

Vastaanottaja  
**Tuusulan kunta**

Asiakirjatyyppi  
**Yleissuunnitelmaselostus**

Päivämäärä  
**29.9.2023**

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

**Laatija**      **Ramboll Finland Oy**

**Tarkastaja** **Sanna Kaikkonen**

**Viite**      **1510073053**

## SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>LÄHTÖKOHDAT</b>	<b>1</b>
1.1	Sijainti	1
1.2	Suunnittelutyön taustat ja tavoitteet	2
<b>2</b>	<b>NYKYTILANNE</b>	<b>2</b>
2.1	Maankäyttö	2
2.1.1	Maanomistus	3
2.2	Liikenneverkko	3
2.3	Maaperä- ja pohjaolosuhteet	4
2.4	Pohjavesi	4
2.5	Happamat sulfaattimaat	4
2.6	Tulvat	4
2.7	Luonto ja maisema	4
2.8	Vesihuolto	8
2.9	Muut verkostot	8
<b>3</b>	<b>TUTKITUT VAIHTOEHDOT</b>	<b>9</b>
3.1	Pohjoinen ja eteläinen koulun sijaintivaihtoehto	9
3.2	Pohjoinen ja eteläinen orsi	9
<b>4</b>	<b>SUUNNITELTU MAANKÄYTTÖ</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>SUUNNITELTU LIIKENNEVERKKO</b>	<b>12</b>
5.1	Liikenne-ennuste	12
5.2	Liittymien toimivuus	13
5.3	Suunnittelunopeus	13
5.4	Katupoikkileikkaukset	13
<b>6</b>	<b>SILLAT</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>MELU JA PÄÄSTÖT</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>VESIHUOLTO</b>	<b>19</b>
8.1	Vesihuoltoverkoston mitoitusperusteet	19
8.1.1	Vesijohdot	19
8.1.2	Jätevesiviemärit	20
<b>9</b>	<b>MUUT VERKOSTOT</b>	<b>22</b>
9.1	Kaukolämpö	22
9.2	Muut johdot ja laitteet	23
<b>10</b>	<b>HULEVEDET</b>	<b>24</b>
<b>11</b>	<b>MAISEMA</b>	<b>26</b>
11.1	Maisemasuunnittelun tavoitteet	26
11.2	Maisemasuunnittelun konsepti	26
11.3	Suunnitelmaselostus	28
11.4	Hulevesiratkaisut maisemasuunnittelussa	32
11.5	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	33
<b>12</b>	<b>GEOTEKNIikka</b>	<b>34</b>
<b>13</b>	<b>KUSTANNUSARVIOT</b>	<b>34</b>
<b>14</b>	<b>JATKOSUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAA</b>	<b>35</b>
<b>LIITTEET</b>		<b>36</b>

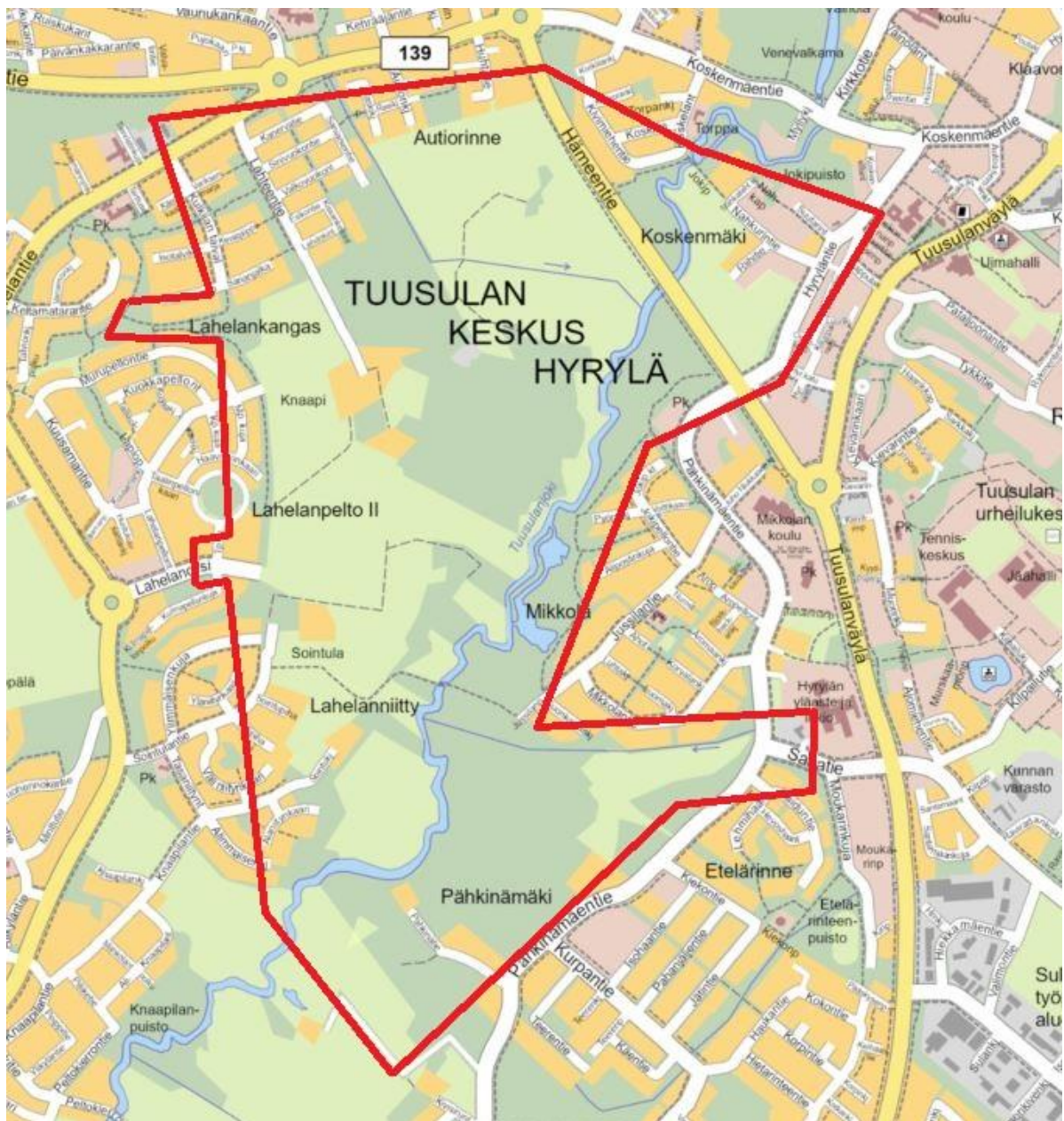
# 1 LÄHTÖKOHDAT

## 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 raja 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 raja kartalla.

## 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.

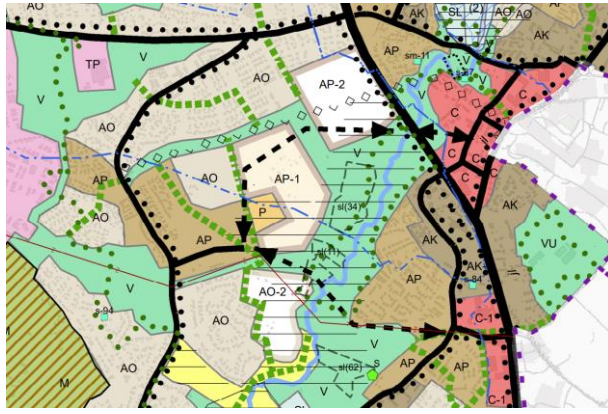


Kuvat 2, 3, 4. Suunnittelualueen länsipuolelle rakentuvan uuden asuinalueen pientaloja.



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

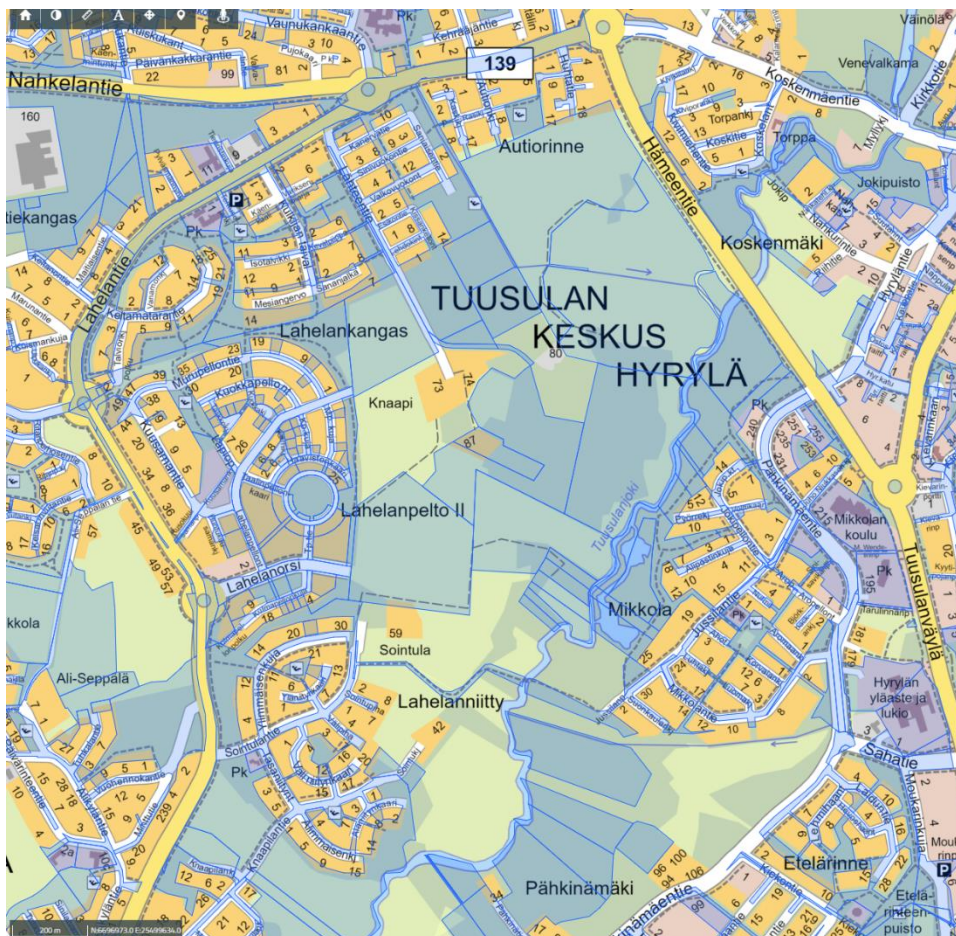
Tuusulan yleiskaavassa 2040 suunnittelualue on osoitettu tiiviiksi pientalovaltaiseksi asuinalueeksi (AP-1 ja AP-2), omakotivaltaiseksi asuinalueeksi (AO-2), virkistysalueeksi (V) ja pieniltä osin myös palvelun ja hallinnon alueeksi (P). Yleiskaavassa alueen läpi on osoitettu kaksi paikallista liikenteen yhteystarvetta (musta katkoviiva nuolipäillä), pyöräilyn laatuverkko (nelikulmio viivoitus), pyöräilyn runkoverkko (musta palloviiva), viheryhteystarpeita (vihreä katkoviiva) sekä ohjeellisia ulkoilureittejä (vihreä palloviiva). Suunnittelualueelle on osoitettu myös kaksi alueen osaa, jotka ovat paikallisesti luonnonsuojelullisesti arvokkaita (sl34 ja sl11). Aluetta koskien on laadittu Lahelan yleissuunnitelmaehdotus vuonna 2004 ja yleissuunnitelma vuonna 2008.



