

KUNNALLISTEKNINEN YLEISSUUNNITTELU
ASEMAKAAVOITUKSESSA



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma

Syksy, 2019

Veli-Pekka Mäkelä

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Visamäki, Hämeenlinna

Tekijä	Veli-Pekka Mäkelä	Vuosi 2019
Työn nimi	Kunnallistekninen yleissuunnittelu asemakaavoituksessa	
Työn ohjaaja/t	Hannu Elväs, HAMK Tauno Mäkelä, Ramboll Finland Oy	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä perehdyttiin maankäytön suunnitteluun ja erityisesti sitä tukevaan kunnallisteknisen yleissuunnittelun eri osa-alueisiin. Työn tavoitteena oli luoda yleisluontoinen ohjeistus siitä, mitä kunnallisteknisen yleissuunnitelman tulisi sisältää, ja mistä sen laatimiseen tarvittavaa tietoa voi löytää. Toisena tavoitteena työllä oli antaa tekijälleen mahdollisuus tutustua kunnallisteknisen suunnittelun eri tekniikka-alojen kirjoon ja antaa käsitys niiden riippuvuussuhteista ja yhteen nivoutumisesta kokonaissuunnitelmassa sekä kolmantena tavoitteena oli löytää alati tarkentuvassa yleissuunnittelussa ne painopistealueet, joilla on painavin merkitys toimivan, mahdollisimman taloudellisesti totutettavan ja ympäristöönsä sopivan asemakaavan aikaansaamiseksi.

Työn toimeksiantaja oli Ramboll Finland Oy. Työ pohjautuu Ramboll Finland Oy:n Espoon kaupungille vuonna 2010 ja Kirkkonummen kunnalle vuosina 2016 ja 2018 luotuihin kunnallisteknisiin yleissuunnitelmiin. Työssä esitellään osa-alueittain kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa tarvittava sisältö.

Yhteenvetona voidaan todeta, että kunnallistekninen yleissuunnitelma on laaja kokonaisuus, ja sitä laadittaessa on otettava huomioon useita toisiinsa vaikuttavia seikkoja. Kunnallisteknisen yleissuunnitelman laatijoilla tulisi olla peruskäsitys muiden osa-alueiden sisällöistä, vaikka laatiminen tehdään yhteistyössä muiden osa-alueiden asiantuntijoiden kanssa.

Avainsanat asemakaavoitus, kunnallistekniikka, vesihuolto

Sivut 38 sivua, joista liitteitä 2 sivua

Degree Programme in Construction Engineering
Hämeenlinna University Centre

Author	Veli-Pekka Mäkelä	Year 2019
Subject	General planning of municipal engineering in zoning	
Supervisors	Hannu Elväs, HAMK Tauno Mäkelä, Ramboll Finland Oy	

ABSTRACT

The purpose of this Bachelor's thesis was to examine the planning of land use, specifically the different fields of municipal engineering. The goal of the thesis was to draw up a general guide on what a general plan of municipal engineering should include and where to locate the necessary resources. Another aim was to show how different fields of municipal engineering affect each other and how they come together into a general plan. In addition, the aim was to find the priorities in the fields that are the most important for achieving a workable, economical and environmentally most fitting local zoning plan. The thesis was commissioned by Ramboll Finland Oy.

The thesis is based on three general plans of municipal engineering created for the city of Espoo in 2010 and for the municipality of Kirkkonummi in 2016 and 2018 by Ramboll Finland Oy.

As a result, the thesis presents the content required in various fields in a general plan of municipal engineering.

To sum up, the general plan of municipal engineering is a broad entity requiring taking into account various interrelated fields. The authors of the general plan of municipal engineering should know the basics of each field even if the planning is done in cooperation with experts of their respective fields.

Keywords zoning, municipal engineering, water supply

Pages 38 pages including appendices 2 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU	2
2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	2
2.2	Maakuntakaava	3
2.3	Yleiskaava	3
2.4	Asemakaava	3
3	LÄHTÖKOHDAT JA NYKYTILANNE	4
3.1	Lähtökohdat	4
3.2	Suunnittelualueen nykytilanne	6
3.3	Kunnallistekninen suunnittelu	7
4	SUUNNITELTU LIIKENNEVERKKO	8
4.1	Suunnittelun lähtökohdat	9
4.2	Joukkoliikenne	10
4.3	Huolto- ja kunnossapitoliiikenne sekä pelastustiet	10
4.4	Kevyen liikenteen verkko	11
4.5	Katuympäristö	13
5	MELU JA PÄÄSTÖT	14
6	VESIHUOLTO- JA MUUT TEKNISET VERKOSTOT	17
6.1	Vesihuolto	17
6.1.1	Vesijohtoverkosto	17
6.1.2	Jätevesiviemäriverkosto	19
6.1.3	Hulevedet	20
6.2	Muut tekniset verkostot	22
7	YMPÄRISTÖ	23
7.1	Viheralueet	23
7.2	Luontoarvot ja suojelukohteet	24
8	PILAANTUNEET MAAT	25
9	SILLAT JA MUUT TAITORAKENTEET	25
10	VALAISTUS	27
11	GEOTEKNIikka	30
12	ASEMAKAAVA-ALUEEN TOTEUTETTAVUUS JA KUSTANNUKSET	31
13	YHTEENVETO JA POHDINTAA	32
	LÄHTEET	34

HAASTATTELUT	36
--------------------	----

Liitteet

Liite 1	Colebrooking nomogrammit k-arvoilla 0,2 ja 1,0
---------	--

1 JOHDANTO

Kunnallistekninen yleissuunnittelu tarkoittaa asemakaavoitettavalle alueelle tehtävää yleisluontoista suunnittelua, jonka tarkoituksena on selvittää, minkälaista kunnallistekniikkaa alueelle rakennetaan ja miten se saadaan kokonaistaloudellisesti toteutettua.

Tämän opinnäytetyön tavoite on tutustua maankäytön, sekä erityisesti kunnallistekniseen suunnitteluun ja sen osa-alueisiin, sekä luoda dokumentti, josta selviää, mikä kunnallistekninen yleissuunnitelma on, mikä on sen tarkoitus, mikä on sen merkitys nykytilanteessa, ja mitä se sisältää. Työssä käytetään pohjana Espoon kaupungille vuonna 2010 laadittua Kallvik I -asemakaava-alueen, sekä Kirkkonummen kunnalle vuonna 2016 laadittua Vesitorninmäen asemakaava-alueen ja vuonna 2018 laadittujen Sarvikiinportin ja Riistametsän asemakaava-alueiden kunnallisteknisiä yleissuunnitelmia. Työn tilaaja on Ramboll Finland Oy.

Kunnallistekninen yleissuunnitelma on aiemmin tehty asemakaavan valmistumisen jälkeen, jonka takia kunnallistekniset ratkaisut eivät välttämättä ole olleet kaikista tehokkaimpia, ei rakenneratkaisuiden eikä myöskään kustannusten suhteen.

Kunnallisteknisen yleissuunnittelun rooli on viime vuosien aikana alkanut kuitenkin muuttumaan joissakin kunnissa. Muutos on aiheutunut osittain niin tiukentuneista vaatimuksista sekä kunnan että valtion viranomaisten taholta kuin myös kuntien maankäytöllisestä tilanteesta.

Yhä useammin kunta joutuu hankkimaan kaavoitusta varten maata yksityisiltä tahoilta. Kunnat voivat hankkia maata kaavoitusta varten joko ostamalla tai lunastamalla maat itselleen. Alueita asemakaavoitetaan yhä useammin myös solmimalla maanomistajan kanssa maankäyttösopimuksen. Maankäyttösopimuksella maanomistaja ja kunta sopivat keskenään alueen asemakaavoituksesta sekä kaavan toteuttamisesta.

Myös liikenteen eri muotojen välisen suosion yleiset muutokset sekä kuntien ja kaupunkien pyrkimykset kevyen ja julkisen liikenteen yhä laajempaan käyttöön aiheuttavat uusia vaatimuksia myös kunnallistekniselle yleissuunnittelulle.

2 MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU

Suomessa maankäyttöä ja rakentamista ohjataan Maankäyttö- ja rakennuslailla. Kyseisessä laissa on maankäyttöä varten laadittu suunnittelujärjestelmä, jonka eri portaat on tarkoitettu eri tahojen käyttöön. Kyseisessä laissa määrätään myös alueiden käytön suunnittelun tavoitteet. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.)



Kuva 1. Alueiden käytön suunnittelujärjestelmä (Salmi, R. 2006, s. 14)

2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueenkäyttötavoitteita voidaan antaa, kun aluekäytöllä tai sen suunnittelulla on "aluerakenteen, alueidenkäytön tai liikenne- ja energiaverkon kannalta kansainvälinen tai laajempi kuin maakunnallinen merkitys; merkittävä vaikutus kansalliseen kulttuuri- tai luonnonperintöön; tai valtakunnallisesti merkittävä vaikutus ekologiseen kestävyYTEEN,

aluerakenteen taloudellisuuteen tai merkittävien ympäristöhaittojen välttämiseen.” (Valtioneuvosto, 2017)

Alueenkäyttötavoitteilla pyritään varmistamaan valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon otto kaavoituksessa sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten tavoitteiden saavuttaminen. Lisäksi alueenkäyttötavoitteita käytetään kaavoituksessa viranomaistyön välineenä, sekä edistämään kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa. (Ympäristöhallinto, 2018a)

2.2 Maakuntakaava

Maakuntakaavaa käytetään yleispiirteisenä suunnitelmana maakunnan alueiden käytöstä, ja sen tarkoituksena on ratkaista valtakunnalliset, maakunnalliset sekä seudulliset alueenkäyttökysymykset. Maakuntakaavalla ohjataan kuntien omaa kaavoitusta sekä muuta viranomaisten alueen käyttöä koskevia suunnitelmia. (Ympäristöhallinto, 2018b)

Maakuntakaavaa laadittaessa on otettava huomioon sekä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet että maakunnan oloista johtuvat erityiset tarpeet. Lisäksi maakuntakaava on mahdollisuuksien mukaan sovitettava yhteen kaava-alueeseen rajautuvien maakuntakaavojen kanssa. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 §28.)

2.3 Yleiskaava

Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen alueenkäyttösuunnitelma. Yleiskaavaa käytetään yhdyskunnan toimintojen, kuten asutuksen, palvelujen ja työpaikkojen, sijoittamisen ohjaamiseen, sekä toimintojen yhteensovittamiseen. (Ympäristöhallinto, 2018c)

Yleiskaava on joustava kaavamuoto, joka voi koskea kuntaa, osaa kunnasta (osayleiskaava) tai se voi olla myös usean kunnan yhteinen, kuten pääkaupunkiseudun yleiskaava. Yleiskaava voi olla maakuntakaavan tapainen kaava, ohjaten yleispiirteisesti alueiden käyttöä, tai se voi ohjata rakentamista tarkastikin asemakaavan tavoin. Tarkkoja yleiskaavoja käytetään usein ranta- ja kyläalueilla, sekä lisääntyvässä määrin tuulivoimarakentamisen ohjaamiseen. (Ympäristöhallitus, 2018c)

2.4 Asemakaava

Asemakaava on kunnan laatima kaava, jossa määritellään alueen tuleva käyttö. Kaavassa määritellään muun muassa alueelle sallittavien rakennusten sijainti, koko ja käyttötarkoitus. (Ympäristöhallitus, 2016)

Asemakaavassa on otettava huomioon kaava-alueeseen vaikuttavat maa- ja vesilain mukaiset vaatimukset. Yleiskaavan puuttuessa on asemakaavassa

huomioitava myös yleiskaavan sisältövaatimukset. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 §54.)

Asemakaava laaditaan siten, että alueen elinympäristö olisi terveellinen, turvallinen ja viihtyisä; että alueella on saatavilla tarvittavia palveluja; ja alueen liikenne on mahdollista. Alueella on oltava riittävästi lähivirkistykseen sopivia alueita, kuten puistoja, eikä rakennetun ja luonnonympäristön erityisiä arvoja saa hävittää. (Ympäristöhallitus, 2016; Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 §54.)

