# Naantalin kaupunki

# Ruonan yhdystie
## Liikenteen ja kunnallistekniikan yleissuunnitelma

## Yleissuunnitelmaselostus

## 6.3.2024

AFRY
ÅF PÖYRY

**SISÄLLYS**

**1 JOHDANTO ..... 4**

**2 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET ..... 5**

**3 NYKYTILANNE ..... 6**

3.1 Kaavoitus ..... 6
3.2 Maanomistus ..... 6
3.3 Aluetta koskevat aiemmat selvitykset ..... 6
3.4 Liikenne ..... 6
3.5 Hulevedet ..... 6
3.6 Ympäristö ja luontoarvot ..... 6
3.7 Vesihuolto ja tekniset verkostot ..... 7
3.8 Maaperä ja pohjaolosuhteet ..... 7

**4 LIIKENNESUUNNITTELU ..... 8**

4.1 Yleistä ..... 8
4.2 Ruonan yhdystie ..... 9
4.3 Rautakatu ja liikenneympyrä ..... 10
4.4 Solmukatu ..... 11
4.5 Suuntaisliittymä liikekiinteistölle ..... 12

**5 RUONAN YHDYSTIEN ALITTAVA JKPP-YHTEYS ..... 13**

5.1 Yleistä ..... 13
5.2 Suunnittelu ..... 13
5.3 Johtopäätökset ..... 15

**6 KATUJEN JA KUNNALLISTEKNIIKAN SUUNNITTELU ..... 16**

6.1 Katujen alustavat linjaukset ja tasaukset ..... 16
6.1.1 Suuntaisliittymä liikekeskukselle ..... 16
6.1.2 Kiertoliittymä suhteessa katuihin ..... 18
6.1.3 Jkpp-yhteydet Ruonan yhdystieltä liikekeskukselle ..... 19
6.2 Vesihuollon johtosiirrot ..... 22

**7 KUSTANNUKSET ..... 25**

7.1 Laskentaperusteet ..... 25
7.2 Kustannusarvio ..... 25

**8 TOTEUTUKSEN VAIHEISTUS ..... 27**

**9 JATKOSUUNNITTELU ..... 27**

**10 PIIRUSTUSLUETTELO..... 28**

**LIITTEET..... 28**

# 1 JOHDANTO

Tämän työn tavoitteena on laatia liikennesuunnitelma ja kunnallistekninen yleissuunnitelma Naantalin Ruonan yhdystien uudelle suuntaisliittymälle sekä Rautakadun liikenneympyrälle. Lisäksi tavoitteena on tutkia jalankulun ja pyöräliikenteen mahdollisuutta Ruonan yhdystien alitse. Laadittava suunnitelma toimii apuna käynnissä olevalle Rautakadun asemakaavamuutoksen laadinnalle.

Kohteesta on laadittu erillinen hulevesiselvitys.

Projektin työryhmään ovat kuuluneet seuraavat henkilöt:

Naantalin kaupunki:

- Mika Hirvi, yhdyskuntatekniikan päällikkö
- Kirsti Junttila, kaavoitusarkkitehti
- Heli Ojanen, suunnitteluinsinööri
- Rami Pirkola, vesihuoltoinsinööri
- Esa Saarre, vesihuoltopäällikkö
- Kaisa Äijö, kaupunginarkkitehti

AFRY Finland Oy:

- Arto Muhonen, projektipäällikkö
- Jussi Konttila, hulevesisuunnittelija
- Jouni Korkiamäki, hulevesisuunnittelija
- Emeliina Kortesniemi, liikennesuunnittelija
- Juho Mansikkamäki, geosuunnittelija
- Laura Mansikkamäki, liikennesuunnittelija
- Terhi Renko, hulevesisuunnittelija
- Oona Tiitinen, katu- ja vesihuoltosuunnittelija

## 2 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

Suunnittelualue sijaitsee n. 1,5 kilometriä Naantalin keskustasta Turun suuntaan Karvetin alueella Naantalissa, Varsinais-Suomessa.

**Kuvasarja 1. Suunnittelualueen sijainti. Lähde: Maanmittauslaitos.**

Suunnittelualue liittyy E18 Turun kehätien kaava-alueeseen, jonka asemakaavaehdotus on ollut hyväksyttävänä kaupunginvaltuustossa aiemmin vuonna 2023.

Suunnittelun tavoitteena on laatia yleissuunnitelmatasoiset katu- ja kunnallistekniikan, liikenteen ja hv-järjestelyjen suunnitelmat Rautakadun asemakaavamuutoksen laadinnan tueksi.

Suunnittelussa on tarkasteltu kahta tilannetta, jotka liittyvät edellä mainittuihin kaavamuutoksiin. Ensimmäisessä tilanteessa kiertoliittymä on rakennettu osaksi nykyistä Ruonan yhdystietä. Toisessa tilanteessa Turun kehätie on valmistunut tiesuunnitelman mukaan (tavoitetilanne).

# 3 NYKYTILANNE

## 3.1 Kaavoitus

Suunnittelualueella on voimassa oleva asemakaava, joka on toteutunut osin teollisuusalueena ja osin liiketiloina.

## 3.2 Maanomistus

Suunnittelualue on Naantalin kaupungin omistuksessa.

## 3.3 Aluetta koskevat aiemmat selvitykset

- Manner-Naantalin osayleiskaavaa varten laaditut selvitykset
- Kehätien asemakaavaa varten laadittu luontoarvojen perusselvitys (Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy/2022)
- Kauppapaikkaselvitys (Ramboll Oy/2019)
- Kehätien ympäristön kaupallinen selvitys Naantali (Ramboll Oy/2023)
- Ruonan yhdystien liikenteen toimivuustarkastelu (AFRY/2023)

## 3.4 Liikenne

Alue sijaitsee kaupungin tärkeimmän joukkoliikennekäytävän, Aurinkotien läheisyydessä. Suunnittelualueen läpi kulkee Ruonan yhdystie, joka on yksi Naantalin kaupungin pääkokoojakaduista. Rautakatu on alueen paikallinen kokoojakatu. Ruonan yhdystie ja Rautakatu ovat pyöräilyn aluereittejä.

Liikennemäärä Ruonan yhdystiellä on nykyisin noin 6500 ajon./vrk ja Rautakadulla 3200 ajon./vrk. Nopeusrajoitus on nykytilanteessa Ruonan yhdystiellä ja Rautakadulla 40 km/h.

## 3.5 Hulevedet

Alueella on avo-oja laajempaa valuma-aluetta palvelevana hulevesireittinä.

Hulevesistä on tehty suunnittelun yhteydessä erillinen raportti, joka ollut pohjana kunnallistekniikan suunnittelulle.

## 3.6 Ympäristö ja luontoarvot

### Suojeluarvot

Ruonan yhdystien ja Rautakadun risteyksen tuntumassa on luonnon monimuotoisuuden kannalta paikallisesti tärkeä, pieni kallioinen Karvetin hakamaakumpare. Alue sijoittuu osin Makasiinipuiston alueelle ja kyseinen alue tulee jättää rakentamatta.

**Pilaantuneet maat**

Pilaantuneita maita ei ole käsitelty tämän suunnittelun yhteydessä. Jatkosuunnittelussa on tehtävä pima-selvitys.

### 3.7 Vesihuolto ja tekniset verkostot

Nykytila esitetty nykytilakartalla.

### 3.8 Maaperä ja pohjaolosuhteet

Maaperäkartan perusteella maaperä on savea. Tämän suunnittelun yhteydessä ei ole tehty pohjatutkimuksia. Tutkimukset on tehtävä jatkosuunnittelun yhteydessä.

# 4 LIIKENNESUUNNITTELU

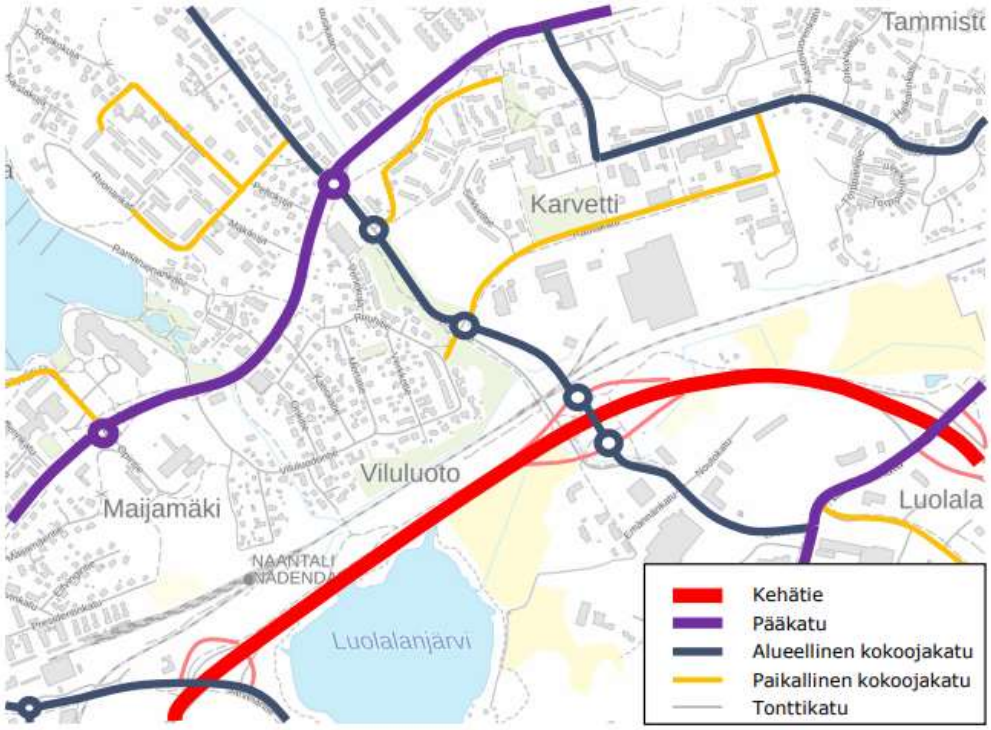
## 4.1 Yleistä

Suunnitelmat on laadittu Ruonan alueen liikennejärjestelyistä asemakaavamuutoksen jälkeisessä tilanteessa.

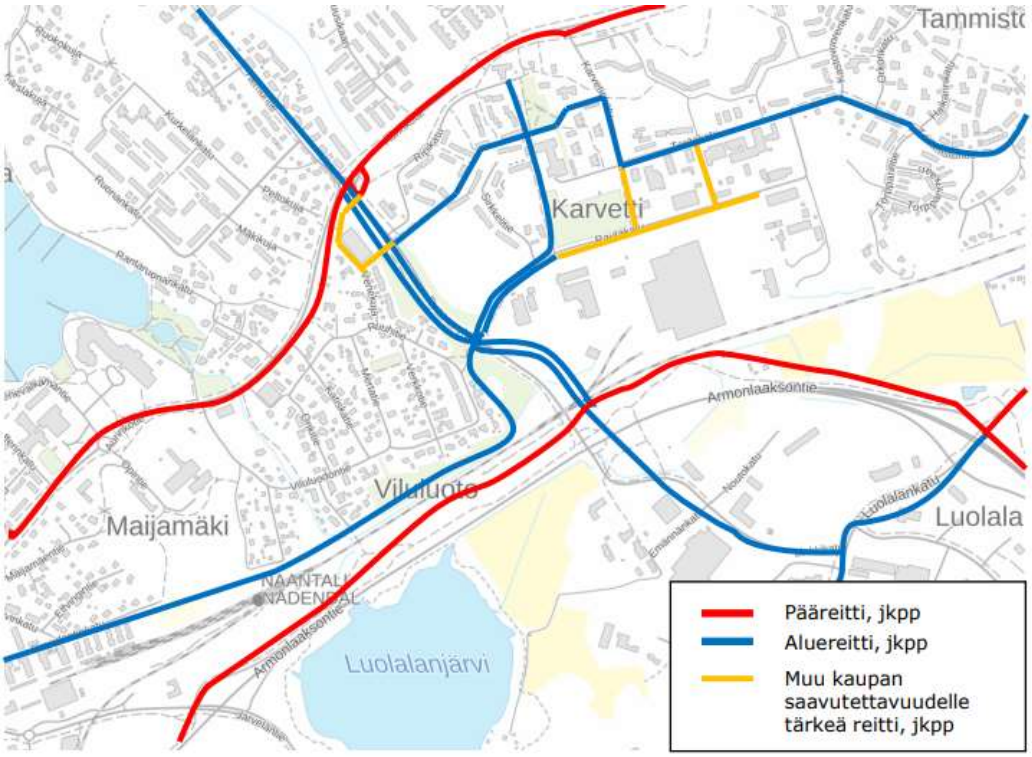
Suunnitelmat on laadittu ETRS-GK23 koordinaatistossa ja N2000-korkeusjärjestelmässä.

Suunnitelmaratkaisut on esitetty asemapiirustuksissa (piir. nro 101 ja 102). Katujen korkeusasemat selviävät pituusleikkauksista (piir. nro 201-205 sekä 210-212).

Suunnittelun yhteydessä on laadittu liikennekaaviokuvat ajoneuvoliikenteelle sekä jalankululle ja pyöräliikenteelle kehätien toteutumisen jälkeisessä tilanteessa.




**Kuva 2. Ajoneuvoliikenteen liikennekaavio kehätien toteutumisen jälkeisessä tilanteessa.**



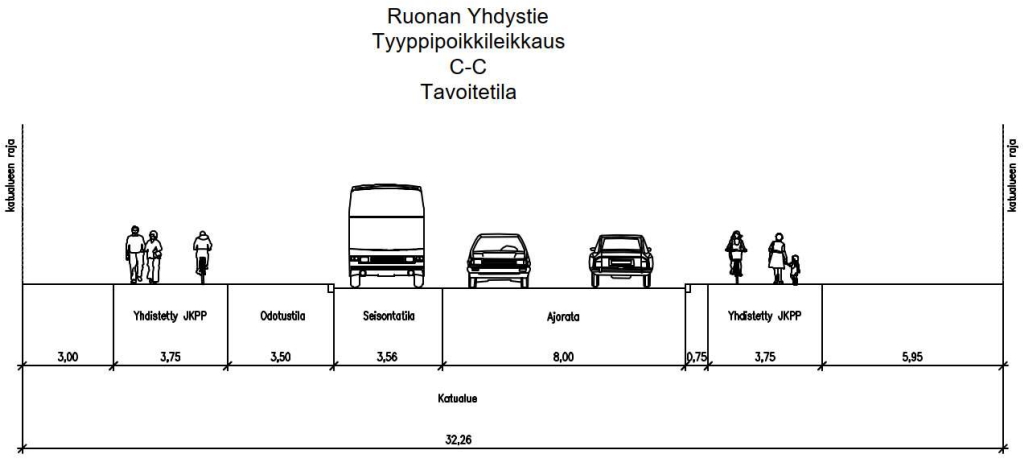

**Kuva 3. Jalankulun ja pyöräilyn liikennekaavio kehätien toteutumisen jälkeisessä tilanteessa.**

### 4.2 Ruonan yhdystie

Ruonan yhdystien yleissuunnittelun lähtökohtana on ollut aiemmin valmistunut katusuunnitelma (Ramboll). Ruonan yhdystien molemmin puolin on 3,75 metriä leveät yhdistetyt jalkakäytävät ja pyörätiet aiemmin valmistuneen katusuunnitelman mukaisesti.

Ruonan yhdystien varteen on esitetty linja-autopysäkkiparia kiertoliittymän yhteyteen kehätien toteuttamisen jälkeisessä tavoitetilanteessa. Linja-autopysäkit on mitoitettu telilinja-autolle. Molemmille pysäkeille on esitetty katos.

Ruonan yhdystieltä on tavoitetilanteessa esitetty uudet jalankulku- ja pyöräyhteydet uudelle koilliselle liikekiinteistölle.