Kuva 7. Ote Tuusulan yleiskaavan 2040 kaavakartasta (14.11.2022).

### 2.1.1 Maanomistus

Alueella on kunnan sekä yksityisten omistamaa maata. Kunnan maaomaisuus näkyy alla olevalla kartalla sinisellä.



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 – Leinelä) ja 961 (Nurmijärvi – Korso), Lahelantietä 642 sekä Pähkinämäentietä linjat 961 ja 971 (Kerava – Tikkurila).

## 2.3 Maaperä- ja pohjaolosuhteet

Selvityksen kohteena oleva alue on maaperältään pääosin savea ja/tai silttiä. Itäosassa topografia nousee jyrkästi kallioisina alueina. Tuusulanjoen läheisyydessä maaperä on pehmeää, pääasiassa turvetta ja savea.

Alueesta on laadittu liitteenä 1 oleva rakennettavuusselvitys.

## 2.4 Pohjavesi

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

Alueesta on laadittu liitteenä 2 oleva pohjavesiselvitys.

## 2.5 Happamat sulfaattimaat

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

## 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. Jokiuoma 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 ylemmäs.

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. 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 metsittynyttä 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, Autiorinteen 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 9. Suunnittelualueelle muodostuu pitkiä näkymiä peltojen yli.**



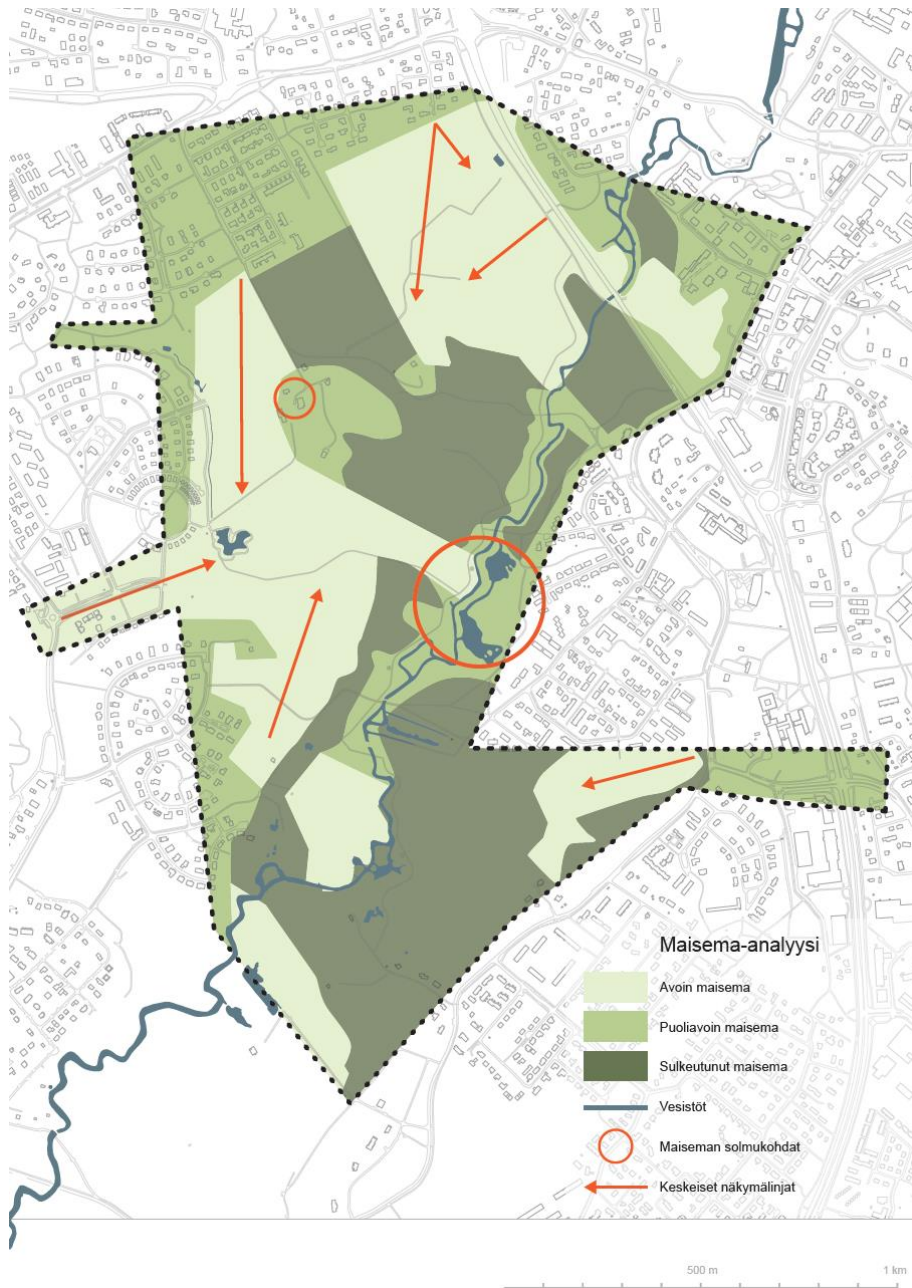
**Kuva 10. Suunnittelualueella moderni pientalorakentaminen yhdistyy kulttuurimaisemaan.**

### **Maisema-analyysi**

Alueen maisematilat ovat johdonmukaisesti sekä avointa, puoliavoimaa että sulkeutunutta maisemaa. 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 11. Maisema-analyysi**

### **Ekologiset yhteydet sekä viher- ja siniverkosto**

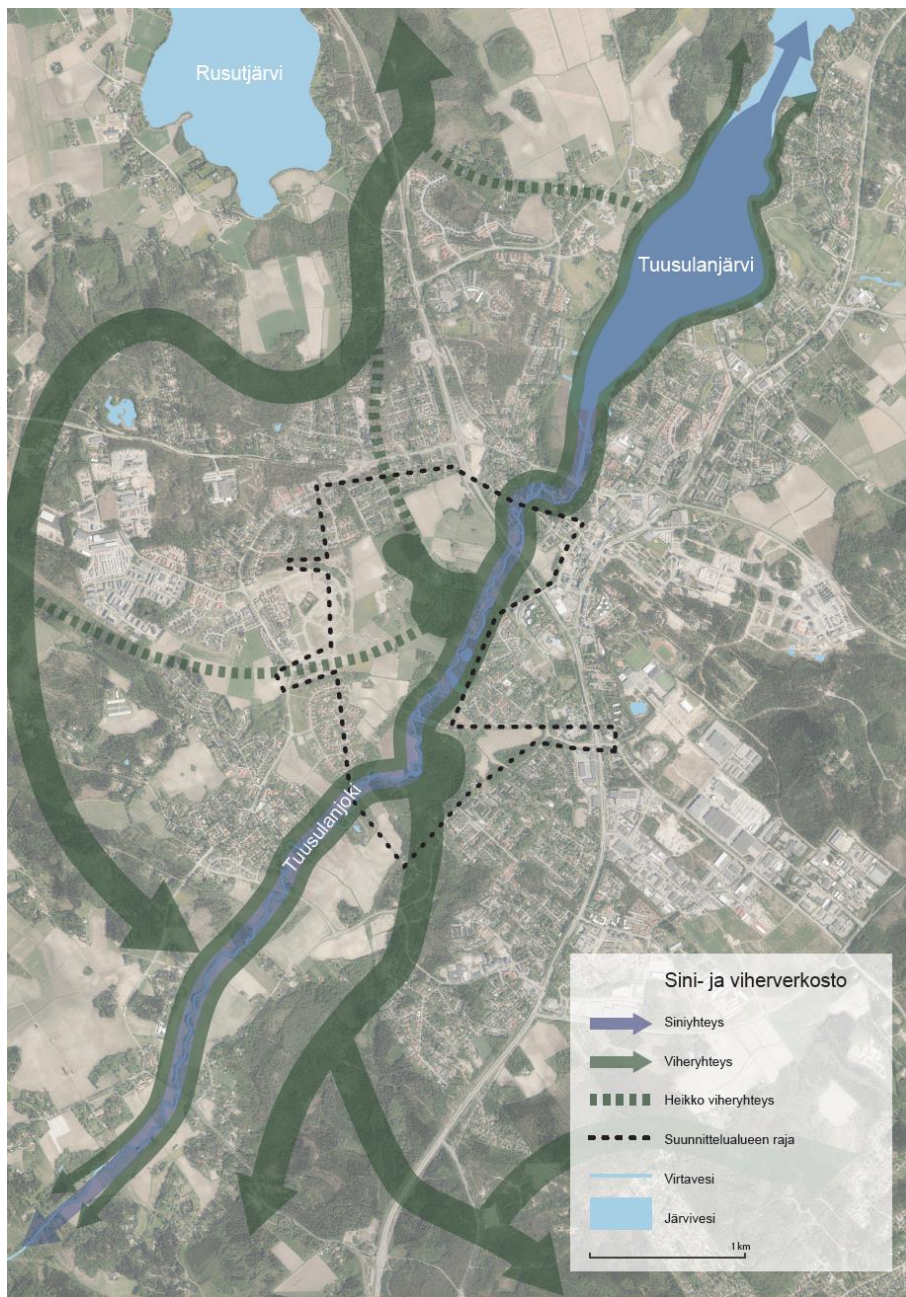
Tuusulanjoki toimii tärkeänä ekologisena yhteytenä, joka laskee koillisesta Tuusulanjärvestä kohti lounasta Vantaanjoen varrelle. Yhteys on merkitty Tuusulan 2040 yleiskaavan Viheralueet- ja yhteydet ja luontoarvot -teemakarttaan. Yhteyden toimiminen edellyttää jokivarren jättämistä rakentamattomaksi. Tuusulanjokea lukuun ottamatta suunnittelualueen ekologiset yhteydet ovat heikohkoja. Tuusulanjoen siniyhteyden ohella rantoja pitkin kulkee viheryhteys rakentamattomien rantojen myötä. 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 12. Tuusulanjoki kulkee maastossa mutkitellen ja välillä haarautuen.**



**Kuva 13. Tuusulanjoen jokilaakso on suurilta osin metsittynyttä vanhaa viljelysmaata.**



Kuva 14. 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.

## **3 TUTKITUT VAIHTOEHDOT**

### **3.1 Pohjoinen ja eteläinen koulun sijaintivaihtoehto**

Suunnitelmissa on tutkittu tulevan koulurakennuksen vaihtoehtoista sijoittumista joko alueen pohjois- tai eteläosaan. Vaihtoehtoina on lisäksi vertailtu rakentamista joko kaikelle 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.

### **3.2 Pohjoinen ja eteläinen orsi**

Työssä laadittiin vertailu myös eteläisestä ja pohjoisesta itä- /länsisuuntaisesta kokoojakadusta. Vertailua on tehty liikenteen, kustannusten, perustamisolosuhteiden ja maiseman näkökulmasta. Vertailu on esitetty liitteessä 5.

## 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)



Kuva 15. 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. Omakotitontit on pyritty mitoittamaan alueelle seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- noin 60 % tonteista kooltaan 700 m<sup>2</sup> (korttelitehokkuus  $e=0,25...0,3$ ),
- yhden korttelillisen verran 1000 m<sup>2</sup> suuruisia, paritaloille soveltuvia tontteja (korttelitehokkuus  $e= 0,25...0,3$ )
- loput n. 40 % tonteista pienempiä, kooltaan 400–700 m<sup>2</sup> suuruisia tontteja (korttelitehokkuus  $\geq 0,3$ ).

Paritalot eivät sijoitu kaikissa vaihtoehdoissa samaan kortteliin.

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 vaikeasta arvioitavuudesta johtuen, rakennusoikeuteen perustuvaa pysäköinnin mitoitusta 1 ap/50–60 k-m<sup>2</sup>. 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 tilavarauksia 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, Iu<sup>1/2</sup> tai II ja kerrostalojen pääosin IV matalampia rakennussiipiä lukuun ottamatta. Pientalorakentamisen määrän maksimoiviin suunnitelmavaihtoehtoihin on esitetty myös

II-kerroksisia luhtikerrostaloja. Pientalojen rakennustyytit käsittävät puolestaan omakotitaloja, omatonttisia kytkettyjä pientaloja, yhtiömuotoisia erillispientaloja, rivitaloja sekä paritaloja.



**Kuva 16. VE3 Havainnekuva Lähteentieltä.**



**Kuva 17. 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 katuja, 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 autopaikeista suurin osa on osoitettu autokatoksiin tai -talleihin. Joihinkin pientaloihin autosuoja on suunniteltu toteutettavan rakennusmassan osana ilman erillistä tallirakennusta. AO-tonttien toinen autopaikeita 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 kouluaikeiden ulkopuolella yleisen pysäköinnin tarpeisiin.

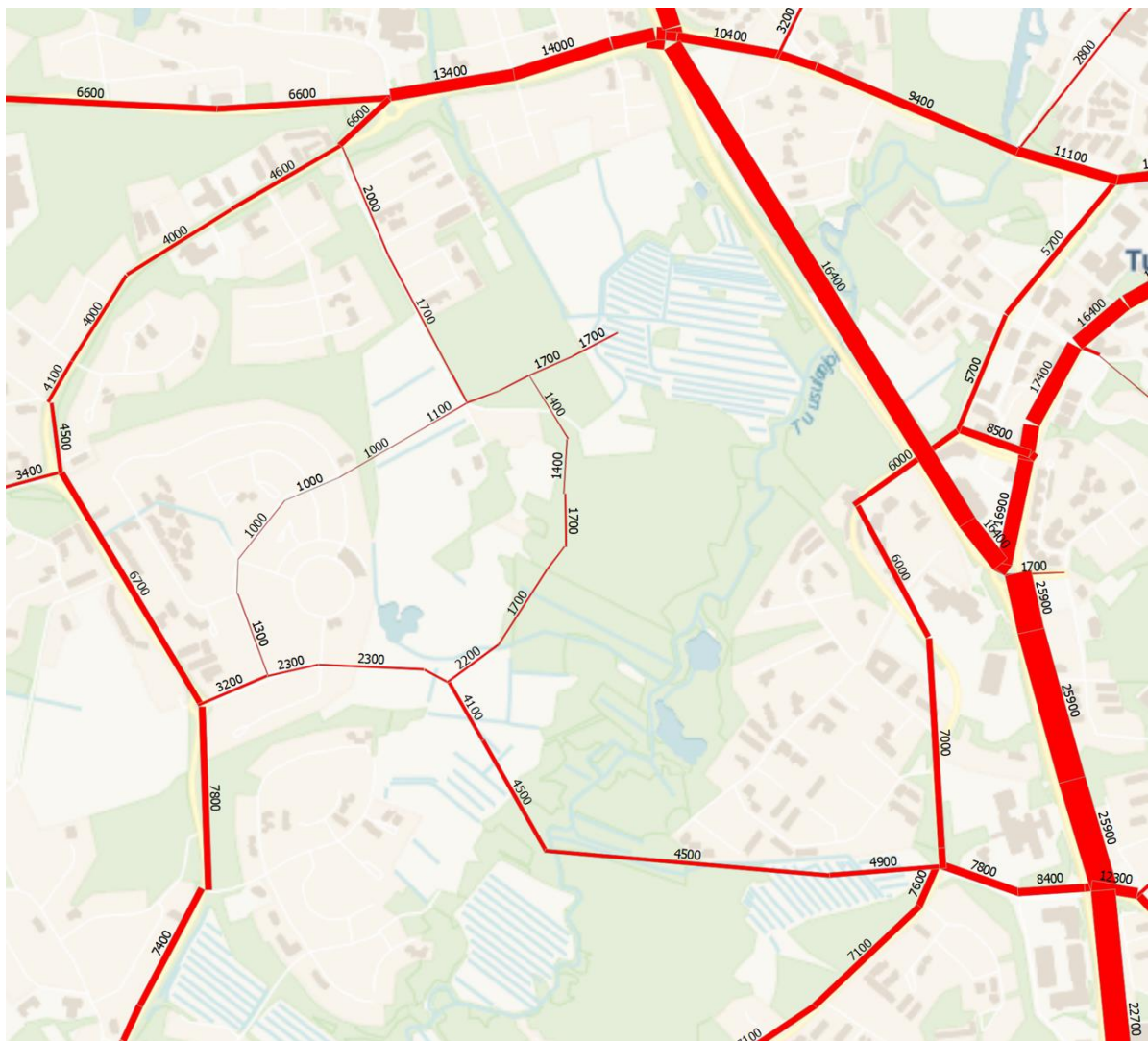
Koulun sijainti vaihtelee eri suunnitelmavaihtoehtoissa. Koulun vaihtoehtoisten tonttien suunnitelmat perustuvat toimitettuihin lähtötietoihin monitoimikampuksen laajuudesta, oppilasmäärästä ja käyttötarkoituksesta. Suunnittelussa on hyödynnetty RT-kortistossa esitettyjä koulujen suunnittelusuosituksia esimerkiksi tontin ja ulkoalueiden mitoituksista. Etelään sijoittuvan koulun tontista osa jää tulvarajauksen alle, minkä vuoksi kyseinen tontin osa on osoitettava tarkemmassa suunnittelussa pysäköintialueeksi tai muutoin rakentamisen ulkopuolelle. Rakennettavaksi soveltuva ala on esitetty kartassa katkoviivalla. Saaduilla lähtötiedoilla vaihtoehtoisten koulutonttien korttelitehokkuus sijoittuu välille 0,31–0,32.

## 5 SUUNNITeltu LIIKENNEVERKKO

### 5.1 Liikenne-ennuste

Kaikissa maankäyttövaihtoehdoissa eteläinen orsi, ns. Lahelanorren jatke, vie Sahankulmaan. Pohjoisempi Lahelanpellontien jatke päättyy käännpaikkaan 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 keskusta.

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 18) ovat vähäisiä. Alueella raskaan liikenteen osuus on maltillinen, bussilinjan mahdollisella johtamisella koulun vierestä on toki paikallista vaikutusta. Liikenne-ennusteita tutkituille verkoille on esitetty liitteessä 6.



Kuva 18. 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.

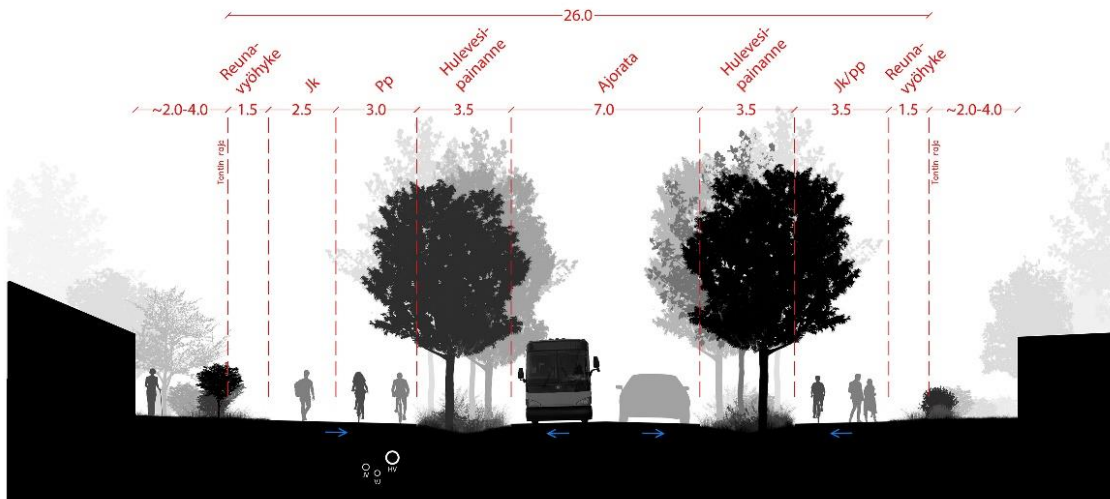
Toimivuustarkastelujen tuloksia on esitelty liitteessä 7.

## 5.3 Suunnittelunopeus

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

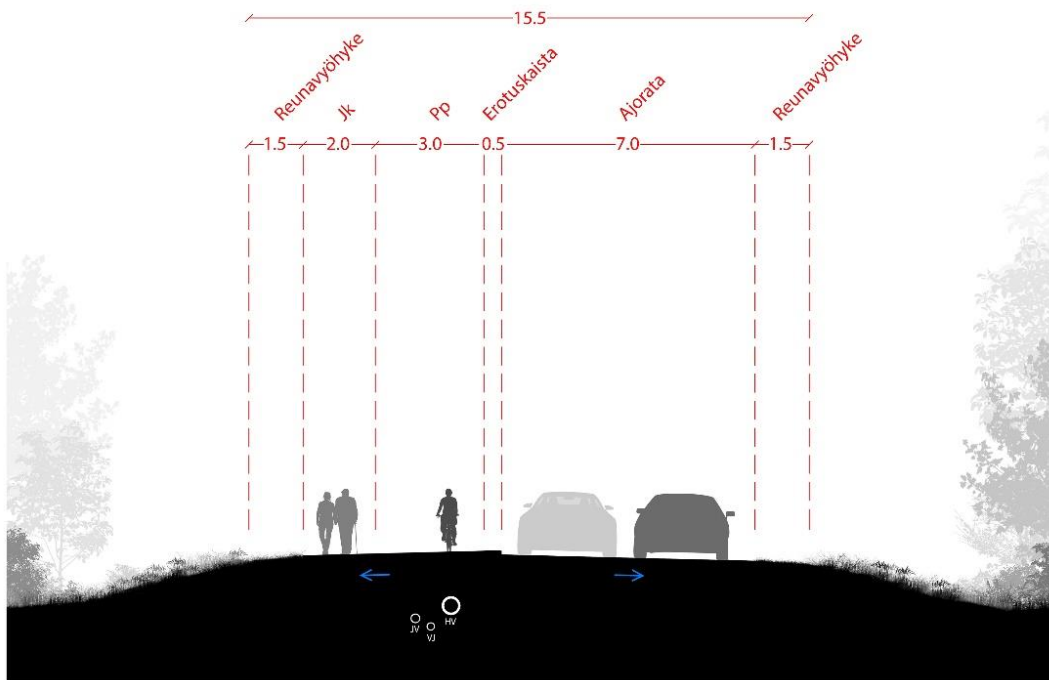
## 5.4 Katupoikkileikkaukset

Suunniteltujen katujen liikennetekniset poikkileikkaukset on esitetty alla.

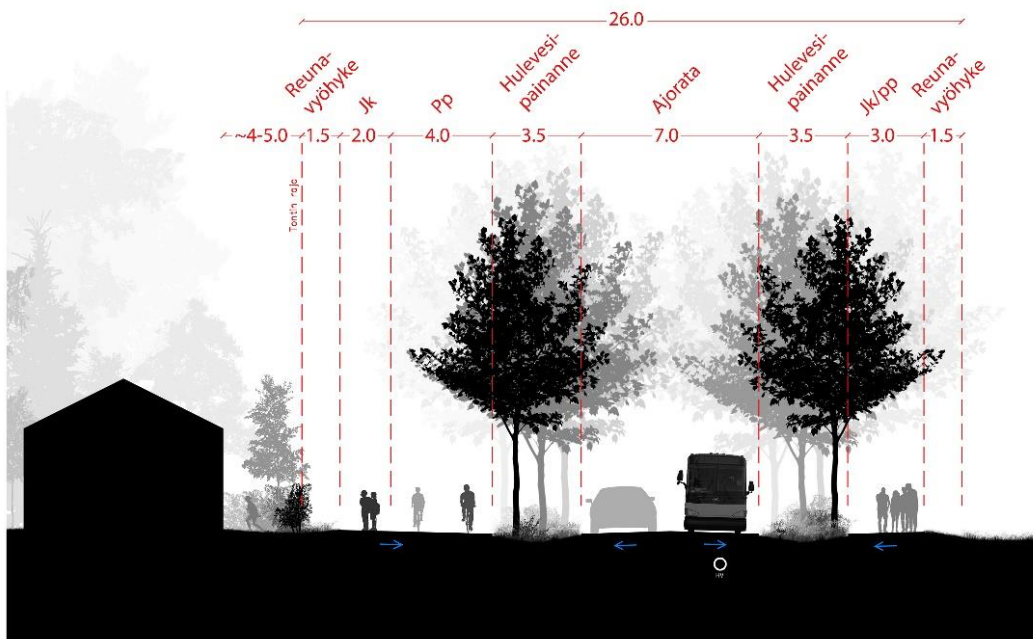


Kuva 19. K1 Lahelanorren poikkileikkaus.

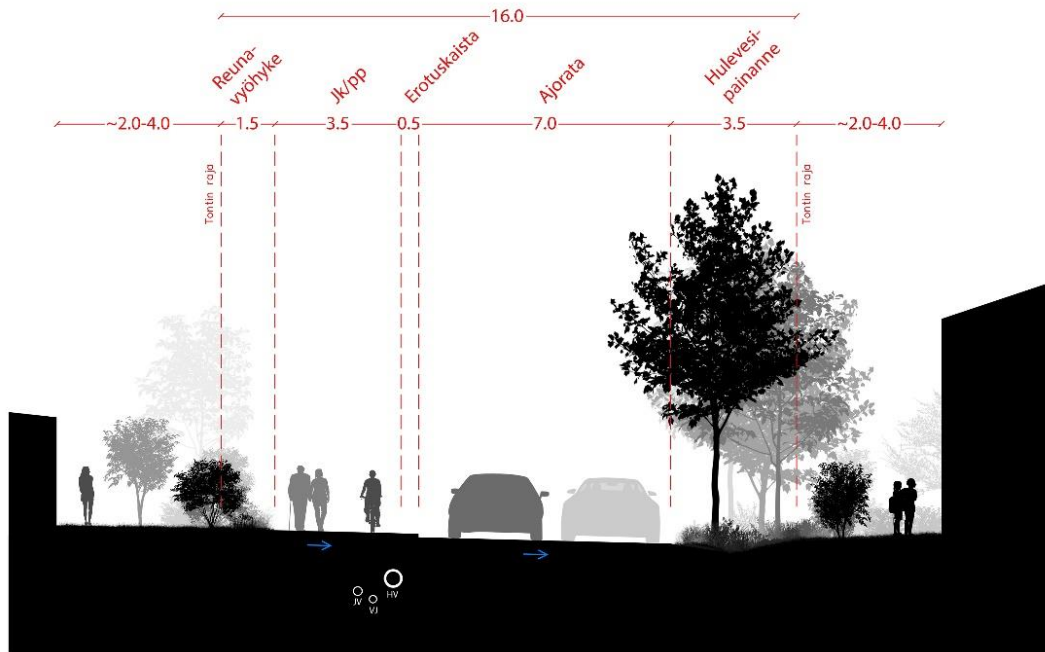




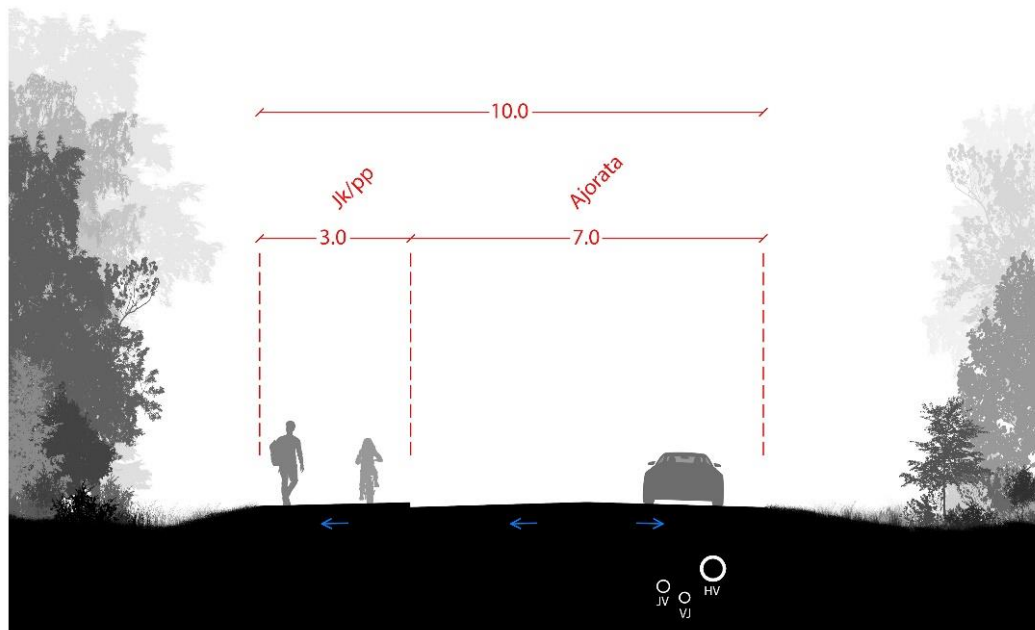
Kuva 20. K1 Lahelanorsi poikkileikkaus pehmeikön kohdalla.



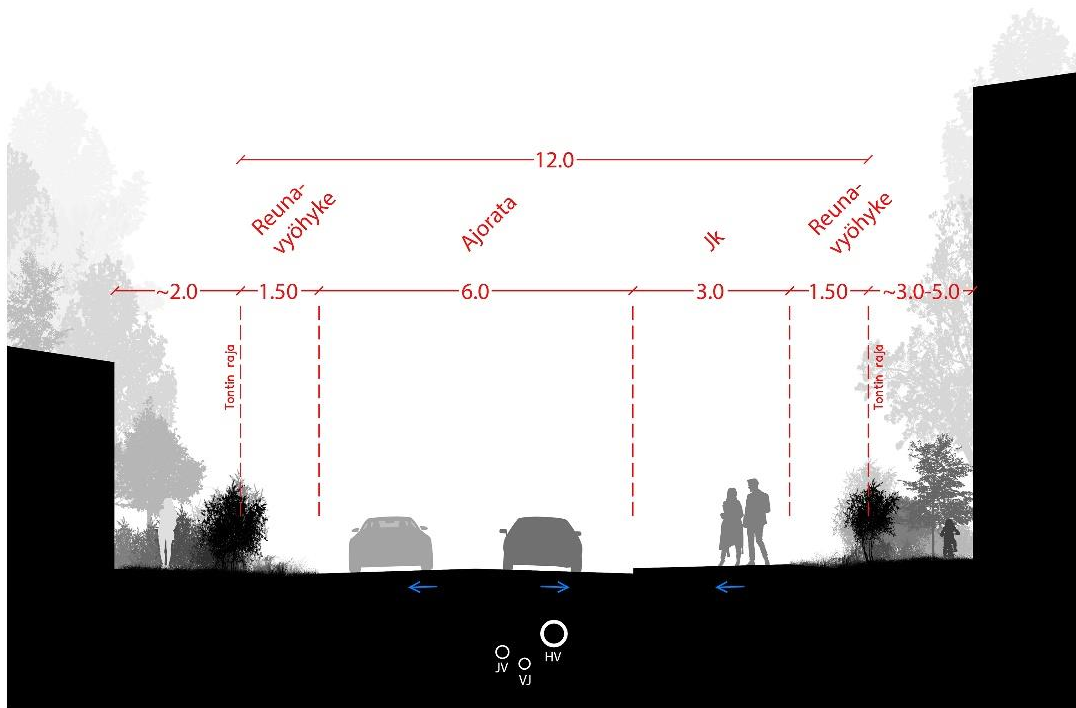
Kuva 21. K2 Lahelanpellontie.



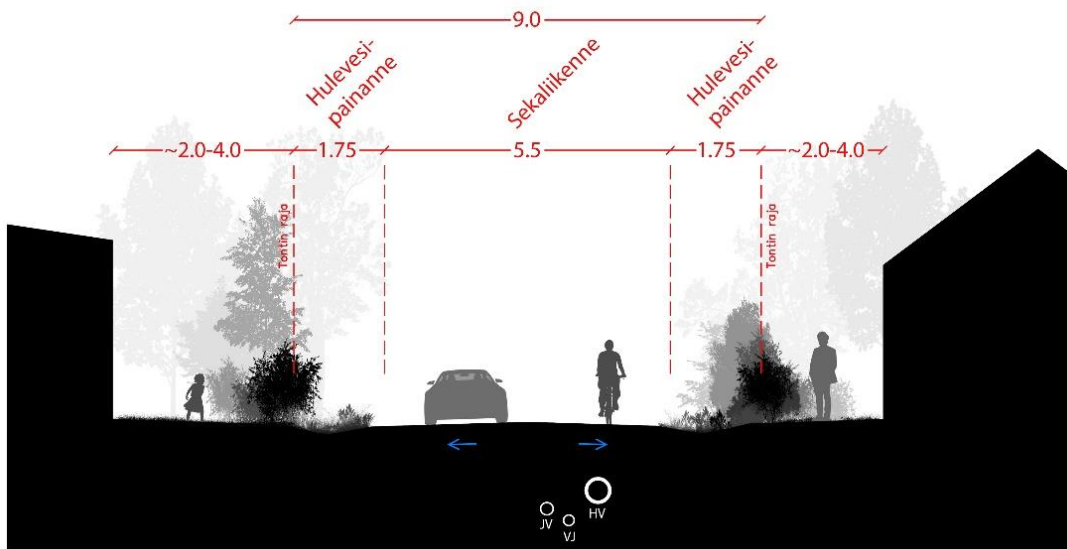
Kuva 22. K3 etelä-pohjoissuuntainen kokoojakatuhyteys.



Kuva 23. K6 Lähteentie.



Kuva 24. Kerrostaloalueen tonttikatu Autiorinne.



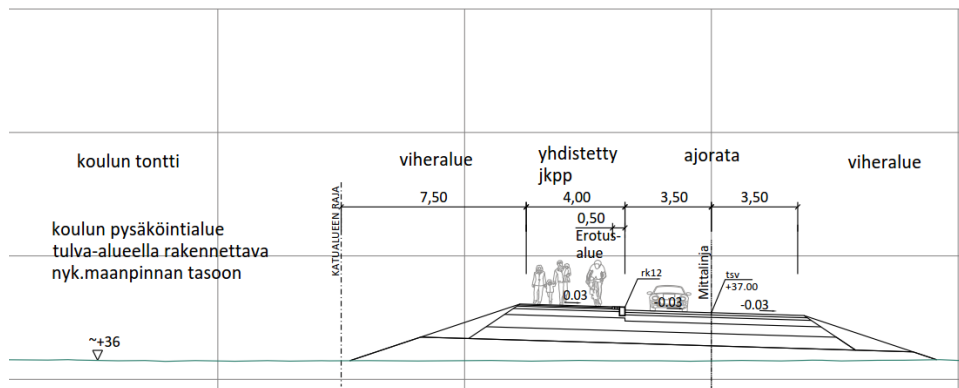
Kuva 25. Tonttikadut.



Kuva 26. Jalankulku- ja pyöräilyväylät.

Etelä-pohjoissuuntainen kokoojkatu 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 poikkileikkauksessa esitetyn periaatteen mukaisesti.

### K3\_VE\_A POIKKILEIKKAUS 1:200



Kuva 27. 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 13,5 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 korkeuden pitää olla vähintään HW 1/100 + 0,5 m.

## 7 MELU JA PÄÄSTÖT

Alueelle laadittiin liikennemeluserivitys, 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, johtuen katuverkoston alhaisesta nopeusrajoituksesta sekä maltillisista liikennemääristä. Suurimpien melulähteiden suuntaan suunnitellut rakennusmassat saadaan hyvällä suunnittelulla suojaamaan omat oleskelualueensa. Pientalovaltaisella asuinalueella melupäästöt jäävät kadun reunoja lukuun ottamatta lähes kokonaan alle ohjearvojen (päiväaikaan alle 55dB, keltainen väri, ja yöaikaan alle 45dB, vaaleanvihreä väri). Olemassa olevalle asutuksella voidaan soveltaa yöajan täydennysrakentamisen ohjearvoa 50dB, tumman vihreä väri.

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

## 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. Tästä johtuen pääpumppaamo ja sen paineviemäri tulee rakentaa ensimmäisenä ja sen ympärille muodostuvat asuinalueet liittävät 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.

### 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/kem<sup>2</sup>/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 (m<sup>3</sup>/d) saadaan kaavasta:

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

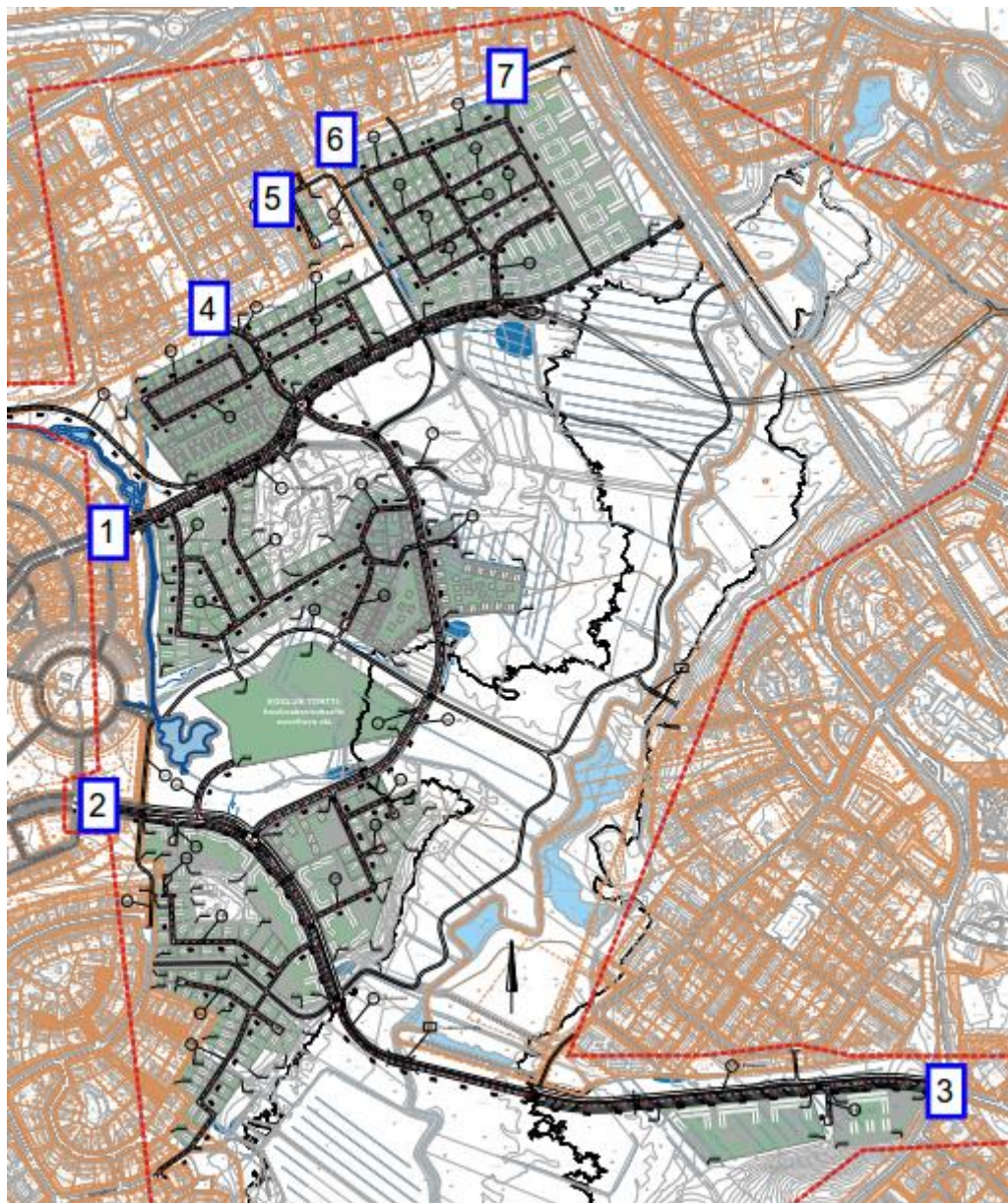
P= vedenkäyttäjien lukumäärä

Huipputuntikäyttö (l/s) saadaan kaavasta:

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

Suunnittelualueen vesijohtoverkko on mitoitettu vedenkulutuslaskelman mukaiselle huipputuntivirtaamalle hydraulisen mallinnuksen avulla WaterCAD-ohjelmalla. Mallinnettu verkosto on yhteydessä Tuusulan vesijohtoverkoston suunnittelualueella seitsemän liitoskohdan kautta (kts. kuva 28):

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 28. Vesijohtoverkoston liitoskohdat suunnittelualueella.**

Vesijohtoverkon liitospisteisiin 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 käyttäjätiedot päivittyvät.

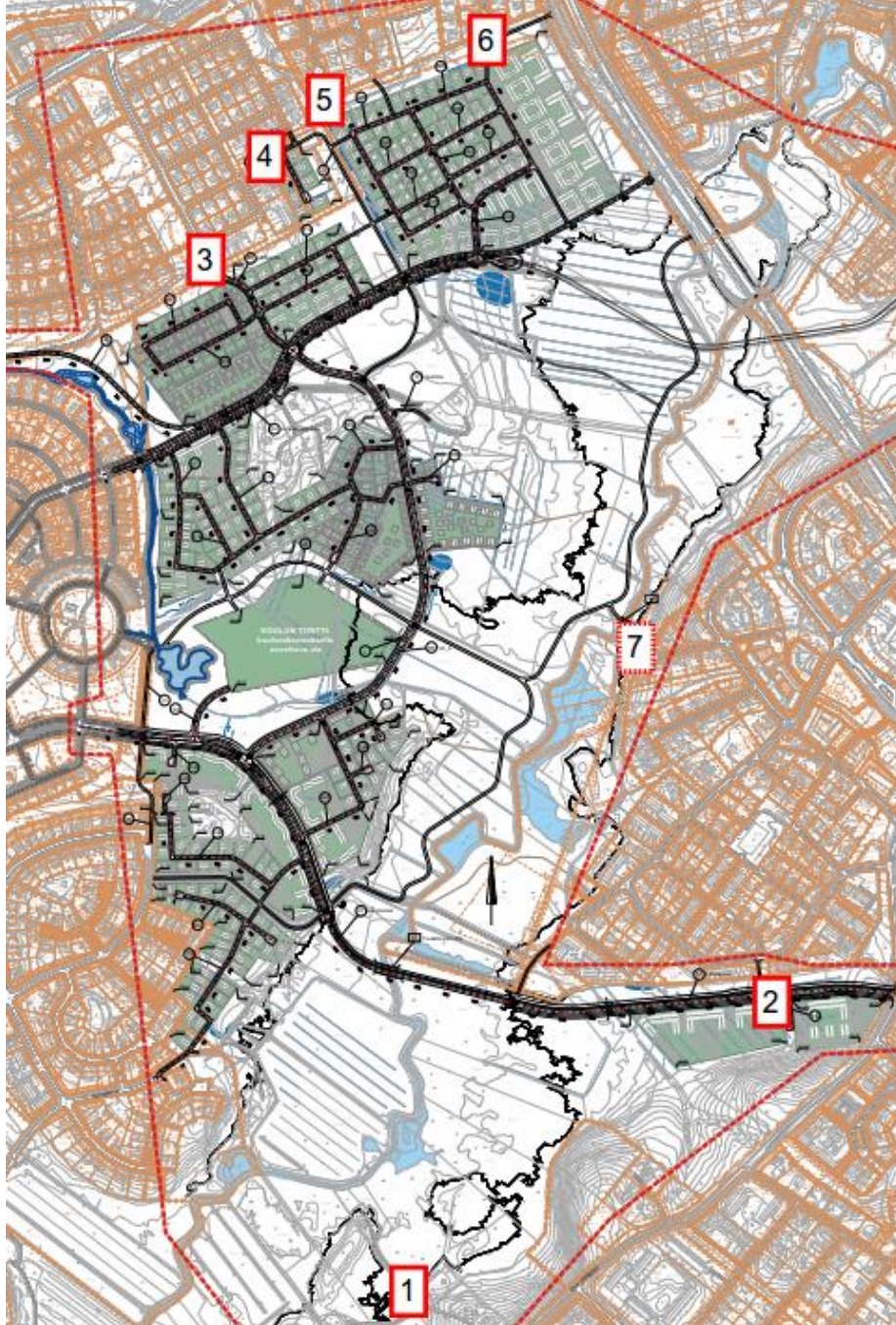
### **8.1.2 Jätevesiviemärit**

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

Uusi jätevesiverkosto liitetään olemassa olevaan Tuusulan jätevesiverkoston seitsemän liitoskohdan kautta (kts. kuva 29):

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 viettoviemäriverkostoon



**Kuva 29. Jätevesiverkoston liitoskohdat suunnittelualueella.**

Autiorinteen suunnasta itään johtuva jäteveden 300B viettoviemäri liitetään Lahelanpellon jätevesiverkostoon 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 mukaisesti.



Kuva 30. Kaukolämpölinja eteläiselle kouluvaihtoehdolle.



Kuva 31. 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 lähtökohdaksi oli se, että hulevedet pyritään käsittelemään mahdollisimman lähellä niiden syntypaikkaa ja lähtökohteisesti 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 viivyttaa 1 m<sup>3</sup> jokaista läpäisemätöntä 100 m<sup>2</sup> 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.

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 kasvillisuuspäällysteisissä 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.

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

Suunniteltujen hulevesien viivytysrakenteiden mitoituksessa ja jatkosuunnittelussa tulee huomioida myös suunnittelualueen ulkopuolelta virtaavat vedet. Esimerkiksi Lahelanpellontien itäpuolelta 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.

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



**Kuva 32. VE2A Havainnekuva hulevesialtaalta pohjoiseen.**

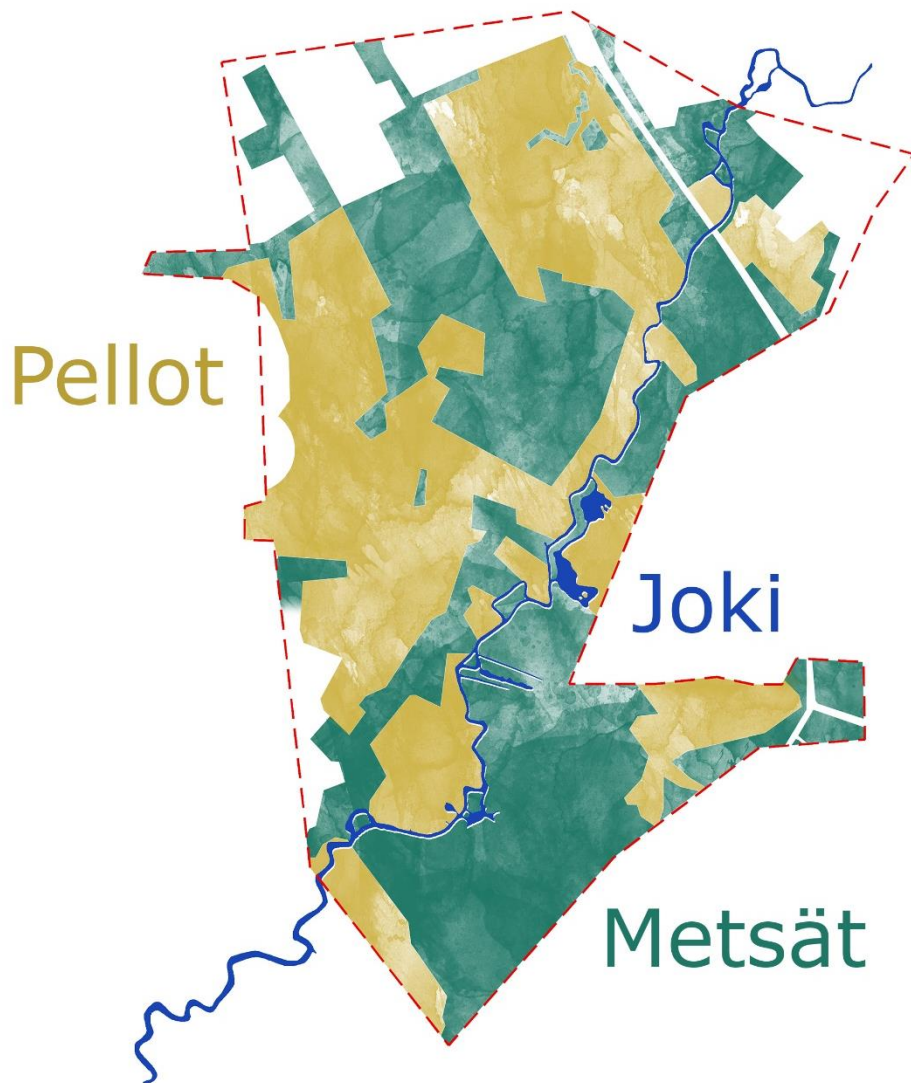
## **11 MAISEMA**

### **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.



#### **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 33. 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.

## **Joki & jokilaakso**

Suunnittelualueen 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 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 maisemanhoitotoi-menpiteiden seurauksena. Tätä varten on suositeltavaa laatia maisemanhoitosuunnitelma, jossa hoitotoimenpiteet ja -menetelmät määritellään tarkemmin.

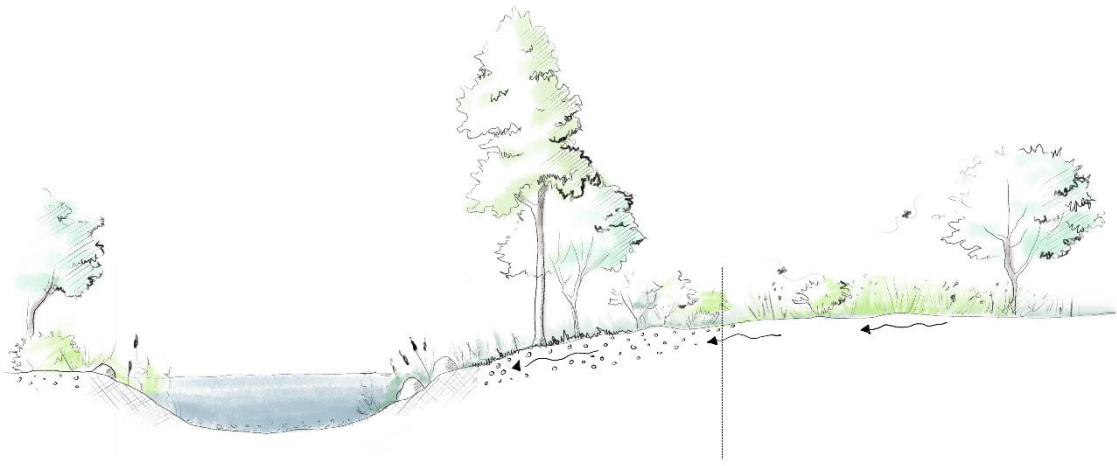
Suunnittelualueen länsireunalla, Lahelanorren varrelle on esitetty avoimina pidettäviä alueita. Nämä alueet on asemakaavoitettu ja ne on tarkoitettu pysymään avoimina siihen asti, kunnes alueiden asemakaava toteutuu.

### **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. Suun-nitelmassa nämä jokirannan kasvillisuusalueet on jätetty koskemattomiksi. Säilytettäväksi on esi-tetty myös eri puolille suunnittelualueetta sijoittuvat nykyiset metsät ja metsänpohjakasvillisuus.

Jokirannan arvokkaan luonnon ja jokeen rajautuvien avoimena pidettävien alueiden väliin istute-taan suojavyöhykekasvillisuusalueita. Suojavyöhykekasvillisuuden tarkoituksena on vähentää jo-keen kohdistuvaa ravinnekuormitusta suodattamalla avoimilta alueilta jokeen kulkeutuvia ravin-teita. Kasvillisuusvyöhykkeiden lajisto koostuu paikallisista luonnonkasveista ja tilallisesti se on avointa tai puoliavointa.



**Kuva 34. 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 koivujen, kuusien, mäntyjen ja haapojen 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. Tällöin suositaan lajeja, joita alueelta löytyy entuudestaan. Metsittämissä 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.



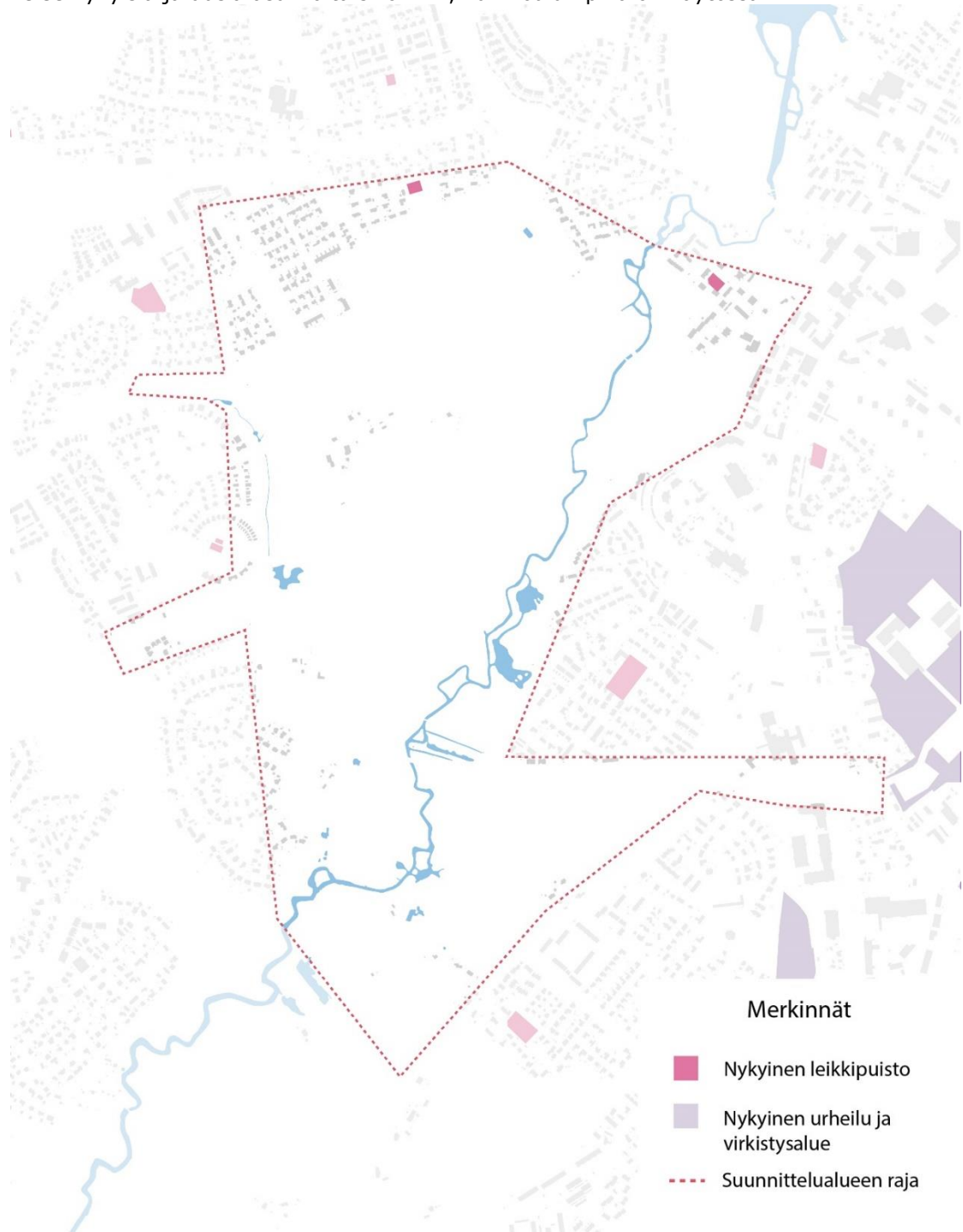
**Kuva 35. VE1B Havainnekuva koillisen asuinalueen puistoreitiltä**

## **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.



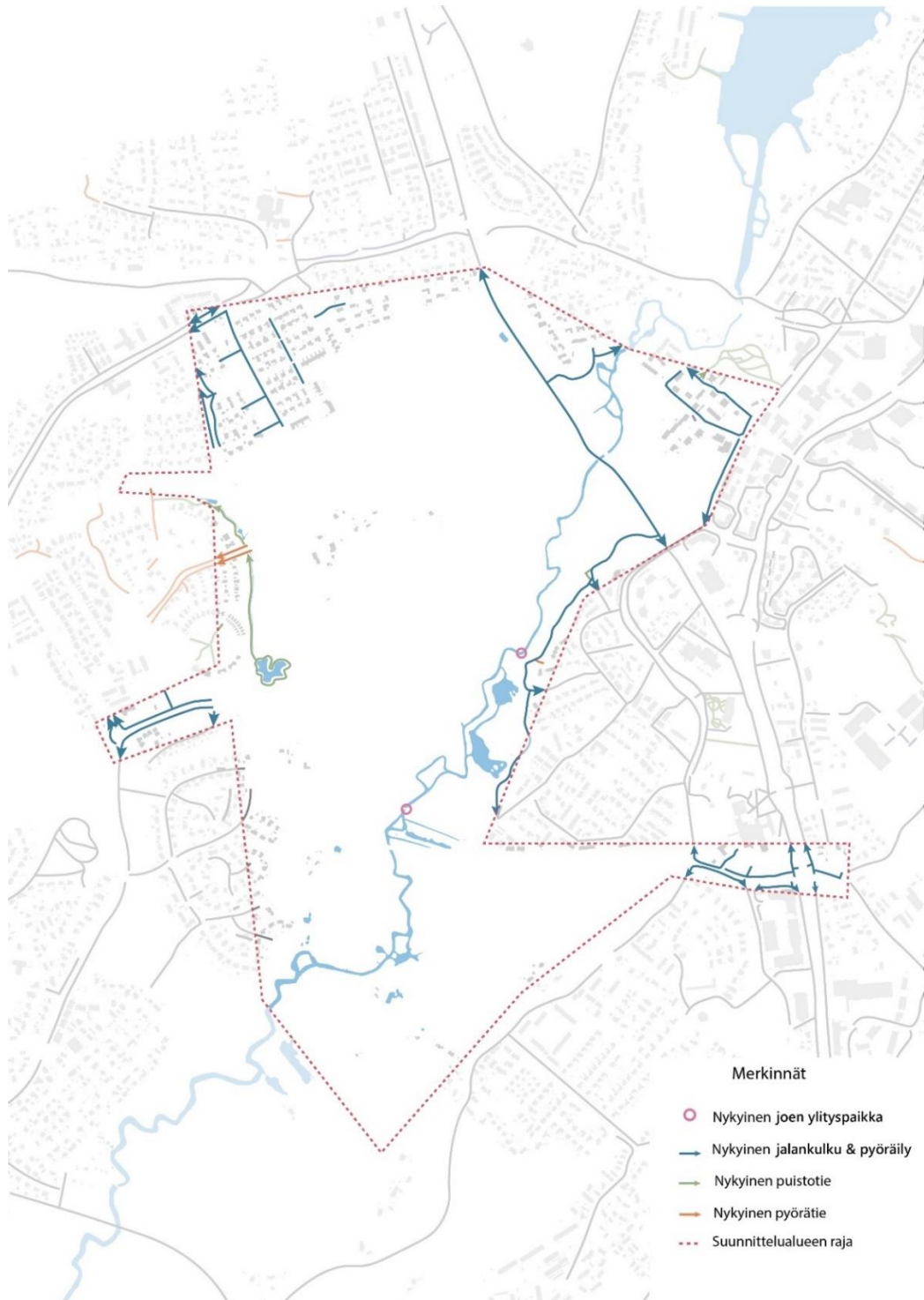
**Kuva 36. Kaaviokuva suunnittelualueen ja sitä ympäröivien toiminnallisten alueiden verkostosta. Suunnittelmassa esitetyt uudet toiminnalliset alueet täydentävät alueen palveluntarjontaa.**

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.

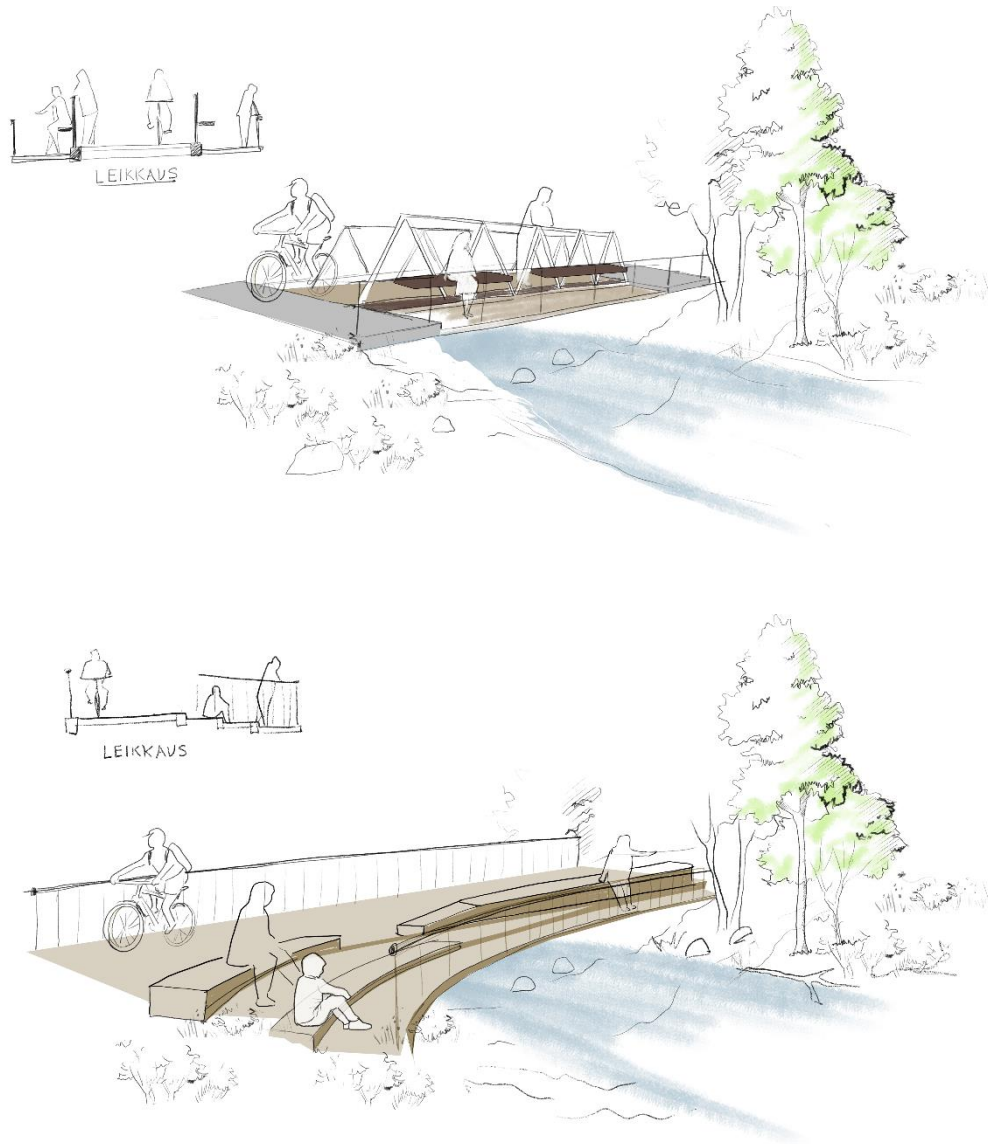
## Rantareitti

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 37. Kaaviokuva nykyisestä jalankulun ja pyöräilyn reittiverkostosta. Joen ranta 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.



**Kuva 38, 39. 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.

## 11.4 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 viivytysalaiden ja ojien yhteyteen istutetaan puuryhmiä. Veden ja puiden yhdistelmä avoimessa maisemassa muodostaa alueelle uudenlaisen biotoopin, eli luontotyyppin, jolla on sekä ekologisia että virkistysellisiä ominaisuuksia.

## **11.5 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 40. 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.

## 13 KUSTANNUSARVIOT

Vaihtoehtojen alustavat kustannusarviot on laskettu Rapal Foren hankeosalaskentaohjelmistolla maanrakennuskustannusindeksi 131,61 (2015=100). Alustavat rakennuskustannusarviolaskelmat ovat liitteenä ja kooste arvioista taulukossa 1.

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

Taulukko 1. Kooste maankäyttövaihtoehtojen liikenneväylien ja vesihuollon alustavista kustannusarvioista.

## 14 JATKOSUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAA

Etelä-pohjoissuuntainen kokoojakatu 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.

Rakennussuunnitteluvaiheessa on tehtävä lisäselvityksiä happamien sulfaattimaiden esiintyvyydestä alueella.

Tuusulanjoen ylittävien siltojen aukkolausunnot on laadittava.

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.