3 LÄHTÖKOHDAT JA NYKYTILANNE

Kunnallistekninen yleissuunnittelu alkaa lähtökohtien sekä alueen sen hetkisen tilanteen selvittämisellä. Alueesta on tärkeää kunnallisteknisen suunnittelun kannalta tietää, mikä on kunnan tavoite alueen tulevalle käytölle, sillä eri tarkoituksiin tarkoitetut alueet vaativat erilaista kunnallistekniikkaa. Kunnan tavoitteen lisäksi on tärkeää tietää, mikä on alueen nykyinen kaavatilanne, eli onko alueella mahdollisesti jo muita voimassa olevia kaavoja, kuten yleiskaavaa.

3.1 Lähtökohdat

Kun aletaan kunnallisteknistä yleissuunnitelmaa, on tärkeä tietää suunnittelun lähtökohdat. Yleissuunnitelmassa tulee kertoa, missä suunnittelualue sijaitsee, ja mitkä kohteet rajoittavat aluetta. Suunnittelualueen sijainti kerrotaan sanallisesti tekstissä sekä karttojen avulla. Kartassa näytettävän alueen valintaan vaikuttaa asemakaava-alueen suuruuden lisäksi myös alueen sijoittuminen kunnassa. Alueiden paikantamisen helpottamiseksi on hyvä valita karttaan näkyviin jokin helposti paikannettava alue, kuten esimerkiksi kuntakeskus tai vaikkapa tienristeys. Kuvissa 2 ja 3 esitetään esimerkkejä asemakaava-alueen sijainnin ilmoittamisesta kartalla; kuvan 2 suunnittelualue on suurpiirteisesti paikannettavissa myös kuvan 3 kartassa tekstin ”KIRKKONUMMEN KESKUSTA” lounaispuolella. Yleissuunnitelmassa on myös mainittava suunnittelutyön taustat sekä listattava sen tavoitteet. Myös alueelle aiemmin tehdyt selvitykset ja suunnitelmat, kuten melumittaukset ja luontoselvitykset, on hyvä mainita. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

3.2 Suunnittelualueen nykytilanne

Kaavoitettavasta alueesta itsestään on tärkeä selvittää sen luonne. Niin sanotusti avoimelle alueelle on helpompaa luoda suunnitelma kuin täydennysrakentamiseen tähtäävälle alueelle, sillä ratkaisut saadaan optimaalisemmiksi kuin jos niiden tulisi tukeutua suurelta osin jo olemassa oleviin ratkaisuihin. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa on hyvä mainita alueen nykyinen maankäyttö, esimerkiksi maiden omistussuhteet, alueella jo olevat rakennukset, maastonmuodot, sekä liikenteen ja liikenneverkon, melun ja päästöjen, sekä luonnon ja maiseman nykytilanne. (Espoon Kaupunki, 2010; Kirkkonummen kunta, 2016; Kirkkonummen kunta, 2018) Nykytilannetta on hyvä esitellä aluetta havainnollistavilla valokuvilla karttakuvien lisäksi, jotta alueen hahmottaminen helpottuu. Kuvia 4 ja 5 käytettiin Kallvik I -asemakaava-alueen nykytilanteen mukaisen maankäytön kuvauksessa tekstipohjaisen kuvauksen lisänä. (Espoon kaupunki, 2010)



Kuva 4. Kaskimäen nykyistä asutusta (Espoon kaupunki 2010, s. 6)



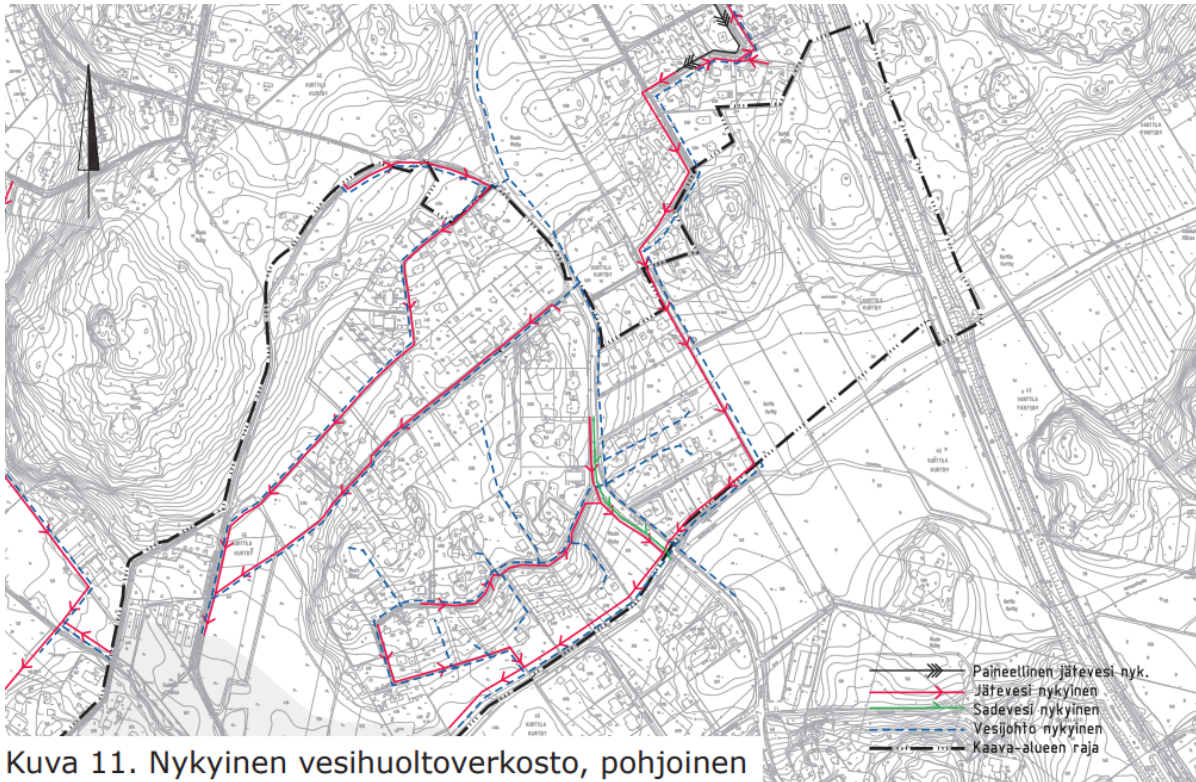
Kuva 5. Lambrobäckenin laskuoja (Espoon kaupunki 2010, s. 6)

Kunnallisteknisen suunnittelun kannalta olennaisen tärkeää on selvittää sekä suunnittelualueen ja lähialueen kunnallisteknisten verkostojen, kuten vesihuollon, sähkönjakelun, tietoliikenteen sekä mahdollisesti kaukolämmön jakelun, nykytilanne sekä alueen maaperä- ja pohjaolosuhteet. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

3.3 Kunnallistekninen suunnittelu

Kunnallisteknisellä yleissuunnitelmalla tarkennetaan asemakaavaehdotuksen yleisten alueiden tilavarauksia ja varmistetaan, että ne ovat riittävät alueelle tuleville katurakenteille, vesihuollolle ja teknisen huollon verkostoille. Suunnittelussa tulee käyttää infrasuunnittelun perusteita ja niissä annettuja ohjearvoja, vaikka kyseessä onkin yleissuunnittelu. Näin varmistetaan, ettei jatkosuunnittelussa kohdata ylitsepääsemättömiä ongelmia. Kunnallisteknistä yleissuunnitelmaa laadittaessa on otettava huomioon laajemmassa kokonaiskuvassa nykyisten verkostojen hyödyntäminen ja

niiden täydentäminen uuden kohdealueen liittämiseksi olemassa oleviin verkostoihin. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)



Kuva 11. Nykyinen vesihuoltoverkosto, pohjoinen

Kuva 6. Kallvik I -asemakaava-alueen pohjoisosan nykyinen vesihuoltoverkosto (Espoon kaupunki 2010, s. 10)

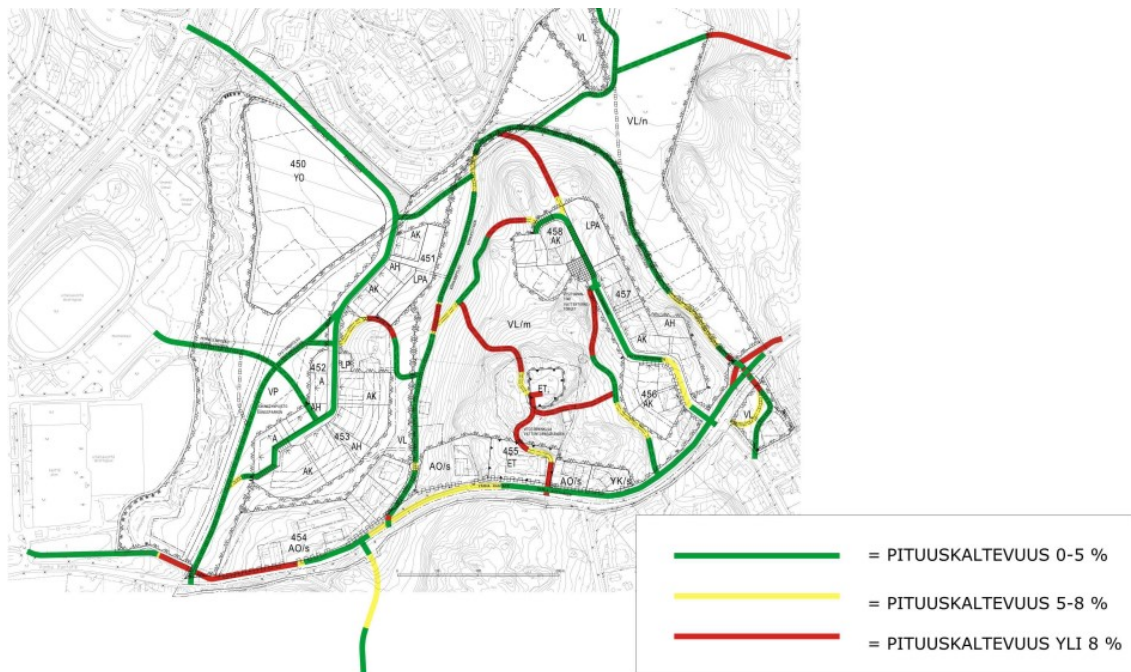
4 SUUNNITELTU LIIKENNEVERKKO

Liikenneverkon suunnittelu aloitetaan liikenne-ennusteen laatimisella. Liikenne-ennusteen laatii liikennesuunnittelija, joka voi olla joko konsultin tai kunnan työntekijä. Liikenne-ennusteella pyritään havainnollistamaan suunniteltavan alueen liikennemääriä ja -virtoja, sekä tämän liikenteen vaikutus jo olemassa olevaan verkostoon. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Kunnallisteknisen yleissuunnitelman laatija suunnittelee liikenne-ennusteen pohjalta asemakaava-alueelle väyläverkon yhteistyössä asemakaava-arkkitehdin kanssa. Väyläverkkoa suunniteltaessa on otettava huomioon henkilö-, huolto- ja joukkoliikenne ja niiden asettamat vaatimukset katualueille, kuten esimerkiksi poikkileikkausmitoituksen vaatimukset. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Myös esteettömyyden huomiointi on tärkeää liikenneverkkoa suunniteltaessa, sillä se asettaa rajoituksia suunnittelun osa-alueille. Esteettömyydelle on Suomessa käytössä kaksi tasoa: perustaso ja erityistaso. Tason valinta määräytyy pääasiassa alueen palvelujen mukaan; esimerkiksi julkisia

palveluita sisältävät keskusta-alueet ja joukkoliikenteen pysäkit ja terminaalit ovat erityistason alueita. (Invalidiliitto, 2005)



Kuva 7. Vesitorninmäen asemakaava-alueen kevyen liikenteen reittien esteettömyyssuunnitelma (Kirkkonummen kunta 2016, s. 16)