**Kuva 4. Ruonan yhdystie.**

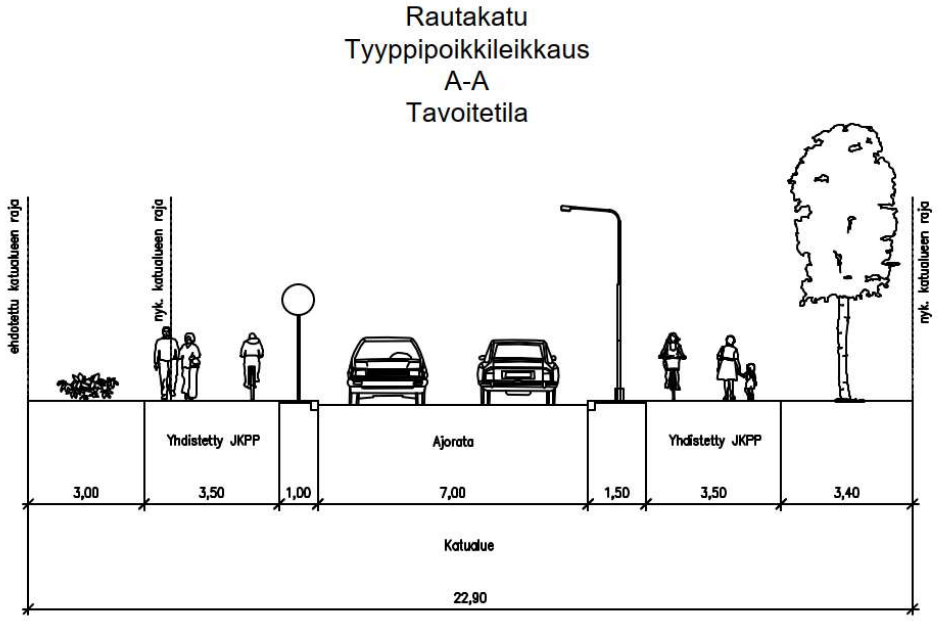
### 4.3 Rautakatu ja liikenneympyrä

Rautakadun liikenneympyrän yleissuunnittelun lähtökohtana on aiemmin valmistunut katusuunnitelma (Ramboll). Liikenneympyrän tulee toimia sekä nykytilanteessa että tavoitetilanteessa, jossa Kehätien eritasoliittymä on toteutettu.

Rautakadulle on suunniteltu yhdistetyt jalankulku- ja pyöräväylät kadun molemmin puolin. Rautakadun länsipuolelle on esitetty uutta yhdistettyä jalkakäytävää ja pyörätietä välille Ruonan yhdystie – Myllypellonpolku. Yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräväylien leveys on 3,5 metriä tavoitetilanteen mukaisesti. Rautakadun ajoradan leveydeksi on esitetty 7 metriä. Esitetyn suunnitteluratkaisun toimivuus on varmistettu ajouratarkasteluin.

Tonttiliittymiin on esitetty ylijatketut jalkakäytävät ja pyörätiet ajonopeuksien hillitsemiseksi sekä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuuden parantamiseksi.

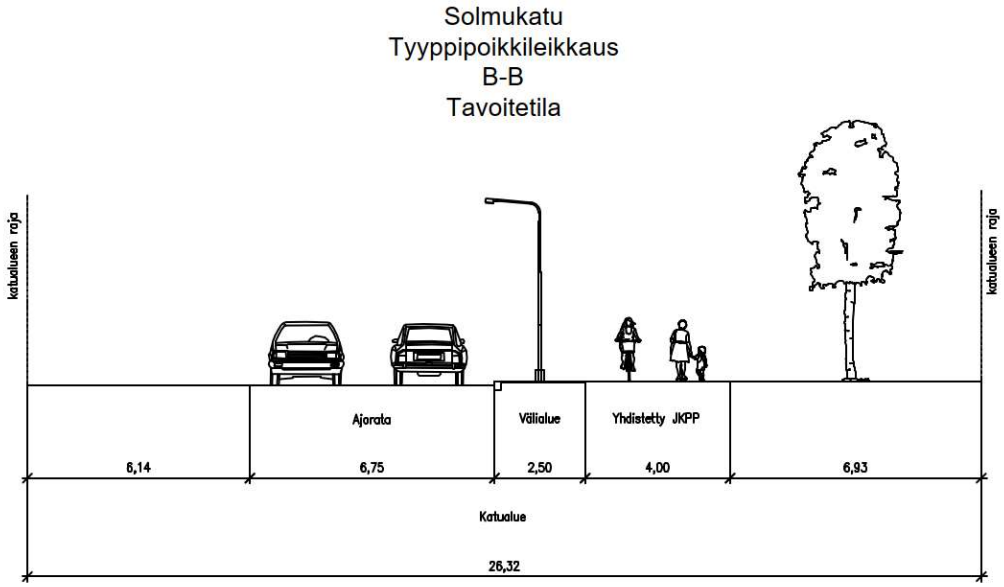
Rautakadulle on esitetty uutta suojatiesaareketta Myllypellonpolun kohdalle. Suojatiesaareke parantaa liikenneturvallisuutta hidastamalla pistemäisesti ajonopeuksia saarekkeen kohdalla sekä lyhentämällä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden ylitysmatkaa.




**Kuva 5. Rautakatu.**

### 4.4 Solmukatu

Solmukadun yleissuunnittelun lähtökohtana on ollut aiemmin valmistunut katusuunnitelma (Ramboll). Yleissuunnittelun yhteydessä Solmukadulle ei ole esitetty muutoksia katusuunnitelmassa esitettyihin ratkaisuihin.



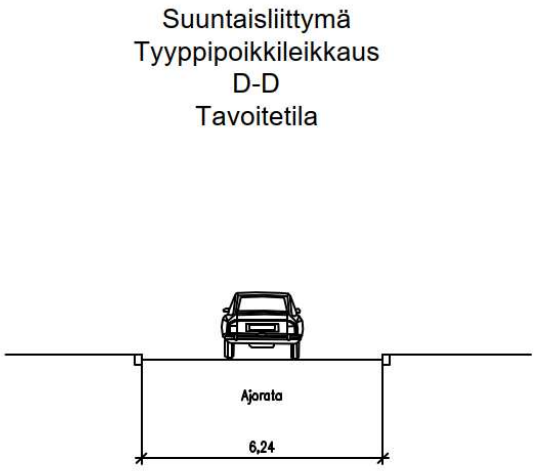

**Kuva 6. Solmukatu.**

### 4.5 Suuntaisliittymä liikekiinteistölle

Suuntaisliittymä Ruonan yhdystieltä kaupan alueelle on suunniteltu siten, että ratkaisu toimii sekä nykytilanteessa että tavoitetilanteessa, jossa Kehätien eritasoliittymä on toteutettu.

Suuntaisliittymässä mitoitusajoneuvona on käytetty 12 metristä kuorma-autoa. Mitoitusajoneuvoa ja ajoradan leveyttä tarkennetaan tarvittaessa jatkosuunnittelussa. Suuntaisliittymä on yksisuuntainen.

Tavoitetilanteessa suuntaisliittymän kanssa risteävälle Ruonan yhdystien suuntaiselle yhdistetylle jalkakäytävälle ja pyörätielle on esitetty korotettua pyöräilijän tienylityspaikkaa ajonopeuksien hillitsemiseksi.



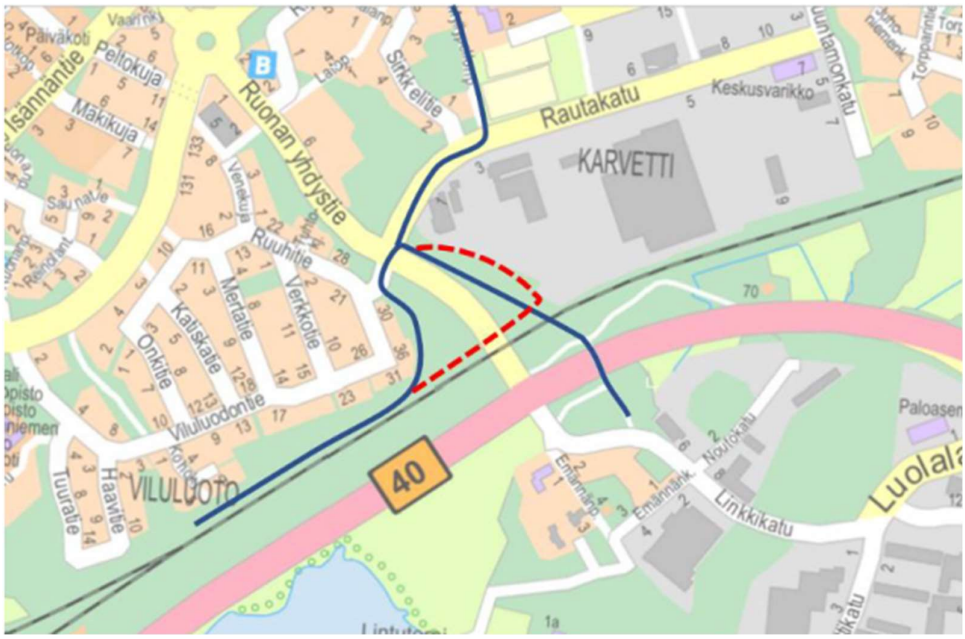

**Kuva 7. Suuntaisliittymä.**

# 5 RUONAN YHDYSTIEN ALITTAVA JKPP-YHTEYS

## 5.1 Yleistä

Turun kehätien tiesuunnitelman toteutuessa (tavoitetilanne) Ruonan yhdystien linjaus ja tasaus tulevat muuttumaan nykyisestä. Tavoitetilanteessa Ruonan yhdystie ylittää Turun kehätien ja Naantali-Raisio -radan sillalla. Samalla Ruonan eritasoliittymä korvaa nykyisen tasoliittymän.

Suunnittelutyössä on tutkittu, olisiko tavoitetilannetta ajatellen mahdollista ja tarkoituksenmukaista toteuttaa jkpp-yhteys Ruonan yhdystien ali. Jkpp-yhteys palvelisi erityisesti kauppakeskittymään keskustan suunnasta suuntaavaa pyöräliikennettä. Alikululla vältyttäisiin vilkkaan Rautakadun kiertoliittymän ylitykseltä.

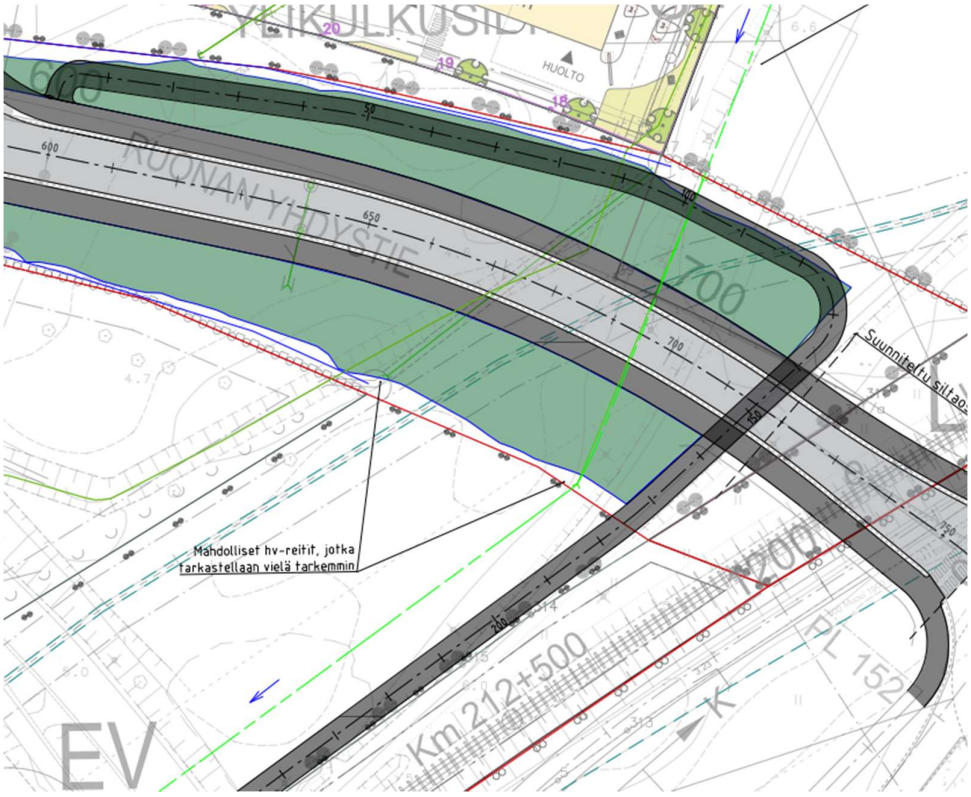



**Kuva 8. Jkpp-yhteyden sijainti punaisella katkoviivalla. Alueen muut jkpp-yhteydet sinisellä viivalla.**

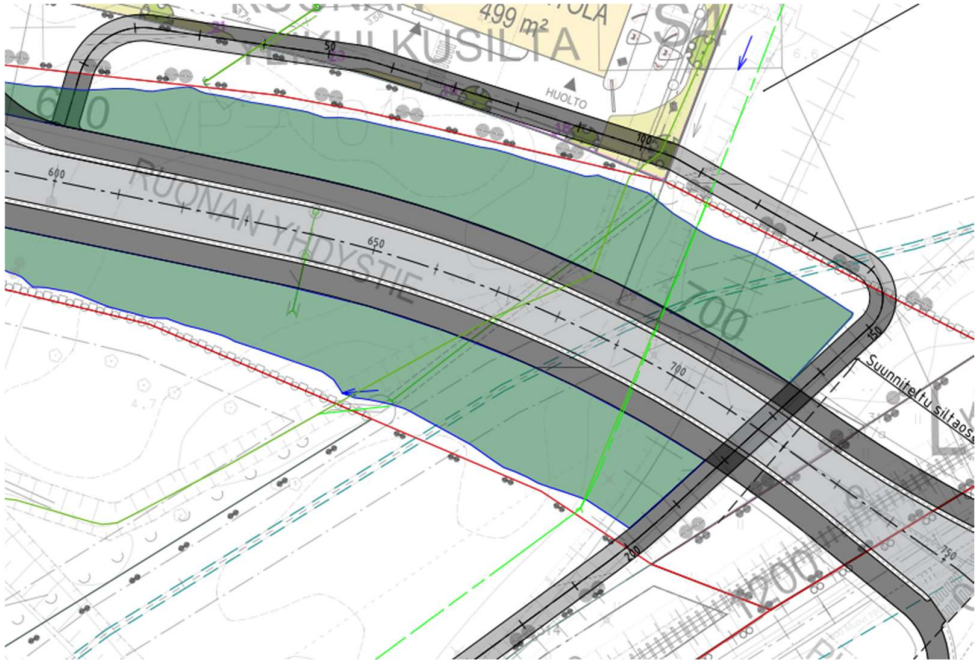
## 5.2 Suunnittelu

Suunnittelussa on arvioitu linjausta ja tasausta jkpp:lle.

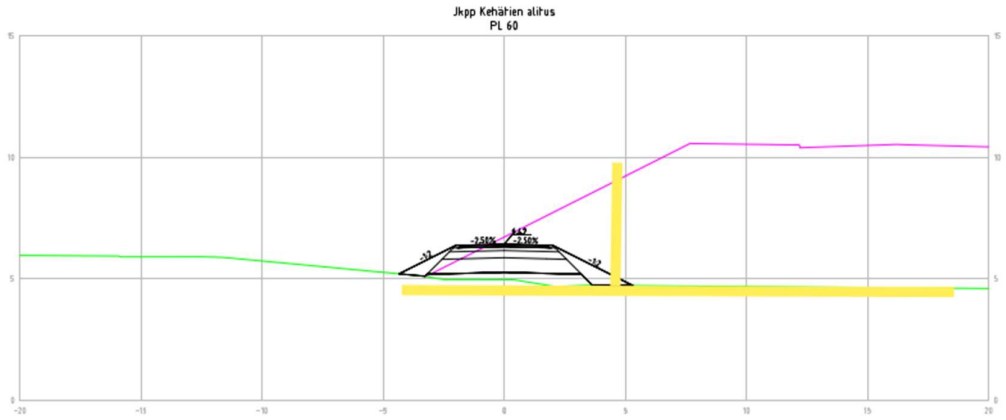
Yksi tärkeimmistä linjaukseen vaikuttavista tekijöistä on Ruonan yhdystien tasauksesta johtuva luiska. Tien korkein kohta tulee sijaitsemaan n. 8 metriä nykyistä maastoa korkeammalla, joten luiska tulee ulottumaan laajalle alueelle. Luiskan alle jäädessään jkpp:n perustaminen vaatisi tukimuurin rakentamisen sekä suunnitellun paalulaatan leventämistä jkpp:n leveydeltä. Uusi jkpp tulee myös pengertää Kehätien varrella kulkevan jkpp-väylän tasoon.




**Kuva 9. Jkpp alituksen linjaus, vaihtoehto 1. Ruonan yhdystien luiska-alue vihreällä.**




**Kuva 10. Jkpp alituksen linjaus, vaihtoehto 2. Ruonan yhdystien luiska-alue vihreällä.**




**Kuva 11. Tukimuurin hahmotelma jkpp:n ja Ruonan yhdystien väliin. Perustaminen tulisi paalulaatalle.**

### 5.3 Johtopäätökset

Alikulun toteutettavuuteen vaikuttavat luiskan lisäksi nykyinen junaraiteen sijainti alueella sekä rakennettava Ruonan yhdystien eritasoliittymä.

Junaraiteille on suunniteltu rakennettavaksi vastapenkereet, joiden laajuus työntää jkpp:tä kauemmas rata-alueesta. Samaan aikaan alikulku tulisi sijoittaa suunnitellun ylikulkusillan yhteyteen, jolloin siltaa olisi jatkettava aiemmin suunniteltua pidemmälle. Nämä seikat lisäävät rakentamisen kustannuksia.

