

Vastaanottaja
Tuusulan kunta

Asiakirjatyyppe
Yleissuunnitelmaselostus

Päivämäärä
15.1.2024

TUUSULAN KUNTA **LAHELANPELLON YLEIS-** **SUUNNITELMAN PÄIVITYS**

Laatija **Ramboll Finland Oy**

Tarkastaja **Sanna Kaikkonen**

Viite **1510073053**

SISÄLLYS

1	LÄHTÖKOHDAT	1
1.1	Sijainti	1
1.2	Suunnittelutyön taustat ja tavoitteet	2
2	NYKYTILANNE	2
2.1	Maankäyttö	2
2.1.1	Maanomistus	3
2.2	Liikenneverkko	4
2.3	Maaperä- ja pohjaolosuhteet	4
2.4	Pohjavesi	6
2.5	Happamat sulfaattimaat	9
2.6	Tulvat	9
2.7	Luonto ja maisema	9
2.8	Vesihuolto	13
2.9	Muut verkostot	13
3	TUTKITUT VAIHTOEHDOT	14
3.1	Pohjoinen ja eteläinen koulun sijaintivaihtoehto	14
3.2	Pohjoinen ja eteläinen orsi	15
4	SUUNNITELTU MAANKÄYTTÖ	17
5	SUUNNITELTU LIIKENNEVERKKO	19
5.1	Liikenne-ennuste	19
5.2	Liittymien toimivuus	21
5.3	Nopeusrajoitukset	21
5.4	Katupoikkileikkaukset	21
6	SILLAT	28
7	MELU JA PÄÄSTÖT	28
8	VESIHUOLTO	30
8.1	Vesihuoltoverkoston mitoitusperusteet	30
8.1.1	Vesijohdot	30
8.1.2	Jätevesiviemärit	32
9	MUUT VERKOSTOT	34
9.1	Kaukolämpö	34
9.2	Muut johdot ja laitteet	35
10	HULEVEDET	36
11	MAISEMA JA VIHERALUEET	40
11.1	Maisemasuunnittelun tavoitteet	40
11.2	Maisemasuunnittelun konsepti	40
11.3	Arvokkaat luontokohteet	42
11.4	Suunnitelmaselostus	44
11.5	Hulevesiratkaisut maisemasuunnittelussa	48
11.6	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	49
12	GEOTEKNIikka	50
13	KUSTANNUSARVIOT	50
14	rakentamisen vaiheistus	51
15	JATKOSUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAA	52
LIITTEET	54	

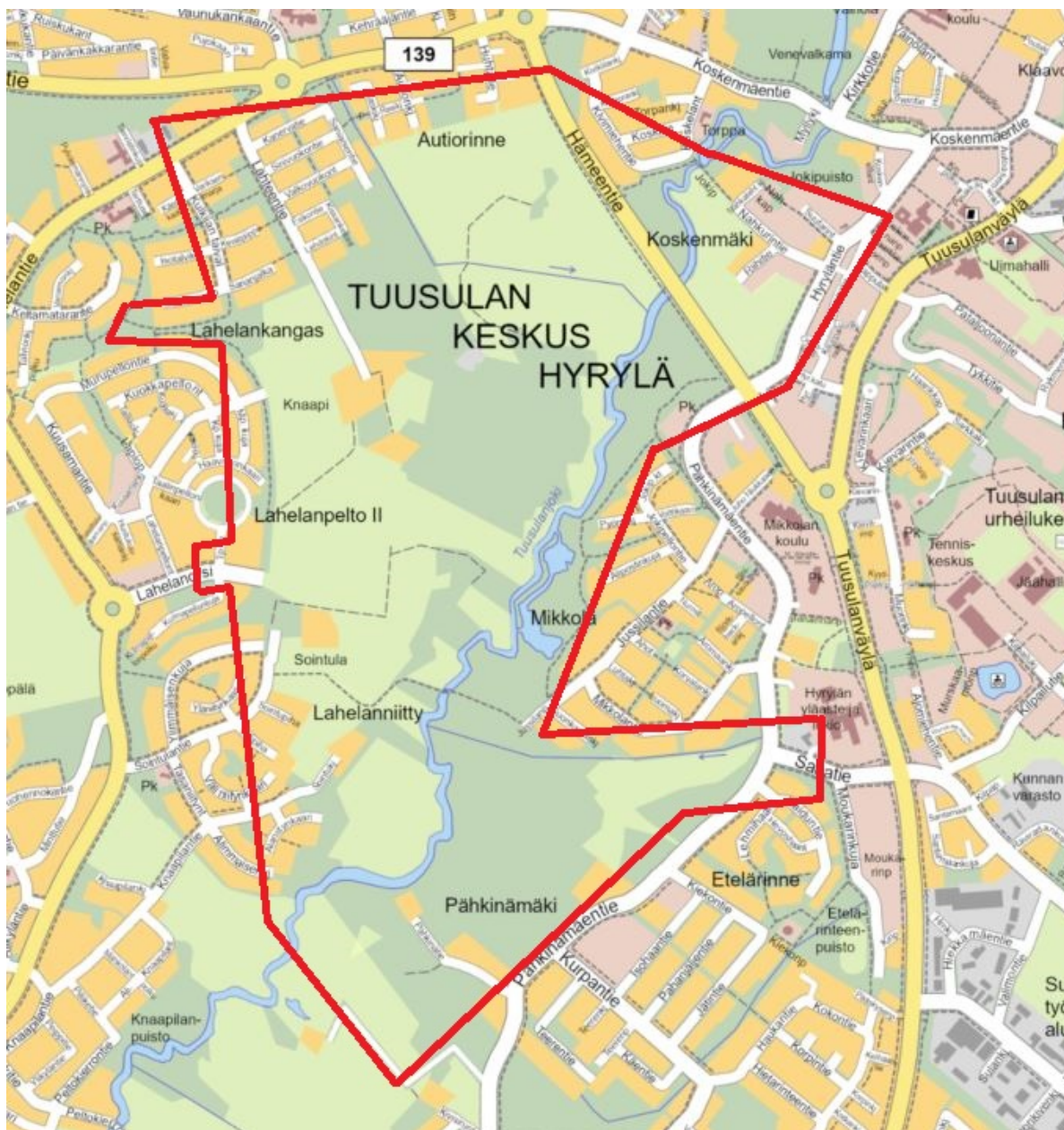
1 LÄHTÖKOHDAT

1.1 Sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Tuusulan kunnassa, Lahelan alueella. Kohdealue sijoittuu Nahkelantien, Koskenmäentien, Tuusulanväylän, Pähkinämäentien ja Lahelantien väliselle alueelle, joka on nykytilassa pääosin maa- ja metsätalousaluetta. Alueen pohjois- ja länsiosissa sijaitsee nykyisellään myös asuintaloalueita. Suunnittelualueen rajausta on esitetty kuvassa 1.

Alue rajautuu pääasiassa rakennettuihin alueisiin. Lännessä lähimmät rakennetut alueet ovat Haavisto, pohjoisessa Autiorinne ja Koskenmäki, idässä Hyrylä ja Mikkola sekä etelässä Lahelanniitty.

Alueen halki kulkee Tuusulanjoki. Suunnittelualueen nykytilan peltoalue on laajalti viljelykäytössä, alueen keski- ja eteläosassa on metsäistä aluetta. Suunnittelualueella on harvakseltaan rakennettuja tontteja, pääasiassa alueen länsi- ja luoteisosassa. Topografialtaan suunnittelualue on melko vaihtelevaa ja maanpinnan taso vaihtelee pääosin tasovälillä noin +35...+47. Maasto laskee kohti Tuusulanjokea ja kohti etelää.



Kuva 1. Suunnittelualueen rajausta kartalla. Suunnitelma koskee pääasiassa Hämeentien länsipuolta.

1.2 Suunnittelutyön taustat ja tavoitteet

Tuusulan Lahelassa sijaitsevan kaava-alueen edellinen yleissuunnitelma on vuodelta 2008. Yleissuunnitelma on osin vanhentunut ja osin jo toteutunut. Tämä suunnitelma on Lahelan kaava-alueen yleissuunnitelman päivitys. Suunnitelmassa esitellään tarjouspyynnön mukaiset kolme maankäyttövaihtoehtoa alueelle. Jokaisesta vaihtoehdosta esitetään alueen liikenneverkko, korttelirakenne, rakennustehokkuus sekä karkeat arviot toteutuskustannuksista. Lahelanpellon alueelle suunnitellaan kaavoitettavaksi uusia pientaloalueita, kerrostaloalueita, koulurakennus ja kokoojakatuja.

2 NYKYTILANNE

2.1 Maankäyttö

Suunnittelualue on rakennettujen alueiden ympäröimä ja sijaitsee Tuusulan keskustan tuntumassa. Pääosa suunnittelualueesta on viljeltyä peltoa, keskiosassa on lisäksi metsäistä aluetta ja alueen reunoilla rakennettuja tontteja. Alueen länsipuolelle on rakentumassa uusi pientaloalue. Pohjois- ja eteläpuolella sijaitsee vanhempia asuinalueita. Suunnittelualue on asemakaavoittamaton jo rakennettuja kiinteistöjä lukuun ottamatta. (Kuvat 2-6)



Kuvat 2, 3, 4. Suunnittelualueen länsipuolelle rakentuvan uuden asuinalueen pientaloja.



Kuvat 5, 6. Suunnittelualueen keskellä (kuva 5) ja eteläosassa (kuva 6) sijaitsevat maatilat.

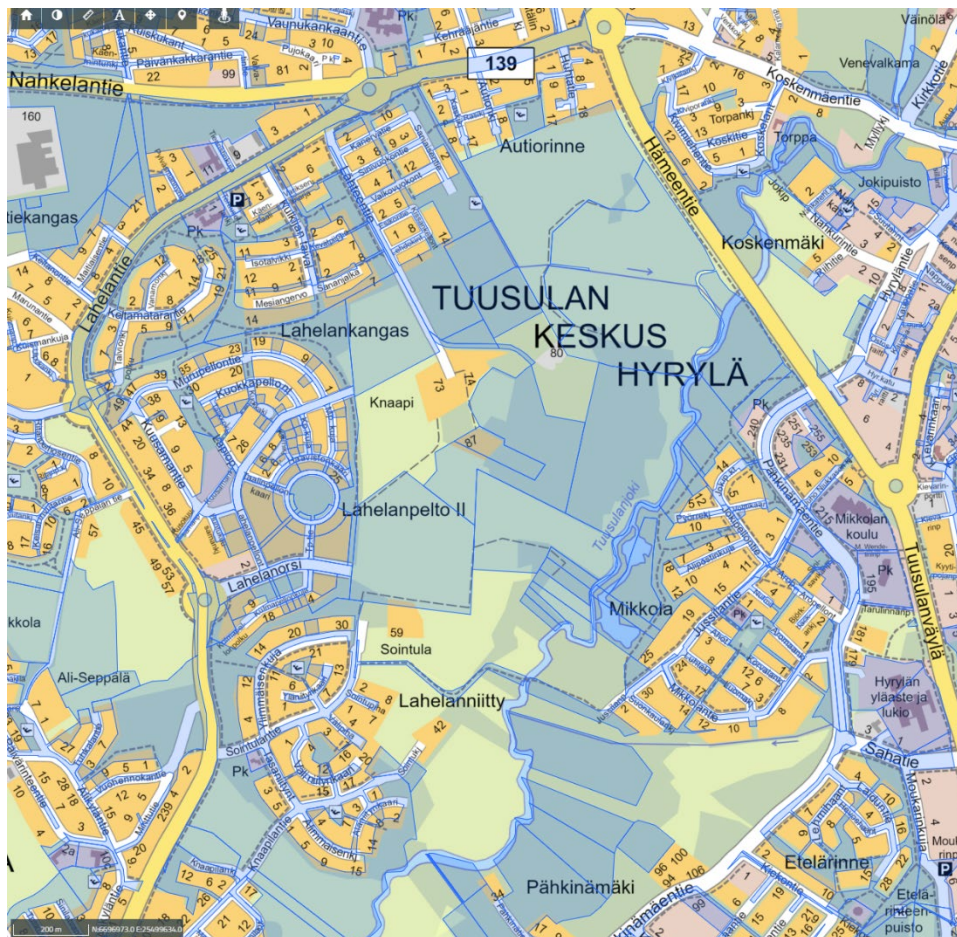
Tuusulan yleiskaavassa 2040 (kuva 7) suunnittelualue on osoitettu tiiviiksi pientalovaltaiseksi asuinalueeksi (AP-1 ja AP-2), omakotivaltaiseksi asuinalueeksi (AO-2), virkistysalueeksi (V) ja pieniltä osin myös palvelun ja hallinnon alueeksi (P). Yleiskaavassa alueen läpi on osoitettu kaksi paikallista liikenteen yhteystarvetta (musta katkoviiva nuolipäillä), pyöräilyn laatuverkko (nelikulmio viivoitus), pyöräilyn runkoverkko (musta palloviiva), viheryhteystarpeita (vihreä katkoviiva) sekä ohjeellisia ulkoilureittejä (vihreä palloviiva). Suunnittelualueelle on osoitettu myös neljä alueen osaa, jotka ovat paikallisesti luonnonsuojelullisesti arvokkaita sl(11), sl(34), sl(62) ja luo(11). Lisäksi alueella sijaitsee kaksi luonnonsuojelualuetta: Pähkinämäen Pähkinäpensaslehto ja Pähkinämäen lehtometsä. Aluetta koskien on laadittu Lahelan yleissuunnitelmaehdotus vuonna 2004 ja yleissuunnitelma vuonna 2008.



Kuva 7. Ote Tuusulan yleiskaavan 2040 kaavakartasta (6.3.2024).

2.1.1 Maanomistus

Alueella on kunnan sekä yksityisten omistamaa maata. Kunnan maaomaisuus näkyy alla olevalla kartalla sinisellä (kuva 8).



Kuva 8. Kunnan maaomaisuus sinisellä värillä.

2.2 Liikenneverkko

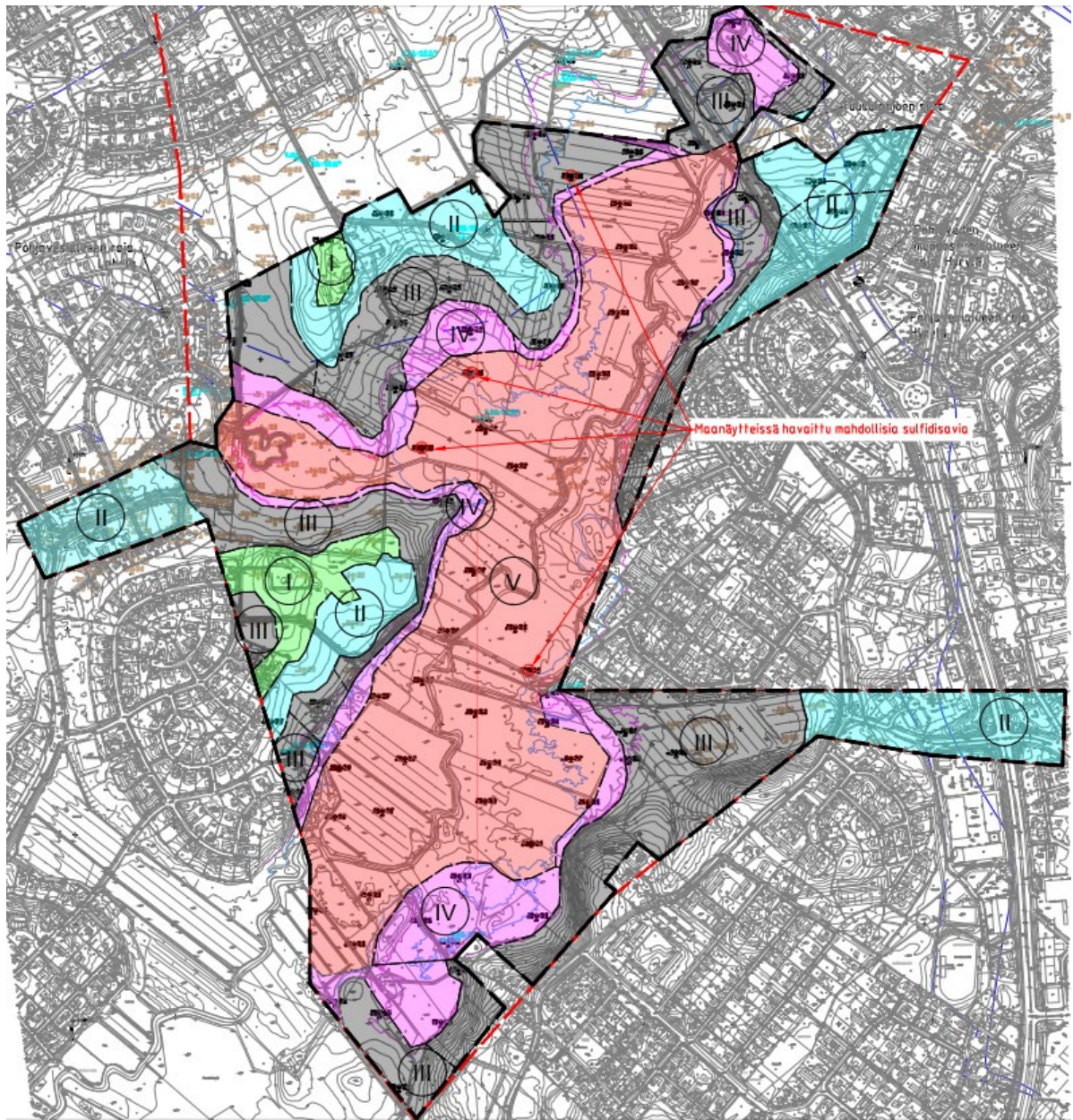
Nykyinen liikenneverkko perustuu aluetta ympäröiviin maanteihin ja pääkatuihin (Hämeentie kt 45, Nahkelantie mt 139, Lahelantie ja Pähkinämäentie). Nahkelantien, Lahelantien ja Pähkinämäentien varsiin on eri vaiheissa rakentunut asuinalueiden katuverkkoa.

Päyhteydet ja osa muista kaduista on varustettu erillisillä jalankulku- ja pyöräilyväylillä. Nahkelantietä palvelevat bussilinjat 642 (Tuusula – Leinälä) ja 961 (Nurmijärvi – Korso), Lahelantietä 642 sekä Pähkinämäentietä linjat 961 ja 971 (Kerava – Tikkurila).






2.3 Maaperä- ja pohjaolosuhteet

Alue on lähes kauttaaltaan savista ja/tai siltistä aluetta. Aivan alueen itäosassa maaston topografia nousee jyrkästi kallioisina alueina, ja alueen keskellä sijaitsevan Tuusulanjoen läheisyydessä pohjamaa on hyvin pehmeää, ja maalaji on pääasiassa turvetta ja savea.

Alueesta on laadittu liitteenä 1 oleva rakennettavuusselvitys. Yleissuunnitelman reuna-alueilla sijaitsevat rakennetut alueet ja alueet, joille on jo aikaisemmin laadittu rakennettavuusselvitys, on rajattu rakennettavuusselvityksen ulkopuolelle. Rakennettavuusselvitysalue on jaettu tehtyjen pohjatutkimusten ja karttatarkastelujen perusteella alueisiin I–V, ks. Kuva 9.



Rakennettavuusalueet:

-  Alue I: Paras rakennettavuus. Alueella ei arvioida olevan pohjanvahvistustarpeita, eikä rakennuksille paalutustarvetta.
-  Alue II: Rakennettavuus kohtuullinen. Kevyemmät rakennukset on mahdollista perustaa ilman paaluja, eivätkä tontit vaadi pohjanvahvistustoimenpiteitä.
-  Alue III: Rakennettavuus kohtuullinen, mutta vaatii paalutuksia ja pohjanvahvistustoimenpiteitä ja/tai kevennyksiä.
-  Alue IV: Alueella pohjamaaolosuhteet ovat haastavat rakentaa, ja alueen pohjamaa vaatii pohjanvahvistustoimenpiteitä.
-  Alue V: Alueella pohjamaaolosuhteet ovat erittäin haastavat rakentaa. Alueen pohjamaa vaatii pohjanvahvistustoimenpiteitä.

Kuva 9. Rakennettavuusalueet I...V kartalla.

ALUE I

Ylimpänä maakerroksena on muita alueita ohuempi ja sitkeämpi/kovempi savi- tai silttikerros. Sitkeän savi-/silttikerroksen alla on siltti- ja/tai hiekkakerros, joiden kairausvastus on suurempi kuin muilla alueilla. Siltti-/hiekkakerroksen alla on pohjamoreeni. Pohjatutkimuksissa tehdyissä kairauksissa ei havaittu vapaapainumaa. Kairausten syvyys on 7...20 m. Alueella ei arvioida olevan pohjanvahvistustarpeita, eikä rakennuksille paalutustarvetta. Alueelle suunnitellut yksikerroksiset pientalot ja rivitalot/kerrostalot voidaan alustavasti perustaa kallion tai maan varaan. Tarpeen vaatiessa tehdään ohut massanvaihto.

ALUE II

Ylimpänä maakerroksena on 8...9 m paksu sitkeä savi- tai löyhä silttikerros, joka on kokonaisuudessaan pehmeämpi kuin alueella I. Savi-/silttikerroksen alla voi paikoin olla hiekkakerros pohjamoreenin päällä. Kevyemmät rakennukset on mahdollista perustaa ilman paaluja. Yksikerroksiset pientalot voidaan alustavasti perustaa maanvaraisille anturaperustuksille kuivakuorikerroksen varaan. Tontitkaan eivät vaadi pohjanvahvistustoimenpiteitä. Raskaammat rakennukset, kuten rivi- ja kerrostalot, on perustettava paaluilla. Alueella II suositellaan tehtäväksi pohjanvahvistuksia, mikäli pengerrystä tehdään paljon. Pohjanvahvistusmenetelminä voidaan käyttää esikuormitusta, stabilointia ja/tai kevennyksiä.

ALUE III

Ylimpänä maakerroksena on noin 1...3 m paksu kuivakuorikerros, jonka alla on pehmeää savea ja/tai savista silttiä 1,8...10 m. Pehmeän kerroksen paksuus on hyvin vaihteleva, 100 m etäisyydellä toisistaan olevien tutkimuspisteiden savikerroksen paksuus vaihteli pohjatutkimuksissa 2...6 metrin välillä. Pehmeämmän maakerroksen alla on kerros sitkeää savea, löyhää hiekkaista silttiä tai hiekkaa. Alueella sekä kevyet että raskaammat rakennukset on perustettava paaluilla, sekä piha-alueille on tehtävä pohjanvahvistustoimenpiteitä ja/tai kevennyksiä. Arvioitu paalujen tunkeutumissyvyys on noin 7...25 m (pohjamoreeniin saakka). Pohjanvahvistusmenetelminä voidaan käyttää massa- ja/tai pilaristabilointia.