Nykyisin voimistuva kevyen liikenteen, etenkin pyöräilyn, priorisointi asettaa uudenlaisia vaatimuksia kevyen liikenteen reitistölle, esimerkiksi nopeille pyöräilyn erityisreiteille, kuten Helsingin Baanalle. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

4.1 Suunnittelun lähtökohdat

Liikenneverkon suunnittelu alkaa lähtökohtien selvittämisellä. Liikenneverkko voidaan suunnitella täysin uutena kokonaisuutena, riippumatta siitä, onko alueella jo olemassa olevaa liikenneverkkoa, jolloin tärkeintä on selvittää, kuinka suunniteltava liikenneverkko liitetään ulkoiseen verkkoon, tai alueella jo olemassa olevaa verkkoa hyödyntäen ja kehittäen. (Espoon kaupunki, 2010; Kirkkonummen kunta, 2016; Kirkkonummen kunta, 2018) Nykyverkon hyödyntämisen lisäksi on hyvä mainita suunnitellun verkon katuhihierarkia, eli kokooja- ja tonttikadut, ja sen aiheuttamat rajoitukset, ja poikkeamat, esimerkiksi tonttiliittymille. Myös kaava-alueen

palvelujen sujuvan toiminnan. Kunnossapidon vaatimuksista ehkä tärkein on talvinen lumen välivarastointi. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Suunnittelussa on huomioitava myös alueelle tarvittavat pelastustiet sekä niiden asettamat vaatimukset mm. katu ympäristöä suunniteltaessa esimerkiksi katupuiden sijoittelun suhteen. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

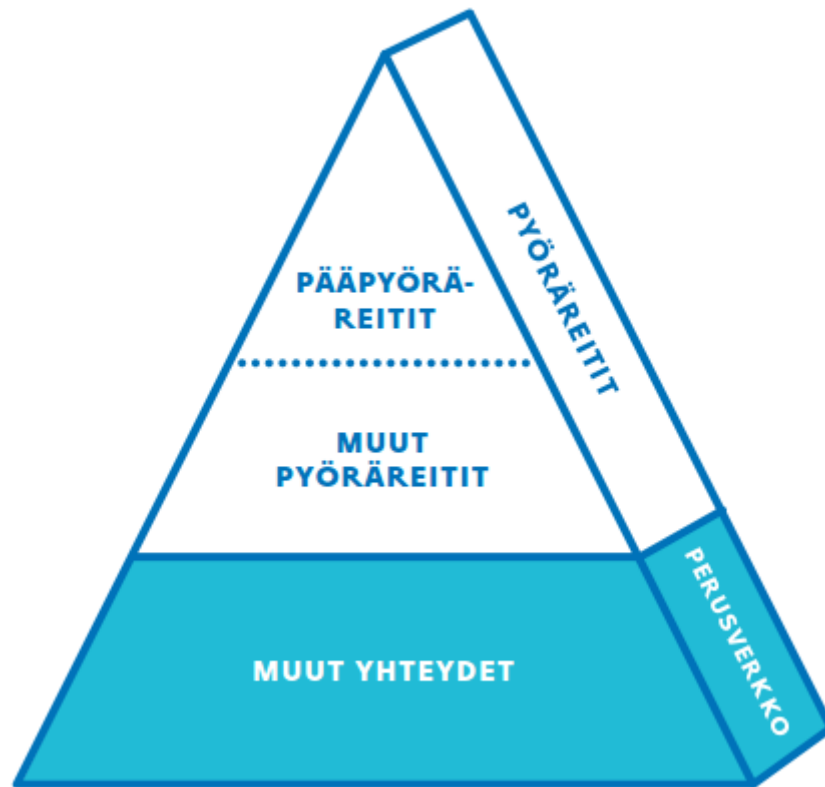
Pelastustie ja/tai nostopaikka vaaditaan kaikille yli kolmikerroksisille rakennuksille, yli 10 metrin korkeudessa sijaitseville varateille, sekä kohteisiin, joista aiheutuu tavallista suurempaa vaaraa. Teollisuus- ja korttelikonaisuuksien pelastustiesuunnitelmat on tarkasteltava erikseen. (Helsingin kaupungin pelastuslaitos, 2013)

4.4 Kevyen liikenteen verkko

Kevyen liikenteen verkon suunnittelun tavoitteena on mahdollistaa helppo saavutettavuus kaikille alueille, joilla ihmiset asuvat tai toimivat. Verkon tulisi olla myös jatkuva, looginen, hierarkkinen ja turvallinen, ja sen tulisi myös palvella ympäröivää yhdyskuntarakennetta. Kevyen liikenteen verkko muodostuu kävely- ja pyöräilyverkoista, jotka voivat olla toisistaan eroteltuja tai toistensa kanssa yhtenäisiä. (Liikennevirasto, 2014)

Kävelyverkon painopistealueita ovat keskustat, muut jalankulkuvyöhykkeet, kuten torit, sekä joukkoliikenneyhteydet. Kävelyverkon tulisi olla tiheä, jatkuva, esteetön ja turvallinen, niin liikenteellisesti kuin myös sosiaalisesti. (Liikennevirasto, 2014)

Pyöräilyverkko koostuu laadukkaista pyöräteistä, autoliikenteen kanssa jaetusta tie- ja katuverkosta, eli niin sanotuista sekaväylistä, sekä jalankulkijoiden kanssa jaetuista väylistä, kuten kävelykaduista. (Liikennevirasto, 2014)



Kuva 9. Pyöräliikenteen hierarkia (Helsingin kaupunki 2016, s.10)

Pyöräilyverkoston peruseriaatteena on lähtökohtaisesti erotella pyörä- ja autoliikenne toisistaan. Tämä erottelu voidaan tehdä joko erillisillä pyöräteillä tai ajoradan yhteydessä olevilla pyöräkaistoilla. Mikäli erottelu ei ole mahdollista tai toivottavaa, pyritään moottoriajoneuvojen nopeutta hillitsemään rakenteellisesti. Jalankulusta pyöräliikenne erotetaan useimmiten pääpyöräreiteillä sekä kadunvarsilla. Yhdistettyä pyörätietä ja jalkakäytävää voidaan käyttää muualla kuin pyöräilyn pääreiteillä ja kadunvarsilla, kun kyseisen väylän rakenne eroaa selkeästi tavanomaisesta jalkakäytävästä. (Helsingin kaupunki, 2016)

Taulukko 1. Pyöräliikennejärjestelyn valinta suhteutettuna autoliikenteen määrään ja nopeuteen (Helsingin kaupunki 2016, s. 15)

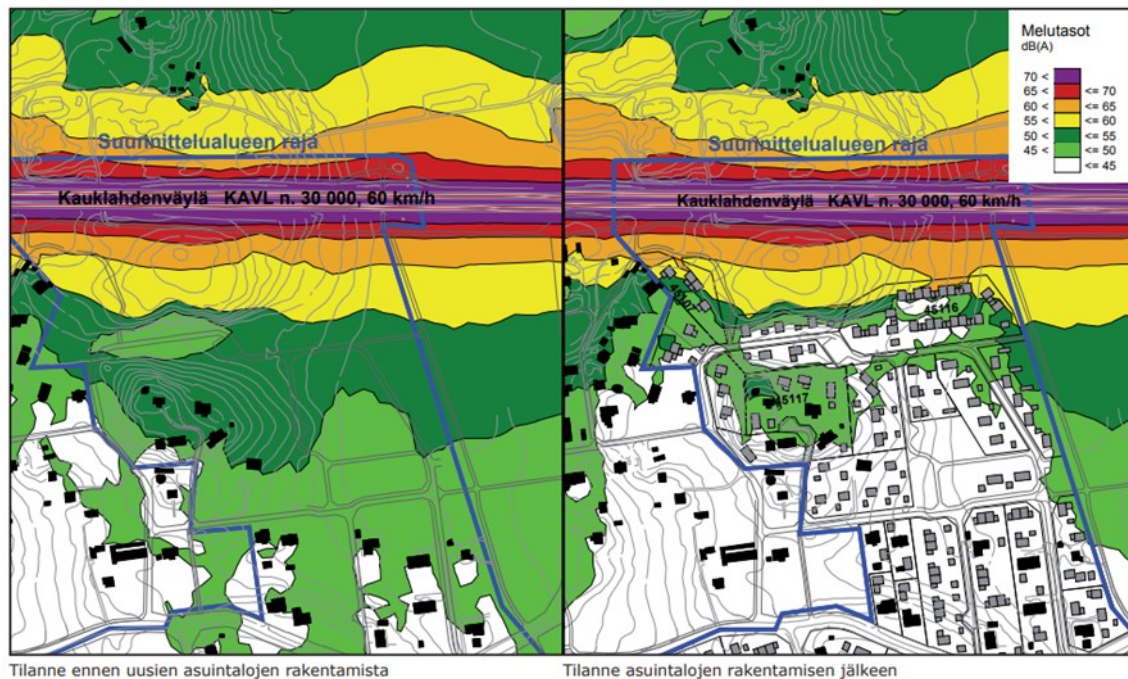
Moottoriajoneuvoliikenteen nopeus	Moottoriajoneuvoliikenteen määrä	Pääreitti	Muu reitti	Perusverkko
Max. 30 km/h	<2000	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie/ -katu	Sekaliikenne	Sekaliikenne
	2000 – 4000	Pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie/ -katu	Sekaliikenne
	4000 – 7000	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie/ -katu
	7000 –	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie
40 km/h	<2000	Pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie/ -katu	Sekaliikenne
	2000 – 4000	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie/ -katu
	4000 – 7000	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie
	7000 –	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie
50 km/h	<2000	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie/ -katu
	2000 – 4000	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie
	4000 – 7000	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie
	7000 –	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie
60 km/h	Ei merkitystä	Pyörätie	Pyörätie	Pyörätie

4.5 Katuympäristö

Kunnallistekniseen yleissuunnitelmaan kuuluu oleellisena osana katujen ja aukoiden katuympäristön suunnitelman, joka perustuu pitkälti asemakaavoituksen yhteydessä laadittavaan lähiympäristösuunnitelmaan, jolla näytetään, miten korttelien ympäristöasiat tullaan toteuttamaan ja miten kaava-alue liittyy sen ympäristössä olevaan maisemaan. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019) Kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa tulee esitellä myös katuympäristö, eli katuistutukset, pintamateriaalit, katukalusteet ja niiden väriä. (Espoon kaupunki, 2010; Kirkkonummen kunta, 2016; Kirkkonummen kunta, 2018)

5 MELU JA PÄÄSTÖT

Meluntorjunta tulee ottaa huomioon alueen suunnittelussa joko meluestein tai muilla keinoin, kuten rakennusten sijoittelulla siten, että ne torjuvat melua, ja erilaisilla melua torjuvilla aitaratkaisuilla, mikäli se on melutarkastelun ennusteen mukaan tarpeellista. (Espoon kaupunki, 2010; Kirkkonummen kunta, 2018)

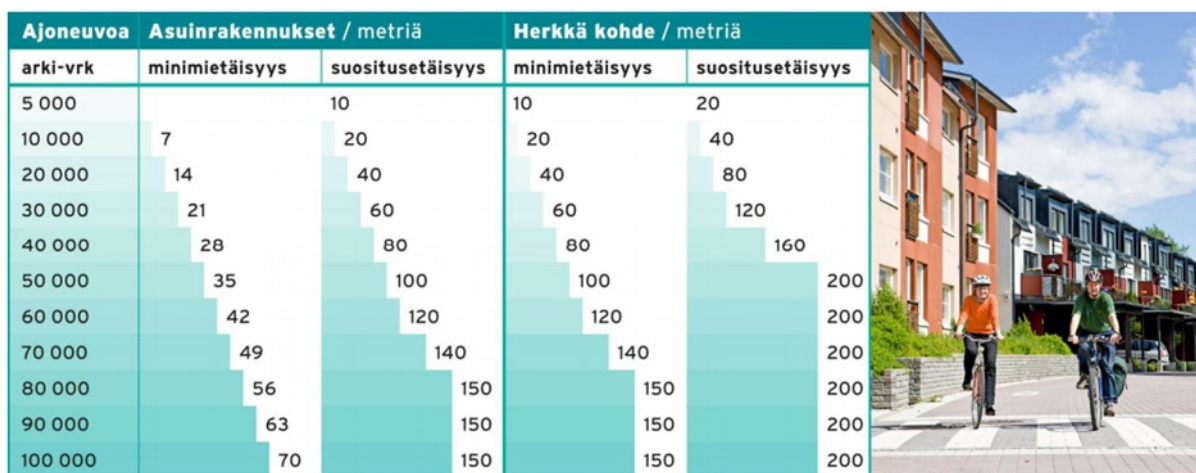


Kuva 11. Kallvik I -asemakaava-alueen päiväajan keskiäänitaso ennustetilanteessa vuonna 2030 (Espoon kaupunki 2010, s. 20)

