



Anne-Mari Sinikallio

# Kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohje tilaajan ja konsultin näkökulmien perusteella

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

4.4.2023

## Tiivistelmä

Tekijä:	Anne-Mari Sinikallio
Otsikko:	Kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohje tilaajan ja konsultin näkökulmien perusteella
Sivumäärä:	55 sivua + 3 liitettä
Aika:	4.4.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennustekniikka
Ammatillinen pääaine:	Infrarakentaminen
Ohjaajat:	Lehtori Mika Räsänen Ryhmäpäällikkö Antti Kosonen

---

Insinööriyön tavoitteena oli muodostaa kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohje, jota voitaisiin hyödyntää laadittaessa kunnallisteknisiä yleissuunnitelmia Siipoon kunnalle ulkopuolisen konsultin toimesta. Suunnitteluohjeen laatiminen insinööriyönä toteutettiin Destia Oy:n projektina. Työn tarkoituksena oli laatia ohjeet ja tyyppipoikkileikkaukset luonteeltaan toisistaan eroaville alueille: pientaloalueille hulevesiviemäröidyillä alueille sekä kevennetyn kunnallistekniikan alueille, keskusta- ja kerrostalotyyppeille alueille sekä logistiikka- ja tuotantoalueille.

Insinööriyössä hyödynnettiin katujen suunnitteluun liittyviä yleisiä ohjeita, kaupunkien omia ohjeita, Väyläviraston ohjeita sekä kaupunkien mallipiirustuksia ja aiemmin laadittuja kunnallisteknisiä yleissuunnitelmia. Suunnitteluohjeen muodostuksessa hyödynnettiin lisäksi tilaajan ja konsultin näkökulmia ja toiveita, joita työssä selvitettiin haastatteluiden sekä projektikokouksien avulla.

Insinööriyön edetessä selvitettiin kunnallisteknisen yleissuunnittelun merkitys maankäytön suunnittelun kannalta, mitä kunnallisteknisellä yleissuunnittelulla tarkoitetaan sekä mitä tarpeita tilaajan ja konsultin edustajilla on liittyen kunnallistekniseen yleissuunnitteluun ja sen ohjaukseen.

Työn lopputuloksena laadittiin ohje, joka sisältää pääperiaatteet ohjeeseen mukaan valikoiduilta suunnittelualoilta sekä aluetyyppikohtaiset ohjeet ja tyyppipoikkileikkaukset. Insinööriyössä laadittua kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohjetta voidaan jatkossa tarvittaessa tarkentaa ja päivittää.

Avainsanat: maankäytön suunnittelu, asemakaavoitus, yhdyskuntasuunnittelu, kunnallistekniikka, kadut, yleissuunnittelu

## Abstract

Author: Anne-Mari Sinikallio  
Title: Planning Guideline for General Planning of Municipal Engineering Based on Client's and Consultant's Perspectives  
Number of Pages: 55 pages + 3 appendices  
Date: 4 April 2023

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Civil Engineering  
Professional Major: Environmental Construction  
Supervisors: Mika Räsänen, Senior Lecturer  
Antti Kosonen, Group Manager

---

The goal of the graduate study was to create a planning guideline, which could be utilized when preparing general plans of municipal engineering for the municipality of Sipoo by an external consultant. The preparation of the planning guideline as a graduate study was carried out as a project of Destia Oy. The purpose of the project was to prepare instructions and type drawings for areas that differ from each other in nature: small-house areas with and without systems of municipal engineering, downtown and apartment building-type areas as well as logistics and production areas.

The methods used in the project included a study of general instructions related to street design, guidelines of different cities and the Finnish Transport Infrastructure Agency, as well as type drawings and previously prepared master plans of municipal engineering projects. The client's and the consultant's perspectives and wishes were clarified and taken into consideration in creating the planning guideline through interviews and project meetings.

The importance of general planning of municipal engineering in terms of land use planning, the overall meaning of general planning of municipal engineering and the client's and consultant's needs in relation to guiding of general planning were clarified during the study.

The results of the project include a planning guideline, which contains the main principles for the selected fields of engineering as well as area type-specific instructions and type drawings. The planning guideline prepared in the graduate study can later be clarified and updated if needed.

Keywords: land use planning, town planning, community planning, municipal engineering, streets, general planning

# Sisällys

1	Johdanto	1
2	Maankäytön suunnittelu	3
2.1	Tavoitteet	3
2.2	Kaavoitus ja lainsäädäntö	4
3	Suunnittelu ja kunnallistekniikka	7
3.1	Kadun suunnittelu	7
3.2	Yleissuunnittelu tie- ja katuhankkeissa	9
3.3	Kunnallistekninen yleissuunnittelu	13
4	Suunnittelun toteutus yleissuunnitteluvaiheessa	18
4.1	Yleissuunnittelun prosessi	18
4.2	Yleissuunnittelu tilaajan näkökulmasta	20
4.3	Yleissuunnittelu konsultin näkökulmasta	22
4.4	Suunnittelun ohjeet	24
5	Kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohje	26
5.1	Suunnitteluohjeen rakenne	27
5.2	Ohjaus suunnittelualoittain	31
5.3	Ohjaus aluetyypeittäin	34
5.3.1	Ohjeen taulukoiden aihealueet	36
5.3.2	Ohjetaulukoiden sisältö	40
5.3.3	Tyypipoikkileikkaukset	46
6	Jatkokehitys ja johtopäätökset	49
7	Yhteenveto	51
	Lähteet	52
	Liitteet	
	Liite 1: Suunnitteluohjeen rakenne	
	Liite 2: Ohjetaulukot aluetyypeittäin	
	Liite 3: Tyypipoikkileikkaukset	

# 1 Johdanto

Taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti kestävien ja toimivien ratkaisuiden löytämiseksi sekä viihtyisän elinympäristön luomiseksi kuntien tulee kaavoituksessaan huomioida kunnallistekniikan ja katujen asettamat lukuiset vaatimukset. Niin hulevesien hallinta, vesihuolto, liikenne kuin maaperän pohjaolosuhteetkin asettavat ehtonsa maankäytön suunnittelulle – mihin ja kuinka paljon voidaan rakentaa ja mitkä ovat ne ratkaisut, joilla asemakaavoituksen tavoitteisiin päästään.

Kuntien asemakaavoituksen tarkoituksena on järjestää ja osoittaa eri käyttötarkoituksiin varatut alueet noudattaen lainsäädännön asettamia vaatimuksia muun muassa paikallisten olosuhteiden ja kaupunkikuvan huomioinnista ja hyvän rakentamistavan ohjaamisesta. Maankäytön suunnittelun kannalta tätä tavoitetta kohti pyritään Suomessa käytössä olevilla kaavoitustasoilla ja alueidenkäyttötavoitteilla. Kuinka paljon tilaa kuntien vastuulla olevat järjestelmät, niin kutsuttu kunnallistekniikka taas vaatii – se voidaan ratkaista näiden järjestelmien vaiheittaisella suunnittelulla toimivassa yhteistyössä kaavoituksen kanssa.

Kunnallistekniikan yleissuunnittelulla pyritään selvittämään ja ratkaisemaan useiden tekniikkalajien yhteensovituksen haasteet. Haasteet kannattaa pyrkiä ratkaisemaan mieluiten hyvissä ajoin, ennen kuin kunnalle ja kunnallistekniikalle käytettävissä oleva tila esimerkiksi kadun kohdalla on lyöty lukkoon vahvistetulla asemakaavalla.

## Opinnäytetyön tavoite ja rajaus

Opinnäytetyön tavoitteena on muodostaa kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohje, keskittyen ympäristöltään ja luonteeltaan erityyppisen alueiden suunnitteluohjeistukseen. Tavoitteena on laatia ohjeelliset tyyppipoikkileikkaukset pientaloalueille, kerrostalo- ja keskustatyyppisille alueille sekä logistiikka- ja tuotantoalueille. Pientaloalueiden osalta tavoitteena on ottaa huomioon erikseen

kevennetyn kunnallistekniikan alueet sekä tavanomaisesti hulevesiviemäröidyt alueet. Opinnäytetyöstä rajataan ulkopuolelle vesihuollon suunnittelun yksityiskohtaisen teknisen ohjeistuksen laatiminen.

Työn tutkimus suoritetaan tutustumalla katujen suunnittelua käsitteleviin kansallisiin ohjeisiin ja tärkeimpään lainsäädäntöön, kaupunkien omiin suunnitteluohjeisiin sekä aiemmin toteutettuihin kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluhankkeisiin. Vertailuaineistona hyödynnetään myös valtion väylien suunnittelua koskevia ohjeita. Käytännön näkökulmia selvitetään haastattelemalla sekä kuntaorganisaation edustajia että suunnittelukonsultteja.

Seuraavassa opinnäytetyötä käsittelevässä tekstissä pyritään vastaamaan siihen, miten maankäytön suunnittelu liittyy katujen suunnitteluun, missä vaiheessa yleissuunnittelua tehdään ja mitä se on sekä miten ja miksi yleissuunnittelua tehdään. Lisäksi tekstissä esitellään muodostetun suunnitteluohjeen rakenne ja sisällön pääkohdat sekä sen jatkokehitystarpeet.

## 2 Maankäytön suunnittelu

### 2.1 Tavoitteet

Suomessa suunnitelmallinen alueiden käyttö ymmärretään suunnittelujärjestelmäksi, johon kuuluvat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä maankäytön suunnittelu maakunnissa ja kunnissa. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ohjaavat maakuntakaavoitusta ja kuntien yleis- ja asemakaavoitusta. Alueidenkäyttötavoitteiden ja kaavoituksen lisäksi maankäyttöön vaikutetaan käytännössä myös esimerkiksi seutu- ja kuntastrategioilla, kuntien maapolitiikoilla sekä rakennusjärjestyksillä. Valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista ja siten koko maan alueiden käytön linjauksista päättää valtioneuvosto. Alueidenkäyttötavoitteiden valmistelutyöstä vastaa ympäristöministeriö. [1.]

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksena on varmistaa, että viranomaisten, maakuntien ja kuntien maankäytön suunnittelussa otetaan huomioon valtakunnallisesti merkittävät seikat ja tärkeimmät tavoitteet, kuten kestävä kehitys, hyvä elinympäristö, päästötavoitteet, luonnon monimuotoisuus, elinkeinojen uudistumismahdollisuudet ja kansainvälisten sopimusten täytäntöönpano [2].

Valtioneuvoston päätöksessä valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuodelta 2017 konkreettisiksi keinoiksi näiden tavoitteiden saavuttamiseksi mainitaan esimerkiksi uusien asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen sijoittaminen joukkoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn kannalta hyvin saavutettavasti eri väestöryhmien kannalta sekä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuuden ja taoudellisuuden edistäminen ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja kehittämällä. Myös suuronnettomuusvaaraa aiheuttavien laitoksien, kemikaaliratapihojen ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihojen sijoittaminen riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista kuuluu näihin keinoihin. [3, s. 6–7.]

Kuntien ja valtion sekä kaupunkiseutujen välisen yhteistyön kehittämiseksi valtio sopii suurimpien kaupunkiseutujen kanssa maankäytön, asumisen ja liikenteen

sopimuksia, ns. MAL-sopimuksia. Näissä sopimuksissa määritellään tavoitteet ja toimenpiteet koskien asuntotuotannon, yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän kehitystä. MAL-sopimuksia on solmittu vuodesta 2011 lähtien Helsingin, Oulun, Tampereen sekä Turun kaupunkiseutujen kanssa. MAL-sopimukset sisältävät esimerkiksi maankäytöllisten vyöhykkeiden määrittelyä ja asuntotuotannon tavoitteita kaupunkiseudun alueelle. [4.]

## 2.2 Kaavoitus ja lainsäädäntö

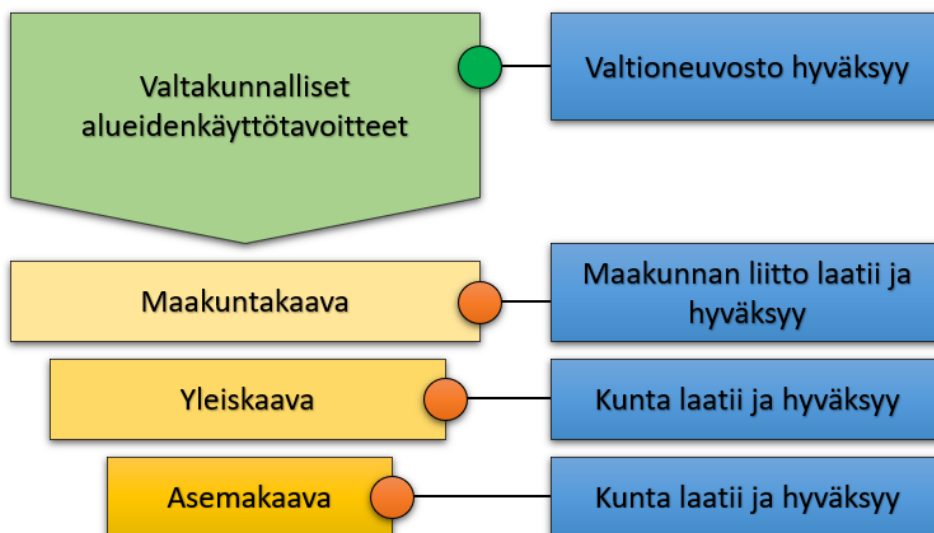
Maakunnan liiton laatima maakuntakaava on karttamuotoinen suunnitelma ja kuvaus maakunnan alueen yhdyskunta- ja aluerakenteesta yleensä useammille vuosikymmenille. Maakuntakaava ohjaa kuntien kaavoitusta ja alueidenkäyttöön vaikuttavaa viranomaistoimintaa. [1.] Maakuntakaava ohjaa kuntia yleispiirteisissä ja seudullisesti merkittävissä asioissa, kuten kunnasta toiseen jatkuvien liikenne- tai viheryhteyksien sijoittelussa, tai eri maankäyttömuotojen periaatteissa, kuten esimerkiksi tuulivoimavaihemaakuntakaava. [5, s. 10–11.] Maakuntatasolla alueiden käytön suunnitteluun kuuluvat maakuntakaavan lisäksi myös esimerkiksi maakuntasuunnitelmat ja alueelliset kehittämissuunnitelmat [1].

Kuntien maankäytön suunnittelun kaavoitusprosesseja ovat yleiskaavoitus ja asemakaavoitus. Kaavoitukseen ja muuhun maankäytön suunnitteluun, kuten maapolitiikkaan ja rakennusjärjestykseen, vaikuttavat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavoituksen ohella kunnan oma elinkeino-, sosiaali- ja asuntopolitiikka suoraan maankäyttöön liittyvien strategioiden ja ohjelmien ohella. Yleiskaavassa esitetään alueen käyttö ja kunnan kehityksen linjaukset asetettujen päämäärien mukaisesti, kuten asuin- ja työpaikka-alueiden sijainti ja liikenneväylien sijoitus. Yleiskaava myös ohjaa asemakaavan laatimista. [1.] Yleiskaava voidaan laatia koko kunnan alueelle tai kunnan osan kattavaksi osayleiskaavaksi. Yleiskaava voi keskittyä myös tiettyyn maankäyttömuotoon tai strategiseen tarpeeseen, kuten esimerkiksi tuulivoimayleiskaava tai viheryleiskaava. [5, s. 11.]



Kaavatasoista yksityiskohtaisin asemakaava määrittelee mitä ja mihin saa rakentaa, millä tavoin tämä rakentaminen tulee toteuttaa sekä mitä tulee säilyttää. Asemakaavasta ilmenevät muun muassa rakennusten sallittu koko, sijainti ja käyttötarkoitus. Asemakaavan laatiminen ja hyväksyminen on kunnan vastuulla. [1.] Ranta-alueilla rakentamista ohjaavan ranta-asemakaavan voi laatia myös maanomistaja, mutta tässäkin tapauksessa kaavan hyväksymisestä päättää kunta [5, s. 11].

Kaavoituksen tasoja ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden vaikutusta kaavoitukseen havainnollistaa visuaaliseen muotoon seuraava kuva 1. Kuvassa esitetään myös kaavan laatija ja hyväksyjä. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet toimivat ylätasoin ohjauksena ja eri kaavatasot toteuttavat näitä tavoitteita. [1; 5.]



Kuva 1. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja kaavoituksen tasot mukailen Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisemaa opasta Osallistun kaavoitukseen [5, s. 11].

Asemakaavan laatimisesta, sisältövaatimuksista ja esitystavasta määräävät maankäyttö- ja rakennuslaki sekä maankäyttö- ja rakennusasetus [6; 7]. Opin- näytetyön laatimishetkellä on käynnissä maankäyttö- ja rakennuslain vuonna 2011 toimivuuden ja vaikuttavuuden arvioinnilla käynnistynyt uudistusprosessi.

Maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksen tarkoituksena on ympäristöministeriön mukaan vahvistaa luonnon monimuotoisuutta, parantaa rakentamisen laatua ja edistää digitalisaatiota. Tavoitteena on myös hiilineutraali yhteiskunta. [8.]

Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus on osa laajempaa rakennetun ympäristön digitalisointihanketta. Rakennetun ympäristön digitalisaatio koostuu kolmesta osasta, joita ovat lainsäädäntöuudistukset, rakennetun ympäristön tiedon yhteentoimivuus ja rakennetun ympäristön tietojärjestelmä uudistus. Rakennetun ympäristön tietojärjestelmää toteutetaan Ryhti-hankkeena ja rakennetun ympäristön tiedon yhteentoimivuutta edistää yhteistyöryhmä. [9.] Tämän tekstin kirjoitushetkellä lainsäädäntöuudistukseen sisältyvät lait rakennetun ympäristön tietojärjestelmästä, maankäyttö- ja rakennuslain muutoksesta, rakentamisen pätevyyksistä sekä uusi rakentamislaki. Rakentamislain on tarkoitus tulla voimaan 1.1.2025 ja Suomen ympäristökeskuksen rakennetun ympäristön tietojärjestelmän aloittaa toimintansa 1.1.2024. [10.]

### 3 Suunnittelu ja kunnallistekniikka

#### 3.1 Kadun suunnittelu

Rakennusten koon, sijoittelun ja käyttötarkoituksen lisäksi asemakaavassa esitetään katujen ja muiden yleisten alueiden vaatima tila, käyttötarkoitus ja hallinnollinen jako. Asemakaavassa voidaan esittää myös määräyksiä tai ohjeita muun muassa katualueiden korkeusasemasta ja kasvillisuudesta. Myös yleisten alueiden kunnossapito, liikenneturvallisuus, joukkoliikenne sekä jalankulku ja pyöräily asettavat kaikki omat vaatimuksensa asemakaavalle, sillä nämä kaikki vaativat myös oman tilansa. [11, 2.1.]

Katualue määritellään maankäyttö- ja rakennuslaissa asemakaavassa osoitteeksi alueeksi, joka käsittää myös maanalaiset ja maanpäälliset johdot, laitteet ja rakenteet katualueen kohdalla [6, §83]. Kadun suunnitteleminen, rakentaminen sekä kunnossa- ja puhtaanapito ja muut toimenpiteet katualueen ja sen yläpuolisten ja alapuolisten johtojen, rakenteiden ja laitteiden yhteensovittamiseksi ovat lain määritelmän mukaan kadunpitoa, jonka järjestäminen on kunnan vastuulla [6, §84].

Kadut jäsentävät ja rajaavat kaupungin rakennetta, muotoa ja sijaintia. Katu yhdistää kaupungin tai kunnan alueet sen ulkopuoliseen liikenneväyläverkkoon ja mahdollistaa ajoneuvojen, kävelijöiden ja pyöräilijöiden liikkumisen kaupungissa. Samaan aikaan katu sekä yhdistää että rajaa kaupungin eri toimintoja mahdollistamalla siirtymisen alueelta toiselle ja jakamalla eri toimintojen alueet toisistaan. Kadut yleisinä alueina ovat olennainen osa kaupunkikuvaa ja kaupunkiarkkitehtuuria ja hyvällä katusuunnittelulla voidaan myös ehkäistä ja lieventää liikenteen aiheuttamia ympäristöhaittoja, kuten melua ja pölyä. [12, s. 158.]

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan katu rakennetaan kunnan hyväksymän suunnitelman perusteella. Kadun suunnittelu ja rakentaminen on toteutettava siten, että katu soveltuu asemakaavan mukaiseen ympäristöönsä ja täyttää samalla myös vaatimukset toimivuudesta, turvallisuudesta ja viihtyisyydestä.

Maankäyttö- ja rakennuslain määräämää suunnitelmaa koskee myös lain määräys vuorovaikutuksesta samoin kuin asemakaavoitustakin. [6, §85] Laki edellyttää, että alueen maanomistajilla, sekä kaikilla, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaisilla ja yhteisöillä, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään, on oltava mahdollisuus osallistua, arvioida ja lausua mielipiteensä kaavaa valmisteltaessa [6, §62].

Lain määräys vuorovaikutuksesta katuja suunniteltaessa koskee katusuunnitelmaa. Vuorovaikutus alkaa, kun katusuunnittelu käynnistyy ja jatkuu siihen saakka, kun suunnitelma on asetettu nähtäville ja lopulta hyväksytty. Vuorovaikutus katusuunnitelman osalta voidaan järjestää myös asemakaavoituksen yhteydessä. [11, 2.4.]

Katujen suunnittelun osalta lainsäädäntö määrää lähinnä vain suunnittelun tavoitteista, eikä niinkään suunnittelun vaiheistuksesta katusuunnitelmaa lukuun ottamatta [13, s. 9]. Toisin on valtion väylien, kuten teiden kohdalla – tien suunnittelun eri vaiheita ohjaa laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä, lyhyemmin maantielaki. Maantielain mukaan tien suunnitteluun kuuluvat yleissuunnitelma ja tiesuunnitelma, sekä merkittävien tiehankkeiden ollessa kyseessä, myös hankearviointi kummassakin suunnitteluvaiheessa. [14.]

