

Vastaanottaja

**Helsingin kaupunki**

**Kaupunkiympäristön toimiala, teknistaloudellinen suunnittelu**

Asiakirjatyyppi

**Suunnitelmaselostus**

Päivämäärä

**Marraskuu, 2017**

## MELKINLAITURIN KAAVA – ALUE

### KUNNALLISTEKNINEN

### YLEISSUUNNITELMA

## SUUNNITELMASELOSTUS



Suunnitelmaselostus

Tarkastus **[xx]**  
Päivämäärä **15.11.2017**  
Laatija **Risto Joensuu**  
Tarkastaja **Mauri Myyrä**  
Hyväksyjä **Jarkko Nyman**

Viite

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Yleistä</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Lähtöaineisto</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Kadut</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>tekninen huolto</b>	<b>2</b>
4.1	Yleistä	2
4.2	Vesihuolto	3
4.2.1	Vesihuollon mitoituksen lähtötiedot	3
4.3	Vesihuollon mitoitus	3
4.4	Vesihuollon järjestäminen	5
4.5	Muu tekninen huolto	6
<b>5.</b>	<b>Tulviin varautuminen</b>	<b>6</b>
5.1	Merivesitulva ja aallokon vaikutus	6
5.2	Hulevesitulva	8
<b>6.</b>	<b>Kustannukset</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>Jatkotoimenpiteet</b>	<b>9</b>

### Liitteet:

- Liite 1. Talousveden mitoitustaulukko
- Liite 2. Jätevesiviemäreiden mitoitus
- Liite 3. Hulevesien valuma-aluekartta
- Liite 4. Hulevesiviemäreiden mitoitus
- Liite 5. Katujen kustannusarvioiden yhteenveto
- Liite 6. Vesihuollon kustannusarvioiden yhteenveto
- Liite 7. Katukohtaiset kustannusarviot
- Liite 8. Vesihuollon katukohtaiset kustannusarviot
- Liite 9. Muun kunnallistekniikan kustannusarviot

### Piirustusluettelo:

No:	Nimi:
1	Katusuunnitelma, kartta, 1:1000
2	Tasaussuunnitelma, kartta, 1:1000
3	Teknisen huollon yhdistelmäkartta, 1:1000
4	Vesihuoltosuunnitelma, kartta 1:1000
5	Kaukolämpö- ja -jäähdytysverkko, kartta 1:2000
6	Sähkö- ja televerkko, kartta 1:2000
7	Jätteen putkikeräysjärjestelmä, kartta 1:2000
8	Tulimaankatu, Vanuatunkatu, Naurunkatu, Melkinlaituri ja Neptunuksenkatu, pituusleikkaukset, 1:1000/1:100
9	Barbadoksenkatu, Naurunkuja, Naurunkatu, Kiribatinkatu ja Samoankatu, pituusleikkaukset 1:1000/1:100
10	Tahitinkatu, Tongankuja ja Tuvalunkuja, pituusleikkaukset 1:1000/1:100
11	Atlantinkatu ja Kanariankatu, pituusleikkaukset 1:1000/1:100
12	Tulimaankatu, Vanuatunkatu ja Melkinlaituri, poikkileikkaukset 1:100
13	Neptunuksenkatu, Naurunkatu ja Kiribatinkatu, poikkileikkaukset 1:100
14	Tahitinkatu ja Barbadoksenkatu, poikkileikkaukset 1:100



## 2. LÄHTÖAINEISTO

Lähtöaineistona on käytetty Helsingin kaupungilta saatua aineistoa:

- LUONNOS\_ lähtötiedoksi\_Melkinlaituri\_31082017.dgn/dwg, KSV
- Melkinlaiturin liikennesuunnitelma + esimerkkipoikkileikkauksia, KSV, 28.9.2017
- Alustavat katukorot (jskauprak\_kokoalue\_korot.dgn), KSV, 20.2.2017
- Alustava pelastussuunnitelma, Melkinlaituri, KSV, 7.4.2017
- Melkinlaituri, pinta-alat, KSV, 13.4.2017
- Melkinlaituri, nimistö, KSV, 5.4.2017
- Melkinlaiturin asemakaava-alue, Jätkäsaari, Pohjarakentamisen ja pilaantuneisuuden yleissuunnitelma, KSV, Ramboll Finland Oy, 23.8.2016
- kantakartat
- johtokartat

## 3. KADUT

Katuverkon yleissuunnitelma on esitetty piirustuksessa no: 1

Liittyminen nykyiseen katuverkkoon tapahtuu Atlantinkadulta ja Kanariankadulta

Kevyen liikenteen verkko muodostuu Samoankujan kevyenliikenteen akselista sekä katujen jalkakäytävistä sekä puisto- ja virkistysalueiden raiteista.