Päästöjen vaikutusten arviointi on yhä tärkeämpi osa kunnallisteknistä yleissuunnittelua. Päästöjen arviointiin käytetään niin sanottua HSY:n menetelmää. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

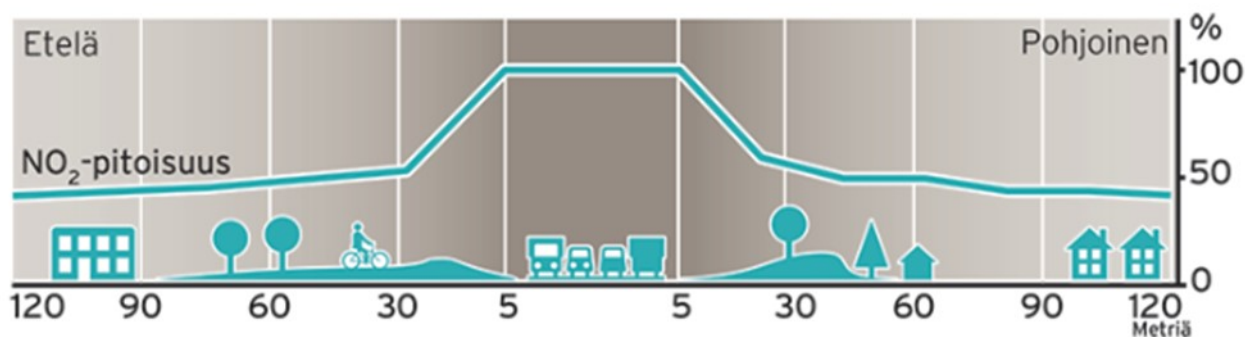
Liikenteestä aiheutuu terveydelle haitallisia ilmansaasteista katupölyn ja pakokaasujen muodossa. Niistä aiheutuvia haittoja pyritään minimoimaan ilmanlaatuvyöhykkeillä, sillä tiestä etääntyessä, laskevat ilmansaasteiden pitoisuudet nopeasti, kunnes 200 – 300 metrin etäisyydellä saastepitoisuudet ovat taustan tasolla. Ilmanlaatuvyöhykkeille on eri rajat riippuen kadun taikka tien arkivuorokautisesta ajoneuvomäärästä, kohteen herkkyydestä sekä onko kyse uudesta alueesta vai täydennysrakentamisesta. (HSY, 2015)

Ilmanlaatuvyöhykkeet ulottuvat ajoradan reunasta rakennuksen julkisivulle tai oleskelualueiden reunalle. Kuvassa 10 nähdään HSY:n ilmanlaatuvyöhykkeet ja kuinka ne muodostuvat. Minimietäisyyttä suositellaan, kun kyseessä on täydennysrakentaminen, ja suositusetäisyyttä, kun kyseessä on uusien alueiden suunnittelu. Uusiksi alueiksi kutsutaan pääsääntöisesti laajoja alueita, joilla ei ole aiempaa asutusta. Herkille kohteille, joita ovat muun muassa päiväkodit, sairaalat ja asukaspuistot, käytetään suurempia etäisyyksiä. Tarkempaa arviointia tulee käyttää niin sanotuissa erityiskohdeissa, kuten risteysalueilla sekä muuten huonosti tuulettuvilla alueilla. (HSY, 2015)



Kuva 12. HSY:n ilmanlaatuvohykkeet liikenteen aiheuttamien terveys-haittojen vähentämiseksi (HSY 2015, s.9)

Ilmanlaatuvohykkeiden lisäksi alueen ilmansaasteisiin voidaan vaikuttaa myös muilla keinoilla. Ilmansaastepitoisuudet ovat alhaisemmat hyvin tuulettuvilla katualueilla. Katualueiden tuulettuvuuteen vaikuttavat alueen maastonmuodot, kadun leveys ja katua ympäröivien rakennusten korkeus ja sijoittelu; matalat rakennuskorkeudet, rakennusten monipuolinen sijoittelu ja leveä katu mahdollistavat tehokkaan päästöjen tuulettumisen. (HSY, 2018)



Kuva 13. Liikenteen vaikutus ilmanlaatuun vähenee, kun etäisyys kasvaa. Kuvassa on esimerkki typpidioksidipitoisuuden laimenemisesta pääväylän varrella tehtyjen mittausten perusteella. (HSY 2018)

Ilmanlaatua voidaan myös tiettyjen kohteiden osalta parantaa toimintojen suojelulla. Esimerkiksi erinäisiä liiketiloja tai toimisto- tai muita rakennuksia, joiden kannalta ilmansaasteet eivät ole niin merkittävä riski, voidaan käyttää herkkien kohteiden suojaamiseen sijoittamalla niitä päästölähteen, eli kadun, ja herkän kohteen väliin. (HSY, 2018)



Kuva 14. Espoon kaupunkisuunnittelun havainnekuvia miten toimintojen sijoittelulla voidaan suojata asuntoja herkkiä kohteita. (HSY 2018)

6 VESIHUOLTO- JA MUUT TEKNISET VERKOSTOT

Teknisten verkostojen tilavaraussuunnittelu on yksi tärkeimmistä kunnallisteknisen suunnittelun osa-alueista. Teknisille verkostoille on omat tilavaatimukset, jotka on selitettävä ja suunniteltava suunniteltavan verkoston tyyppipiirustusten ja muiden vaatimusten pohjalta. Suunnittelussa on otettava huomioon verkostojen liitännä olemassa oleviin verkostoihin, sekä suunniteltavan verkoston vaikutus nykyverkostoihin. Liityntää varten tulee hankkia olemassa olevien verkostojen tiedot niitä hallinnoivilta tahoilta, kuten alueen vesilaitokselta, energialaitokselta tai teleoperaattoreilta. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

6.1 Vesihuolto

Vesihuoltosuunnittelu sisältää vesijohto-, jätevesi- ja hulevesiverkostojen suunnittelun. Alueelle suunnitellut verkostot esitetään vesihuollon asemapiirustuksessa. Kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa esitellään tarkemmin verkostojen mitoitus, rakenne sekä liittyminen jo olemassa oleviin verkostoihin. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

6.1.1 Vesijohtoverkosto

Vesijohtoverkon suunnittelu alkaa kaavaluonnoksen kortteleiden toiminnalliseen luonteeseen ja kerrosaloihin perustuvalla verkon mitoituksella. Mitoituksen perusteena on aiheesta annetut ohjeet, joissa kerrotaan,

kuinka paljon vettä tarvitaan tietynlaisissa kortteleissa. Vesijohtoverkon suunnittelussa on otettava huomioon myös verkon laitteiden, kuten sulkujen ja palopostien sijoitus. Myös ilmanpoistovenktilien ja paineenkorotusventtiilien tarpeellisuus on selvitettävä. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Vedenkäytön tarve vaihtelee sekä vuorokausirytmien että vuodenaikojen mukaan, jolloin vesijohtoverkosto tulee mitoittaa suurimman veden kulutuksen tarpeen mukaan. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Suurin tuntikäyttö, eli huipputuntikulutus, saadaan kaavasta 1.

$$Q_{hmax} = k_h * k_d * \frac{Q_d}{24} \quad (1)$$

jossa Q_{hmax} on huipputuntikulutus (l/s), k_h on maksimituntikerroin, k_d on maksimivuorokausikerroin ja Q_d on keskimääräinen vedenkäyttö vuorokaudessa (l/asukas/d).

Vesijohtoverkoston käyttövesimäärät lasketaan asukasmäärän, työpaikkojen määrän ja/tai rakennusten kerrosaloihin perustuvan ominaiskulutuksen avulla. Mitoituksessa asutuksen ominaisvedenkulutuksena käytetään 140 l/asukas/päivä ja työpaikoilla 70 l/työpaikka/päivä. Työpaikoilla vedenkulutus voidaan laskea myös kerrosneliöihin perustuen: Liike- ja toimistorakennuksissa 4 l/kerros-m²/päivä ja kouluissa ja lasten päiväkodeissa 7 l/kerros-m²/päivä. (HSY, 2016)

Vesijohtoverkoston mitoituksessa on otettava huomioon myös pelastuslaitosten sammutusvesisuunnitelmat taulukon 2 mukaisesti. (HSY, 2016)

Taulukko 2. Sammutusveden arvioidut kokonaistarpeet eri alueilla (HSY 2016, s. 3)

Alue	Sammutusveden tarve	Alueen määritelmä
I	20 l/s, 1200 l/min, 72 m ³ /h	Väljästi rakennetut omakotialueet, rakennusten etäisyydet toisistaan 8 m
II	40 l/s, 2400 l/min, 144 m ³ /h	Tiheästi rakennetut omakoti- ja rivitaloalueet, rakennusten etäisyys toisistaan enintään 8 m. Kerrostalo ja palvelualueet
III	60 l/s, 3600 l/min, 216 m ³ /h	Pienteollisuus- ja varastoalueet
IV	80 l/s, 4800 l/min, 288 m ³ /h	Puukirkot, museokohteet ja erityissuunnittelua vaativat suurten palo-osastojen kauppakeskukset sekä suurteollisuus- ja varastoalueet

6.1.2 Jätevesiviemäriverkosto

Jätevesiviemärit tulee mitoittaa käyttötarpeen mukaan, käyttäen siihen tarkoitettua kaavaa. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Jätevesiviemärien mitoitusvirtaama saadaan kaavasta 2.

$$Q_{vmit} = Q_{jmit} + Q_{pmit} \quad (2)$$

jossa Q_{vmit} on jätevesiviemärin mitoitusvirtaama (l/s), Q_{jmit} on jätevesivirtaama (l/s) ja Q_{pmit} on vuotovesien määrä (l/s).

Jätevesivirtaama Q_{jmit} saadaan kaavasta 3.

$$Q_{jmit} = \frac{k_h * k_d * P * Q_{ominaisk}}{3600 * 24} \quad (3)$$

jossa Q_{jmit} on jätevesivirtaama (l/s), k_h on maksimituntikerroin, k_d on maksimivuorokausikerroin, P on asukasmäärä viemäröintialueella, ja $Q_{ominaisk}$ on vesijohtoveden ominaiskäyttö (l/asukas/d).

Kaavaa 3 käytettäessä on muistettava, että vesijohtoveden ominaiskäyttö $Q_{ominaisk}$ koostuu osatekijöistä, joihin sisältyy myös teollisuuden vedenkäyttö.

Vuotovesien, eli viemäriin esimerkiksi pintavaluntana kaivon kannen reiän tai vuotavien liitosten ja putkihalkeamien kautta pääsevien vesien, määrä Q_{pmit} vaihtelee riippuen viemäriverkon kunnosta ja iästä, mutta uusilla alueilla niiden määrä voidaan arvioida kaavalla 4.

$$Q_{pmit} = 0,2 * L \quad (4)$$

jossa Q_{pmit} on vuotovesien määrä ja L on viemärin pituus (m).