Toisaalta reitti Rautakadun kautta voi olla houkuttelevampi pyöräliikenteelle, sillä se on tasainen ja palvelee laajemmin Ruonan yhdystien itäpuolelle suuntaavia. Alikulku ei ole houkutteleva jalankulkijoille, sillä yhteys Solmukadun kautta on lyhyempi ja tasainen. Tämän vuoksi tarkastellun jkpp-yhteyden arvioidaan tuovan vain vähäistä liikenteellistä merkitystä alueelle, joten yhteyttä ei suunniteltu tämän pidemmälle.

# 6 KATUJEN JA KUNNALLISTEKNIIKAN SUUNNITTELU

Kunnallistekniikan yleissuunnitelman pohjana on aiemmin laadittu ja tässä yhteydessä tarkentunut liikennesuunnitelma (luku 4).

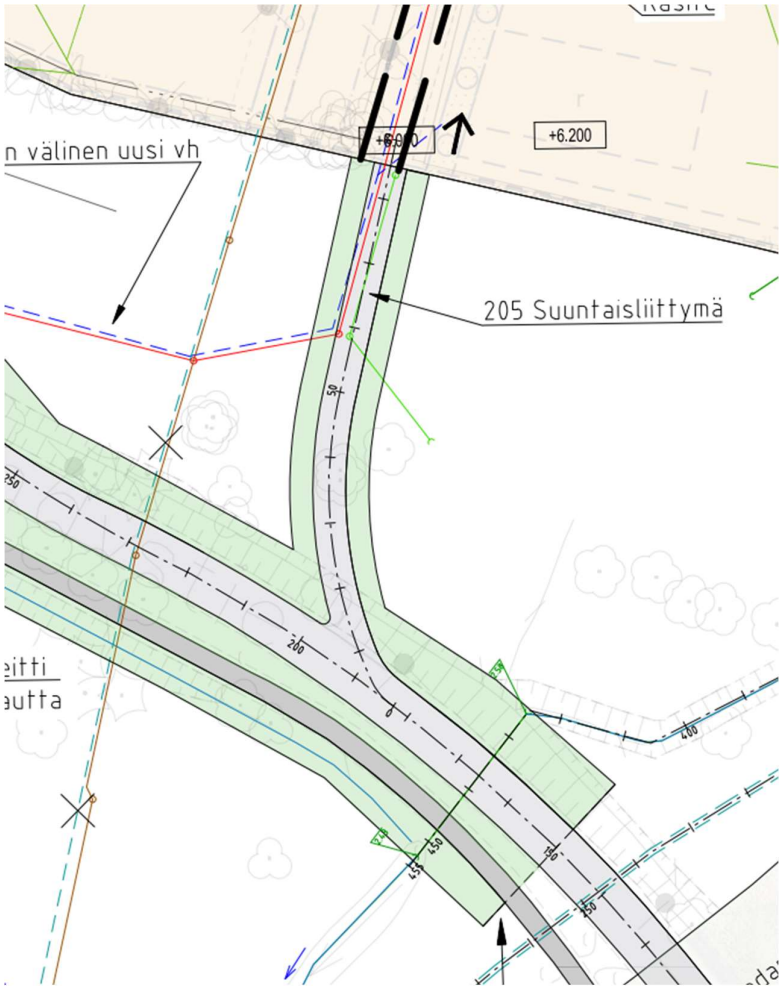
## 6.1 Katujen alustavat linjaukset ja tasaukset

Katujen tasauksien suunnittelussa on huomioitu kunnallistekniikan vaatimukset ja liittyminen rakennettuun ympäristöön.

### 6.1.1 Suuntaisliittymä liikekeskukselle

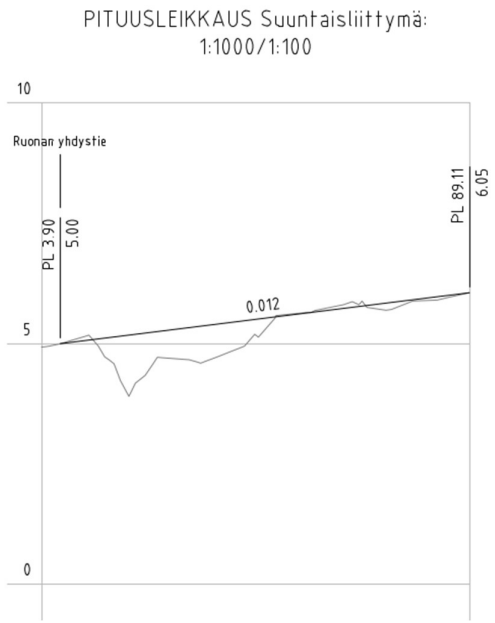
Liikenteen toimivuustarkastelun (AFRY 14.9.2023) mukaan kaupan asiakasmäärän lisääntyminen vaikuttaa alueen liikenteen sujuvuuteen. Kaavaluonnoksen mukainen maankäytön kehittäminen lisää liikennemääriä huomattavasti Ruonan yhdystiellä etenkin Rautakadun ja kehätien välillä, mikä vaikuttaa liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Tämän vuoksi on tarkasteltu mahdollisuutta suoran liittymän järjestämiseksi Ruonan yhdystieltä tulevien liiketonttien käyttöön.

Suuntaisliittymän linjaukseen vaikuttavat nykyinen liittyminen Ruonan yhdystieltä sekä tavoitetilanteessa liittyminen uuteen Ruonan yhdystiehen.

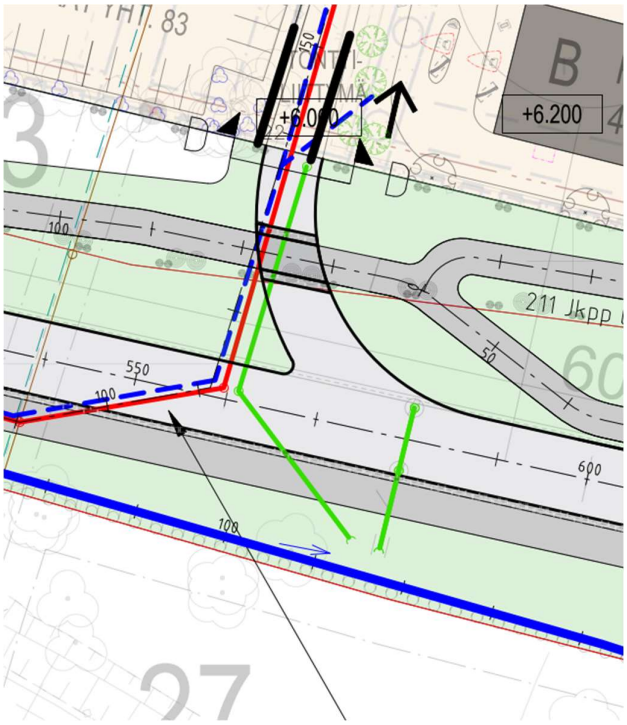



**Kuva 12. Suuntaisliittymä liitettynä nykyiseen Ruonan yhdystiehen.**

Suuntaisliittymä lähtee nykyiseltä Ruonan yhdystieltä kohti pohjoista. Tällä hetkellä liittymän kohdalla on oja ja kasvillisuutta.



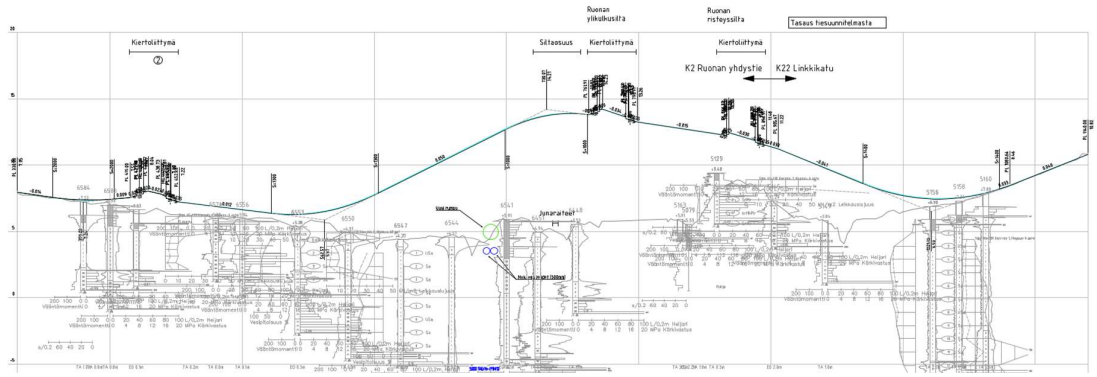

**Kuva 13. Suuntaisliittymän pituusleikkaus.**




**Kuva 14. Suuntaisliittymä hidasterakenteella Ruonan yhdystieltä tavoitetilanteessa.**

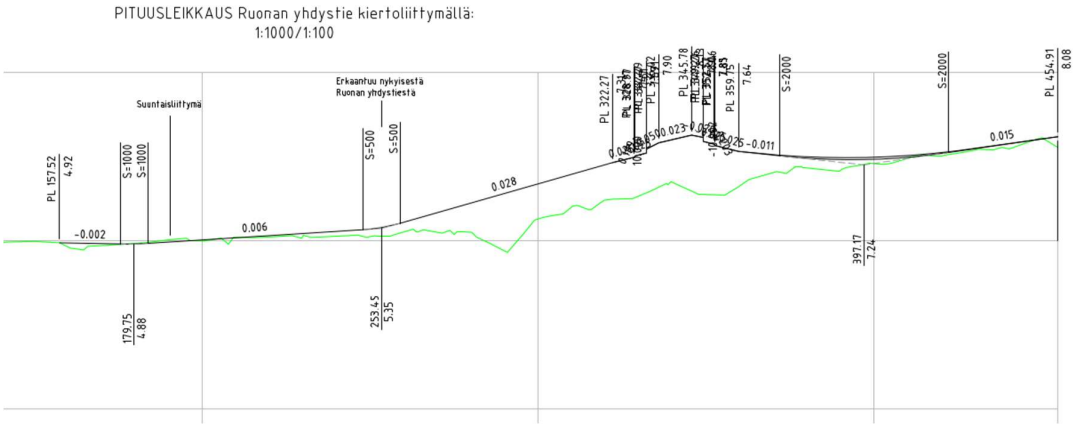
### 6.1.2 Kiertoliittymä suhteessa katuihin

Kiertoliittymä tulee nostamaan siihen liittyvien katujen tasauksia. Liittyviä katuja ovat Rautakatu, Ruonan yhdystie ja Solmukatu (nyk. Tapinreikä).



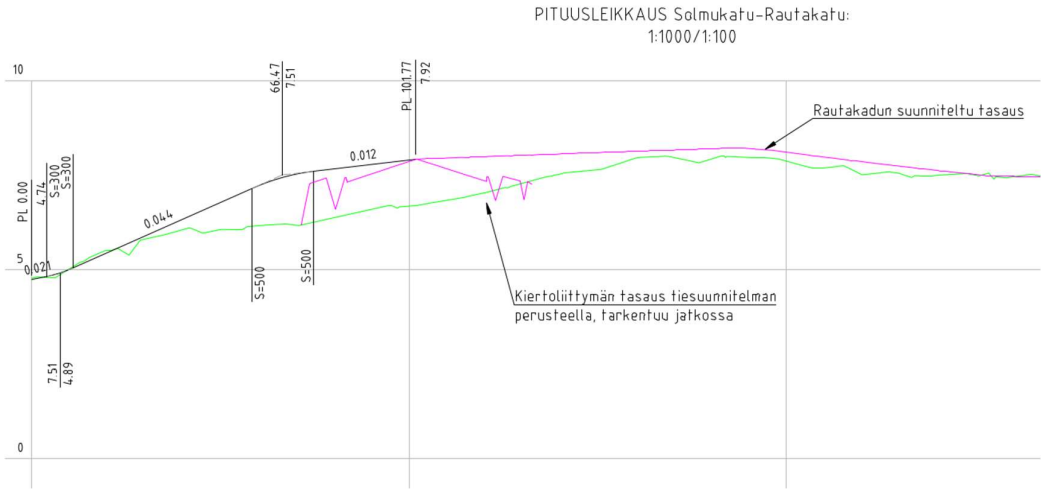

**Kuva 15. Tavoitetilanteen Ruonan yhdystien pituusleikkaus. Kyseinen uusi kiertoliittymä kuvan vasemmassa reunassa.**

Kiertoliittymän korkotaso perustuu tavoitetilanteen Ruonan yhdystien tiesuunnitelmaan, jossa kiertoliittymää on jo tutkittu.

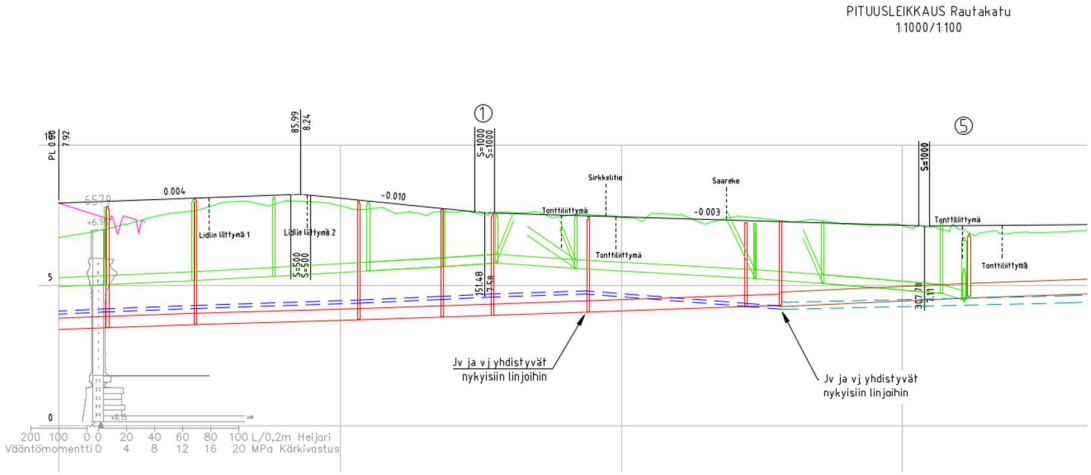



**Kuva 16. Kiertoliittymän tasaus suhteessa nykyiseen Ruonan yhdystiehen (maasto laserkeilausaineistosta).**

Myös nykyisen Ruonan yhdystien tasaus ja linjaus tulevat muuttumaan nykyisestä. Kiertoliittymän sijainnin vuoksi Ruonan yhdystietä siirretään osittain.