ALUE IV

Alueesta suurin osa sijaitsee vettyvän aluetulvan alueella. Ylimmäisenä pohjamaakerroksena on paksu, noin 5...11 m, pehmeä savi- tai silttinen savikerros, jonka alla on sitkeää savea tai löyhää (hiekkaista) silttiä noin 3...7 m tai tiivis moreeni. Alueen pohjamaa vaatii pohjanvahvistustoimenpiteitä. Alueelle ei ole suunniteltu rakennettavan rakennuksia, eikä sinne suositella asuinrakentamista. Mikäli alueella suunnitellaan rakennettavan rakennuksia, on ne perustettava paaluilla. Arvioitu paalujen tunkeutumissyvyys on noin 8...20 m (pohjamoreeniin saakka). Alin sallittu lattiakorkeus on 1/100 vuodessa toistuva tulvakorkeus + 1 m. Tulvaveden maksimikorkeus tulee huomioida myös nostemitoituksessa mm. kevennysrakenteissa. Pohjanvahvistusmenetelminä käytetään pääasiassa stabilointia. Tarvittaessa käytetään paalulaattaa tai stabiloinnin ja kevennyksen yhdistelmiä.

ALUE V

Alue sijaitsee tulva-alueella, ja tämän vuoksi suunnittelussa ja rakentamisessa on huomioitava tulvakorkeus kuten alueella IV. Päällimmäisenä maakerroksena on pääsääntöisesti 1...4 m paksu turvekerros, jonka alla on hyvin pehmeää savea tai löyhää savista silttiä. Pehmeät maakerrokset ovat alueella hyvin paksuja, noin 13...31 m, tai paikoin tätä syvempiä. Paksuimmat kerrokset sijaitsevat pääsääntöisesti Tuusulanjoen läheisyydessä. Alueella V havaittiin mahdollisia happamia sulfaattimaita neljässä eri tutkimuspisteessä syvyyksillä 2...8 m. Alueen pohjamaa vaatii pohjanvahvistustoimenpiteitä. Alueelle ei ole suunniteltu rakennettavan rakennuksia, eikä sinne suositella asuinrakentamista tulvan ja heikkojen pohjaolosuhteiden vuoksi. Mikäli alueella suunnitellaan rakennettavan rakennuksia, on ne perustettava paaluilla. Arvioitu paalujen tunkeutumissyvyys on noin 10...41,2 m (pohjamoreeniin saakka). Pohjanvahvistusmenetelminä käytetään pääasiassa stabilointia tai stabiloinnin ja kevennyksen yhdistelmiä, mutta alueilla, joilla pehmeän maakerroksen paksuus on > 25 m, piha- ja katualueet on perustettava paalulaatoilla. Alueilla, joissa esiintyy turvetta, tehdään massanvaihto tai massastabilointi.

2.4 Pohjavesi

Suunnittelualue sijoittuu osin Lahelan 1-luokan pohjavesialueelle. Alue ei sijoitu pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle. Alueella sijaitsee Keski-Uudenmaan Vesi Oy:n vedenottamo.

Pohjavesiolosuhteet on kuvattu tarkemmin liitteenä 2 olevassa pohjavesiselvityksessä. Pohjavesiselvitykseen on koottu tiedot alueen pohjavesiolosuhteista ja vedenottamosta, sekä arvioitu maankäytön muutosten vaikutusta vedenottoon sekä pohjavesiolosuhteisiin. Vaikutusten arvioinnin perusteella on esitetty toimenpidesuosituksia, joilla varmistetaan vedenoton turvaaminen sekä rakentamisen toteutus pohjavesiolosuhteet huomioiden.

2.4.1. Lahelan vedenottamo

Keski-Uudenmaan Vesi Oy:n Lahelan vedenottamo sijaitsee Lahelanpellon alueella, Lahelankaan asuinalueen kaakkoispuolella. Lahelan vedenottamolla on kolme siiviläputkikaivoa, joiden siivilät ovat noin 6–9 metrin syvyydellä maanpinnasta. Vedenottamolla on vuonna 1964 myönnetty lupa 1200 m³/vrk suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Vuosina 2018–2022 vettä on otettu keskimäärin noin 1100 m³/vrk.

2.4.3. Pohjaveden esiintyminen suunnittelualueella

Pohjaveden pinta vaihtelee suunnittelualueella välillä n. +36,5...41. Pohjaveden pinta on korkeimmillaan Lahelanrinteen alueella suunnittelualueen pohjoisosassa ja laskee kohti suunnittelualueen eteläosaa. Pohjavesi on suurella osalla suunnittelualueella paineellista. Vedenottamon ympäristössä pohjaveden painetaso on noin 2...2,5 metriä maanpinnan alapuolella. Pohjaveden painetaso on maanpinnan tasossa tai lähellä sitä koko Tuusulanjoen jokilaakson alueella.

Pohjaveden pääasiallinen virtaussuunta suunnittelualueella on kohti Tuusulanjokea. Vedenottamolle vesi virtaa pääosin luoteesta, Lahelan pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen suunnasta.

2.4.2. Vedenoton turvaamista koskevat toimenpidesuositukset

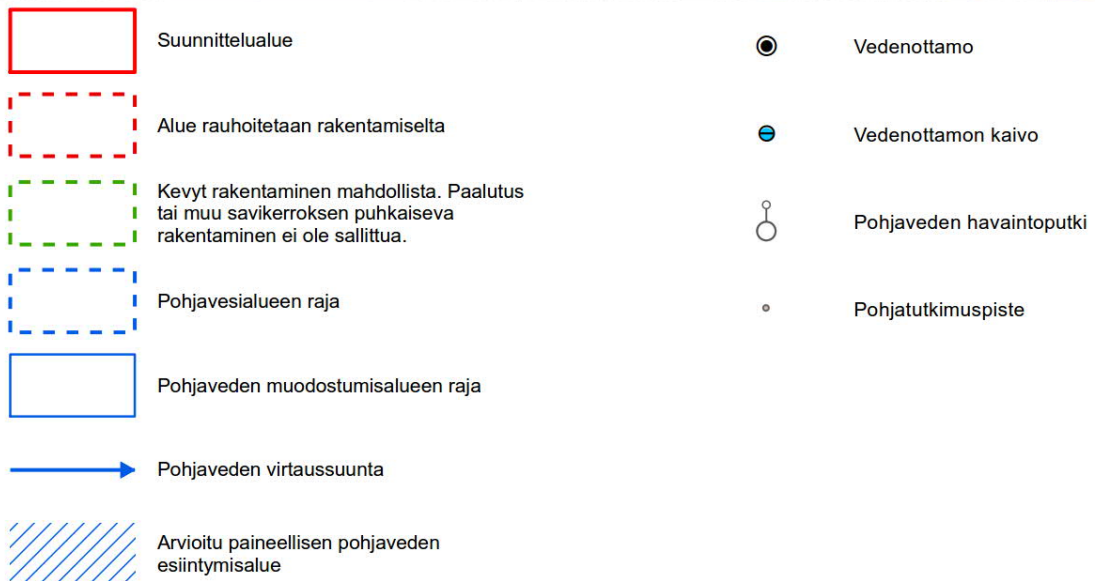
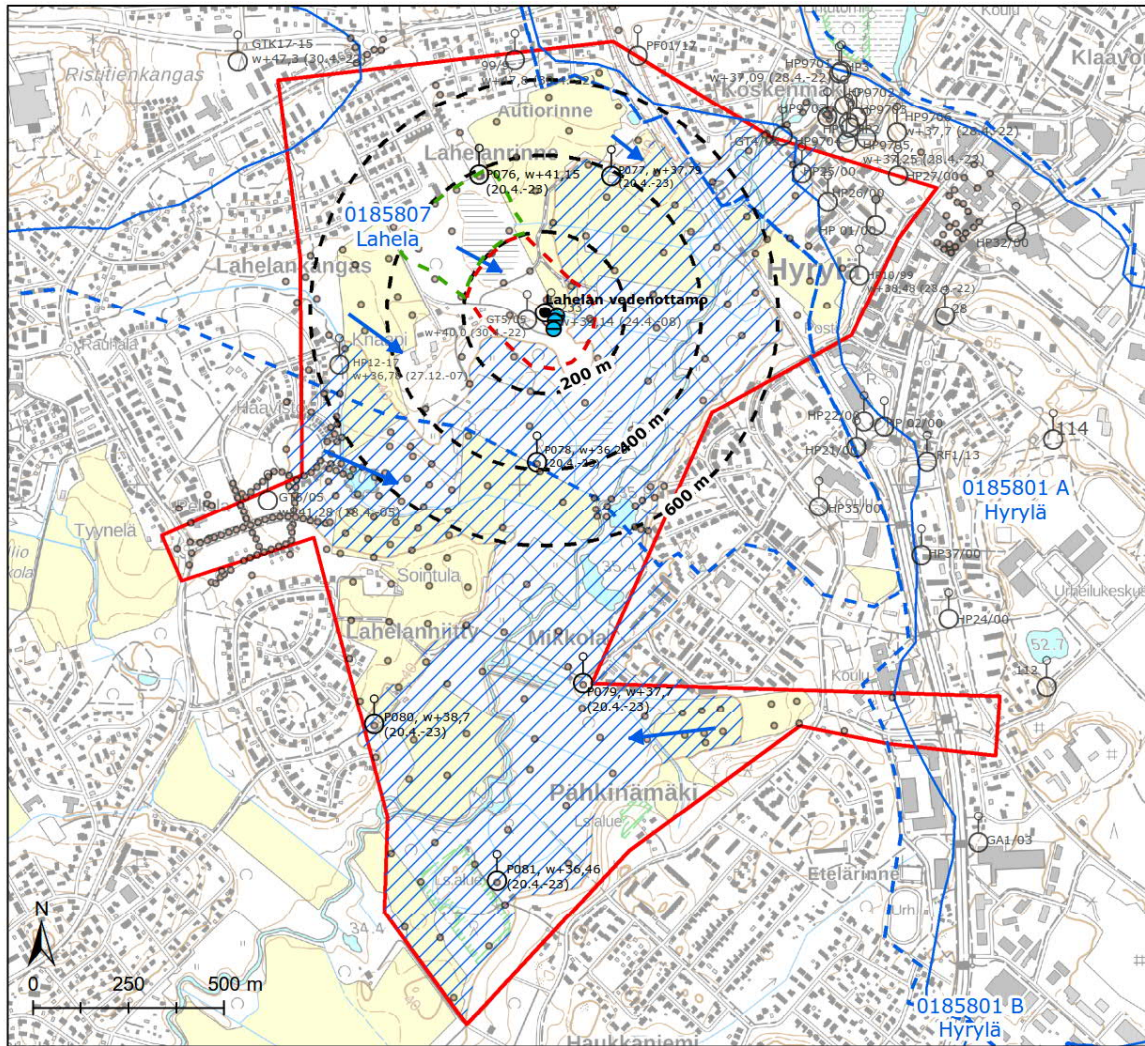
- Pohjaveden virtaussuunnassa vedenottamon yläpuolelle jätetään 200 m alue, joka rauhoitetaan rakentamiselta
- Pohjaveden virtaussuunnassa vähintään 200 m etäisyydelle vedenottamosta suositellaan sijoitettavaksi
 - o ensisijaisesti ulkoilu-, liikunta- ja viheralueita, joista ei aiheudu pohjaveden laatuun tai määrään kohdistuvia vaikutuksia
 - o pientaloasutusta tai muita rakenteita, jotka eivät edellytä paaluperustusta. Alueelle ei saa rakentaa kellareita tai maanalaisia pysäköintitiloja
- Vedenottamon ympäristöön suunniteltavien uudet tiet (itä-länsi suuntainen tielinjaus sekä pohjois-etelä suuntainen tielinjaus)
 - o Itä-länsi suuntainen linjaus tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman etäälle vedenottamosta. Tien perustamistavan valinnassa tulee huomioida vedenottamon läheisyys
 - o Tiealueilla muodostuvat hulevedet tulee johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
 - o Molempien teiden osalta tulee hyvissä ajoin ennen rakentamista varmistaa vesilain mukaisen luvan tarve
- Paaluttamista tai pilaristabilointia edellyttävät rakenteet sijoitetaan riittävän etäälle vedenottamosta. Mahdollisuuksien mukaan rakenteet sijoitetaan sen alueen ulkopuolelle, jossa esiintyy vettä johtavia hiekkakerroksia.

2.4.3. Pohjavettä koko suunnittelualueella koskevat toimenpidesuositukset

- Pohjavesi on suurella osalla suunnittelualueella paineellista. Paineellisen pohjaveden alueella paalutettaessa on ennen rakentamisen aloittamista laadittava pohjaveden hallintasuunnitelma.
- Pohjavesialueella rakentamisen aikaista kaivantoa ei saa ulottaa saven alapintaan saakka, vaan kaivannon alapuolelle on jätettävä riittävän paksu savikerros, jotta hydraulista murtumaa ei savikerrokseen synny ja pohjavesi purkautu kaivantoon. Riittävä savikerroksen paksuus riippuu pohjaveden paineellisuuden voimakkuudesta sekä saven lujuudesta.
- Sulfidisaven esiintyminen alueella tulee huomioida jatkosuunnittelussa

- Pohjavesialueella ei sallita maalämpöp järjestelmiä ilman vesilain mukaista vesitalouslupaa

Lahelan vedenottamon ympäristössä tapahtuvaa rakentamista koskevat rajoitukset on esitetty kartalla kuvassa 10.



Kuva 10. Lahelan vedenottamon ympäristöä koskevat rakentamisen rajoitukset.

2.5 Happamat sulfaattimaat

Alueella esiintyy happamia sulfaattimaita. Niistä on kerrottu liitteenä olevassa rakennettavuusselvityksessä, liite 1.

Pohjatutkimuksissa tehtyjen siipikairausten yhteydessä otetuissa näytteissä laboratoriotutkimuksissa havaittiin mahdollisia happamia sulfaattimaita neljässä eri tutkimuspisteessä syvyyksillä 2...8 m. Pisteet on merkitty Kuvaan 9 kappaleessa 2.3.

Piste	Näytteenottotasot (m)
P012	2, 3, 4
P031	2, 3, 4, 6, 8
P039	4, 5, 6
P053	4, 5, 6

Taulukko 1. Näytteet, joissa havaittiin mahdollisia happamia sulfaattimaita.

2.6 Tulvat

Suunnittelualueen läpi virtaa Tuusulanjoki, jonka tulva-alue on huomioitava suunnittelussa. Tuusulanjoen pituuskaltevuus varsinkin joen yläjuoksulla on pieni ja joki on tulvinut herkästi. Jokiuomaa on perattu useaan otteeseen ja Tuusulanjokea on kunnostettu vuosina 2006–2009. Maankäytön suunnittelussa merkitsevä tulvakorkeus on tyypillisesti harvinainen tulva (1/100a). Tulvan luontaista leviämistä ei saa rajata, jos se lisää tulvariskejä toisaalla. Tulvat tulee huomioida myös katujen tasausten suunnittelussa. Alimmat rakentamiskorkeudet määritetään vähintään metri tulvakorkeuksia ylempäs.

Jokien tulva-alueille ei saa sijoittaa rakennuksia ja sellaisia rakenteita, jotka vähentävät tulvalaakson veden kapasiteettiä tai laatua. Tulvalaaksoissa on sen sijaan hyvä olla ainakin osittain puuvartista kasvillisuutta, joka hidastaa veden virtaa, suojaa maaperää eroosiosta, haihduttaa osan vedestä ja sitoo ravinteita. Rakennusten ja muiden kiinteiden rakenteiden lisäksi tulva-alueelle ei voi sijoittaa hulevesien hallintaan liittyviä rakenteita. Hulevedet on viivytettävä ja esipuhdistettava ennen virtaamista jokilaaksoon.

Tämän työn yhteydessä on tutkittu Tuusulanjoen harvinaisen tulvan korkeuksia ja tulva-alueen (1/100a) rajaa, joka on esitetty suunnitelmapiirustuksissa ja liitteessä 3. Tulvakorkeuksien määrittämisestä on keskusteltu Uudenmaan ELY-keskuksen kanssa. ELY-keskuksen kanssa sovittiin, että tulvakorkeudet ja tulvarajat määritetään suurimman havaitun tulvan 1966 aineiston avulla. Nämä tulvakorkeudet vastaavat hyvin harvinaisia tulvakorkeuksia. Nykyisille rakenteille voi syntyä vahinkoja jo yleisemmillä tulvilla.

2.7 Luonto ja maisema

Alueen ominaispiirteet

Valtaosa suunnittelualueesta on peltoaluetta ja metsää. Maastoltaan alue on loivasti kumpuilevaa kulttuurimaisemaa, jossa pitkät peltonäkymät päättyvät metsäsaarekkeisiin ja kasvillisuuden takaa siintäviin pientaloalueisiin (kuva 11-12). Maaston kumpuilevuus myös toisinaan peittää näkymiä. Kohdealueella on kaksi laajempaa peltokokonaisuutta, joita toisistaan erottaa metsäkaistale. Alueen läpi virtaa koillis-lounassuunnassa Tuusulanjoki, joka laskee mutkitellen sen pohjoispuolella sijaitsevasta Tuusulanjärvestä. Tuusulanjoen jokilaakso on suurilta osin metsittyä entistä maatalousmaata.

Suunnittelualueeseen kuuluva Tuusulanjoen jokilaakso on osa Ruotsinkylän kylämaisemaa, joka on määritelty vuonna 2016 valmistuneessa kulttuurihistoriallisessa inventoinnissa. Ruotsinkylän kylämaiseman juuret ovat 1400-luvulla ja rakennuskantaa alueelle on syntynyt 1700-luvulta lähtien.

Nykyinen rakennuskanta sijoittuu pääosin suunnittelualueen pohjoisosiin, jossa Lahelanrinteen, Autorinteen sekä Koskenmäen asuinalueet ulottuvat osittain suunnittelualueen sisälle. Tämä rakennuskanta on osa Hyrylän taajamaa, joka on myös inventoitu vuonna 2016 valmistuneessa kulttuurihistoriallisessa selvityksessä. Muutoin suunnittelualue on pääosin pientaloasutuksen ympäröimää, lukuun ottamatta alueen lounaista rajaa, jossa jokilaakso jatkuu peltojen reunustamana. Suunnittelualueen sisällä on muutama vanhempi pihapiiri peltojen ja metsäsaarekkeiden lomassa. Vanhat pihapiirit ja kulttuurimaisema luovat kontrastia modernille pientalorakentamiselle.



Kuva 11. Suunnittelualueelle muodostuu pitkiä näkymiä peltojen yli.

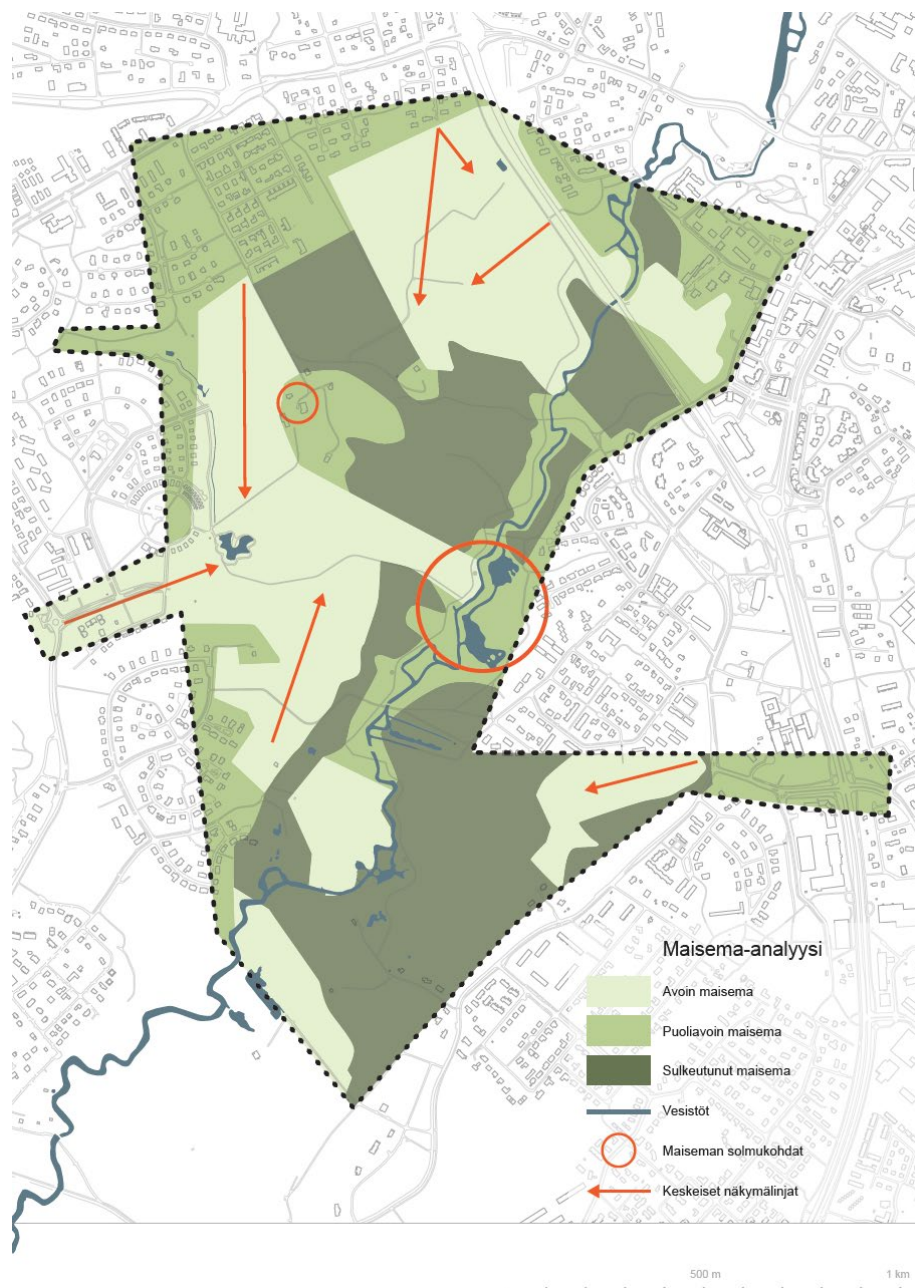


Kuva 12. Suunnittelualueella moderni pientalorakentaminen yhdistyy kulttuurimaisemaan.

Maisema-analyysi

Alueen maisematilat ovat johdonmukaisesti sekä avointa, puoliavoimaa että sulkeutunutta maisemaa (kuva 13). Pellot tuovat avoimuutta ja pitkiä näkymiä. Näkymät päättyvät maisemaltaan sulkeutuneisiin metsiin sekä puoliavoimiin asuinalueisiin. Puoliavoimeen maisematilaan lukeutuvat sekä rakennetut alueet, että Tuusulanjoen jokiuoman varsi. Suunnittelualueella on kaksi laajempaa metsäkokonaisuutta, jotka luovat yhtenäistä suljettua maisematilaa. Metsät liittyvät Tuusulanjoen jokilaaksoon.