Colebrookin nomogrammeja (Liite 1) käyttämällä voidaan valita putkelle kapasiteetti. Nomogrammit ovat erilaisia riippuen putken k-arvosta. K-arvolla tarkoitetaan putken sisäseinämän karkeutta; mitä suurempi k-arvo, sitä karkeampi putki. Nomogrammissa vasemman reunan pystyakselilla on paineputkelle painehäviö ja gravitaatioputkelle putken kaltevuus ilmoitettu promilleina. Mitoitusvirtaaman ja putken kaltevuuden avulla voidaan nomogrammista valita putken sisähalkaisija lähimpään suurempaan kokoon. Putken sisähalkaisijaa valittaessa on otettava huomioon putken huuhtoutuminen sekä veden virtaamisnopeudesta aiheutuva putken kulumisen. Kulumisen kannalta turvallinen virtausnopeus on 2,5 – 3,0 m/s, ja ohjeellinen maksimiarvo 6,0 m/s. (Forsman, Heikkinen, Petrow & Pirinen, 2017)

Vesilaitoksilla voi olla käytössä ns. minimiputkikokomenetelmä, joka pitää kuitenkin tarkistaa yllä mainituilla kaavoilla. Jätevesiverkkoa suunniteltaessa on huomioitava alueen maaston muotoilu ja siitä aiheutuvat mahdolliset johtorasitteet tonteille, sillä yksi suunnittelun tavoitteista on jäteveden pumppaamisen minimointi. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Taulukko 3. Jätevesiviemäreiden minimiputkikoko ja -kaltevuus (HSY 2016, s. 6)

Putkikoko (mm)	Minimikaltevuus
Ø 200	7 ‰
Ø 250	6 ‰
Ø 300	5 ‰
Ø 400	3,5 ‰
Ø 500	3,0 ‰
Ø 600	2,5 ‰
Ø 700 – 800	2,0 ‰
Ø 1000	1,5 ‰
Ø 1200 –	1,0 ‰

6.1.3 Hulevedet

Hulevesiverkoston mitoituksessa on huomioitava ensisijaisesti katualueilta tulevat vedet, toissijaisesti tonteilta tulevat hulevedet, joilla voi olla asemakaavassa määrättyjä viivytyksvelvollisuuksia. Mitoituksessa käytetään asiasta kirjoitettuja mitoitusohjeita ja -kaavoja. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Pääkaupunkiseudulla hulevesiviemärit mitoitetaan pääsääntöisesti saateelle, jonka rankkuus on 150 l/s/ha. Kyseinen rankkuus vastaa noin kerran kahdessa vuodessa toistuvaa 10 minuuttia kestäväää sadetta. Suurilla, esimerkiksi 10 – 100 ha, valuma-alueilla tulee kuitenkin tarkistaa, onko lumien sulamisen aiheuttama kuormitus edellä mainittua rankkasadetta suurempi, jolloin sitä käytetään rankkasateen mukaisen mitoituksen sijaan. (HSY, 2016)

Rankkasateen aiheuttama virtaama lasketaan kaavalla 5.

$$Q_{hmit} = i * \varphi * A \quad (5)$$

jossa Q_{hmit} on hulevesivirtaama (l/s), i on mitoitusateen rankkuus (l/s/ha), φ on valumakerroin ja A on valuma-alueen pinta-ala (ha).

Valumakertoimella osoitetaan, kuinka suuri osa sateesta joutuu viemäriin; suurempi arvo tarkoittaa suurempaa vesimäärää. Pintavalunnalle aiheutuu häviöitä, kuten pintavarastoitumista, imeytymistä ja pidättymistä, jotka riippuvat valuma-alueen olosuhteista. (Forsman ym., 2017)

Taulukko 4. Rakennetun ympäristön valumakertoimia (Forsman ym. 2017, s. 54)

Alueen luonne	Valumakerroin φ
Umpinaiset kerrostalokorttelit (kestopäällyste)	0,90
Umpinaiset kerrostalokorttelit (sorapäällyste)	0,70
Avoimet kerrostalokorttelit	0,50 – 0,60
Rivitaloalueet	0,35
Omakotialueet, pienet tontit	0,25 – 0,30
Omakotialueet, suuret tontit	0,20 – 0,25
Urheilu- ja leikkikentät	0,20
Suuret puistoalueet	0,05 – 0,10

Hulevesiviemäriin putken kapasiteetti ja kaltevuus mitoitetaan samoin kuin jätevesiviemäriin putki. (Forsman ym., 2017)

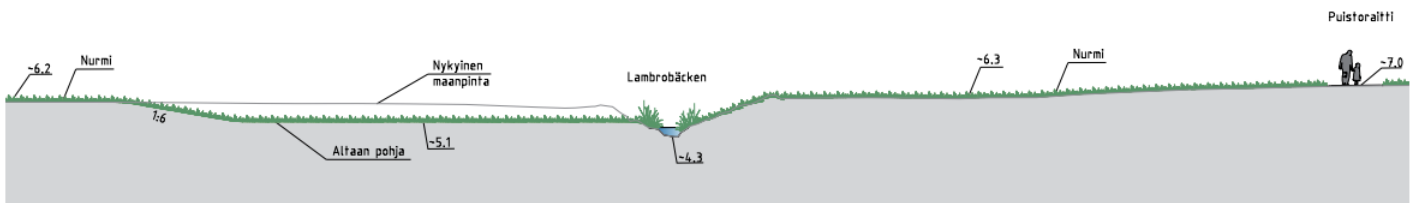
Vesilaitoksilla voi olla käytössä ns. minimiputkikokomenetelmä, joka pitää kuitenkin tarkistaa yllä mainituilla kaavoilla. Hulevesiverkkoa suunniteltaessa on huomioitava alueen maaston muotoilu ja siitä aiheutuvat mahdolliset johtorasitteet tonteille, sillä yksi suunnittelun tavoitteista on hulevesien johtaminen ilman pumppausta. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Taulukko 5. Hule- ja sekavesiviemäreiden minimiputkikoko ja -kaltevuus (HSY 2016, s. 6)

Putkikoko (mm)	Minimikaltevuus
Ø 300	5 ‰
Ø 400	3,5 ‰
Ø 500	3,0 ‰
Ø 600	2,5 ‰
Ø 700 – 800	2,0 ‰
Ø 1000	1,5 ‰
Ø 1200 –	1,0 ‰

Hulevesiviemäri voi olla myös tulvamitoitettu, ellei katuverkkoon voi muuten järjestää tulvareittiä. Tulvareitit pyritään järjestämään siten, että ne muodostetaan katuverkon tasauksilla ja johtavat esimerkiksi puistoalueen viivytysaltaalle. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa esitetään myös tulvatarkastelu. Tulvatarkastelussa esitetään, mistä syistä alueella saattaa esiintyä tulvimista, ja miten tulvavedet käsitellään ja johdetaan alueelta. Tulvatarkastelun ohessa kerrotaan myös mahdolliset tulvariskialueet ja niillä sijaitsevat mahdolliset riskikohteet. (Espoon Kaupunki, 2010; Kirkkonummen kunta, 2016; Kirkkonummen kunta, 2018)



Kuva 15. Tulva-altaan poikkileikkaus (Espoon kaupunki 2010, s. 34)

6.2 Muut tekniset verkostot

Sähköverkko pyritään sijoittamaan pääsääntöisesti maan alle, eikä ilmajohdot suosita. Sähköverkon suunnittelu tapahtuu sähkölaitokselta saatavan alustavan reitti- ja suojaputkitussuunnitelman sekä muuntamoiden sijoitussuunnitelman pohjalta. Myös tietoliikenneverkot suunnitellaan samoin; teleoperaattoreilta saatujen reittisuunnitelmien pohjalta. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Muita teknisiä verkostoja, jotka tulee huomioida ovat muun muassa kaukolämpö ja -kylmä, kaasuputkien verkostot, kuten kaupunkikaasu, ja liikennevalo-ohjauksen verkostot. Hyvässä kunnallistekniikan yleissuunnitelmassa operaattoreiden suojaputkitukset pyritään sijoittamaan keskitetysti tiettyyn katupoikkileikkauksen osaan ja yksittäisiä kaivantoja pyritään välttämään tilan säästämiseksi ahtailla katualueilla, joilla esim. katupuut vaativat huomattavan osan katutilasta. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)



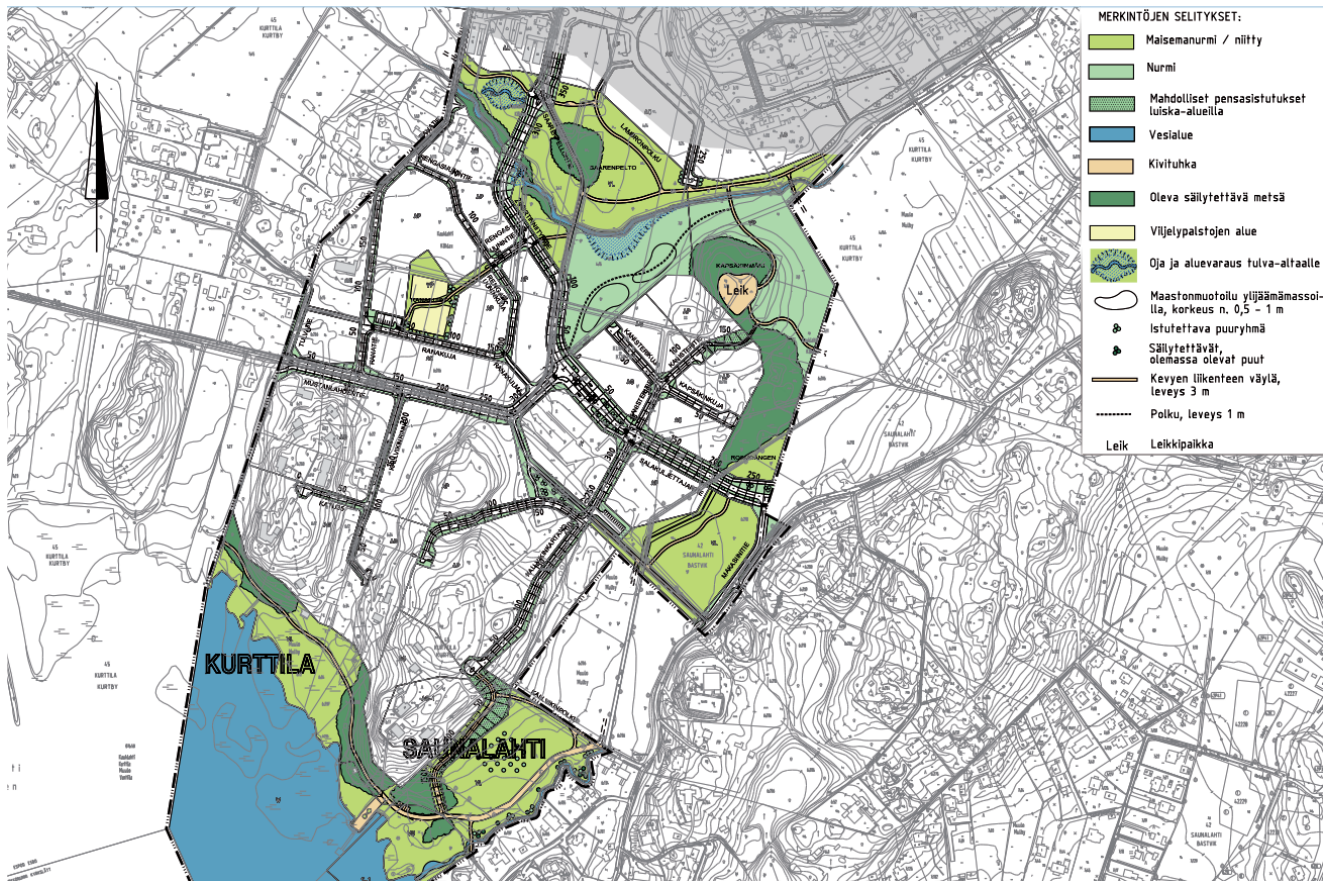
Kuva 16. Kallvik I -asemakaava-alueen teknisten verkkojen alustavat tila-
varaustarpeet (Espoon kaupunki 2010, s. 31)

7 YMPÄRISTÖ

Ympäristösuunnittelu on yhä korostuneemmassa osassa kunnallisteknisessä yleissuunnittelussa ja se tehdään yhteistyössä ympäristösuunnittelijoiden kanssa. Kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa on huomioitava myös lähiympäristösuunnitelma.