**Kuva 17. Solmukadun tasaus ja Rautakadun alustava yläpinta pituusleikkauksessa.**

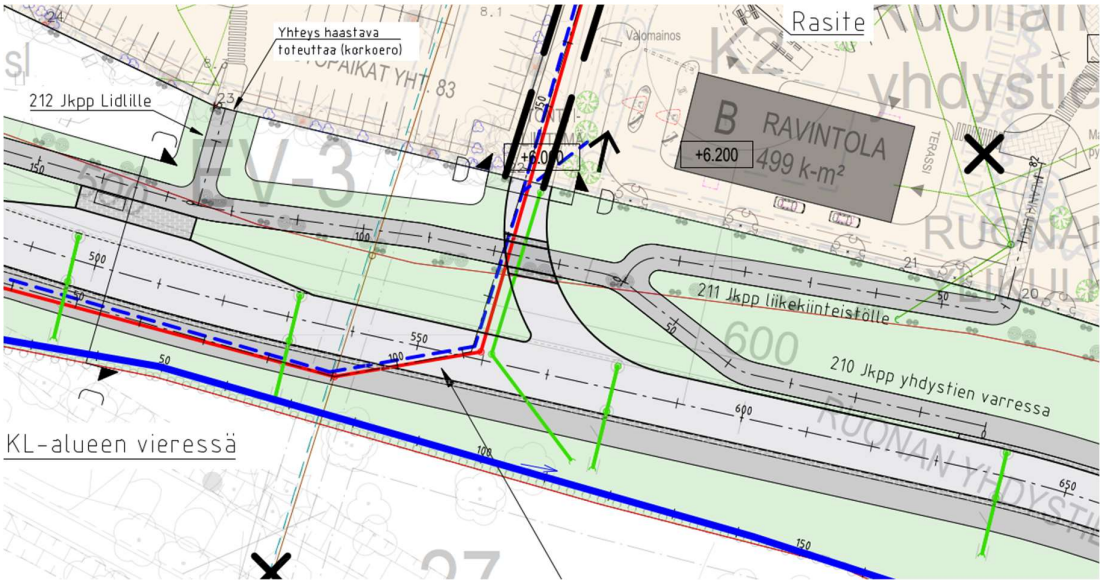



**Kuva 18. Rautakadun tasaus.**

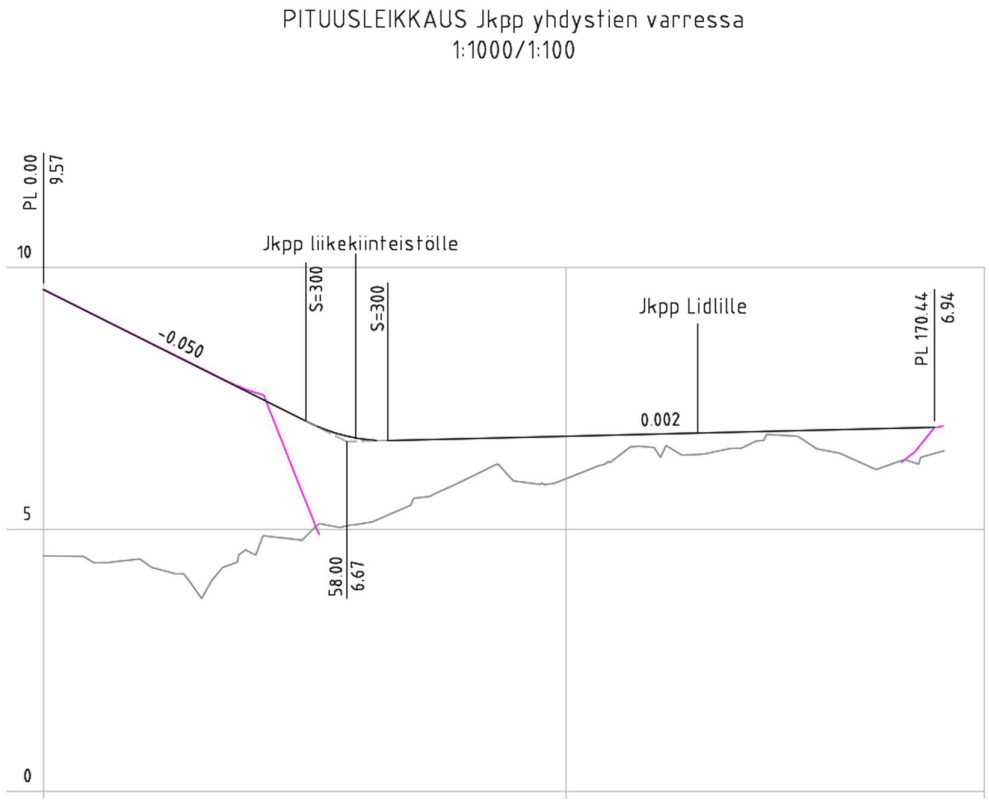
Rautakadun tasausta tullaan muuttamaan uuden liikekiinteistön koillisnurkalle asti (pl325).

### 6.1.3 Jkpp-yhteydet Ruonan yhdystieltä liikekeskukselle

Suunnittelun edetessä on noussut tarve tutkia jkpp-yhteyksiä Ruonan yhdystieltä kauppojen tonteille. Toinen yhteys vie Lidlin pihaan ja toinen liikekeskuksen tontille (kuva 19).



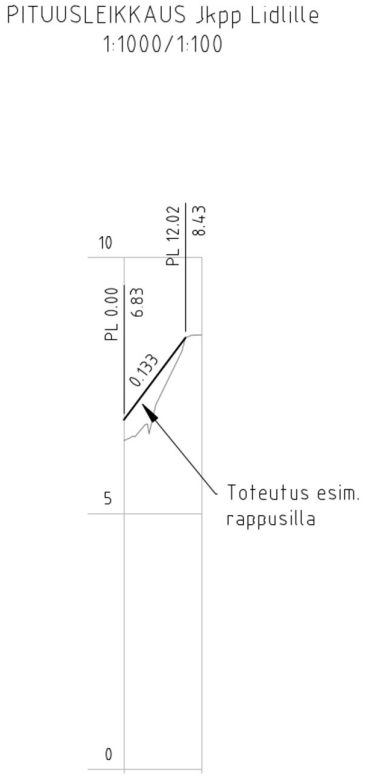

**Kuva 19. Jkpp-yhteydet suuntaisliittymän läheisyydessä.**



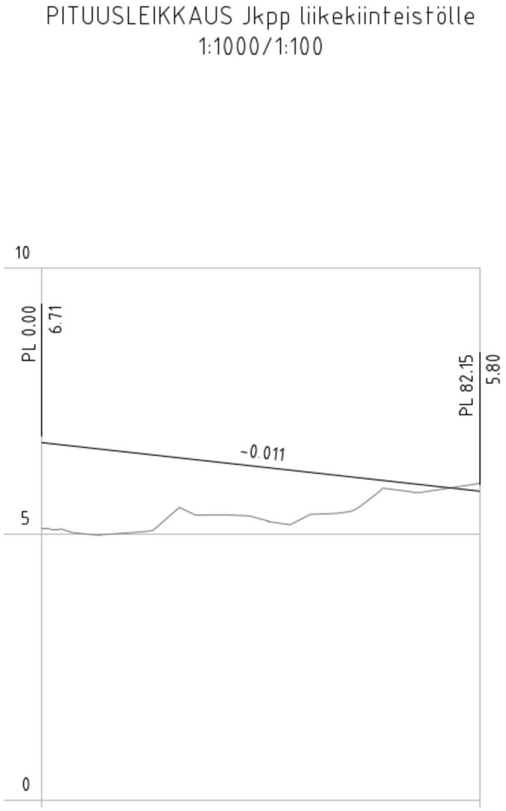

**Kuva 20. Jkpp:n linjan pituusleikkaus, johon kaksi uutta yhteyttä liittyvät.**

Lidlin yhteys on haastava, sillä yhteys on lyhyt ja korkeusero tontin reunan ja yhdystien varren jkpp:n välillä on huomattava. Tämä tekee yhteydestä hyvin jyrkän.

Mikäli yhteys halutaan toteuttaa, sitä tulisi pidentää tai sen voisi mahdollisesti järjestää esimerkiksi rappusilla. Pyöräilijöitä yhteys ei palvelisi. Linjan pidentäminen veisi yhteyden alkupäätä kauemmas suunnitellusta linja-autopysäkistä, mikä osaltaan vähentää yhteyden tarvetta.




**Kuva 21. Lidlin jkpp-yhteyden pituusleikkaus.**




**Kuva 22. Jkpp-yhteys liikekiinteistölle. Pituuskaltevuus on maltillinen, joten toteutettavuus on parempi kuin Lidlille vievällä yhteydellä.**

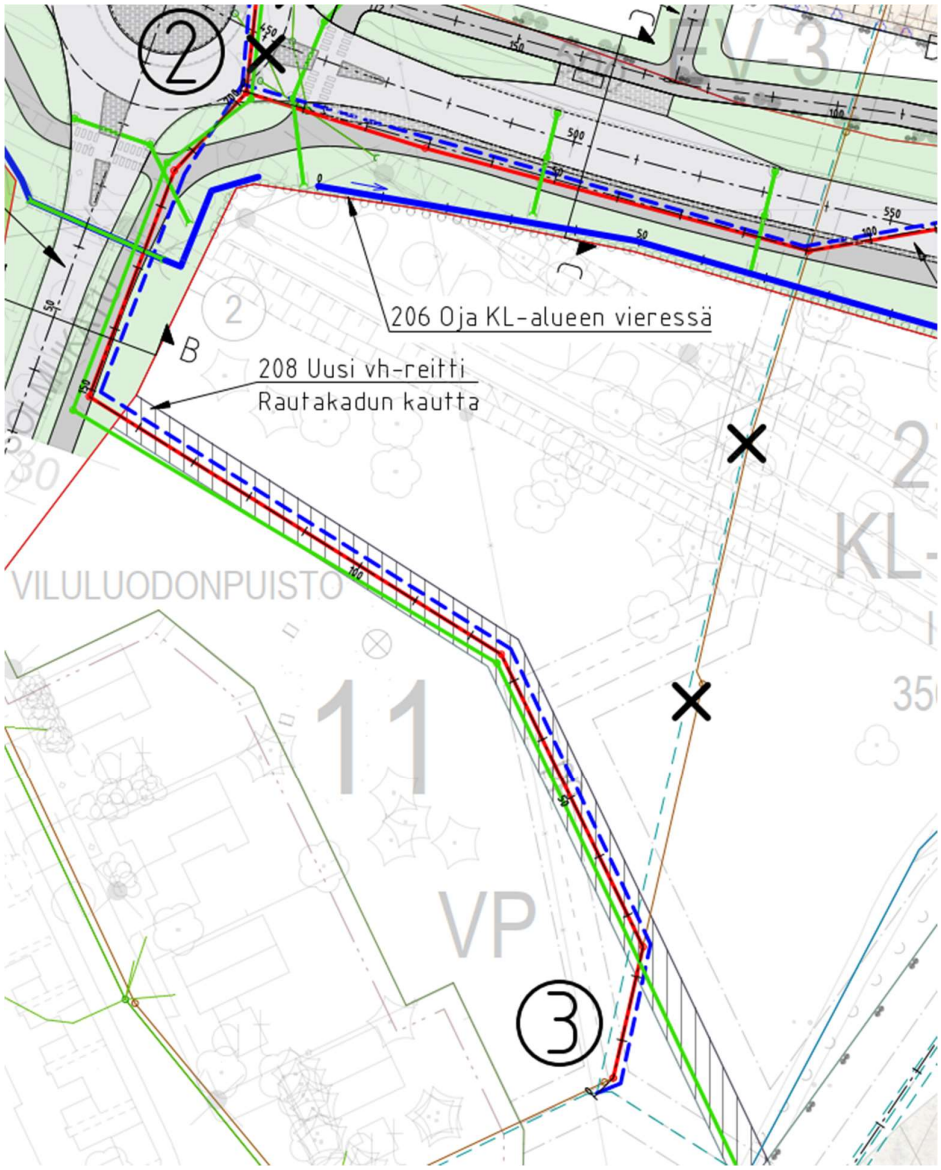
### 6.2 Vesihuollon johtosiirrot

Kaava-alueen sisälle rakennetaan uutta yhdyskuntateknisen huollon linjaa täydentämään nykyistä verkostoa. Jätevesi- ja vesijohtolinjat yhdistyvät nykyisiin Viluluodonpuiston kaakkoisnurkalla.

Vesijohto toteutetaan 110 PE -putkena, joka liittyy nykyiseen 300 SG vesijohtoon.

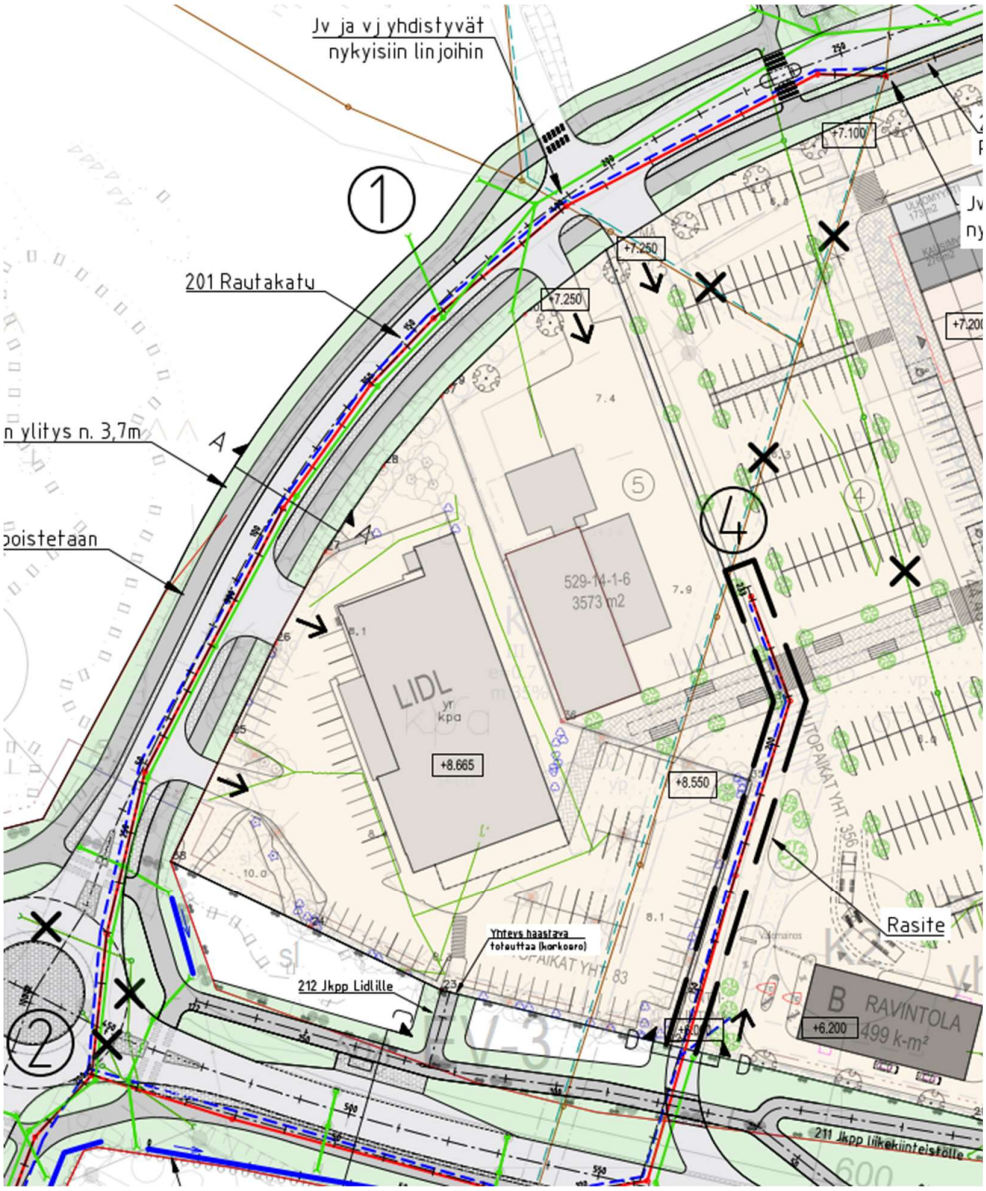
Jäteveden viettoviemärin putkikokona käytetään Ø400, putkimateriaalina muovi (PVC).

Täydennyksellä pystytään kiertämään KL-alue niin, ettei kyseiselle tontille synny johtorasitetta ja vesihuoltolinjat jäävät katujen alle. Nykyinen KL-alueen läpikulkeva linjaosuus poistetaan käytöstä (kuva 19).




**Kuva 23. Vesihuoltojohtojen uusi reitti kulkee KL-alueen ohi.**

Liikekeskuksen asemakaava-alueella nykyinen vesihuollon reitti katkaistaan. Uusi reitti kulkee Rautakadun alla. Tonttien väliin rakennetaan linja tonttiliitoksia varten, johon nykyiset tonttien putkiliitokset liitetään ja linjasta tulee tontille rasite (kuva 20).




**Kuva 24. Vesihuoltojohtojen uusi reitti liikekeskuksen tontilla ja Rautakadulla.**

Rautakadun kuivatus hoidetaan hulevesiviemäröinnillä. Hulevesilinja kulkee pääsääntöisesti samassa kaivannossa vesi- ja jätevesijohdon kanssa. Viemäröinnin suunnittelussa tulee huomioida risteävät vesijohdot sekä sähkö- ja telekaapelit, mikäli niitä ei kadun rakentamisen yhteydessä siirretä. Kaapelien suunnitelmat tulee varmistaa niiden omistajilta suunnittelun edetessä pidemmälle.

# 7 KUSTANNUKSET

## 7.1 Laskentaperusteet

Kustannuslaskennassa on käytetty taulukossa 1 esitettyjä hankekertoimia.

**Taulukko 1. Kustannuslaskennan lähtökohdat**

| **LASKELMAN PERUSTIEDOT** | |
|---|---|
| Aluekerroin | 1 |
| Hankkeen kokovaikutuskerroin | 1 |
| Toteutusympäristökerroin | 1 |
| **TYÖMAATEHTÄVÄT** | |
| Rakentamisen johtotehtävät | 5 % |
| Urakoitsijan yritystehtävät | 10 % |
| Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut | 2 % |
| Työmaapalvelut | 2 % |
| Työmaan kalusto | 1 % |
| **TILAAJATEHTÄVÄT** | |
| Suunnittelu | 7,50 % |
| Rakennuttaminen | 4 % |
| Varaukset | 3 % |

## 7.2 Kustannusarvio

Kustannusarvio on laadittu Fore-laskentajärjestelmällä. Kustannusarvio on hankeosalaskelmatasoinen ja se tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Kustannusten jakautuminen eri osakokonaisuuksiin on esitetty alla olevassa taulukossa. Tarkennuksena, että Ruonan yhdystien ja jkpp:n tavoitetilanteen kustannukseen ei sisälly kiertoliittymän rakentamista. Kiertoliittymän kustannukset on sisällytetty Ruonan yhdystien ja jkpp:n kustannukseen, jossa Kehätie ei ole vielä valmistunut.