Tärkeimmät näkymälinjat muodostuvat suunnittelualueen reunamilta kohti peltoaukeita. Avoimet maisematilat paljastavat maaston kumpuilevuuden. Maiseman solmukohta muodostuu Tuusulanjoen varrelle pisteeseen, jossa joenvarsi haaroituu ja paikoitellen levenee suvantomaisesti. Solmukohdaksi muodostuu myös muuta maastoa aavistuksen korkeammalle sijoittuva tilakeskuksen kokonaisuus, joka erottuu maisemassa useasta suunnasta katsottuna.



Kuva 13. Maisema-analyysi.

Ekologiset yhteydet sekä viher- ja siniverkosto

Tuusulanjoki toimii tärkeänä ekologisena yhteytenä, joka laskee koillisesta Tuusulanjärvestä kohti lounasta Vantaanjoen varrelle (kuvat 14-15). Yhteys on merkitty Tuusulan 2040 yleiskaavan Viheralueet- ja yhteydet ja luontoarvot -teemakarttaan. Yhteyden toimiminen edellyttää joki-varren jättämistä rakentamattomaksi. Tuusulanjokea lukuun ottamatta suunnittelualueen ekologiset yhteydet ovat heikohkoja. Tuusulanjoen siniyhteyden ohella rantoja pitkin kulkee viheryhteys rakentamattomien rantojen myötä. (Kuva 16) Lisäksi suunnittelualueen eteläosasta jatkuu viheryhteys kohti etelää, jossa alue jatkuu muuta ympäröivää aluetta rakentamattomampana ja

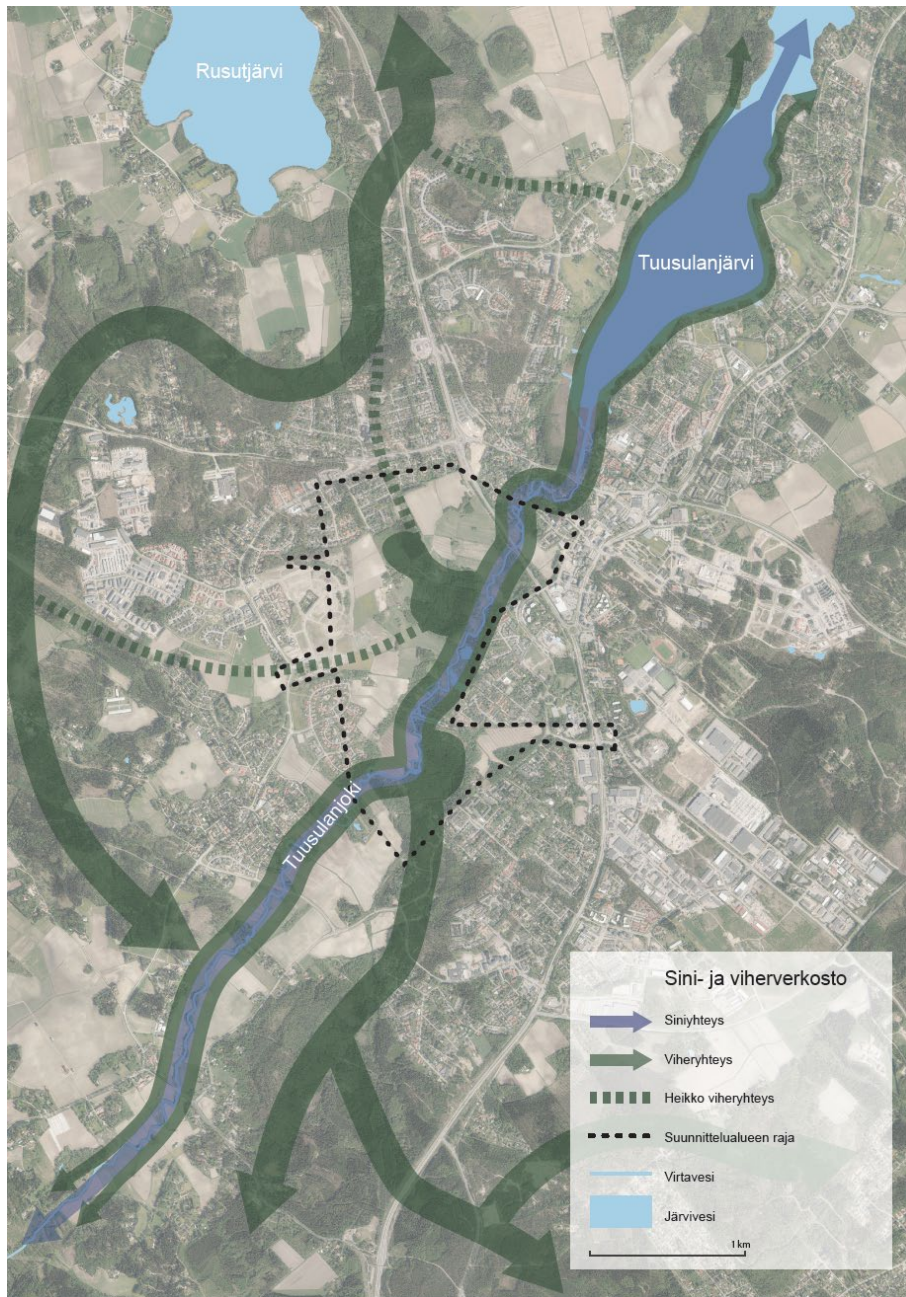
liittyy suunnittelualueella sijaitsevaan metsäalueeseen. Muuten viheryhteydet ympäröivään maastoon ovat heikkoja tiiviin rakentamisen vuoksi.



Kuva 14. Tuusulanjoki kulkee maastossa mutkitellen ja välillä haarautuen.



Kuva 15. Tuusulanjoen jokilaakso on suurilta osin metsittynyttä vanhaa viljelysmaata.



Kuva 16. Sini- ja viherverkosto.

2.8 Vesihuolto

Lahelanpellon alueella sijaitsee käytössä oleva vedenottamo, joka syöttää vettä Hyrylän painepiiriin. Vedenottamon painelinjan lisäksi Lahelanpellon alueen pohjoisosassa sijaitsee Autiorinteen ja Lahelanrinteen viettoviemärit, jotka johtavat jätevedet Hämeentien ali Koskenmäen suuntaan.

2.9 Muut verkostot

Lahelanpelto II alueella on nykyinen kaukolämpöverkosto, sähkö- ja telekaapeleita. Suunnittelualueella on sähköjohtoja ilmajohtoina. Johtokartta nykyisistä putkista ja johdoista on liitteenä 16.

3 TUTKITUT VAIHTOEHDOT

3.1 Pohjoinen ja eteläinen koulun sijaintivaihtoehto

Suunnitelmissa on tutkittu tulevan koulurakennuksen vaihtoehtoista sijoittumista joko alueen pohjois- tai eteläosaan (kuvat 17-18). Vaihtoehtoina on lisäksi vertailtu rakentamista joko kaidalle maa-alueelle tai ainoastaan kunnan omistamalle maalle. Vertailua on tehty saavutettavuuden, kustannusten, perustamisolosuhteiden ja vesihuollon toteutuksen osalta. Kustannusten vertailussa on huomioitu koulun kannalta tarpeelliset katuosuudet, koulun vaatima vesihuolto ja putkivaraukset, koulun piha-alueet sekä pysäköinti ja pohjanvahvistustarpeet.

Eteläisestä ja pohjoisesta koulun sijaintivaihtoehdosta laadittu vertailu on raportin liitteenä 4. Koulusijaintien saavutettavuustarkastelut ovat liitteessä 4, kohta 4.1.



Kuva 17. Pohjoinen koulun sijaintivaihtoehto B



Kuva 18. Eteläinen koulun sijaintivaihtoehto A

Koulusijaintien A ja B keskinäisessä vertailussa on havaittavissa, että Lahelan koulun eteläinen sijainti (vaihtoehto A, kuva 18) palvelisi useampaa peruskouluikäistä. Pohjoinen sijainti (vaihtoehto B, kuva 17) olisi kuitenkin nopeammin jalan saavutettavissa poistuvan Vaunukankaan koulun suunnasta, kuin A-vaihtoehdon koulusijainti.

Kaikki tulevaisuuden koulut kattavassa saavutettavuustarkastelussa ei Lahelan koulun sijainneilla A ja B ole havaittavissa merkittävää saavutettavuuseroa. Kun Vaunukankaan, Ruotsinkylän ja Hyrylän koulukiinteistöt lakkautetaan ja oppilaat siirretään tulevalle Lahelanpellon koulusijainnille, olisi A-sijainti tällöin saavutettavuudeltaan kattavampi. Vaunukankaan koulun korvaamista ajatellen koulusijainti B on kuitenkin parempi.

3.2 Pohjoinen ja eteläinen orsi

Työssä laadittiin vertailu myös eteläisestä ja pohjoisesta itä-/länsisuuntaisesta kokoojakadusta (kuva 19). Vertailua on tehty maiseman, liikenteen ja kustannusten näkökulmasta. Kustannuksiin on vaikuttanut merkittävästi mm. perustamisolosuhteet.

Eteläinen linjaus on maisemallisesti parempi, sillä pohjoinen linjausvaihtoehto edellyttää korkean penkereen ja sillan rakentamisen Tuusulanjoen ja Hämeentien yli. Hämeentie on suurten erikoiskuljetusten reitti ja Hämeentien alitus ei ole hyvä ratkaisu joen läheisyyden ja Hyrylän suuntaan olevan suuren korkeuseron takia.

Eteläinen linjaus on liikenneverkon kannalta parempi. Se ei kuormita keskustan katuverkkoa ja liittymiä vaan tuo työmatkaliikenteen Sahankulmaan Hyrylän keskustan eteläpuolelle (Liite 6). Pähkinämäentiellä Sahankulman liikenne saadaan toimimaan turvallisimmin ja varmimmin liikennevalo-ohjattuna liittymänä. Tuusulanväylän liittymän tilannetta parantaa tulevaisuudessa Hyrylän itäisen ohikulkutien aiheuttama liikennemäärän väheneminen. Pohjoisen linjauksen sovittaminen Hyrylän keskustan katuverkkoon on hankalaa, vaikka se olisikin Hyrylän palvelujen saavutettavuuden kannalta hyvä vaihtoehto. Liikennemääriä verrattaessa orsivaihtoehtojen kuormituksessa ei ole suurta eroa. Jos molemmat orret toteutettaisiin, niin pohjoinen vetäisi hieman suuremman liikennemäärän kuin eteläinen.

Eteläisen poikkiorren rakennuskustannusarvio on noin 8,3 miljoonaa euroa ja pohjoisen noin 7,6 miljoonaa euroa. Eteläisen poikkiorren kohdalla savikerroksen paksuus on suurempi kuin pohjoisella poikkiorrella.

Vertailu on esitetty raportin liitteenä 5.



Kuva 19. Vertailtavat kokoojakatuvaihtoehdot.

4 SUUNNITELTU MAANKÄYTTÖ

Yleissuunnitelmasta laadittiin viisi eri vaihtoehtoista maankäyttösuunnitelmaa. Suunnitellut maankäyttövaihtoehdot olivat:

- VE1A, maksimi aluetehokkuus, kaikki maat (koulu etelässä)
- VE1B, maksimi aluetehokkuus, kunnan maat (koulu pohjoisessa)
- VE2A, maksimi erillispientalot, kaikki maat (koulu etelässä)
- VE2B, maksimi erillispientalot, kunnan maat (koulu pohjoisessa)
- VE3, maksimi erillispientalot, kunnan maat (koulu etelässä)

Kustakin vaihtoehdosta laadittiin aluerakennetta sekä rakentamisen määrää, kokoluokkaa ja sijoittumista havainnollistavana tasohavainnekuvana esitetty suunnitelmakartta (liite 10) sekä korttelien pääkäyttötarkoitukset, kerrosluvut ja korttelitehokkuudet kertova maankäyttö- ja tehokkuuskaavio (liite 8). Lisäksi vaihtoehtoista luovutettiin tilaajalle pinta-ala-, rakennusoikeus- ja tehokkuustiedot sekä näiden vertailut excel-muotoisena taulukkoaineistona.



Kuva 20. VE1A Havainnekuva etelän Jussilanpolun varrelta.

Korttelialueiden rajausten lähtökohtina toimivat yleiskaavan ja maanomistusrajojen lisäksi kunnan suunnittelukokouksissa ja kirjallisissa kommentoissa esittämät toiveet. Näitä ovat maaperän rakennettavuus, suunniteltu infrastruktuuri, hulevesien hallinta, Tuusulanjoen tulvarajaus, vedenottamon suojavyöhyke ja meluolosuhteet.

Ympäristön, maaperän ja maanomistuksen lähtökohdat ja niiden asettamat reunaehdot ovat kaikille vaihtoehdoille yhteiset. Rakennettavaksi osoitettavat alueet on lähtökohtaisesti valittu siten, että tonttimaana hyödynnettyä tulisivat mahdollisimman suurelta osin kaikki edellä mainituista lähtökohdista katsoen rakennettavaksi soveltuvat maa-alueet (vaihtoehtoissa 1A ja 2A sekä kunnan että yksityisten omistuksessa olevat maat, vaihtoehtoissa 1B, 2B ja 3 vain kunnan omistamat maa-alueet). Katualueiksi varattava ala on pyritty minimoimaan mm. yhtiömuotoisia tontteja hyödyntämällä. Jonkin verran maa-alaa on kuitenkin jouduttu varaamaan yleisen pysäköinnin, hulevesien hallinnan ja teknisen huollon tarpeisiin, mutta pääasiassa nämäkin toiminnot on sijoitettavaan muualle kuin tonttimaaksi soveltuville alueille.

Maankäyttövaihtoehtoina on tutkittu rakentamisen volyymin erilaisia ääri vaihtoehtoja: vaihtoehtoissa 1A ja 1B maksimoitu aluetehokkuus eli käytännössä rakennusoikeuden määrä, vaihtoehtoissa 1B, 2B ja 3 maksimoitu erillispientalotonttien lukumäärä. Kaikissa vaihtoehtoissa on kuitenkin osoitettu alueelle vaihtelevasti erilaisia tonttityyppejä ja -kokoja sekä vähäisessä määrin myös kerrostalojen korttelialuetta.

Pientalojen tontit pyrittiin mitoittamaan alueelle seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- noin 60 % tonteista kooltaan 700 m² (korttelitehokkuus $e=0,25...0,3$),
- yhden korttelillisen verran 1000 m² suuruisia, paritaloille soveltuvia tontteja (korttelitehokkuus $e= 0,25...0,3$)
- loput n. 40 % tonteista pienempiä, kooltaan 400–700 m² suuruisia tontteja (korttelitehokkuus $\geq 0,3$).

Maankäyttöratkaisuvaihtoehdoissa on tutkittu ja osoitettu erilaisia vaihtoehtoja tonttikombinaatioista ja tonttien sijoittumisesta aluerakenteessa. Samanlaistenkin tonttien sijainnit ja määrät siis vaihtelevat eri maankäyttövaihtoehdoissa, jotta on saatu osoitettua alueen erilaisia toteutusvaihtoehtoja. Koska rakentamisen tyypit ja rakennettavaksi osoitettavat alueet ovat kuitenkin hyvin yhtenevät, ei ratkaisuvaihtoehdoilla ole ominaisuuksiltaan tai vaikutuksiltaan merkittäviä eroja, vaan erot ovat lähinnä korttelirakenteissa ja niiden jäsentelyssä. Maankäyttövaihtoehtojen mitoitukselliset erot ilmenevät tarkemmin mitoituslaskelmataulukosta (erillinen excel-tiedosto).

Pysäköinnin mitoituksena on AO-tonteilla 2 ap/asunto ja AP-tonteilla 1,5–2 ap/asunto. Suurimmilla yhtiömuotoisilla AP-tonteilla ja kaikilla AK-tonteilla on käytetty asuntojen määrän vaikean arvioitavuuden vuoksi rakennusoikeuteen perustuvaa pysäköinnin mitoitusta 1 ap/50–60 k-m². Autopaikat on osoitettu tonteilla joko asuntojen yhteyteen sijoittuviin autokatoksiin ja/tai yhtiömuotoisen tonttialueen yhteisenä keskitettynä pysäköintialueena tonttiliittymän läheisyyteen. Pysäköintiä on pyritty suurimmilla tonteilla myös mahdollisuuksien mukaan jakamaan useaan pienempään parkkikenttään ja jättämään tilavaroituksia kenttiä rajaaville ja erottaville kasvi-istutuksille. Rakenteellista pysäköintiä ei alueelle edellä mainittuja pienimittakaavaisia autokatoksia ja -talleja lukuun ottamatta esitetä.

Hämeentien ja kokoojakatujen melua on pyritty huomioimaan suunnittelussa niin, että rakennukset muodostaisivat melulta suojaavia muureja ja rajaisivat suojaisia piha-alueita. Pientalojen kerrosluvut ovat I, Iu½ tai II ja kerrostalojen pääosin IV matalampia rakennussiipiä lukuun ottamatta. Pientalorakentamisen määrän maksimoiviin suunnitelmavaihtoehtoihin on esitetty myös II-kerroksisia luhtikerrostaloja. Pientalojen rakennustyyppit käsittävät puolestaan omakotitaloja, omatonttisia kytkettyjä pientaloja, yhtiömuotoisia erillispientaloja, rivitaloja sekä paritaloja.



Kuva 21. VE3 Havainnekuva Lähteentieltä.



Kuva 22. VE2B Havainnekuva Saniaistieltä nykyisen pelikentän suuntaan.

Suunnittelussa on tavoiteltu vaihtelevaa korttelirakennetta ja hyviä kulkuyhteyksiä kortteleista viheralueille. Rakennusmassojen typologiaa on pyritty varioimaan ja monipuolistamaan katukuvan elävöittämiseksi. Omakotitonttien rakennusmassat on sijoitettu tonteille mahdollisimman lähelle katua, jotta tontin käytettävissä oleva piha-alue voitaisiin maksimoida ja katutilasta muodostuisi rajattu. AO- ja AP-tonttien piha-alueista on pyritty muodostamaan suojaisia vyöhykkeitä reunustamalla korttelit rakennusmassoilla. Näissä kortteleissa autopaikoista suurin osa on osoitettu autokatoksiin tai -talleihin. Joihinkin pientaloihin autosuoja on suunniteltu toteutettavan rakennusmassan osana ilman erillistä tallirakennusta. AO-tonttien toinen autopaikka ei välttämättä ole katettu, vaan auto on sijoitettavissa tontille tonttiliittymän yhteyteen.

Yhtiömuotoisten tonttien läheisyyteen on esitetty myös yleisiä pysäköintialueita (LP), jotka on pyritty sijoittamaan helposti saavutettaviksi ulkoilureiteiltä ja virkistysalueilta. Koulun tontin pysäköintialuetta voi samoin hyödyntää kouluikäojen ulkopuolella yleisen pysäköinnin tarpeisiin.

Edelleen maankäyttöratkaisuissa tutkittiin alueelle sijoitettavan koulun kahden eri sijainnin (vaihtoehtoisissa 1A, 2A ja 3 eteläisempi koulun sijainti, vaihtoehtoisissa 1B ja 2B pohjoisempi koulun sijainti) edellyttämiä autoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn yhteyksiä ja niiden vaikutusta aluerakenteeseen. Eri vaihtoehtoisissa on esitetty koulun sijainnin ja rakentamisen volyymin mukaisesti hieman erilaisia liikenteen ja korttelirakenteen ratkaisuja.

Koulun vaihtoehtoisten tonttien suunnitelmat perustuvat toimitettuihin lähtötietoihin monitoimikampuksen laajuudesta, oppilasmäärästä ja käyttötarkoituksesta. Suunnittelussa on hyödynnetty RT-kortistossa esitettyjä koulujen suunnittelusuosituksia esimerkiksi tontin ja ulkoalueiden mitoituksesta. Etelään sijoittuvan koulun tontista osa jää tulvarajauksen alle, minkä vuoksi kyseinen tontin osa on osoitettava tarkemmassa suunnittelussa pysäköintialueeksi tai muutoin rakentamisen ulkopuolelle. Koulutontin rakennettavaksi soveltuva ala on esitetty kartassa katkoviivalla. Saaduilla lähtötiedoilla vaihtoehtoisten koulutonttien korttelitehokkuus sijoittuu välille 0,31–0,32. Luonnosvaiheissa esitettiin koulutonteille rakennusten viitteellinen massoittelu ja tontinkäytön jäsentely, mutta koska koulurakennusta ei ole tässä yhteydessä vielä tarkemmin suunniteltu, päätettiin lopullisissa maankäyttöratkaisuissa esittää kunnan toiveen mukaisesti vain koululle varatun alueen sijainti ja eteläisellä sijainnilla rakennuskäyttöön soveltuvan alueen rajaus.

5 SUUNNITELTU LIIKENNEVERKKO

5.1 Liikenne-ennuste

Kaikissa maankäyttövaihtoehtoisissa eteläinen orsi, ns. Lahelanorren jatke, vie Sahankulmaan. Pohjoisempi Lahelanpellontien jatke päättyy kääntöpaikkaan Autiorinteen alueen eteläpuolelle, mutta on jatkettavissa pohjoisena ortena Hyrylään Tuusulanjoen ja Hämeentien yli. Lahelanpellontien jatkeen linjaukseen vaikuttaa Lahelan pohjavedenottamon suoja-alue, joka on huomioitu suunnitelmassa. Pohjoiseen Lahelantiehen nykyisin liittyvä Lähteentie on suunniteltu läpiajettavaksi Lahelanpellontielle. Alueen maatalousliikenne käyttää Lähteentietä. Alueelta on esitetty myös korkeatasoinen jalankulun ja pyöräilyn yhteys (jk+pp) Hyrylän keskustaan.

Liikenne-ennusteella tutkittiin myös pelkkää pohjoista orsiyhteyttä Hyrylään, molemmat orret sisältävää verkkoa sekä Lähteentien läpiajon estämistä. Koulun sijainnin ja eri maankäyttövaihtojen suhteen on myös laadittu ennusteita, mutta erot alla esitettyyn perusennusteeseen (kuva 23) ovat vähäisiä. Alueella raskaan liikenteen osuus on maltillinen, bussilinjan mahdollisella ohjaamisella koulun vierestä on toki paikallista vaikutusta. Liikenne-ennusteita tutkituille verkkovaihtoehdoille on esitetty liitteessä 6.



Kuva 23. Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne ennustetilanteessa vaihtoehdolle VE1A (maksimi aluetehokkuus, koulun eteläinen sijainti, Lähteentien läpiajo sallittu).