7.1 Viheralueet

Viheralueille luodaan oma viheralueiden yleissuunnitelma, joka liitetään osaksi kunnallisteknistä yleissuunnitelmaa. Yleisille viheralueille (puistot, EV-alueet jne.) laaditaan oma viheralueiden yleissuunnitelma, joka liitetään osaksi kunnallisteknistä yleissuunnitelmaa. Viheralueiden yleissuunnitelmassa esitellään yleisesti viheralueiden yleiset tavoitteet, sekä viheralueiden mahdolliset yhteydet muihin kaava-alueen ulkopuolella oleviin viheralueisiin. (Espoon kaupunki, 2010; Kirkkonummen kunta, 2016; Kirkkonummen kunta, 2018)



Kuva 17. Kallvik I -asemakaava-alueen eteläosan ympäristön yleissuunnitelma (Espoon kaupunki 2010, s. 43)

Viheralueista laaditaan myös yksityiskohtaisemmat kuvaukset. Näissä kuvauksissa esitellään alueen olemassa olevat ja muokattavat maastonmuodot, alueiden suunnitellut käyttötarkoitukset, kuten leikkipuistot, istutettavat alueet, säilytettävät puustot ja merkittävät maisemanäkymät. Suunnitelmissa esitetään myös viheralueille mahdollisesti rakennettavat ja muotoiltavat hulevesien johtamiseen liittyvät viivytys- ja tulva-altaat, ja -reitit. Kuvauksessa esitellään myös alueiden hoitotarpeet ja -luokat. (Espoon kaupunki, 2010; Kirkkonummen kunta, 2016; Kirkkonummen kunta, 2018)

7.2 Luontoarvot ja suojelukohteet

Kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa on huomioitava uudet asemakaava-alueen suojeltavat luontoarvot ja alueella olevat muut suojelukohdet. Näillä voi olla suurikin vaikutus alueelle suunniteltavien verkostojen reitteihin. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Asemakaava-alueella voi olla esimerkiksi suojeltavaksi määrätty metsä-alue, uhanalaisia eläinlajeja, kuten liito-orava, tai muita suojeltavaksi

määrättyjä kohteita, kuten esim. eri sotien aikaisia taisteluhautoja ja varustuksia. Suojelukohteiden osalta kaavoittajan tulee olla yhteydessä paikalliseen museovirastoon ja sieltä saadut ohjeet ja määräykset tulee ottaa huomioon kunnallisteknistä yleissuunnitelmaa laadittaessa. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

8 PILAANTUNEET MAAT

Tulevalla asemakaava-alueella voi olla alueita, joilla esiintyy syystä tai toisesta pilaantunutta maaperää esimerkiksi vanhan puunkäsittelylaitoksen tai huoltoaseman yms. toiminnan loppumisen jäljiltä. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Kunnan tai kaupungin ympäristöviranomaisilla on näistä pilaantuneista alueista historiaperäistä tietoa ja aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Kunnallisteknisen yleissuunnittelun yhteydessä varmistetaan tunnetut esiintymät vielä tarkentavilla tutkimuksilla. Samalla tutkitaan uudet epäilyttävät alueet. Pilaantuneille alueille laaditaan tarvittaessa maaperän kunnostussuunnitelma tai suunnitelma pilaantuneiden maiden eristämiseksi ympäristöstään esim. erilaisilla kalvorakenteilla. Pilaantuneiden maiden poistaminen ja kuljetus vastaanottopisteeseen saattaa olla merkittävä tekijä kaava-alueen kustannuksissa ja voi johtaa pilaantuneiden alueiden käyttö-tarkoitusten muuttumiseen. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

9 SILLAT JA MUUT TAITORAKENTEET

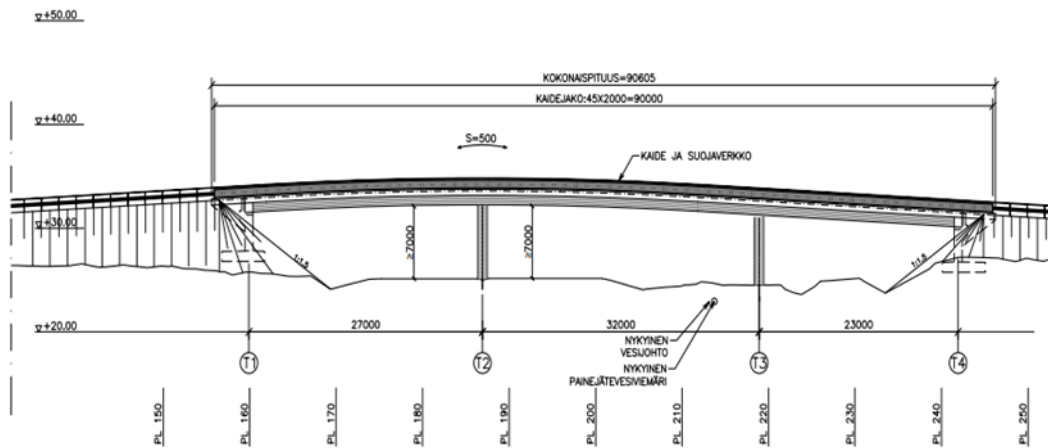
Taitorakenteella tarkoitetaan rakenteita, joille on laadittava lujuuslaskelmiin perustuvat suunnitelmat ja/tai joiden rakenteellinen vaurioituminen joko suunnittelu- tai rakennusvirheen johdosta saattaa aiheuttaa vaaraa ihmisille tai liikennejärjestelmälle ja merkittäviä korjauskustannuksia rakenteelle tai sen välittömään ympäristöön. (Liikennevirasto, 2013)

Taulukko 6. Helsingin kaupungin rakennusviraston mukainen taitorakenteiden luokittelu (Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2017, s. 9)

Helsingin kaupunki, katu- ja puisto-osasto Taitorakenteet/ rakenteet		
Rakenne	Tarkennus	Määritelmä
Sillat	Kaikki sillat	Taitorakenne
	Kadun tai muun liikennöidyn alueen ylittävä siltamainen rakennus	Taitorakenne, ylittävän rakennososan osalta
Tunnelit	Betonitunneli	Taitorakenne
	Kalliotunneliin liittyvät kantavat teräs-, betoni- tai muut rakenteet	Taitorakenne
	Kalliotunnelit, kallioleikkaukset, -vahvistukset yms.	*) Ei taitorakenne (tarkastaja KV/GEO)
Tukimuurit	Yleistä ajoneuvoliikennettä tukeva tukimuuri	Taitorakenne
	Huoltoajoneuvoliikennettä tukeva tukimuuri	Taitorakenne
	Maata tai henkilöliikennettä tukeva tukimuuri, jossa on suojakaide ja putoamiskorkeus $\geq 0,7$ m	Taitorakenne
	Muut tukimuurit	*) Ei taitorakenne
Laiturit	Ajoneuvoliikennettä kannatteleva laitur	Taitorakenne
	Henkilöliikennettä kannatteleva laitur, paikalla rakennettu	Taitorakenne
	Henkilöliikennettä kannatteleva laitur, valmisosista rakennettu, jonkun tuotejärjestelmän mukainen.	*) Ei taitorakenne
Paalulaatat	Kaikki kohteet	Taitorakenne
Melusteet [rajamitta = näkyvä korkeus]	korkeus $> 2,0$ m	Taitorakenne
	korkeus $1,0 - 2,0$ m ja etäisyys liikennöidystä kadusta tai raitista on vähemmän kuin sen korkeus	Taitorakenne
	Muut $\leq 2,0$ korkeat melusteet	*) Ei taitorakenne
Portaat, tasonvaihtorakenteet	Portaat, joissa erillinen kantava rakenne sekä maanvaraiset teräsbetonirakenteiset portaat	Taitorakenne
	Maastoporras "aasinporras"	Ei taitorakenne
	Hissi tms. tornien ja kuilujen kantavat rakenteet	Taitorakenne
Muut rakenteet	Pengerkaiteet, aidat	Ei taitorakenne
	Valaisinpylväät	Ei taitorakenne
	Penkit yms. puistovarusteet	Ei taitorakenne
	Kunnallistekniikan rakenteita tukevat kantavat rakenteet	Ei taitorakenne

*) Ei tulkita tämän ohjeen mukaiseksi taitorakenteeksi. Rakentaminen vaatii pääsääntöisesti lujuuslaskelmiin perustuvat rakennussuunnitelmat. (KV/GEO= Helsingin kaupungin kiinteistöviraston geotekninen osasto)

Alueelle tulevista silloista sekä muista taitorakenteista laaditaan yleispii-rustukset, jotka esitetään kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa. Myös myöhemmässä vaiheessa rakennettaville silloille ja taitorakenteille tehdyt varaukset on hyvä esittää yleissuunnitelmassa, ja myös kyseisistä rakenteista voidaan laatia alustavia suunnitelmia. Taitorakenteet sijaitsevat yleensä tonttien ja katualueiden välisellä alueella ja niiden vaatima tilantarve tulee ottaa vakavasti huomioon riittävän tarkkoilla suunnitelmilla tilavarauksista tehtäessä. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019; Espoon kaupunki, 2010; Kirkkonummen kunta, 2016; Kirkkonummen kunta, 2018)

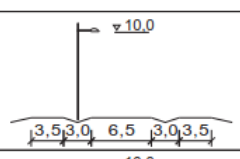

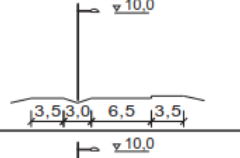

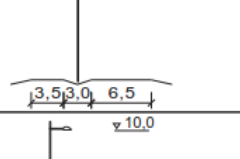

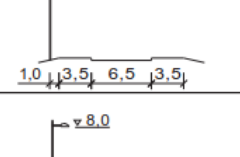

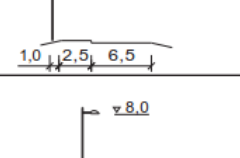

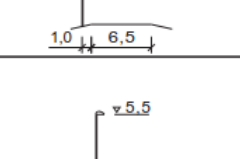

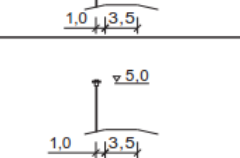

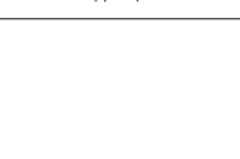



Kuva 18. Sarvikinportin kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa esitetty ylikulkukäytävän alustava yleissuunnitelma (Kirkkonummen kunta 2018, s. 16)

10 VALAISTUS

Valaistuksesta kerrotaan kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa pääperiaatteet. Valaistuksen suunnitteluun vaikuttaa suunnittelualueita ympäröivät alueet, joilla voi jo mahdollisesti olla valaistusta. Valaistuksen kaapeloinnin suojaputkitus sovitetaan yhteen muiden operaattoreiden kaapelointien suojaputkitusten kanssa. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