Kustannusarvio ei sisällä työnaikaisten liikennejärjestelyjen kustannuksia eikä sähkö- ja tietoliikennekaapeleiden siirtokustannuksia.

**Taulukko 2. Kustannusarvio, vaihe 1 (alv=0)**

| | **Euroa (alv 0%)** |
|---|---|
| **KADUT** | |
| Ruonan yhdystie ja jkpp (uusittava osuus) | 233 150 |
| Kiertoliittymä kevennysrakenteella | 256 370 |
| Solmukatu ja jkpp | 80 000 |
| Rautakatu ja jkpp molemmin puolin | 435 050 |
| Suuntaisliittymä (ajorata ja risteysalue) | 65 500 |
| **Katualueet yhteensä** | **1 070 070** |
| | |
| **HULEVESI** | |
| Viivytysallas (1300 m2) | 166 750 |
| Putkitus 1000 mm -putkella | 172 700 |
| **VESIHUOLTO** | |
| Yhdistelmärunkolinja, sis. hv-, jv- ja vj-linjat, 2/3 kaivannoista tuetaan ponttiseinällä | 602 180 |
| Yhdistelmärunkolinja, sis. hv-, jv- ja vj-linjat, 1/3 kaivannoista tuetaan tuentaelementillä | 241 980 |
| | |
| **TILAAJATEHTÄVÄT** | |
| Suunnittelutehtävät | 169 000 |
| Rakennuttamis- ja omistajatehtävät | 169 600 |
| **YHTEENSÄ** | **2 592 300** |

Tarkempi kustannuserittely on raportin liitteenä.

## 8 TOTEUTUKSEN VAIHEISTUS

Alueen kunnallistekniikan rakentaminen toteutetaan vaiheittain. Aikataulu on riippuvainen kaava-alueen rakentumisen etenemisestä.

## 9 JATKOSUUNNITTELU

Jatkosuunnittelussa tärkeimpänä on tarkastella kokonaisuutena rakennussuunnittelun vaiheistus, johon liittyvät Kehätien ja kiertoliittymän rakentaminen, kiertoliittymän ja siihen liittyvien katujen rakentaminen, liikekeskuksen tontin rakennustyöt sekä kunnallistekniikan purku- ja rakennustyöt.

Lisäksi:

**Kadut ja pysäköintialueet**

- Pohjatutkimukset alueelta.
- Kiertoliittymän alueen tarkempi tarkastelu erityisesti tasauksen osalta.

**Vesihuolto ja tekniset verkostot**

- Huleveden ritiläkaivojen tarkempi suunnittelu katu- ja pysäköintialueilla.

**Tontit ja rakennukset**

- Liikekeskuksen tontin tasauksen nostamisen vaikutukset.

**Hulevedet**

- Hulevesien purkureitti vaatii lisäselvityksiä. Vaihtoehtona on oja radan suuntaisesti kohti Kohokujaa, johon vedet liikkuvat tällä hetkellä.
- Huleveden purkureitin selvittyä tarkasteltava paikka viivytysaltaalle. Vaihtoehtona paikka radan varressa virkistysalueella, liikekiinteistön tontin vieressä tai Rautakadun pohjoispuolella nykyisellä puistoalueella.

**Ympäristö**

- Selvitys pilaantuneista maista.

## 10 PIIRUSTUSLUETTELO

| | **Ruonan yhdystien yleissuunnittelu** | |
|---|---|---|
| **Piir.no** | | |
| | Nykytilakartta, kooste | 1:500 |
| | | |
| 101 | Asemapiirustus, tavoitetilanne | 1:500 |
| 102 | Asemapiirustus, Kehätie ei ole toteutunut | 1:500 |
| 201 | Pituusleikkaus Rautakatu | 1:1000/1:100 |
| 202 | Pituusleikkaus Ruonan yhdystie tavoitetilanteessa | 1:1000/1:100 |
| 203 | Pituusleikkaus Ruonan yhdystie | 1:1000/1:100 |
| 204 | Pituusleikkaus Solmukatu | 1:1000/1:100 |
| 205 | Pituusleikkaus suuntaisliittymä | 1:1000/1:100 |
| 206 | Pituusleikkaus oja KL-alueen vieressä | 1:1000/1:100 |
| 207 | Pituusleikkaus oja radan varteen tavoitetilanteessa | 1:1000/1:100 |
| 208 | Pituusleikkaus kaksitasouoman korkotaso | 1:1000/1:100 |
| 209 | Pituusleikkaus uusi vh-reitti Rautakadun kautta | 1:1000/1:100 |
| 210 | Pituusleikkaus tonttien välinen uusi vh | 1:1000/1:100 |
| 211-213 | Pituusleikkaukset jkpp-yhteyksistä (3 linjaa) | 1:1000/1:100 |
| | | |
| 301 | Hv-altaan leikkauskuva | 1:200/1:200 |
| | | |
| | Tyyppipoikkileikkaukset | 1:200 |
| | | |
| | **Lisätutkinta** kt-linjan viemisestä liikekeskuksen tontin ja KL-10-alueen läpi<br>103 Asemapiirustus<br>214 Pituusleikkaus Kt tonttien välistä Viluluodonpuistoon | <br>1:500<br>1:1000/1:100 |
| | | |

**LIITTEET**

Liite 1. Hola-kustannusarvio

## KUSTANNUSARVIO RYHMITTÄIN

fore Hola

| | |
|---|---|
| Projekti: | Ruonan yhdystien YS |
| Laskelma: | Kustannusarvio, vaihe 1 |
| Työnumero: | 101021713-002 |
| Hankkeen tyyppi: | Investointi |
| Vastuuhenkilö: | Oona Tiitinen |
| Asiakas: | Naantalin kaupunki |
| Projektipäällikkö: | Arto Muhonen |
| Aluekerroin: | 1 |
| Kustannusindeksi: | **129,50 (2020=100)** |
| Päivämäärä: | **5.3.2024** |

Koko hanke yhteensä: 2 592 297 €

### Koko laskelma

### Hankeosat ja muut kustannukset

| Tunniste | Hankeosa tai muu kustannus | Toim. | Yks. | Määrä | Yks. hinta | Yhteensä |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Ruonan yhdystie ja jkpp*** | | | | | ***0 €*** | ***555 001 €*** |
| 211.282 | Kokoojakatuväylä [m] | U | m | 210 | 1 110,24 | 233 149 € |
| | Uusittavan kadun osuus | | | | | |
| 211.284 | Tonttikatuväylä [m] | U | m | 60 | 729,57 | 43 774 € |
| | Suuntaisliittymän ajorata | | | | | |
| 221.112 | T-liittymä, Katu | U | kpl | 1 | 21 711,77 | 21 712 € |
| | Suuntaisliittymän risteysalue | | | | | |
| 221.312 | Kiertoliittymä, Katu | U | kpl | 1 | 256 365,84 | 256 366 € |
| | Kiertoliittymä kevennysrakenteella; saarekkeet ja kiertosaareke luonnonkiveä | | | | | |
| ***Solmukatu ja jkpp*** | | | | | ***0 €*** | ***80 006 €*** |
| 211.284 | Tonttikatuväylä [m] | U | m | 50 | 1 600,13 | 80 006 € |
| ***Rautakatu ja jkpp molemmin puolin*** | | | | | ***0 €*** | ***435 069 €*** |
| 211.282 | Kokoojakatuväylä [m] | U | m | 330 | 1 318,39 | 435 069 € |
| ***Kunnallistekniikka*** | | | | | ***0 €*** | ***844 163 €*** |
| 414.2 | Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto) | U | m | 520 | 1 158,04 | 602 182 € |
| | Hv-, jv- ja vj-linjat samassa - 2/3 kaivannoista tuetaan ponttiseinällä | | | | | |
| 414.2 | Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto) | U | m | 260 | 930,70 | 241 981 € |
| | Hv-, jv- ja vj-linjat samassa - 1/3 kaivannoista tuetaan tuentaelementeillä | | | | | |
| ***Huleveden viivytysallas*** | | | | | ***0 €*** | ***339 442 €*** |
| 413.1 | Hulevesijärjestelmä | U | m | 230 | 750,82 | 172 688 € |
| | 1000mm putki kevennysrakenteella | | | | | |
| 445.3 | Huleveden hallinta (imeytys/suodatus/viivytys) | U | m2 | 1 300 | 128,27 | 166 754 € |
| | Viivytysallas | | | | | |
| **100-900** | **Hankeosat ja muut kustannukset yhteensä** | | | | | **2 253 682 €** |

### Laskelman tilaajatehtävät

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5600 | Suunnittelutehtävät | | 169 026 € |
| 5700 | Rakennuttamis- ja omistajatehtävät | | 169 590 € |
| **Tilaajatehtävät yhteensä** | | **15, %** | **338 616 €** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **100-5700** | **Hankeosat, muut kustannukset ja tilaajatehtävät yhteensä** | | **2 592 297 €** |
| **Koko hanke yhteensä** | | **(Alv. 0%)** | **2 592 297 €** |
| | | **(Alv. 24%)** | **622 200 €** |
| **Koko hanke yhteensä** | | **(Alv. 24%)** | **3 214 400 €** |

Yhdistyy nykyiseen

Uusi suojatiesaareke

Yhdistyy nykyiseen

Jv ja vj yhdistyvät nykyisiin linjoihin

208 Uusi vh-reitti Rautakadun kautta

Jv ja vj yhdistyvät nykyisiin linjoihin

Uusi saareke tonttiliittymien väliin

207 Oja radan varteen

201 Rautakatu

Ylijatkettu jalkakäytävä ja pyörätie

Katualueen ylitys n. 3,7m

Nykyistä jalkakäytävää ja pyörätietä levennetään

Putkitus (1000mm)

Nykyinen levennys poistetaan

202 Ruonan yhdystie tavoitetilanteessa

Ylijatkettu jalkakäytävä ja pyörätie

Mahdollisesti muuttuvat hulevesijärjestelyt nyk. putken osalta

Valaistus uusitaan

Rasite

Ruonan yhdystie

Yhteys haastava toteuttaa (korkoero)

211 Jkpp Lidlille

212 Jkpp liikekiinteistölle

213 Jkpp yhdystien varressa

Vesijohdosta 5 metrin suojaetäisyys

Allas + oja 1270 m2

204 Solmukatu

206 Oja KL-alueen vieressä

209 Uusi vh-reitti Rautakadun kautta

210 Tonttien välinen uusi vh

214 Kt tonttien välistä

Ratasuunnitelman tontille johtavaa rautatietä ei ole olemassa

Mahdollinen paikka viivytysaltaalle ~1400m2. Huomioitu 5m suojaetäisyys vesijohdosta, kadun luiskasta ja radan vastapenkereestä. Huom. Edelleen sijoittuu radan suoja-alueelle!

207 Oja radan varteen

Kallio, vaatii louhintaa ojalle

Maa-ainesten sijoitusalue 2

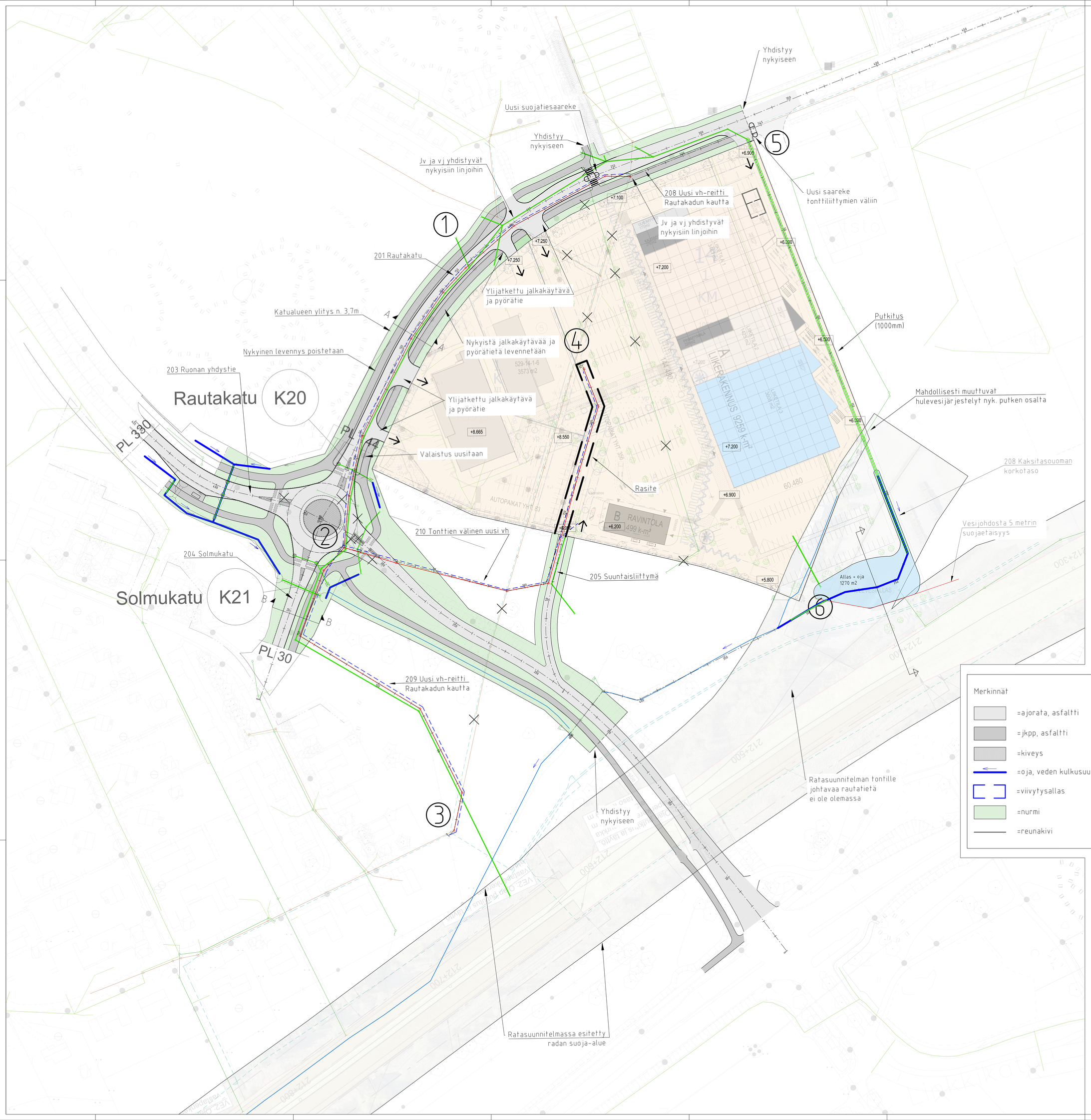
Ratasuunnitelmassa esitetty radan suoja-alue

Merkinnät

- =ajorata, asfaltti
- =jkpp, asfaltti
- =kiveys
- =nurmi
- =oja, veden kulkusuunta
- =viivytysallas
- =nykyinen oja
- =reunakivi
- =käytöstä poistuva putki
- =jv rak.
- =hv rak.
- =vj rak.
- =hv
- =vj
- =jv
- +0.00 =suunniteltu korkeusasema

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kohde: Naantalin kaupunki Ruonan yhdystien yleissuunnitelma | | Piirustuksen sisältö: Asemapiirustus Tavoitetilanne, Kehätie rakennettu | Mittakaava: 1:500 |
| Suunnittelija: O. Tiitinen | Tarkastaja | Päiväys: 6.3.2024 | Koordinaatisto, korkeusjärjestelmä: ETRS-GK23 / N2000 |
| Hankkeen: A. Muhonen | | Työnro: 101021713-002 | Leht: |
| AFRY Finland Oy, Jaakonkatu 3 (Aleksanterin puistokatu 21 B), PL 940, 01621 Vantaa, Puh. 010 2611, etunimi.sukunimi@afry.com | | Suunn.ala: TKA | Piirustusnumero: 103 | Muutos: |

101_RUONAN YHDYSTIEN KT-SWROT




| | | | |
|---|---|---|---|
| Kohde: Naantalin kaupunki, Ruonan yhdystien yleissuunnitelma | | Pinnatukaan sisältö: Asemapiirustus, muokattu hv-selvityksen mukaan | Mittakaavat: 1:500 |
| Suunnittelija: O. Tiitinen | Tarkastaja: | Päivätyn: 6.3.2024 | Tasokoordinaatisto / Korkeusjärjestelmä: ETRS-GK23 / N2000 |
| Hyväksyjä: A. Muhonen | | | Työnumero: 101021713-002 |
| AFRY | AFRY Finland Oy, Juhana Herttuan puistokatu 21, 20100 Turku, Puh. 010 3311, etunimi.sukunimi@afry.com | Suunn.ala: TKA | Pinnatuskunnero: 102 |

102_ASPIIR_RUONAN YHDYSTIE

Yhdistyy nykyiseen

Uusi suojatiesaareke

Yhdistyy nykyiseen

Jv ja vj yhdistyvät nykyisiin linjoihin

208 Uusi vh-reitti Rautakadun kautta

Jv ja vj yhdistyvät nykyisiin linjoihin

Uusi saareke tonttiliittymien väliin

207 Oja radan varteen

201 Rautakatu

Ylijatkettu jalkakäytävä ja pyörätie

Katualueen ylitys n. 3,7m

Nykyistä jalkakäytävää ja pyörätietä levennetään

Putkitus (1000mm)

Nykyinen levennys poistetaan

202 Ruonan yhdystie tavoitetilanteessa

Ylijatkettu jalkakäytävä ja pyörätie

Mahdollisesti muuttuvat hulevesijärjestelyt nyk. putken osalta

Valaistus uusitaan

Rasite

Ruonan yhdystie

Yhteys haastava toteuttaa (korkoero)

211 Jkpp Lidlille

212 Jkpp liikekiinteistölle

213 Jkpp yhdystien varressa

Vesijohdosta 5 metrin suojaetäisyys

Allas + oja 1270 m2

204 Solmukatu

206 Oja KL-alueen vieressä

209 Uusi vh-reitti Rautakadun kautta

210 Tonttien välinen uusi vh

Ratasuunnitelman tontille johtavaa rautatietä ei ole olemassa

Mahdollinen paikka viivytysaltaalle ~1400m2. Huomioitu 5m suojaetäisyys vesijohdosta, kadun luiskasta ja radan vastapenkereestä. Huom. Edelleen sijoittuu radan suoja-alueelle!