5.2 Liittymien toimivuus

Liittymien mitoituksen tueksi ja toimivuuden varmistamiseksi niitä tutkittiin simuloimalla VE1A-ennusteen aamun ja illan huipputuntien liikennemäärillä. Tämä vaihtoehto valittiin simulointien pohjaksi koska se tuotti mitoituksen pohjaksi suuren liikennemäärän mm. Sahankulman suuntaan. Tarkastelujen perusteella Lahelantien, Nahkelantien ja Koskenmäen kiertoliittymät toimivat hyvin.

Myös eteläisen orren liittymä Pähkinämäentielle toimii kohtuullisesti niin kiertoliittymänä, valo-ohjaamattomana tasoliittymänä kuin liikennevaloliittymänä. Tässä vaiheessa liittymä esitetään liikennevalo-ohjattuna nelihaaraliittymänä, jossa kaikilla suunnilla on autoliikenteelle vasemmalle kääntyvien kaistat ja jokaisella haaralla suojatiet. Tähän päädyttiin liikenteellisen joustavuuden, toimivuuden, toteutettavuuden sekä jalankulun ja pyöräilyn turvallisuuden perusteella. Sahatien liittymä Tuusulanväylälle toimii aivan kapasiteettinsa rajoilla, mutta eteläisen orren tuomalla lisäliikenteellä on tähän vain pieni vaikutus. Tämän liittymän toimivuutta helpottaa se, että ennusteverkkoon sisältyy Hyrylän itäinen ohituskatu Järvenpään suuntaan, mikä keventää hieman Tuusulanväylän liikennettä.

Toimivuustarkastelujen tuloksia on esitelty liitteessä 7.

5.3 Nopeusrajoitukset

K1 Lahelanorren ajateltu nopeusrajoitus on 40 km/h, muiden alueen katujen 30 km/h.

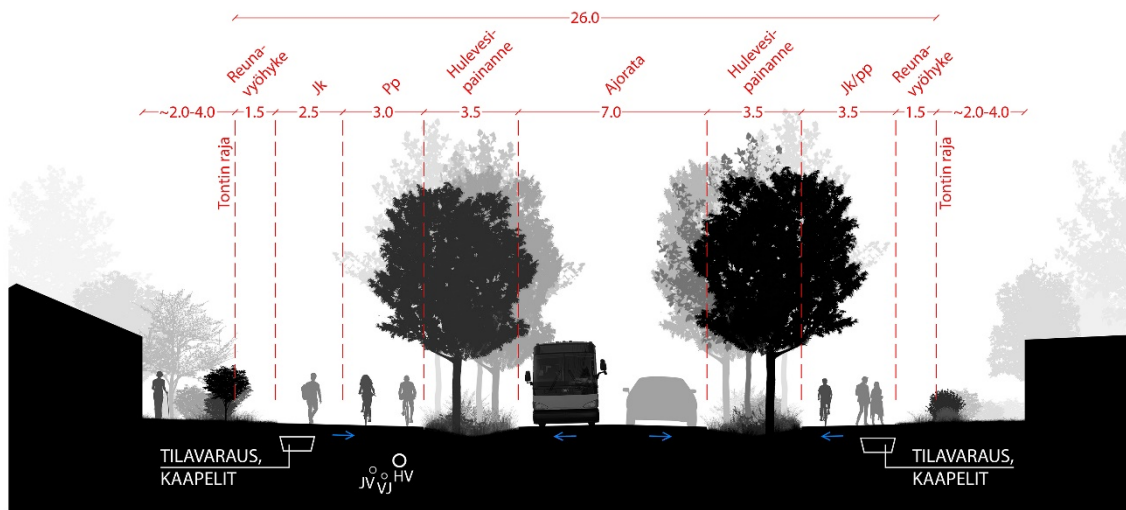
5.4 Katupoikkileikkaukset

Suunnittelualueen pääkokoojakatuja ovat K1 Lahelanorsi, K2 Lahelanpellontie ja K3, joka on etelä-pohjoissuuntainen kokoojakatu. Kaduille ei ole suunniteltu reunatukia muualle kuin korotettujen jalankulku- ja pyöräilyväylien tai jalkakäytävien kohdalle, koska on haluttu, että kaduilta hulevedet poistuvat vapaasti hulevesipainanteisiin. Lahelanorrelle on suunniteltu linja-auto-pysäkit. Lahelanorren ja Lahelanpellontien pohjoispuolella on eroteltu jalankulku- ja pyöräilyväylä, muualla on yhdistettyjä jalankulku- ja pyöräilyväyliä. Autiorinteen kerrostaloalueen kokoojakadulla on korotettu jalkakäytävä. (Kuvat 25-32)

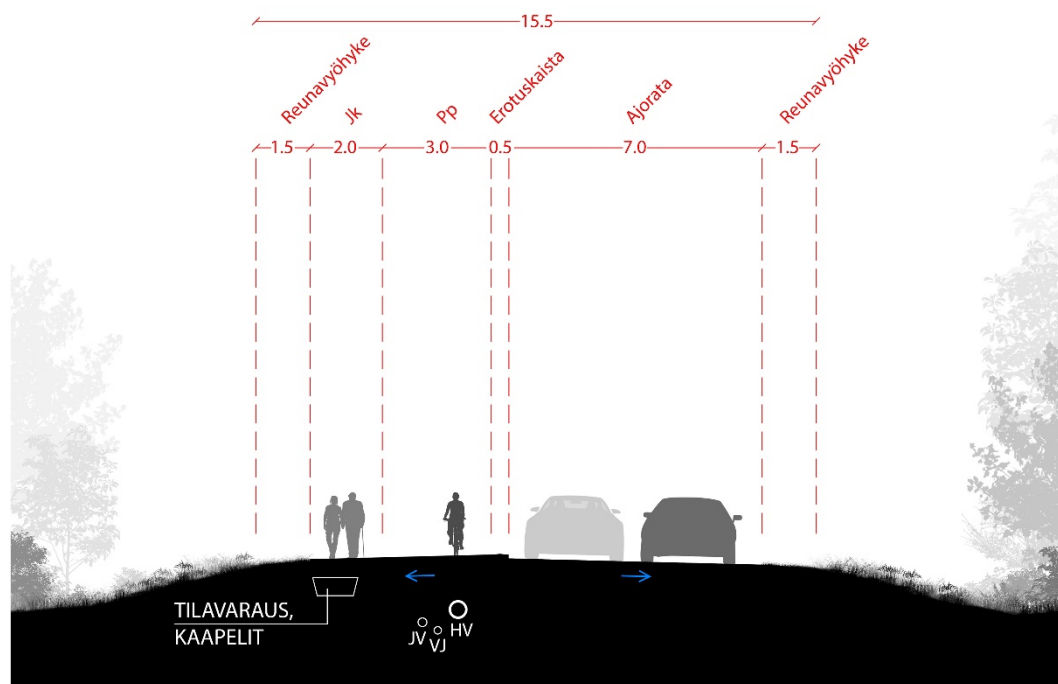
Suunniteltujen katujen liikennetekniset poikkileikkaukset ja niiden sijainti kartalla on esitetty alla (kuva 24).



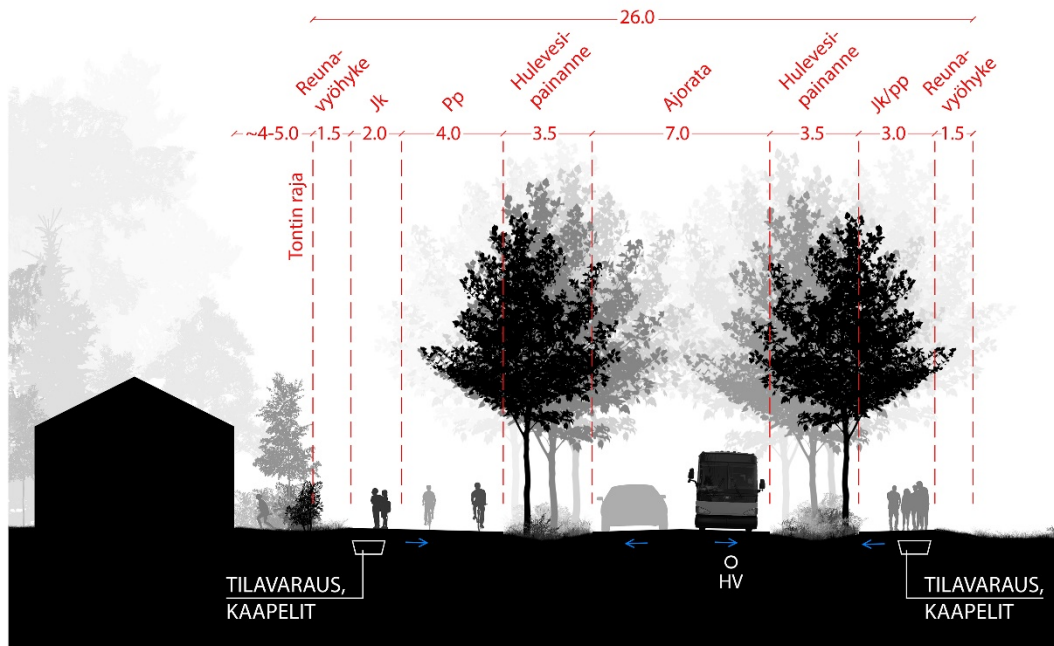
Kuva 24. Leikkausten sijainti kartalla



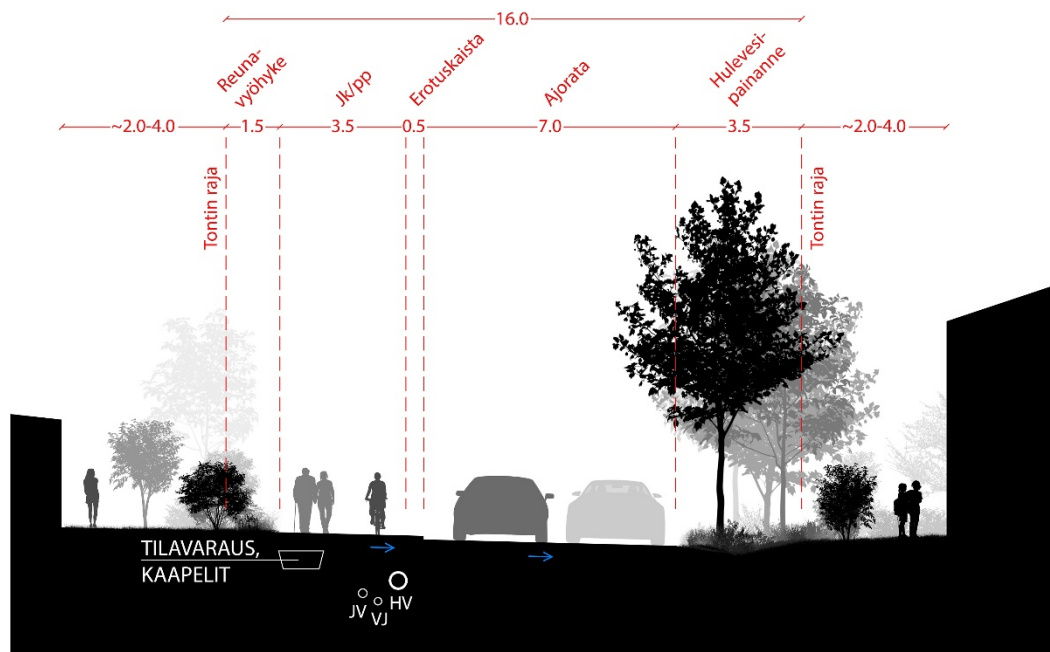
Kuva 25. Leikkaus A-A, K1 Lahelanorsi poikkileikkaus.



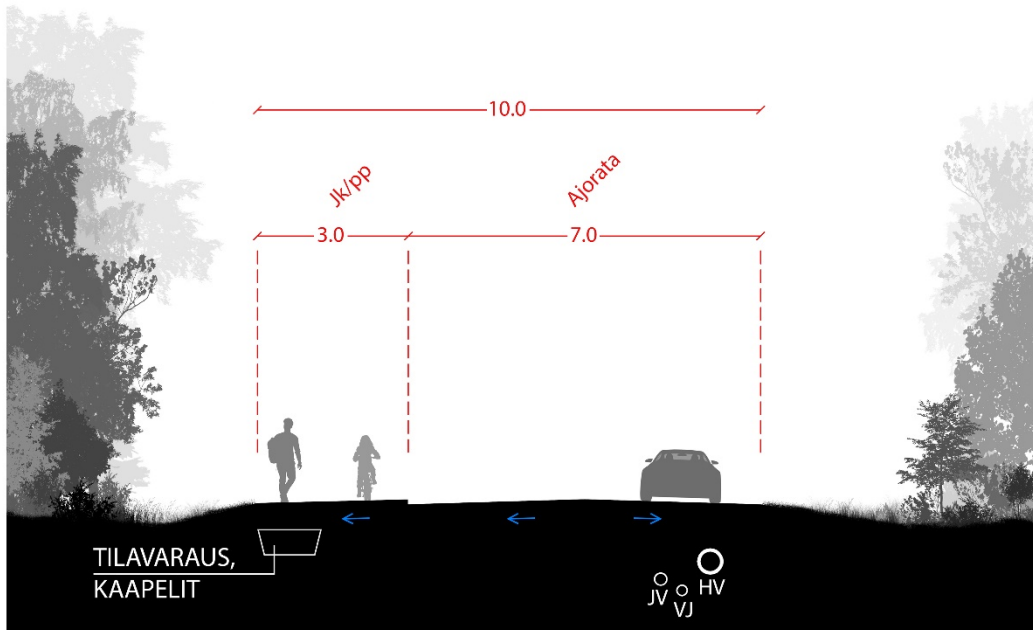
Kuva 26. Leikkaus B-B, K1 Lahelanorsi poikkileikkaus pehmeikön kohdalla.



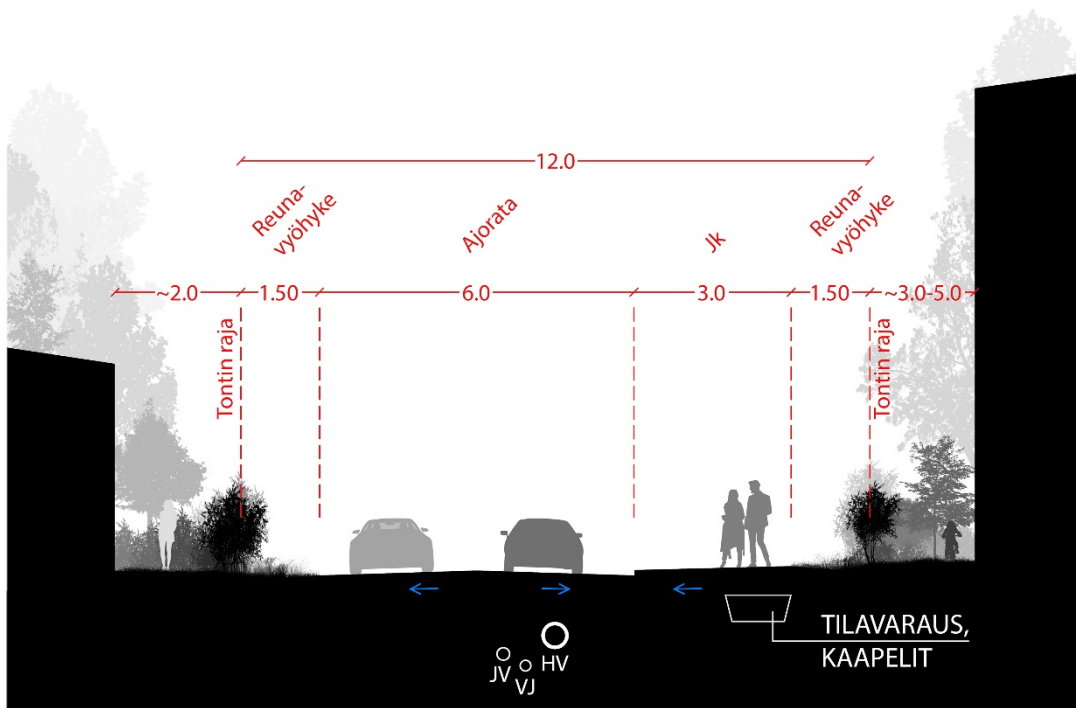
Kuva 27. Leikkaus C-C, K2 Lahelanpellontie.



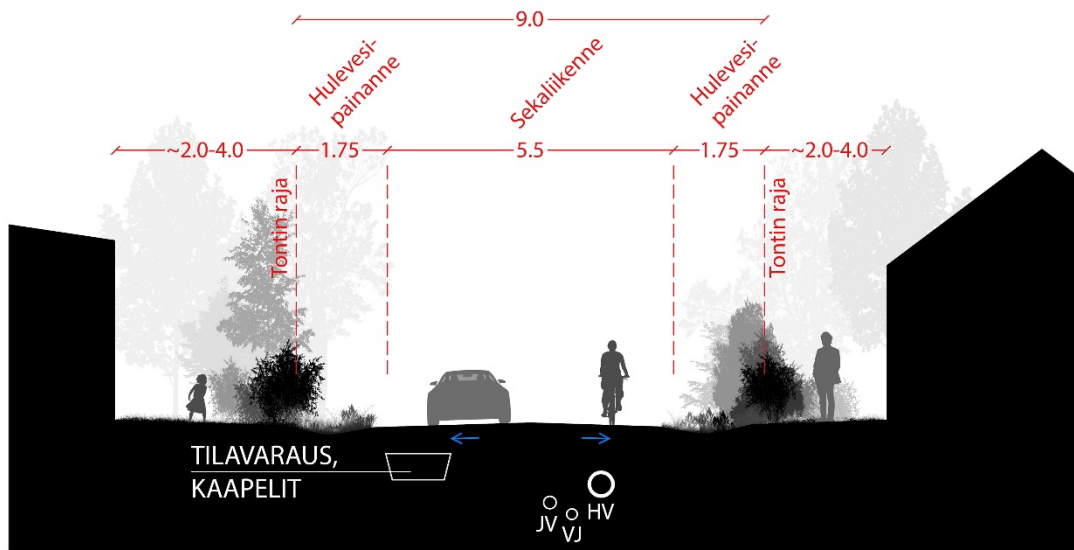
Kuva 28. Leikkaus D-D, K3 etelä-pohjoissuuntainen kokoojkatuyhteys.



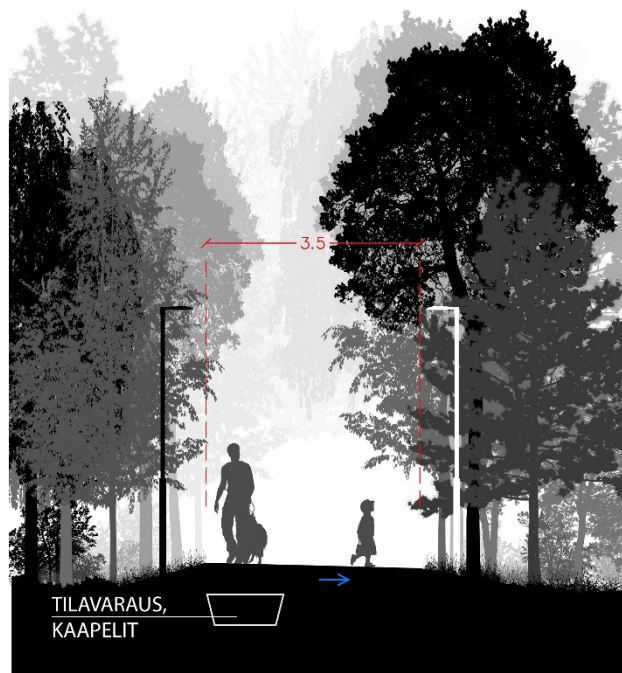
Kuva 29. Leikkaus E-E, K6 Lähteentie.



Kuva 30. Leikkaus F-F Kerrostaloalueen tonttikatu Autiorinne.



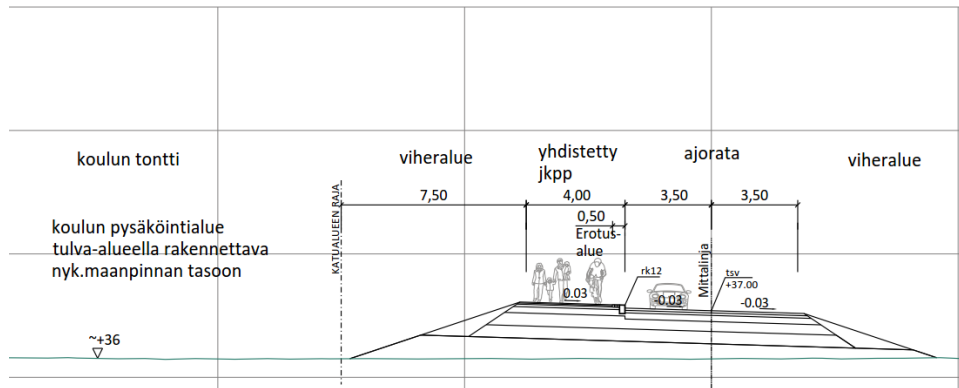
Kuva 31. Leikkaus G-G, tonttikadut.



Kuva 32. Leikkaus H-H, Jalankulku- ja pyöräilyväylät.

Etelä-pohjoissuuntainen kokoojakatu K3 menee tulva-alueen poikki eteläisen koulun tontin kohdalla maankäyttövaihtoehdoissa 1A, 2A ja 3. Koulun tontin molemmin puolin esitetyt hulevesipainanteet tulee ohjata kadun K3 ali riittävän suurella rumpupinta-alalla, jotta tulvavesi pääsee tarvittaessa leviämään kadun K3 länsipuolelle. Koulun pysäköintialue tulee tulva-alueella rakentaa likimain nykyisen maanpinnan tasoon alla olevassa poikkileikkauskuvassa esitetyn periaatteen mukaisesti (kuva 33).

K3_VE_A
 POIKKILEIKKAUS
 1:200



Kuva 33. Kadun K3 poikkileikkaus eteläisen koulun kohdalla.

