni-murske) sijoituskohteita ja heikkolaatuiset massat (mm. savet ja siltit) ohjataan aina suoraan ulkopuolisille palveluntarjoajille, jotka sijaitsevat tällä hetkellä noin 40-50 km etäisyydellä. Vastaanottopalvelun tarjoajien kanssa käydään aktiivista vuoropuhelua toiminnan kehittämiseksi ja vastaanottokapasiteetin turvaamiseksi myös jatkossa.

7.2.1 Teknisten alueiden verkostokartoitus

Lentoaseman puiston ja Malminkentän alueen massojenhallinnan suunnittelussa on mahdollista hyödyntää kartoitusta kaupungin alueelta teknisen huollon toimintoihin soveltuvista alueista (Sitowise, 2022). Kartoituksessa on laadittu paikkatietoaineisto, johon on koottu nykyisiä ja tulevia sekä väliaikaisia ja pysyväisluonteisia alueita, joissa mahdollisesti voisi olla kaupungin tekniseen huoltoon liittyviä toimintoja. Alueiden (80 rekisteröityä aluetta) mahdollisia käyttötarkoituksia ovat mm. teknisen huollon tukitoimintoalue, massojen kierrätysalue sekä lumen vastaanotto- ja kasauspaikka. Kartoituksessa on otettu huomioon toimintojen soveltuminen sekä väliaikaiseen että pysyvään käyttöön ja siinä luotiin arviot alueiden käytöstä vuosille 2022, 2025 ja 2050. Paikkatietoaineisto on suunniteltu tarkasteltavaksi Vipusessa: näin alueita on mahdollista tarkastella samanaikaisesti esimerkiksi ajantasa-asemakaavan kanssa.

7.2.2 Välivarastointi hankealueella

Hyötykäyttöön soveltuvien, Malminkentän alueelta vapautuvien maa- ja kiviainesten välivarastointi lähellä syntypaikkaa ja loppukäyttöä olisi tärkeää. Näin ollen maa- ja kiviaineksille soveltuvia varastointipaikkoja tarvitaan lisää ja mahdollisuuksia välivarastointiin sopivan alueen osoittamiseksi hankealueen sisältä on hyvä kartoittaa etupainotteisesti. Koska alueen toteutusaikataulu on sangen pitkä, voisi olla hyödyllistä selvittää, olisiko tietyn hankealueelle toteutettavaksi tulevan esirakentamiskohteen toteutusaikataulun aikaistaminen ja kyseisen alueen edellyttämien esirakentamisratkaisujen toteuttaminen tarvittavaa suurempana vartenotettava vaihtoehto. Lyhyet kuljetusmatkat tehostaisivat toimintaa ja hillitsisivät hiilidioksidipäästöjä sekä ympäristöhaittoja kuten ruuhkautumista, melua ja päästöjä.



7.2.3 Ehdotukset jatkotoimenpiteiksi

Lentoasemanpuiston teknistaloudellisen yleissuunnitelmavaiheen mukaiset massamäärät on syötetty Helsingin kaupungin massatyökaluun (<https://kartta.hel.fi/Login>). Nallenrinteen ja Lentoasemankorttelien osalta massat on syötetty jo aiemmassa vaiheessa suunnitteluvaiheen edettyä pidemmälle ja massalaskelmien tarkentuessa. Syötetyt massatiedot täydentyvät suunnittelun edetessä ja tietoja tullaan käymään läpi erikseen järjestettävissä massojenhallinnan yhteensovituskokouksissa.

Seuraavissa vaiheissa on hyvä selvittää mm. seuraavia asioita:

- mahdollisuus etupainotteiseen välivarastointikentän pohjan esirakentamiseksi
- teknisen huollon verkostokartoituksen hyödyntäminen vaihtoehtoisen välivarastointialueen tunnistamiseksi/osoittamiseksi
- vähähiilisten stabilointiaineiden ja puupaalutusten käyttömahdollisuuksien huomioiminen esirakentamisessa -> rajoitetaan massanvaihtoja mahdollisuuksien mukaan
- hankevaiheiden mukaisen kaavoitusaikataulun muodostaminen ja sen hyödyntäminen kiertotalouden ja massojenhallinnan suunnittelussa

Pintamaiden hyödyntämisen edistämiseksi on suunnitteilla erilliset kokoukset kaupungin toimesta.

Onnistunut kiertotalouden ja massojenhallinnan toteutus edellyttävät kokonaisuuden hyvin koordinoitua hallintaa. Ehdotuksemme jatkotoimenpiteiksi käsittää massojenhallinnan edistämisen kaikkien suunnittelualueiden yhteensovituskokouksin. Tämä mahdollistaa tiedonvaihdon kulloinkin vallitsevasta massatilanteesta nimettyjen vastuuhenkilöiden kesken. Toimintapa mahdollistaa myös kokonaisvaltaisen massojen tilannekuvan luomisen (leikattavat ja tarvittavat massat, aikataulut, välivarastointimahdollisuudet, esirakentamistoimenpiteet, yhteensovitus lähialueiden hankkeiden kesken) ja ylläpidon.

Yhteensovituskokousten tavoitteiden asettamista tukisi koko Malminkentän alueelle muodostettu, massojenhallinnan yhteinen toimenpideohjelma. Hiilineutraali Helsinki -päästövähennysohjelmaan sidottu tavoitetilän käsittävä toimenpideohjelma pohjautuisi erilliseen tavoitetyöpajaan, jossa määriteltäisiin Lentoasemanpuiston ja Malmin kentän hyötykäytön yleiset tavoitteet.



8 Yhteenveto ja ohjeet jatkosuunnitteluun

Tässä työssä on osana Lentoasemanpuiston yleissuunnittelua laadittu ja päivitetty suunnitelmat Malminkentän alueen yleistasauksesta, vesihuollosta ja hulevesien hallinnasta. Työtä on tehty yhteistyössä Lentoasemanpuiston maisemasuunnittelusta vastanneen Maanlumo Oy:n kanssa.

Malminkentän suunnitellun maankäytön toteuttaminen ei ole mahdollista ilman Longinojan latvan ja Lentokentänojan siirtämistä niiden nykyiseltä linjaukselta. Ainakin Longinojan latvan siirtäminen edellyttää vesilain mukaista lupaa ja tulee suunnitella siten, että edellytykset luvan myöntämiselle täyttyvät. Tämä tarkoittaa siirron toteuttamista siten, että puron luonto- ja muut arvot saadaan säilytettyä ja että rakentamisella ei aiheuteta merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tässä työssä päivitettiin alueellinen yleistasaus ja sen myötä tehtiin pieniä tarkistuksia edellisessä suunnitteluvaiheessa esitetyille Longinojan latvan uudelle uomalle. Vesilain luvan myöntämisen edellytyksien arvioimiseksi siirrosta tulee laatia varsinainen yleissuunnitelma.

Uusi maankäyttö lisää hulevesien määrää huomattavasti ja edellyttää hulevesien hallinnan ratkaisuja niin keskitetyksi kuin tontti- ja korttelitasolle hajautettuna. Tärkeimmät keskitetyt viivytyrakenteet ovat Longinojan uuden linjauksen yhteyteen toteutettava tulvatilavuus alueen pohjoisosassa, Lentoasemanpuistoon sijoitettava iso vesiaihe tulvatilavuuksineen sekä uuden Lentokentänojan yhteyteen toteutettava tulvatilavuus. Kattavat hulevesien hallintarakenteet ovat edellytys purkuvirtaamien ja Longinojan pääuomaan kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi kestäväälle tasolle.

Longinojan arvojen suojelemiseksi hulevesien määrällisen hallinnan lisäksi on erityisen tärkeää panostaa kaavarunkoalueella hulevesien laadulliseen hallintaan. Sekä tontti- ja korttelitasolle hajautetut, että keskitetyt hulevesien hallintarakenteet tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että niillä on mahdollisimman hyvä hulevesiä puhdistava vaikutus.

Hulevesien hallinnasta tulee antaa tarvittavat kaavamääräykset asemakaavoituksen yhteydessä. Kaavamääräyksissä tulee huomioida osa-alueiden erilaiset tavoitteet ja Longinojan suojelun edellyttämä korkea hulevesien hallinnan vaatimustaso.

Jatkosuunnittelussa tulee huomioida seuraavat tekijät:

- *Lentokentänojan siirrosta tulee laatia yleissuunnitelma ja pyytää sen perusteella lausunto luvantarpeesta ELY-keskukselta. Osana yleissuunnitelmaa on selvitettävä Lentokentänojan vesiaiheesta aiheutuva Sunnuntai-palstojen vanhojen tonttien tulvariskit ja niiden hallinta.*
- *Longinojaan tulee perustaa pääuoman jatkuvatoiminen virtaama- ja laatumittauspiste.*
- *Lentoasemanpuistosta Lentokentänojan laskevan purkureitin toteutustapa Kiirotienkorttelien keskellä (avoin rakennettu uoma vai kannellinen*



kanava) tulee tarkentaa kaavasuunnittelun edetessä (katutilan riittävyys, muun kadulle sijoitettavan kunnallistekniikan edellytykset)

- *Rakennusaikaisesta hulevesien hallinnasta on laadittava erillinen suunnitelma rakennusvaiheiden mukaisina kokonaisuuksina Longinojaan kohdistuvan kuormituksen estämiseksi.*
- *Neljännän kiitotien ja Longinojan uuden latvauoman risteyksen toteutustavasta (silta, alikulku kaukalarakenteena, kevyen liikenteen tasoristeys) on tehtävä ratkaisu*
- *Longinojan latvan siirrosta tulee laatia yleissuunnitelma ja vaikutusarvio vesilain mukaisen luvan myöntämisen edellytysten selvittämiseksi. Osana yleissuunnittelua uomasta tulee laatia hydraulinen mallinnus (HEC-Ras) tulvakorkeuksien tarkentamiseksi.*
- *Tattarisuon vanhoihin rakennuksiin Longinojasta kohdistuvaa tulvariskiä tulee selvittää lisää Longinojan siirron yleissuunnittelun sekä avouomamallinnuksen yhteydessä.*
- *Vesihuoltoverkoston (vedenjakelu ja viemärointi) toiminta ja sen vaikutukset olemassa olevassa alueen ulkopuolisessa verkostossa tulee tarkastella mallintamalla. Suurmetsän pääviemärin virtaamaa on mitattava pohjoisen jätevedenpumppaamon mitoituksen tarkistamiseksi.*
- *Asemakaavoituksen yhteydessä on laadittava kaava-alueita koskeva tätä selvitystä tarkempi hulevesisuunnitelma, missä esitetään kortteli- ja tonttitalolle hajautettujen ratkaisujen mitoitus ja toteutustapa sekä annetaan tarvittavat kaavamääräykset.*
- *Kunnallistekniikan perustamistapaa tulee tarkentaa koestabiloinneista saatujen tulosten perusteella.*
- *Hulevesiaiheiden jatkosuunnittelussa huomioitava ylläpito, koneellinen kunnossapito oltava mahdollista. Alaiden ja vastaavien rakenteiden luokse tulee päästä kaivinkoneella ja kuorma-autolla.*
- *Tätä yleissuunnitelmaa tulee päivittää säännöllisin väliajoin huomioiden laaditut osa-alueittaiset tarkemmat suunnitelmat ja muut kokonaisuuteen vaikuttavat päätökset.*

Sitowise Oy



SITOWISE

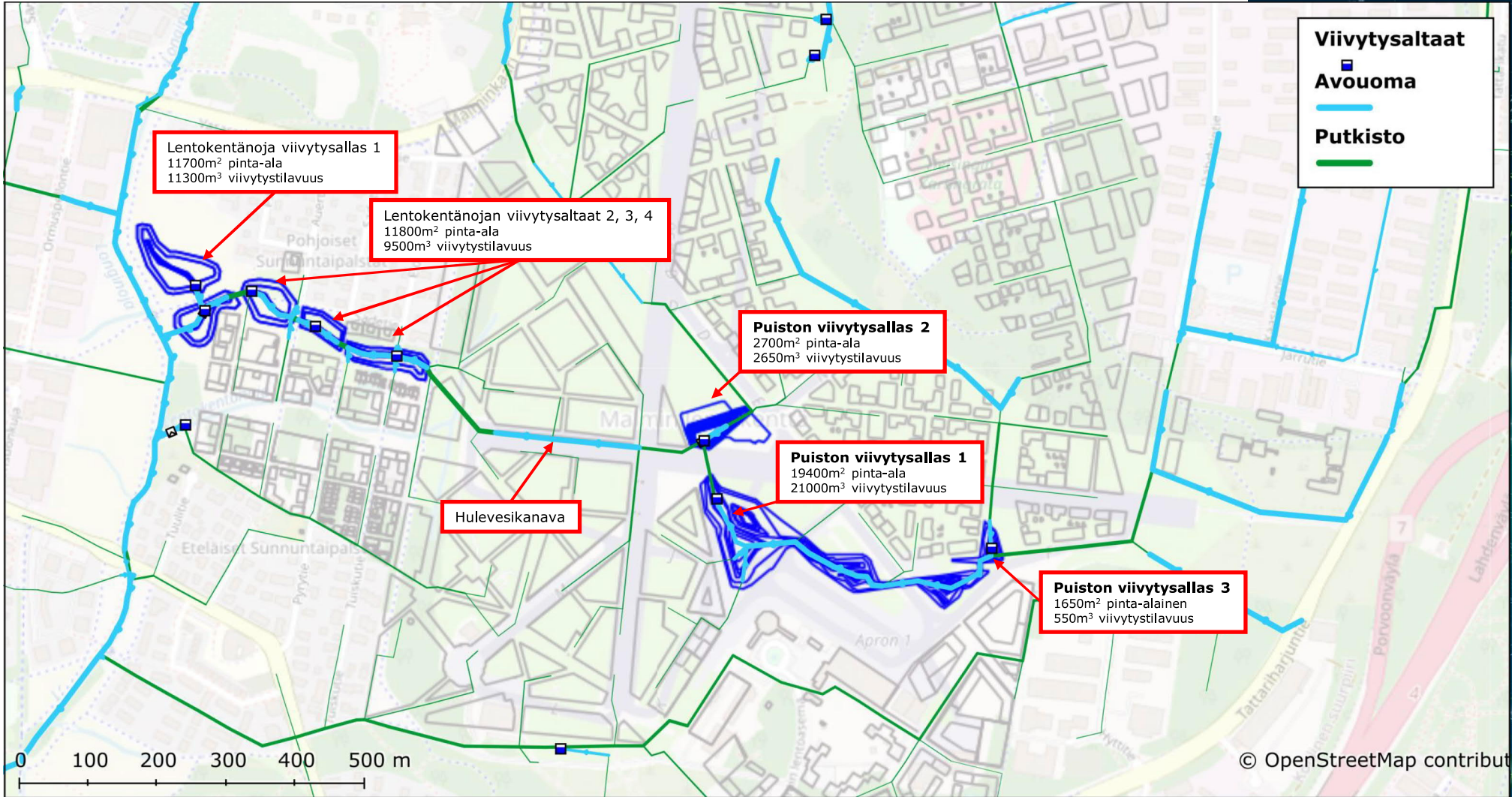
Lentoasemanpuisto

Hulevesimallinnus

22.06.2022

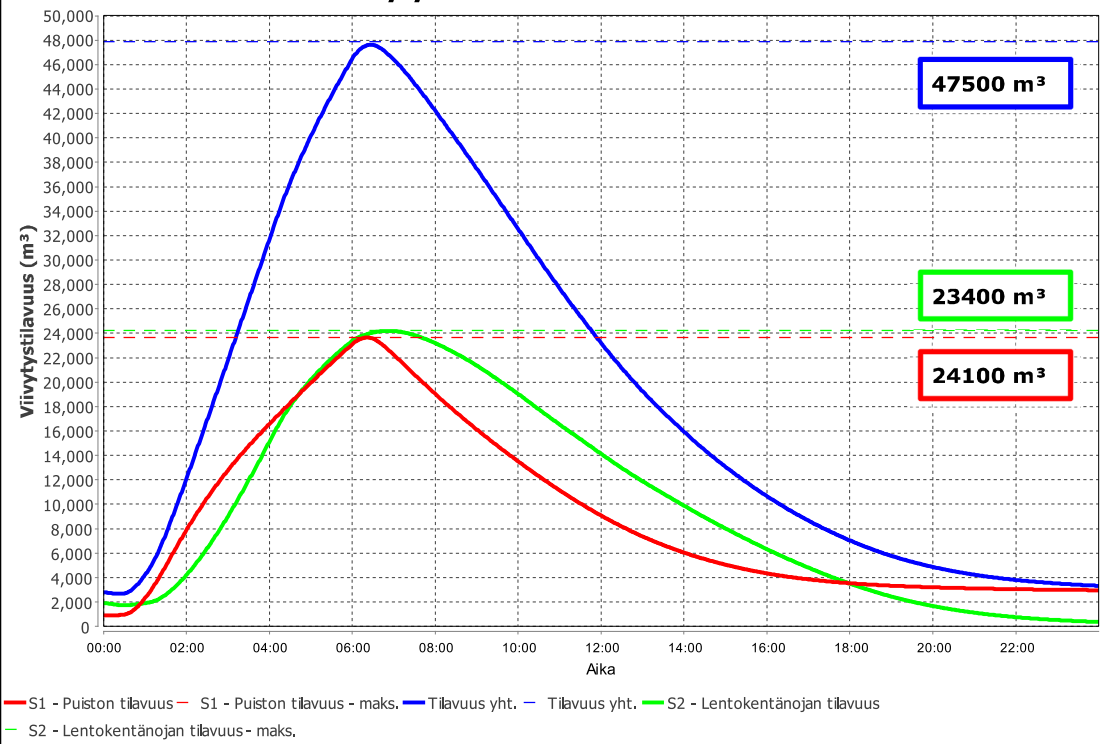


Sijaintikartta

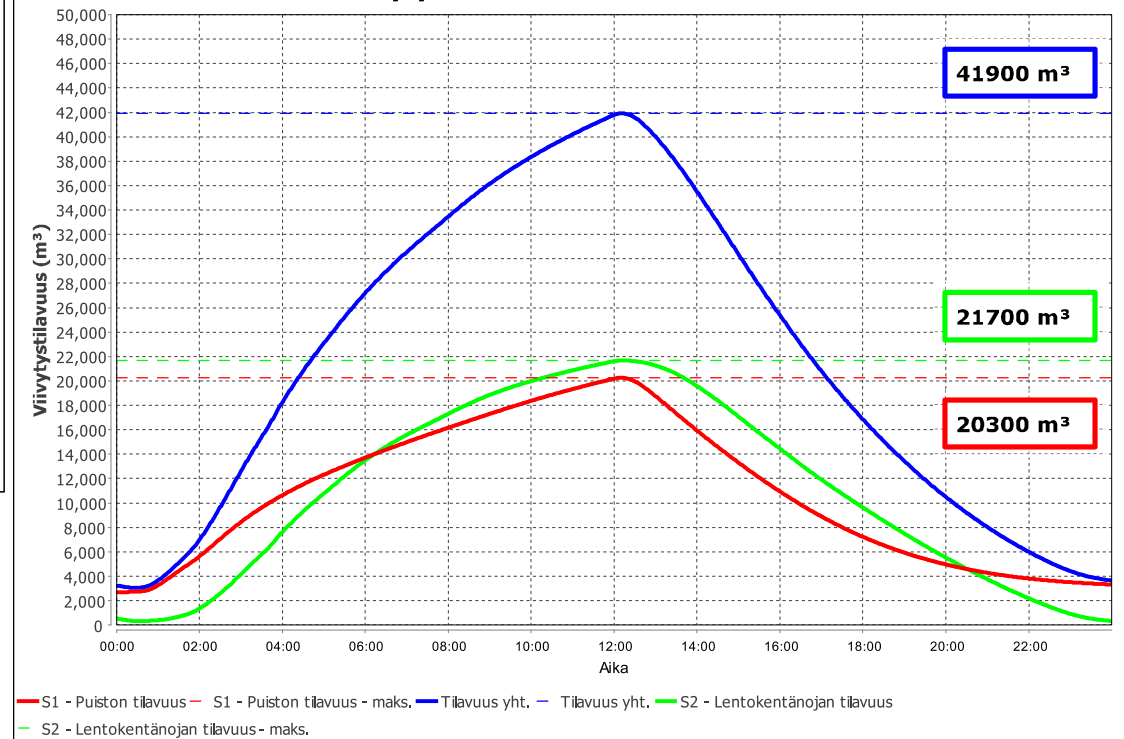


Viivytys

Viivytysaltaden toiminta - 100a6h

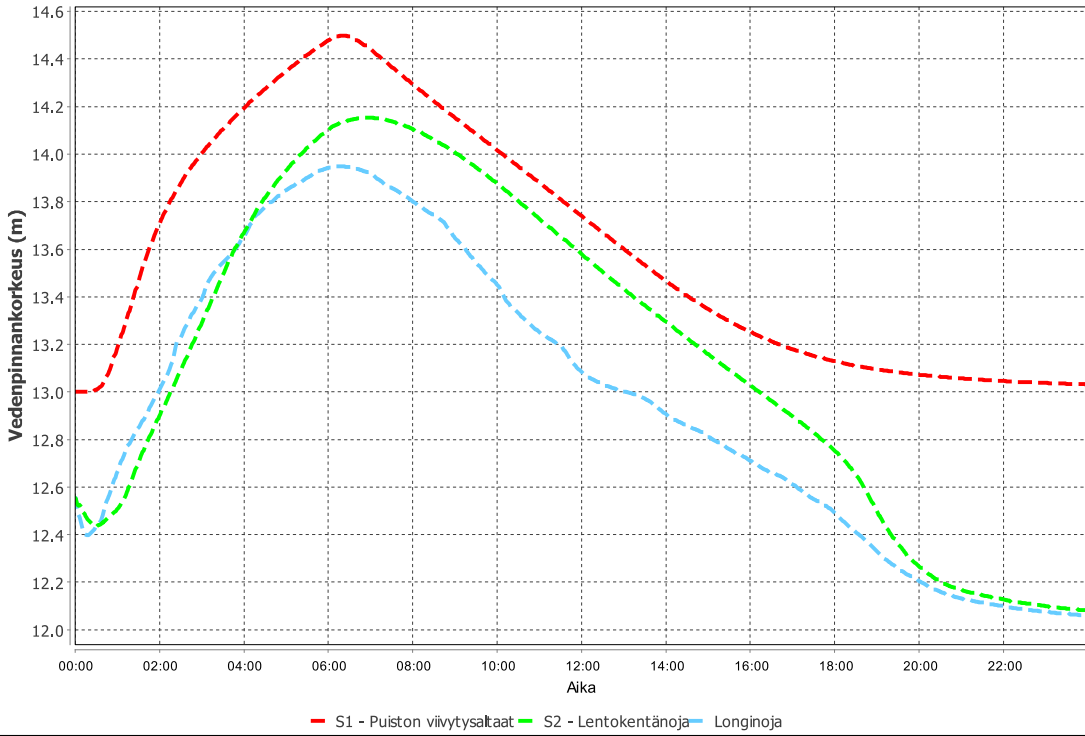


Viivytysaltaden toiminta - 100a12h

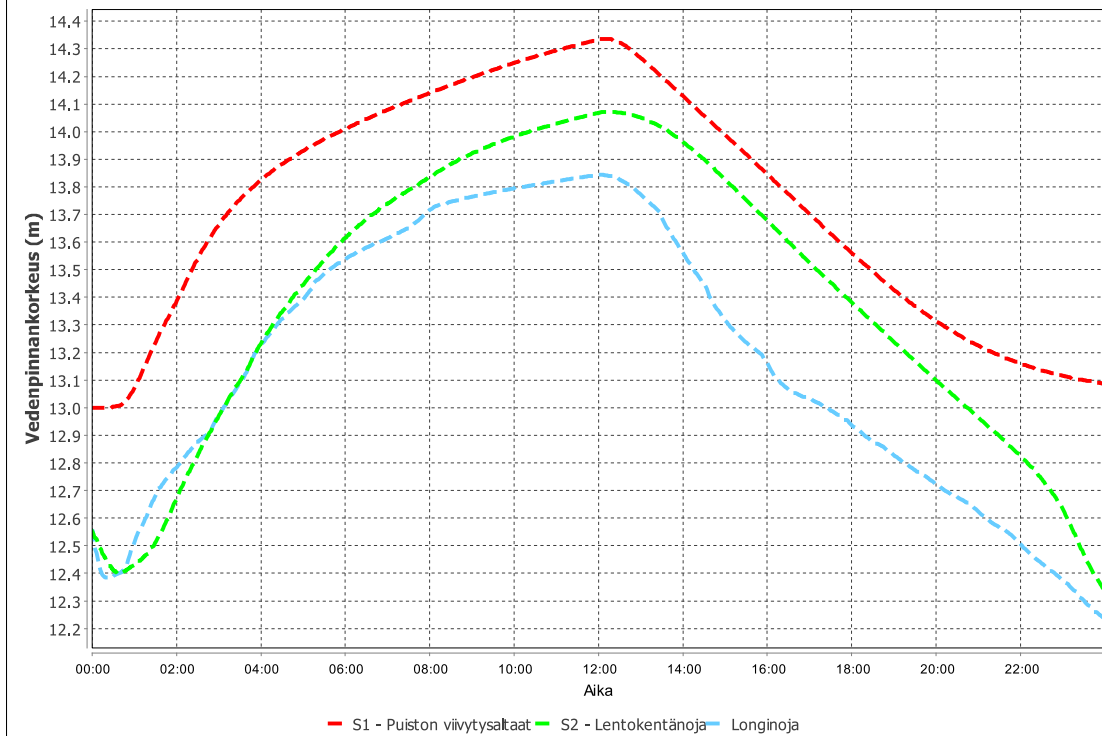


Vedenpinnankorkeudet