207 Oja radan varteen

Kallio, vaatii louhintaa ojalle

Ratasuunnitelmassa esitetty radan suoja-alue

Merkinnät

- =ajorata, asfaltti
- =jkpp, asfaltti
- =kiveys
- =nurmi
- =oja, veden kulkusuunta
- =viivytysallas
- =nykyinen oja
- =reunakivi
- =käytöstä poistuva putki
- =jv rak.
- =hv rak.
- =vj rak.
- =hv
- =vj
- =jv
- +0.00 =suunniteltu korkeusasema

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kohde: Naantalin kaupunki Ruonan yhdystien yleissuunnitelma | | Piirustuksen sisältö: Asemapiirustus Tavoitellanne, Kehätie rakennettu | Mittakaava: 1:500 |
| Suunnittelija: O. Tillinen | Tarkastaja: | Päiväys: 6.3.2024 | Koordinaatti-/korkeusjärjestelmä: ETRS-GK23 / N2000 |
| Hankkeen: A. Muhonen | | Työnro: 101021713-002 | Leikk: |
| AFRY AFRY Finland Oy Jylhänhaantien puistokuja 21 33960 Pirkkala Puh. 010 2611 etunimi.sukunimi@afry.com | | Suunn.ala: TKA | Piirustusnumero: 101 | Muutos: |

101_RUONAN YHDYSTIEN KT-SWROT

# Ruonan yhdystien hulevesiselvitys

Asiakas: Naantalin kaupunki

Projektinumero: 101021713-002

Päivämäärä: 3.4.2024

AFRY
ÅF PÖYRY

Yhteyshenkilö

Terhi Renko, AFRY Finland Oy

Sähköposti: terhi.renko@afry.com

Puhelinnumero: +358 40 660 9594

Pvm.

29.11.2023; rev 1, 3.4.2024

Projektiviite

101021713–002

Naantalin kaupunki

# Ruonan yhdystien hulevesiselvitys

Sisällysluettelo

1 Johdanto ..... 4

2 Alueen nykytila ..... 5
2.1 Sijainti ..... 5
2.2 Maankäyttö ..... 6
2.3 Maaperä ..... 6
2.4 Topografia ..... 7
2.5 Pohjavesi- ja suojelualueet ..... 8
2.6 Alueen soveltuminen imeyttämiseen ..... 8
2.7 Purkuvesistöt ..... 8
2.8 Nykyinen hulevesien hallinta ..... 9
2.9 Tulvareitit ja painanteet ..... 9
2.10 Meri- ja vesistötulva ..... 11
2.11 Luontoarvot ..... 11

3 Hulevesien muodostuminen ..... 12
3.1 Nykytila ..... 12
3.2 Tuleva tilanne ..... 14
3.3 Viivytystarpeen arviointi ..... 15

4 Vaikutukset huleveden laatuun ..... 17

5 Hulevesien hallinnan periaatteet kaava-alueella ja purkureitillä ..... 18
5.1 Prioriteettijärjestys ..... 18
5.2 Hulevesien hallinnan suositukset alueella ..... 18
5.3 Hulevesien purkureitti kaava-alueelta ..... 19

6 Suositukset ja jatkotoimenpiteet ..... 19

7 Lähteet ..... 20

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

# Raportointihistoria

| Ver. | | Checked status | Sign | Approval | Sign |
|---|---|---|---|---|---|
| Alkuperäinen versio | Jussi Konttila | 29/11/2023 | Terhi Renko | 29/11/2023 | Terhi Renko |
| Revisio 0: päivitetty kuvat 2 ja 8 | Jussi Konttila | 19/01/2024 | Terhi Renko | 19/01/2024 | Terhi Renko |
| Revisio 1:<br>Kohta 1. Ak-270 lainvoimaiseksi 2.1.2024;<br>Kohta 2.11. luontoarvot ja kuva 9 | Jussi Konttila | 3/4/2024 | | | |

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

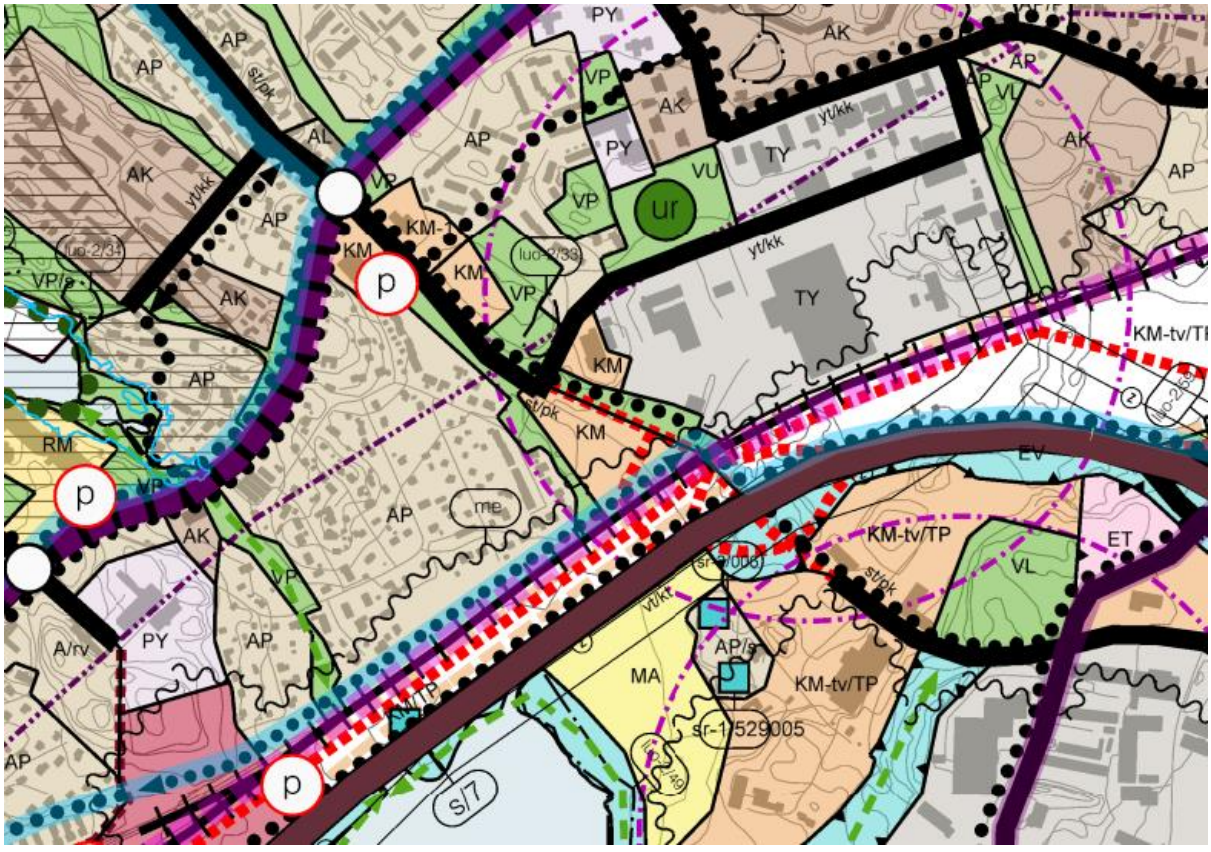
copyright© AFRY Finland Oy

# 1 Johdanto

Naantalin Ruonan yhdystielle laadittiin liikennesuunnitelma ja kunnallistekniikan yleissuunnitelma. Tässä hulevesiselvityksessä määritettiin kaava-alueen pienvaluma-alueet sekä hulevesien määrä ja laatu niin nykytilanteessa kuin muutostilanteessa. Tämän lisäksi määritettiin hulevesien käsittelyn ja johtamisen tarpeet, tarvittavat tilavaraukset sekä periaatteet.

Alue sijaitsee Naantalin Karvetin kaupunginosassa, Armonlaaksontien (E18) pohjoispuolella Ruonan yhdystien itä- ja länsipuolella. Nykyisellään alueella on ruokakauppa ja teollisuutta, niitty- ja harvakasvuisia metsäalueita sekä auto- ja rautatietä.

Alueella on voimassa vuonna 2017 voimaan tullut Manner-Naantalin osayleiskaava. Osayleiskaavassa Ruonan yhdystien ympärille on merkitty puistoalueita sekä kaupallisten palvelujen alueita. Rautakadun ja rautatien välinen alue on merkitty teollisuusalueeksi. (Kuva 1)




*Kuva 1 Ote Manner-Naantalin osayleiskaavasta suunnittelualueella.*

Osayleiskaavan lisäksi alueella on vuonna 2021 voimaan tullut asemakaavan muutos (Ak-360) Rautakadun pohjoispuolisella alueella sekä 2.1.2024 lainvoiman saanut asemakaava E18 Turun kehätie / Naantali asemakaava ja


copyright© AFRY Finland Oy

asemakaava (Ak-370), johon tämä hulevesisuunnitelma liittyy.

*Kuva 2 Ote asemakaavasta (Ak-370).*

Asemakaavaa varten on laadittu luontoarvojen perusselvitys Kehätien ja Viestitien alueen asemakaavoitusta varten (Envibio Oy 2022), Terveyskylpylä- ja viinatehdasalueen tarkkuusinventointi (Oy Sigillum Ab 2022) ja E18 Naantali - Raisio tiesuunnitelman meluselvitys (Ramboll 2023).

# 2 Alueen nykytila

## 2.1 Sijainti

Kaava-alue kuuluu päävesistöltään Saaristomeren rannikkoalueen ja Ahvenanmaan (82) vesistöalueeseen ja SYKE:n 3. jakovaiheen valuma-alueen välialueeseen 82.050. Suunnittelualueen lounaisnurkasta purkautuu suurin osa alueen vesistä radanvarren ojaa länteen, josta ne purkavat Luolalanjärven laskuojaan. Osa vesistä laskee em. uomaan alueen länsireunasta Ruonan yhdystien länsipuolelta. Suunnittelualueen kaakkoisnurkasta ja sen yläpuoliselta valuma-alueelta vesiä purkautuu Luolalanjärveen E18 eteläpuolista ojaverkostoa.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

## 2.2 Maankäyttö

Suunnittelualueen pinta-ala on noin 22,9 ha, ja se on pääosin rakennettua ympäristöä (Kuva 3). Suunnittelualueen maankäytöstä itäosa on teollisuuden tai sen palveluiden alueita. Alueen länsiosassa sijaitsee väljästi rakennettua asuinaluetta, jonka lisäksi alueella on kaupallisten palvelujen alue ja liikennealueita. Ruonan yhdystien ympärillä on lisäksi jonkin verran viheralueita sekä harvapuustoista metsää, pensaikkoja ja avoimia kangasalueita. Ruonan yhdystien ja Rautakadun risteyksessä sijaitsee Karvetin hakamaakumpare, jota on luontoselvityksessä suositeltu jättää rakentamatta.

*Kuva 3 Ilmakuva suunnittelualueesta (suunnittelualueen raja punaisella), Ortokuva MML*

## 2.3 Maaperä

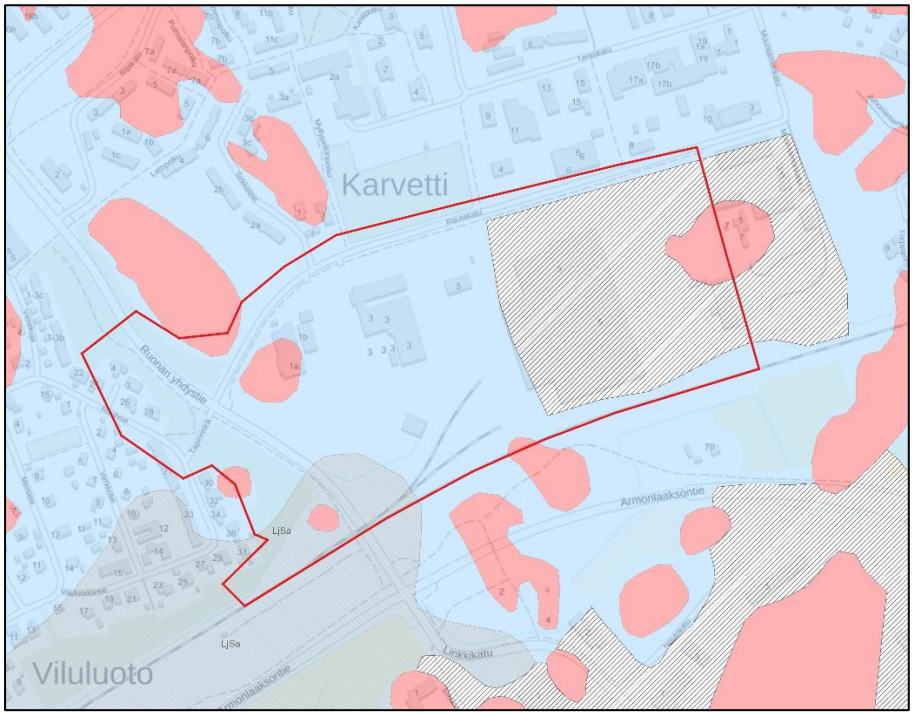
Suunnittelualueen maaperä on pääosin savea (sininen). Teollisuuskiinteistöjen alueella maaperä on täytemaata tai määrittelemätöntä. Ruonan yhdystien ja rautakadun risteyksen pohjois-, itä- ja eteläpuolilla pieniä kallioalueita. Alueen lounaisnurkassa maaperälaji muuttuu savesta liejusaveksi (Kuva 4).

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy




*Kuva 4 Suunnittelualueen maaperäkartta: vinorasteri täytemaa tai määrittelemätön, punainen kallio, tiheä vinorasteri liejusavi. (GTK)*

Maanpeitteen paksuus on suurelta osin noin 30 metriä, mutta suunnittelualueen länsireunalla, Ruonan yhteistien ja Rautakadun risteyksen ympärillä, paikoitellen 1 metrin. Happamien sulfidimaiden esiintymistodennäköisyys on pientä suunnittelualueella lukuun ottamatta alueen eteläreunaa Ruonan yhdystien ja rautatien risteyksessä, missä esiintymisen todennäköisyys on kohtalaista. (GTK)

## 2.4 Topografia

Suunnittelualueen korkeustasot vaihtelevat alueella noin +2,2…+17,7 m välillä (N2000) (Kuva 5). Alueen maanpinnan korko on pääosin +6,0…+9,0 m välillä. Korkeimmat kohdat sijaitsevat suunnittelualueen itäreunassa, jossa maanpinta kohoaa 17,7 m ja Ruonan yhdystie-Rautakatu risteyksen pohjoispuolella, missä maanpinta kohoaa 12,8 m korkeuteen. Alavimmat alueet sijaitsevat suunnittelualueen lounaisnurkassa.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

*Kuva 5 Kaava-alueen topografia (Korkeusmalli MML, Taustakartta MML)*

Ruonan yhdystien länsipuolella niittymäinen ojitettu alue oli varsin kosteaa ja vettä oli lammikoitunut osin sen eteläosiin.

## 2.5 Pohjavesi- ja suojelualueet

Suunnittelualueella tai sen alapuolisella purkureitillä ei sijaitse pohjavesialueita.

Alueella ei ole Natura 2000 suojelualueita.