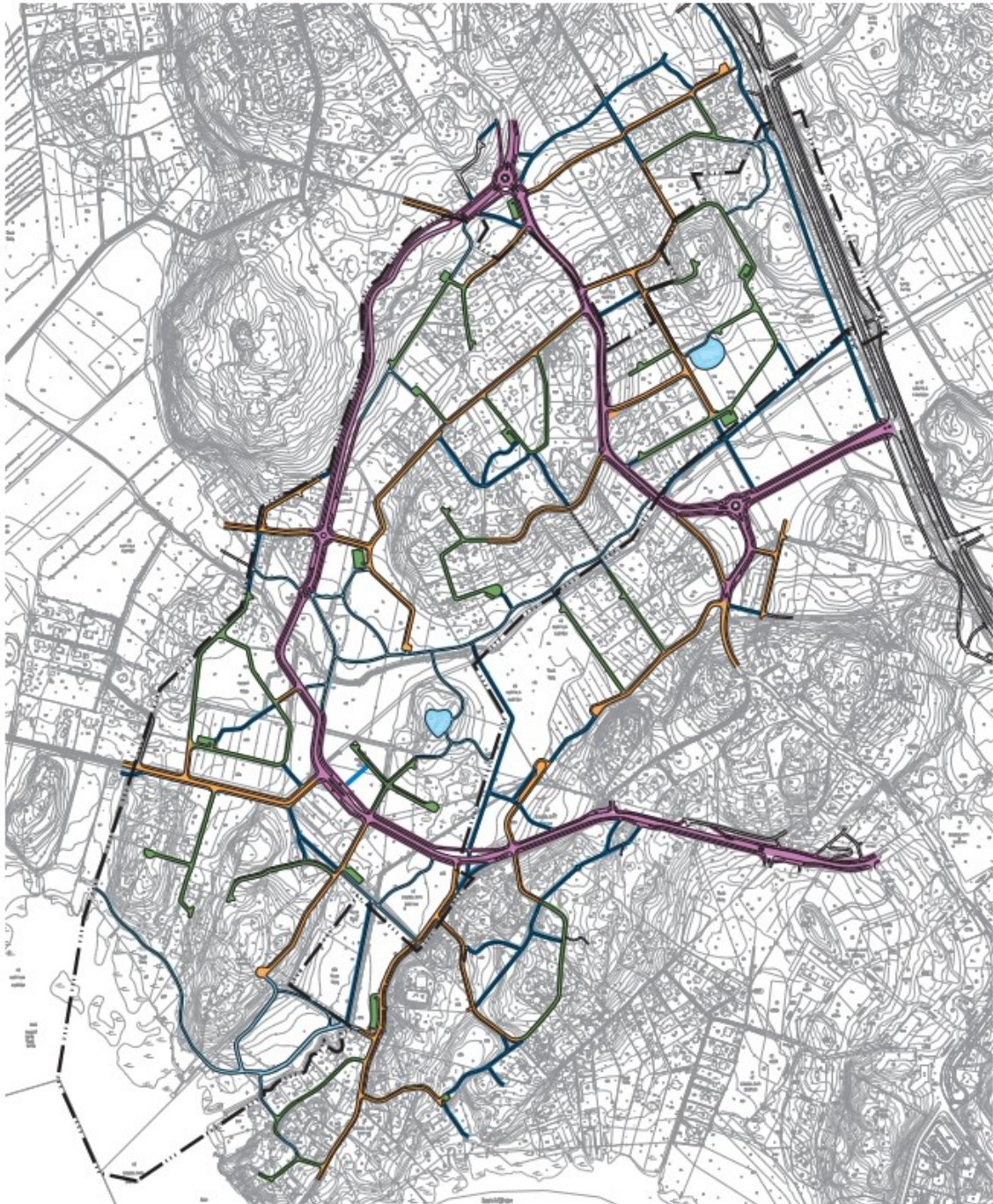
Taulukko 7. Kallvik I -kunnallisteknisen yleissuunnitelman valaistusluokat (Espoon kaupunki 2010, s. 8)

			Valaistus- luokka	Lm, cd/m ² ,min	U _i min	U _o min	E _m lx, min	E Lx, min	Maksimi pylväsvali
Pääväylät			Al4a + K4	1,0	0,4	0,4	5	1	43m
			Al4a + K4	1,0	0,4	0,4	5	1	43m
			Al4a + K4	1,0	0,4	0,4	5	1	43m
			Al4a + K4	1,0	0,4	0,4	5	1	43m
Kokoojakaatut			Al4b + K4	0,75	0,4	0,4	5	1	36m
Tonttikadut			Al5	0,5	0,4	0,4			35m
Kevyeliikenteenväylät			K6				2	0,6	44m
			K6				2	0,6	30m

Valaistukselle on useita eri luokkia ja niiden valinta riippuu katujen tyy-
pistä; pääkadun ja tonttikadun vaatimukset ovat erilaiset. Valaistusluokat
kerrotaan katutyypeittäin, ja samalla esitellään valaisinpylväiden korkeu-
det, valaisinvarsien pituudet, maksimivalaisinvälin pituus, sekä käytettävä
valaisin. (Espoon kaupunki, 2010; Kirkkonummen kunta, 2016; Kirkko-
nummen kunta, 2018)

Yleisille alueille voidaan tehdä jo melko tarkkakin valaistuksen yleissuunni-
telma, jonka perustana on katujen ja kevyenliikenteen väylien toimin-
nal-
linen luokitus valaistusluokkavaatimuksineen. Valaistussuunnitelmassa

esitetään pylväiden tyypit, korkeus ja sijoittelu katujen ja raittien poikki-leikkauksissa. Suunnitelmakartoilla esitetään pylväiden sijainti ja kaapeloinnit, jotka tulisi yhteensovittaa muiden kaapelointien kanssa mahdollisuuksien mukaan yhteisille reiteille. Valaistusuunnittelussa otetaan myös huomioon herkäät luontokohteet ja eläimistö, joiden vuoksi voidaan joutua miettimään erikoisratkaisuja valon määrän ja heijastuksen suhteen. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

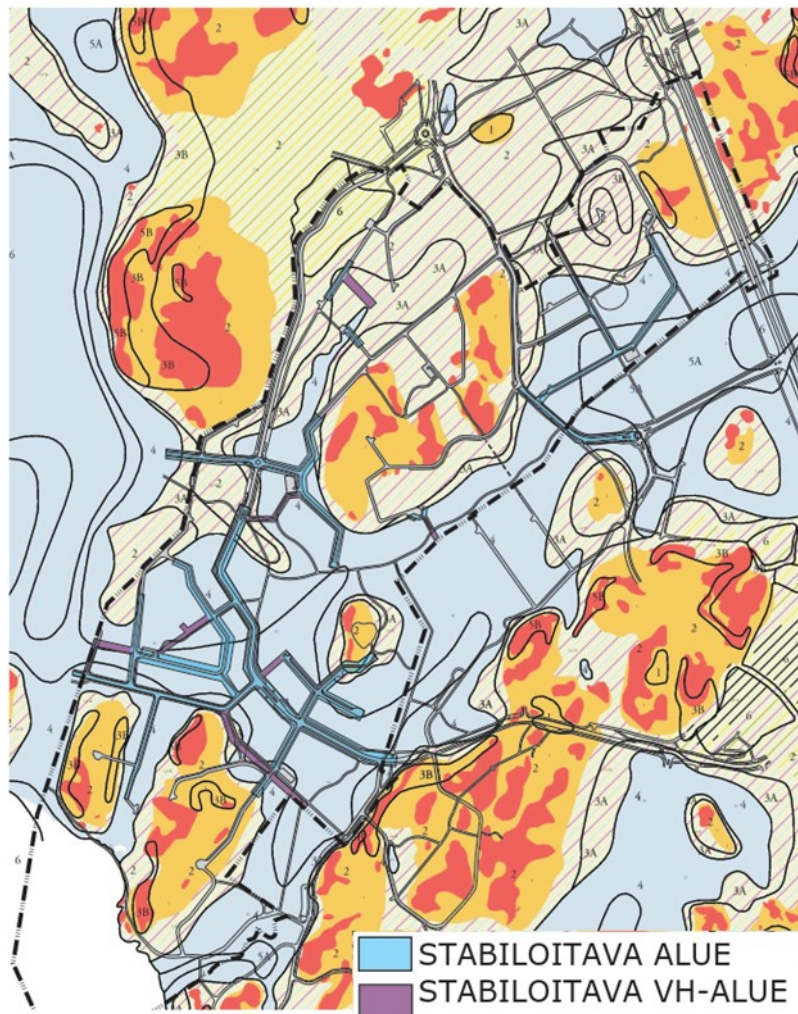


Kuva 19. Kallvik I -kunnallisteknisen yleissuunnitelman valaistuksen yleissuunnitelma (Espoon kaupunki 2010, s. 8)

11 GEOTEKNIikka

Kaava-alueen pohjasuhteilla saattaa olla huomattava merkitys yleisten alueiden rakennuskustannuksiin ja näin ollen myös rakennusten neliöhintoihin maankäyttösopimuksien myötä. Kaupungeilla ja kunnilla on rekistereissään aiemmin tehdyt pohjatutkimukset ja ne otetaan suunnittelun lähtökohdaksi. Tutkimusrekistereiden ylläpito on voitu myös ulkoistaa alan konsulttitoimistoille. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Olemassa olevan aineiston riittävyys tarkistetaan ja puutteellisuuksien korjaamiseksi sovitaan tilaajan kanssa mahdollisista lisätutkimuksista. Lisätutkimusohjelma laaditaan siten, että tehtävät tutkimukset vielä täydennettynä palvelevat myös alueen jatkosuunnittelua. Mikäli pohjatutkimustietojen määrä on vähäinen, voidaan pohjanvahvistusten osalta tehty yleissuunnitelmaratkaisut esittää myös perustuen alueen maaperäkartaan ja maastonmuotoihin niillä alueilla, joilta ei ole saatavissa riittävää pohjatutkimustietoa. Riittävä pohjatutkimustieto on kuitenkin edellytys onnistuneelle yleissuunnitelmalle ja oikeille kustannusarvioille. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019; Kirkkonummen kunta, 2018)



Kuva 20. Kallvik I -kunnallisteknisen yleissuunnitelman pohjavahvistettavat alueet (Espoon kaupunki 2010, s. 47)

12 ASEMAKAAVA-ALUEEN TOTEUTETTAVUUS JA KUSTANNUKSET

Kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa on syytä käydä lävitse myös alueen toteutettavuus alustavien toteutusvaiheiden ja -aikataulujen pohjalta, jolloin alueen rakentamisesta on alustavat ajatukset jatkojalostettaviksi ja tarpeen mukaan tarkennettaviksi. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Kaava-alueilla saattaa olla pohjasuhteiltaan esim. pehmeikköalueita, jotka vaativat aikavaateiden vuoksi ennakoon tehtäviä pohjanvahvistuksen esirakentamisia tai vesihuoltoa voidaan joutua rakentamaan ennakoon esim. kaava-alueen ulkopuolelta tulevan vesihuollon osalta. Osa toteutettavuutta on myös käsiteltävien maamassojen korkea hyödyntämssuhde ja ylijäämämaiden sijoituspaikkojen määrittely alueen läheisyydessä. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Kustannusarvioiden laatiminen on tärkeä osa kunnallisteknistä yleissuunnitelmaa, koska kaava-alueeseen liittyvät taloudelliset päätökset pohjautuvat niihin. Kustannuksia voidaan arvioida karkeilla hankeosalaskelmilla tai sitten tarkemmin laadituissa suunnitelmissa rakennusosalaskelmilla. Asemakaava-alueiden rakentamiseen liittyy usein maankäyttösopimuksia kunnan tai kaupungin ja alueen rakennuttajan välillä ja näiden sopimusten kustannusvaikutukset perustuvat yleissuunnitelman kustannusarvioihin. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

Kustannukset on hyvä jakaa pienempiin osiin eli laatia omat arviot kaduille, raiteille, julkisten alueiden ympäristörakentamiselle ja pohjanvahvistuksille sekä vesihuollolle, jolloin esim. alueen vesilaitos voi hyödyntää tietoa tulevaisuuden kustannusvarauksissa. (Mäkelä, haastattelu 28.4.2019)

13 YHTEENVETO JA POHDINTAA

Kunnallistekninen yleissuunnitelma on laaja, eri tekniikka-aloista koostuva kokonaisuus, jota laadittaessa on huomioitava useita toisiinsa vaikuttavia seikkoja. Ensimmäisenä on huomioitava kaavoitus ja sen vaikutukset kunnallistekniseen yleissuunnitelmaan. Kaavoittajan laatimissa ensimmäisissä asemakaavaluonnoksissa ei ole välttämättä huomioitu riittävästi kunnallistekniikan tarpeita, etenkin vesihuollon osalta. Tällöin saatetaan joutua käyttämään ratkaisuja, jotka eivät ole optimaalisia; viemäriinjalalle saatetaan joutua asentamaan pumppaamo, tai tonteille saatetaan joutua asentamaan rasitteita. Näistä epäoptimaalisista ratkaisuista aiheutuu ylimääräisiä kustannuksia, minkä vuoksi yhä useammin kunnallisteknistä yleissuunnittelua tehdään samanaikaisesti asemakaavan laadinnan kanssa. Tämä mahdollistaa yhteistyön kaava-arkkitehdin kanssa, ja siten antaa paremman mahdollisuuden saavuttaa kunnallistekniikalle optimaalisemmat suunnitteluratkaisut.