Katujen yleistasaus on esitetty piirustuksessa no:2. Yleistasauksessa määräävinä tekijöinä ovat:

- Varautuminen ennustettuun merenpinnan nousuun.
- Uusien katujen alin korkeustaso on HKR:n suunnitteluohjeen mukaan + 3.3(N 2000). Osia puistoista ja rantaan tulevista kävelyalueista voidaan sijoittaa alemmalle tasolle.
- Liittyminen Atlantinkadun ja Kanariankadun suunniteltuihin tasauksiin.
- Tonttien sisäänajokorkeudet.
- Alueellisen kuivatuksen järjestäminen sekä katujen ja muiden kulkureittien tekniset ja laadulliset vaatimukset, kuten pituuskaltevuus ja pelastusreitit. Katujen pienimpänä pituuskaltevuutena on käytetty 0,7 % ja suurimpana 3 %.

Alueen nykyinen maanpinnan korkeus on noin +2,3-+3,3. Nykyisen Melkinlaiturin rantamuurin yläpinnan korkeus on noin +2,8. Uudet kadut rakennetaan penkereelle.

Merenpuoleisten katujen korkeusasema vaihtelee välillä +3,9-+5,6. Kaava-alueen halkaisevan Samoankujan korkeusasema vaihtelee välillä +4,7-+6,4. Kanariankadun tasaus nousee tasaisesti Barbadoksenkadulta tasolta+3,4 kohti Atlantinkatua tasoon +6,5. Atlantinkadun tasaus vaihtelee välillä +5,6-+7,2.

Atlantinkatu on rakenteilla katuvälillä Länsisatamankatu-Kanariankuja. Kanariankadun ja Atlantinkadun välillä Kanariankuja – Azorienkuja rakentaminen alkaa syksyllä 2017. Atlantinsillan rakennussuunnittelu käynnistyy syksyllä 2017 ja rakentaminen alkaa syksyllä 2019.

## 4. TEKNINEN HUOLTO

### 4.1 Yleistä

Alueella sijaitsee väliaikainen Ruduksen betoniasema, jonka vesi- ja viemäriliitokset on liitetty yleiseen vesihuoltoverkostoon Atlantinkadun ja Kanariankadun liittymäalueella.

Suunnittelualueelle on laadittu yleissuunnitelmatasoiset reittisuunnitelmat seuraavista teknisen huollon verkoista:

- Vesihuolto

- Kaukolämpö ja kaukokylmä
- Sähkö
- Jätteen putkikuljetus
- Tietoliikenne

## 4.2 Vesihuolto

### 4.2.1 Vesihuollon mitoituksen lähtötiedot

#### Talousvesi

Suunnittelualueen talousvesimäärien laskennassa on käytetty seuraavia lähtöarvoja:

- asutuksen vedenkäyttö 140 l/as/d
- liikerakennusten vedenkäyttö 4,0 l/kem<sup>2</sup>/d
- koulun ja päiväkodin vedenkäyttö 7,0 l/kem<sup>2</sup>/d
- yleinen vedenkäyttö 50 l/as/d
- suurin vuorokausikerroin  $C_{dmax}=1,8$
- huipputuntikerroin  $C_{hmax} = 2,0$
- huippukulutuskerroin = 3,6

#### Jätevesi

Mitoitusjätevesimäärä saadaan käyttämällä talousvesimäärien laskennassa käytettyjä lähtöarvoja lisäämällä verkostoon joutuvan vuotoveden osuus. Vuotoveden määränä käytetään 0,2 l/s/johtokilometri.