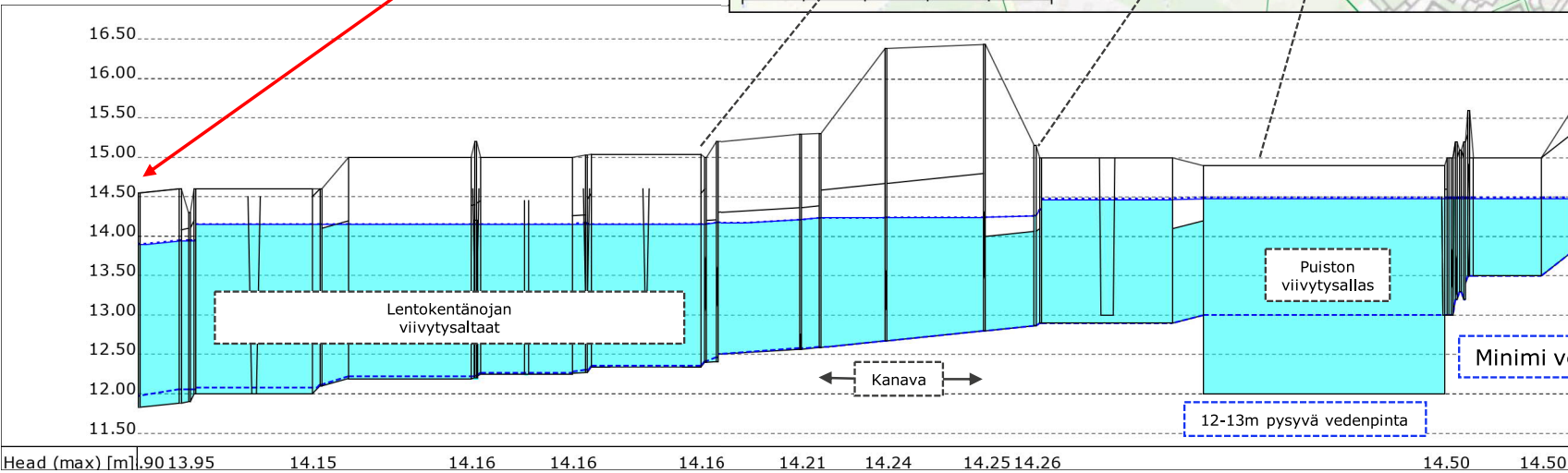
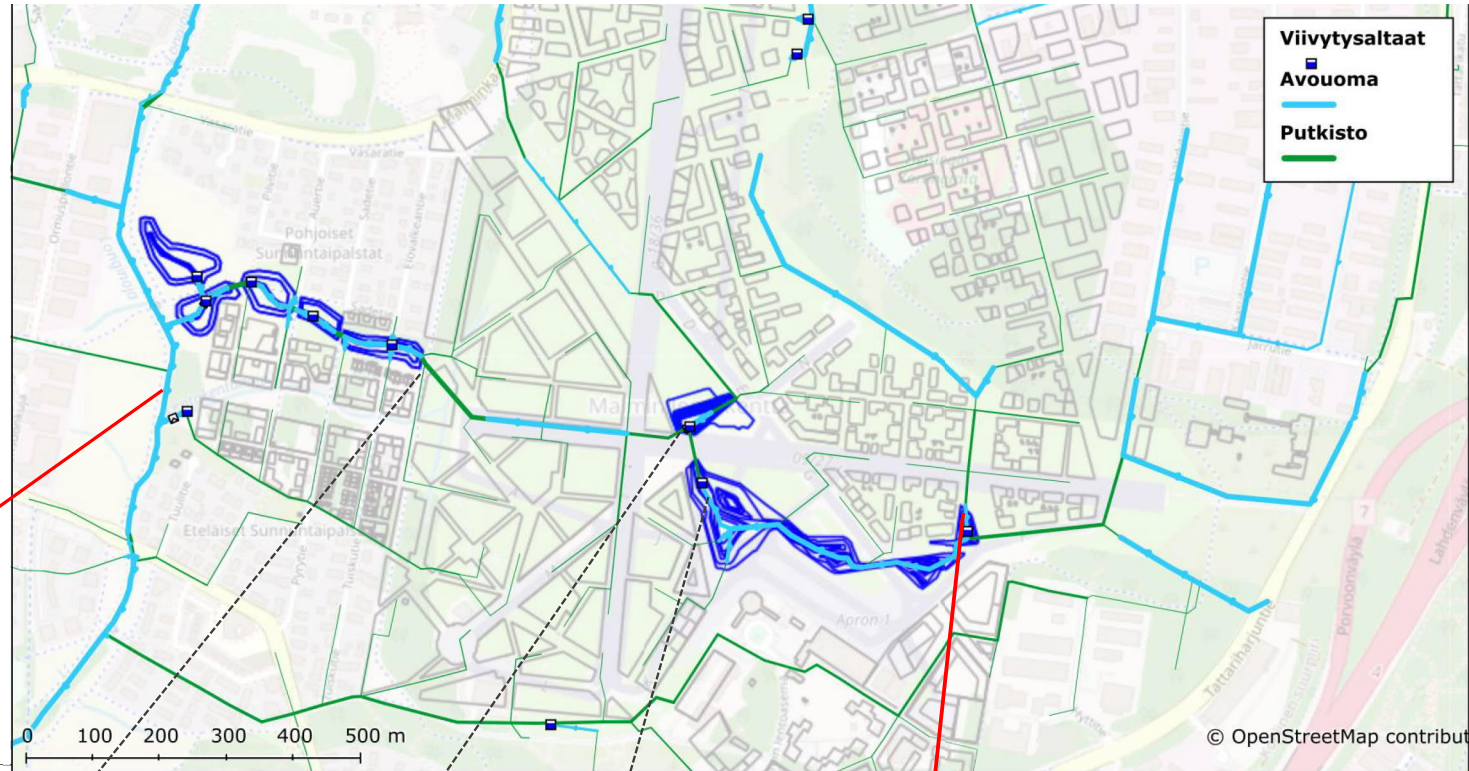
Vedenpinnankorkeudet - 100a6h



Vedenpinnankorkeudet - 100a12h



Pituusleikkaus 100a6h



Malmin lentokentän kehitysalue, suositeltavat rakentamiskorkeudet ja rakennusten alapohjarakenteet

Raportti

Päiväys	1.7.2022
Laatija	Leena Nurmi, Aino Sihvonen
Tarkastaja	Perttu Hyöty
Työn ohjaus	Eija Kivilaakso, Helsingin kaupunki
Projektinumero	YKK66735

1.7.2022

Sisällysluettelo

1	Tehtävä ja taustatiedot	3
1.1	Tehtävän sisältö	3
1.2	Tulvatarkastelut	3
1.3	Tasaustarkastelut	3
2	Rakennusten alapohjavaihtoehdot	4
2.1	Tuuletettu alapohja.....	4
2.1.1	Tulvan vaikutukset rakennuksen suunnitteluun.....	5
2.2	Maata vasten valettava kantava alapohja	6
2.2.1	Tulvan vaikutukset rakennuksen suunnitteluun.....	6
2.3	Paalulaattaperustus ja maanvarainen alapohja	7
2.3.1	Tulvan vaikutukset rakennuksen suunnitteluun.....	8
2.4	Kustannusvertailu.....	9
3	Katujen ja raittien kantavuudet.....	9
3.1	Kadut.....	9
3.2	Puistoraitit.....	10
4	Kunnallistekniikan korkeusasema	11
4.1	Kunnallistekniikan tulvaherkkyys.....	11
5	Johtopäätökset.....	12



1.7.2022

Malmin lentokentän kehitysalue, suositeltavat rakentamiskorkeudet ja rakennusten alapohjarakenteet

1 Tehtävä ja taustatiedot

1.1 Tehtävän sisältö

Työ on osa Malmin lentokentän alueelle rakennettavan uuden kaupunginosan tasaus- ja hulevesisuunnittelua. Työssä laaditaan alueelliset periaatteet yleisten alueiden tasauksesta siten, että katujen ja raittien kantavuus on riittävä tulvatilanteessa ja rakennusten kuivatus toimii. Tulvakorkeus, mihin pitää varautua, vaihtelee eri osissa tarkastelualuetta. Tässä työssä määritellään alueellisesti kortteleiden alin rakentamistaso, jonka alapuolelle ei saa sijoittaa rakenteita, jotka eivät saa kastua. Lisäksi on esitetty suosituksia alapohjarakenteesta.

1.2 Tulvatarkastelut

Malmin lentokentän suunnittelualue sijaitsee Longinojan valuma-alueella ja alueella muodostuvien hulevesien määrä tulee huomattavasti kasvamaan rakentamisen myötä. Hulevesien määrällisten ja laadullisten haittavaikutusten estämiseksi alueelle tullaan rakentamaan laaja hulevesien hallintajärjestelmä, mikä käsittää useita suuria tulva-altaita ja -alueita. Järjestelmä liittyy nykyisiin virtausreitteihin ja purkaa Longinojaan. Longinojan sekä tulevan hulevesijärjestelmän toimintaa, virtaamia ja vedenkorkeuksia on tutkittu mallintamalla eri hankkeiden yhteydessä. Mallinnusten avulla on määritetty tulvatilanteiden vedenkorkeudet eri suunnittelualueen osissa ja erilaisilla toistuvuuksilla ja nämä on koottu kartalle raportin liitteeseen 1.

1.3 Tasaustarkastelut

Suunnittelualue on hyvin laaja ja lentokenttätoimintojen takia myös erittäin tasainen. Jotta alueelle voidaan rakentaa suunnitteluohjeiden mukainen katu- ja vesihuoltoverkosto missä vaaditut pituuskaltevuuksien minimi toteutuvat, tarvitaan merkittäviä alueellisia täyttöjä. Koko suunnittelualueelle on laadittu yleistasaus, missä lähtökohtaisesti katujen ja kulkuväylien pituuskaltevuuden minimi on 0.7-1% ja alueen sisältä reunojen puistoalueille, keskeisiin hulevesiaiheisiin tai pääuomiin (Longinoja ja Lentokentänoja) on muodostettu maanpinnan tulvareitit. Yleistasausta ja korkeimpien kohtien täyttöjen paksuutta määrittelee tulvareittien purkupisteen läheisyydessä sijaitsevien rakennusten alin rakentamistaso ja siihen perustuva kadun tai muun yleisen alueen pinnan korkeus rakennuksen vieressä. Alueen laajuuden ja haastavien pohjaolosuhteiden takia täyttöjen määrä tulisi pitää mahdollisimman maltillisena.



1.7.2022

2 Rakennusten alapohjavaihtoehdot

2.1 Tuulettettu alapohja

Asuinrakennusten alapohjat tehdään useimmiten tuulettuvina alapohjina. Tuulettettu alustatila mahdollistaa tekniikan kuljettamisen ja huoltamisen alapohjassa. Tuulettettu alapohja on yleensä taloudellinen ja järkevä vaihtoehto, kun rakennuksen alin lattiataso edellyttää täyttöä lähtötilanteen maanpinnan tasoon nähden.

Tuuletustilan korkeus on keskimäärin vähintään 0.8 m, mutta usein tekniikan kohdalla 1.2 m. Asuinkerrostalon tyypillinen ontelolaatta-alapohjarakenne eristysineen on paksuudeltaan n. 0.65...0.7 m. Tuuletustilan pohjalla on kuivatuskerros, jonka paksuus yleensä on vähintään 0.3 mm. Alapohjan tuuletuksen ja tuuletustilan lämpötilojen hallinnasta riippuen on myös käytetty eristettä maapohjaa vasten.

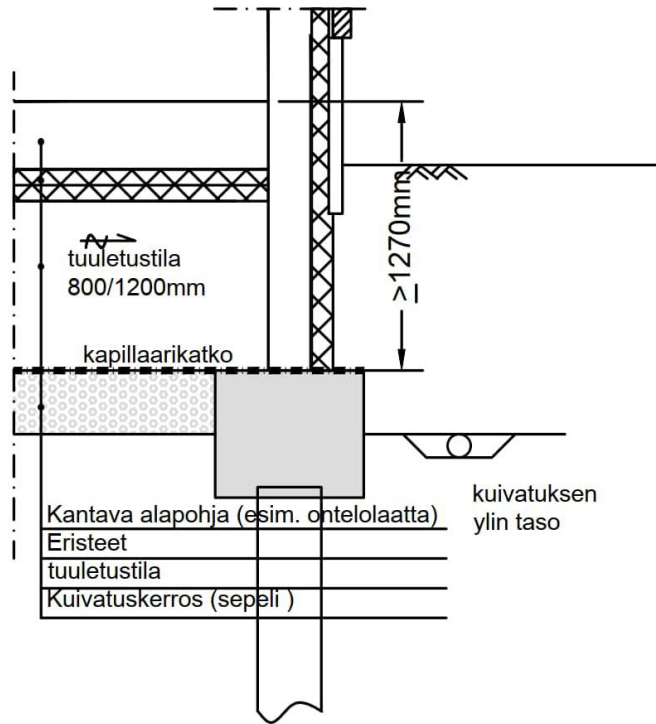
Rakennuksen kuivatuksen ylin mahdollinen taso on yllä mainitut rakennepaksuudet huomioiden n. 1.9 m lattian alapinnan alapuolella ja 2.3 m, mikäli tuuletustilan korkeus on 1.2 m. Kun kuivatustason syvyyttä pyritään minimoimaan, voidaan anturan yläpintaan sijoittaa kapillaarikatko, jolloin kuivatusta ei ole tarpeen kaikilta osin viedä anturan alapinnan alapuolelle. On kuitenkin huomattava, että tuuletustilan kuivatuskerros tulee pitää kuivana. Kuvassa 1 on esitetty rakennetyyppi tuuletustilan edellyttämästä kuivatustasosta ja rakenteen kapillaarikatkon sijainnista.

Tulvatilanteessa vesi ei siten saa nousta anturan yläpinnan yläpuolelle.



1.7.2022

TUULETETTU ALAPOHJA



Kuva 1. Esimerkki tuulettuvan alapohjan rakenteesta.

2.1.1 Tulvan vaikutukset rakennuksen suunnitteluun

Suunnittelussa tulee huomioida tulvaveden mahdollinen kulkeutuminen rakenteisiin niiltä osin, kun rakennuksen pysyvän kuivanapidon taso on tulvakorkeuden alapuolella eli lattiataso on alle 1.9...2.3 m tulvatason yläpuolella. Tulvavesi pääsee kulkeutumaan katurakenteisiin hulevesiviemäreiden ja niihin liitettyjen katujen salaojituksen kautta. Riskinä tulvavesien kulkeutumiselle voidaan pitää myös putkijohtokaivantoja.

Ne rakenteet, jotka voivat kastuessaan vaurioitua, tulee tehdä vesitiiviinä tai rakenteiden kapillaarikatkot tulee rakentaa tulvakorkeuden yläpuolelle. Rakennuksen perusvesien pumppauskapasiteetissa tai varastotilavuuksissa (mm. maarakenteet) tulee huomioida tulvaveden suotautuminen katurakenteiden läpi, ellei tulvaveden kulkeutumista muilla tavoin voida estää rakennuksen alustatilaan. Veden kulkeutumista voidaan estää esimerkiksi muoviponteilla tai maatiivisterakenteilla. Mahdollisista tiivistysrakenteiden aiheuttamista rasitteista tulee kuitenkin sopia erikseen Helsingin kaupungin kanssa. Putkijohtokaivannoissa tulee pohjavedenpinnan ja tulvakorkeuden alapuolella käyttää virtaussulkuja.

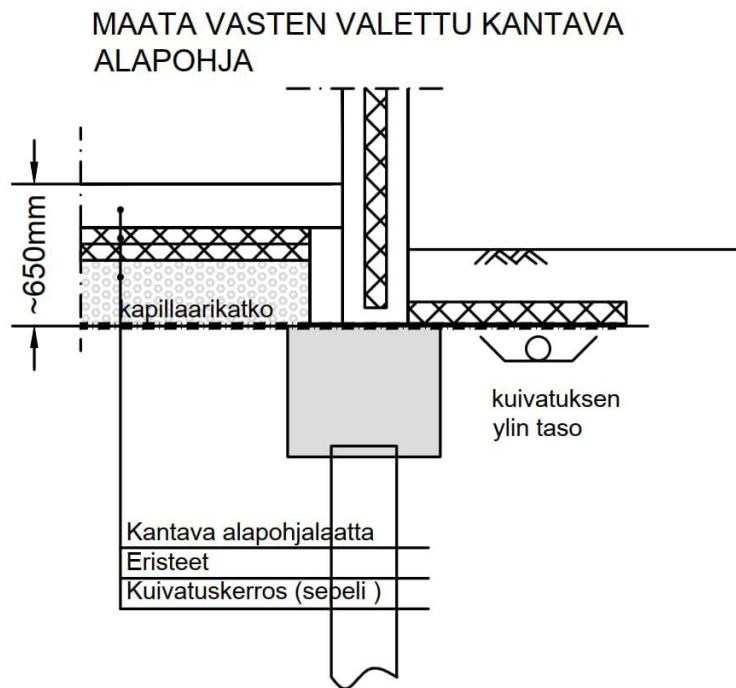


2.2 Maata vasten valettava kantava alapohja

Kun huollettavaa tekniikkaa ei ole, on mahdollista tehdä kantava alapohjarakenne maata vasten valettuna. Rakenne on yleensä käytössä ainakin väestönsuojissa. Lattiarakenteet paksuus eristeineen on yleensä n. 0.35...0.4 m ja tämän alla kuivatuskerros, jonka paksuus on 0.3 m.

Tekniikkaa voidaan sijoittaa kanaaleihin tai ylempien kerrosten viemäreitä voidaan kuljettaa ensimmäisen kerroksen katon alapuolella ja siten minimoida alapohjan alla kulkevat viemärit.

Kuvassa 2 on esitetty esimerkki kantavan alapohjan rakenteesta ja kuivatuksesta. Kuivatustaso on yleensä vähintään 0.85 m lattiatason alapuolella. Salaojaputken laen tulisi olla vähintään 0.4 m eristeen alapinnan alapuolella. Kapillaarikatko voidaan rakentaa perustuksen yläpinnan tasoon.



Kuva 2. Esimerkki maata vasten valettavasta alapohjarakenteesta.

2.2.1 Tulvan vaikutukset rakennuksen suunnitteluun

Suunnittelussa tulee huomioida tulvaveden mahdollinen kulkeutuminen rakenteisiin niiltä osin, kun rakennuksen pysyvän kuivana pidon taso on tulvakorkeuden alapuolella eli lattiataso on alle 0.75 m tulvatason yläpuolella. Tulvavesi pääsee kulkeutumaan katurakenteisiin katujen salaojituksen kautta. Riskinä tulvavesien kulkeutumiselle voidaan pitää myös putkijohtokaivantoja.



1.7.2022

Ne rakenteet, jotka voivat kastuessaan vaurioitua, tulee tehdä vesitiiviinä tai rakenteiden kapillaarikatkot tulee rakentaa tulvakorkeuden yläpuolelle. Rakennuksen perusvesien pumppauskapasiteetissa tai varastotilavuuksissa (mm. maarakenteet) tulee huomioida tulvaveden suotautuminen katurakenteiden läpi, ellei tulvaveden kulkeutumista muilla tavoin voida estää rakennuksen alustatilaan. Veden kulkeutumista voidaan estää esimerkiksi muoviponteilla tai maatiivisterakenteilla. Mahdollisista tiivistysrakenteiden aiheuttamista rasitteista tulee kuitenkin sopia erikseen Helsingin kaupungin kanssa. Putkijohtokaivannoissa tulee pohjavedenpinnan ja tulvakorkeuden alapuolella käyttää virtaussulkuja.

2.3 Paalulaattaperustus ja maanvarainen alapohja

Paalulaattaperustusta käytetään usein hyvin pehmeissä maapohjissa ja alueilla, joissa rakenteiden kaivussyvyyttä ja kuivatustason syvyyttä pyritään minimoimaan. Paalulaattaperustuksessa paalulaatan päälle tehdään sepelillä täytettävä tekniikkatila, jonka päälle valetaan maanvarainen lattia. Ratkaisu on monesti käytössä kellaritiloissa (pesulat, saunat) ja liiketiloissa, kun huollettavaa tekniikkaa on paljon. Tekniikka on vaihdettavissa purkamalla maanvarainen lattia.

Paalulaattaperustuksen etuna on tuulettuvaan alapohjaan nähden rakenteiden vaatima pienempi kaivussyvyys. Kuivatuksen ylin taso on yleensä n. 1 m lattiatason alapuolella. Paalulaatan yläpuolisen täytön kosteusteknistä toimivuutta voidaan parantaa asentamalla tuuletusputkisto täyttöön.

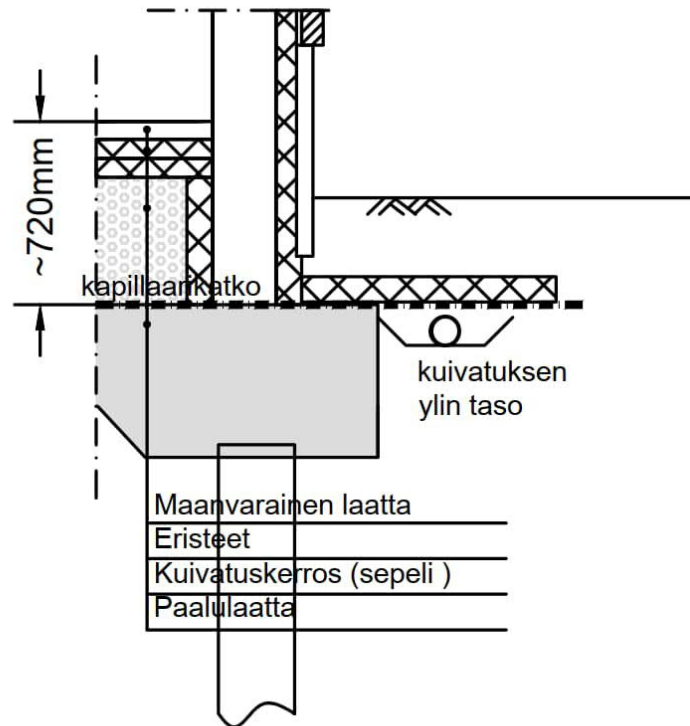
Kapillaarikatko voidaan sijoittaa paalulaatan yläpintaan, vähintään n. 0.72 m lattiatason alapuolelle. Rakenne voidaan toteuttaa myös vesitiiviinä, jolloin tulvavesi ei pääse rakenteeseen tulvakoron ollessa paalulaatan pintaa ylempänä.

Kuvassa 3 on esitetty esimerkki paalulaatan ja maanvaraisen alapohjan rakenteesta ja kuivatuksesta.



1.7.2022

PAALULAATTAPERUSTUS



Kuva 3. Esimerkki paalulaatasta ja maanvaraisesta alapohjasta

2.3.1 Tulvan vaikutukset rakennuksen suunnitteluun

Suunnittelussa tulee huomioida tulvaveden mahdollinen kulkeutuminen rakenteisiin niiltä osin, kun rakennuksen pysyvän kuivanapidon taso on tulvakorkeuden alapuolella eli lattiataso on alle 0.8 m tulvatason yläpuolella. Tulvavesi pääsee kulkeutumaan katurakenteisiin katujen salaojituksen kautta. Riskinä tulvavesien kulkeutumiselle voidaan pitää myös putkijohtokaivantoja.

Ne rakenteet, jotka voivat kastuessaan vaurioitua, tulee tehdä vesitiiviinä tai rakenteiden kapillaarikatkot tulee rakentaa tulvakorkeuden yläpuolelle. Rakennuksen perusvesien pumppauskapasiteetissa tai varastotilavuuksissa (mm. maarakenteet) tulee huomioida tulvaveden suotautuminen katurakenteiden läpi, ellei tulvaveden kulkeutumista muilla tavoin voida estää rakennuksen alustatilaan. Veden kulkeutumista voidaan estää esimerkiksi muoviponteilla tai maatiivisterakenteilla. Mahdollisista tiivistysrakenteiden aiheuttamista rasitteista tulee kuitenkin sopia erikseen Helsingin kaupungin kanssa. Putkijohtokaivannoissa tulee pohjavedenpinnan ja tulvakorkeuden alapuolella käyttää virtaussulkuja.



2.4 Kustannusvertailu

Eri alapohjavaihtoehtojen kustannuksiin vaikuttaa alueen tasaus ja maanpinnan tason lähtötilanne.

Tuulettuva alapohjarakenne johtaa syvään kaivuun tulevan lattiatason ollessa lähellä nykyistä maanpinnan tasoa. Paksujen täyttöjen tapauksessa tuulettuva alapohja on yleensä paras ja edullisin ratkaisu.

Rakenteellisesti edullisin toteutus alapohjan osalta on kantava maata vasten valettava alapohjarakenne. Mikäli alueen tasaus on nostettu alkuperäisestä maanpinnasta, tulisi alapohjan alle kuitenkin täyttöjä. Tällöin on huomioitava, että uusien täyttöjen rakentaminen aiheuttaa painumaa rakennuksen alla, jolloin alapohjan alle muodostuu tyhjä tila. Painumasta voi aiheutua kosteusteknisiä vahinkoja, ellei alapohjan alle syntyvää tilaa voida tuulettaa. Painumaa voidaan hallita maapohjan vahvistamisella (pilaristabilointi), joka taas lisää rakennuskustannuksia merkittävästi.

Rakenteellisesti paalulaattaratkaisu on todennäköisesti kallein ratkaisu. Ratkaisulla voidaan kuitenkin päästä matalampaan kaivussyvyyteen tuulettujaan alapohjaan nähden, jota kautta voidaan välttää kaivautumista pehmeään pohjamaahan ja pohjavesipinnan alapuolelle.

3 Katujen ja raittien kantavuudet

3.1 Kadut

Kadut rakennetaan pääosin pehmeälle pohjamaalle ja ne perustetaan esim. pilaristabiloimalla tai paalulaatalla. Katujen päällysrakennepaksuus on suurimmillaan 1,04-1,26 m katuluokissa /pohjamaaluokassa 3/G-6/G. Pilaristabiloidun pohjamaan osalta vastaavat päällysrakennepaksuudet ovat 0,89-1,06 m, katuluokka/pohjamaaluokka 3/F-6/F.

Alueilla, joissa kadun rakennekerrosten alapinta on pohja-/orsiveden korkeustasolla, asennetaan rakennekerrosten alapinnan tasolle salaojat, jotta katurakenne pysyy kuivana. Pinnantasaus on esimerkiksi Lentoasemanpuiston alueella katujen kohdalla alimmillaan tasolla +15,0 ja pohjavedenpinta vaihtelee noin tasovälillä +13,6-+14,1. Tulvatilanteessa 1/100 vuodessa toistuvan tulvan osalta tulvakorkeus on +14,6, jolloin vesi pääsee salaojia pitkin katurakenteeseen. Näin ollen päällysrakennekerrokset ovat tulvatilanteessa hetkellisesti märkiä.

Katujen kantavuusmitoituksessa periaatteena on, että päällysrakennekerrokset ovat kuivia. Tulvatilanteessa tapahtuva rakennekerrosten kastuminen heikentää kadun kantavuutta. Kantavuuden heikkenemisen osalta on tehty kantavuuslaskelmia, joissa määrän jakavan kerroksen E-moduulia on pienennetty puoleen kuivan kerroksen E-moduuliin arvosta. Tällöin päällysteen päältä laskettu kantavuusarvo tippuu esimerkiksi luokassa 5F arvosta 235 MPa arvoon 192 MPa. Jos E-moduulin arvoa



1.7.2022

pienennetään ¼ kuivan kerroksen E-moduuliin arvosta, niin kantavuus laskee 141 MPa suuruiseksi. Laskelmat on esitetty liitteessä 2.

Taulukossa 1. on esitetty vastaavat arvot muille katuluokille

Taulukko 1. Kantavuusarvot katuluokittain

Katuluokka /pohjamaa luokka	Liikennemäärä (ajon./vrk)	Kantavuusaatimus, Mpa	InfraRyl, Rakennekerrosten kokonaispaksuus, mm	Jakavan kerroksen murskeen E-moduuli, MPA	Kantavuus, MPA	Märkä jakava kerros		Märkä jakava kerros	
						Jakavan kerroksen murskeen E-moduuli, MPA (50%)	Kantavuus, MPA	Jakavan kerroksen murskeen E-moduuli, MPA (25%)	Kantavuus, MPA
3/F Pääkatu, kokooja- tai vilkasliikenteinen kerrostaloalueen asuntokatu (ajokaistoja 1+1)	2500-10000	368	1060	200	389	100	314	50	234
4/F Asuntokatu tai pientaloalueen kokoojakatu, raskaiden ajoneuvojen pysäköintialueet	500-2500	258	1040	200	269	100	209	50	151
5/F Pientaloalueen asuntokatu, huoltoliikenteen väylät, henkilöautojen pysäköintialueet	10-500	210	890	200	235	100	192	50	141
6/F Jalkakäytävät, pyörätiet, puistotiet (ei ajoneuvoliikennettä)		180	990	200	189	100	141	50	96
6/G Jalkakäytävät, pyörätiet, puistotiet (ei ajoneuvoliikennettä)		175	1190	200	193	100	141	50	97
6/G Kivituhkapintainen puistoraitti			650	200	50	100	50	50	42
Pohjamaan E-moduuli									
Luokka F	10 Mpa (Siltti, silttiMoreeni, sitkeä savi, pilaristabilointi)								
Luokka G	5 Mpa (Pehmeä savi, Lieju)								

Vertailuarvoksi voidaan ottaa esimerkiksi Väylän ohjeen Tierakenteen suunnittelu 38/2018 mukaisen sorapintaisen tien kantavuusvaatimus, joka on 80 MPa (yleinen tie, paljon raskaita ajoneuvoja). Eli jakavan kerroksen märkyys ei pienennä kadun kantavuutta niin paljon, että siitä olisi liikenteellisesti haittaa. Mahdolliset päällystevauriot voidaan tulvatilanteen jälkeen korjata.

3.2 Puistoraitit

Päällystetyt puistoraitit, katuluokka 6F

Päällystettyjen raittien osalta on tehty samat kantavuuslaskennat kuin kappaleessa 4.1 on esitetty. Päällysteen päältä laskettu kantavuusarvo jakavan kerroksen kastuessa tippuu luokassa 6F 189 MPa arvosta 141 MPa suuruiseksi. Jos E-moduulin arvoa pienennetään ¼ kuivan kerroksen moduuliin arvosta, niin kantavuus laskee 96 MPa suuruiseksi. Katuluokan 6 väylillä ei sallita ajoneuvoliikennettä muuten kuin satunnaisen huollon yhteydessä.

Kivituhkapintaiset puistoraitit, katuluokka 6G

Kivituhkapintaisten raittien osalta päällysteen päältä laskettu kantavuusarvo tippuu luokassa 6G 50 MPa arvosta 42 MPa suuruiseksi, jos E-moduulin arvoa pienennetään ¼ kuivan kerroksen moduuliin arvosta. Tuhkapintaisilla raiteilla ei sallita ajoneuvoliikennettä.



1.7.2022

4 Kunnallistekniikan korkeusasema

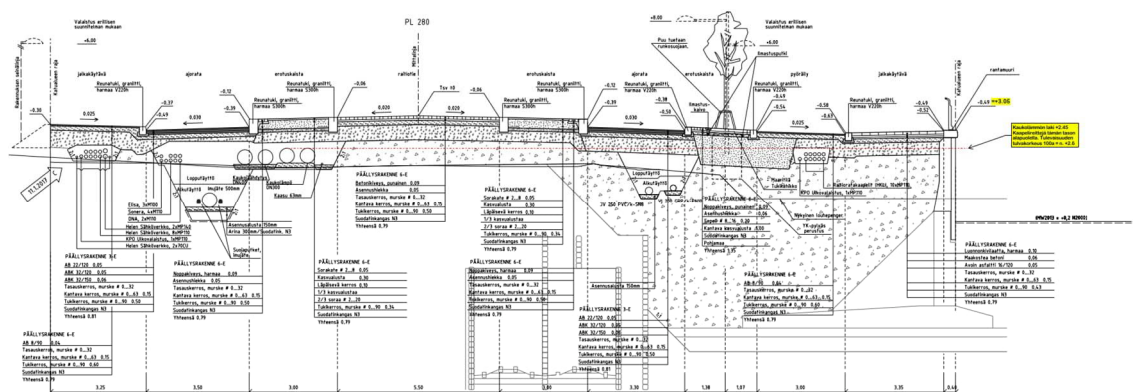
4.1 Kunnallistekniikan tulvaherkkyys

Kunnallisteknisiä putkia ja johtoja rakennetaan ja on aikaisemmin rakennettu vesistö- tai merivesitulvakorkeuksien alapuolelle. Kunnallisteknisten putkien ja johtojen rakentamisessa pitää varautua tulvien lisäksi myös ajoittaiseen korkeaan pohja- tai vajoveden pintaan. Johdot ja putket ovat lähtökohtaisesti tiiviitä oman toiminnallisuutensa takia (kaikki putket missä virtaa neste tai kaasu) tai lyhytaikaisen upotuksen kestäviä (kaapelit).

Verkostoihin voi kuitenkin liittyä rakenteita, jotka vaurioituvat veden vaikutuksesta. Esimerkiksi imujätejärjestelmien kaivojen tekniikka tai maanpinnan alapuoliset sähkökeskukset eivät siedä kastumista. Lisäksi jätevedenpumppaamojen kohdalla tulee varmistaa, että yleensä tehtävää ylivuotoa pitkin tulvavesi ei pääse tunkeutumaan pumppaamoon tai viemäriverkostoon. Jätevesiviemäreiden kohdalla pitää lisäksi varmistaa, että tulva-alueella olevat kaivot ovat tiiviitä.

Suunniteltaessa kunnallisteknisiä reittejä tulee varmistaa, että järjestelmän osat mitkä eivät kestä upotusrasitusta sijoitetaan tulvakorkeuksien yläpuolelle. Itse johtoreittien osalta vastaavia rajoituksia ei ole, etenkin hulevesitulvien osalta, missä tulvahuippu on selvästi lyhytkestoisempi kuin vesistö- tai merivesitulvissa.

Vertailukohdaksi voidaan ottaa uudet merenrannan rakennuskohteet Helsingissä, missä tasauksen nostolla on varauduttu meritulvariskeihin. Kuvassa 4 alla on esitetty esimerkki Sompasaaren Aallonhalkoja-kadusta, missä kadun taso on tulevaisuuden meritulvakorkeuksien yläpuolella. Esimerkki on esitetty suuremmissa koossa myös raportin liitteessä 3.



Kuva 4. Esimerkki meritulva-alueelle rakennetusta uudesta kadusta.

Kuten kuvasta voidaan nähdä, on normaali käytäntö sijoittaa kunnallisteknisiä johtoja tulvakorkeuksien alapuolelle, koska ne itsessään eivät vaurioidu mahdollisesta upotusrasituksesta. Keskeistä tulva-alueiden kunnallistekniikan suunnittelussa on varmistaa, että järjestelmien osat mitkä voivat kärsiä vedestä sijoitetaan riittävän korkeisiin kohtiin.



5 Johtopäätökset

Malmin lentokentän alueella tulvat ovat hulevesilähtöisiä ja esiintyvät joko rakennetuissa hulevesien hallintarakenteissa ja tulva-alueilla tai Longinojassa, jonka virtauskäyttäytyminen on sekin riippuvainen rakennetuilta alueilta purkautuvien hulevesien määrästä. Malmin tulvatilanteille tyypillistä on nopea muodostuminen rankkasateilla ja tulvahuipun lyhyt kesto. Alueella tulee olemaan useita yleisen alueen osia sekä kortteleita, jotka sijoittuvat lähelle tiedostettuja tulva-alueita.

Suunniteltaessa yleistasausta tulvaherkille alueille tulee varmistaa, että katujen ja raittien kantavuus on riittävä tulvatilanteessa, rakennusten kuivatus toimii ja ettei kunnallistekniikka kärsi tulvatilanteesta. Aiemmissa kappaleissa kuvatun mukaisesti yleisten alueiden rakenteen kantavuus ja kunnallistekniikka asettavat vähiten reunaehdoja tasaukselle tulvakohteiden läheisyydessä. Kunnallistekniikan suunnittelussa tulee varmistaa, että tulvaherkät järjestelmien osat (sähkökeskukset, alipaineventtiilit, jätevesipumppaamoiden ylivuodot ja viemärikaivot) on sijoitettu tulvakorkeuden yläpuolelle tai varmistettu rakenteellisesti. Muuten johtojen ja putkien sijoittaminen tulvakorkeuden alapuolelle on sallittua, mikä on normaali menettelytapa myös vesistö- tai meritulva-alueilla.

Yleisten alueiden osalta alimmaksi tasaukseksi liikennöitävillä reiteillä voidaan suositella tasoa tulvakorkeus $1/100a + 0.4$ metriä. Tällöin kaikilla rakennetyypeillä päällysteet ja kantava kerros ovat tulvakorkeuden yläpuolella.

Tonttien ja rakennusten osalta ei ole mielekästä määritellä tarkkoja korkeuksia lattiatasoille vaan suositellaan noudatettavan vastaavaa menettelyä kuin yleisissä tulvasuojausohjeistuksissa vesistö- ja meritulva-alueilla. Rakennuksille esitetään määritettävän Malmin asemakaavoissa alin suositeltava rakentamiskorkeus, minkä alapuolelle ei saa sijoittaa rakenteita, jotka eivät saa kastua. Malmin tapauksessa alimmaksi suositeltavaksi rakentamiskorkeudeksi esitetään mallinnettua vedenpinnantasoa $1/100a$ toistuvuudella. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jos yleisten alueiden kohdalla noudatetaan edellä esitettyä alinta tasoa tulvakorkeus $+ 0.4$ metriä, lähellä tulvivia alueita, rakennusten alapohjaratkaisu on Malmin pohjaolosuhteet huomioiden oltava paalulaattaperustus. Hankekohtaisesti voidaan sallia muitakin ratkaisuja, mutta vastuu toiminnallisuudesta siirtyy tontin rakentajalle, mikäli alimman suositeltavan rakentamiskorkeuden alapuolelle sijoitetaan kastumisesta vaurioituvia rakenteita.

Liitteet

- Kartta alueellisista tulvakorkeuksista 1:2000
- Kantavuuslaskelmat 5F-luokka
- Esimerkki katupoikkileikkauksesta tulva-alueella (Sompassaari)