Koska kunnallistekninen yleissuunnitelma perustuu aluksi laadittavaan asemakaavaluonnokseen ja siinä esitettyihin tietoihin yleisistä alueista ja tonteille tulevista rakennuksista rakennusoikeuksineen, saadaan sieltä mitoituslähtökohtia alueen tuleville väylä-, vesihuolto- ja teknisille verkostoille. Esimerkiksi vesihuollon mitoitus perustuu asemakaavasta saataviin arvioihin asukkaiden ja työpaikkojen määrästä. Asemakaavasta selviää myös alueen käyttötarkoitus, jolla on merkitystä esimerkiksi pelastustaiden suunnittelulle.

Kaikki kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa tarvittava tieto ei kuitenkaan tule asemakaavoituksesta. Kunnat ovat voineet teettää erilaisia selvityksiä muun muassa rakennuskulttuurista ja kulttuurimaisemasta, alueiden luonnosta ja alueen rakennettavuudesta. Selvityksien lisäksi kunnilla on erinäisiä strategioita ja eri asioiden kehittämis- ja edistämishoelmia;

Esimerkiksi kevyen liikenteen, erityisesti pyöräilyn, edistämiseen tarkoitettut ohjelmat ovat suosittuja kunnissa. Näistä ohjelmista ja strategioista aiheutuu rajoitteita, ja ne muodostavat haasteita kunnallistekniselle suunnittelulle. Rajoitteita ja haasteita saattaa aiheutua myös erinäisistä suojelualueista ja -kohteista, kuten museoviraston muinaisjäännösrekisteriin merkityistä kohteista tai vaikkapa Natura 2000 -alueista.

Yhteistyö on tärkeää kunnallisteknistä yleissuunnitelmaa laadittaessa. Kunnallisteknisen yleissuunnitelman laatija voi yhtä hyvin olla esimerkiksi katusuunnittelija tai vihersuunnittelija, koska kunnallistekninen yleissuunnitelma on hyvin laaja-alainen, ja kyseinen suunnitelma laaditaankin yhteistyössä muiden osa-alueiden asiantuntijoiden kanssa. Laatijalla tulisi kuitenkin olla peruskäsitys muiden osa-alueiden sisällöistä. Yhteistyötä tehdään myös muiden toimijoiden kanssa. Esimerkiksi teknisiä verkostoja suunniteltaessa toimitaan yhdessä esimerkiksi teleoperaattorien tai sähkölaitosten kanssa.

Tätä opinnäytetyötä tehdessä pääsin hyvin tutustumaan kunnallisteknisiin yleissuunnitelmiin, joista päällimmäisenä mieleen jäi jo aiemmin mainittu laajuus, mutta myös hieman yllättäen suunnitelmien tarkkuus joidenkin osa-alueiden kohdalta, ottaen huomioon, että kyseessä on kuitenkin yleissuunnitelma. Opinnäytetyön tekeminen antoi myös hyvän mahdollisuuden tutustua sekä eri osa-alueisiin, jotka saattavat helposti jäädä ns. paitioon, mikäli keskittyy pääasiassa vesihuollon ja katujen suunnitteluun, että myös erinäisiin ohjeistuksiin ja määräyksiin, jotka ohjaavat suunnittelua, joskus hyvinkin tarkasti.

LÄHTEET

Espoon kaupunki. (2010). *Kallvik I – Kunnallistekniikan yleissuunnitelma*.

Forsman, J., Heikkinen, M., Petrow, S. & Pirinen, M. (2017). *Betoniset viemäri- ja hulevesijärjestelmät – suunnittelu ja toteutus*. Helsinki: Rakennustuoteteollisuus RTT ry

Helsingin kaupungin pelastuslaitos. (2013). *Pelastustien suunnittelu ja toteutus*. Haettu 11.9.2019 osoitteesta https://www.helpe.fi/wp-content/uploads/2013/07/Pelastustien-suunnittelu-ja-toteutus-36_13RIHOS.pdf

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. (2017). *Taitorakenteet - rakenteiden suunnitteluohje*. Haettu 13.11.2019 osoitteesta [https://www.hel.fi/static/hkr/ohjeita_suunnittelijoille/taitorakenteiden suunnitteluohje_20170320.pdf](https://www.hel.fi/static/hkr/ohjeita_suunnittelijoille/taitorakenteiden_suunnitteluohje_20170320.pdf)

Helsingin kaupunki. (2016). *Pyöräliikenteen suunnitteluohje*. Haettu 11.9.2019 osoitteesta https://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Suomi/Esitys/2016/Ksv_2016-04-19_Kslk_13_EI/435D7F6C-9CB3-4C7F-8872-05644902223D/Liite.pdf

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. (2013). *Helsingin kantakaupungin autoliikenteen skenaariot*. Haettu 13.10.2019 osoitteesta https://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Suomi/Paatos/2013/Ksv_2013-03-12_Kslk_7_Pk/ADE9CC44-BEB7-44F2-AD3A-4FE4E9C93A05/Liite.pdf

Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. (2015). *Ilmansaasteiden terveysriskit teiden ja katujen varsilla*. Haettu 7.11.2019 osoitteesta https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Julkaisusarja/2_2015_Ilmansaasteiden_terveysriskit_teiden_ja_katujen_varsilla.pdf

Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. (2016). *Vesihuoltoverkoston suunnittelukäytännöt 2016 vol. 3*.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. (2018). *Keinoja ilmanlaadun parantamiseksi*. Haettu 7.11.2019 osoitteesta <https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmansuojelu/tietoakaupunkisuunnittelijoille/keinoja/Sivut/default.aspx>

Invalidiliitto. (2005). *Esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistaminen katu-, viher- ja piha-alueilla*. Haettu 13.10.2019 osoitteesta https://www.hel.fi/static/hki4all/ohjeet/SURAKU_Loppuraportti.pdf

Kirkkonummen kunta. (2016). *Vesitorninmäen kunnallistekniikan yleissuunnitelma*.

Kirkkonummen kunta. (2018). *Sarvikinportin ja Riistametsän kunnallistekniikan yleissuunnitelma*.

Liikennevirasto. (2013). *Taitorakenteiden tarkastusohje*. Haettu 13.11.2019 osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2013-17_taitorakenteiden_tarkastusohje_web.pdf

Liikennevirasto. (2014). *Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu*. Haettu 11.9.2019 osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailuvaylien_web.pdf

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
Haettu 25.1.2019 osoitteesta
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Salmi, R. (2006). *Opas 13 Yleiskaavan sisältö ja esitystavat*. Haettu 13.10.2019 osoitteesta [https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Maankaytto_ja_rakennuslaki_2000_sarja/Opas_13_Yleiskaavan_sisalto_ja_esitystav\(4465\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Maankaytto_ja_rakennuslaki_2000_sarja/Opas_13_Yleiskaavan_sisalto_ja_esitystav(4465))

Valtioneuvosto. (2017). Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Haettu 25.1.2019 osoitteesta
<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B67CD97B8-C4EE-4509-BEC0-AF93F8D87AF7%7D/133346>

Ympäristöhallinto. (2014). Yhdyskuntarakenne. Haettu 29.1.2019 osoitteesta
https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Yhdyskuntarakenne

Ympäristöhallinto. (2016). Asemakaavoitus. Haettu 29.1.2019 osoitteesta
https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Asemakaavoitus

Ympäristöhallinto. (2018a). Valtakunnalliset alueenkäyttötavoitteet. Haettu 25.1.2019 osoitteesta
https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet

Ympäristöhallinto. (2018b). Maakuntakaavoitus. Haettu 29.1.2019 osoitteesta

https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Maakuntakaavoitus

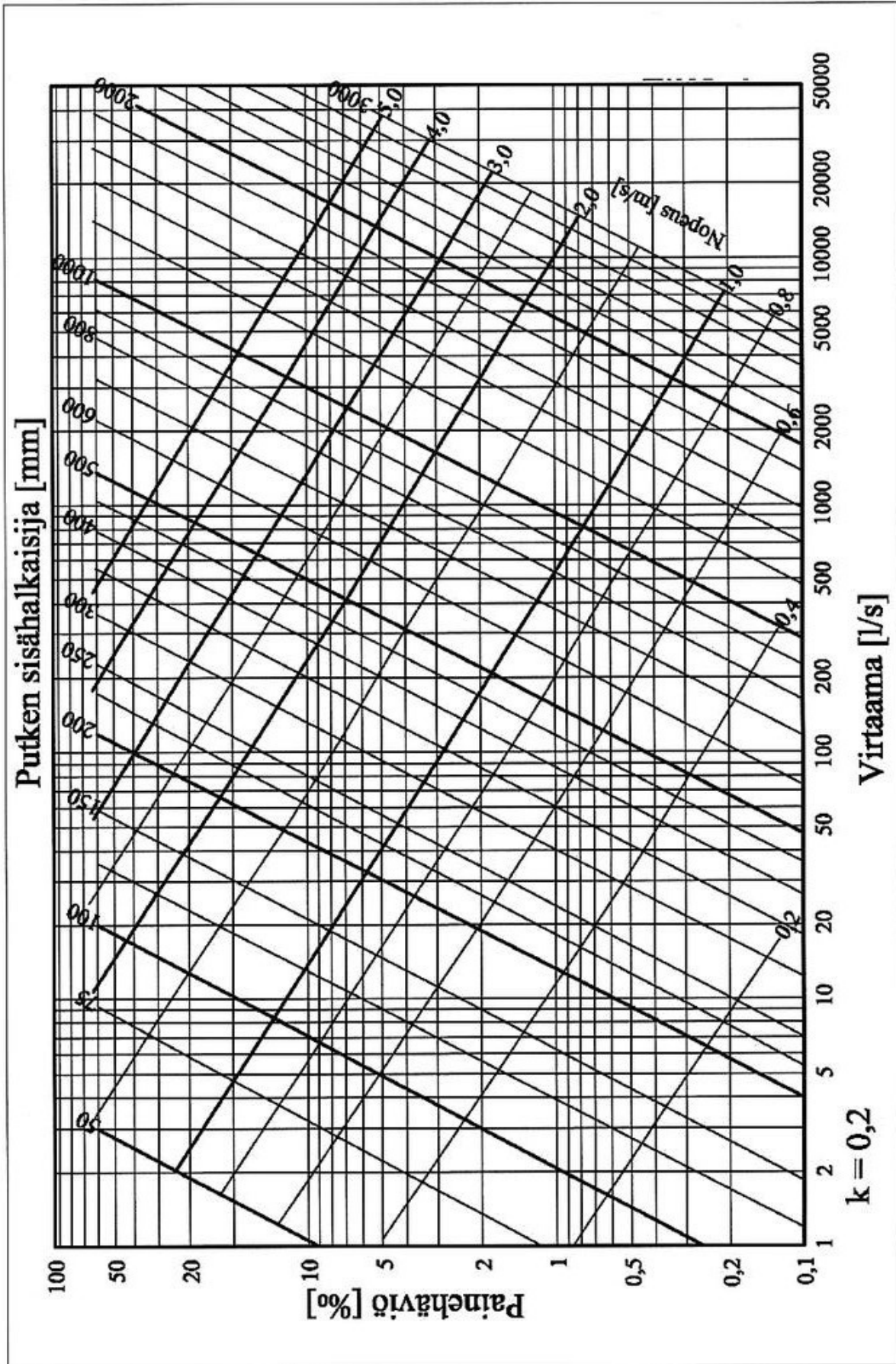
Ympäristöhallinto. (2018c). Yleiskaava sovittaa yhteen ja ohjaa asemakaavojen laatimista. Haettu 29.1.2019 osoitteesta

https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Yleiskaava

HAASTATTELUT

Mäkelä, T. (2019). Infrasuunnittelun pääsuunnittelija, Ramboll Finland Oy. Haastattelu 28.4.2019.

Colebrookin nomogrammi k-arvolla 0,2



(2/2)

Colebrookin nomogrammi k-arvolla 1,0