#### Hulevesi

Hulevesiviemäreiden mitoituksessa on käytetty seuraavia sateiden rankkuuksia ja kestoja:

- rankkuus 150 l/s/ha, kerran kolmessa vuodessa toistuva 10 min. sade.
  - hulevesiviemäreiden mitoitus.
- rankkuus on 275 l/s/ha, kerran viidessäkymmenessä vuodessa toistuva 50 min sade.
  - tulvareittien mitoitus

Sateen aiheuttama virtaama lasketaan kaavalla:

$$Q = i \times \Psi \times F$$

Q = virtaama (l/s)

i = mitoitusateen rankkuus (l/s x ha)

Ψ = valumakerroin

F = valuma-alueen pinta-ala (ha)

## 4.3 Vesihuollon mitoitus

#### Talousvesi

Keskimääräinen vuorokausikäyttö(m<sup>3</sup>/d) saadaan kaavasta:

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

P= vedenkäyttäjien lukumäärä

Huipputuntikäyttö, l/s, saadaan kaavasta:

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

Alueen keskimääräinen vuorokausikäyttö:

	kem <sup>2</sup>	l/käyttäjä/d	käyttäjien lukum.	m <sup>3</sup> /d
Asutus	103 000	140	2575	361
Työpaikat	4000	Kerrosalan perusteella		16
Koulu ja päiväkoti	12 000	Kerrosalan perusteella		84
Yleinen		50	2575	129
Yhteensä				<b>590</b>

Huipputunnin vedenkäyttö:

	m <sup>3</sup> /d	C <sub>dmax</sub>	C <sub>hmax</sub>	l/s
Asutus	361	1,8	2,0	15,0
Työpaikat	16	1,8	2,0	0,7
Koulu ja päiväkoti	84	1,8	2,0	3,5
Yleinen	129	-	-	1,5
Yhteensä				<b>20,7</b>

### Jätevesi

Suunnittelualueella viemäriverkoston pituus on n. 6,9 km. Vuotovesimääräksi saadaan 6,9 km x 0,2 l/s km = n. 1,4 l/s ja alueelta syntyvä jätevesimäärä 20,7/s + 1,4 l/s = 22,1 l/s.

Jätevesiviemäriin minimiputkena on käytetty DN 250 putkea, minimikaltevuutena 6 ‰. Tällaisen putken vedenjohtokyky minimikaltevuudella on noin 45 l/s.

Pumppaamoiden mitoitusvirtaamat on esitetty alla olevassa taulukossa. Pumppaamoille johdetaan jätevesiä myös suunnittelualueen ulkopuolelta.

Pump- paamo	asuk- kaita	Q <sub>omk</sub> l/as/d	Q <sub>dkeskim.</sub> m <sup>3</sup> /d	C <sub>dmax</sub>	C <sub>hmax</sub>	Q <sub>hmax</sub> l/s	Työpai- kat l/s	Koulu, päiväk.	Yleinen l/s	Vuoto- vesi l/s	Yht. l/s
<b>P1</b>	2300	140	322	1,8	2,0	13,4	0,7	3,5	1,3	0,6	<b>19,5</b>
<b>P2</b>	2060	140	288	1,8	2,0	12,0	-	-	1,3	0,8	<b>14,1</b>

P1 on Barbaroksenkadun pumppaamo ja P2 Neptunuksenkadun pumppaamo.

### Hulevesi

Hulevesiviemärit on mitoitettu Colebrookin kaavaan perustuen putkimateriaalikohtaisten käyrästöjen avulla. Vesimäärät on arvioitu mitoitussateen ja valuma-alueen ominaisuuksien perusteella. Tonteilla käytetään mahdollisimman paljon vettäläpäiseviä pinnoitteita.

Valumakertoimina on käytetty seuraavia arvoja:

- asfalttipäällyste 0,8
- kerrostalokorttelit 0,8 - 0,7
- istutuksia sisältävät kujat 0,5
- puistot 0,3

Hulevesivirtaamat valuma – alueittain ovat liitteessä 1 ja hulevesiviemäreiden mitoitus liitteessä 2. Hulevesiviemäreiden runkolinjojen minimiputkikoko on Ø 300 mm.

#### 4.4 Vesihuollon järjestäminen

Vesihuoltojärjestelyt on esitetty yleissuunnitelmassa, piirustus no: 4 ja johtojen sijoitus katupoikkileikkauksissa piirustuksissa no: 12, 13 ja 14. Vesijohdot ja viemärit sijoitetaan yhteisiin kaivantoihin pääsääntöisesti katualueille.

##### Vesijohto

Alue liitetään suunniteltuun/rakennettuun vesijohtoverkkoon Atlantinkadulla ja Kanariankadulla. Alueen päävesijohdot ovat halkaisijoiltaan 150 mm ja muut johdot 100 mm. Vesijohtoverkon toimintavarmuuden takaamiseksi verkko on suunniteltu siten, että pääosa kortteleista on kierto yhteyden piirissä.

Suunnitelmissa esitetyt vesijohtojen putkikoot on tarkistettava jatkosuunnittelun aikana.

##### Jätevesiviemärit

Suunnittelualan etelä- ja pohjoisosa muodostavat erilliset viemärintialueet, joilla on omat pumppaamonsa. Pohjoisosan pumppaamo sijoittuu Barbaroksenkadun varteen Tulimaanpuistoon ja eteläosan pumppaamo Neptunuksenkadun itäpäähen. Pumppaamoille jätevedet johdetaan viettoviemäreillä. Barbaroksenkadun pumppaamolta vedet pumpataan Kanariankadulle sijoittuvaa paineviemäriä pitkin Atlantinkadulla sijaitsevaan viettoviemäriin. Neptunuksenkadun pumppaamolta vedet pumpataan Tulimaankadun, Vanuatunkadun ja Melkinlaiturin kautta Atlantinkadulle ja edelleen Atlantinkadun ja Kanariankadun risteyksessä sijaitsevaan viettoviemäriin.

Samoankujan eteläpäähen suunnitellun kioskin jätevedet on mahdollista johtaa yleiseen viemäriin kuvassa 2 esitetyllä tavalla. Viemäriin asennussyvyys on kioskin läheisyydessä vain n. 1 metri, joten viemäri on lämpöeristettävä kioskilta lähtien n. 50 metrin matkalla.

**Kioskin viemärinto ei kuulu yleiseen vesihuoltoon, vaan se on toteutettava yksityisten toimesta.**



Kuva 2 Kioskin viemärinto



## Hulevesiviemärit

Hulevesiviemäröinnin suunnittelussa on otettu huomioon Helsingin kaupungin hulevesistrategian (28.12.2007) päämäärät sekä noudatettu hulevesien käsittelyn ja johtamisen prioriteettijärjestystä paikallisten olosuhteiden mahdollistamalla tavalla.

Tiiviin kaupunkirakenteen vuoksi hulevesien käsittelyssä tulevat kysymykseen pääosin virtausta hidastavat käsittelymenetelmät. Samoankujalla hulevesiä voidaan johtaa istutusalueitten kautta. Vähäliikenteisillä tonttikaduilla, puistoissa ja toreilla suositaan läpäiseviä pintamateriaaleja. Korttelialueilla voidaan toteuttaa kortteli-/tonttikohtaisia hulevesien hallintamenetelmiä, joita ovat mm. pihakansien toiminnalliset viherkatot, sadepuutarhat sekä suodattavat ja läpäisevät päällysrakenteet.

Hulevedet johdetaan viettoviemäreitä pitkin mereen. Tulvareitteinä toimivat katukäytävät ja puistoalueet. Tulvareitit on esitetty piirustuksessa no: 2.

### 4.5 Muu tekninen huolto

#### Kaukolämpö- ja kaukojäähdytys

Kaukolämpö- ja kaukojäähdytysverkot on esitetty piirustuksena no:5 olevassa suunnitelmakartassa. Johdoille on varattu riittävä tila katualueilla.

#### Sähkö

Sähkön keskijänniteverkko on esitetty piirustuksessa no:6. Suunnittelualueen sähkönjakelu tulee tarvitsemaan uusia jakelumuuntamoita. Muuntamoita ei ole merkitty karttaan, koska niiden paikat täsmentyvät vasta rakennusvaiheessa.

#### Jätteen putkikuljetus

Alueelle suunniteltu jätteen putkikuljetusjärjestelmä on esitetty piirustuksessa no:7.

#### Tietoliikenne

Piirustuksessa no: 6 on esitetty tietoliikenneverkko. Tietoliikenneoperaattorit rakentavat omat johtoverkkonsa noudattaen Helsingin kaupungin ja operaattoreiden välisiä sopimuksia ja sovittuja yhteistyömuotoja.

## 5. TULVIIN VARAUTUMINEN

Suunnittelussa on varauduttu sekä ennustettuun merenpinnan nousun aiheuttamiin tulviin että paikallisten rankkasateiden aiheuttamiin hulevesitulviin.

### 5.1 Merivesitulva ja aallokon vaikutus

Tulvakorkeudeksi on valittu vuonna 2100 ylittymistäajuutta 1/250 tapausta vuodessa vastaava vedenkorkeus + 2,73. ( "Tulviin varautuminen rakentamisessa – Opas alimpien rakentamiskorkeuksien määrittämiseksi ranta-alueilla liite 2".)

Meriveden pinnan noususta aiheutuviin tulviin on varauduttu sijoittamalla uudet rakennukset ja rakennelmat turvalliselle korkeudelle. Uusien katujen tasausviivan alin korkeus on +3.3 metriä.

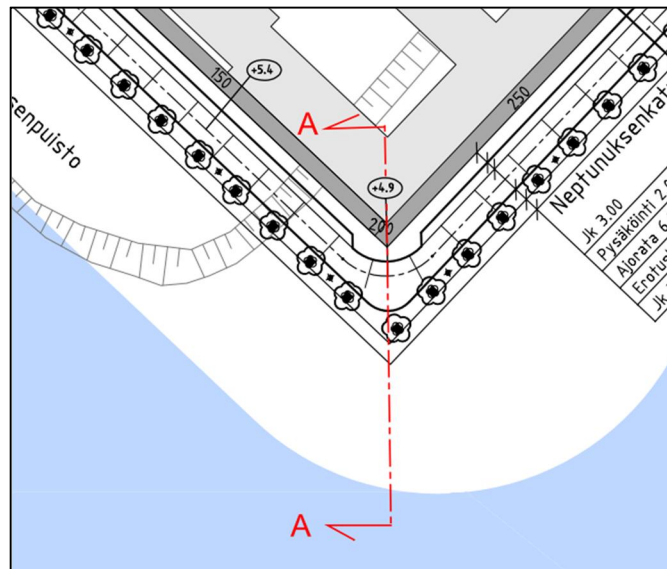
Raportissa " Turvalliset rakentamiskorkeudet Helsingin rannoilla 2020, 2050 ja 2100, geoteknisen osaston julkaisu 96", on arvioitu, että suunnittelualueella veden nousukorkeuden ja aallokon yhteisvaikutus vuonna 2100 voi olla tasolla + 3,81. Suurin lukema esiintyy suunnittelualueen kaakkoiskulmassa. Ohessa on karttaote raportista.



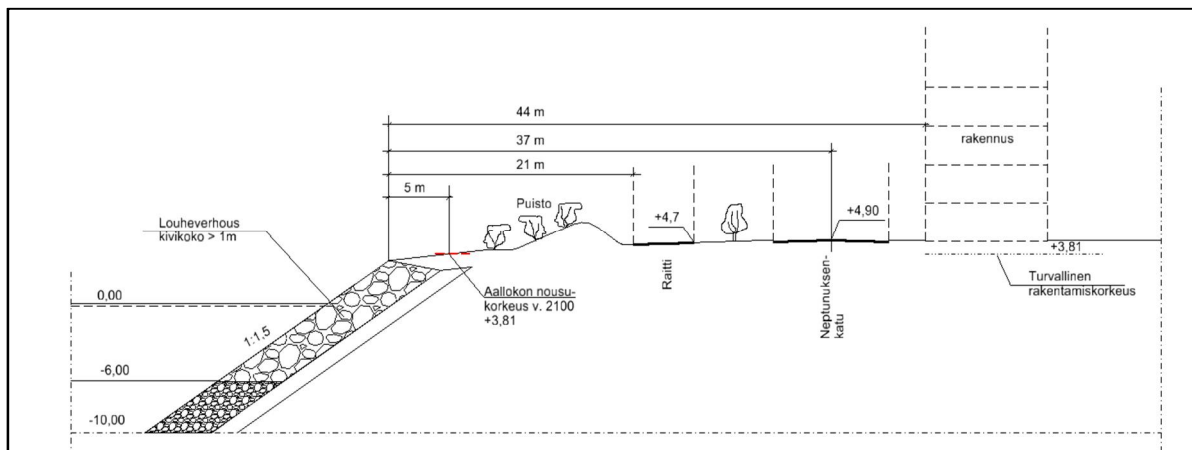
**Kuva 3. Ote karttanäkymästä, piirustus no: GEO 6756 003, Turvalliset rakentamiskorkeudet Helsingin rannikolla**

Raportin mukaan arvo tarkoittaa korkeutta, jolle yhtenäinen vesi ns. vihreä vesi voi ylettyä. Jyrkällä rannalla ja kovalla aallokolla voi murtuva aalto kuitenkin nostaa pärskeitä paljon korkeammalle kuin mihin vihreä vesi yltää. Pärskeet on otettava huomioon, mikäli rannan välittömässä läheisyydessä on rakennelmia, jotka eivät lainkaan saisi altistua suolavedelle. Raportissa on todettu, että pysty tai lähes pysty ranta vaatii suurimman aaltoiluvaran, koska siinä aalto heijastuu lähes täysin. Lisäksi todetaan, että viisto ranta vaimentaa aallokkoa ja jos se on tehty lohkarista, näiden välissä tapahtuva, aallokkoon liittyvä virtaus vaimentaa heijastuksia. Koska kaupunkisuunnittelussa pääsääntöisesti joudutaan tyytymään jyrkkään rantaan, raportissa aaltoiluvara on laskettu sellaiselle.

Suunnittelualueen tuleva rantarakenne ja muu tilankäyttö aallokolle alimmassa kohdassa on esitetty kuvissa 4 ja 5.



**Kuva 4 Leikkaus A-A, kartta**



Kuva 5 Leikkaus A-A

- Rantaan tulee louheverhoilu, jossa kivikoko on yli metrin. Verhoilu vaimentaa aallokon heijastuksia.
- Suunniteltu maanpinta on 5 metrin päässä rantaluiskan yläreunasta samassa tasossa, kuin ennustettu aallokon nousukorkeus.
- Rantavyöhykkeelle tulevan puisto- ja pensasistutukset sekä rantavalli ja kadun erotuskaistan puistutukset vaimentavat pärskeiden vaikutuksia.
- Kevyenliikenteen raitti ja Neptunuksenkatu ovat ennustettua nousukorkeutta ylempänä
- Rannan välittömässä läheisyydessä ei ole pärskeille arkoja rakennelmia. Lähin rakennus on n. 44 metrin päässä rantaluiskan yläreunasta.

Edellisen perusteella voidaan arvioida, että suunniteltu korkeustaso on riittävä ennustetun merenpinnan nousun ja aaltoiluvan kannalta. Syntyvät pärskeet vaimentuvat pääosin puistovyöhykkeellä eivätkä aiheuta vahinkoja rakennuksille.

## 5.2 Hulevesitulva

Paikallisten rankkasateiden aiheuttamat hulevesitulvat johdetaan pintavaluntana mereen. Tulvareitteinä toimivat katukäytävät ja puistoalueet. Tulvareitit näkyvät piirustuksessa no: 2.

## 6. KUSTANNUKSET

Työssä on laskettu katujen ja teknisen huollon kustannukset.

Katujen kustannukset on laskettu liikennesuunnitelman ja laaditun yleistasauksen perusteella Foren hankeosien mukaisin metrihinnoin. Katujen rakennuskustannuksissa ei ole mukana pohjanvahvistustoimenpiteitä eikä yleistäyttöä. Vesihuollon kustannukset on laskettu Foren hankeosalaskennalla eri johtoyhdistelmien mukaisilla metrihinnoilla. Putkikaivannon laskennallisena tyyppinä on käytetty maakanavaa.

Aluekertoimena on käytetty 1,10, hintataso on huhtikuulta 2017

Muun teknisen verkoston kustannukset on laskettu yksikköhinnoin kaava-alueen kerrosalan perusteella.

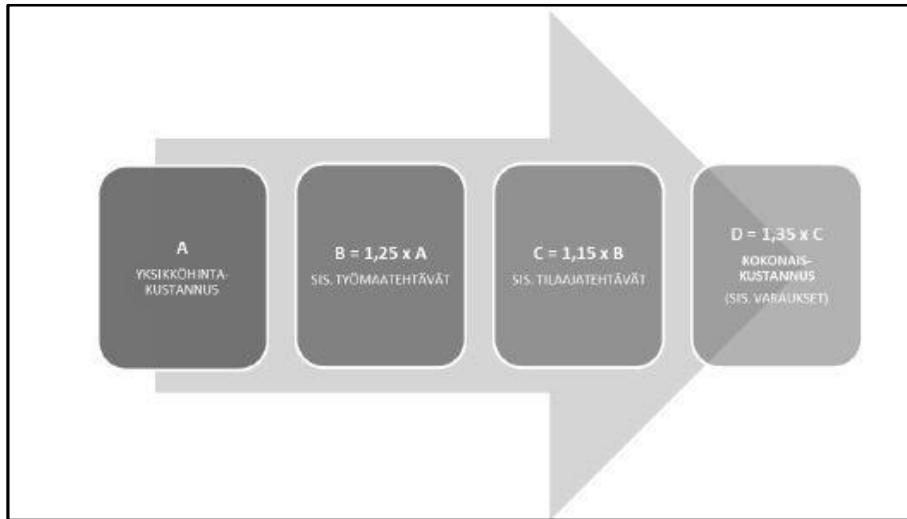
Laskennassa käytetyillä yksikköhinnoin saatuihin rakennuskustannuksiin (Alv 0 %) on lisätty 25 % työmaan yhteiskustannuksia (urakoitsijan kate 10 % + työmaan käyttö- ja yhteiskulut 15 %).

Näin määritettyyn rakennustöiden kustannusarvioon (Alv 0 %) lisätään rakennuttamisen ja suunnittelun kustannuksina 15 % rakennustöiden kustannuksista ja tulokseksi on saatu rakentamisen ja suunnittelun kustannusarvio. Rakentamisen ja suunnittelun kustannuksiin lisätään nimikekohtaisesti seuraavat varaukset:

- suunnittelun aikainen kustannusnousuvaraus 15 %
- rakentamisen aikainen kustannusnousuvaraus 10 %

- varaus ennalta arvaamattomille kustannuksille 10 %
- suhdannekorjaus tässä tapauksessa 0 %

Oheisessa kuviossa on esitetty kokonaiskustannusten muodostuminen.



Kokonaiskustannukset ovat (avl. 0 %):

- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| • kadut                        | 8,8 milj. euroa        |
| • vesihuolto                   | 2,8 milj. euroa        |
| • Kaukolämpö                   | 1,7 milj. euroa        |
| • Kaukojäähdytys               | 2,2 milj. euroa        |
| • Sähkö, keskijännite          | 1,7 milj. euroa        |
| • <u>Jätteen putkikuljetus</u> | <u>1,2 milj. euroa</u> |
| yht.                           | 18,4 milj. euroa       |

Kustannuserittelyt ovat liitteissä 5-9.

## 7. JATKOTOIMENPITEET

Hulevesien johtamismahdollisuuksia katupuiden istutusalueisiin on tutkittava.

Aallokon ja vedenkorkeuden yhteisvaikutuksia ja roiskeiden nousukorkeutta on selvitettävä jatkosuunnittelussa, koska rannan muoto on muuttunut verrattuna raportissa "Turvalliset rakentamiskorkeudet Helsingin rannoilla 2020, 2050 ja 2100, geoteknisen osaston julkaisu 96" annettuihin korkeuksiin.

Jätevesipumppaamon sijoittamisessa on otettava huomioon huoltotoimenpiteiden edellyttämät tilavaatimukset, kuten nosturiauton pääseminen pumppaamon viereen.

Asemakaavaan määräys, että pumppaamoiden ilmanvaihto voidaan johtaa läheisten rakennusten katolle.

Teknisten verkostojen varaukset tarkistetaan jatkosuunnittelussa.