## 2.6 Alueen soveltuminen imeyttämiseen

Jotta alueelle voitaisiin toteuttaa hulevesiä imeyttäviä rakenteita, tulee maaperän olla riittävän läpäisevää ja pohjavedenpinnan korkeuden olla riittävän alhaalla maanpintaan nähden. Alueen maaperä on kuitenkin pääosin savea pieniä kallionyppylöitä lukuun ottamatta (kuva 4).

## 2.7 Purkuvesistöt

Suunnittelualue kuuluu Saaristomeren rannikkoalueeseen ja alueen etäisyys merestä on noin 500 metriä. Alueen pintavedet purkautuvat ojaa Askaistenlahteen, joka on 3. vesienhoidon luokituskaudella ekologiselta tilaltaan tyydyttävä.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

## 2.8 Nykyinen hulevesien hallinta

Suunnittelualueella on nykytilanteessa teollisuus- ja liikekiinteistöjä sekä puistoisia metsäalueita. Sadevedet kerätään nykyisellään hulevesiverkostoon, josta ne purkautuvat suunnittelualueen läpi virtaavaan ojaan. Oja yhtyy rautatien pohjoispuolella Luolalanjärven laskuojaan. Maastokäynnillä havaittiin, että Ruonan yhdystien suunnalta laskevan ojan vesi oli sameampaa ja ruskeampaa kuin laskuojan vesi (Kuva 6).

*Kuva 6 Ruonan yhdystieltä laskeva oja yhdistyy Luolalanjärven purku-uomaan (kuva AFRY Finland Oy).*

## 2.9 Tulvareitit ja painanteet

Nykyiset tulvareitit

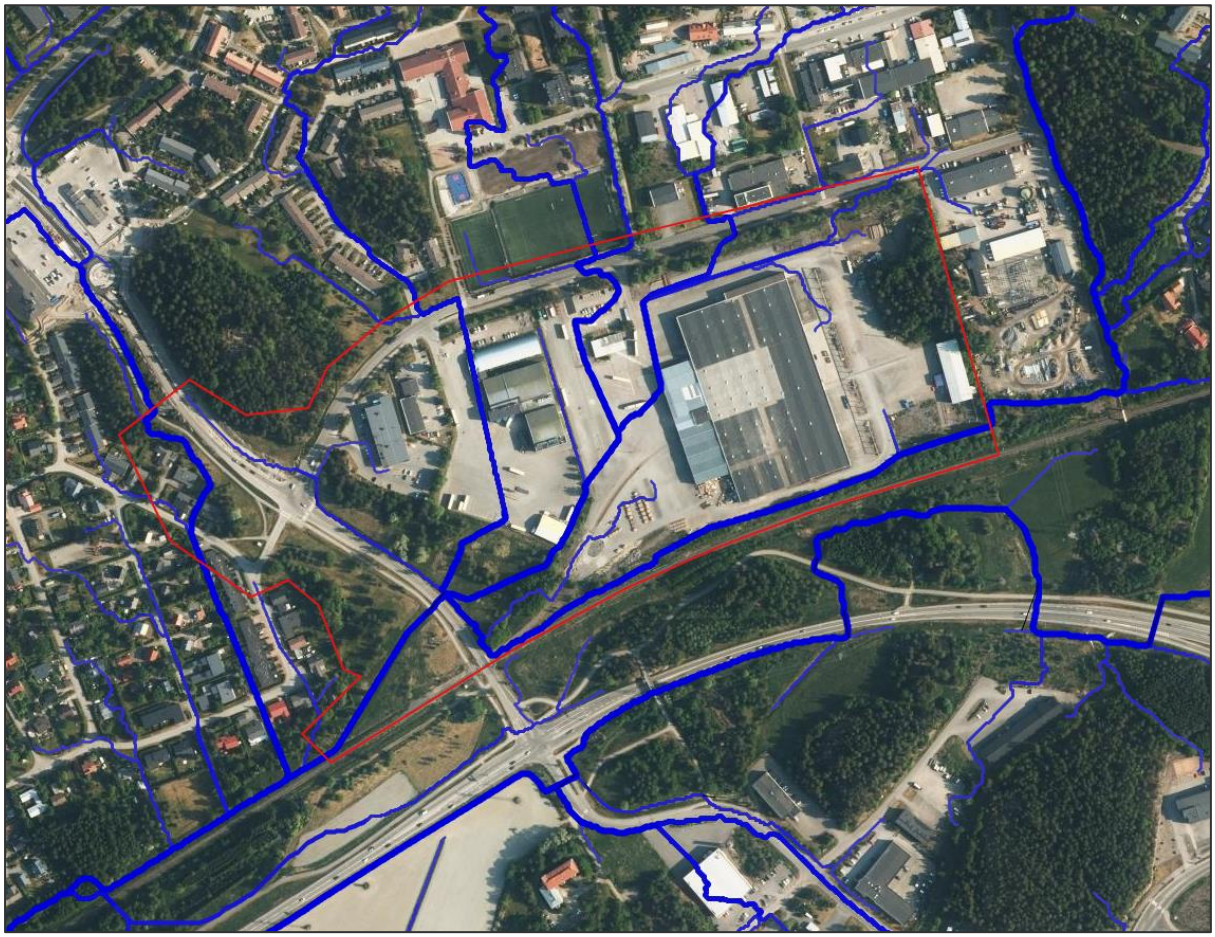
Alueen nykyiset tulvareitit on esitetty kuvassa 7. Suunnittelualueen keskellä virtaa oja, johon suurin osa alueen pintavesistä purkautuu pintavaluntana tai hulevesiverkostoa pitkin. Oja alittaa Ruonan yhdystien rummulla. Tämä virtausreitti tulee säilyttää maanpinnalta avoimena jatkosuunnittelussa.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy



*Kuva 7 Nykyiset päävirtausreitit verkostot huomioiden (suunnittelualueen rajaus punaisella, pintavirtausreitit sinisellä) (ScalgoLive, 2022)*

Nykyiset painanteet

Alueen nykytilan suurehkot painanteet (>100 $m^3$) on kartoitettu Maanmittauslaitoksen maastomalliin (2 m x 2 m) perustuen. Painanteet ovat luontaisesti alavia paikkoja, joihin pintavedet kertyvät ympäristöstä. Ne ovat otollisia paikkoja hulevesien viivytykselle. Toisaalta mikäli tällaisiin kohtiin kohdistuu rakentamista, niihin tarvitaan todennäköisesti täyttöjä. Suunnittelualueen merkittävimmät painanteet sijaitsevat Ruonan yhdystien ja Rautakadun risteyksen pohjoispuolella sekä nykyisessä avouomassa ja sen ympäristössä suunnittelualueen keskellä. Lisäksi alueen kaakkoisnurkassa on suuri painanne (Kuva 8).

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

*Kuva 8 Suunnittelualueen nykyiset yli 100 m$^3$ painanteet Maanmittauslaitoksen 2 m x 2 m maastomalliin perustuen (suunnittelualueen raja punaisella, painanteet harmaalla rajauksella), (MML; ScalgoLIVE 2023)*

## 2.10 Meri- ja vesistötulva

Suunnittelualue sijaitsee erittäin harvinaisen meritulvariskin (1/1000 a [0,1 %]) alueella siten, että Ruonan yhdystien länsipuoliset alueet kuuluvat tulvariskialueeseen.

## 2.11 Luontoarvot

Suunnittelualueelle ja sen ympäristöön on tehty luontoarvojen perusselvitys Kehätien ja Viestitien alueen asemakaavoitusta varten (Envibio Oy, 2022). Suunnittelualueella todettiin olevan kaksi tärkeää kohdetta, joiden säilyttämistä suositellaan: Karvetin hakamaakumpare ja vanha mänty puustoisella mäenkumpareella. Lisäksi asemakaavassa (Ak-380 1.3.2024) on merkintä suunnittelualueen itäreunalla teollisuuskiinteistön alueella luonnonmukaisena säilytettävästä alueen osasta, jossa maanpinnan korkeusaseman muuttaminen



copyright© AFRY Finland Oy

(kaivaminen, louhinta ja täyttäminen) ja puiden kaataminen kiellettyjä. (Kuva 9).

*Kuva 9 Arvokkaat luontokohteet suunnittelualueella: Karvetin hakamaakumpare ja säästettävä vanha mänty. (Envibio Oy 2022)*

# 3 Hulevesien muodostuminen

## 3.1 Nykytila

Valuma-alueilta syntyvän valunnan määrittämiseksi laskettiin valuma-aluekohtaiset pinta-alalla painotetut pintavaluntakertoimet eri maankäyttömuotojen suhteessa. Pintavaluntakertoimissa on otettu huomioon myös maaperä ja kaltevuus.

Alue jaettiin kuuteen maankäyttömuotoon, joista kullekin määritettiin pintavaluntakerroin (Taulukko 1).



copyright© AFRY Finland Oy

*Taulukko 1 Eri maankäyttömuotojen pintavaluntakertoimet (nykytila)*

| Maankäyttömuoto / pintamateriaali | Pintavaluntakerroin (-) |
|---|---|
| Katto | 0,9 |
| Asfaltti | 0,8 |
| Päällystämätön tie | 0,4 |
| Pelto, niitty, nurmi | 0,3 |
| Kallio | 0,9 |
| Metsä | 0,1 |

Kunkin osavaluma-alueen pinta-alan perusteella laskettiin alueen mitoittavan sateen kesto, jonka perusteella määräytyy laskennallinen sateen intensiteetti. Suunnittelualueelle sijoittuvien osavaluma-alueiden mitoittavien sateiden kestot vaihtelevat 10–20 minuutin välillä. Taulukossa 2 on esitetty kunkin osavaluma-alueen pinta-ala, pintavaluntakerroin, mitoittavan sateen kesto ja mitoitusvirtaamat. Mitoitusvirtaamat on laskettu kerran viidessä vuodessa, kerran kymmenessä vuodessa, kerran 50 vuodessa ja kerran 100 vuodessa toistuville sateille. Sateissa on otettu huomioon ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus (+20 %). Kuvassa 10 on esitetty suunnittelualueen nykyiset valuma-alueet, oja alueen läpi ja nykyinen hulevesiverkosto.

*Taulukko 2 Hulevesien muodostuminen eri toistuvuuksilla, nykytila*

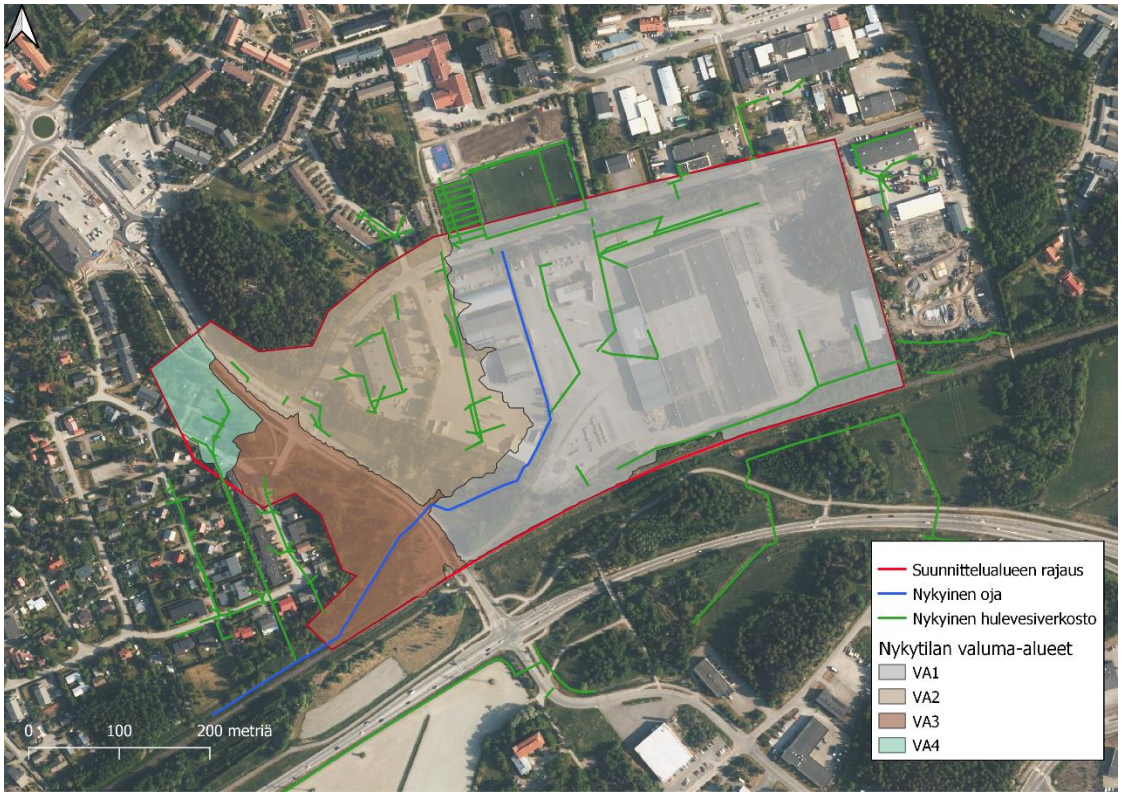
| Osavaluma-alue | Pinta-ala (ha) | Pintavaluntakerroin (-) | Mitoittavan sateen kesto (min) | Virtaama 1/5 v (l/s) | Virtaama 1/10 v (l/s) | Virtaama 1/50 v (l/s) | Virtaama 1/100 v (l/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VA1 | 13,9 | 0,60 | 20 | 1 031 | 1 287 | 1 716 | 1 931 |
| VA2 | 5,0 | 0,53 | 15 | 387 | 496 | 663 | 742 |
| VA3 | 2,9 | 0,27 | 10 | 140 | 164 | 226 | 250 |
| VA4 | 0,9 | 0,19 | 10 | 31 | 37 | 51 | 56 |

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy




*Kuva 10. Nykyiset valuma-alueet, oja ja hulevesiverkosto suunnittelualueella. (MML; ScalgoLIVE)*

## 3.2 Tuleva tilanne

Asemakaavaluonnoksen mukaisessa tilanteessa alueelle tulee lisää asfaltoituja katuja, teollisuus- ja liiketilakiinteistöjä. Tulevan tilanteen pintavaluntakertoimet on esitetty taulukossa 3.

*Taulukko 3 Eri maankäyttömuotojen pintavaluntakertoimet (tuleva tilanne)*

| **Maankäyttömuoto** | **Pintavaluntakerroin (-)** |
|---|---:|
| Teollisuus- ja liikealue | 0,7 |
| Asfaltti | 0,8 |
| Väljä asuinalue | 0,5 |
| Puistoalueet | 0,25 |
| Kallio | 0,9 |
| Metsä | 0,1 |



copyright© AFRY Finland Oy

Uuden asemakaavan mukaiselle maankäytölle on laskettu osavaluma-aluekohtaisesti uudet pinta-alat, pintavaluntakertoimet ja mitoitusvirtaamat (Taulukko 4).

*Taulukko 4 Hulevesien muodostuminen eri toistuvuuksilla, tuleva tilanne*

| Osavaluma-alue | Pinta-ala (ha) | Pinta-valunta-kerroin (-) | Mitoittavan sateen kesto (min) | Virtaama 1/5 v (l/s) | Virtaama 1/10 v (l/s) | Virtaama 1/50 v (l/s) | Virtaama 1/100 v (l/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VA1 | 11,4 | 0,61 | 20 | 865 | 1 080 | 1 440 | 1 620 |
| VA2 | 6,1 | 0,63 | 15 | 563 | 721 | 963 | 1079 |
| VA3 | 3,9 | 0,46 | 10 | 323 | 377 | 521 | 575 |
| VA4 | 1,5 | 0,50 | 10 | 135 | 157 | 217 | 240 |

Tulevan tilanteen osavaluma-alueet, virtausreitit ja avo-ojat on esitetty kuvassa 11. Valuma-alueelle VA2 rakentuu liikekiinteistö, jonka alueelta hulevedet purkautuvat nykyisen ojaan ja edelleen Ruonan yhdystien alittavan rummun läpi. Kun uusi tielinja ja kaavan KL-alue rakentuvat, nykyinen oja ja rumpu siirtyvät etelämmäksi. Uusi oja ja rumpu tulee mitoittaa siten, että ojan ja rummun virtauskapasiteetti riittävät vastaanottamaan tulevan tilanteen rankkasadetilanteen hulevedet.

Alueelle on laadinnassa tämän selvityksen tekohetkellä ratasuunnitelma, joka tulee leventämään radan penkkaa. Radan suuntaista purkuojaosuutta Luolalanjärven laskuojaan ei voi putkittaa, koska reittiä purkavat vesimäärät ovat niin suuret. Alustavan laskelman mukaan tarvittavan putken koko olisi ilman viivytystä DN1600 (tai kaksi DN1400 putkea rinnakkain). Myöskään purku putkesta 90 asteen kulmassa Luolalanjärven laskuojaan ei ole välittömästi tontin läheisyydessä järkevä ratkaisu.