Tiehankkeista on laadittava yleissuunnitelma, jos hankkeen vaikutukset eivät ole vähäiset tai tien sijaintia ja vaikutuksia ei ole arvioitu jo kaavoituksen yhteydessä. Yleissuunnitelma on laadittava myös aina, jos tiehankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaista arviointimenettelyä. [14.] Valtion väylien osalta myös rautateiden suunnittelun yleissuunnitelmasta määrätään vastaavin sanankääntein rataaissa [15, §11].

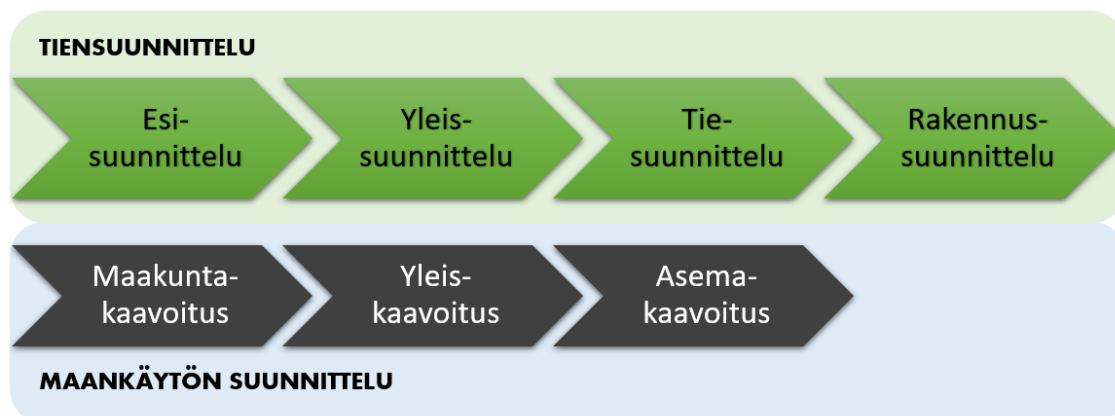
Katujen suunnittelun ohjaus on pääasiassa kuntien omien ohjeiden varassa [13, s. 9]. Kansallisia ohjeita katujen suunnitteluun on kuitenkin muutamia, kuten esimerkiksi Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeet - Katu2020 -verkkoaineisto ja Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n julkaisuista Liikenne ja Väylät II -niminen painettu kirja [11; 12]. Tässä tekstissä

käsitellään jatkossa tarkemmin niin kansallisia ohjeita, kuin muutamien esimerkkinä toimivien kuntien tai kaupunkien omia suunnitteluohjeitakin.

### 3.2 Yleissuunnittelu tie- ja katuhankkeissa

Tiensuunnittelun vaiheittaisen etenemisen ajallisessa hahmottamisessa voidaan hyödyntää Liikenneviraston, nyk. Väyläviraston, laatimaa esitettä Tiensuunnittelun kulku [16]. Tiensuunnittelu alkaa esisuunnitteluvaiheella, johon kuuluvat tyyppillisesti muun muassa esiselvitykset, kehittämiselvitykset, liikennejärjestelmäsuunnittelu tai tieverkkosuunnittelu. Tämän jälkeen tiensuunnittelu etenee yleissuunnitteluvaiheeseen, jota seuraa tiesuunnitteluvaihe sekä viimeisenä rakennussuunnitteluvaihe. [16, s. 8.]

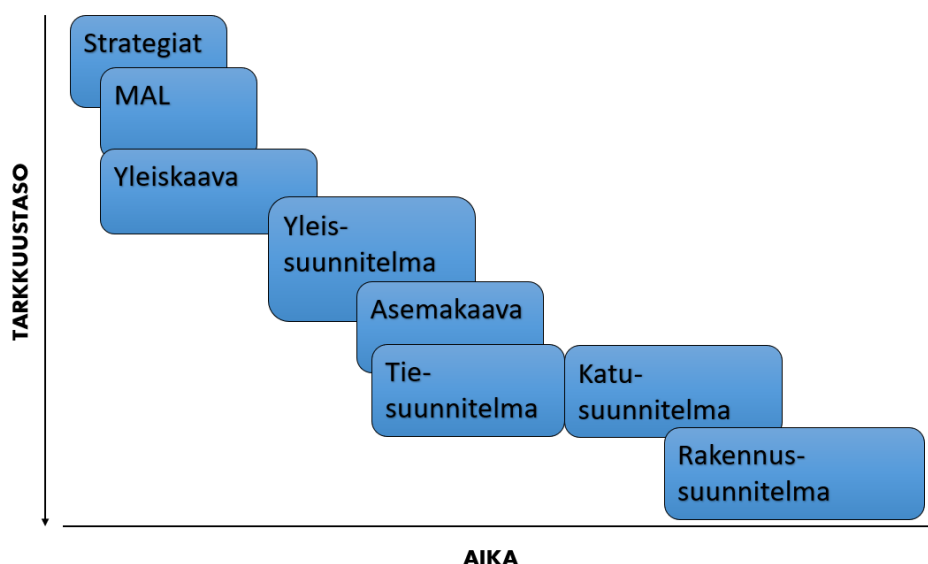
Kuva 2 havainnollistaa tiensuunnitteluvaiheiden suhdetta maankäytön suunnitteluun eli kaavoitukseen. Esisuunnittelu- tai esiselvitysvaiheessa työskentely vastaa maakuntakaavoituksen ja yleiskaavoituksen tarkkuustasoa. Yleissuunnitteluvaiheessa suunnitelmien tarkkuus vastaa yleiskaavaa tai asemakaavaa maankäytön suunnitteluun verraten, sillä yleissuunnitelma määrittelee tien likimääräisen sijainnin ja tilantarpeen suhteessa ympäröivään maankäyttöön. Tiesuunnitelma on puolestaan yleissuunnitelmaa yksityiskohtaisempi suunnitelma, joka vastaa aina asemakaavan tarkkuutta. Rakennussuunnittelu kuuluu tien rakentamisvaiheeseen ja kertoo yksityiskohtaisesti tien rakentamistavan. Uuden tien rakentamisen ja vanhan parantamisen suunnittelun tulee perustua maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaan, joten tiensuunnittelua ei voida ajatella maankäytön suunnittelusta irrallaan. [16, s. 7.]



Kuva 2. Tiensuunnittelun vaiheet ja samanaikainen maankäytön suunnittelu mu-  
kaillen Liikenneviraston julkaisua Tiensuunnittelun kulku [16, s. 8].

Katujen suunnittelun etenemisen osalta esimerkkinä voidaan käyttää Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjetta, jonka mukaan yleissuunnitelma laaditaan liikenteeseen, viheralueeseen tai muuhun yleiseen alueeseen liittyvistä, periaatteellisesti ja taloudellisesti merkittävistä suunnitelmista ennen tarkempaa, osaluokohtaista katu-, puisto- tai muuta yleisen alueen suunnittelua. Liikennehankkeiden yleissuunnitelman sisältö on ohjeen mukaan pitkälti vastaava kuin maantielain ja ratalain määrittelemä yleissuunnitelman sisältö. Helsingin kaupungin ohjeen laadinnassa on myös hyödynnetty Liikenneviraston, nyk. Väyläviraston ohjetta Yleissuunnittelu, toimintaohjeet. [17, s. 7–8; 18.]

Kuvassa 3 on esitetty yleissuunnitelman sijoittuminen ajan ja tarkkuuden suhteen verrattuna muihin suunnittelun vaiheisiin ja kaavoitukseen Helsingin kaupungin ohjeen perusteella [17, s. 8]. Kuvassa dokumenttien tarkkuustasoa kuvaa pysty akseli, jossa tarkkuus kasvaa ylhäältä alaspäin, strategioiden ollessa suurpiirteisimpiä ja rakennussuunnitelman ollessa yksityiskohtaisimmalla tasolla. Kuvassa aika on esitetty perinteisesti etenemään vasemmalta oikealle, joten kuvassa esitetyistä suunnitelmista rakennussuunnitelma on myös huomioituista viimeisin dokumentti. Yleissuunnittelu sijoittuu siten ajallisesti yleiskaavoituksen ja asemakaavoituksen välille, kuten kuvassa 3 on esitetty.



Kuva 3. Yleissuunnitelman sijoittuminen ajallisesti ja tarkkuustasoltaan suhteessa eräisiin muihin suunnitelmiin Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjeen kaaviota mukaillen [17, s. 8]. Kuvassa tarkkuustaso kasvaa ylhäältä alaspäin, strategioiden ollessa tarkkuudeltaan suuripiirteisimpiä ylätasoa käsitteitä ja rakennussuunnitelman tarkkuudeltaan yksityiskohtaisin suunnitelma.

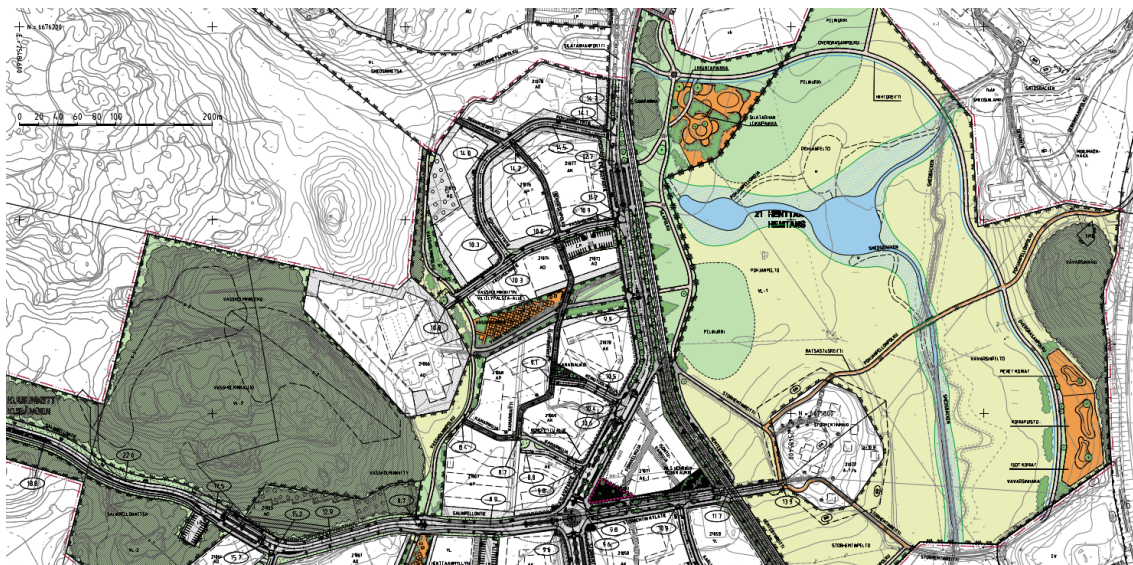
Kuten aiemmin todettiin, Helsingin kaupungin yleissuunnitteluohjeen perusteella yleissuunnitelman sisältö on lähestyttävissä maantielain ja ratelain lähtökohdista [17, s. 7]. Maantielain mukaan yleissuunnitelmassa on esitettävä selvitys tien

- tarpeellisuudesta
- tutkituista vaihtoehdoista
- liikenteelliset ja tekniset perusratkaisut
- likimääräinen sijainti
- arvioidut vaikutukset, kuten vaikutukset tie- ja liikenneoloihin, liikenneturvallisuuteen, maankäyttöön, kiinteistörakenteeseen, ympäristöön, sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- mahdollisuudet haitallisten vaikutusten poistamiseksi tai vähentämiseksi
- alustava kustannusarvio [14, §19].

Edellä mainittujen lisäksi maantielain mukaan yleissuunnitelmassa tulee antaa lisäksi selvitys siitä, miten valtakunnallinen ja alueellinen liikennejärjestelmäsuunnittelu on otettu huomioon [14, §19].

Tyypillisesti yleissuunnittelun tuottama lopputulos koostuu esimerkiksi piirustuksista, yleissuunnitelmaselostuksesta ja kustannusarviosta [19; 20]. Yleissuunnitelmaselostus on suunnitteluhankkeen kirjallinen selostus, joka sisältää muun muassa kuvauksen suunnittelun aikaisesta vaihtoehtojen vertailusta ja valitun suunnitteluvaihtoehdon valinnasta. Luonnollisesti yleissuunnitelmaselostuksessa kerrotaan myös suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet. Selostuksessa kuvataan lisäksi yleensä hankkeen suunnittelu tekniikkalaji- tai suunnittelualuekohtaisesti – tätä sisältöä käsitellään tässä raportissa tarkemmin tekstin seuraavassa alaluvussa *3.3 Kunnallistekninen yleissuunnittelu*. [20, s. 2.]

Esimerkkinä yleissuunnittelun tuottamista piirustusdokumenteista on kuvan 4 rajattu ote Espoon kaupungin yleissuunnitelman mallipiirustusten asemapiirustuksesta katujen ja puistojen osalta. Kuvassa on haalealla kellertävän vihreällä esitetty suunniteltuja niittyalueita, vaalealla vihreällä nurmetettavia alueita sekä ruskealla värillä muun muassa koirapuistoja ja leikkipaikkoja. [21.]



Kuva 4. Ote yleissuunnitelman asemapiirustuksesta kadun ja puiston osalta Espoon kaupungin yleissuunnitelman mallipiirustuksista [21].



### 3.3 Kunnallistekninen yleissuunnittelu

Hyvän ja toimivan kadun ominaisuuksille asetetut vaatimukset ovat toiminnallisia, kaupunkikuvallisia, rakenteellisia, ympäristöllisiä ja kunnossapidollisia näkökohtia, vaikka käsitys hyvästä ja toimivasta onkin riippuvainen katsojasta ja arvioitsijasta. Kadun toiminnallisten vaatimusten mukaan kadun tulee täyttää liikenteellinen tehtävänsä ja tämän tehtävän mukainen välityskyky. Kadun tulee toimia siten, että se tukee maankäyttöä, on monikäyttöinen ja joustava, liikennejärjestelyiltään yhdenmukainen ja jatkuva, sekä mahdollistaa asuminen ja asiointi. [11, 1.2.]

Kadun rakenteellisten vaatimusten mukaisesti sen tulee kestää vuosikymmeniä ja täyttää kulutus- ja kuormitusvaatimukset. Katu täytyy mitoittaa niin, että sen rakenteet ovat rakentamisen ja kunnossapidon vaatimalla tavalla selkeät ja varmat. [11, 1.2.] Teknisen huollon verkostojen, järjestelmien ja rakenteiden sijoittamisen suhteen katu on määritelmänsä mukaisesti tarkoituksenmukainen paikka [6; 11, 1.2]. Kadun pintarakenteen alle, käyttäjälle näkymättömiin, sijoituvat tyypillisesti muun muassa kaukolämpö-, vesihuolto-, tele- ynnä muut järjestelmät ja verkostot [12, s. 158].

Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeiden mukaan liikenteellisiä vaatimuksia, kuten liikenneturvallisuuden, joukkoliikenteen sekä kävelyn ja pyöräilyn asettamia vaatimuksia, voidaan selvittää laatimalla liikenteen yleissuunnitelma. Kunnallistekniikan yleissuunnitelmalla esitetään yleensä kunnallistekniikan reitit, kuivatuksen periaatteet ja teknisten laitteiden vaatimattila. Teknisiä laitteita ovat esimerkiksi pumppaamot, muuntamot, tietoliikenneverkon tukiasemat ja lämpökeskukset. SKTY:n mukaan kunnallistekniikan yleissuunnitelma laaditaan yleensä asemakaavan yhteydessä. [11, 2.1.]

Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeiden osa 5 *Kadun suunnittelu ja mitoitus* määrittelee teknisiksi verkostoiksi ja järjestelmiksi vesijohdot ja viemärit, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen, kaapelit sekä järjestelmät [11]. Kaupunkien omat yleissuunnitteluohjeet lähestyvät yleissuunnittelua

pelkkiä kunnallisteknisiä järjestelmiä laajemmalti, esimerkiksi Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjeen mukaan yleissuunnitelmaselostuksessa esitetään kuvaus suunnittelusta mukaan lukien

- liikenne
- kadut
- geotekniikka
- vesihuolto
- hulevedet
- muut teknisen huollon järjestelyt
- taitorakenteet
- katuympäristö, puistot ja viheralueet
- ympäristö
- raitiotie
- ratasähkö [20, s. 2].

Yleissuunnitelmaselostuksessa kuvataan katujen osalta tyypillisesti uudet kadut ja niiden toiminnallinen luokka. Lisäksi selostuksessa kerrotaan katujen korkeusaseman perusteet, eli perustuvatko ne esimerkiksi asemakaavaluonnoksen korkeustasoihin ja sijaitseeko alueella tasauksen suunnittelussa huomioitavia kiinteistöjä. Katujen leveyden osalta on hyvä selostaa, perustuvatko ne liikenteen vai kunnallistekniikan tilantarpeeseen. Selostus sisältää esimerkiksi myös katujen tasausten maksimi- ja minimikaltevuudet, mahdolliset leikkausmassojen vaikutukset tasauksen suunnitteluun, kunnallistekniikan vaikutukset tasauksiin sekä mahdolliset liittymät nykyiseen katuverkkoon. [20, s. 5.]

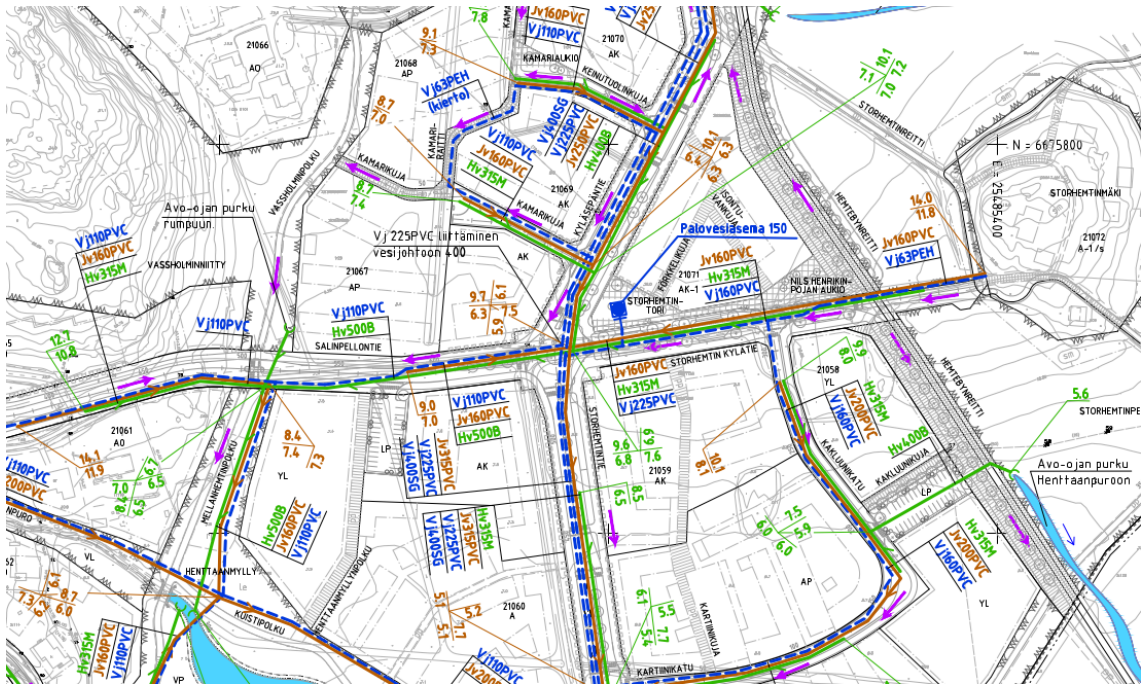
Vesihuollon suunnittelun osalta yleissuunnitelmaselostuksessa kerrotaan tyypillisesti vedenjakelun ja jätevesiviemäröinnin mitoituksen lähtökohdat, mitoitus, järjestäminen sekä vesihuoltoverkkojen sijoittumiseen liittyvät mahdolliset vaihtoehtotarkastelut. Vesihuollon mitoituksen taustalla vaikuttavia tietoja ovat muun muassa alueen eri toiminnot ja kerrosalat, asukasmäärät, yleinen vedenkäyttö ja ominaisvedenkäyttömäärät sekä erilaiset kertoimet. Vesihuollon mitoitus esitetään perinteisesti taulukkona, joka sisältää veden keskimääräisen käytön,

huipputuntikäytön, syntyvän jätevesimäärän ja viemäriverkoston vuotovesimäärän yksikössä l/s. [20, s. 5–6.]

Hulevesien hallinnan osalta yleissuunnitelmaselostuksessa kuvaillaan ainakin hulevesien hallinnan tarpeen muodostuminen sekä hulevesien hallinnan tarpeen laskenta. Hulevesien hallinnan tarpeen muodostuminen kuvataan maankäytön muutoksiin ja olosuhdetekijöihin perustuen. Muiden teknisten järjestelmien osalta on tarpeen selvittää olemassa olevat verkostot, suurten siirtolinjojen vaatimukset, siirrettävät johdot ja kaapelit sekä uudet suunnitellut verkostot. [20, s. 6.]

Yleissuunnitelman sisällön piirustusdokumentteina tulee Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjeen liitteen 1 mukaan laatia katujen osalta yleisasemapiirustus, yleistasauspiirustus, johtokartta, tyyppipoikkileikkaukset, pituusleikkaukset ja tarvittaessa erillisinä piirustuksina katujen mittalinjat. Vesihuollon osalta dokumentteihin kuuluu vesihuollon yleisasemapiirustus, kun taas vesihuollon pituusleikkaukset ja tyyppipoikkileikkaukset esitetään kadun pituus- ja tyyppipoikkileikkauksissa. Hulevesien osalta laadittavia piirustuksia ovat esimerkiksi asemapiirustus valuma-alueittakaavassa ja hulevesisuunnitelman asemapiirustus suunnittelualueen rajauksella. Ohje määrittelee myös, mitä kunkin piirustuksen tulee sisältää, eli mitä elementtejä piirustukseen merkitään näkyviin. [19, s. 3–14.]

Seuraavan sivun kuva 5 havainnollistaa kunnallisteknisen yleissuunnitelman vesihuollon asemapiirustusta. Kuvassa on rajattu ote Espoon kaupungin mallipiirustuksesta ja siinä on esitetty suunniteltavan vesijohdon, hulevesiviemäriin, jätevesiviemäriin sekä huleveden tulvareittien esitystapa Espoon kaupungin piirustusdokumenteissa. Kuvassa on esitetty sinisellä katkoviivalla suunniteltu vesijohto, vihreällä viivalla hulevesiviemäri sekä ruskealla viivalla jätevesiviemäri. Tulvareitti on esitetty kuvassa violetilla nuolella. Olemassa olevat putket esitetään mallipiirustuksen mukaan vastaavin värein, mutta haaleammalla viivalla. [22.]

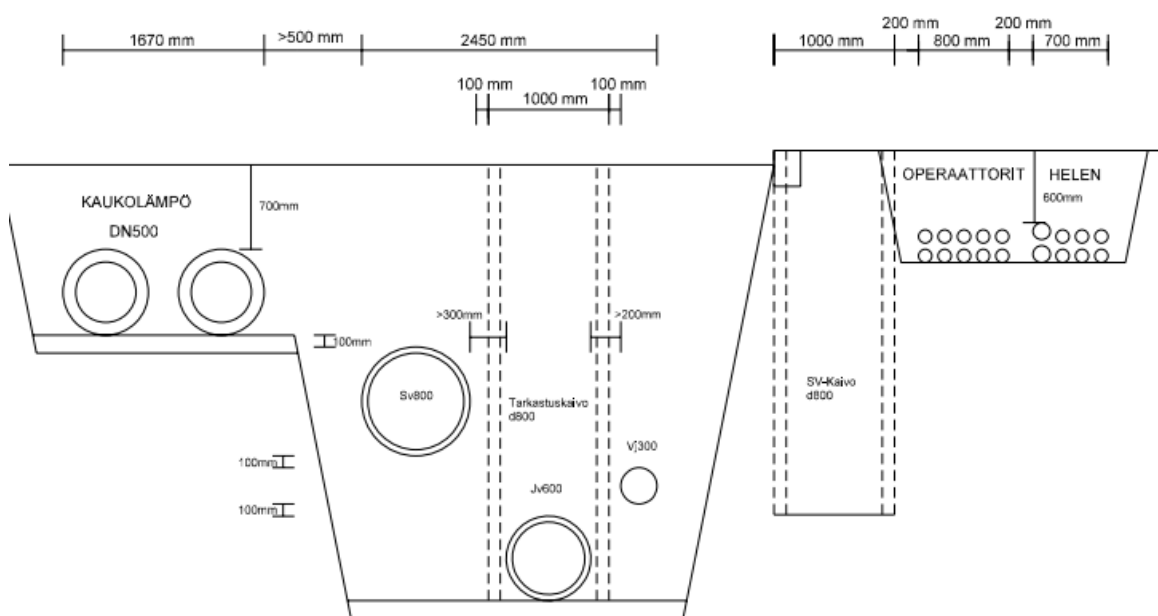


Kuva 5. Rajattu ote vesihuollon asemapiirustuksesta Espoon kaupungin kunnallisteknisten yleissuunnitelmien mallipiirustuksista [22]. Kuvassa on esitetty sinisellä katkoviivalla vesijohto, vihreällä viivalla hulevesiviemäri ja ruskealla viivalla jätevesiviemäri.

Helsingin kaupungin osalta katujen tyyppipoikkileikkauksiin sisällytettäviä merkintöjä ovat katualan mitoitus, mukaan lukien ajorata, mahdollinen rata, jalankulku, polkupyöräily, erotus- ja keskikaista ja pysäköinti. Lisäksi tyyppipoikkileikkaus sisältää yleensä mittalinjan ja tasausviivan, katualan rajat, puut, pylvää, vesijohtoverkostot, ml. putkikoot ja kaivannot sekä maanalaisen tekniikan, kuten kaukolämmön, kaukokylmän sekä operaattoreiden ja sähkön putkitusten varaukset. [19, s. 8.]

Kadun pintamateriaalien alle, muun muassa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden silmin kokonaan havaitsemattomiin, sijoitettavien putkien ja järjestelmien vaatima tila on riippuvainen putkien ja järjestelmien koosta [23]. Seuraavan sivun kuvassa on esimerkki näiden tekniikoiden tilantarpeesta yksinomaan kuvassa olevien putkien kokoa vastaavasti. Kuvan esimerkki ei vastaa kunnallisteknisten yleissuunnitelmien piirustusdokumenteja, vaan sen tarkoitus on havainnollistaa lukijalle maanalaisen tekniikan tilantarvetta.

Kuvassa 6 on havainnollistettuna kadun pintarakenteen alle sijoitettuja kaukolämpöputkia, jätevesiputki, vesijohto sekä sadevesikaivo. Lisäksi kuvan oikeassa sivussa on esitetty sähköverkon haltijan suoja-putkia sekä operaattoreille varattuja suoja-putkia. Kuvassa on esitetty millimetreinä kadun poikkileikkaussuunnassa putkien väliin jätettävä vähimmäistila, putkien halkaisija ja tekniikan kokonaisleveys järjestelmittäin. Kuva on esimerkki pääkadulle sijoitettavan tekniikan vaatimasta tilasta. Kuvan mukaisessa tilanteessa pelkästään kaukolämpöputket, sadevesiputki, jätevesiputki ja vesijohto vaativat siten tilaa yhteensä 4,62 metriä poikkileikkaussuunnassa, missä ei ole huomioitu kaivannon luiskien vaatimaa tilaa. [24.]

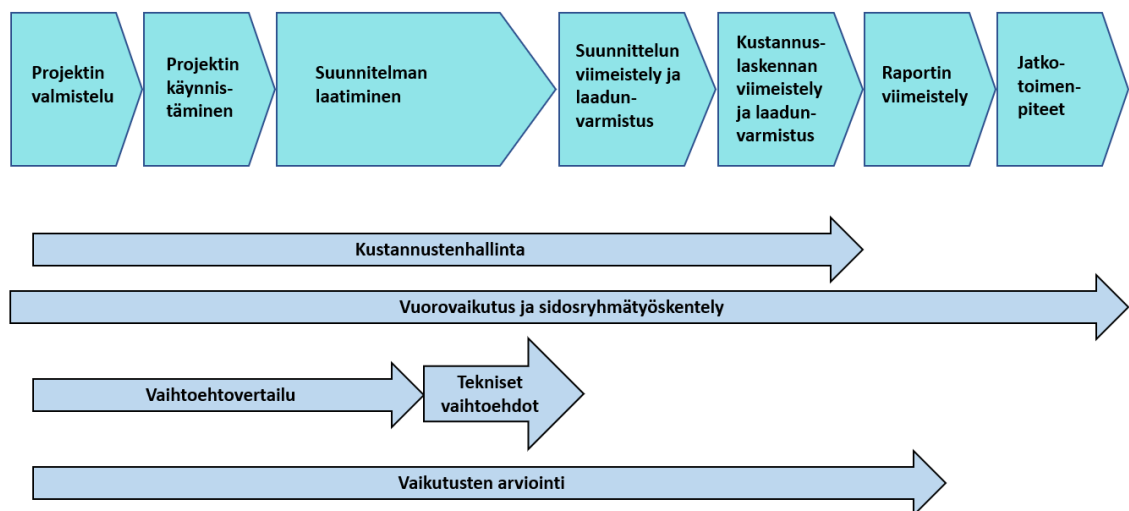


Kuva 6. Kunnallisteknisten järjestelmien vaatima tila havainnollistettuna Helsingin kaupungin mitoituspoikkileikkauksesta rajatussa kuvassa [24].

## 4 Suunnittelun toteutus yleissuunnitteluvaiheessa

### 4.1 Yleissuunnittelun prosessi

Yleissuunnittelun prosessin työvaiheisiin voidaan syventyä Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjeen prosessikaavion perusteella. Yleissuunnittelun pääprosessin vaiheet ja läpi projektin jatkuvat prosessit on havainnollistettu kuvassa 7. Yleissuunnittelun vaiheita ovat projektin valmistelu, projektin käynnistäminen, suunnitelman laatiminen, suunnittelun viimeistely ja laadunvarmistus, kustannuslaskennan viimeistely ja laadunvarmistus, raportin viimeistely sekä jatkotoimenpiteet. Projektin ajan jatkuvia prosesseja ovat kustannustenhallinta, vuorovaikutus ja sidosryhmätyöskentely sekä vaikutusten arviointi. Vaihtoehtojen vertailu ja tekniset vaihtoehdot painottuvat projektin alkuaan, suunnittelun viimeistelyvaiheeseen saakka. [17, s. 9.]



Kuva 7. Yleissuunnitteluvaiheen pääprosessit Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjeen prosessikaaviota osin mukailien. Kuvassa on esitetty vain pääprosessit. [17, s. 9.]

Projektin valmisteluvaiheessa laaditaan projektisuunnitelma, varmistetaan projektin lähtökohdat ja tarvittavat esiselvitykset, selvitetään mittaus- ja pohjatutkimustilanne sekä laaditaan tarvittaessa erilliset suunnitteluperusteet. Valmisteluvaiheeseen kuuluvat myös itse suunnittelutoimeksiannon hankinta ja aikataulun

määrittely. Tässä vaiheessa tunnistetaan projektiin liittyvät tekniikkalajit sekä suunnittelijoilta edellytettävät hankkeen vaatimat pätevyudet. [17, s. 10–11.]

Suunnitteluprojektin käynnistämisen yhteydessä varmistetaan suunnitteluryhmän resurssien riittävyys, sovitaan projektinhallinnan menettelyt sekä tilaajan ja konsultin välinen työnjako. Lisäksi tarkennetaan projektin aikataulu, tavoitteet, erityispiirteet, kytkeytyminen muuhun suunnitteluun sekä sovitaan kokouskäytännöt ja kokousaikataulut. Tässä vaiheessa sovitaan suunnitteluperiaatteet, tunnistetaan projektin riskit sekä pidetään aloituskokous. Lähtökohtina toimivien tietojen hankkiminen sekä niiden tarkistaminen ja analysointi kuuluu myös olennaisesti projektin käynnistämisvaiheeseen. [17, s. 12–20.]

Suunnitelman laatimisvaiheessa suunnittelua tehdään yhteistyössä tekniikkalajien kesken ja tekniikkalajeista tehdään tarvittaessa vaihtoehtotarkasteluja [17, s. 42], jotka ovat kuvassa 7 esitetyt tekniset vaihtoehdot. Vaihtoehtovertailu on heti projektin alkuvaiheessa alkava prosessi, jolla viitataan tekniikkalajikohtaisia vaihtoehtotarkasteluita laajempaan vaihtoehtojen muodostamiseen, vertailuun ja valintaan, jolla tähdätään vaikutuksien ja vaikuttavuuden arviointiin sekä lopullisen vaihtoehdon valintaan. Vaihtoehtovertailussa arvioidaan vaihtoehtojen kustannukset ja riskit ja vertaillaan vaihtoehtoja hankkeelle asetettuihin tavoitteisiin sekä tarvittaessa myös hankkeen toteuttamatta jättämiseen nähden. [17, s. 23–25.]

Teknisten vaihtoehtojen tarkastelun ja suunnitelman laatimisen jälkeen prosessissa sijoittuvat suunnittelun viimeistely ja laadunvarmistus, kustannuslaskennan viimeistely ja laadunvarmistus sekä raportin viimeistely [17, s. 9–44]. Raportoinnilla tarkoitetaan yleissuunnitelmaselostusta, joka toimii päätöksenteon ja yleissuunnitelman hallinnollisen käsittelyn perustana [17, s. 43]. Yleissuunnitelman jatkotoimenpiteitä ovat hyväksymiskäsittely ja tarvittavien lupien hakeminen [17, s. 44].

## 4.2 Yleissuunnittelu tilaajan näkökulmasta

Liikenneviraston, nyk. Väyläviraston näkökulmasta yleissuunnittelun tavoitteena on muodostaa periaateratkaisu, joka pitkällä aikavälillä palvelee maankäyttöä ja liikennettä sekä on samalla toimiva ja turvallinen. Periaateratkaisun tulee olla lisäksi ympäristöllisesti ja yhteiskunnallisesti hyväksyttävä. Nämä vaatimukset periaateratkaisulle löytyvät, jos maankäytön suunnittelijoiden kanssa tutkitaan vaihtoehtoisia ratkaisuja, toimenpiteiden sijainti määritetään ympäristön ja maankäyttösuunnitelmien tarkkuudella, vaikutukset selvitetään ja arvioidaan, ratkaisujen toteuttamiskelpoisuus varmistetaan ja mahdollistetaan eri tiehankkeiden yhdenmukainen vertailu. [18, s. 6–7.]

Helsingin kaupunki lähestyy yleissuunnittelun tavoitteita hankkeen kustannusten kannalta, sillä kaupungin ohjeen mukaan suunnitteluratkaisujen esittämisen tarkoituksena on kokonaiskustannusarvion muodostaminen. Muina tavoitteina ovat vaihtoehtoratkaisujen tutkiminen, vaikutuksien arviointi, yhteiskunnallinen hyväksyttävyyden, ratkaisujen toteuttamiskelpoisuus, ilmastokestävyys ja ympäristön säästäminen sekä vaihtoehtojen ja yleissuunnitelmien vertailun mahdollistaminen. [17, s. 8.] Teemat ovat siten saman tyyppisiä kuin Liikennevirastolla, joskin Helsingin kaupunki nimeää suoraan tavoitteiksi Liikenneviraston keinoiksi tai välineiksi hahmottelemat aihealueet.

Tilaajan tarpeiden ja tavoitteiden selvittämiseksi opinnäytetyössä haastateltiin tilaajan näkökulmaa edustavan Sipoon kunnan kuntaorganisaation edustajia. Haastattelut toteutettiin osin avoimina ja osin teemahaastatteluina [25], joissa haastateltaville pyrittiin jättämään tilaa tuoda esiin omia näkökulmiaan koskien yleissuunnittelua ja laadittavaa suunnitteluohjetta. Lähestymistapa haastatteluista kohtaan valikoitui siitä syystä, että haastateltavat edustivat eri osaamisalueita kuntaorganisaatiossa, kuten kaavoitusta, kunnossapitoa ja katu- sekä rakennussuunnittelua. Haastattelut toteutettiin etäyhteyksin Microsoft Teams -keskusteluina.



Kuntaorganisaation edustajien haastatteluissa merkittäviksi teemoiksi tavalla tai toisella nousivat kustannusarvio ja kustannukset [26; 27; 28; 28; 28; 29; 30; 31]. Haastateltavien mukaan kustannusarvioita tulisi yleissuunnitteluvaiheessa laatia eri vertailuvaihtoehdoille, koska kustannusarvioiden perusteella voidaan osaltaan valita jatkosuunnitteluun valittavat vaihtoehdot [28; 29]. Toisaalta yleissuunnitteluvaiheessa tehtävillä valinnoilla voidaan vaikuttaa hankkeen kustannuksiin monella tapaa – hankintahinnaltaan kalliimmat vaihtoehdot voivat olla ylläpidon kannalta jatkossa kestävämpiä ja taloudellisempia ratkaisuja [28; 30].

Konsultin tehtäviin lukeutuvien kustannusarvioiden laatiminen jo yleissuunnittelun alkuvaiheesta lähtien kuvattiin haastatteluissa tärkeäksi. Vain kustannusarvioita vertailemalla voidaan toteuttaa vaihtoehtojen vertailu tarkoituksenmukaisesti. Riskinä kustannusarvioihin liittyen kuvattiin kustannusarvioiden tekemisen jäävän suunnitteluprojektin loppuvaiheeseen, jos niiden laatimisesta varhaisessa vaiheessa ei nimenomaisesti sovita. [29.]

Haastateltavat kokivat yleissuunnittelun tärkeäksi ylipäätään, sillä sen avulla voidaan muun muassa arvioida ja varata hankkeelle riittävä budjetti, arvioida riittävät tilavaraukset kaavoitusta varten, arvioida rakennettavan pohjamaan vaikutukset kustannuksiin sekä saavuttaa kestävä yhdyskuntatekninen ja kaavata- loudellinen ratkaisu [26; 28; 31]. Riittävän laajat ja laadukkaat yleissuunnitelmat toimivat kunnan kannalta myös kaavaratkaisuiden perustana [31]. Tästä syystä yleissuunnittelu olisikin hyvä haastateltavien mukaan toteuttaa asemakaavoituksen yhteydessä tai etupainotteisesti jo sitä ennen [26; 31].

Yleissuunnittelun kannalta tärkeimmiksi huomioitaviksi seikoiksi nousivat haastatteluissa riittävät tilavaraukset ja lähtötiedot, hulevesien hallinta, maaperän pohjaolosuhteiden huomioiminen ja geotekninen suunnittelu, liikenteelliset seikat, kunnossapidon tarpeet ja olemassa olevan ympäristön huomioiminen suunniteltaessa uusia alueita [26; 27; 28; 29; 30; 31]. Riittävän tilantarpeen arvioimiseksi suunnittelussa tuli haastateltavien mukaan huomioida esimerkiksi lumi-tila, kunnallistekniikan vaatima tila, kunnossapidon vaatima tila sekä kalusteiden ja kasvillisuuden tilantarve [26; 27; 28; 30]. Riittävät tilavaraukset voidaan

kuitenkin haastatteluiden mukaan varmistaa eri alojen samanaikaisella suunnittelulla ja hyvällä yhteistyöllä [26; 27].

Haastateltavat korostivat hulevesien hallinnan suunnittelun merkitystä yleissuunnitteluvaiheessa eri tavoin: yhtäältä yleissuunnitteluvaiheessa voidaan asettaa hulevesien hallinnan puitteet suunniteltavalle alueelle ja vaikuttaa merkittävästi kustannuksiin ja ratkaisujen ylläpitoon jatkossa, toisaalta ratkaisut voivat tulla myös myöhemmin kalliiksi, jos ne edellyttävät jatkuvaa ylläpitoa tai hulevesien kulkeutuminen on arvioitu väärin [26; 28]. Haastateltavien mukaan hulevesien hallinnan kannalta suositeltavia ratkaisuja olivat esimerkiksi kasvillisuuden suhteen itseään ylläpitävät, luonnonmukaiset ratkaisut, esimerkiksi hulevesien viivytyksaltaiden osalta. Hulevesien käsittelylle varatut alueet haluttiin tuoda esiin huomioitavana vaihtoehtona kaiken tyyppisillä alueilla mahdollisuuksien mukaan. [28.]

Etenkin opinnäytetyössä laadittavan suunnitteluohjeen kannalta haastatellut kuntaorganisaation edustajat toivat esiin olemassa olevan ympäristön huomiointin suunnitteluvaiheessa. Haastateltavien mukaan yleissuunnittelussa oli syytä huomioida suunniteltavan alueen luonne, sekä esimerkiksi alueen luontainen lajisto. Haastateltavien mukaan katupuina oli hyvä suosia alueen luontaisia lajeja sekä säilyttää, aluetypistä riippuen, luontaisia metsäalueita. Istutettavat katupuut koettiin kuitenkin tärkeäksi etenkin tiiviimmin rakennettavilla alueilla [26; 31].

### 4.3 Yleissuunnittelu konsultin näkökulmasta

Kaupunkien suunnitteluohjeita pääasiallisesti hyödyntävän, tilaajaorganisaation ulkopuolisen konsultin näkökulmien selvittämiseksi opinnäytetyössä haastateltiin Destia Oy:n palveluksessa työskenteleviä suunnittelijoita ja projekti- sekä ryhmäpäälliköitä. Haastattelut toteutettiin pääosin strukturoituina haastatteluina esittämällä valmiita kysymyksiä, mutta tilaa jätettiin myös vapaammalle keskustelulle. Keskustelua pyrittiin herättämään hyödyntämällä osin ryhmähaastattelu- muotoa. [25.] Ryhmähaastatteluita hyödynnettiin haastattelumuo- tona, jotta

luontevaa keskustelua syntyisi myös kokeneiden suunnittelijoiden vertaillen kokemuksiaan yleissuunnittelusta ja suunnitteluohjeista.

Konsultin edustajille esitetyt kysymykset liittyivät yleissuunnitteluvaiheen suunnittelun työskentelyyn suunnittelijan näkökulmasta, esittäen kysymyksiä muun muassa siitä, kuinka suunnittelijan työskentely projektin alkuvaiheessa käynnistyy. Lisäksi suunnittelijoilta tiedusteltiin suunnittelutyössä esiintyvistä haasteista sekä niiden ratkaisemisesta. Suunnittelijoilta tiedusteltiin myös onnistumisista suunnitteluhankkeissa sekä heidän tyypillisesti hyödyntämiään ohjeita. Haastateltaville esitettiin tarkentavia kysymyksiä liittyen esimerkiksi kadun ja kadun poikkileikkauksen mitoittamiseen opinnäytetyönä laadittavan suunnitteluohjeen hahmottelua varten.

Suunnittelun työskentelyn kannalta tärkeimpinä käytännön työvaiheina haastateltavat toivat esiin lähtötietojen, kuten alueen karttojen ja kaavoituksen, hankkimisen sekä tilaajan toiveiden selvittämisen. Tärkeänä pidettiin kohteeseen tutustumista, esimerkiksi selvittämällä suunnittelukohteen maastonmuotoja maastomallin avulla tai konkreettisella maastokatselmuksella yhdessä tilaajan edustajien kanssa. [32; 33.] Suunnittelun sovittaminen olemassa olevan ympäristön maastonmuotoihin ja korkeusvaihteluihin oli haastateltavien mukaan tärkeää muun muassa alueen kuivatuksen suunnittelun kannalta [32]. Kohteeseen ja tilaajan toiveisiin perehtymisen sekä haluttujen toimintojen kartoittamisen jälkeen haastateltavat kertoivat aloittavansa varsinaisen suunnittelun yksinkertaisesti luonnostelemalla [32; 33].

Suunnitteluun liittyvinä haasteina haastateltavat toivat esiin muutokset suunnittelun pohjana toimiviin kaavaluonnoksiin ja sen myötä aiheutuvan työskentelyn toistamisen tilanteessa, jossa mahdollisia muutoksia ei ole huomioitu tarpeeksi jo projektin tarjousvaiheessa varaamalla tarpeeksi resursseja [33]. Toisaalta muutokset tuotiin esiin myös vuorovaikutuksen kautta: muutokset koettiin haasteina, jos niistä ei koettu saatavan tietoa riittävän ajoissa [32]. Ratkaisu tälle haasteelle oli kuitenkin yksinkertainen – riittävän tehokas, hyvä vuorovaikutus tilaajan kanssa ja asian huomiointi jo aikaisessa vaiheessa [32; 33].

Suunnitteluprojekteihin liittyvinä käytännön haasteina tai suunnittelun ristiriitoina haastateltavat mainitsivat muun muassa liian pienet tilavaraukset kaavaluonnoksessa, kapean katutilan ja haluttujen toimintojen yhteensovituksen sekä tasaaisella maalla sijaitsevan hankkeen kuivatuksen suunnittelun. Nämä ristiriidat ovat kuitenkin haastateltavien mukaan ratkaistavissa normaalilla suunnittelulla, vaihtoehtojen vertailulla, vuorovaikutuksella ja haastavien kohtien sekä kohteen korkomaailman tunnistamisella heti projektin alkuvaiheessa. Näillä keinoin aiemmin hyvin onnistuneiden suunnitteluhankkeiden todettiin myös onnistuneen. [33.]

Suunnitteluohjeista ja suunnittelukohteen mittojen valinnasta tiedusteltaessa kaikki konsultit kertoivat hyödyntävänsä kaupunkien omia ohjeita [32; 33; 34]. Myös alan yleiset ohjeet ja Väyläviraston ohjeet olivat haastateltavilla käytössä [32; 33]. Katualueen mitoituksen suhteen ensisijaisina näkökulmina pidettiin liikenteellisiä seikkoja ja haluttuja toimintoja [33]. Suunnitteluohjeen käyttökelpoisimmiksi ja toivotuimmiksi ominaisuuksiksi koettiin erilaiset taulukot, tyyppipoikkileikkaukset ja luettelot [32; 33; 34].

#### 4.4 Suunnittelun ohjeet

Aiemmin tässä tekstissä laajalti esitellyn Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjeen sekä Katu2020-verkkoaineiston ja RIL:n Liikenne ja Väylät II -julkaisun lisäksi opinnäytetyössä tutustuttiin myös muiden kaupunkien suunnitteluohjeisiin etenkin suunnittelijoiden haastatteluissa antamien suositusten perusteella. Suunnittelijat kertoivat hyödyntävänsä työssään usein Järvenpään kaupungin ohjetta Yleisten alueiden suunnitelma-asiakirjojen laatiminen [35], Espoon kaupungin ohjetta Katupoikkileikkausten suunnitteluohjeet [36] sekä Helsingin kaupungin Katusuunnittelun ohjearvoja -taulukkoa [37]. [32; 33; 34]. Edellä mainittujen lisäksi opinnäytetyössä tutustuttiin myös Helsingin kaupungin Katutilan mitoitus -ohjeeseen [38] sekä kyseessä olevan ohjeen laatimisen taustalla vaikuttaneeseen Pihla Melanderin diplomityöhön Katutilan liikennetekninen mitoitus, case Helsinki [13].

Järvenpään kaupungin ohje Yleisten alueiden suunnitelma-asiakirjojen laatiminen, lyhyemmin puhekielessä ilmaistuna Konsulttiohje, ohjaa kaupungin ulkopuolisia suunnittelukonsultteja yleis-, katu-, puisto- ja rakennussuunnittelun sisällön ja suunnitelma-aineistojen osalta [35, s. 1]. Ohje sisältää konkreettisia ohjeita muun muassa vesihuollon suunnittelussa käytettävistä putkimateriaaleista ja niiden koosta sekä eri suunnitteluvaiheissa piirustuksiin sisällytettävistä merkinnöistä. Ohjeessa kerrotaan mitä aineistoja tilaajalle toimitetaan sekä missä tiedostomuodossa laadittu aineisto toimitetaan tilaajalle. [35, s. 5–23.]

Espoon kaupungin katupoikkileikkauksen suunnitteluohjeet sisältää poikkileikkausten mitoitusperusteet eri katuluokille Espoon alueella [36, s. 6]. Ohjeessa annetaan ohjeita muun muassa kevyen liikenteen järjestelyiden, ajokaistan leveyden, linja-autopysäkkien ja pysäköinnin suunnitteluun [36, s. 11–12]. Kyseinen tarkasteltu ohje ei siten ohjeista suunnittelua tai aineiston luovutusta yleisellä tasolla, kuten Järvenpään konsulttiohje, vaan ohjaa konkreettisia suunnittelussa käytettäviä mittoja ja muita periaatteita [36].

Katujen mitoitusta Helsingin alueella ohjaa Helsingin kaupungin ohje Katutilan mitoitus. Ohje sisältää yleiset mitoitusperusteet kadun eri toiminnoille ajoradan mitoittamisen lisäksi, kuten jalankulku, pyöräily, lumitila ja raitiovaunuliikenne. Näiden lisäksi ohjeessa on myös kuvailtu hyvän kadun ominaispiirteet ja yhteenvedon katuluokittain. [38.] Helsingin kaupungin Katusuunnittelun ohjearvoja on nimensä mukaisesti taulukkomuotoinen esitys suunnittelussa käytettävistä numeraalisista ohjearvoista [37].

## 5 Kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohje

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohje Sipoon kunnan ulkopuolisilla konsulteilla teetettävien suunnitelmien ohjaamiseksi. Sipoon kunnassa on käytäntönä laatia mahdollisimman laajat ja kattavat kunnallistekniset yleissuunnitelmat ja useissa projekteissa oli tässä onnistuttukin. Ohjeen tarve oli syntynyt toiveesta saada kehitettyä laadittavia yleissuunnitelmia keskenään saman sisältöisiksi ja vertailukelpoisiksi, sillä eri konsulteilla kunnallisteknisten yleissuunnitelmien sisältö tai esitystapa voi vaihdella. Suunnitteluohjeen laatijaksi valikoitui Destia Oy, joka on laatinut Sipoon kunnalle jo aiemmin useita kunnallisteknisiä yleissuunnitelmia. [39.]

Kunnallisteknisten yleissuunnitelmien laatimiseen tai suunnitteluun ei ollut valmista ohjetta, joten opinnäytetyössä laadittavan ohjeen tuli vähintään toimia runkona ohjeen mahdolliselle jatkokehitykselle sekä sisältää ohjeet luonteeltaan ja toiminnoiltaan erilaisille alueille. Aluetyypeiksi oli työn tavoitteessa muotoiltu pientaloalueet hulevesiviemäroidyillä alueilla sekä pientaloalueet kevennetyn kunnallistekniikan alueilla, eli alueilla, joilla hulevesiä ei lähtökohtaisesti hallita hulevesiviemäreillä. Näiden lisäksi tavoite sisälsi keskusta- ja kerrostaloalueiksi luonnehditut alueet ja teollisuusalueiden luonteiset alueet. [39; 40.]

Suunnitteluohjeen toivottiin sisältävän aluekohtaiset ohjeet ja tyyppipoikkileikkaukset sekä alueita havainnollistavia valokuvia. Opinnäytetyön tavoitteesta rajattiin ulkopuolelle vesihuollon teknisen ohjeistuksen laatiminen. [40.]

Tässä opinnäytetyötä kuvaavassa raportissa esitellään seuraavassa tekstissä opinnäytetyössä laaditun kunnallisteknisten yleissuunnittelun suunnitteluohjeen rakenne ja suunnitteluohjeen sisällön osalta lyhyet poiminnat suunnittelualakohdistaisesta ohjauksesta sekä tarkemmin syventyden ohjeen aluetyyppikohtainen sisältö ohjetaulukoineen ja tyyppipoikkileikkauksineen. Suunnitteluohjeen täydellinen esittäminen tässä raportissa tai sisällyttäminen kokonaisuudessaan raportin liitteeksi ei ole tarkoituksenmukaista mittansa vuoksi, eikä myöskään siitä syystä, että se on tarkoitettu jatkossa päivitettäväksi dokumentiksi.

## 5.1 Suunnitteluohjeen rakenne

Opinnäytetyössä laadittavan suunnitteluohjeen rakenteen muodostus aloitettiin perehtymällä sekä kuntaorganisaation edustajien että suunnittelijoiden haastatteluissa esiin nousseisiin huomioihin ja toiveisiin. Kuntaorganisaation edustajat esittivät haastatteluissa huomioita ja toiveita liittyen eri tekniikkalajeihin, kustannusten arviointiin ja yleissuunnittelun merkitykseen yleisellä tasolla [26; 27; 28; 29; 30; 31]. Suunnittelijoiden näkökulmat keskittyivät suunnitteluohjeiden käytettävyyteen ja selkeyteen [32; 33; 34].

Rakenteen hahmotteluvaiheessa tutustuttiin aiemmin tässä tekstissä mainittuihin muiden kaupunkien yleissuunnittelua koskeviin ohjeisiin ja niiden sisällysluetteloihin ja sisällön ryhmittelyyn. Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohje jakautuu sisällöltään kahteen osaan. Osa 1 käsittelee yleissuunnittelun prosessia ja suunnittelua yleisellä tasolla, osa 2 sisältää tekniikkalajikohtaisen suunnittelun ohjauksen. [17, s. 2–5.] Ensimmäisen osan pääotsikot ovat

- Johdanto
- Ohjeen tarkoitus, sisältö ja käyttö
- Yleissuunnitteluprojektin valmistelu
- Yleissuunnitelman käynnistäminen ja laadunvarmistus
- Vuorovaikutus ja sidosryhmätyöskentely
- Lähtökohtien hankkiminen ja niiden analysointi
- Hankkeen tavoitteiden tarkentaminen
- Vaihtoehtojen muodostaminen, vertailu ja valinta
- Vaikutusten arviointi
- Kustannusten ja riskien arviointi
- Massatalous
- Valitun vaihtoehdon suunnittelu
- Raportointi ja dokumentointi
- Yleissuunnitelman jatkotoimenpiteet [17, s. 2–3].

Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohje käsittää tekniikkalajikohtaiset suunnitteluohjeet, kuten lähtökohtien täydentämisen, tekniikkalajikohtaisten

vaihtoehtojen, suunnitelman laatimisen, laadunvarmistuksen, tulokset ja dokumentoinnin sekä kustannuksien ja riskienhallinnan ohjeistukset kultakin suunnittelualalta. Pääotsikot osion 2 osalta ovat

- Liikenne
- Katu- ja kunnallistekniikka
- Vesihuolto
- Geotekniikka
- Hulevedet
- Taitorakenne
- Katuympäristö
- Puisto- ja viheraluesuunnittelu
- Ympäristö
- Raitiotie
- Ratasähkö ja tekniset järjestelmät. [17, s. 3–5.]

Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjetta huomattavasti suppeammassa tai ainakin sivumäärällisesti tiiviimmässä Järvenpään kaupungin Konsulttiohjeessa päätason otsikoita ovat 1) Yleistä, 2) Toimintamalli, 3) Ohjeita, 4) Suunnitelmien sisältö ja ulkoasu ja 5) Aineiston luovutus tilaajalle. [35.]

Opinnäytetyönä laadittavan suunnitteluohjeen ei ollut tarkoituksenmukaista olla Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjeen kaltainen, yli 80 sivua kattava laaja teos, joten ohjeeseen oli hahmoteltava haastateltujen henkilöiden toiveiden mukaista selkeätä rakennetta. Haastatteluiden perusteella tärkeitä huomioitavia asioita olivat kustannusarvion laatimiseen, riittävän kattaviin lähtötietoihin, luovutettavan aineiston ja yleissuunnitelmaselostukseen sekä katuympäristöön ja liikenteeseen liittyvät ohjeet.

Laadittavan suunnitteluohjeen tuli opinnäytetyön tavoitteen mukaisesti sisältää ohjeistus ja tyyppipoikkileikkaukset erityyppisille alueille. Aluetyypeiksi oli jo opinnäytetyön lähtökohtana määritelty pientaloalueet, keskusta- ja kerrostaloalueet sekä teollisuusalueet. Pientaloalueet oli jaettu kahteen erityyppiseen



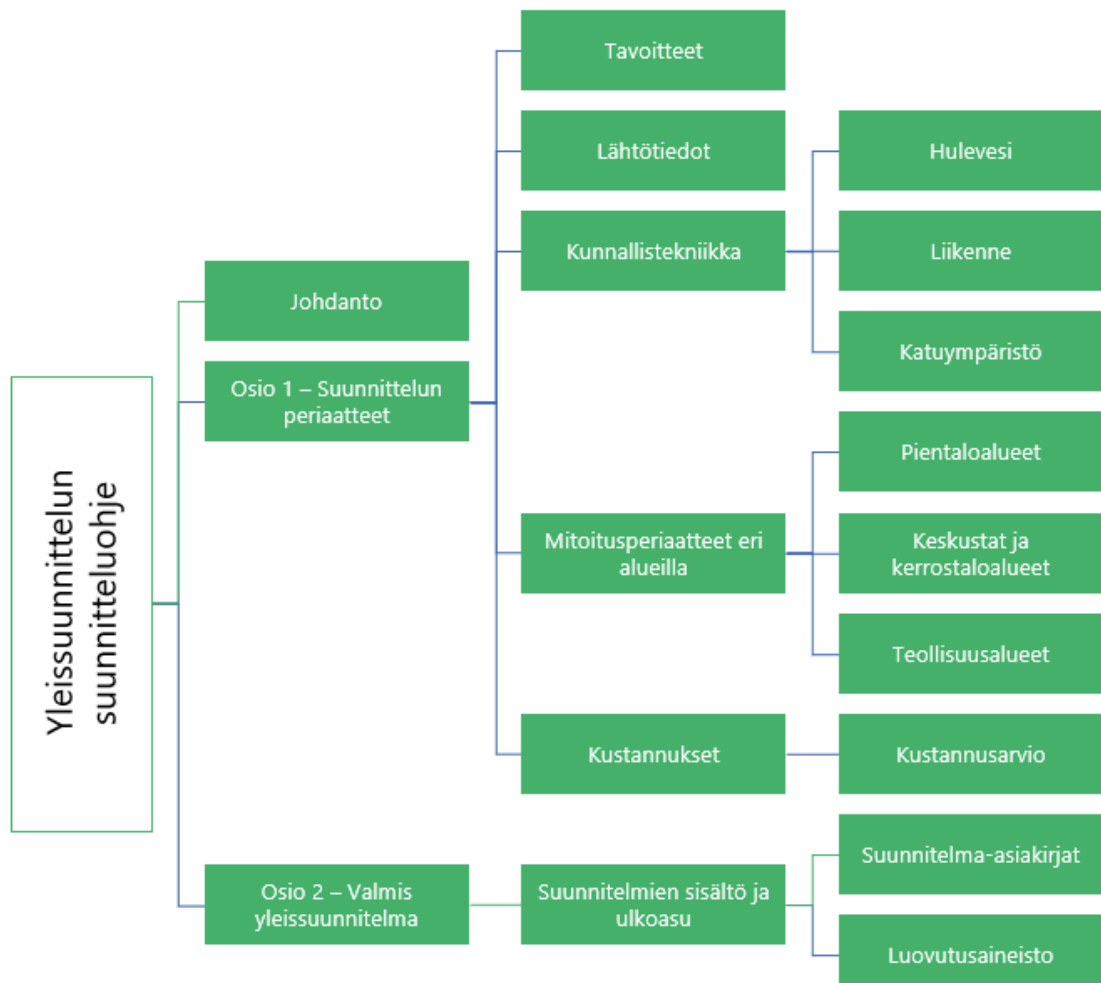
alueeseen: hulevesiviemäroityyn sekä kevennetyn kunnallistekniikan alueeseen, jolla ei olisi hulevesiviemäriä.

Sisällysluettelon luonnostelu aloitettiin huomioimalla haastatteluissa esiin nousseita seikkoja ja hahmottelemalla mahdollisimman selkeää rakennetta suunnitteluohjeelle. Sisällysluetteloluonnos muotoiltiin siten, että se koostuisi kolmesta osasta, joita olisivat Johdanto, Osio 1 – Suunnittelun periaatteet ja Osio 2 - Valmis yleissuunnitelma. Osio 1 sisältäisi ohjeistuksen lähtöaineistosta, muutamalta mukaan valitulta suunnittelualalta, aluetyyppikohtaiset ohjeet ja kustannusarvion laatimisen periaatteet. Osio 2 käsittelisi valmista yleissuunnitelmaa luovutettavan aineiston määrittelyllä.

Sisällysluettelosta laadittiin luonnosversio ja rakennetta havainnollistava kaavio kuntaorganisaation ja suunnittelijoiden kommentointia varten. Sisällysluettelon ensimmäinen versio on havainnollistettu kuvassa 8. Osion 1 – Suunnittelun periaatteet pääotsikoiksi ehdotettiin

- Tavoitteet
- Lähtötiedot
- Kunnallistekniikka
- Mitoitusperiaatteet eri alueilla
- Kustannukset.

Pääotsikon Kunnallistekniikka alaotsikoiksi luonnoksessa esitettiin Hulevesi, Liikenne ja Katuympäristö.



Kuva 8. Sisällysluettelon ensimmäinen luonnosversio havainnollistettuna kaaviomuotoon.

Sähköpostitse toimitettujen kommenttien [41] ja projektikokouksessa [42] suunnittelijoiden sekä kuntaorganisaation edustajien esittämien kommenttien ja näkemysten perusteella suunnitteluohjeen sisällysluettelon luonnos täydennettiin ja otsikoita muotoiltiin osin uudelleen. Kolmen pääosion otsikoiksi muodostuivat *Johdanto*, *Suunnittelun lähtökohdat* ja *Valmis yleissuunnitelma*. Osan Suunnittelun lähtökohdat pääotsikoiksi täsmennettiin

- Tavoitteet
- Tutkimukset ja suunnittelun lähtötietojen hankkiminen
- Suunnittelualat
- Mitoitus- ja suunnitteluperiaatteet eri alueilla
- Kustannukset.

Ensimmäisen luonnoksen otsikko Kunnallistekniikka muutettiin siten kommenttien perusteella otsikoksi *Suunnittelualat* ja siihen lisättiin tilaajaorganisaation tarpeen perusteella [42] Liikenteen, Katuympäristön ja Huleveden lisäksi myös *Vesihuolto* ja *Energia ja laiteomistajat* -otsikot. Opinnäytetyöprojektin loppuvaiheessa suunnittelualakohtaisiin osiin täydennettiin kuntaorganisaation edustajien ja opinnäytetyön tekijän tarpeelliseksi katsoma osa *Geotekniikka*.

*Mitoitus- ja suunnitteluperiaatteet eri alueilla* -otsikon alla kohta Teollisuusalueet muutettiin otsikoksi *Logistiikka- ja tuotantoalueet*. Kohdan *Kustannukset* alaotsikoiksi määriteltiin sähköpostikommenttien [41] perusteella

- Laskennan periaatteet
- Laskennan kertoimet
- Hankeosien määrittely
- Raportointi.

Kolmannen pääosion Valmis yleissuunnitelma, pääotsikon Suunnitelmien sisältö ja ulkoasu, alaotsikoiksi korjattiin *Luovutusaineiston sisältö* sekä *Yleissuunnitelmaselostus*. Suunnitteluohjeen sisällysluettelo kokonaisuudessaan Sipoon kunnan raportointipohjaan laadittuna ja ohjeen rakennetta havainnollistava kaavio löytyvät tämän raportin liitteestä 1, Suunnitteluohjeen rakenne.

## 5.2 Ohjaus suunnittelualoittain

Opinnäytetyönä laadittavan suunnitteluohjeen sisältö hahmoteltiin projektikouksen ja tehtyjen haastatteluiden perusteella kattamaan Sipoon kunnan kannalta tarpeellisia tietoja ja ohjausta, kuten liikenteeseen, katuympäristöön ja yleissuunnitteluvaiheen yleisiin periaatteisiin liittyviä näkökulmia. Ohjeen luonnokseen lisättiin aluksi luettelomuodossa toivottuja käsiteltäviä asioita, kuten suunnittelualakohtaiseen ohjeen osaan kohtaan *Liikenne*, esimerkiksi kävely ja pyöräily, julkinen liikenne, ajouratarkastelut, pysäköinti ja liikunnan verkostot. *Katuympäristö*-kohtaan hahmoteltiin sisällöksi maininnat muun muassa tilavarauksien huomioimisesta ja haastatteluissa esiin tulleista maisemallisista seikoista. [26; 27; 28; 29; 30; 31; 42.]

Koska muun muassa hulevesien hallintaan, liikenteeseen tai muuhun tekniikkaan liittyvät suunnitteluohjeet ovat laajoja, yksityiskohtaisia ohjeita, kuten esimerkiksi Suomen Kuntaliiton Hulevesiopas [43], oli opinnäytetyönä laadittavaan suunnitteluohjeeseen tarkoituksenmukaista kuvata lähinnä yleisiä periaatteita ja kunnallisteknisten yleissuunnitelmien tilaajaorganisaatiota edustavan tahon pääperiaatteita ja toiveita. Seuraavissa kappaleissa esitellään muutamia esimerkkejä ohjeeseen laadituista suunnittelualakohtaisista ohjeen osista.

Katu ympäristön suunnittelua koskevaan ohjeen osaan muotoiltiin tehtyjä haastatteluita [26; 27; 28; 29; 30; 31] hyödyntäen tekstikappaleet koskien muun muassa olemassa olevan ympäristön huomiointia ja alueen suunnittelun sovittamista alueen luonteeseen. Lisäksi tekstiin muotoiltiin muistutus kunnossapidon tarpeiden huomiointista yhtä lailla haastatteluiden [30] perusteella. Tekstiin lisättiin luettelomuodossa tilavarauksien ja suunnittelun kannalta oleelliset, haastatteluissa [26; 27; 28; 30; 31] esiin nousseet, huomioitavat seikat: katuvihreä, lumitila, kunnallistekniikka, kalusteet, istutettavan kasvillisuuden tyyppi.

Lumitilan mitoituksen ohjauksen muotoilemiseksi opinnäytetyössä tutustuttiin suunnitteluohjeiden tarjoamiin lumitilan mitoitusohjeisiin. Ohjeita lumitilan mitoitukseen tarjoavat esimerkiksi Rakennusinsinöörien liitto RIL ry julkaisullaan *Väylät ja liikenne II* [12] sekä Helsingin kaupungin *Katutilan mitoitus -ohje* [38]. Suunnitteluohjeen säilyttämiseksi järkevän mittaisena, ohjeeseen muotoiltiin viittaus muun muassa näihin ohjeisiin. Opinnäytetyön tekijän ohjeeseen kirjoittama lumitilaa käsittelevä tekstikappale kuuluu seuraavasti:

Lumitila mitoitetaan alalla yleisesti käytössä olevia ohjeita hyödyntäen, kiinnittäen samalla huomiota ilmastomuutoksen ja mahdollisten lisääntyvien lumi- ja vesisateiden tuomiin haasteisiin. Mikäli kadun poikkileikkauksen yhteyteen ei voida mitoittaa riittävää lumitilaa, tulee lumen väliaikainen varastointi ottaa huomioon muun muassa tarkoitukseen sopivilla viheralueilla ja -kaistaleilla. Ohjeita lumitilan mitoitukseen antavat esimerkiksi Rakennusinsinöörien liitto RIL ry:n *Väylät ja liikenne* -julkaisut, Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n *Kadun suunnittelun ohjeet - Katu2020*-ohjesivusto, Väyläviraston ohje *16/2021 Tien poikkileikkauksen suunnittelu* ja Helsingin kaupungin *Katutilan mitoitus – Suunnitteluohjeet Helsingin kaupungille*.

Hulevesien hallinnan suunnittelua koskevaan ohjeen osaan hyödynnettiin niin ikään haastatteluiden tarjoamia tietoja sekä Suomen kuntaliiton ohjetta Hulevesioppi [43]. Hulevesioppaan perusteella [43, s. 21] ohjeeseen muotoiltiin opinnäytetyön tekijän toimesta esimerkiksi seuraava tekstikappale:

Hulevesien muodostumisen ehkäisemisessä ja vähentämisessä hyvä suunnittelu on merkittävässä roolissa. Hulevesien muodostumista ehkäisevät ja vähentävät yleisesti Kuntaliiton Hulevesioppaan mukaan esimerkiksi luonnollisen kasvillisuuden säilyttäminen, tassaamisen ja läpäisemättömien pintojen minimointi, toimintojen sijoittelu kunnallisteknisen verkoston ja katujen pituus huomioiden, hulevesien imeytys niiden muodostumispaikalla sekä vesien haihdutus kasvillisuuden avulla.

Hulevesien hallinnan suunnittelua käsittelevään ohjeeseen sisällytettiin lisäksi luettelomuodossa hulevesien hallinnan yleiset periaatteet: hulevesien muodostumisen estäminen, määrän vähentäminen, johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä sekä johtaminen hidastus- ja viivytysalueille [43, s. 21]. Näiden periaatteiden tuominen ohjeeseen oli perusteltua, sillä myös haastattelussa esille tulivat vastaavat keinot [28]. Haastatteluista laadittujen muistiinpanojen [28; 30; 31] perusteella ohjeeseen muotoiltiin:

Suositteluvia ratkaisuja hulevesien käsittelylle ovat esimerkiksi viivytysaltaat ja kosteikot sekä ylipäätään hulevesien käsittelylle varatut alueet. Kasvillisuuden valinnassa mm. kosteikkojen osalta on syytä suosia helppohoitoisia, kohteeseen soveltuvia lajikkeita. Kaikkien hulevesirakenteiden ja -järjestelmien osalta tulee huomioida niiden huollettavuus. Toisaalta jo suunnittelussa tulisi ottaa huomioon suunniteltujen ratkaisuiden ylläpitokustannukset, jotta tilaaja voi ottaa huomioon hankkeen kokonaistaloudellisuuden myös jatkossa.

Edellä käsiteltyjen esimerkkien lisäksi opinnäytetyössä laadittu suunnitteluohje sisältää haastattelun [29] ja Sipoon kunnan Fore-kustannuslaskentajärjestelmän sisältämien tietojen perusteella laaditun kustannusarvioiden laatimisohjeen sekä ohjeistuksen luovutusaineistoon kuuluvista dokumenteista ja yleissuunnitelmaselostuksen sisällöstä. Luovutusaineiston ja yleissuunnitelmaselostuksen sisällön ohjaus on muotoiltu ohjeeseen tässä raportissa esitellyjen ohjeiden [19; 20; 35], Sipoon kunnalle aiemmin laadittujen suunnitelmien ja yleissuunnitelmaselostusten sekä kuntaorganisaation edustajien antamien tietojen perusteella.

Lukijan mielenkiinnon säilyttämiseksi edes osittain sekä raportin pituuden hallitsemiseksi tässä opinnäytetyötä käsittelevässä raportissa ei esitellä esimerkiksi pitkää luettelomuotoista yleissuunnitelmaselostuksen sisällön ohjausta tai kustannuslaskennan yksityiskohtaisia periaatteita ja ohjeita.

### 5.3 Ohjaus aluetyypeittäin

Opinnäytetyönä laadittavan kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohjeen tuli tavoitteensa mukaisesti sisältää ohjeistus luonteeltaan ja tyypiltään keskenään erilaisille alueille. Aluetyypeiksi oli määritetty pientaloalueet hulevesiviemäröinnin sekä kevennetyn kunnallistekniikan alueilla, keskusta- ja kerrostaloalueet sekä teollisuusaluetyypiset logistiikka- ja tuotantoalueet. Opinnäytetyön työskentelyn aluksi toteutettiin Sipoon kunnan taajamiin tutustumiskatselmus [39], jossa tutustuttiin kunnan jo toteutuneisiin asuin- ja logistiikka-alueisiin sekä työn laatimisen perustaan.

Sekä konsultin että kuntaorganisaation edustajien toiveina olivat havainnollistavat esimerkkikuvat opinnäytetyössä laadittavan suunnitteluohjeen eri aluetyyppejä vastaaviin osiin. Opinnäytetyön tekijän näkökulman mukaan Sipoon kunnan kunnallisteknisten yleissuunnitelmien suunnitteluohjeessa tuli lähtökohtaisesti esittää esimerkkikuvia juuri Sipoon alueelta, vaikka sekä konsultin että kuntaorganisaation edustajien mukaan valokuvauksen kohteen sijainti Sipoossa ei ollut ehdoton vaatimus [40]. Opinnäytetyön tekijän tavoitteena oli luoda ohjeesta ehjä kokonaisuus myös kunnan julkisuuskuvan kannalta, joten tekijän toiveena oli hyödyntää esimerkkejä juuri Sipoon alueelta.

Esimerkkinä toimivien kohteiden valokuvaus toteutettiin pääosin tutustumiskatselmuksen [39] yhteydessä. Ohjeeseen saatiin katselmuksen yhteydessä valokuvattua esimerkkikuvat ohjeen osille *hulevesiviemäröidyt pientaloalueet, keskusta- ja kerrostaloalueet* sekä *logistiikka- ja tuotantoalueet*. Lopulliseen suunnitteluohjeeseen opinnäytetyön tekijä halusi hyödyntää kuntaorganisaation edustajan valokuvaaman ja toimittaman esimerkkikuvan ohjeen osaan *pientaloalueet kevennetyn kunnallistekniikan alueilla* kuvan hyvän laadun vuoksi.

Seuraavassa kuvassa numero 9 on esimerkki opinnäytetyössä laaditun suunnitteluohjeen sisältämistä valokuvista. Valokuvan kohde sijaitsee Sipoon Nikkilän keskustassa ja on otettu kadulla Iso Kylätie. Laaditussa suunnitteluohjeessa esimerkkikuva on sijoitettu ohjeen osaan *Keskustat ja kerrostaloalueet*. Opinnäytetyön tekijän näkökulmasta esimerkkikuvassa havainnollistuvat muun muassa laaditussa suunnitteluohjeessa mainitut *siisti ja huoliteltu ympäristö*, katu-  
puiden muodossa *katuvihreä* sekä jäljempänä tässä raportissa käsiteltävät taulukoiden sekä tyyppipoikkileikkausten esittämät tiedot *erotusalue* ja *keskisareke*.



Kuva 9. Opinnäytetyön tekijän suunnitteluohjeeseen ottama esimerkkivalokuva Sipoon Nikkilän keskustasta.

Tähän opinnäytetyötä käsittelevään raporttiin ei ole sisällytetty tekstiin tai liitteisiin edeltävän esimerkin lisäksi muita ohjeen sisältämiä kuvia, sillä ne eivät opinnäytetyön tekijän näkemyksen mukaan vastaa varsinaiselle insinööriyölle oleellisinta sisältöä.

### 5.3.1 Ohjeen taulukoiden aihealueet

Opinnäytetyössä toteutettujen haastatteluiden perusteella tarkoituksenmukainen tapa esittää ohjearvoja ja tietoja suunnitteluohjeessa oli taulukkomuotoinen esitystapa [32; 33; 34]. Tehtyjen haastatteluiden mukaan liikenteelliset seikat ovat ensisijaisia tarkasteltavia asioita tarkasteltaessa katualueen mitoitus [33]. Liikenneteknisen mitoituksen osalta käyttökelpoinen yleinen ohje on Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeet, Katu2020-verkkoaineisto [11], joka kertoo muun muassa mitkä ovat kadun osat ja miten kadun poikkileikkaus liikenneteknisesti mitoitetaan.

Tässä tekstissä Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeita hyödynnetään kuvaamaan lukijalle esimerkiksi sitä, mitä osia katuun kuuluu ja mitä tarkoitetaan katuluokilla. Opinnäytetyössä ohjetta hyödynnettiin sen selvittämiseksi, mitä tietoja laadittavan suunnitteluohjeen ohjeellisissa taulukoissa tulisi vähintään esittää.

SKTY:n Katu2020-verkkoaineiston mukaan katujen suunnittelu ja katujen liikenteellisten poikkileikkausten mitoitus perustuu käyttötarkoitukseen ja toiminnalliseen luokitteluun [11, 1.4; 11, 4.2]. Katualueen liikenteelle varattava tila on riippuvainen liikenteen määrästä, liikenteen nopeudesta, alueen luonteesta, kadulla liikkuvien ajoneuvojen tyypeistä ja kyseisen, suunniteltavan kadun valitusta liikennetilanteesta. Katujen toiminnallisia luokkia, niin kutsuttuja katuluokkia, ovat moottorikadut, pääkadut, kokoojakadut, tonttikadut ja pihakadut. [11, 4.2.]

Tonttikadut yhdistävät nimensä mukaisesti tontit kaupungin katuverkkoon. Tyypillisesti tonttikadut ovat umpi- tai rengaskatuja, joilla läpiajo ei ole mahdollista ja nopeusrajoitus on usein 30 km/h. Kokoojakadut puolestaan yhdistävät tonttikatujen liikenteen toisiin tonttikatuihin ja kaupungin pääverkkoon, eli pääkatuihin ja valtion tieverkkoon. Kokoojakadut jaetaan tyypillisesti alueellisiin ja paikallisiin kokoojakatuihin, joista paikallisen kokoojakadun tarkoitus on mahdollistaa



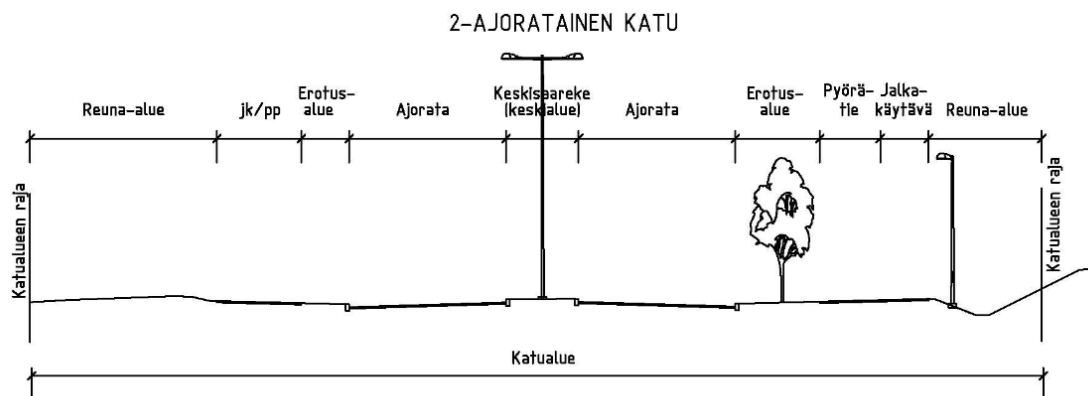
liikenne alueen sisällä. Alueellinen kokoojakatu toimii liikenneyhteytenä pääkatuihin. [11, 1.4.]

Kadulla liikkuvia ajoneuvoja, jalankulkijoita ja pyöräilijöitä kutsutaan suunnittelussa mitoittaviksi liikenneyksiköiksi. Ajoneuvoja kutsutaan myös mitoitusajoneuvoiksi, joiden mittojen, kuten leveyden, mukaan kadulta varataan tilaa eri ajoneuvojen liikkumiselle ja kohtaamiselle. Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeiden mukaan liikenneyksiköt ovat leveydeltään

- jalankulkija 0,6 m
- pyöräilijä 0,75 m
- pyörätuoli 0,9 m
- henkilöauto 2,0 m
- linja-auto 2,55 m
- kuorma-auto 2,6 m
- raitiovaunu 2,4 m
- leveä raitiovaunu (pikaraitiotie) 2,65 m. [11, 4.2.]

Liikennetilanteen määrittelyn apuna käytetään ajoneuvojen kohtaamistavan luokittelua, jossa kohtaamistavalla A tarkoitetaan ajoneuvojen kohtaamista siten, että ajoneuvojen nopeuksia ei tarvitse hiljentää kohdattaessa. Kohtaamistavalla B kohtaamistilanne vaatii ajonopeuksien osalta lievää alentamista ja kohtaamistavalla C kohtaamistilanteessa toisen ajoneuvon on pysähdyttävä. [11, 4.2.]

Ajoneuvojen kohtaamistavan, valittujen mitoittavien ajoneuvojen ja reuna- ja kohtaamisvaran sekä suunnittelussa käytettävän nopeuden perusteella määritellään ajoradan leveys. Ajoradan lisäksi katualueella ovat tarpeen esimerkiksi vapaa tila, eli päällystetyn alueen ulkopuolinen, esteistä vapaa tila, jalankulkijoille varattu kulkuyhteys, joka on usein jalkakäytävä, sekä pyöräilijöille varattu pyörätie. Pyöräily ja jalankulku on tarkoituksenmukaista erottaa ajoradasta erotusalueella. Päällystetyn kadun osuuden ulkopuolelle jää reuna-alue, jolla voi sijaita esimerkiksi hulevesille varattu painanne. [11, 4.2.] Kuvassa 10 on esitetty edellä kuvaillut katualueen osat Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeet, Katu2020 -verkkoaineiston kuvassa.



Kuva 10. Kaksiajorataisen kadun osat Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n kuvassa [11, 4.2].

Suunnitteluun vaikuttava liikenteen nopeus ilmaistaan Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeessa nopeuskäsitteinä, joista mitoitusnopeus kuvaa tavoitteena olevaa kadun enimmäisnopeutta. Käsitteistö tuntee myös ilmauksen suunnittelunopeus, joka on ko. ohjeen mukaan nopeusrajoituksen mukainen mitoitusnopeuden vähimmäisarvo. [11, 4.2.] Eri ohjeet käyttävät esimerkiksi ohjeellisia ajoradan leveyksiä ilmaistessaan eri käsitteitä, muun muassa SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeet viittaa suunnittelunopeuteen [11, 4.2] ja Helsingin kaupungin Katutilan mitoitus -ohje mitoitusnopeuteen [38, s. 9].

Espoon kaupungin Katupoikkileikkausten suunnitteluohjeiden katuluokkakohtaiset ohjeet sisältävät suunnittelu- tai mitoitusnopeuden sijasta nopeusrajoituksen vaihteluvälin. Tämän lisäksi ohjeessa kerrotaan mitoituksen perusteena toimivat mitoitusajoneuvot, jalankulun ja pyöräilyn periaatteet, pysäköinnin ja linja-autopysäkkien periaatteet, liittymäratkaisut, ajokaistojen tai ajoradan leveydet sekä luiska- ja lumitilan katuluokittain. [36, s.12–17.] Helsingin kaupungin Katutilan mitoitus -ohje ohjaa katuluokittain kadun luonteen kuvailun lisäksi:

- ajoradan
- mitoitusajoneuvon
- pysäkit
- pysäköinnin
- jalankulun

- pyöräilyn
- varuste- ja lumitilan
- liittymät
- kaltevuudet [38, s. 46–53].

Vertailuaineistoina toimivien yleisten ja kaupunkikohtaisten suunnitteluohjeiden lisäksi opinnäytetyönä laadittavan suunnitteluohjeen ohjeellisiin taulukoihin hahmoteltiin haluttuja tietoja haastatteluissa esiin tulleiden näkökulmien perusteella. Toivotuiksi tiedoiksi hahmoteltiin vähintään

- mitoitusnopeus
- mitoitusajoneuvo
- ajoradan leveys hyvä taso
- ajoradan leveys minimi
- jalankulku ja pyöräily
- erotusalue
- reunatuki
- pysäköinti
- pysäkki.

Suunnitteluohjeen taulukot luonnosteltiin sisältämään edellä mainitut tiedot seuraavilta katuluokilta: pääkaduilta, kokoojakaduilta ja tonttikaduilta. Ohjeeseen hahmoteltiin neljä taulukkoa, yksi kullekin erityyppiselle alueelle. Alueet olivat pientaloalueet hulevesiviemäröidyillä alueilla, pientaloalueet kevennetyn kunnallistekniikan alueilla, keskustat ja kerrostaloalueet sekä logistiikka- ja tuotantoalueet.

Taulukoiden ja ohjeen jatkokehityksessä tarkennettiin taulukoissa esitettäviä tietoja erittelemällä jalankulku ja pyöräily taulukoissa omiksi kohdikseen sekä lisäämällä taulukoihin tilaajan ja konsultin tarpeiden perusteella kuivatustapa, sivukaltevuus, tavoiteltu nopeusrajoitus sekä jalankulkijoiden kadunylityksen toteutustapa. Katuluokkiin sisällytettiin lisäksi pihakatu. [44.]

### 5.3.2 Ohjetaulukoiden sisältö

Aluetyyppikohtaisten taulukoiden arvojen ja taulukoissa esitettävien tietojen luonnosteluvaiheessa hyödynnettiin alan yleisiä ohjeita ja kaupunkien omia ohjeita. Luonnosteluvaiheessa perehdyttiin muun muassa Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeet -verkkoaineistoon [11], Helsingin kaupungin Katutilan mitoitus -ohjeeseen [38], Espoon kaupungin Katupoikkileikkauksen suunnitteluohjeisiin [36], Helsingin kaupungin Katusuunnittelun ohjeita -taulukkoon [37] sekä Sipoon kunnan Nikkilän liikenneverkkoselvityksen tyyppipoikkileikkauksiin [45].

Seuraavissa kappaleissa esitellään esimerkinomaisesti ohjeiden sisältöä ajoradan leveydestä ja mitoitusajoneuvoista eri katuluokilla. Kaikkia opinnäytetyönä laaditun suunnitteluohjeen taulukoiden esittämiä tietoja ei esitellä teoriaperustaan pohjautuen, vaan luvun lopuksi kerrotaan opinnäytetyössä laaditun suunnitteluohjeen taulukoissa esitettyjen tietojen muodostus työn teemaan, tilaajan ja konsultin näkökulmiin, perustuen.

Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeet, Katu2020 -verkkoaineisto mitoittaa ajoradan leveyden eri ominaisuuksien, kuten reunavarain, kohtaamistavan ja laskennallisen liikennetilän leveyden, summana [11, 4.2]. Pääkaduille ohje tarjoaa kolmelle eri nopeudelle leveydet 8,0 metriä, 7,5 metriä ja 7,0 metriä. Alueellisilla kokoojakaduilla ajoradan leveys on suunnittelunopeuden mukaan joko 7,0 metriä tai 6,5 metriä, sekä paikallisilla kokoojakaduilla 6,0 metriä tai 5,5 metriä. Tonttikatujen pienin leveys on pientaloalueiden 4,75 metriä ja suurin teollisuusalueiden 6,5 metriä.

Helsingin kaupungin Katutilan mitoitus -ohjeen vastaava ohjeellinen taulukko antaa pääkatujen ajoradan leveydeksi 7,5 metriä, alueellisen kokoojakadun 7,0 metriä tai 6,5 metriä, sekä paikallisen kokoojakadun 6,0 metriä tai 5,5 metriä. Tonttikaduille ja pihakaduille ohjeen mitat ovat Katu2020 -verkkoaineiston mittoihin verrattuna pienempiä teollisuusalueen tonttikatuja lukuun ottamatta, sillä kerrostaloalueen tonttikadun ajorata on ohjeen mukaan 5,0 metriä ja

pientaloalueen 4,5 metriä. [38, s. 9.] Toisaalta ohjeen tonttikatuja käsittelevässä luvussa tonttikadun ajoradan leveyden todetaan olevan perustapauksissa 5,5 metriä ja 4,5 metriä vain, jos pysäköinti on kielletty [38, s. 52]. Ohjeiden tarjoamat ajoradan leveydet löytyvät koottuna seuraavasta taulukosta numero 1.

Taulukko 1. Ajoradan leveys Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeet -verkkoaineiston ja Helsingin kaupungin Katutilan mitoitus - ohjeen perusteella [11, 4.2; 38, s. 9].

<b>Kadun suunnittelunopeus tai mitoitusnopeus ja ajoradan leveys</b>			
<b>Katuluokka</b>	<b>Suunnittelu- nopeus tai mi- toitusnopeus [km/h]</b>	<b>Ajoradan leveys [m]</b>	
		SKTY	Helsinki
Pääkatu	70	8,0	-
	60	7,5	7,5
	50	7,0	7,5
Kokoojakatu, alueellinen	50	7,0	7,0
	40	6,5	6,5
Kokoojakatu, paikallinen	40	6,0	6,0
	40	5,5	5,5
Tonttikatu, kerrostaloalue	40	5,5	5,0
	30	5,25	5,0
Tonttikatu, pientaloalue	40	5,0	4,5
	30	4,75	4,5
Tonttikatu, teollisuusalue	40	6,5	7,0
	30	6,0	6,5
Pihakatu	20	4,5	4,0
	20	-	3,5

Espoon kaupungin Katupoikkileikkausten suunnitteluohjeet sisältää eri katu-  
luokille joko ajoradan leveyksien ohjearvot tai ajokaistojen leveyden arvot. Pää-  
kaduilla ajokaistan leveys on ohjeen mukaan 3,25–3,5 metriä, alueellisilla ko-  
koojakaduilla 3,0–3,5 metriä ja paikallisilla kokoojakaduilla 3,0–3,25 metriä, joi-  
hin poikkeuksena ohje kuitenkin mainitsee linja-autoliikenteen; joukkoliikenteellä  
liikennöidyn kaistan leveyden on oltava 3,25 metriä. Tonttikaduille ohje tarjoaa  
koko ajoradan leveyden vaihteluväliksi 4,0–5,0 metriä jos kadunvarsipysäköinti  
on kielletty ja jos pysäköinti on sallittu, minimileveydeksi 5,5 metriä. [36, s. 12–  
17.]

Mitoitusajoneuvolla kaupunkien suunnitteluohjeet viittaavat myös muuhun mi-  
toittamiseen, kuin ainoastaan poikkileikkauksen suunnittelun kohtaamistapaan  
vaikuttavaan mitoitukseen. Suunnitteluohjeet ilmaisevat usein ajoneuvon pituu-  
den, joka vaikuttaa ajoneuvon liikkeisiin ja tilantarpeeseen myös pituussuun-  
nassa sivusuunnan lisäksi. Mitoitusajoneuvoa voidaan hyödyntää suunnitteluoh-  
jelmistojen ajouratarkasteluihin, joiden laatimista ei kuitenkaan ollut mahdollista  
tai edes tarkoituksenmukaista mahduttaa tähän opinnäytetyöhön. Laadittavan  
suunnitteluohjeen kannalta tutustuminen kaupunkien omien ohjeiden esittämiin  
mitoitusajoneuvoihin oli joka tapauksessa perusteltua.

Seuraavan sivun taulukossa numero 2 on esitetty Helsingin kaupungin Katutilan  
mitoitus -ohjeen sekä Espoon kaupungin Katupoikkileikkauksen suunnitteluoh-  
jeiden perusteella kootut, katuluokkakohtaiset mitoitusajoneuvot. Taulukosta  
voidaan havaita kaupunkikohtaisia eroja: Espoo ohjaa käyttämään mitoitusajo-  
neuvona niin moduuliyhdistelmää kuin telibussia pääkaduilla, alueellisilla kokoo-  
jakaduilla sekä paikallisilla kokoojakaduilla, kun taas Helsingin katuja suunnitel-  
taessa moduuliyhdistelmä on ohjeen mukainen mitoitusajoneuvo vain pääka-  
duilla. [36, s. 12–17; 38, s. 46–52.]

Taulukko 2. Mitoitusajoneuvo ja ajoneuvon pituus Helsingin ja Espoon katupoikkileikkausten mitoitusohjeissa [36, s 12–17; 38, s. 46–52].

<b>Mitoitusajoneuvo ja ajoneuvon pituus [m]</b>		
<b>Katuluokka</b>	<b>Helsinki: Katutilan mitoitus</b>	<b>Espoo: Katupoikkileikkausten suunnitteluohjeet</b>
Pääkatu	Moduuliyhdistelmä 25,25 m	Moduuliyhdistelmä 25,25 m
		Telibussi 15,0 m
Kokoojkatu, alueellinen	Puoliperävaunullinen kuorma-auto 16,5 m	Moduuliyhdistelmä 25,25 m
		Telibussi 15,0 m
Kokoojkatu, paikallinen	Telibussi 15,0 m	Moduuliyhdistelmä 25,25 m
	Kuorma-auto 8,0 m	Telibussi 15,0 m
Tonttikatu, kerrostaloalue	Kuorma-auto 8,0 m	Kuorma-auto 12,0 m
Tonttikatu, pientaloalue	Kuorma-auto 8,0 m	Kuorma-auto 12,0 m
Tonttikatu, teollisuusalue	Puoliperävaunullinen kuorma-auto 16,5 m	”Teollisuusalueilla käytetään väljää mitoitusta”, Ei ajoneuvoa

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden tilantarve mitoitetaan teoreettisesti vastaavalla tavoin, kuin moottoroitujen ajoneuvojen osalta. Myös tällöin tarkastellaan muun muassa mitoittava liikennetilanne, kohtaamistapa, kohtaamisvara sekä pelkän kadun käyttäjän leveys. [11, 4.2.] Kaupunkien omien ohjeiden kohdalla on tarkoituksenmukaista kuvata jalankulun ja pyöräilyn periaatteet kaupungin alueella eri katuluokilla, kuten Helsingin kaupungin Katutilan mitoitus -ohje [38] tekee. Ohje toteaa esimerkiksi, että pääkaduilla jalankulku erotetaan ajoradasta vähintään 3 metriä leveällä istutettavalla erotuskaistalla tai 1 metrin levyisellä kivetetyllä kaistalla. Lisäksi jalankulkualan leveyden tulee olla 2 metriä. [38, s. 46.]

Opinnäytetyössä laadittavan suunnitteluohjeen taulukoissa esitettävien arvojen valintaan liittyen problematiikkana oli, että yleispätevää ohjetta laadittaessa ei olisi käytettävissä suunnittelulle normaalitilanteissa tärkeitä lähtötietoja, kuten arvioitua liikennemäärää, jonka perusteella tarvittavia mittoja voitaisiin alan ohjeisiin perustuen mitoittaa. Myöskään Pihla Melanderin diplomityön [13] tasoiseen laskennalliseen työskentelyyn ei voinut opinnäytetyön puitteissa ryhtyä. Arvojen ja tietojen muodostamiseen valittiin käytännönläheinen, eri osapuolien näkökulmia hyödyntävä lähestymistapa.

Suunnitteluohjeen taulukoissa ilmoitettavien mittojen valinnassa ja sisällön muotoilussa hyödynnettiin kokeneiden suunnittelijoiden ja projektipäälliköiden ammattitaitoa ja suunnittelukokemusta Microsoft Teams -kokouksena järjestetyn työpajan [44] muodossa. Työpajassa vertailtiin keskustellen aiemmin tekstissä käsiteltyjen suunnitteluohjeiden tietoja ja ohjearvoja suunnittelijoiden aiemmin laatimien suunnitelmien mittoihin ja suunnitteluprojekteista saatuihin kokemuksiin. Taulukoihin lisättiin työpajan yhteydessä ohjeellisiksi tiedoiksi esimerkiksi kadun kuivatustapa sekä sivukaltevuus.

Työpajatyöskentelyssä tarkasteltiin Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY:n Kadun suunnittelun ohjeet -verkkoaineiston [11], Helsingin kaupungin Katu-suunnittelun ohjearvoja -taulukon [37], Helsingin kaupungin Katutilan mitoitus -ohjeen [38], Espoon kaupungin Katupoikkileikkausten suunnitteluohjeiden [36] sekä Sipoon kunnan Nikkilän liikenneverkkoselvityksen tyyppipoikkileikkausten [45] arvoja sekä tietoja. Työpajatyöskentelyssä muodostetut arvot esiteltiin kuntaorganisaation edustajille suunnitteluohjeen luonnokseen liitettyinä kommentointia varten.

Kuntaorganisaation edustajien kommenttien [46; 47; 48; 49] ja projektikokouksen [50] perusteella suunnitteluohjeen Mitoitus- ja suunnitteluperusteet eri alueille -otsikon aluetyyppien taulukot tarkennettiin vastaamaan Sipoon kunnan tavoitteita ja kuntaorganisaation edustajien toiveita. Seuraavassa kuvassa 11 on esitetty esimerkki aluetyypiltään hulevesiviemäröidyille pientaloasutuksen alueille muotoillusta, kommentointien perusteella täydennetystä ohjeen taulukosta.



Taulukko I a.) Ohjearvoja ja -tietoja hulevesiviemäröidyille pientaloasutuksen alueille:

Katuluokka	Pääkatu	Kokoojkatu	Tonttikatu	Pihakatu
Mitoitusnopeus [km/h]	60	50	40	30
Tavoiteltu nopeusrajoitus [km/h]	50–60	40–50	30	20
Mitoitusajoneuvo	Leikkuupuimuri, moduuli	Telibussi	Jäteauto/kuorma-auto 8 m	Jäteauto/kuorma-auto 8 m
Ajoradan leveys / hyvä taso [m]	7,5	6,5	5,5	5,0
Ajoradan leveys / min [m]	6,5	6,0	5,0	4,0
Päällyste	Asfaltti	Asfaltti	Asfaltti	Asfaltti / sora / kiveys
Jalankulku	Jalkakäytävä	Jalkakäytävä	Jalkakäytävä / Ajoradalla	Ajoradalla
Kadunylitys	Keskisaareke Liikennevalot Eritaso	Keskisaareke Liikennevalot*	-	-
Pyöräily	Eroteltu 1- tai 2-suuntainen pyörätie	Eroteltu 1- tai 2-suuntainen pyörätie tai pyöräkaista**	Ajoradalla	Ajoradalla
Erotusalue	Kyllä / 3,0 m	Kyllä / 0,75 m - 3,00 m ***	Kyllä / Ei	-
Reunatuki	Luonnonkivi	Luonnonkivi	Luonnonkivi	Tapauskoht.
Pysäköinti	Ei	Erotusalue	Ajoradalla ****	Vain p-paikoilla
Linja-autopysäkki	Syvennys / 3,0 m	Syvennys / Ajorata / 3,0 m	Ei	Ei
Kuivatustapa	Hv-kaivo	Hv-kaivo	Hv-kaivo	Hv-kaivo
Sivukaltevuus	2-puol.	2-puol.	1-puol.	Tapauskoht.

\*Liikennevalot, jos suuret liikennemäärät

\*\*Pyöräkaista vain nopeusrajoituksella 40 km/h

\*\*\*Erotusalue 3,00 m, jos katupuita

\*\*\*\*Ajoratapysäköinti mahd. vain, jos ajoradan leveys min. 5,5 m

Kuva 11. Opinnäytetyössä laaditun suunnitteluohjeen osaan 4. I a, Pientaloalueet hulevesiviemäröinnin alueella, muodostettu ohjetaulukko.

Edellisen sivun kuvassa 11 esitetyn taulukon mukaan aluetyypiltään ja luonteeltaan hulevesiviemäröidylle pientaloasutuksen alueelle tulisi esimerkiksi suunnitella pääkaduille ja kokoojakaduille eroteltu yksi- tai kaksisuuntainen pyörätie tai nopeusrajoituksen ollessa alle 40 km/h kokoojakaduille vaihtoehtoisesti pyöräkaista. Erotusalueen tulee olla pääkaduilla 3,0 metriä leveä ja kokoojakaduilla 0,75–3,0 metriä ja aina 3,0 metriä leveä, jos erotusalueelle suunnitellaan istutettavaksi katupuita.

Ajoradan leveydeksi tulee suunnitella kyseessä olevalla alueella vähintään pääkaduilla 6,5 metriä, kokoojakaduilla 6,0 metriä, tonttikaduilla 5,0 metriä ja piha- kaduilla 4,0 metriä. Ajoradalla pysäköinti voi olla kuitenkin sallittua vain, jos tonttikadun ajorata suunnitellaan vähintään 5,5 metriä leveäksi. Kokoojakaduilla pysäköintiä voidaan suunnitella erotusalueelle, jäljempänä tässä raportissa luvussa 5.3.3 Tyypipoikkileikkaukset sekä raportin liitteissä esitetyn mukaisesti.

Kaikki opinnäytetyöhön sisältyen suunnitteluohjetta varten muotoillut taulukot on esitetty tämän raportin liitteessä 2, Aluetyypikohtaiset taulukot.

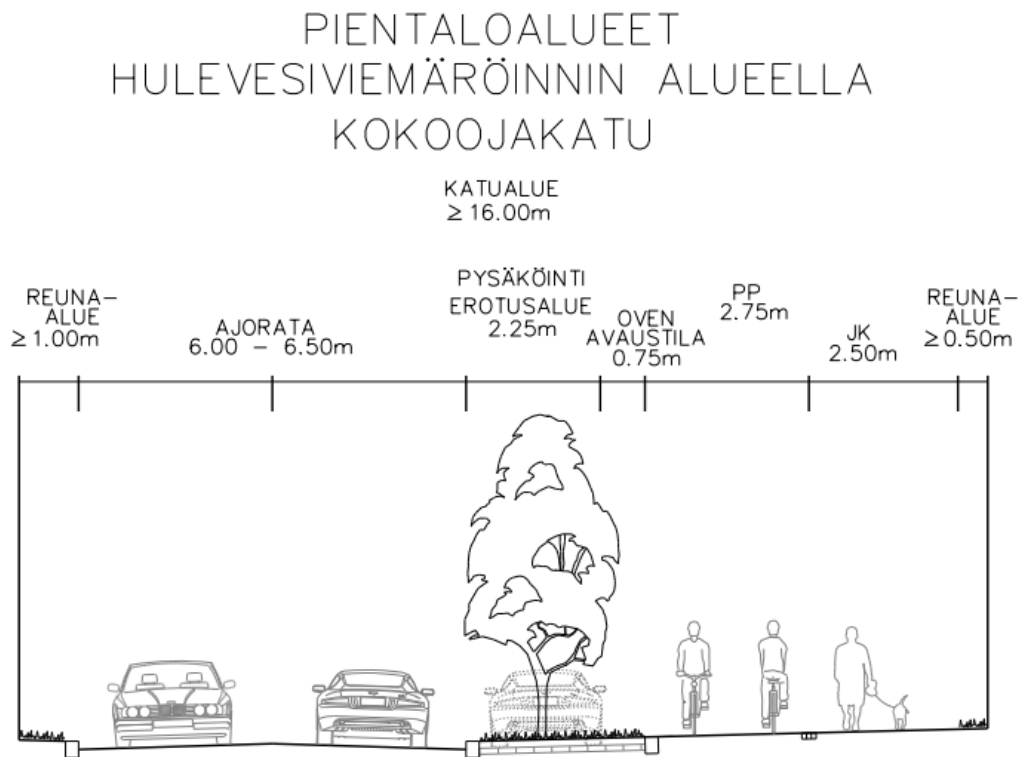
### 5.3.3 Tyypipoikkileikkaukset

Suunnitteluohjeen taulukoissa esitettyjen tietojen havainnollistamiseksi sekä konsultin ja kuntaorganisaation edustajien haastatteluissa [26; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 34] esittämien näkökulmien ja toiveiden mukaisesti ohjeeseen oli tarkoituksenmukaista laatia tyypipoikkileikkauksia ohjeessa esitetyille eri alueille taulukoita vastaavasti.

Tyypipoikkileikkausten laatimista varten opinnäytetyössä tutustuttiin kaupunkien ohjeellisiin poikkileikkauksiin. Työssä tutustuttiin muun muassa Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjeen liitteenä olevan Yleissuunnitelman esitystapaohjeen [19] havainnollistaviin kuviin, Espoon kaupungin Katupoikkileikkausten suunnitteluohjeiden tyypipoikkileikkauksiin [36], Espoon kaupungin yleissuunnittelun mallipiirustusten tyypipoikkileikkauksiin [51] sekä Destia Oy:n aiemmin laatimiin suunnitelmiin [52].

Jokaiselle eri aluetyyppiä vastaavalle ohjeen osalle luonnosteltiin opinnäytetyön tavoitteen mukaisesti tyyppipoikkileikkaukset Microstation Connect -suunnitteluohjelmalla. Tyyppipoikkileikkauksia luonnosteltiin 15 kappaletta, jotta Sipoon kunnan edustajat ja Destia Oy:n suunnittelijat voisivat tarvittaessa vertailla ja antaa palautetta useammasta vaihtoehdosta. Suunnitteluohjeen luonnokseen lisättiin tyyppipoikkileikkauksia yhteensä 10 kappaletta ohjeen sisällön ja rakenteen havainnollistamiseksi.

Tyyppipoikkileikkauksissa esitettävät mitat tarkennettiin tilaajaorganisaation tarpeiden mukaisiksi kuntaorganisaation edustajien kommentointien perusteella. Tyyppipoikkileikkauksissa esitettävien mittojen tarkennukset koskivat muun muassa reuna-alueiden, pyörätien ja katualueen leveyttä tai esitystapaa. [50] Esimerkki opinnäytetyössä laadituista tyyppipoikkileikkauksista on esitetty kuvassa 12, joka edustaa hulevesiviemäröidyille pientaloalueille laadittua kokoojakadun tyyppipoikkileikkausta.



Kuva 12. Opinnäytetyössä suunnitteluohjeeseen laadittu tyyppipoikkileikkaus ohjeen osaan 4. I a, Pientaloalueet hulevesiviemäröinnin alueella, esimerkkinä kokoojakatu.

Esimerkkikuvan 12 tyyppipoikkileikkauksessa on havainnollistettu pysäköinnin suunnittelu erotusalueelle, ajoradan ohjeellinen leveys, kaksisuuntaisen pyörätien leveys, jalankulkualan leveys sekä reuna-alueiden vähimmäismitat. Katualueen leveys on esitetty kuvan mukaisen vaihtoehdon vähimmäismittana, joka on kuvassa esitettyjen vähimmäismittojen mukainen pienin summa.

Esimerkkikuvan mukaisen tyyppipoikkileikkauksen perusteella ajoradan leveydeksi tulisi suunnitella 6,0–6,5 metriä, pyörätien leveydeksi 2,75 metriä sekä jalankulkualan leveydeksi 2,5 metriä. Kuvan mukaisessa tilanteessa pyöräily ja jalankulku on tarve suunnitella vain toiselle puolelle katua. Reuna-alueen tulee olla vähintään yhden metrin levyinen ajoradan viereisellä sivulla.

Opinnäytetyössä laaditut ja suunnitteluohjeeseen opinnäytetyön puitteissa valikoidut, kuntaorganisaation edustajien kommenttien perusteella tarkennetut tyyppipoikkileikkaukset on esitetty raportin liitteessä 3, Tyyppipoikkileikkaukset.

## 6 Jatkokehitys ja johtopäätökset

### Ohjeen päivitystarpeet ja hyödyllisyys

Opinnäytetyön tekijän näkökulmasta opinnäytetyössä laaditun suunnitteluohjeen onnistumista olisi houkuttelevaa tarkastella ensisijaisesti sen olemassaolon kannalta: suunnitteluohje on saatu muodostettua ja se sisältää myös alkuperäisen tavoitteen mukaiset aluekohtaiset ohjeet ja tyyppipoikkileikkaukset sekä lisätauksen luovutusaineistosta. Opinnäytetyön tekijä toivoo myös huomioineensa asettamansa tutkimuskysymyksen mukaisesti tilaajan ja konsultin näkökulmat vähintään esittämällä aluekohtaiset ohjeet esiin nousseiden toiveiden mukaisesti taulukkomuodossa.

Opinnäytetyössä laaditun suunnitteluohjeen nimenomaisen tavoitteen lisäksi ohje sisältää ohjauksen myös kustannusarvioiden laatimiseen, yleissuunnitteluohjeiden sisältöön sekä yleisiä periaatteita valikoiduilta suunnittelualoilta ja viittauksia suunnittelussa hyödynnettäviin yleisiin ohjeisiin. Näiltä osin ohjeen voidaan todeta olevan onnistunut, sillä edellä mainitut ohjeen kohdat eivät olisi mukana, jos ne eivät olisi tulleet esiin työskentelyn yhteydessä käydyissä keskusteluissa ja haastatteluissa. Opinnäytetyön tekijän oman, työn edetessä muodostuneen mielipiteen mukaan pelkästään aluetyyppikohtaiset ohjeet sisältävä ohje olisi korkeintaan poikkileikkausten suunnitteluohje, eikä sitä voisi kutsua kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohjeeksi.

Suunnitteluohjeeseen liittyy toisaalta välttämättömiä päivitystarpeita ainakin jollain aikavälillä regulaation jatkuvasti muuttuessa. Teknisen ohjeistuksen tarkentaminen jatkossa voi olla suositeltavaa, esimerkiksi ilmoittamalla ohjeessa tyyppillisesti käytetyt kunnallistekniikan putkikoot ja -tyypit. Opinnäytetyön tekijän näkökulmasta mahdollisia tarkasteltavia ja harkitsemisen arvoisia päivitystarpeita ohjeelle voivat olla: Digitaalinen rakennettu ympäristö -hankkeen vaikutukset ohjeen sisältöön, teknisen ohjeistuksen tarkentaminen suunnittelualoittain sekä yleissuunnitelman piirustusdokumenttien sisällön ja esitystavan tarkempi määrittely.

## Opinnäytetyön onnistuminen

Opinnäytetyön tekeminen on ollut kokonaisuudessaan opettavainen prosessi. Koska opinnäytetyön aiheena olevaa suunnitteluohjetta laadittiin kahden tahon, Sipoon kunnan edustajien ja Destia Oy:n suunnittelijoiden, tarpeiden perusteella, tuli sen vastata kummankin tahon toiveisiin. Tästä syystä sen alkuperäisestä, selkeästä rajauksesta huolimatta, työ laajeni aiotusta käsittelemään opinnäytetyön tekijälle vieraampiakin seikkoja. Tehtävien ja ajattelun rajausta ylipäättäen voidaan miettiä elämässä laajemminkin mittakaavassa, niin periaatteellisesti kuin käytännönläheisemmin, ja tässä opinnäytetyön tekijällä on varmasti jatkuvasti kehitettävää.

Opinnäytetyön työskentely on tarjonnut mahdollisuuden tutustua laajalti alaan liittyviin ohjeisiin ja prosesseihin. Opinnäytetyön myötä on tarjoutunut mahdollisuus tutustua useamman tekniikkalajin suunnitteluohjeisiin vähintään päällisin puolin, joihinkin tarkemmin ja toisiin yleisellä tasolla. Opetuksessa aina peruskoulusta korkeakouluihin painotetaan nykyään tiedon etsinnän taitoja, kaikkea tietoa ei enää tarvitse osata ulkoa, kunhan tietää mistä tieto löytyy ja osaa suhtautua kriittisesti hankkimaansa tietoon. Tiedon kerääminen on ollut opinnäytetyössä suuressa roolissa ja on siten toteuttanut tätä periaatetta.

Teknisen sekä suunnittelun ja kaavoituksen ajallisen yhteensovituksen lisäksi opinnäytetyön tekeminen on ollut opettavainen prosessi myös eräänlaisesta yhteensovituksesta; ruuhkavuosien työn ja perhe-elämän yhdistämisestä. Opinnäytetyön tekemisen ja tulevan valmistumisen jälkeenkin ruuhkavuosien yhteensovitus jatkuu ja opinnäytetyön tarjoamat haasteet ja opetukset on pidettävä jatkossakin mielessä. Enemmän tai vähemmän kunnianhimoisten tavoitteiden, arjen perustoimintojen, kuten ruokahuollon ja lapsen koulurutiinien harjoittelun, Wilma-viestien urheiluväline- ja uintipäivämuistutusten sekä järkevän vapaa-ajan toiminnan suunnittelun ja toteutuksen tasapainottelu on yhteensovitusta yhtä lailla.

Mielenkiintoista antia opinnäytetyössä on ollut tutustua työn rajauksen haasteista huolimatta suunnitteluprojektin eri osapuolien, tilaajan ja konsultin, näkökulmiin. Opinnäytetyössä on tarjoutunut mahdollisuus tutustua kuntaorganisaation toimintaan ja tavoitteisiin, mikä on ollut aiemmin opinnäytetyön tekijälle suhteellisen vierasta. Toisaalta suunnittelijoiden näkökulma ja toiveet ovat tulleet paremmin selville kuin tavanomaisessa työskentelyssä suunnittelutoimistossa todennäköisesti samassa ajassa olisi tapahtunut.

Opinnäytetyöprojektin myötä käydyt keskustelut ovat olleet antoisia ja mielenkiintoisia, ja suhtautuminen niin Sipoon kunnan kuin Destia Oy:n edustajien taholta opinnäytetyön valmiiksi saattamiseen on ollut kannustavaa. Opinnäytetyön tekijän tekee mielensä päättää raporttinsa ja opinnäytetyöprojektinsa kuten Väinö Linna päättää Tuntemattoman sotilaan: "Aika velikultia".

## **7 Yhteenveto**

Opinnäytetyössä laadittiin kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohje hyödyntäen kirjallista aineistoa sekä tilaajan ja konsultin näkökulmia. Tilaajan näkökulmia toivat esiin Sipoon kuntaorganisaation edustajat ja konsultin näkökulmia Destia Oy:n suunnittelijat sekä projekti- ja ryhmäpäälliköt. Kirjallisena aineistona hyödynnettiin sekä kaupunkien omia ohjeita että alan yleisiä ohjeita.

Opinnäytetyössä muodostettu suunnitteluohje sisältää tilaajaorganisaation periaatteita valikoiduilta suunnittelualoilta sekä alueen luonteen mukaan luokitelluilta aluetyypeiltä suunnittelun ohjaamiseksi muodostetut taulukot ja tyyppi-poikkileikkaukset. Lisäksi ohje sisältää muun muassa ohjeistuksen kustannusarvion ja yleissuunnitelmaselostuksen laatimiseen. Jatkossa ohjetta voidaan tarvittaessa tarkentaa ja päivittää.

## Lähteet

- 1 Maankäytön suunnittelu. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <<https://ym.fi/maankayton-suunnittelu>>. Luettu 9.1.2023.
- 2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. 2013. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto\\_ja\\_kaavoitus/Maankayton\\_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset\\_alueidenkayttotavoitteet](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet)>. Päivitetty 29.3.2018. Luettu 10.1.2023.
- 3 Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. 2017. Valtioneuvoston päätös 14.12.2017. YM/2017/81.
- 4 Maankäytön, asumisen ja liikenteen sopimukset. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <<https://ym.fi/maankayton-asumisen-ja-liikenteen-sopimukset>>. Luettu 10.1.2023.
- 5 Haliseva-Soila, Merja (toim.). 2016. Osallistun kaavoitukseen. Kuntalaisen opas. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- 6 Maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999. 132/5.2.1999.
- 7 Maankäyttö- ja rakennusasetus. 1999. 895/10.9.1999.
- 8 Maankäyttö- ja rakennuslaki. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <<https://ym.fi/maankaytto-ja-rakennuslaki>>. Luettu 1.3.2023.
- 9 Digitaalinen rakennettu ympäristö. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <<https://ym.fi/digitaalinen-rakennettu-ymparisto>>. Luettu 1.3.2023.
- 10 Eduskunta hyväksyi rakentamisen päästöjä pienentävät ja rakentamisen digitalisaatiota edistävät lait. 2023. Tiedote. Ympäristöministeriö. <<https://ym.fi/-/eduskunta-hyvakysi-rakentamisen-paastoja-pienentavat-ja-digitalisaatiota-edistavat-lait>>. 1.3.2023. Luettu 1.3.2023.
- 11 Kadun suunnittelun ohjeet. 2020. Katu2020. Verkkoaineisto. Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY. <<https://katu2020.info/2020/>>. Luettu 15.2.2023.
- 12 RIL 165-2. 2006. Liikenne ja väylät II. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry. Helsinki. ISBN 951-758-464-4.



- 13 Melander, Pihla. 2015. Katutilan liikennetekninen mitoitus, case Helsinki. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. Aaltodoc-tietokanta.
- 14 Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä. 2005. 503/23.6.2005.
- 15 Ratalaki. 2007. 110/2.2.2007.
- 16 Tiensuunnittelun kulku. 2010. Liikennevirasto. Esite. Ladattavissa: <<https://vayla.fi/suunnittelu-rakentaminen/hankkeiden-suunnittelu/hankkeiden-suunnittelun-vaiheet>>. Luettu 17.2.2023.
- 17 Yleissuunnitteluohje. 2021. Helsingin kaupunki. Kaupunkiympäristön toimiala. Helsinki.
- 18 Yleissuunnittelu, toimintaohjeet. Tiensuunnittelun toimintajärjestelmä. 2010. Liikenneviraston ohjeita 19/2010. Helsinki. Liikennevirasto.
- 19 Liite 1: Yleissuunnitelman esitystapaohje. 2020. Yleissuunnitteluohje. Helsingin Kaupunki. Kaupunkiympäristön toimiala. Helsinki.
- 20 Liite 2: Yleissuunnitelman selostus. 2020. Yleissuunnitteluohje. Helsingin Kaupunki. Kaupunkiympäristön toimiala. Helsinki.
- 21 Katu/puisto, asemapiirustus 6480/001. 2021. Mallipiirustukset. Yleissuunnitelmat. Espoon kaupunki. Kaupunkitekniikan keskus. Espoo.
- 22 Vesihuolto, asemapiirustus 6480/300. 2021. Mallipiirustukset. Yleissuunnitelmat. Espoon kaupunki. Kaupunkitekniikan keskus. Espoo.
- 23 16210 Putki- ja johtokaivannot. 2022. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset InfraRYL. RT tietoväylä. Rakennustieto. Päivitetty 22.12.2022.
- 24 Liite: Pääkatu 1:50. 2013. Katutilan mitoitus. Suunnitteluohjeet Helsingin kaupungille. Helsingin kaupunki. Helsinki.
- 25 Hyvärinen, Matti & Suoninen, Eero & Vuori, Jaana. Haastattelut. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. <<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/>>. Luettu: 1.3.2023.
- 26 Bruun, Marjo. 2022. Kuntatekniikan päällikkö. Sipoon kunta. Microsoft Teams -keskustelu 25.10.2022.

- 27 Söderholm, Dennis. 2022. Kaavoittaja. Sipoon kunta. Microsoft Teams -keskustelu 25.10.2022.
- 28 Pankkonen, Pietu. 2022. Rakennuttajainsinööri. Sipoon kunta. Microsoft Teams -keskustelu 26.10.2022.
- 29 Kalima, Ville. 2022. Hankepäällikkö. Sipoon kunta. Microsoft Teams -keskustelu 28.10.2022.
- 30 Palmu, Sami. 2022. Katupäällikkö. Sipoon kunta. Microsoft Teams -keskustelu 2.11.2022.
- 31 Sirén, Lari. 2022. Vt. tekninen johtaja. Sipoon kunta. Microsoft Teams -keskustelu 7.12.2022.
- 32 Häll, Timo. Projektipäällikkö. & Kupsala, Aapo. Suunnittelija. 2022. Destia Oy. Microsoft Teams -keskustelu 30.11.2022.
- 33 Kosonen, Antti. Ryhmäpäällikkö. & Ryhmäpäällikkö. Liikenne ja kaupunkiympäristö. 2022. Destia Oy. Microsoft Teams -keskustelu 1.12.2022.
- 34 Häll, Timo. 2022. Projektipäällikkö. Destia Oy. Microsoft Teams -keskustelu 1.11.2022.
- 35 Yleisten alueiden suunnitelma-asiakirjojen laatiminen. 2022. Konsulttiohje. Järvenpään kaupunki. Kaupunkitekniikka. Suunnittelupalvelut. Järvenpää.
- 36 Katupoikkileikkausten suunnitteluohjeet. 2010. Espoon kaupunki. Tekninen keskus. Espoo.
- 37 Katusuunnittelun ohjearvoja. 2021. Taulukko. Helsingin kaupunki. Kaupunkiympäristön toimiala. Helsinki.
- 38 Katutilan mitoitus. 2014. Suunnitteluohjeet Helsingin kaupungille. Helsingin kaupunki. Helsinki.
- 39 Kalima, Ville. 2022. Hankepäällikkö. Sipoon kunta. Sipoo. Kävelykeskustelu 28.9.2022.
- 40 Aloituskokous. 2022. Microsoft Teams -kokous 26.9.2022.
- 41 Kalima, Ville. 2022. Hankepäällikkö. Sipoon kunta. Sähköpostitiedonanto 15.11.2022.
- 42 Projektikokous. 2022. Microsoft Teams -kokous 25.11.2022.

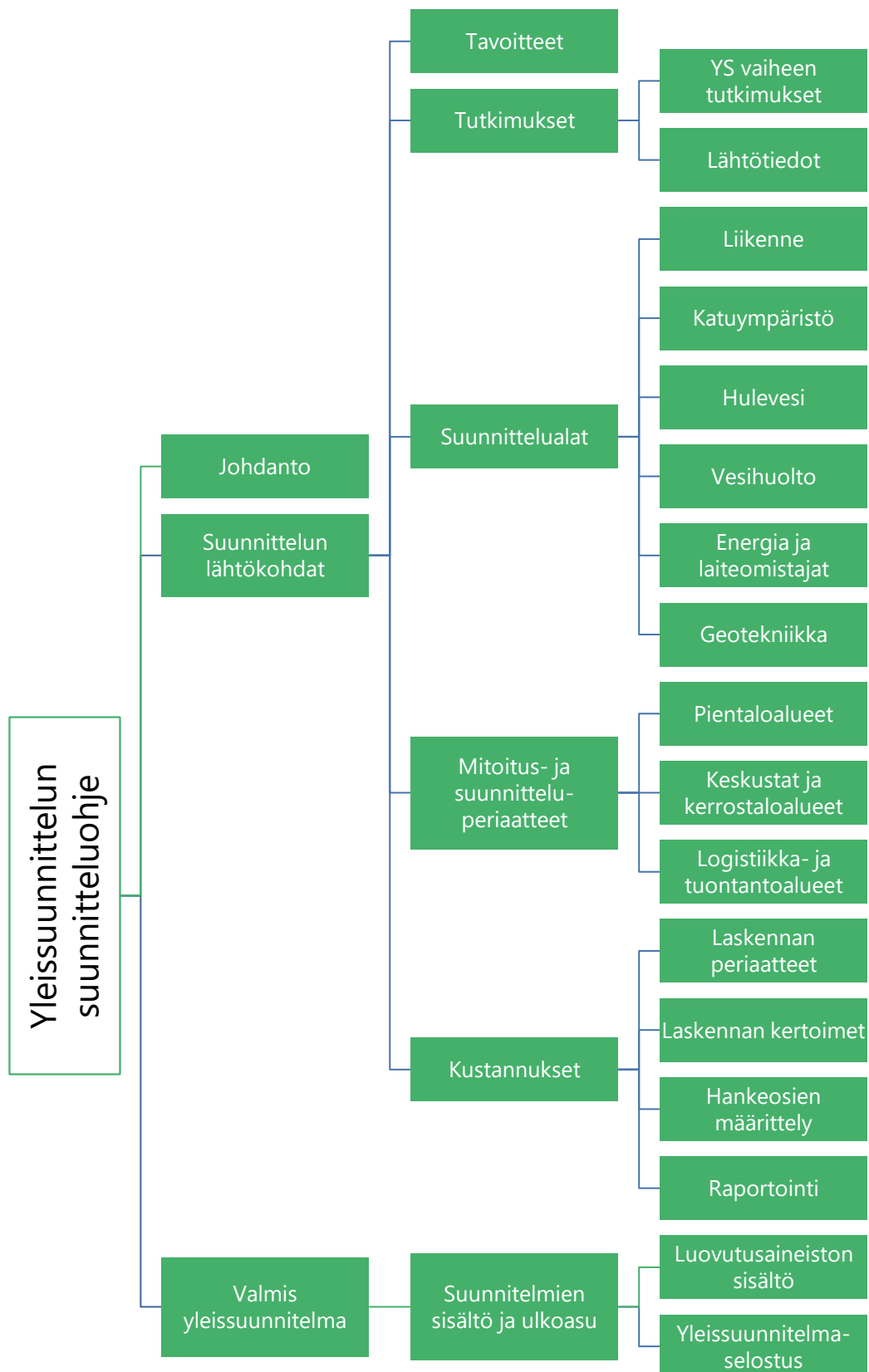
- 43 Hulevesiopus. 2012. Suomen Kuntaliitto. Helsinki.
- 44 Työpaja. 2023. Microsoft Teams -kokous 21.2.2023.
- 45 Liite 4: Tyypipoikkileikkaukset. 2022. Nikkilän liikenneverkkoselvitys. Ramboll Finland Oy.
- 46 Känkänen, Kimi. 2023. Vastaava liikennesuunnittelija. Sipoon kunta. Sähköpostitiedonanto 27.2.2023.
- 47 Söderholm, Dennis. 2023. Kaavoittaja. Sipoon kunta. Sähköpostitiedonanto 27.2.2023.
- 48 Söderholm, Dennis. 2023. Kaavoittaja. Sipoon kunta. Sähköpostitiedonanto 15.3.2023.
- 49 Känkänen, Kimi. 2023. Vastaava liikennesuunnittelija. Sipoon kunta. Sähköpostitiedonanto 17.3.2023.
- 50 Projektikokous. 2023. Microsoft Teams -kokous 15.3.2023.
- 51 Katu, tyypipoikkileikkaukset 6480/002. 2021. Mallipiirustukset. Yleissuunnitelmat. Espoon kaupunki. Kaupunkitekniikan keskus. Espoo.
- 52 Tyypipoikkileikkaukset. 2023. Luonnos. NG8 Nikkilän kartanon kunnallistekniikan yleissuunnitelma. Destia Oy.

## Suunnitteluohjeen rakenne

### Sisällys

<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>Suunnittelun lähtökohdat</b>	<b>2</b>
1. Tavoitteet	2
2. Tutkimukset ja suunnittelun lähtötietojen hankkiminen	3
I. Yleissuunnitteluvaiheen tutkimukset	3
II. Lähtötiedot	3
3. Suunnittelualat	4
I. Liikenne	4
II. Katuympäristö	4
III. Hulevesi	6
IV. Vesihuolto	7
V. Energia ja laiteomistajat	7
VI. Geotekniikka	7
4. Mitoitus- ja suunnitteluperiaatteet eri alueilla	8
I. Pientaloalueet	9
I a. Pientaloalueet hulevesiviemäröinnin alueella	9
I b. Pientaloalueet kevennetyn kunnallistekniikan alueilla	12
II. Keskustat ja kerrostaloalueet	16
III. Logistiikka- ja tuotantoalueet	19
5. Kustannukset	22
I. Laskennan periaatteet	22
II. Laskennan kertoimet	23
III. Hankeosien määrittely	23
IV. Raportointi	24
<b>Valmis yleissuunnitelma</b>	<b>25</b>
6. Suunnitelmien sisältö ja ulkoasu	25
I. Luovutusaineiston sisältö	25
II. Yleissuunnitelmaselostus	25

Kuva 1. Opinnäytetyössä laaditun Kunnallisteknisen yleissuunnittelun suunnitteluohjeen sisällysluettelo.



Kuva 2. Laaditun suunnitteluohjeen rakennetta havainnollistava kaavio.

## Ohjetaulukot aluetyypeittäin

Taulukko I a.) Ohjearvoja ja -tietoja hulevesiviemäröidyille pientaloasutuksen alueille:

Katuluokka	Pääkatu	Kokoojakatu	Tonttikatu	Pihakatu
Mitoitusnopeus [km/h]	60	50	40	30
Tavoiteltu nopeusrajoitus [km/h]	50–60	40–50	30	20
Mitoitusajoneuvo	Leikkuupuimuri, moduuli	Telibussi	Jäteauto/kuorma-auto 8 m	Jäteauto/kuorma-auto 8 m
Ajoradan leveys / hyvä taso [m]	7,5	6,5	5,5	5,0
Ajoradan leveys / min [m]	6,5	6,0	5,0	4,0
Päällyste	Asfaltti	Asfaltti	Asfaltti	Asfaltti / sora / kiveys
Jalankulku	Jalkakäytävä	Jalkakäytävä	Jalkakäytävä / Ajoradalla	Ajoradalla
Kadunylitys	Keskisaareke Liikennevalot Eritaso	Keskisaareke Liikennevalot*	-	-
Pyöräily	Eroteltu 1- tai 2-suuntainen pyörätie	Eroteltu 1- tai 2-suuntainen pyörätie tai pyöräkaista**	Ajoradalla	Ajoradalla
Erotusalue	Kyllä / 3,0 m	Kyllä / 0,75 m - 3,00 m ***	Kyllä / Ei	-
Reunatuki	Luonnonkivi	Luonnonkivi	Luonnonkivi	Tapauskoht.
Pysäköinti	Ei	Erotusalue	Ajoradalla ****	Vain p-paikoilla
Linja-autopysäkki	Syvennys / 3,0 m	Syvennys / Ajorata / 3,0 m	Ei	Ei
Kuivatustapa	Hv-kaivo	Hv-kaivo	Hv-kaivo	Hv-kaivo
Sivukaltevuus	2-puol.	2-puol.	1-puol.	Tapauskoht.

\*Liikennevalot, jos suuret liikennemäärät

\*\*Pyöräkaista vain nopeusrajoituksella 40 km/h

\*\*\*Erotusalue 3,00 m, jos katupuita

\*\*\*\*Ajoratapysäköinti mahd. vain, jos ajoradan leveys min. 5,5 m

Kuva 1. Ohjetaulukko hulevesiviemäröidyille pientaloalueille.

**Taulukko I b.)** Ohjearvoja ja -tietoja pientaloasutuksen alueille, joille hulevesiviemärointiä ei ole tarkoitettu suunnitella:

Katuluokka	Pääkatu	Kokoojakatu	Tonttikatu	Pihakatu
Mitoitusnopeus [km/h]	60	50	40	30
Tavoiteltu nopeusrajoitus [km/h]	50–60	40–50	30	20
Mitoitusajoneuvo	Leikkuupuimuri, moduuli	Telibussi	Jäteauto/kuorma-auto 8 m	Jäteauto/kuorma-auto 8 m
Ajoradan leveys / hyvä taso [m]	7,5	6,5	5,5	5,0
Ajoradan leveys / min [m]	6,5	6,0	5,0	4,0
Päällyste	Asfaltti	Asfaltti	Asfaltti / sora	Asfaltti / sora / nurmikiveys
Jalankulku	Jalkakäytävä	Jalkakäytävä	Ajoradalla	Ajoradalla
Kadunylitys	Keskisaareke Liikennevalot Eritaso	Keskisaareke Liikennevalot*	-	-
Pyöräily	Eroteltu 1- tai 2-suuntainen pyörätie	Eroteltu 1- tai 2-suuntainen pyörätie tai pyöräkaista**	Ajoradalla	Ajoradalla
Erotusalue	Kyllä / 3,0 m	Kyllä / 0,75 m - 3,0 m***	Ei	-
Reunatuki	Ei	Ei	Ei	Ei
Pysäköinti	Ei	Ei****	Ajoradalla *****	Vain p-paikoilla
Linja-autopysäkki	Syvennys / 3,0 m	Syvennys / Ajorata / 3,0 m	Ei	Ei
Kuivatustapa	Hv-painanne	Hv-painanne	Hv-painanne / imeytys	Hv-painanne / imeytys
Sivukaltevuus	2-puol.	2-puol.	1-puol. / 2-puol.	Tapauskoht.

\*Liikennevalot, jos suuret liikennemäärät

\*\*Pyöräkaista vain nopeusrajoituksella 40 km/h

\*\*\*Erotusalue 3,0 m, jos katupuita

\*\*\*\*Jos kuivatusratkaisu mahdollistaa, pysäköinti erotusalueella

\*\*\*\*\*Ajoratapysäköinti mahd. vain, jos ajoradan leveys min. 5,5 m

Kuva 2. Ohjetaulukko pientaloalueille, joille ei suunnitella hulevesiviemäriä.

Taulukko II.) Ohjearvoja ja -tietoja keskusta- ja kerrostalotyyppisille alueille:

Katuluokka	Pääkatu	Kokoojakatu	Tonttikatu	Pihakatu
Mitoitusnopeus [km/h]	60	50	40	30
Tavoiteltu nopeusrajoitus [km/h]	50–60	40–50	30	20
Mitoitusajoneuvo	Leikkuupuimuri, moduuli	Telibussi	Jäteauto/kuorma-auto 12 m	Jäteauto/kuorma-auto 12 m
Ajoradan leveys / hyvä taso [m]	7,5	6,5	5,5	5,0
Ajoradan leveys / min [m]	6,5	6,0	5,0	4,0
Päällyste	Asfaltti	Asfaltti	Asfaltti	Asfaltti / kiveys
Jalankulku	Jalkakäytävä	Jalkakäytävä	Jalkakäytävä	Ajoradalla
Kadunylitys	Keskisaareke Liikennevalot Eritaso	Keskisaareke Liikennevalot*	-	-
Pyöräily	Eroteltu 1- tai 2-suuntainen pyörätie	Eroteltu 1- tai 2-suuntainen pyörätie tai pyöräkaista**	Ajoradalla	Ajoradalla
Erotusalue	Kyllä / 3,0 m	Kyllä / 0,75 m - 3,0 m ***	Kyllä / Ei	-
Reunatuki	Luonnonkivi	Luonnonkivi	Luonnonkivi	Tapauskoht.
Pysäköinti	Ei	Erotusalue	Erotusalue / Ajoradalla ****	Vain p-paikoilla
Linja-autopysäkki	Syvennys / 3,0 m	Syvennys / Ajorata / 3,0 m	Ei	Ei
Kuivatustapa	Hv-kaivo	Hv-kaivo	Hv-kaivo	Hv-kaivo
Sivukaltevuus	2-puol.	2-puol.	1-puol.	Tapauskoht.

\*Liikennevalot, jos suuret liikennemäärät

\*\*Pyöräkaista vain nopeusrajoituksella 40 km/h

\*\*\*Erotusalue 3 m, jos katupuita

\*\*\*\*Ajoratapysäköinti mahd. vain, jos ajoradan leveys min. 5,5 m

Kuva 3. Ohjetaulukko keskusta- ja kerrostalotyyppisille alueille.



Taulukko III.) Ohjearvoja ja -tietoja logistiikka- ja tuotantoalueille:

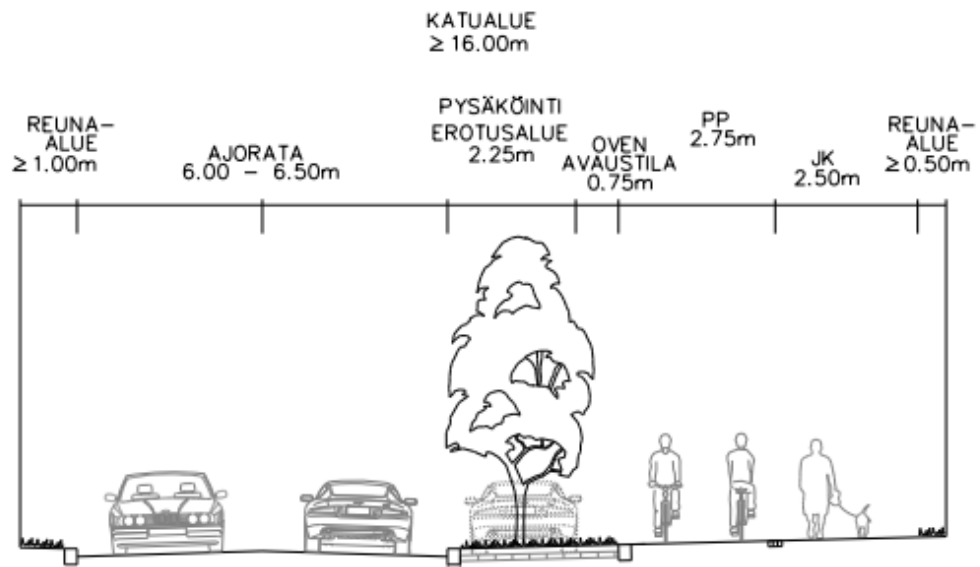
Katuluokka	Pääkatu	Kokoojakatu	Tonttikatu
Mitoitusnopeus [km/h]	60	50	40
Tavoiteltu nopeusrajoitus [km/h]	50–60	40–50	30
Mitoitusajoneuvo	Moduuli	Moduuli	Moduuli
Ajoradan leveys / hyvä taso [m]	8	8	8
Ajoradan leveys / min [m]	7	7	7
Päällyste	Asfaltti	Asfaltti	Asfaltti
Jalankulku	Jalkakäytävä	Yhdistetty jk+pp	Yhdistetty jk+pp
Kadunylitys	Keskisaareke Liikennevalot Eritaso	Keskisaareke Liikennevalot*	-
Pyöräily	Eroteltu 1- tai 2- suuntainen pyörätie	Yhdistetty jk+pp	Yhdistetty jk+pp
Erotusalue	Kyllä / 3,0 m	Kyllä / (1,0) - 3,0 m	Kyllä / Ei
Reunatuki	Ei / upotettu betoninen	Ei / upotettu betoninen	Ei / upotettu betoninen
Pysäköinti	Ei	Levennys	Ajoradalla
Linja-autopysäkki	Syvennys / 3,0 m	Syvennys / Ajorata / 3,0 m	Ei
Kuivatustapa	Hv-painanne	Hv-painanne	Hv-painanne
Sivukaltevuus	2-puol.	2-puol.	2-puol.

\*Liikennevalot, jos suuret liikennemäärät

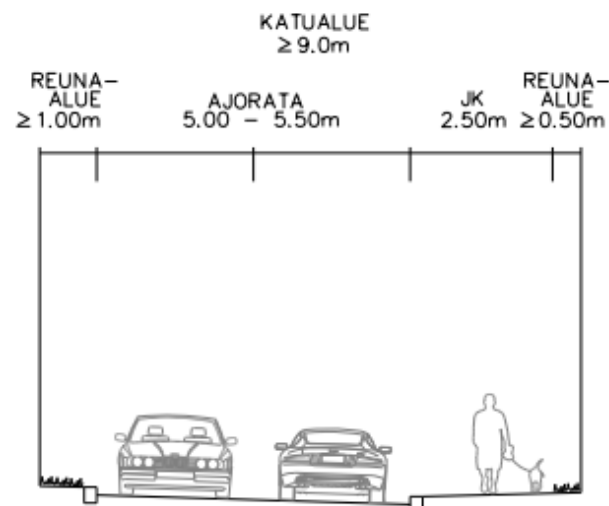
Kuva 4. Ohjetaulukko logistiikka- ja tuotantoalueille.

## Tyypipoikkileikkaukset

### PIENTALOALUEET HULEVESIVIAMÄRÖINNIN ALUEELLA KOKOOJAKATU

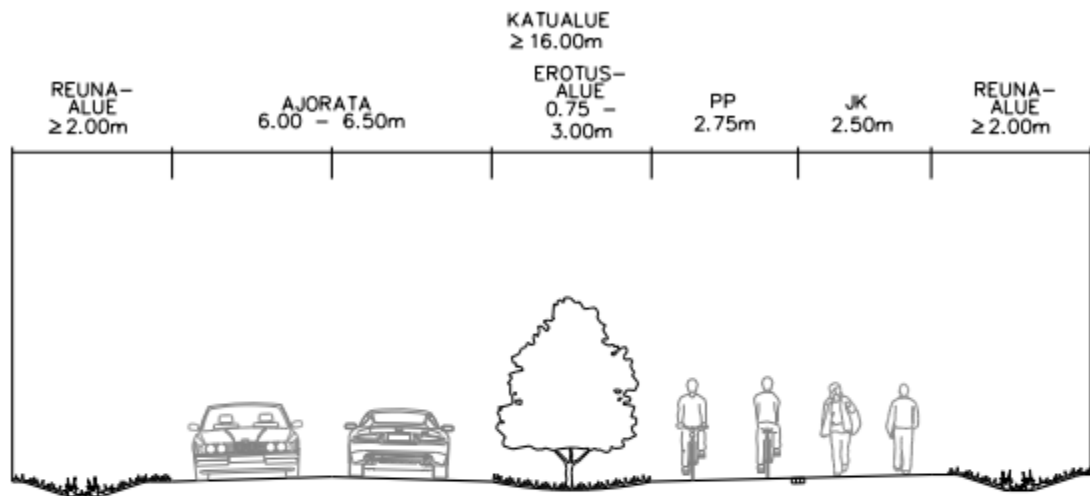


### PIENTALOALUEET HULEVESIVIAMÄRÖINNIN ALUEELLA TONTTIKATU

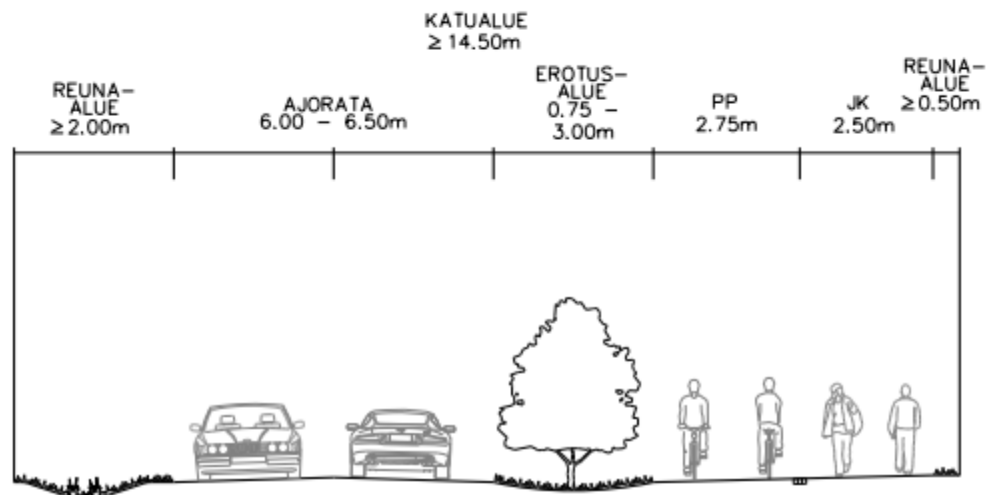


Kuva 1. Kokoojakadun ja tonttikadun tyypipoikkileikkaus hulevesiviemäröidyille pientaloalueille.

PIENTALOALUEET  
KEVENNETYN KUNNALLISTEKNIIKAN ALUEELLA  
KOKOOJAKATU

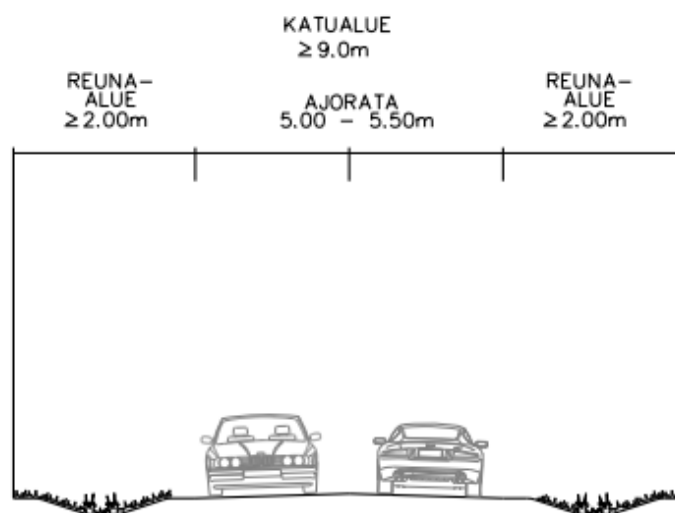


PIENTALOALUEET  
KEVENNETYN KUNNALLISTEKNIIKAN ALUEELLA  
KOKOOJAKATU

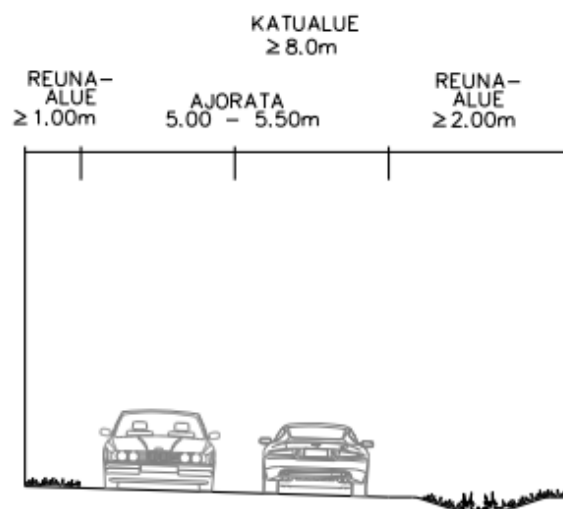


Kuva 2. Kokoojakatujen tyypipoikkileikkauksia pientaloalueille, joille ei ole tarkoitus suunnitella hulevesiviemäriä.

PIENTALOALUEET  
KEVENNETYN KUNNALLISTEKNIIKAN ALUEELLA  
TONTTIKATU

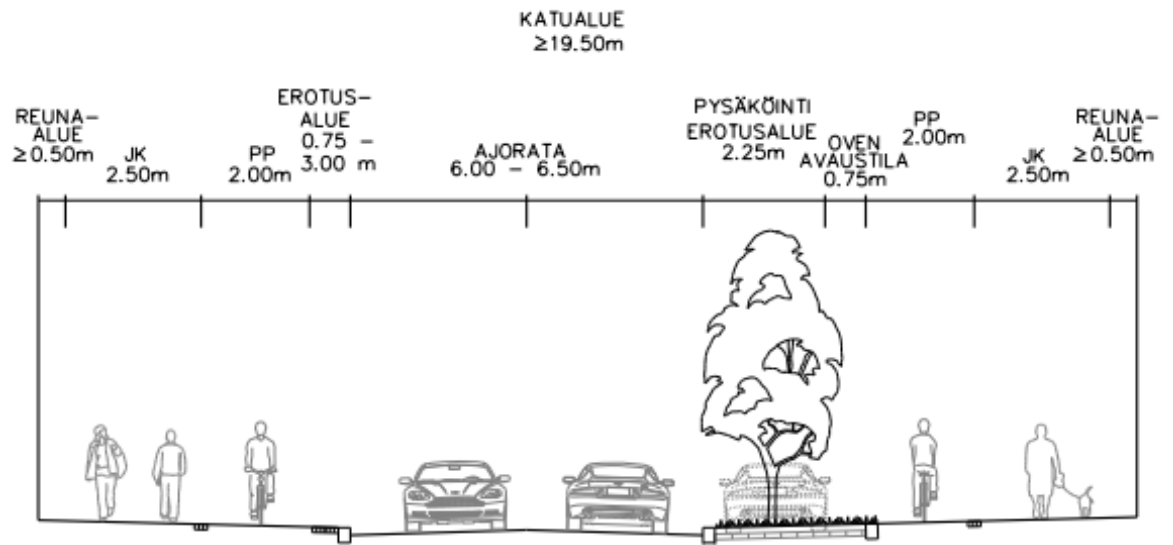


PIENTALOALUEET  
KEVENNETYN KUNNALLISTEKNIIKAN ALUEELLA  
TONTTIKATU

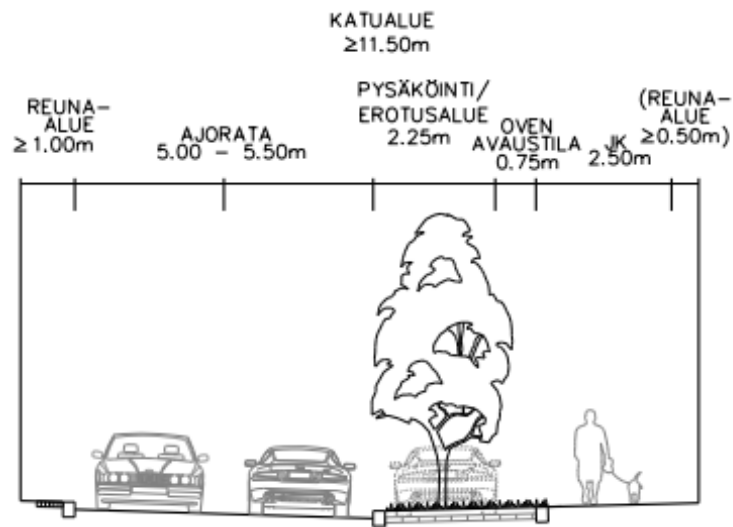


Kuva 3. Tonttikatujen tyypipoikkileikkauksia pientaloalueille, joille ei ole tarkoitus suunnitella hulevesiviemäriä.

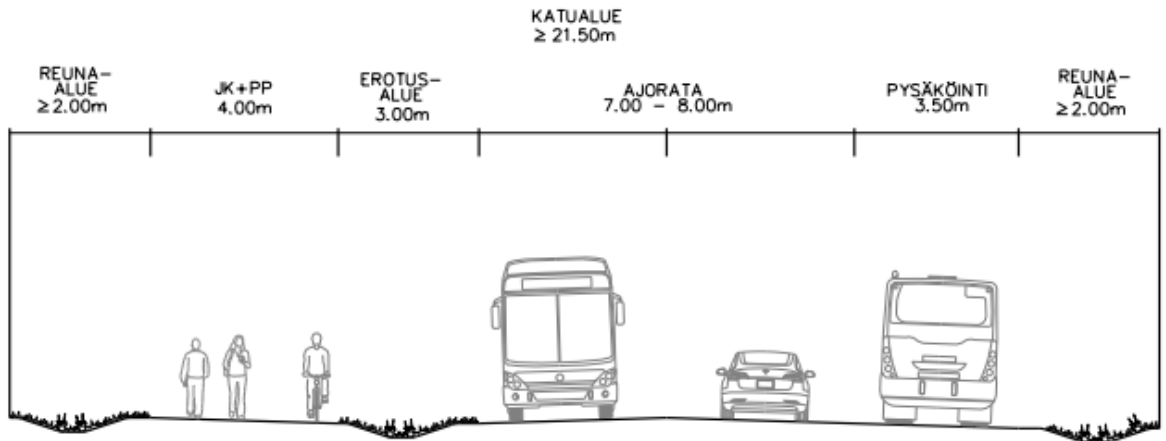
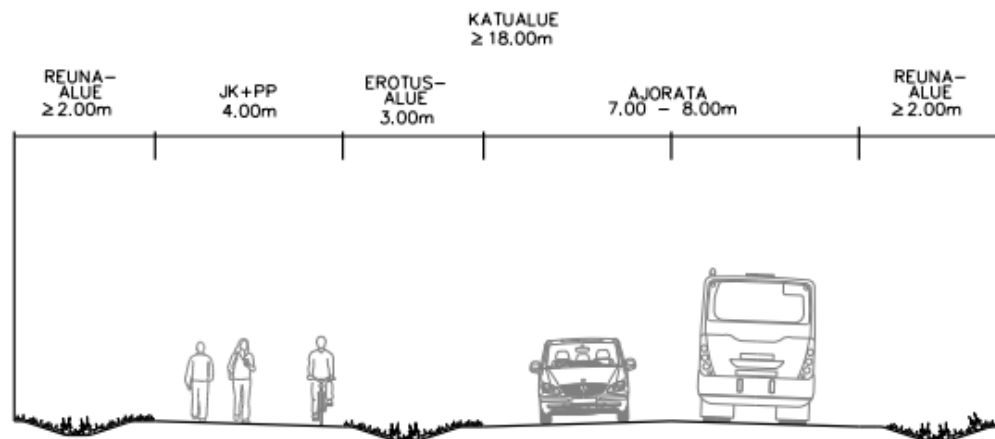
## KESKUSTAT JA KERROSTALOALUEET KOKOOJAKATU



## KESKUSTAT JA KERROSTALOALUEET TONTTIKATU



Kuva 4. Kokoojakadun ja tonttikadun tyypipoikkileikkaukset keskusta- ja kerrostalotyypisille alueille.

LOGISTIIKKA- JA TUOTANTOALUEET  
KOKOOJAKATULOGISTIIKKA- JA TUOTANTOALUEET  
TONTTIKATU

Kuva 5. Kokoojacadun ja tonttikadun tyyppi- ja leikkaukset logistiikka- ja tuotantoalueille.