6 SILLAT

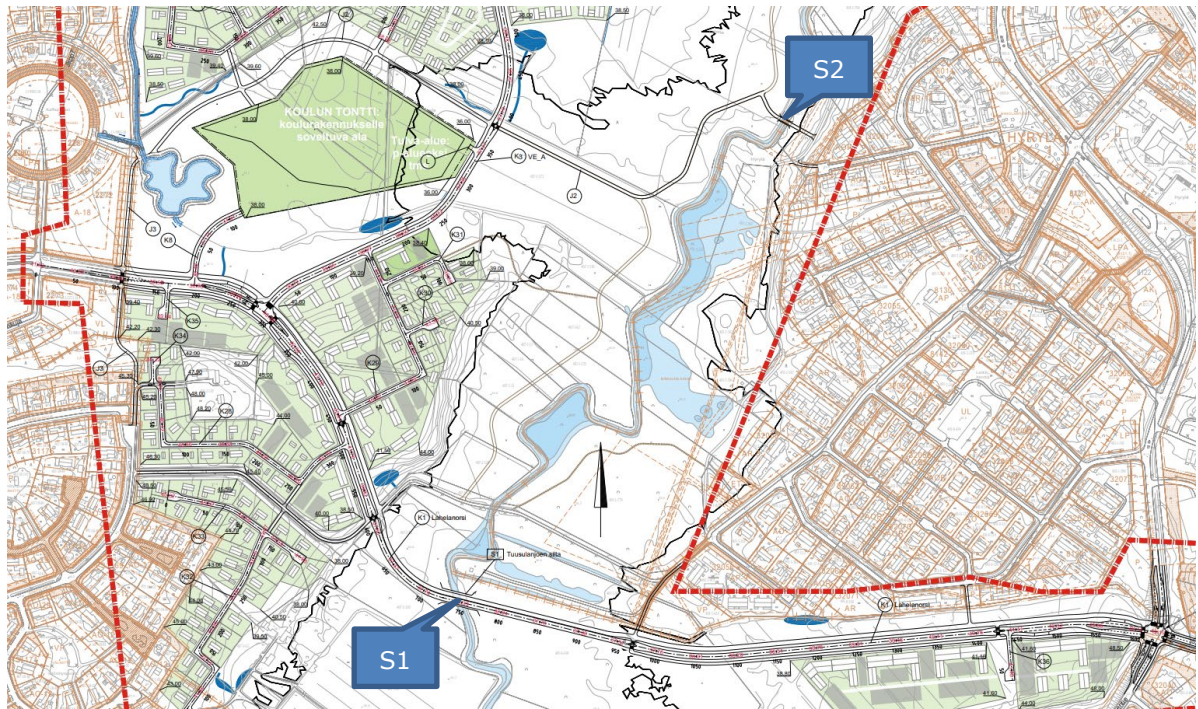
S1 Tuusulanjoen silta

Siltapaikalla K1 Lahelanorsi ylittää Tuusulanjoen. Rakennettava silta on tyypiltään jännitetty betoninen ulokepalkkisilta (jBup). Sillan hyödyllinen leveys on 13,25 m. Sillan jännemitat ovat 2,5+26+2,5 m. Silta perustetaan lyötävien teräsputkipaalujen varaan.

S2 uusi jalankulun ja pyöräilyn silta Tuusulanjoen yli

Siltapaikalla uusi jalankulku- ja pyöräilyväylä ylittää Tuusulanjoen. Rakennettava silta on tyypiltään betoninen ulokepalkkisilta. Sillan hyödyllinen leveys on 4,5 m. Sillan jännemitat ovat 2,5+26+2,5 m. Silta perustetaan lyötävien teräsputkipaalujen varaan.

Joen ylittävien siltojen kannen alapinnan korkeus on vähintään HW 1/100 + 0,5 m. Siltapaikat esitetty kartalla, kuva 34.



Kuva 34. Siltapaikat kartalla.

Sillat Lahelanpellontien jatkeella

Eteläisen ja pohjoisen poikkiorren vertailun (ks. kohta 3.2) yhteydessä tutkittiin pohjoisella poikkiorrella (Lahelanpellontien jatke) joen ja kantatien 45 ylittävät sillat.

Joen ylittävä silta on tyypiltään jännitetty betoninen ulokepalkkisilta (jBup). Sillan hyödyllinen leveys on 11,5 m. Sillan jännemitat ovat 2,5+19+27+2,5 m. Silta perustetaan lyötävien teräsputkipaalujen varaan.

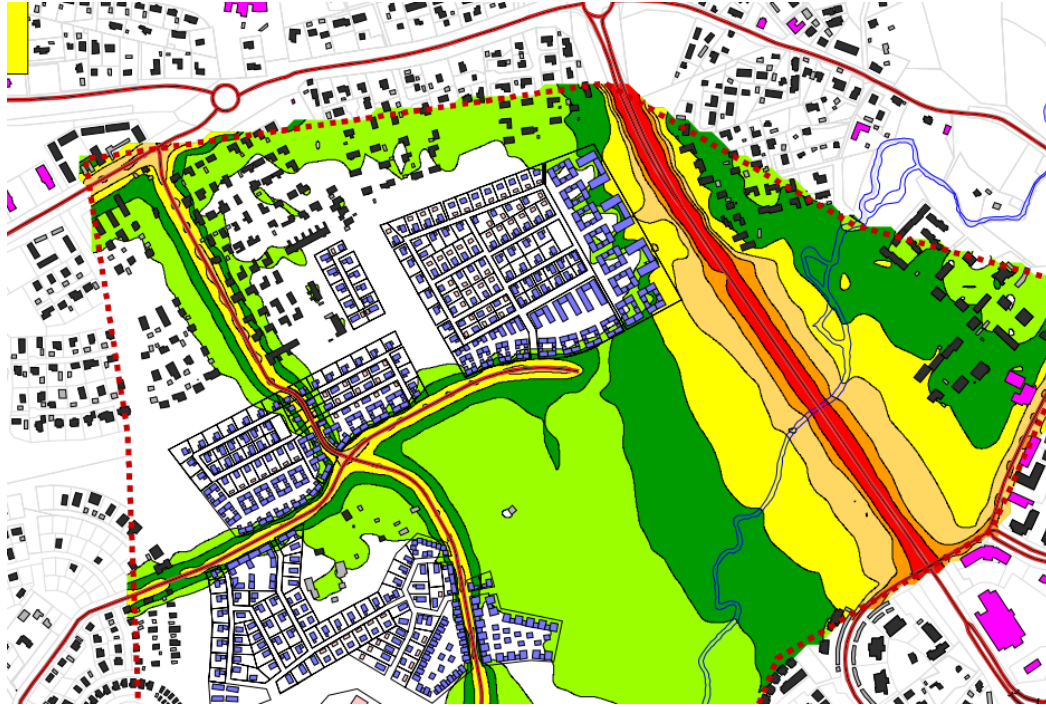
Kantatien 45 yli rakennettava silta on tyypiltään jännitetty betoninen ulokepalkkisilta (jBup). Sillan hyödyllinen leveys on 11,5 m. Sillan jännemitat ovat 2,5+17+23+17+2,5 m. Silta perustetaan lyötävien teräsputkipaalujen varaan.

7 MELU JA PÄÄSTÖT

Alueelle laadittiin liikennemeluserveys, joka on raportin liitteenä 9.

Liikennemelujen osalta suurin melulähde on Hämeentien liikenne. Kaava-alueen sisäinen liikenne tuottaa selvästi pienemmät melutasot. Tämä koskee kaikkia vaihtoehtoisia tarkasteluja, koska katuverkostolla on alhainen nopeusrajoitus ja maltilliset liikennemäärät. Suurimpien melulähteiden suuntaan suunnitellut rakennusmassat saadaan hyvällä suunnittelulla suojaamaan omat oleskelualueensa. Pientalovaltaisella asuinalueella melupäästöt jäävät kadun reunoja lukuun ottamatta lähes kokonaan alle ohjearvojen (päiväaikana alle 55dB, keltainen väri, ja yöaikana alle 45dB, vaaleanvihreä väri). Olemassa olevalle asutuksella voidaan soveltaa yöajan täydennysrakentamisen ohjearvoa 50dB, tumman vihreä väri. (Kuvat 35-36)

Tarkeimmat melumallit suositellaan tekemään rakennuslupavaiheessa, kun rakennusten lopullinen muoto ja sijainti tarkentuvat.



Kuva 35. Ote meluselvityksestä. Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22 suunnittelun pohjoisosassa.



Kuva 36. Ote meluselvityksestä. Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-07 suunnittelun pohjoisosassa.

8 VESIHUOLTO

Lahelanpelto sijaitsee rakennettujen asuinalueiden keskellä ja alueen puhtaan veden syöttö saadaan turvattua liittymällä ympäröivään verkostoon sekä alueella sijaitsevaan pohjavedenottoon.

Alueen jätevedet on tarkoitus kerätä pääpumppaamolle, josta ne pumpataan eteenpäin alueen eteläpuolella sijaitsevalle Hyrylän jätevedenpumppaamolle. Tämän takia pääpumppaamo ja sen paineviemäri tulee rakentaa ensimmäisenä ja sen ympärille muodostuvat asuinalueet liitetään pumppaamon tuloverkostoon rakentuessaan alkaen eteläisistä osista pohjoiseen päin. Pääosa alueen jätevesistä saadaan johdettua pääpumppaamolle viettoviemäreillä, mutta lisäksi tarvitaan yksi linjapumppaamo ja kaksi pienemmän verkoston osaa joudutaan varustamaan kiinteistökohtaisilla pumppaamoilla. (Kuva 37)



Kuva 37. Ote alueen vesihuoltosuunnitelmasta.

8.1 Vesihuoltoverkoston mitoitusperusteet

8.1.1 Vesijohdot

Suunnittelualueen tuleva vedenkulutus on arvioitu kortteleittain käyttäen seuraavia ominaiskuluksia:

- asutuksen vedenkäyttö 140 l/as/d
- liike- ja toimistorakennusten vedenkäyttö 4,0 l/kem²/d
- yleinen vedenkäyttö 50 l/asukas*d
- Oppilaan/päiväkotilapsen vedenkulutus 85 l/oppilas/d
- suurin vuorokausikerroin $C_{dmax}=1,8$
- maksimituntikerroin $C_{hmax} = 2,3$
- huippukulutuskerroin = 4,1

Lisäksi alueelle on suunniteltu monitoimikampus, jonka vedenkulutus on huomioitu mitoitusarvokastelussa. Monitoimikampuksesta toimitetut alustavat lähtökohtatiedot:

- Oppilasmäärä: noin 1128 oppilasta
- Henkilökunta: noin 118 henkilöä

Keskimääräinen vuorokausikäyttö (m³/d) saadaan kaavasta:

$$Q_{dkeskim} = \frac{Q_{ominaiskäyttö} \times P}{1000}$$

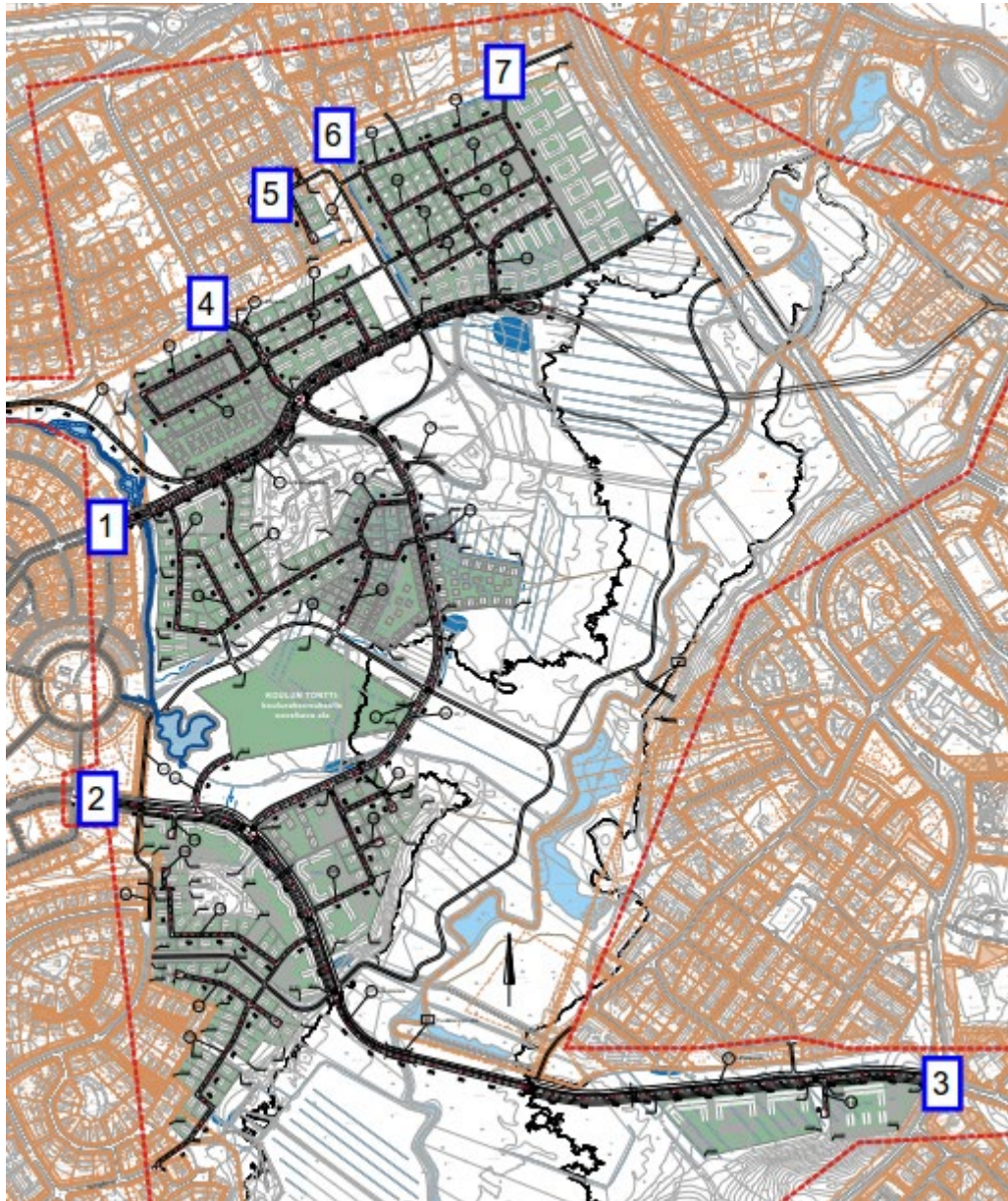
P= vedenkäyttäjien lukumäärä

Huipputuntikäyttö (l/s) saadaan kaavasta:

$$Q_{hmax} = \frac{C_{dmax} \times C_{hmax} \times Q_{dkeskim} \times 1000}{86400}$$

Suunnittelualan vesijohtoverkko on mitoitettu vedenkulutuslaskelman mukaiselle huipputuntivirtaamalle hydraulisen mallinnuksen avulla WaterCAD-ohjelmalla. Mallinnettu verkosto on yhteydessä Tuusulan vesijohtoverkoston suunnittelualueella seitsemän liitoskohdan kautta (kuva 38):

1. Lahelanpellontien DN 150 vesijohtoon
2. Lahelanorren länsipään DN 150 vesijohtoon
3. Lahelanorren itäpään DN 150 vesijohtoon
4. Autiorinteen liitos 1 DN 150 vesijohtoon
5. Autiorinteen liitos 2 DN 100 vesijohtoon
6. Autiorinteen liitos 3 DN 150 vesijohtoon
7. Autiorinteen liitos 4 DN 100 vesijohtoon



Kuva 38. Vesijohtoverkoston liitoskohdat suunnittelualueella.

Vesijohtoverkon liitoskohtiin on mallissa oletettu vakiopainetasoksi +90 mmp, joka edustaa alueen painepiirin alimpaa painetasoa. Suunnittelualueen vedenkulutus on jaettu mallissa solmupisteille. Mallinnuksen perusteella virtausnopeus (<0,6 m/s) ja näin ollen virtaushäviöt verkostossa säilyvät pääosin alhaisella tasolla. Verkostopaine huipputuntikulutuksen tilanteessa säilyy myös hyväksyttävänä 4–5 barin tasolla. Tämän työn yhteydessä ei ole tarkasteltu suunnittelualueen vaikutusta ympäröivien alueiden painetasoihin ja vedenkulutuksiin.

Vesijohtojen koot tulee tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä, mikäli maankäyttö- ja käyttäjä-tiedot päivittyvät.

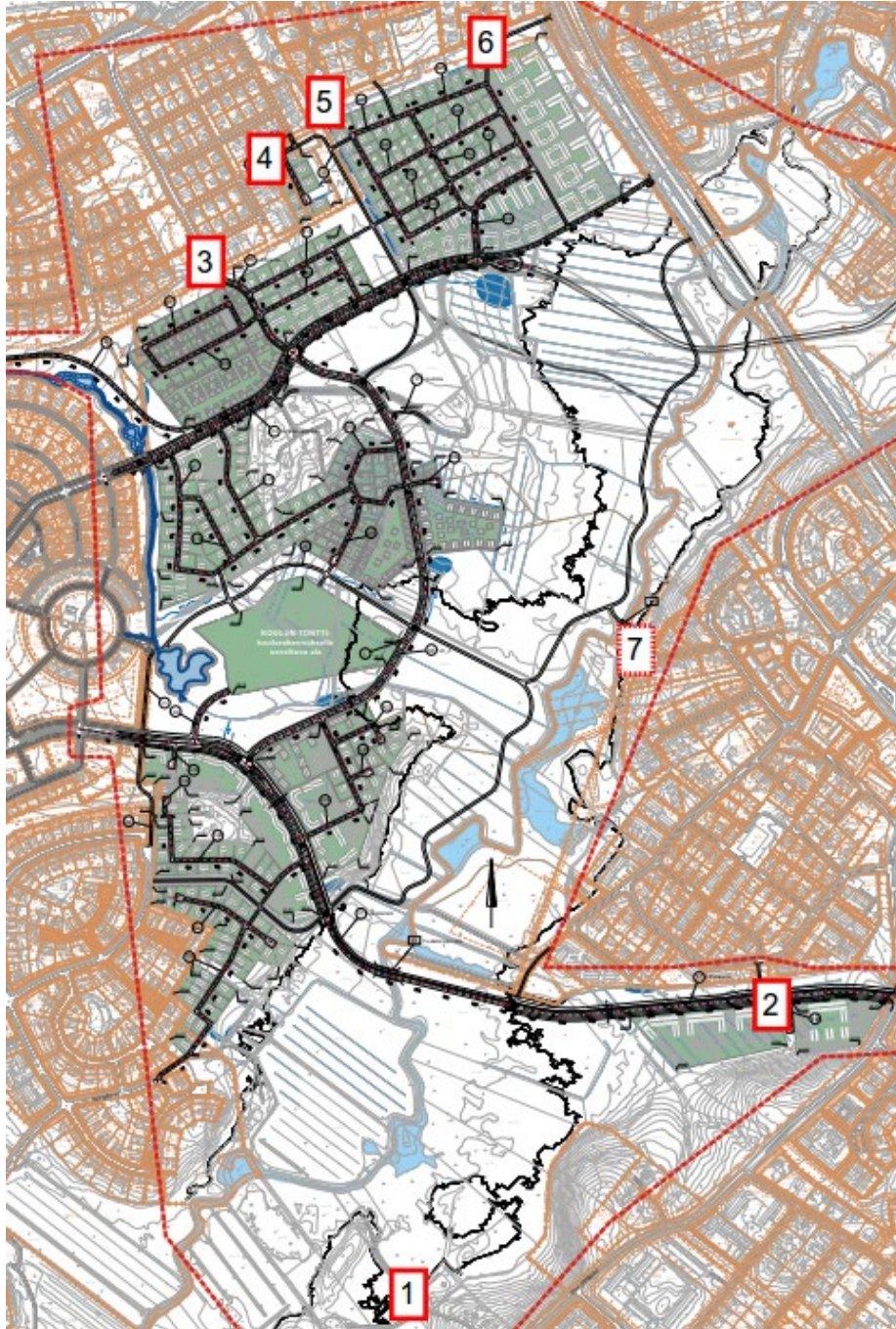
8.1.2 Jätevesiviemärit

Lahelanpellon alueelta muodostuva mitoitusjätevesimäärä saadaan käyttämällä talousvesimäärien laskennassa käytettyjä lähtöarvoja lisäämällä verkostoon joutuvan vuotoveden osuus. Vuotoveden määränä käytetään 30 % talousveden keski kulutuksesta.

Uusi jätevesiverkosto liitetään olemassa olevaan Tuusulan jätevesiverkostoon seitsemän liitoskohdan kautta (kuva 39):

1. Liitos 355PE Hyrylän pumppaamolle johtavaan viettolinjaan
2. Lahelanorren itäpään verkostoon 160PE ja 200PVC

3. Autiorinteen liitos 1 315PVC viettoviemäriin
4. Autiorinteen liitos 2 400PVC viettoviemäriin
5. Autiorinteen liitos 3 315PVC viettoviemäriin
6. Autiorinteen liitos 4 250PVC viettoviemäriin
7. Väliaikainen PJV liitos 355PE Mikkolan viettoviemäriverkoston



Kuva 39. Jätevesiverkoston liitoskohdat suunnittelualueella.

Autiorinteen suunnasta itään johtuva jäteveden 300B viettoviemäri liitetään Lahelanpellon jätevesiverkoston ja se on laskettu mitoituksessa mukaan viemärin maksimivirtaamalla.

Lisäksi suunnittelualueella on jäteveden linjapumppaamo ja pääpumppaamo, jotka on mitoitettu viemärintialueen muodostuvien mitoitusvirtaamien mukaisesti.

Syntyvät jätevesimäärät suunnittelualueen pumppaamoille tulee tarkentaa seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Pumppaamot mitoitetaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

9 MUUT VERKOSTOT

9.1 Kaukolämpö

Molemmille kouluvaihtoehdoille tulee kaukolämpölinja Lahelanpelto II alueelta alla olevien kuvien 40-41 mukaisesti.



Kuva 40. Kaukolämpölinja eteläiselle kouluvaihtoehdolle.



Kuva 41. Kaukolämpölinja pohjoiselle kouluvaihtoehdolle.

9.2 Muut johdot ja laitteet

Suunnittelualueella ei ole tarvetta Auris Kaasunjakelun verkostolle.

Alueelle tulee Carunan uusia kaapeleita sekä muuntamoita. Kaapelien ja muuntamoiden määrät tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Teleoperaattoreille tulee putkivarauksia ainakin koululle. Muualle tuleviin putkivarauksiin vaikuttaa asuntokanta (omakotiasutusta vai esim. kerrostaloasutusta). Putkitustarve on 1–4 kpl MP 110 ja 1500 mm yhteiskaivot.

10 HULEVEDET

Mitoitus

Hulevesien rakenteiden mitoituksessa on käytetty mitoitusadetta 1/10a, jonka intensiteetti on 216 l/s/ha ja kesto 10 min. Mitoitussateessa on huomioitu ilmastonmuutos. Hulevesirakenteiden, verkoston, rumpujen ja uomien mitoitus on tarkistettava seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Hulevesien mitoituslaskelmat yleisillä alueilla muodostuvista hulevesistä on esitetty liitteessä 13.3 ja kaavoitusvaihtoehtoja VE1A ja VE1B koskevat taulukot ovat lisäksi liitteissä 13.1 ja 13.2.

Suunnittelu

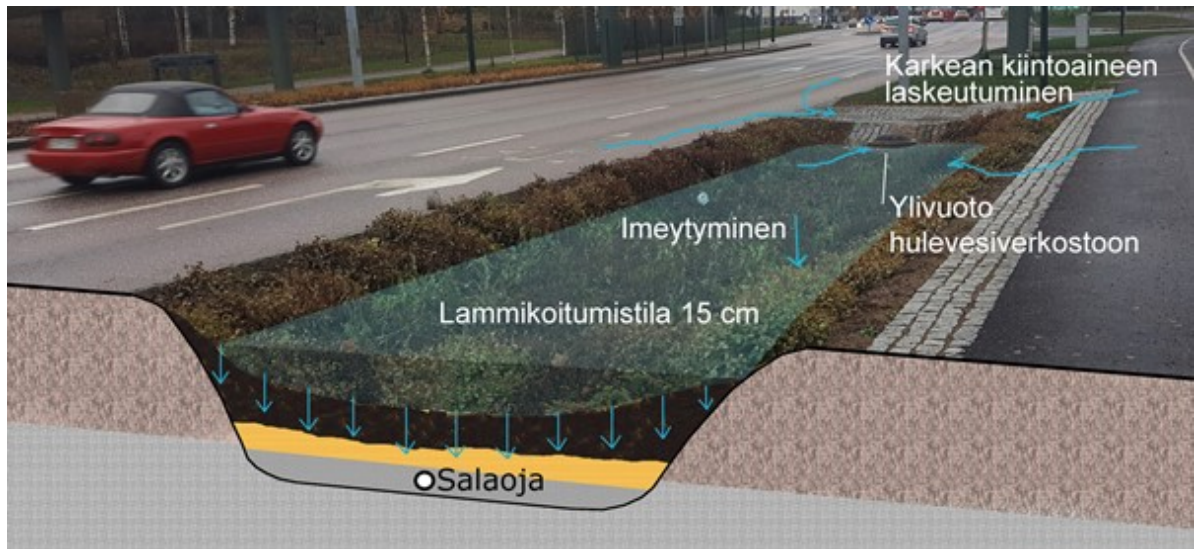
Alueen hulevesien hallinnassa on huomioitu sekä määrällinen että laadullinen hallinta. Alueen hulevedet kulkeutuvat lopulta Tuusulanjokeen, joka virtaa lähellä suunnittelualueita. Joen läheisyyden takia erityisesti hulevesien laadullinen hallinta on tärkeää. Hulevesien hallinnan eräänä tärkeänä lähtökohtana oli se, että hulevedet pyritään käsittelemään mahdollisimman lähellä niiden syntypaikkaa ja lähtökohtaisesti maan pinnalla. Näin ollen pystymme vaikuttamaan määrän lisäksi hulevesien laatuun. Suunnittelussa on lisäksi huomioitu satavuotistulvan tulva-alue, johon hulevesirakenteita ei saa sijoittaa.

Tonteilla muodostuvat hulevedet viivytetään ja esipuhdistetaan tonteilla. Alueella tulee edellyttää kiinteistökohtaista hulevesien hallintaa. Kiinteistöjen tulee viivyttää 1 m³ jokaista läpäisemätöntä 100 m² kohden.

Pääkatujen hulevedet käsitellään kasvillisuuspäällysteisissä hulevesipainanteissa. Hulevedet ohjataan pintoja pitkin painanteisiin, joissa vedet saavat viipyä ja samalla kiintoaines pääsee laskeutumaan. Kasvipeitteisten alueiden ekosysteemi parantaa vesien laatua kuluttamalla, sitomalla tai vapauttamalla osan ravinteista vedestä ja vähentää alueelta virtaavaa hulevesimäärää kuluttamalla ja haihduttamalla osan pinta- tai hulevedestä.



Kuva 42. Erotuskaista toimii samalla hulevesipainanteena.

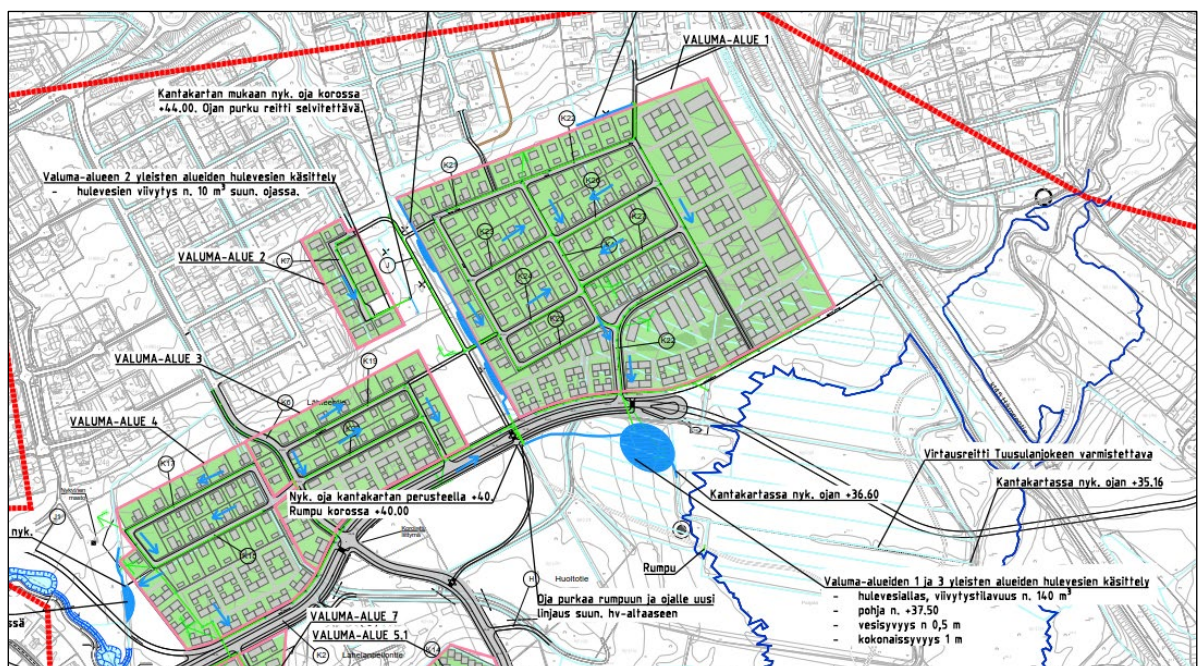


Kuva 43. Erotuskaistan hulevesien hallintaperiaatteet.

Yleisten alueiden hulevesien hallinnan rakenteet ja huomiot suunnittelualueen vesien hallinnasta on esitetty liitteissä 13.1 ja 13.2. Piirustuksessa 13.1 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelmakartta on esitetty maankäyttö vaihtoehdolle 1A, jossa on tuleva maankäyttö esitetty sekä kunnan että yksityisten maille. Piirustuksessa 13.2 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelmakartta on esitetty maankäyttö vaihtoehdolle 1B, jossa on tuleva maankäyttö esitetty vain kunnan maille.

Näiden kahden suunnitelman hulevesien hallinnan periaatteet kattavat myös vaihtoehtojen 2A, 2B ja 3 suunnitteluasiat ja yleiset huomiot, sillä erotuksella, että nämä kolme muuta vaihtoehtoa eivät ole yhtä laajoja kuin VE1A ja VE1B.

Asuinalueiden yleisten alueiden vedet eli tonttikadulla muodostuvat hulevedet viivytetään ja käsitellään maanpäällisissä kasvillisuuspeälysteisissä hulevesien hallinnan rakenteissa, jotka on esitetty suunnitelmapiirustuksissa. Hulevesirakenteiden jatkosuunnittelussa on varmistettava, että rakenteilla hallitaan viivytyksen lisäksi veden laatu. Hulevesirakenteet purkavat nykyisiin ojiin tarvittaessa uuden uomaosuuden kautta. Kuvassa 44 on Lahelanpellontien eteläpuolella esitetty tilavaraus hulevesien käsittelyyn tarkoitettu altaalle, jossa voidaan käsitellä altaan pohjoispuolen yleisillä alueilla muodostuvat hulevedet.



Kuva 44. Tilavaraus hulevesien käsittelyaltaalle Lahelanpellontien eteläpuolelle maankäytön vaihtoehdossa 1A.

Suunnittelualan koillisosan halki kulkee nykyinen vesiuoma. Jatkossa uoma liitetään osaksi hulevesiverkostoa. Nykyisten uomien virtausreitit varmistetaan ja katujen alle rakennetaan tarvittavat rummut. Nykyiseen uomaan suunnittelualan pohjoisosassa on esitetty hulevesiä viivytäviä levennyksiä esim. tulvatasanteita.



Kuva 45. Pienpiirteinen kosteikko tai ojan levennys.

Suunniteltujen hulevesien viivytysrakenteiden mitoituksessa ja jatkosuunnittelussa tulee huomioida myös suunnittelualan ulkopuolelta virtaavat vedet. Esimerkiksi Lahelanpellontien itäpäähän ehdotetun altaan mitoituksessa ja jatkosuunnittelussa tulee huomioida myös ulkopuolelta virtaavat vesimäärät. Ulkopuolelta kauempaa virtaavat vedet tulevat pienillä sadetapahtumilla hulevesirakenteisiin hitaammin kuin läheltä virtaavat uusien asuinalueiden vedet, mutta isoilla sadetapahtumilla tilanne on erilainen.



Kuva 46. Hulevesipainanteen luonnomalli. Tässä mallissa on pysyvä vedenpinta.

Hulevesirakenteiden ja ojien tarkastelut perustuvat kantakartassa esitettyihin korkoihin. Jatkosuunnittelussa nykyinen ojaverkosto on mitattava ja on selvitettävä, onko tarvetta kunnostaa nykyisiä virtausreittejä.



Kuva 47. Hulevesipainanteen luonnemalli. Tässä mallissa on pysyvä vedenpinta vain pohjassa tai ei lainkaan.



Kuva 48. VE2A Havainnekuva hulevesialtaalta pohjoiseen.

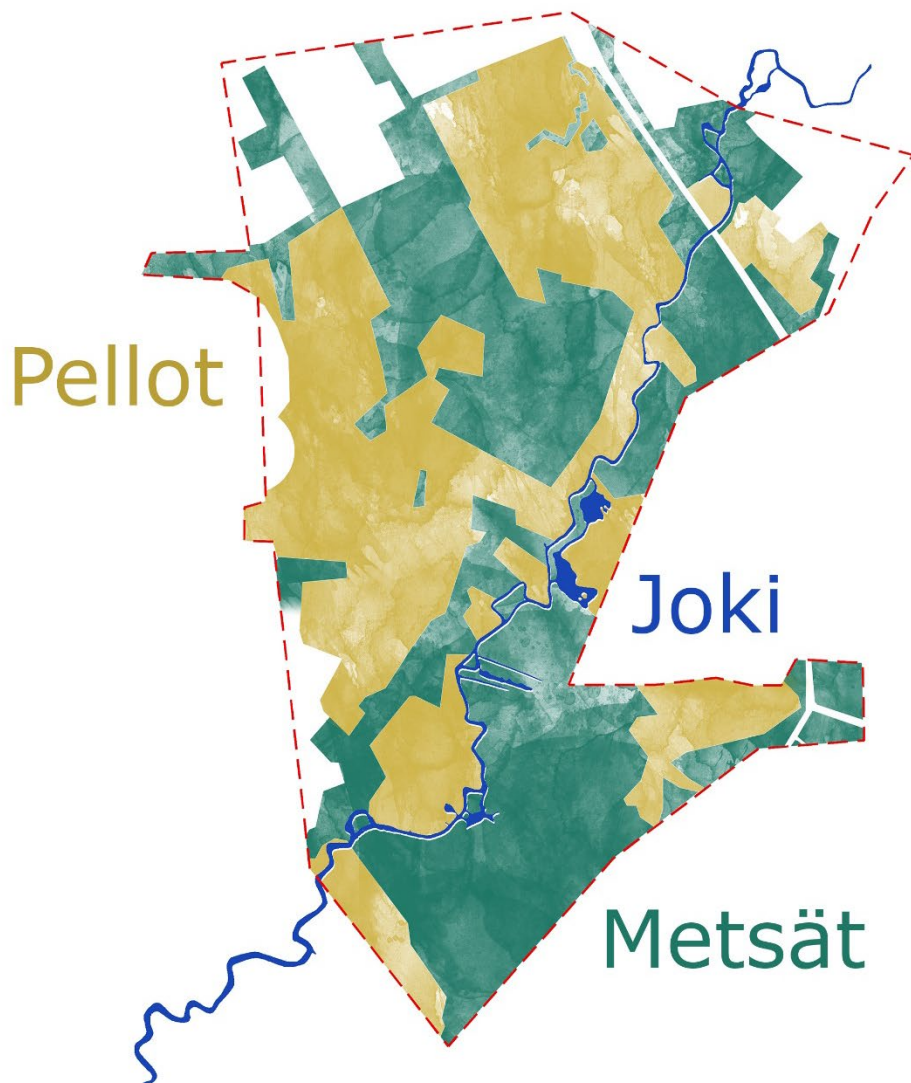
11 MAISEMA JA VIHERALUEET

11.1 Maisemasuunnittelun tavoitteet

Suunnittelualueen maiseman keskiössä ovat avoimet peltomaisemat ja metsäsaarekkeet sekä alueen poikki virtaava Tuusulanjoki. Pitkät näkymät avoimien peltojen halki metsäiseen horisonttiin ovat tälle paikalle ominainen piirre. Maisemasuunnittelun tavoitteena on vaalia paikan ominaispiirteitä ja lisätä maisemaan uusia, alueen monipuolisuutta ja toiminnallisuutta lisääviä elementtejä. Keskeinen tavoite on avata suunnittelualue tukemaan Tuusulan kasvavan asukasmäärän virkistystarpeita ja kehittää alueen reittiverkoston. Maisemasuunnittelun keskeisenä tavoitteena on myös sovittaa uusi rakentaminen maisemaan siten, että sen eheys peltoina ja metsinä sekä niitä halkovana jokilaaksona säilyy. Alueen rakentaminen tulee vaikuttamaan merkittävästi avoimeen kulttuurimaisemaan, muodostaen siitä mosaiikkimaisemman kokonaisuuden, jossa peltojen ja metsien verkosto harventuu.

11.2 Maisemasuunnittelun konsepti

Maisemasuunnittelun konseptina on säilyttää alueen tärkeimmät elementit pellot, joki ja metsä sekä lisätä niiden joukkoon virkistystä tukevia elementtejä, jotka myös tukevat paikan ominaispiirteitä. (Kuva 49)



Kehittyvää kulttuurimaisemaa vaalitaan.

Rakentaminen sijoittuu suurilta osin peltoalueille, synnyttäen uuden kulttuurikerrostuman vanhan päälle. Rakentamisen piiriin kuulumatonta jokivarren kulttuurimaisemaa vaalitaan säilyttämällä peltomaisemat avoimina.

Metsiä hyvitetään ja vahvistetaan.

Rakentamisen tieltä harventuvaa metsäalaa kompensoidaan metsittämisillä, jotka vahvistavat nykyistä metsäverkostoa ja sen monimuotoisuutta sekä pehmentävät rakentamisen rajapintoja.

Luonto tuodaan osaksi arkea.

Uusi rantareitti ohjaa kulkua ja kulutusta sille osoitetulle väylälle tuoden jokilaakson luontoarvoja lähivirkistyksen piiriin, kuitenkin aina luonnon ehdoilla. Luontokokemusta täydentää rantareitin varren toiminnalliset pisteet.

Kuva 49. Konseptikuva kiteyttää maisemasuunnittelun tavoitteet.

Kulttuurimaisema

Kulttuurimaisema, eli ihmisen toiminnan vaikutuksesta syntynyt maisema näyttäytyy suunnittelualueella peltoaukeina. Uusi asuntorakentaminen sijoittuu suurilta osin näille peltoalueille. Pellot ovat luonteva paikka rakentamisen sijoittamiselle paitsi rakennusteknisistä syistä, myös kulttuurikerrostumien näkökulmasta. Rakentaminen muodostaa vanhan kulttuurimaiseman päälle uuden ihmisen toiminnasta syntyvän kerrostuman. Niitä peltoalueita, joihin rakentaminen ei ulotu, säilytetään laajoina yhtenäisinä avoimen maiseman verkostoina, muistumina kauan sitten muodostuneesta kulttuurimaisemasta.

Metsäverkosto

Jokilaaksoon liittyvien suurimpien metsien säilyessä, osa uudesta rakentamisesta sijoittuu nykyisten metsien paikalle. Pelloille sijoittuvat uudet pientaloalueet leikkaavat nykyisistä pelloista kais-taleita nykyisten ja uusien asuinalueiden väliin niissä kohdin, joissa rakentaminen ei rajaudu avoimen maiseman kylkeen. Metsittämällä näitä peltokaistaleita kompensoidaan rakentamisen tieltä siirtyvää metsäistä pinta-alaa. Tämä paitsi vahvistaa metsien muodostamaa verkostoa, myös ankkuroi uudet asuinalueet nykyiseen maisemaan alueelle tyypillisinä metsien ympäröiminä naapurustoina. Metsittäminen luo suunnittelualueelle nuorta kehittyvää metsää, jonka luontoar-vot täydentävät nykyisten varttuneempien metsien monimuotoisuutta. Istuttamisessa tulee suosia erilajista lehtipuustoa ja välttää kuusia.

Joki & jokilaakso

Suunnittelualan läpi kulkeva Tuusulanjokilaakso jää suurilta osin luonnontilaiseksi. Uusi raken-taminen tuo mukanaan uusia käyttäjiä ja tämän myötä jokilaakson virkistyskäyttö tulee kasva-maan. Rantareitti keskittää virkistyskäytön aiheuttamaa kulutusta luontoarvoiltaan tärkeässä jo-kilaaksossa. Rantareitin tavoitteena on paitsi parantaa jalankulun ja pyöräilyn reitistöä, myös tuoda jokilaakson luontoa osaksi nykyisten ja uusien asukkaiden arkiympäristöä. Pistemäistä ja luonteeltaan paikallaan pysyvää toiminnallisuutta lisätään rantareitin kulkuväylän yhteyteen. Näin virkistyskäyttö ei levittäydy jokilaaksoon hallitsemattomasti eikä vie kohtuuttomasti tilaa luon-nolta.

11.3 Arvokkaat luontokohteet

Lahelan yleissuunnitelma-alueella arvokkaat luontokohteet keskittyvät Tuusulanjokilaaksoon ja itse Tuusulanjoki on tärkeä ekologinen sini-viheryhteys. Luontotyyppiltään Tuusulanjoki on keski-suuri savimaiden joki, joka on kansallisesti luokiteltu erittäin uhanalaiseksi. Yleissuunnitelma-alu-eella sijaitsee kaksi Tuusulan kunnan omistamaa luonnonsuojelualuetta: Pähkinämäen päh-kinäpensaslehto ja Pähkinämäen lehtometsä.

Pähkinämäen pähkinäpensaslehto (0,4) on perustettu 28.12.2018. Tuusulanjokeen viettä-vällä rinteellä kasvaa yli 30 vähintään kaksi metriä korkea pähkinäpensasta yhtenäisellä alu-eella. Sekapuustona on kuusta, vaahteraa ja tammaa. Vuonna 2022 kohdetta on hoidettu Metsä-keskuksen projektissa. Hoidon tavoitteena on ollut parantaa kohteen ominaispiirteitä pähkinäpen-saiden ja muun lehtolajiston kannalta. Alueelta on poistettu pähkinäpensaita haittaavat pihlajat. Muut lehtipuut on säästetty ja erityistä huomiota on kiinnitetty tammien säästämiseen. Päh-kinäpensasta haittaavia kuusia on poistettu tarvittaessa. Raivaus- ja hakkuutähteet on kuljetettu pois alueelta.

Pähkinämäen lehtometsä (3,6 ha) on perustettu 2.9.2022. Alue sijaitsee Tuusulanjoen itäpuo-llella. Pähkinämäen metsä on kauttaaltaan kosteaa ja tuoretta lehtoa. Puolet alueesta on lehtipuu-valtaista lehtoa, jonka puusto koostuu pääasiassa harmaalepystä ja koivusta, joiden joukossa on myös haaparyhmiä. Alueella on tasaisesti lehtilahopuuta. Toisella puoliskolla puustossa on paikoitellen järeitä kuusia ja lehtipuita. Pähkinämäen lehtometsälle on rauhoituksen yhteydessä laa-dittu luonnonhoitosuunnitelma, jossa hoidon tavoitteena on lehdon hoito kuusia poistamalla.

Lahelan yleissuunnitelma-alueella on viimeisen kymmenen vuoden aikana tehty seuraavat luon-toselvitykset:

- Tuusulanjärven ja jokilaakson luontoselvitys, Enviro 2015
- Lähteen alueen luontoselvitys, Enviro 2019
- Tuusulan jokilaakson luontoselvitykset ja toimenpidesuunnitelmat, Enviro 2019
- Lahelan yleissuunnitelma-alueen luontoselvitykset Tuusulassa vuonna 2021, Faunatica
- Tuusulanjokilaakson laidunalueen hoitosuunnitelma, Maa- ja kotitalousnaiset 2020

Luontoselvityksissä on selvitetty seuraavia asioita: luontotyytit, ekologiset yhteydet, kasvillisuus, linnut, lepakot, liito-oravat, viitasammakot ja sudenkorennot. Näiden luontoselvitysten perus-

teella yleissuunnitelmakarttaan on rajattu arvokkaita luontokohteita, jotka on merkitty kirjainlyhenteillä a (lepakkoalue), b (maisemallisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokas metsä), c (arvokas linnuston pesimäalue) ja d (paikallisesti arvokkaat luontoalueet, lehdot, luhdot ja virtavesi). Kunnan omistamat laidunalueet, jotka ovat kehityksessä kohti uusperinnebiotooppia, on merkitty karttaan pistekuviona.

Luontoselvityksissä Lahelan yleissuunnitelma-alueelta on löydetty seuraavia arvokkaita luontotyyppisiä: tuoreet keskiravinteiset lehdot, kosteat runsasravinteiset lehdot, kosteat keskiravinteiset lehdot, koivuluhdot, keskisuuret savimaiden joet, lehtokorvet, pohjavesivaikutteiset korvet. Alla olevassa taulukossa (taulukko 2) on esitetty alueelta löydettyjen luontotyyppien uhanalaisuusluokitus Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 -raportin mukaisesti (Kontula, T. & Rautio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s).

Luontotyyppi	Uhanalaisuusluokitus (2018) Laajuus		
Tuoreet keskiravinteiset lehdot	VU	Vaarantunut	Valtakunnallinen
Kosteat runsasravinteiset lehdot	VU	Vaarantunut	Valtakunnallinen
Kosteat keskiravinteiset lehdot	NT	Silmälläpidettävä	Valtakunnallinen
Koivuluhdot	DD	Puutteellisesti tunnet	Valtakunnallinen
Keskisuuret savimaiden joet	EN	Erittäin uhanalainen	Valtakunnallinen
Lehtokorpi	EN	Erittäin uhanalainen	Etelä-Suomi

Taulukko 2. Luontotyyppien uhanalaisuusluokitukset.

Suomen ympäristökeskuksen laatiman oppaan (Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021) luokituksen perusteella luontoselvityksissä rajatut arvokkaat luontokohteet voidaan luokitella taulukon 3 mukaisesti.

Kohde	Luokka		
Linnustoalueet	Linnustolle tärkeät pesimäalueet	3	Lajiesiintymien muodostamat kokonaisuudet
Lepakkoalueet	Eurobats-sopimuksen suojelema lepakoiden tärkeä ruokailualue	2	Lepakoille tärkeät saalistusalueet
	Kulkuyhteydet ja siirtymäreitit	1	Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien tärkeät kulkuyhteydet ja siirtymäreitit
	Lepakoiden käyttämä alue III	4	Luonnon monimuotoisuutta tukeva kohde
Ekologiset verkostot	Tuusulanjoki rantoineen on tärkeä siniviheryhteys	2	Ekologisen verkoston kannalta erittäin tärkeä kohde
Laidunalueet	Uusperinnebiotooppien muodostaminen	4	Luonnonmonimuotoisuutta tukevat kohteet: jatkuvan laidunnuksen myötä tämän kohteen arvoluokka nousee
Knaapinmetsä	Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat merkittävät kokonaisuudet	2	Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat merkittävät kokonaisuudet
Muut b-rajaukset		4	Luonnon monimuotoisuutta tukevat kohteet

Taulukko 3. Arvokkaiden luontokohteiden luokittelu.

Lammaslaitumet

Kunnan viherpalvelut on perustanut Tuusulanjoen rannalle lammaslaitumia vuonna 2020. Lammaslaitumet ovat kehityksessä olevia uusperinnebiotooppeja. Perinnebiotoopit ovat uhanalaisen lajistomme keskittymiä, jotka edellyttävät säilykseen hoitoa ja käyttöä laidunnaa tai niittäen. Ilman laidunnaa karjaa alueita ei ole käytännössä mahdollista ylläpitää. Perinnebiotooppien pinta-alan väheneminen on johtanut lajiston voimakkaaseen ja edelleen jatkuvaan taantumiseen. Kaikki perinnebiotooppien luontotyypit ovat uhanalaisia ja vaarassa hävitä. Oikein mitoitettuna lai-

dunnuksen myötä Tuusulan laidunalueen maaperä köyhtyy vähitellen ja perinteiset niitylajit saavat lisää elintilaa. Laiduneläimien lanta houkuttelee alueelle uutta hyönteis- ja lintulajistoa. Yhtenä hoidon tavoitteena on myös vieraslajien torjunta. Lampaat syövät mielellään esimerkiksi jättipalsamia, joka on haitallinen vieraslaji. Laiduneläimet elävöittävät maisemaa ja ovat varma kiinnostuksen kohde ainakin lähialueen asukkaille. Alueelle on pystytetty opastauluja, joissa kerrotaan niityn kasvillisuudesta ja hoidosta.

11.4 Suunnitelmaselostus

Avoimena pidettävät alueet

Avoimena pidettävät alueet sijoittuvat nykyisille pelloille ja niityille. Maiseman avaamiseksi ei kaadeta olemassa olevaa puustoa. Sen sijaan pusikoituneita alueita voidaan avata raivaamalla pensaskasvustoa paikallisesti. Avoimena pidettävät alueet säilyvät avoimina maisemanhoitotoimenpiteiden seurauksena. Tätä varten on suositeltavaa laatia maisemanhoitosuunnitelma, jossa hoitotoimenpiteet ja -menetelmät määritellään tarkemmin.

Suunnittelualueen länsireunalla, Lahelanorren varrelle on esitetty avoimena pidettäviä alueita. Nämä alueet on asemakaavoitettu ja ne on tarkoitettu pysymään avoimina siihen asti, kunnes alueiden asemakaava toteutuu.

Kasvillisuuden käsittely

Kasvillisuuden käsittely sisältää säilytettävän kasvillisuuden Tuusulanjoen rannassa sekä metsä-alueilla, jokirannan istutettavat suojakasvillisuusvyöhykkeet, metsitykset ja katuvihreän.

Tuusulanjoen varteen sijoittuu monta luontoarvoiltaan rikasta aluetta. Sieltä löytyy niin lintujen kuin lepakoiden suosimia pesimäpaikkoja, maiseman ja luonnonsuojelun kannalta arvokkaita metsiä sekä paikallisesti arvokkaita luontoalueita, kuten lehtoja, luhtia ja virtavesialueita. Suunnitelmassa nämä jokirannan kasvillisuusalueet on jätetty koskemattomiksi. Säilytettäväksi on esitetty myös eri puolille suunnittelualuetta sijoittuvat nykyiset metsät ja metsänpohjakasvillisuus.

Jokirannan arvokkaan luonnon ja jokeen rajautuvien avoimena pidettävien alueiden väliin istutetaan suojavyöhykekasvillisuusalueita. Suojavyöhykekasvillisuuden tarkoituksena (kuva 50) on vähentää jokeen kohdistuvaa ravinnekuormitusta suodattamalla avoimilta alueilta jokeen kulkeutuvia ravinteita. Kasvillisuusvyöhykkeiden lajisto koostuu paikallisista luonnonkasveista ja tilallisesti se on avointa tai puoliavointa.



Kuva 50. Havainnekuva jokirannan suojavyöhykekasvillisuuden toimintaperiaatteesta. Avoimilta alueilta kulkeutuvat ravinteet suodattuvat suojavyöhykekasvillisuusalueisiin ja vähentävät joen ravinnekuormitusta.

Metsitettävät alueet sijoittuvat kaikki peltoalueille, jotka ovat rakentamisen seurauksena jääneet reuna-alueiksi uuden ja vanhan asutuksen väliin tai uuden asutuksen ja säilyvän maiseman väliin. Metsitys toteutetaan pääsääntöisesti luontaisena metsityksenä, eli peltojen annetaan kehittyä metsiksi omia aikojaan. Metsitettäväksi esitetyt alueet sijaitsevat nykyisten säilytettäväksi jäävien metsien yhteydessä. Tällä tavalla siemeniä kulkeutuu luontaisesti alueille, joille metsän annetaan kehittyä. Paikoissa, joissa metsitettävät alueet rajautuvat nykyisiin istutettaviin alueisiin ja uusiin rakennettaviin alueisiin, voidaan metsitystä vauhdittaa istuttamalla metsitystaimia. Etenkin jalopuita on hyvä istuttaa, koska ne ovat harvinaisia, eivätkä siten leviä alueelle luontaisesti. Metsittämisissä tulee varautua heinäkasvillisuuden torjumiseen siihen asti, kunnes puuntaimet pääsevät kunnolla kasvuun.

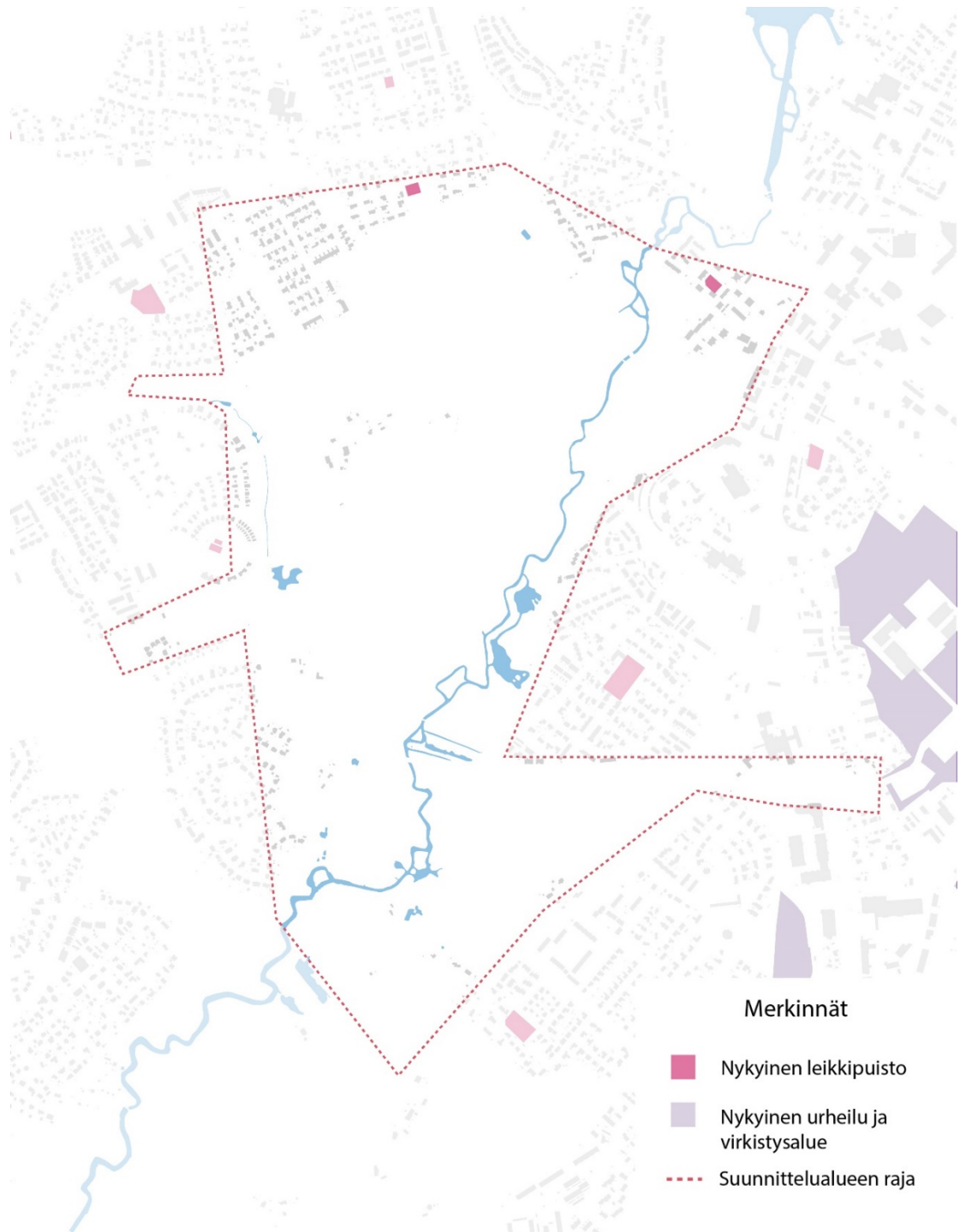
Katuvihreä on vahvasti yhteydessä katualueiden hulevesien käsittelyyn. Katualueille istutettavalla kasvillisuudella on tärkeä rooli hulevesien laadullisessa ja määrällisessä käsittelyssä. Kasvillisuus pidättää hulevesien mukana kulkeutuvia ravinteita ja haihduttaa vesimäärää pienemmäksi. Katuvihreän lajiston valinnassa otetaan huomioon hulevesien käsittelyn näkökulma ja lajiston monimuotoisuus. Ekologisten ominaisuuksien lisäksi katuvihreä muodostaa katutilaan hierarkiaa, jonka avulla rakennetun ympäristön ymmärrettävyys selkeytyy. Pääkatuja merkkäavat moleminpuoliset puurivit aluskasvillisuusalueineen, ja tonttikatuja kehystävät matalat ja keskikorkeat kasvillisuusvyöhykkeet.



Kuva 51. VE1B Havainnekuva koillisen asuinalueen puistoreitiltä

Toiminnalliset alueet

Toiminnallisuus keskittyy uuden koulukampuksen piha-alueelle. Koulun pihalle sijoittuu monipuoliset leikki- ja liikuntamahdollisuudet. Koulutoiminnan ulkopuolella piha-alueita voidaan käyttää lähiliikuntapaikkana. Suunnittelualueelle on esitetty nykyisen lähiliikuntapaikan täydennystä, joka palvelee nykyisiä ja uusia asukkaita silloinkin, kun koulun piha on käytössä. (Kuva 52)



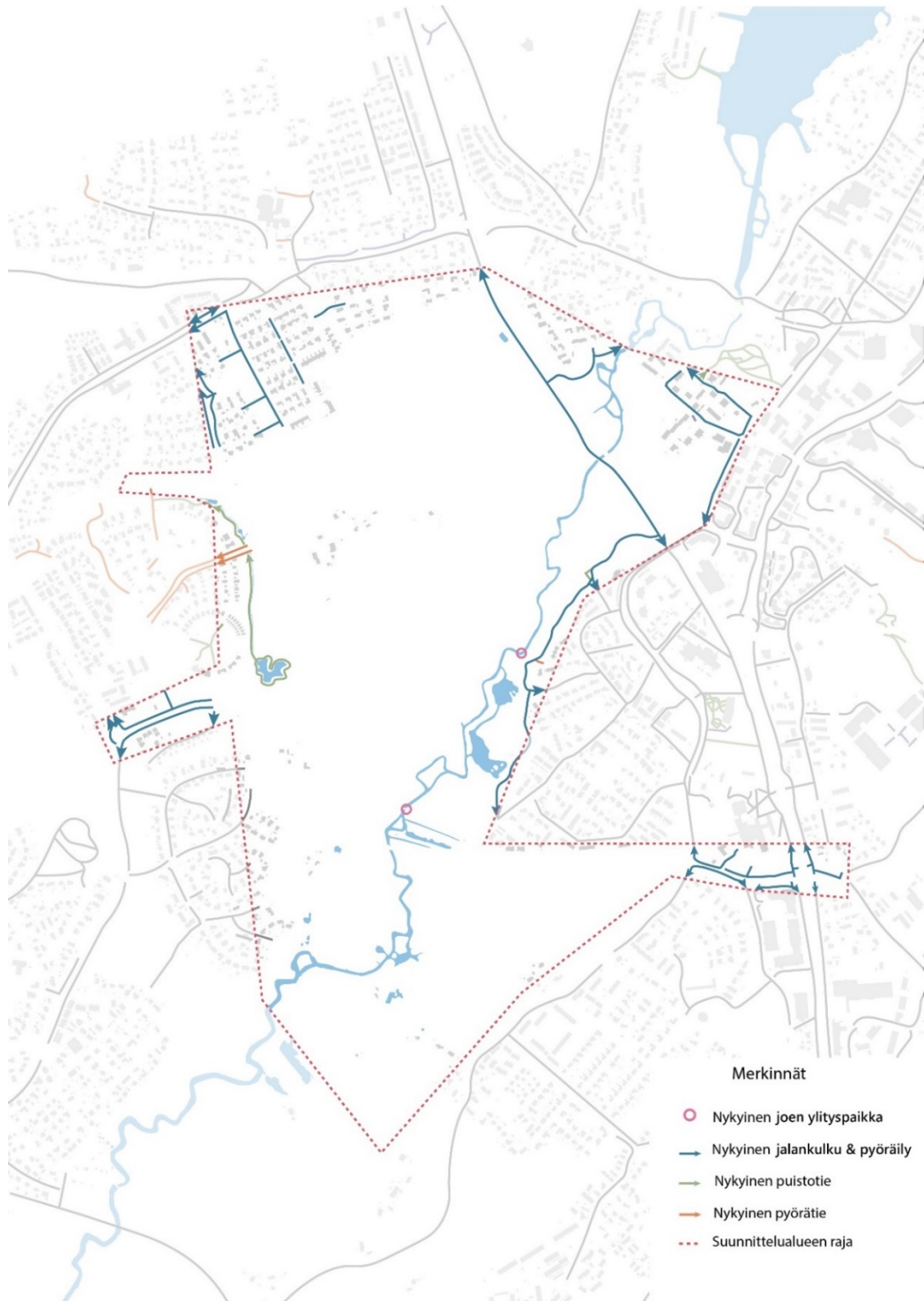
Kuva 52. Kaaviokuva suunnittelualueen ja sitä ympäröivien toiminnallisten alueiden verkostosta. Suunnitelmassa esitetyt uudet toiminnalliset alueet täydentävät alueen palveluntarjontaa.

Rantareitin varrelle on tuotu pistemäistä toiminnallisuutta. Paikallaan pysyvä toiminta kannustaa pysähtymään rantareitin varrelle ja tarjoaa jokilaakson luonnon kokemisen lisäksi maisemien ihailua, levähtämistä ja oleskelua. Luonnolle on myös varattu omat toimintapisteensä, joissa kerrotaan infotaulujen avulla paikallisesta luonnosta. Toimintapisteet perustetaan luonnonmurskepinnoitteelle ja niiden tarkemmassa sijoittelussa tulee huomioida paikalliset olosuhteet.

Rantareitin varrelle on esitetty myös lyhyitä pitkospuupolkuja, jotka koukkaavat rantareitin pääväylältä viereiseen luontoon. Pitkospuupolkuja on sijoitettu maisemaltaan vaihteleviin kohtiin, joissa Tuusulanjoen monipuolinen luonto nousee esille.

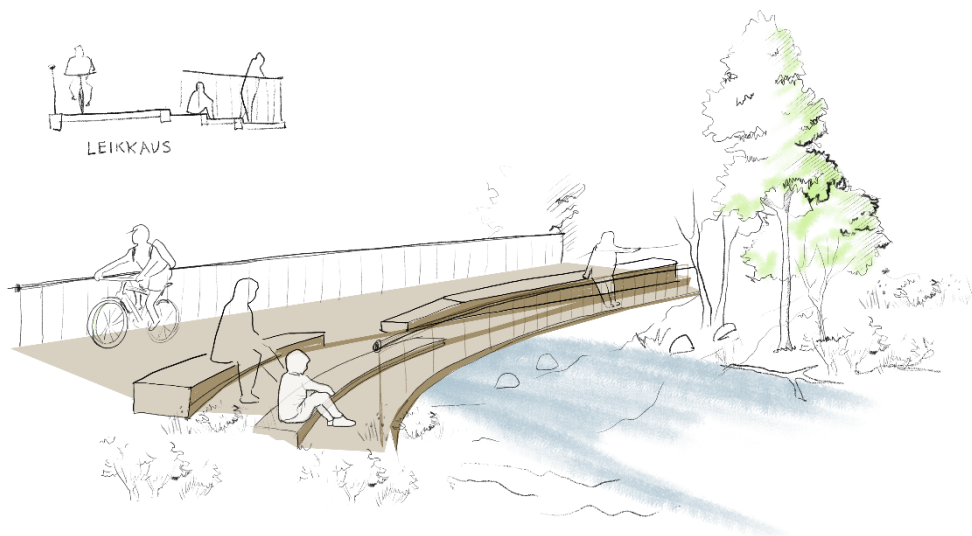
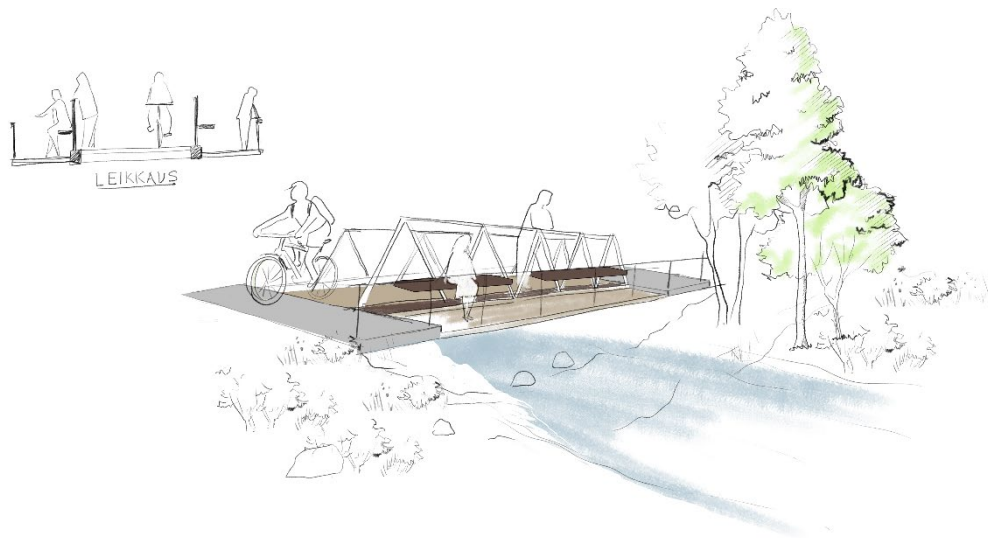
Rantareitti

Tuusulanjokilaaksoon on esitetty uutta jalankulun ja pyöräilyn rantareittiä, joka alkaa Hämeen-tieltä ja liittyy Lahelanorren ja Sahatien yhdistävään uuteen katulinjaukseen. Reitti on linjattu 30 metrin päähän joen rantaviivasta. Mikkolasta rantareittiin on itä-länsisuuntainen yhteys nykyistä jalankulun ja pyöräilyn reittiä pitkin, johtaen läntisiin kaupunginosiin. Rantareitti täydentää nykyisen jalankulun ja pyöräilyn reitistön yhteyksiä. (Kuva 53)



Kuva 53. Kaaviokuva nykyisestä jalankulun ja pyöräilyn reittiverkostosta. Joen rantaa pohjois-eteläsuuntaisesti kulkeva rantareitti tulee täydentämään jalankulun ja pyöräilyn palvelutarjontaa ja mahdollistaa itä-länsisuuntaisen yhteyden.

Mikkolasta tulevan yhteyden varrelle on esitetty uutta joen ylityspaikkaa. Joen ylitys kulkee kevytrakenteista puusiltaa pitkin. Sillan yhteyteen on mahdollista lisätä oleskeluun ja jokilaakson luonnon kokemiseen soveltuvia rakenteita, kuten penkkejä ja oleskelutasoja. (Kuvat 54-55)



Kuva 54, 55. Kaksi ideakuvaa uudesta joen ylityspaikasta. Kevytrakenteiseen puusiltaan on sisällytetty oleskeluun ja luonnon tarkkailuun soveltuvia rakenteita, kuten penkkejä ja oleskelutasoja.

Rantareitin varrella on alueita, joilla harjoitetaan laiduntamista. Laiduntaminen toimii perinteisenä maisemanhoitokeinona, jolla ehkäistään pusikoitumista ja edistetään maiseman avoimena pysymistä. Laidunalueiden vuokrasopimus päättyy vuonna 2026. Tämän jälkeen on mahdollista rajata laidunalueita niin, että rantareitin linjaus voi kulkea laidunalueiden läpi. Laitumet rajataan kevyillä aidoilla kahden metrin etäisyydelle rantareitistä. Näin laiduntamista voidaan jatkaa turvallisella tavalla ja se tuo oman erityisen lisäarvonsa rantareitille, kun ulkoilun lomassa voi seurata myös eläimiä.

Rantareitti sijoittuu Tuusulanjoen tulva-alueen piiriin ja sen poikkileikkauksessa on huomioitu joen tulva-alue. Rantareitti perustetaan korkoasemaltaan niin, että se ei vaikuta tulvimiseen esim. estämällä tulvavesien luontaista virtaamista.

11.5 Hulevesiratkaisut maisemasuunnittelussa

Hulevedet-osiossa on käsitelty hulevesien hallinnan periaatteet. Hulevesien käsittely tapahtuu mahdollisimman lähellä niiden syntypaikkaa. Hulevesiratkaisut liittyvät tiivistä maisemasuunnittelun ratkaisuihin.

Pääkaduilla Lahelanpellontiellä ja Lahelanorrella hulevedet ohjataan kasvillisuuspeitteisiin hulevesipainanteisiin. Kasvillisuus koostuu matalasta ja keskikorkeasta luonnonlajistosta, jossa kasvien

värikkyydellä, monilajisuudella ja kerroksellisuudella on suuri painoarvo. Aluskasvillisuuden lisäksi pääkaduilla hulevesipainanteiden luiskiin istutetaan puurivit. Puut istutetaan niin, että ne eivät ole uoman pohjassa, vaan painanteen luiskissa. Pääkatujen puurivit luovat alueen kulttuuri-maisemahistoriaan liittyvän aiheen, joka muistuttaa peltoteitä kehystävistä puukujanteista.

Uusien asuinalueiden tonttikaduilla on kadun molemminpuoliset niittykasvillisuuspeitteiset hulevesipainanteet. Kasvillisuus kuluttaa hulevesien mukana kulkeutuvia ravinteita ja osaltaan vähentää vesien määrää haihduttamalla. Hulevesien käsittelyominaisuuksien lisäksi tonttikatuja kehystävät painanteet tuovat uusille asuinalueille vihreyttä ja virikkeitä. Hulevesipainanteet yhtyvät myös suunnittelualueita ympäröivien nykyisten asuinalueiden ilmeeseen, jossa avo-ojat ja loiva-piirteisemmät painanteet ovat leimallinen kaupunkikuvallinen piirre.

Avoimeen maisemaan sijoittuvien hulevesirakenteiden, kuten viivytysaltaiden ja ojien yhteyteen istutetaan puuryhmiä. Veden ja puiden yhdistelmä avoimessa maisemassa muodostaa alueelle uudenlaisen biotoopin, eli luontotyyppin, jolla on sekä ekologisia että virkistysellisiä ominaisuuksia.

11.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Maisemasuunnittelun ratkaisut tukevat osaltaan ilmastonmuutokseen sopeutumista. Tulevaisuudessa sään ääriolot tulevat todennäköisesti olemaan yhä arkisempi ilmiö jokapäiväisessä elämässämme.

Tuusulanjoen tulva-alueen huomioimisella minimoidaan tulevaisuuden tulvien aiheuttamia vahinkoja. Joen tulva-alueen jättäminen pääosin koskemattomaksi sallii tulvan paisumisen luontaisesti, jolloin tulvavesi ei päädy sitä kestäättömille alueille. Katualueilla rankkasateiden aiheuttamiin äkkitulviin on varauduttu hulevesipainanteisiin liittyvällä viherpinta-alalla, joka tarjoaa imeytystilavuutta ylimääräiselle vedelle.

Katutilan suhteellisen suuri viherpinta-ala reagoi myös helteiden aiheuttamaan kuumuuteen. Kasvillisuus haihduttaa vettä ja viilentää siten paikallisia ilmassoja. Puiden varjostava ominaisuus vaikuttaa myös viilentävästi pienilmastoon. Matala maanpeitekasvillisuus, kuten nurmi- ja niitypinnat estävät maaperän kuivumista, mikä paitsi edesauttaa hulevesien imeytymistä maaperään, myös ehkäisee eroosiota.

Maisemasuunnittelun ratkaisut on tehty tukemaan luonnon monimuotoisuutta. Luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen estämisellä parannetaan eliöstön vastustuskykyä ja sopeutumista muuttuvan ilmaston olosuhteisiin. Yksi ajankohtaisista haasteista monimuotoisuuden heikkenemiselle on elinympäristöjen pirstoutuminen. Tuusulanjokilaakso ja siihen liittyvät viheralueet on jätetty pitkälti koskemattomiksi. Tämän seurauksena viheryhteydet ympäröiviin alueisiin säilyvät. Lisäksi metsitettäviksi esitetyt alueet vahvistavat nykyisen metsäverkoston yhteyksiä. Perinneympäristöjen, kuten peltojen avoimuuden säilyminen on myös tärkeää monimuotoisuuden kannalta. Tämän perustelevana vanhojen peltoalueiden avoimena pitäminen on monimuotoisuutta tukeva ratkaisu.

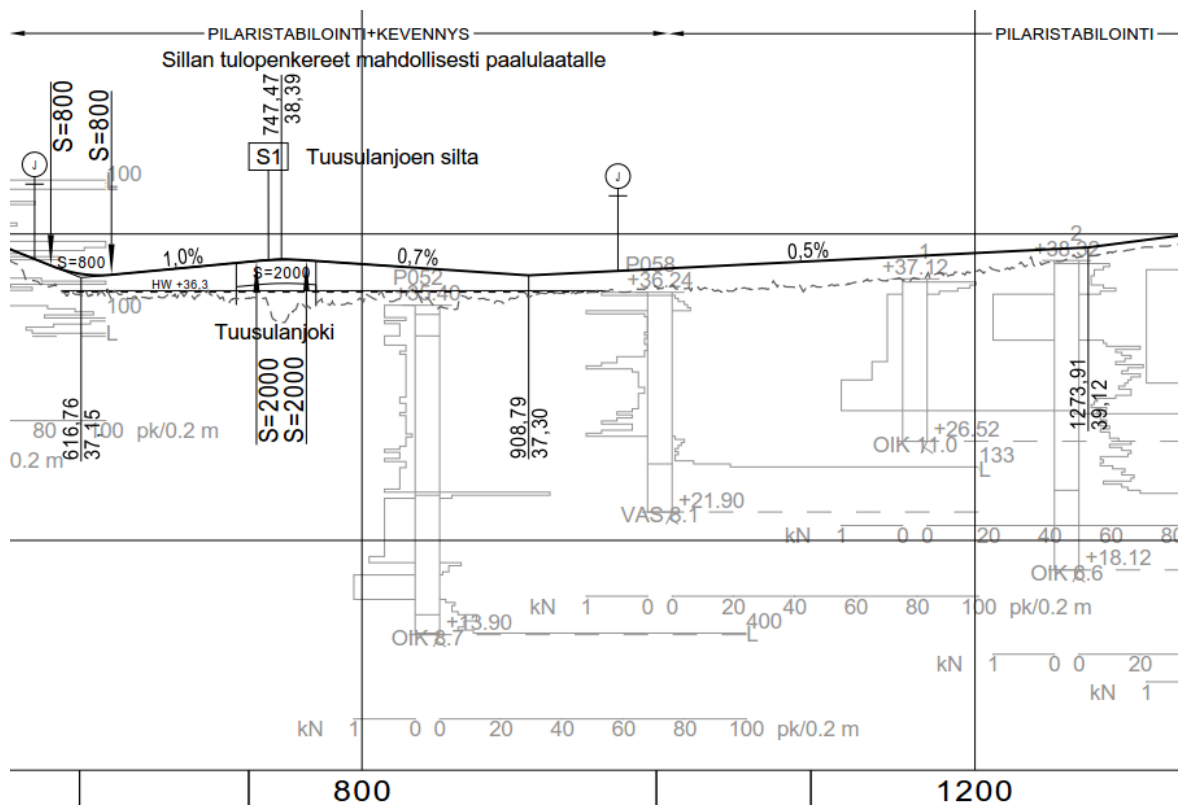
Pienemmässä mittakaavassa monimuotoisuutta tukevat ratkaisut näyttäytyvät istutettavan kasvillisuuden lajistossa. Suunnittelualueella on erilaisia kasvuolosuhteita edustavia luontotyyppisiä, kuten hulevesipainanteet ja viivytysaltaat, katujen puurivit, jokirannan suojavyöhykekasvillisuus, metsitykset, toiminnallisten alueiden istutukset ja myös uusien asuinrakennusten pihat. Tämä takaa lajiston monipuolisuuden ja on omiaan tukemaan luonnon monimuotoisuutta.



Kuva 56. VE3 Havainnekuva keskiosasta Lahelanorren jatkeelta.

12 GEOTEKNIikka

Alueen katujen rakenteet mitoitetaan InfraRYL:in katuluokituksen ja pohjamaaluokan mukaisesti sekä pohjanvahvistukset rakennettavuusselvityksen mukaan. Liitteenä olevien kokoojakatujen pituusleikkauksissa on esitetty myös pohjanvahvistustarpeet.



Kuva 57. Ote Lahelanorren pituusleikkauksesta, jossa on esitetty mm. pohjanvahvistustarpeet.

13 KUSTANNUSARVIOT

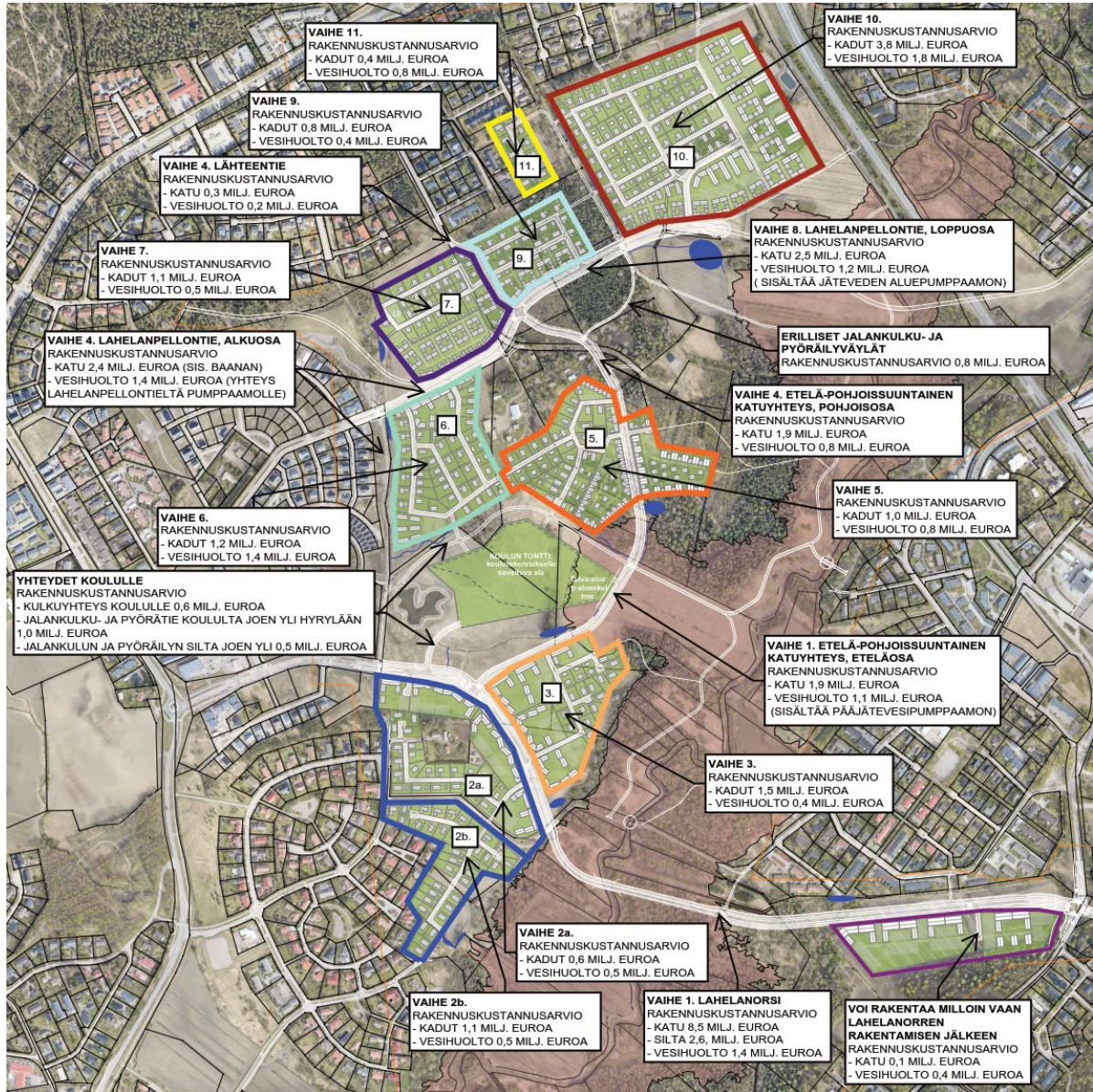
Vaihtoehtojen alustavat kustannusarviot on laskettu Rapal Foren hankeosalaskentaohjelmistolla maanrakennuskustannusindeksi 131,61 (2015=100). Alustavat rakennuskustannusarviolaskelmat ovat liitteenä ja kooste arvioista taulukossa 4.

Maankäyttövaihtoehto 1A	Liikenneväylät	29,9 M€
	Vesihuolto	11,6 M€
	Tilaaajatehtävät	6,2 M€
	Kokonaiskustannukset	47,7 M€
Maankäyttövaihtoehto 1B	Liikenneväylät	22,5 M€
	Vesihuolto	7,9 M€
	Tilaaajatehtävät	4,6 M€
	Kokonaiskustannukset	35,0 M€
Maankäyttövaihtoehto 2A	Liikenneväylät	31,0 M€
	Vesihuolto	12,7 M€
	Tilaaajatehtävät	6,5 M€
	Kokonaiskustannukset	50,2 M€
Maankäyttövaihtoehto 2B	Liikenneväylät	22,4 M€
	Vesihuolto	8,6 M€
	Tilaaajatehtävät	4,6 M€
	Kokonaiskustannukset	35,6 M€
Maankäyttövaihtoehto 3	Liikenneväylät	25,6 M€
	Vesihuolto	9,4 M€
	Tilaaajatehtävät	5,3 M€
	Kokonaiskustannukset	40,3 M€

Taulukko 4. Kooste maankäyttövaihtoehtojen liikenneväylien ja vesihuollon alustavista kustannusarvioista.

14 RAKENTAMISEN VAIHEISTUS

Alla olevassa kuvassa (kuva 58) on esitetty rakentamisen vaiheistus ja eri vaiheiden kustannusarviot.



Kuva 58. Rakentamisen vaiheistus

15 JATKOSUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAA

Etelä-pohjoissuuntainen kokoojkatu K3 menee vaihtoehdoissa 1A, 1B ja 3 tulva-alueen poikki eteläisen koulun kohdalla. Jatkosuunnittelussa kadun alle tulee mitoittaa tulvarummut, jotta tulva pääsee tarvittaessa leviämään kadun länsipuolelle.

Pohjaveden painetaso on maanpinnan tasossa tai lähellä sitä koko Tuusulanjoen jokilaakson alueella.

Rakennussuunnitteluvaiheessa on tehtävä lisäselvityksiä happamien sulfaattimaiden esiintyvyydestä alueella. Happamat sulfaattimaat tulee pyrkiä jättämään ennalleen ja vallitseviin luontaisiin olosuhteisiin, mikäli se on mahdollista. Alueilla, joilla esiintyy happamia sulfaattimaita, pohjaveden pinnan muutos voi merkittävästi lisätä maan hapettumista ja vaikutus voi olla maalajista riippuen hyvin pitkäaikainen ja laaja-alainen. Sulfaattimaiden esiintyvyys vaikuttaa alueen rakentamiseen, kuten esim. kaivumaiden käsittelyyn, paalujen materiaaleihin ja käytettäviin sideaineisiin. Rakennussuunnittelussa tulee varmistaa käytettävien materiaalien soveltuvuus happamille sulfaattimaille.

Alueen tulvaveden maksimikorkeus tulee huomioida kaikessa rakentamisessa, myös muun muassa kevennysrakenteiden nostemitoituksessa. Ennen rakentamista alueelle suunniteltaviin rakennuksiin ja katuihin tulee tehdä kohdekohtaiset pohjatutkimukset, joiden perusteella tehdään yksityiskohtaiset pohjarakennussuunnitelmat. Tarkemmat pohjamaan painuma- ja kantavuusarviot tulee tehdä rakennussuunnitteluvaiheessa uusien, tarkempien, pohjatutkimusten perusteella.

Paineellinen pohjavesi tulee huomioida syvästabiloinnin suunnittelussa, alueilla, joilla pohjaveden painekorkeus nousee maanpinnan yläpuolelle, tulee stabilointipilareiden alapäiden alapuolelle jättää vähintään 0,5 m paksu savikerros. Tuusulanjoen ranta-alueiden erittäin pehmeät turvekerrokset ja erittäin paksut savikot tulee huomioida paalutusten toteutusta suunniteltaessa.

Paineellisen pohjaveden alueella paalutettaessa on ennen rakentamisen aloittamista laadittava pohjaveden hallintasuunnitelma.

Tuusulanjoen ylittävien siltojen aukkolausunnot on laadittava ja selvitettävä vesilain mukainen lupatarve. Tarvittaessa hakea lupa.

Sahatien liittymä Tuusulanväylälle tulee olemaan ruuhkautumisherkkä riippumatta Lahelanpellon kehittämisestä, joten sen parantamiseen on syytä varautua.

Vaikka esitystapa ja mallinnukset näyttävät osin tarkemmilta, maankäytön suunnittelun osalta suunnittelutasona tässä tarkastelussa on ollut yleissuunnitelma. Viitesuunnitelmat havainnollistavat alueelle annetuilla reunaehdoilla ja asetettuihin tavoitteisiin nojaten sijoitettavissa olevaa rakentamisen määrää ja mittakaavaa, mutta esim. tarkempaa tontinkäyttöä ei ole yksityiskohtaisemmin tutkittu, vaan suunnittelua tulee jatkaa ja tarkentaa asemakaavoituksen yhteydessä.

Muuntamoille tulee varata paikat asemakaavoituksen yhteydessä.

LIITTEET

- 1 Rakennettavuusselvitys
- 2 Pohjavesiselvitys
- 3 Tulva-alue ja arvioidut tulvakorkeudet
- 4 Vaihtoehtotarkastelu; pohjoinen ja eteläinen koulun sijainti liitteeseen (saavutettavuustarkastelu ja vertailukustannuslaskelmat)
- 5 Vaihtoehtotarkastelu; pohjoinen ja eteläinen orsi
- 6 Liikenne-ennusteita
- 7 Toimivuustarkastelut
- 8.1 Maankäyttövaihtoehto 1A suunnitelmakartta, maks. aluetehokkuus, kaikki maat (koulu etelässä)
- 8.1-1 Maankäyttövaihtoehto 1A korttelitehokkuus
- 8.2 Maankäyttövaihtoehto 1B suunnitelmakartta, maks. aluetehokkuus, kunnan maat (koulu pohjoisessa)
- 8.2-1 Maankäyttövaihtoehto 1B korttelitehokkuus
- 8.3 Maankäyttövaihtoehto 2A suunnitelmakartta, maksimi erillispientalot, kaikki maat (koulu etelässä)
- 8.3-1 Maankäyttövaihtoehto 2A korttelitehokkuus
- 8.4 Maankäyttövaihtoehto 2B suunnitelmakartta, maksimi erillispientalot, kunnan maat (koulu pohjoisessa)
- 8.4-1 Maankäyttövaihtoehto 2B korttelitehokkuus
- 8.5 Maankäyttövaihtoehto 3 suunnitelmakartta, maksimi erillispientalot, kunnan maat (koulu etelässä)
- 8.5-1 Maankäyttövaihtoehto 3 korttelitehokkuus
- 9 Liikennemeluselvitys
- 10.1 Katujen yleissuunnitelmakartta VE1A 1:4000
- 10.2 Katujen yleissuunnitelmakartta VE1B 1:4000
- 10.3 Katujen yleissuunnitelmakartta VE2A 1:4000
- 10.4 Katujen yleissuunnitelmakartta VE2B 1:4000
- 10.5 Katujen yleissuunnitelmakartta VE3 1:4000
- 11.1 Pituusleikkaus, K1 Lahelanorsi (VE1A) 1:4000/1:400
- 11.2 Pituusleikkaus, K2 Lahelanpellontie (VE1A) 1:4000/1:400
- 11.3 Pituusleikkaus, K3 (VE1A) 1:4000/1:400
- 11.4 Pituusleikkaus, K3 (VE1B) 1:4000/1:400
- 11.5 Pituusleikkaus, K6 Lähteentie (VE1A) 1:4000/1:400
- 12.1-1 Vesihuollon yleissuunnitelmakartta VE1A, pohjoisosa 1:2000
- 12.1-2 Vesihuollon yleissuunnitelmakartta VE1A, eteläosa 1:2000
- 12.2-1 Vesihuollon yleissuunnitelmakartta VE1B, pohjoisosa 1:2000
- 12.2-2 Vesihuollon yleissuunnitelmakartta VE1B, eteläosa 1:2000
- 12.3-1 Vesihuollon yleissuunnitelmakartta VE2A, pohjoisosa 1:2000
- 12.3-2 Vesihuollon yleissuunnitelmakartta VE2A, eteläosa 1:2000
- 12.4-1 Vesihuollon yleissuunnitelmakartta VE2B, pohjoisosa 1:2000
- 12.4-2 Vesihuollon yleissuunnitelmakartta VE2B, eteläosa 1:2000
- 12.5-1 Vesihuollon yleissuunnitelmakartta VE3, pohjoisosa 1:2000
- 12.5-2 Vesihuollon yleissuunnitelmakartta VE3, eteläosa 1:2000
- 12.6 Vedenkulutuslaskelma VE1A
- 13.1 Hulevesien yleissuunnitelmakartta VE1A 1:4000
- 13.2 Hulevesien yleissuunnitelmakartta VE1B 1:4000
- 13.3 Hulevesien mitoituslaskelmat
- 14.1 Viheralueiden yleissuunnitelma VE1A 1:5000
- 14.2 Viheralueiden yleissuunnitelma VE1B 1:5000
- 14.3 Viheralueiden yleissuunnitelma VE2A 1:5000
- 14.4 Viheralueiden yleissuunnitelma VE2B 1:5000
- 14.5 Viheralueiden yleissuunnitelma VE 3 1:5000
- 15.1 Alustava liikenneväylien ja vesihuollon kustannusarvio VE1A
- 15.2 Alustava liikenneväylien ja vesihuollon kustannusarvio VE1B
- 15.3 Alustava liikenneväylien ja vesihuollon kustannusarvio VE2A
- 15.4 Alustava liikenneväylien ja vesihuollon kustannusarvio VE2B
- 15.5 Alustava liikenneväylien ja vesihuollon kustannusarvio VE3
- 16 Johtokartta; nykyiset putket ja johdot5
- 17 Jalankulun ja pyöräilyn teemakartta