## 3.3 Viivytystarpeen arviointi

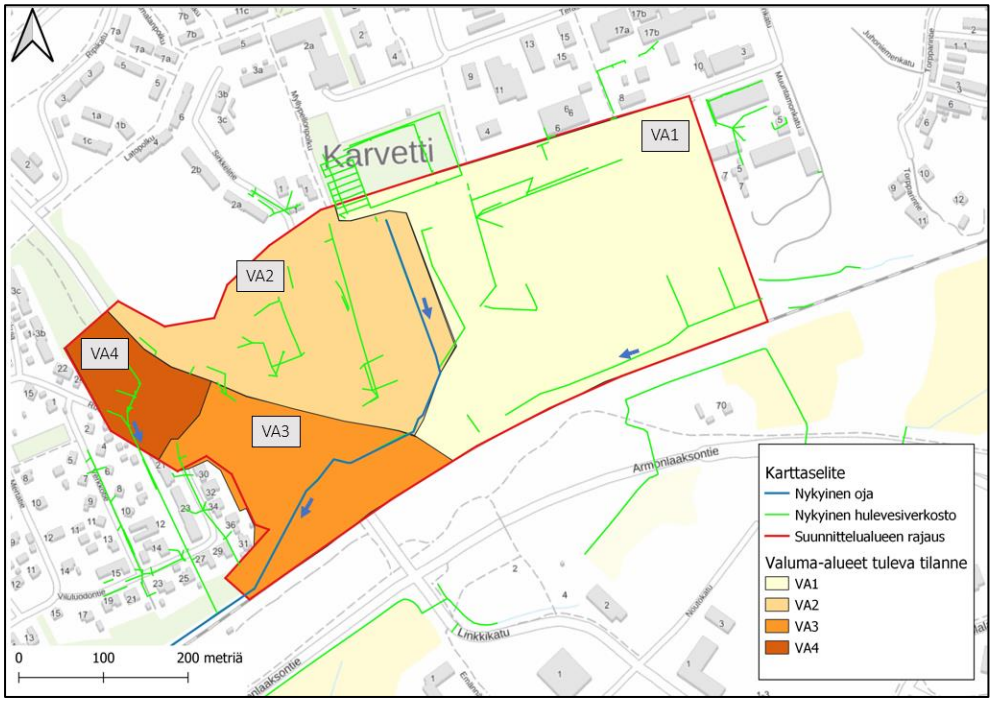
Kiinteistöillä on maankäyttö- ja rakennuslain mukaan ensisijainen vastuu oman tonttinsa hulevesien hallinnasta. Hulevesiä tulee viivyttää kiinteistöillä ennen purkua kunnan hulevesijärjestelmään. Viivytystä toteutetaan kiinteistöjen lisäksi yleisillä alueilla.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy




*Kuva 11 Tulevan tilanteen osavaluma-alueet*

Viivytystarvetta arvioitiin nykyisen ja tulevan maankäytön perusteella valuma-aluekohtaisesti. Alustava viivytystarpeen arviointi perustuu nykyisen purkuvirtaaman säilyttämiseen valuma-alueiden purkupisteillä. Nykyistä virtaamaa suuremmat virtaamat tasataan viivyttämällä. Tarkastelussa on käytetty kerran viidessä vuodessa toistuvaa rankkasadetta, jossa on otettu huomioon ilmastonmuutos. Virtaaman kasvu purkupisteillä johtuu joko valuma-alueen koon kasvusta, pintavaluntakertoimen kasvamisesta tai molemmista.

Virtaaman kasvua on verrattu nykytilan ja tulevan tilan välillä (Taulukko 5). Taulukossa 5 esitetty myös teoreettinen viivytystarve kerran 5 vuodessa toistuvalla rankkasateella.

Virtaamat kasvavat laskennallisesti nykyisestään osavaluma-alueilla VA2, VA3 ja VA4. Alueella on nykytilassa jo vähän viheralueita, metsää 34 %, jonka osuus tulevassa maankäytössä tulee pienenemään. Ojaan, johon osavaluma-alueiden hulevedet purkautuvat, johdettavat vesimäärät tulisivat kasvamaan nykyisestä, jos niitä ei viivytettäisi. Ilman viivytystä vesimäärät tulisivat kasvamaan kerran 5 vuodessa toistuvalla rankkasateella valuma-alueelta VA2 noin 43 %, valuma-alueelta VA3 noin 130 % ja valuma-alueelta VA4 jopa noin 329 %.

*Taulukko 5 Virtaaman vertailu nykytilan ja tulevan tilan välillä*

| | **Nykytila** | **Tuleva tila** | **Viivytystarve ($m^3$) Purkuvirtaama nykytilaa vastaava** |
|---|---|---|---|



copyright© AFRY Finland Oy

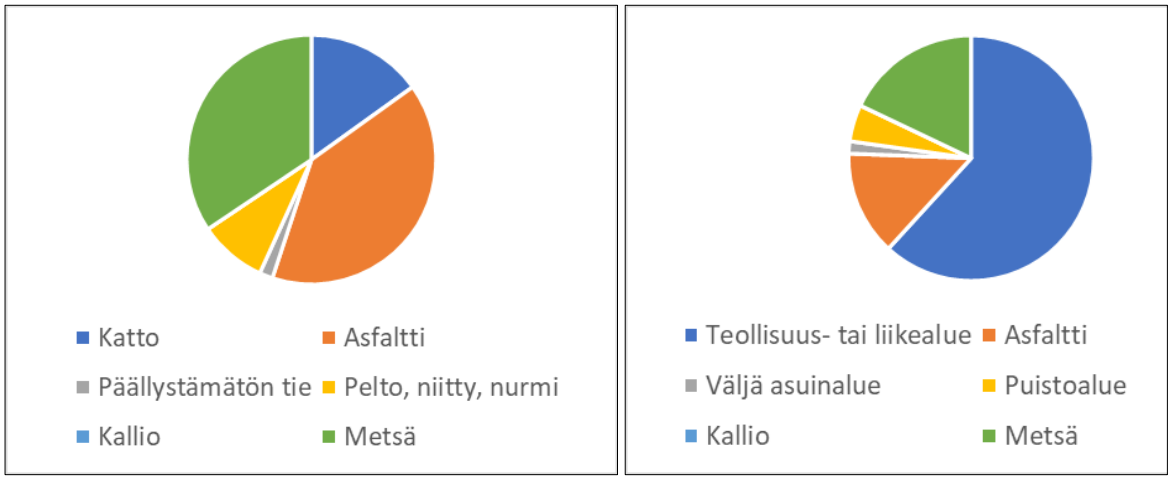
| Osavaluma-alue | Virtaama (1/5 v) | Virtaama (1/5 v) | Muutos nykytilaan verrattuna (%) | 1/5 v |
|---|---|---|---|---|
| VA1 | 1031 | 865 | -16 | |
| VA2 | 387 | 563 | **45** | **49** |
| VA3 | 140 | 323 | **130** | **62** |
| VA4 | 31 | 135 | **329** | **51** |

Virtaaman kasvu lisää virtausnopeuksia, kasvattaa tulvariskiä sekä voi johtaa uomien eroosioon ja lisätä kiintoaineen kulkeutumista, jonka vuoksi suunnittelualueen virtaamat eivät saa kasvaa nykyisestä.

Osavaluma-alueille, joille kohdistuu merkittäviä muutoksia purkuvirtaamaan, on esitetty valuma-alueella toteutettava viivytystarve nykyisellä purkuvirtaamalla taulukossa 5.

# 4 Vaikutukset huleveden laatuun

Nykytilassa suunnittelualueen pinta-alasta 34 % on metsää. Tulevassa tilanteessa metsän osuus vähenee 18 prosenttiin (Kuva 12a). Kaavan toteutumisen myötä läpäisemättömät pinnat, kuten asfaltti ja teollisuus- ja liiketila-alueet, tulevat lisääntymään suunnittelualueella (Kuva 12b). Liikenneselvityksen mukaan maankäytön kehittämisen myötä liikennemäärät lisääntyvät Ruonan yhdystiellä, erityisesti Rautakadun ja Kehätien välillä. Liikenne- ja pysäköintialueiden kasvamisen myötä niistä johtuvien päästöjen määrä hulevesiin tulee lisääntymään. Liikenteestä johtuvia haitta-aineita ovat muun muassa kiintoaine, metallit, hiilivedyt ja PAH-yhdisteet.




*Kuva 12 a) Maankäytön jakautuminen, nykytila; b) Maankäytön jakautuminen, tuleva tilanne*



copyright© AFRY Finland Oy

# 5 Hulevesien hallinnan periaatteet kaava-alueella ja purkureitillä

## 5.1 Prioriteettijärjestys

Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti kaava-alueen hulevesien hallinnalle esitetään alla olevaan prioriteettijärjestystä:

1. Hulevesien muodostumisen estäminen;
2. Hulevesien määrän vähentäminen eli käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla;
3. Johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä;
4. Johtaminen yleisillä alueilla oleville hidastus- ja viivytysalueille, esimerkiksi kosteikkoihin;
5. Johtaminen purkuvesiin tai pois alueelta.

## 5.2 Hulevesien hallinnan suositukset alueella

Hulevesien hallinnassa pyritään säilyttämään veden kiertoa mahdollisimman luonnollisena. Tällä tarkoitetaan mm. hulevesien syntymisen ehkäisyä suosimalla vettä läpäiseviä päällysteitä, puhtaiden hulevesien imeyttämistä syntypaikalla, olemassa olevan kasvillisuuden säilyttämistä, luonnollisten virtausreittien avoimena pitämistä jne. Ensisijaisesti puhtaat hulevedet imeytetään syntypaikalla. Likaantuneet hulevedet käsitellään, mahdollisuuksien mukaan imeytetään ja mikäli imeyttäminen ei ole mahdollista johdetaan viivytettyinä avoimelle virtausreitille.

Suunnittelualueella on jo olemassa olevaa hulevesiviemäröintiä, mutta rakentamisen myötä vanhaa verkostoa voidaan tarvittaessa purkaa ja uutta rakentaa. Alueen hulevedet johdetaan avouomia tai verkostoa pitkin nykyiseen suunnittelualueen keskellä olevaan ojaan, johon tarvitaan kaavaan rasite. Kadunvarsiojia ehdotetaan Ruonan yhdystien ja Rautakadun molemmille puolille, jotta sekä tiestön, että kiinteistöjen hulevesille voidaan osoittaa purkukohta ojaan tai hulevesiverkostoon.

Kiinteistöjen tulee viivyttää hulevetensä ennen johtamista vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriin tai kunnan hulevesijärjestelmään. Kiinteistöillä, joiden alueen läpi menee rasitteena vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäri, tulee viivyttää kiinteistönsä hulevesiä ennen jokaista purkupistettä, josta vesiä johdetaan vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriin. Kiinteistöillä on vastuu kiinteistöillä muodostuvien hulevesien hallinnasta sekä tonttiliittymien rummuista.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

## 5.3 Hulevesien purkureitti kaava-alueelta

Ruonan yhdystien alittava rumpu mitoitetaan 1/100 v toistuvuudelle. Katuverkoston suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvareitit pintoja pitkin tätä suuremmalle toistuvuudelle.

Ruonan yhdystien länsipuolelle EV-alueelle tulee toteuttaa kaksitasouoma tai hulevesiä viivyttävä allasmainen osio, jossa vesiä voidaan viivyttää ja laskeuttaa.

Suunnittelualueen lounaisnurkasta lähtevä purkureitti tulee ratasuunnitelmasta poiketen säilyttää avoimena, eikä sitä saa putkittaa. Oja siirretään riittävän kauas uudesta ratapenkereestä viheralueelle ja sen purku Luolalanjärven laskuojaan tulee tehdä hallitusti tonttien eroosiosuojausten kanssa. Vaihtoehtoinen purkureitti on radan ja E18 tien ali Luolalanjärveen, joka toimisi vesimääriä tasaavana ratkaisuna.

# 6 Suositukset ja jatkotoimenpiteet

Jatkotoimenpiteet:

- Nykyisten rumpujen korko, koko, materiaali ja kunto mitataan.
- Nykyisten rumpujen kapasiteettien riittävyys tarkistetaan viimeistään rakennussuunnitteluvaiheessa.
- Suunnitellaan yleisille alueille (EV-alue) tehtävät hulevesien käsittely- ja viivytysratkaisut.
- Tonttikohtaiset viivytysratkaisut suunnitellaan osana tonttikohtaisia hulevesisuunnitelmia.
- Tulvareittien toimivuus on varmistettava jatkosuunnittelussa.
- Radan suuntainen oja on pidettävä avoimena, sitä ei voi putkittaa suurten vesimäärien takia. Vaihtoehtoisena reittinä selvitetään ojan ohjaamista radan ja E18 tien toiselle puolelle ja purkua Luolalanjärveen.

Suositeltavat kaavamääräykset:

- Olemassa oleva uoma suunnittelualueen keskellä tulee säilyttää pinnalta avoimena. Rakentamisen myötä oja tulee siirtymään, jolloin sille tulee varata kiinteistöjen rajalta vähintään 6 metriä leveä alue (3 metriä/kiinteistö) ja 5 metrin rasitevyöhyke ojan kunnossapitoa varten. Oja tulisi toteuttaa kaksitasouomana, joka tuo lisää tulvakapasiteettia
- Jatkosuunnittelussa Ruonan yhdystien alittava rumpu tulee mitoittaa kooltaan suuremmaksi, jolloin yläpuolisen alueen kuivatus paranee. Rummun alapuolelle leveä oja kiintoaineksen lasketusta varten.



copyright© AFRY Finland Oy

- Purkureittinä toimivaa ojaa suunnittelualueen alapuolella ei saa putkittaa, vaan se tulee säilyttää avoimena.
- Olemassa olevaa kasvillisuutta ja puustoa tulee mahdollisuuksien mukaan säilyttää kaava-alueella.
- Hulevesiä tulee viivyttää kiinteistöllä 1 $m^3$/100 $m^2$ läpäisemätöntä pinta-alaa kohden. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 6–24 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto hulevesijärjestelmään. Viivytysaltaat on varustettava virtaamaa kuristavalla rakenteella. Tonttikohtaista viivytysvaatimusta voi pienentää esimerkiksi käyttämällä asfalttipinnoitteen sijaan vettä läpäisevää pinnoitetta, kuten soraa, kivituhkaa tai nurmikiveä, tai kovan kattopinnan sijaan viherkattoa. Kiinteistön tulee esittää rakennusluvan yhteydessä tonttikohtainen hulevesisuunnitelma.
- Hulevesiä tulee viivyttää yleisillä alueilla siten, ettei suunnittelualueen alapuolisten rumpujen kapasiteetti ylity mitoitustilanteessa.
- Teollisuus- ja liikealueilta sadevedet suositellaan johdettavaksi hiekan- ja öljynerotuksen kautta verkostoon/ojaan, mikäli kiinteistön toimijan ympäristöluvassa ei vaadita tiukempaa käsittelyä.
- Suunnittelualueen yläpuolisella valuma-alueella sijaitsevan tekonurmikentän ritiläkaivoissa suositellaan kaivosuodattimia mikromuoviroskan pidättämiseksi hulevesistä jatkossakin.

# 7 Lähteet

Geologian tutkimuskeskus (GTK). 2007. Maaperä 1:20 000/1:50 000. Tuotettu 1972–2007. Saatavilla: https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search. Viitattu: 6.11.2023.

Geologian tutkimuskeskus (GTK). 2018a. Maapeitepaksuus 1:1 000 000. Luotu 2015. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/. Viitattu: 6.11.2023.

Geologian tutkimuskeskus (GTK). 2018b. Happamat sulfaattimaat 1:250 000. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/. Viitattu: 6.11.2023.

Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy. 2022. Luontoarvojen perusselvitys kehätien ja viestitien alueen asemakaavoitusta varten. PDF-dokumentti.

Melanen, M. & Laukkanen. R. 1981. Quantity of storm water runoff water in urban areas. Publications of the Water Research Institute, National Board of Waters, Finland. No 42, p. 3-39.



copyright© AFRY Finland Oy

Melanen, M. & Laukkanen, R. 1981. Dependence of runoff coefficient on area type and hydrological factors. In: Proc. 2nd Int. Conf. Urban Storm Drainage, ed. B. C. Yen, Water Resources Publications, Littleton, Colorado, USA, 404–410.

Suomen Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas. ISBN 978-952-213-896-5.

Suomen ympäristökeskus, SYKE. 2008. Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU). Suomen ympäristö 31/2008. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38381/SY_31_2008.pdf?sequence=7&isAllowed=y. Viitattu: 6.11.2023.

Suomen ympäristökeskus (SYKE). 2021. Ladattavat paikkatietoaineistot. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot#T. Viitattu: 6.11.2023.

Suomen ympäristökeskus (SYKE). 2019. Vesikartta.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy