

Vastaanottaja
Kangasalan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Suunnitelmaselostus

Päivämäärä
Tammikuu 2025

AAKKULANTIE ASEMAKAAVAMUUTOKSEN 891 HULEVESISELVITYS

HULEVESISELVITYS JA HALLINTA- SUUNNITELMA



Tarkastus	13.1.2025
Päivämäärä	13.1.2025
Laatija	Marina Virtanen
Hyväksyjä	Päivi Paavilainen
Kuvaus	Suunnitelmaselostus

Sisältö

1.	Johdanto	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	1
1.3	Työryhmä	1
2.	Suunnittelualueen kuvaus	2
2.1	Selvitysalueen sijainti ja toiminnot	2
2.2	Suunnittelualueen hydrologia, topografia sekä nykyinen huleveden johtaminen	3
2.2.1	Virtaamat huleveden pääreitillä	6
2.3	Maaperä	6
2.4	Luontoarvot	7
3.	Suunnittelualueen tuleva maankäyttö	7
3.1	Maankäytön muutokset	7
3.2	Maankäytön muutoksen vaikutus huleveden määrään ja laatuun	8
4.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	9
4.1	Yleiset lähtökohdat ja reunaehdot	9
5.	Esitys huleveden hallinnasta	10
5.1	Yleistä	10
5.2	Hulevesien hallinta	10
5.2.1	Ehdotukset kaava- ja yleismääräyksiksi	10
5.2.2	Alueen ulkopuolelta tulevien hulevesien huomioiminen	11
5.2.3	Hulevesien imeytys ja viivytyt korttelialueella	11
5.2.4	Hulevesien johtaminen korttelialueella	11
5.2.5	Polttonesteen jakelupisteen hulevesien hallinta	12
6.	Jatkosuunnittelutarpeet	12
7.	Yhteenveto	13

LIITTEET

Liitekartat

Piirustusnro	Nimi	Sisältö	Mit-takaava	Päiväys
1510088141-N1	Nykytila ja hydrologia	Asemapiirros	1:1000	20.12.2024
1510088141-S1	Hulevesien hallintasuunnitelma, vaihtoehto 1	Suunnitelmakartta	1:500	20.12.2024
1510088141-S2	Hulevesien hallintasuunnitelma, vaihtoehto 2	Suunnitelmakartta	1:500	20.12.2024

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Hankkeessa laadittiin asemakaavamuutoksen 891 hulevesiselvitys ja hallintasuunnitelma Aakkulantien alueelle Kangasalle. Asemakaavan muutoksen tavoitteena on keskustan elävyyden tukeminen mahdollistamalla kaupan ja palvelujen toimintojen sijoittuminen sujuvasti eri kulkumuo-doille saavutettavissa olevalle sijainnille. Kaupunkikuvaa tavoitellaan kehitettäväksi Aakkulantien varren osalta hyvin jäsennehtynä ja ilmeeltään vehreänä liikenneympäristönä.

Kaavalla muutetaan teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta liikennerakennuksen korttelialueeksi. Lisäksi kaavassa mahdollisesti osoitetaan polttoaineen jakeluaseman korttelialuetta tai rakennusala. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on ottaa huomioon parhaillaan laadittava VT12:n tiesuunnitelma siten, että kaava-alueella Rantakoiviston eritasoliittymän ympäristössä VT12 ja sen rakenteiden vaatima tilantarve voidaan sijoittaa alueelle. Lisäksi asemakaavan tavoitteena on Kaarina Maununtytären tien osan muuttaminen hallinnollisesti ELY:n hallinnoimasta tiestä Kangasalan kaupungin katualueeksi.

1.2 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Suunnitelmassa on käytetty järjestelmää EUREF-GK24/N2000.

1.3 Työryhmä

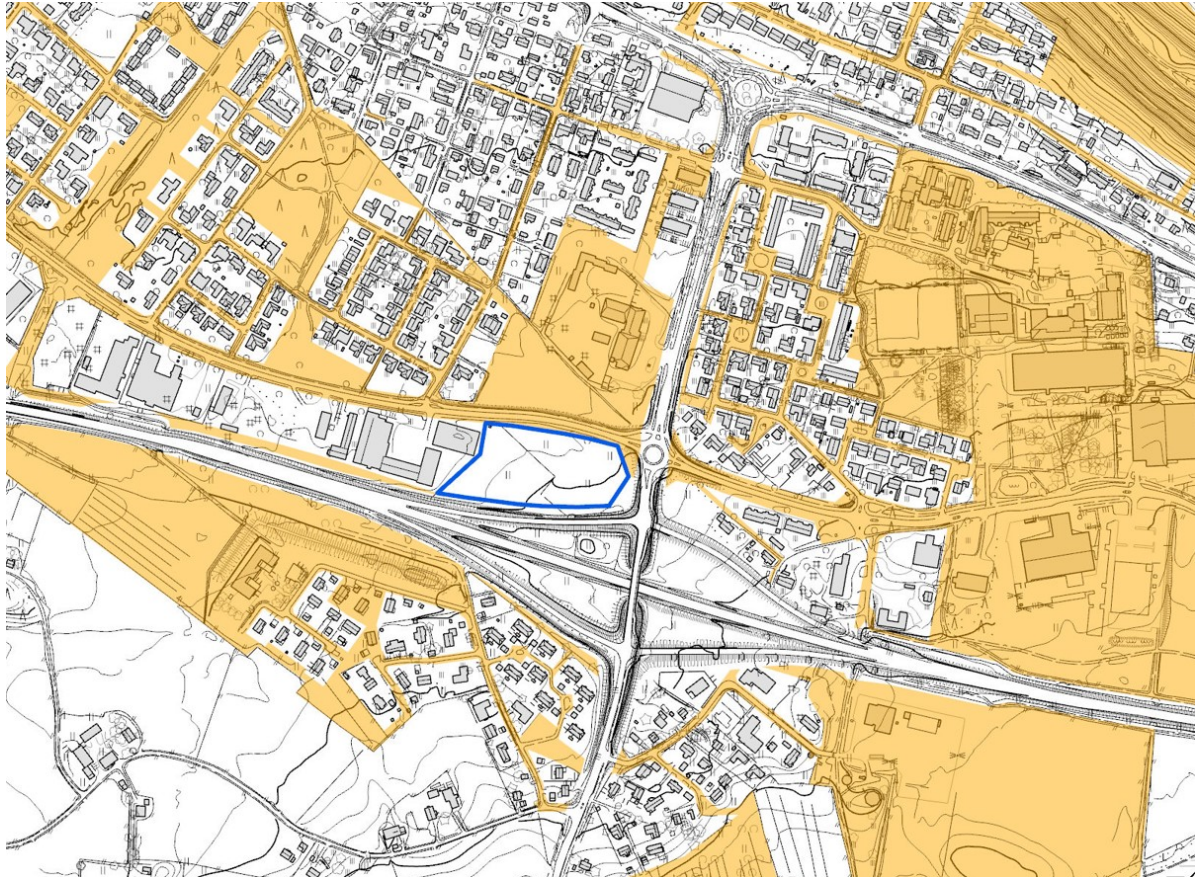
Kangasalan kaupunki / kaavoitus: Ani Vihervaara
Kangasalan kaupunki / kaupunkisuunnittelu, tekniset palvelut: Antti Rytilahti
Ramboll / projektipäällikkö: Päivi Paavilainen
Ramboll / suunnittelija: Marina Virtanen

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

2.1 Selvitysalueen sijainti ja toiminnot

Asemakaavan muutosalue sijaitsee Kangasalan Pikkolassa risteysalueella VT12 välittömässä läheisyydessä. Kaavamuu-
tosalue on nykyisellään rakentamatonta peltoaluetta. Kaarina Maununtyt-
tären tien varressa kaava-alueen läheisyydessä sijaitsee mm. Kangasalan Vesi -liikela-
itoksen toi-
mipiste sekä päivittäistavarakauppa.

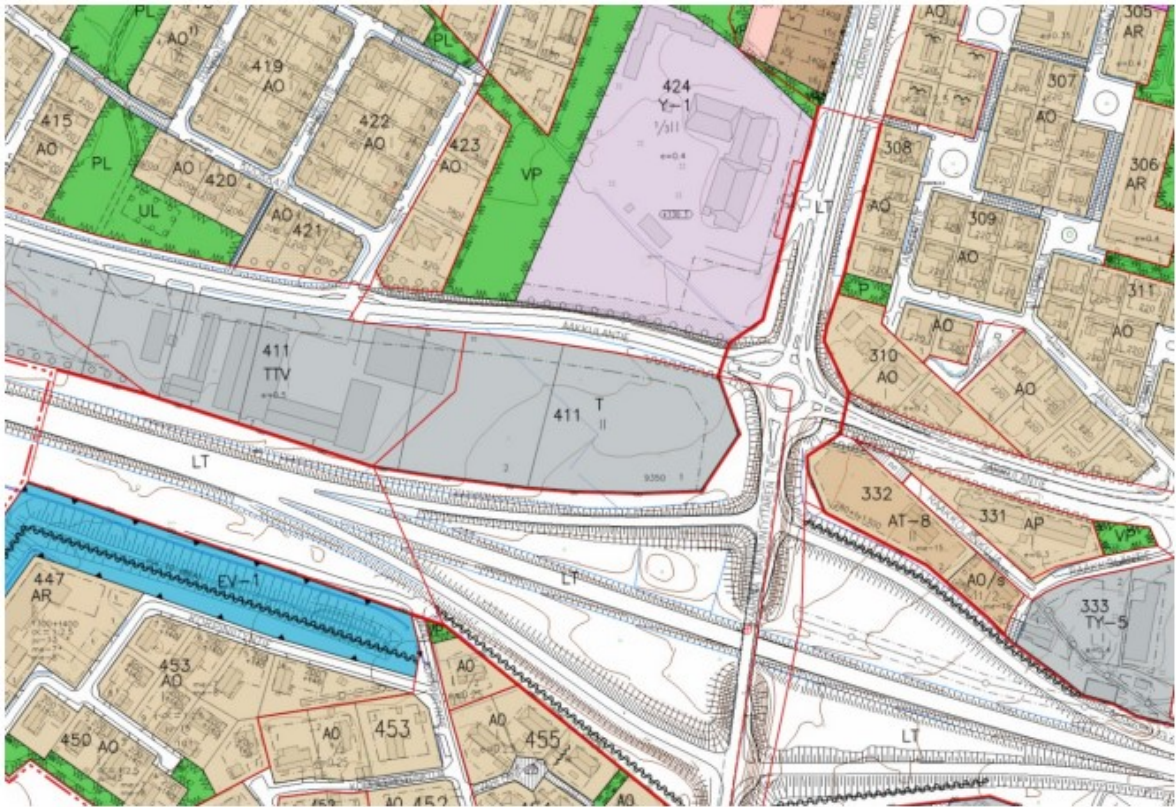
Hulevesiselvityksen selvitysalueen pinta-ala on noin 1,7 ha. Selvitysalue rajautuu pohjoisessa Aakkulantiehen, idässä Kaarina Maununtyt-
tären tiehen, lännessä tehdasrakennuksen tontille ja etelässä Lahdentiehen. Selvitysalue on yksityisomistuksessa.



**Kuva 2-1: Hulevesiselvityksen suunnittelualueen raja-
aus merkitty karttaan sinisellä. Kaupungin omis-
tat maa-alueet merkitty keltaisella värillä. (Lähde: Kangasalan kaupunki)**

Kaavamuutoksen alueella on voimassa Keskustan osayleiskaava (2010) ja Suoraman osayleis-
kaava (2015) sekä rakennuskaava nro 40 vuodelta 1971 ja rakennuskaava nro 323 vuodelta
1994. Alueella on myös voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040 vuodelta 2017. Kaavamu-
tosalueelle kohdistuu maakuntakaavassa C-merkinnällä Keskustoimintojen alue. Kaava-alueen
läheisyydessä on maakuntakaavassa osoitettu myös: merkittävästi parannettava valtatie tai pa-
rannettava kantatie, eritasoliittymä sekä siirtoviemäri.

Hulevesiselvityksen selvitysalueella on voimassa asemakaava numero 323, jossa kortteli 411:n
osa on merkitty kaavamerkinnällä T (teollisuus- ja varistorakennusten korttelialue) (Kuva 2-2).



Kuva 2-2: Vahvistamaton asemakaavayhdistelmä suunnittelualueen läheisyydessä. (Lähde: Kangasalan kaupunki)

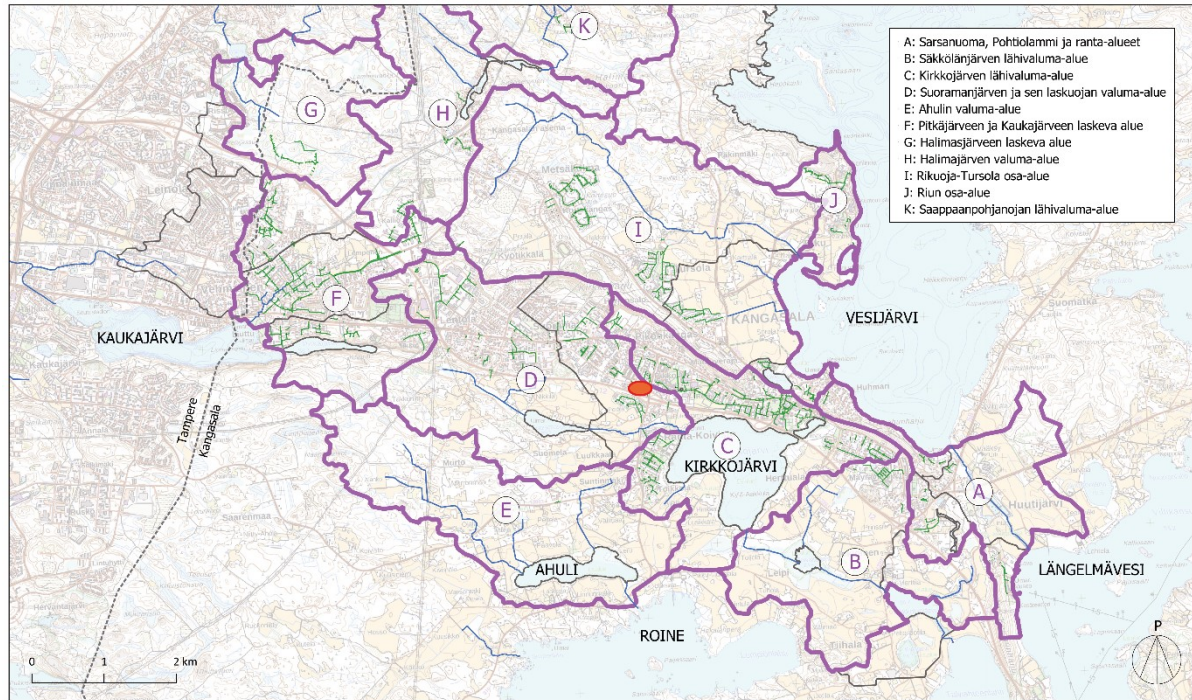
Kohteen nykyinen kunnallistekniikka on selvitetty suunnittelutyön aikana ja huomioitu huleve-sisuunnitelmassa. Selvitysalueen voimassa olevat asemakaavat eivät sisällä hulevesiin liittyviä määräyksiä.

2.2 Suunnittelualueen hydrologia, topografia sekä nykyinen huleveden johtaminen

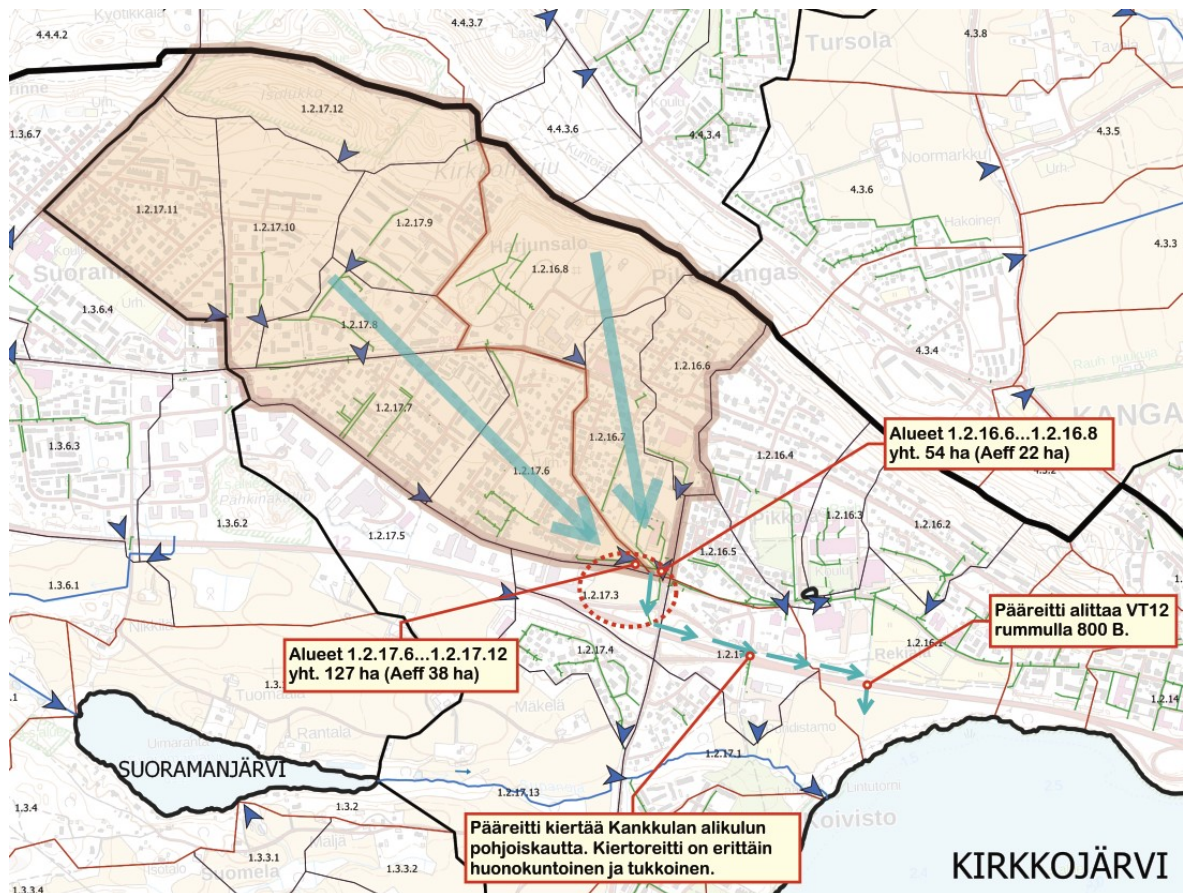
Kangasalan hulevesiohjelmassa (Sitowise 2023) on esitetty kaupungin osavaluma-aluejako. Suunnittelualue sijaitsee Nauhataajaman valuma-alueella. Nauhataajaman valuma-alue on jaettu myös pienempiin osavaluma-alueisiin. Hulevesiohjelman osavaluma-aluejako on kohteen osalta ristiriitainen: ohjelman yleispiirteisessä liitteessä 8.1 alue on esitetty kuuluvan Suoramansjärven ja sen laskuojan valuma-alueeseen (Kuva 2-3), mutta tarkemmalla Nauhataajaman valuma-alue-kartalla (Kuva 2-4) alue kuuluu Kirkkojärven lähivaluma-alueeseen. Tulkinnoista jälkimmäinen on oikein.

Tässä hankkeessa tehdyn nykytilaselvityksen perusteella Kirkkojärven lähivaluma-alueiden 1.2.17.6...1.2.17.12 sekä 1.2.16.6...1.2.16.8 pintavalunta johtuu suurella todennäköisyydellä Aakkulantien ali ja jatkaa korttelin itälaitaa pitkin VT12 rampin reuna-osaan, mistä vesi virtaa edelleen VT12 pohjoislaian ojissa itään. Suunnittelukohteen läpi virtaa siten merkittävä huleve-den alueellinen pääreitti. Pääreitin valuma-alue on esitetty kuvassa (Kuva 2-4) ja tarkempi reitti suunnittelukohteen läpi tämän raportin liitekartalla N1.

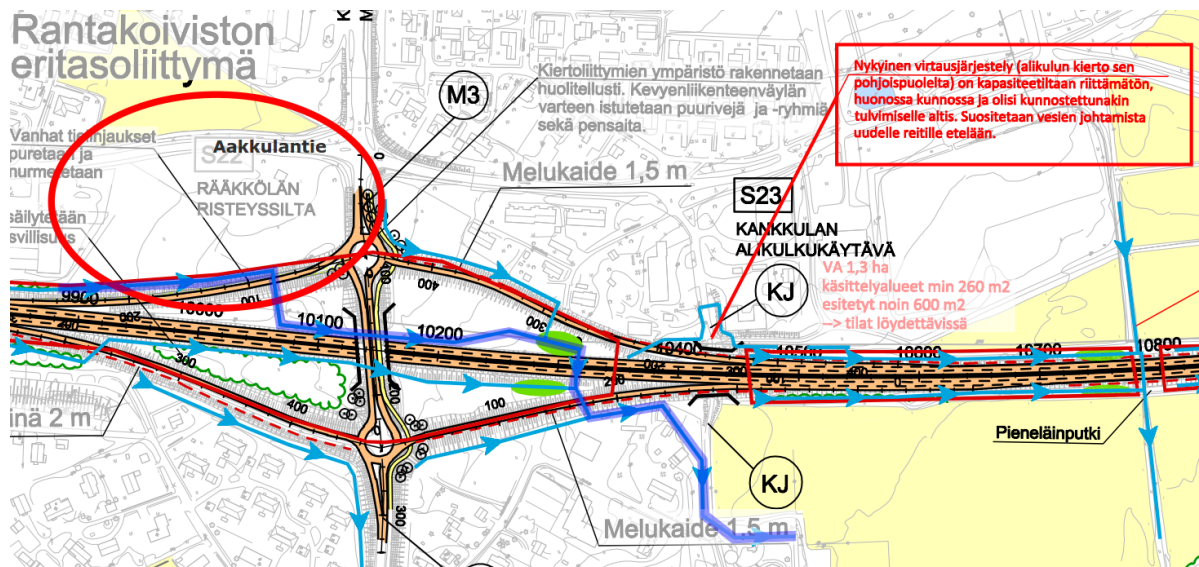
Suunnittelukohteen alapuolella virtausreitti on huonokuntoinen ja kapasiteetiltaan riittämätön kohdassa, jossa reitti kiertää Kankkulan alikulun. Reitin ongelmien vuoksi VT12 yleissuunnitel-massa on esitetty hulevesireitin siirtämistä valtatie eteläpuolelle Kankkulan alikulkukäytävän länsipuolella (Kuva 2-5).



Kuva 2-3: Kangasalan Nauhataajaman valuma-alue ja sen osavaluma-alueet. Suunnittelualue merkitty punaisella soikiolla. Huom. Kirkkojärven ja Suoramanjärven välisen vedenjakajan sijainti kuvassa suunnittelualueen kohdalla virheellinen. (Lähde: Sitowise 2023)

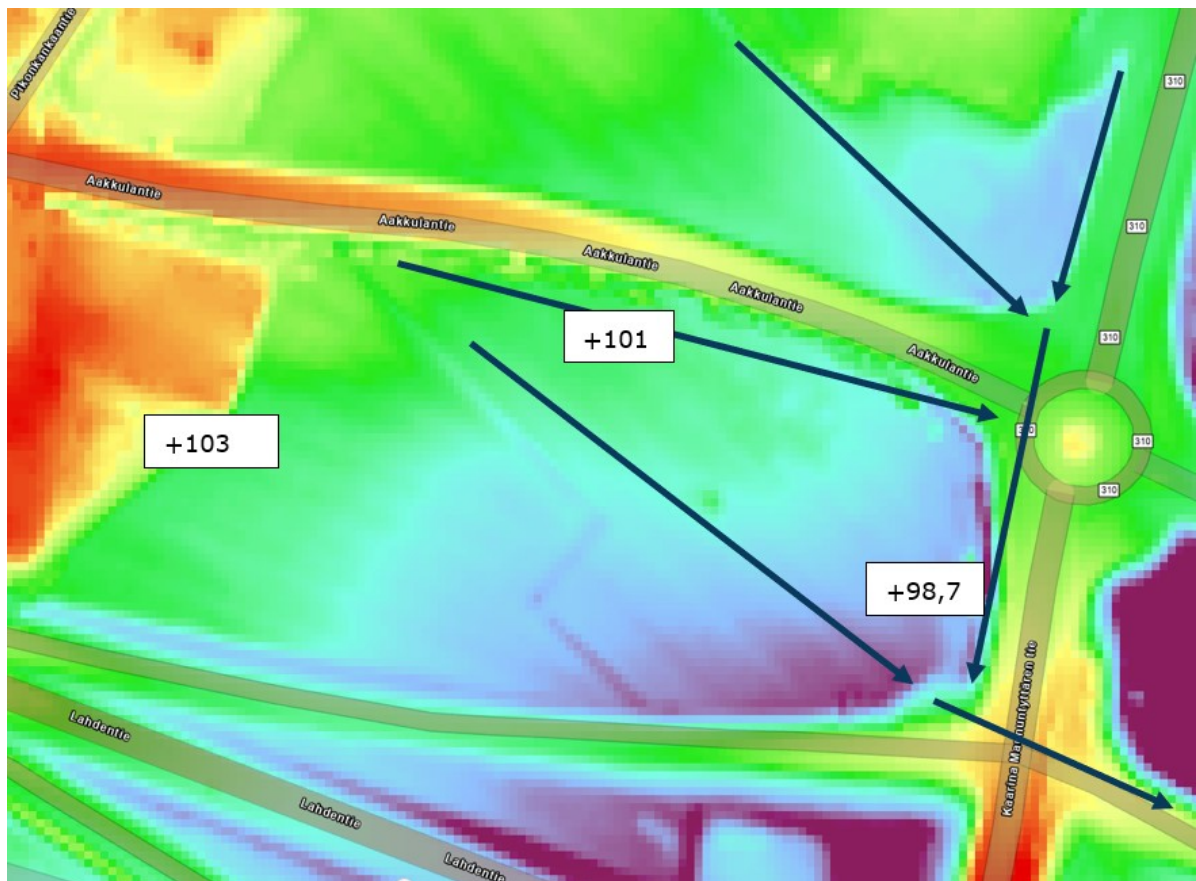


Kuva 2-4: Suunnittelukohteen sijainti Kirkkojärven lähivaluma-alueella sekä hulevesireitin kulku suunnittelualueen kautta Kirkkojärveen. Taustalla Sitowise 2023 hulevesiohjelman liite 1.1, editoinnit päälle Ramboll.



Kuva 2-5: VT12 yleissuunnitelmassa esitetty hulevesireitin siirto siten, että Kankkulan alikulun kiertoreitille ei jatkossa enää johtuisi merkittäviä hulevesimääriä. (Lähde: Ramboll 2018, editoinnit päälle Ramboll 2024)

Maanpinta on alueen pohjois- ja länsireunalla korkeimmillaan n. tasossa +101...+103 ja itä- ja kaakkoisreunalla alimmillaan n. tasossa +98,7.



Kuva 2-6: Suunnittelualueen topografia. Suunnittelualue viettää itä-kaakkoissuuntaan. Alue on nykyisellään tasaisesti viettävää peltoa. Vanha pellon keskellä kulkeva oja näkyy putkituksesta huolimatta edelleen pinnanmuodostuksessa. Kuvassa hyödynnety MML 2 x 2 m korkeusmallia. (Lähde: MML latauspalvelu 11/2024)

Kaupungin pohjakartalla suunnittelualueen keskellä näyttäisi kulkevan nykyinen pellon oja, mutta maastokäynnin perusteella nykyistä ojaa ei ole. Paikkatietoikkunan Historialliset ilmakuvat -

aineiston perusteella oja on putkitettu vuosien 2013 ja 2018 välillä. Aakkulantien pinnan nykyisen vieton ja reunaosan korkeusaineiston perusteella arvioiden putkitus saattaa vastaanottaa Aakkulantien eteläisen kaistan kuivatusvesiä jopa noin 430 metrin matkalta, joten tämäkin reitti tulee huomioitavaksi kaavoituksessa.

2.2.1 Virtaamat huleveden pääreitillä

Kangasalan hulevesiohjelmassa (2023) on määritelty osavaluma-alueiden läpäisemättömän alueen osuudet. Huleveden pääreittiä suunnittelukohteessa kuormittavien osa-alueiden kokonaispinta-ala on 181 ha ja tehollinen pinta-ala noin 60,6 ha (Taulukko 2.1).

Taulukko 2.1: Huleveden pääreitit osavaluma-alueet. *Osa-alue 1.2.16.8 jätetty pois summakaavoista, koska lähes kaikki alueen hulevedet imeytetään.

Tunnus	Pinta-ala (ha)	TIA (%)	Aeff (ha)
1.2.16.6	13	38 %	4,9
1.2.16.7	16	46 %	7,4
(1.2.16.8)	(25)	(40 %)	(10,0)
yht	29*		12,3*
1.2.17.6	21	31 %	6,5
1.2.17.7	20	45 %	9,0
1.2.17.8	11	48 %	5,3
1.2.17.9	15	35 %	5,3
1.2.17.10	20	29 %	5,8
1.2.17.11	21	26 %	5,5
1.2.17.12	19	5 %	1,0
yht	127		38,3
Kaikki yht.	156*	32 %	50,6*

Osavaluma-alueiden maaperä on pääosin erittäin hyvin vettä läpäisevää harjumaastoa ja kaupunkirakenteen kuivatusjärjestelmänä on pääosin avo-ojat tai painanteet. Lisäksi osa-alueella 1.2.16.8 hulevesiä johdetaan merkittävässä määrin imeytykseen.

Läpäisemättömän pinnan osuus valuma-alueilla on korkea (kaikkiaan noin 32 %), ja laskennalliset virtaamat nousevatkin hulevesireitillä melko korkeiksi. Esimerkiksi kerran 10 vuodessa tapahtuvalla 6 h kestoisella mitoitussateella (23 l/s/ha huomioiden ilmastomuutoksen vaikutus +20 %) reitille kohdistuisi suunnittelualueen kohdalla kaikkiaan noin 1200 l/s virtaama. Käytännössä virtaamat jäänevät useimmissa tilanteissa selvästi alle laskennallisen arvion, koska maaperän korkean läpäisevyyden ja laajamittaisen avo-oja/painannekuivatuksen ansiosta hulevesiä imeytyy valuma-alueilla merkittäviä määriä huolimatta korkeasta läpäisemättömän pinnan osuudesta.

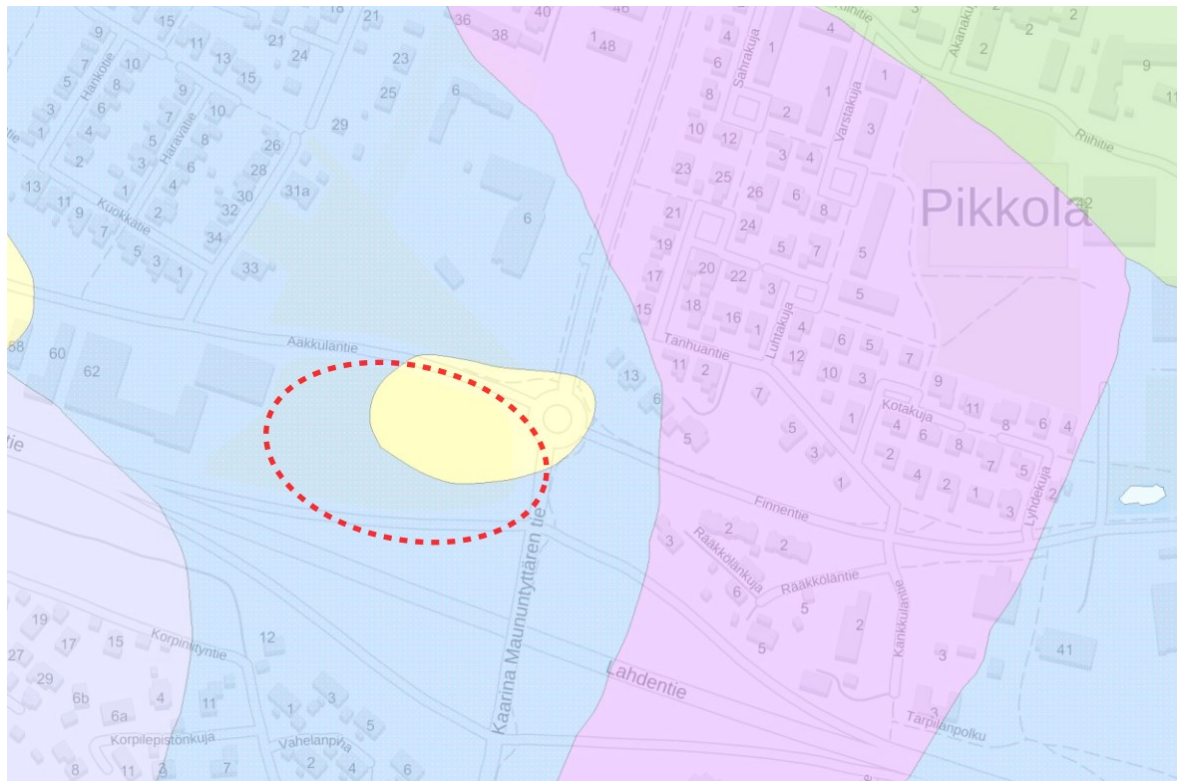
Poikkeuksellisissa tilanteissa (ojanpohjien läpäisevyys heikentynyt esimerkiksi jäätymisen vuoksi) reitillä voi kuitenkin esiintyä huomattavan korkeita virtaamia ja tulvariskiinkin tulee kaava-alueella varautua.

2.3 Maaperä

Suunnittelualueen maaperä on pääosin hiesua ja karkeaa hietaa (Kuva 2-7); hiesualueilla pohjamaalajiksi on maaperäkartalla 1:20 000 merkitty savi. Suunnittelualueen pohjamaan vedenläpäisevyyttä ja soveltuvuutta hulevesien imeytykseen on siten vaikea arvioida, ja läpäisevyys voi mahdollisesti vaihdella myös suunnittelualueen sisällä. Pelkkään imeytykseen perustuvaa hulevesien hallintaa ei siten voi suunnittelualueelle suositella.

Suunnittelualueen pohjoispuolella on Kirkkoharjun-Keisarinharjun pohjavesialue. Pohjavesialueen raja on lähimmillään noin 270 m etäisyydellä. Suunnittelukohde on korkeusasemaltaan selvästi alempana pohjavesialuetta, joten virtaussuunnan arvioidaan olevan pohjavesialueelta suunnittelualueelle päin.

Kohteen ympäristöstä ei ole GTK:n aineistoissa tietoja pohjavesiputkista. Kirkkoharjun pohjavesi-alueen lievealueilla tiedetään kuitenkin esiintyvän paineellista pohjavettä. Jatkosuunnittelussa suositetaan selvitettäväksi pohjaveden pinnankorkeus suunnittelualueella.



Kuva 2-7: Suunnittelukohteen alueen maaperäkarta 1:20 000. Suunnittelukohde on kuvattu punaisella ympyrällä. Sininen rasteri kuvastaa hiesua (pohjamaalaji savi), keltainen rasteri karkeaa hietaa. (Lähde: GTK maankamara -palvelu 11/2024)

2.4 Luontoarvot

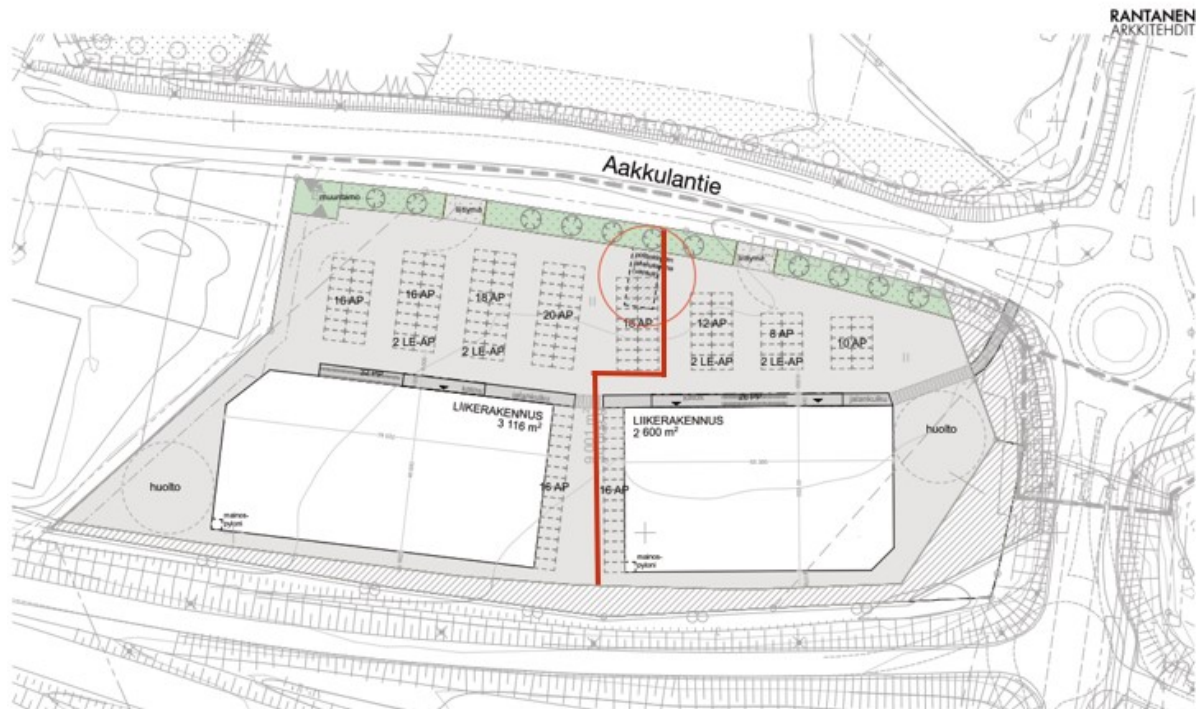
Suunnittelualueella ei ole tunnettuja luontoarvoja. Alue on viljelykäytössä olevaa peltoa. Kirkkojärven ympäristön alue kuuluu lintuvesiensuojeluohjelmaan ja on Natura-aluetta.

3. SUUNNITTELUALUEEN TULEVA MAANKÄYTTÖ

3.1 Maankäytön muutokset

Kaavamuutosalue sijoittuu kahden osayleiskaavan rajalle. Pääosin kaava-alue sijoittuu Keskustan osayleiskaavaan. Keskustan osayleiskaavassa kaavamuutosalueelle on osoitettu työpaikka-alueen TP-merkintä. TP-merkinnällä osoitetaan monipuoliset työpaikka-alueet, joissa voi olla toimisto- ja palvelutyöpaikkoja, ympäristöhäiriöitä aiheuttamatonta teollisuutta ja siihen liittyvää myymälätilaa sekä varastointia.

Kaavan korttelialueelle on tarkoitus muodostaa kaksi tonttia liikerakennuksia varten (Kuva 3-1). Läntisemmän tontin alueelle tehdään varaus polttonesteen jakeluasemaa varten. Kaava-alueen luoteiskulmassa on puistomuuntamo, jolle ollaan kaavamuutoksessa osoittamassa joko oma korttelialueensa tai rakennusala. Kaavoituksessa selvitetään lisäksi liikerakennusten korttelialueen laajentamista itään ja etelään sekä sovittamista VT12 laadinnassa olevan tiesuunnitelman tiealueeseen sekä Kaarina Maununtytären tien katualueeseen.



Kuva 3-1: Suunnittelualueen alueenkäyttösuunnitelma (Rantanen Arkkitehdit Oy 6.11.2024). Kuvassa korostettu punainen tonttiraja korttelin keskellä ja ympyröity mahdollinen polttonesteen jakeluasema.

3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus huleveden määrään ja laatuun

Nykytilanteessa suunnittelualueella on vettä läpäisevää pintaa yhteensä n. 1,7 ha. Nykytilanteessa suunnittelualue on peltoaluetta. Vettä läpäisemättömän pinta-alan määrän arvioidaan kasvavan n. 1,4 hehtaarilla asemakaavan muutoksen ja alueen rakentamisen myötä. Selvitysalueen valumakerroin kasvaa nykytilan arvosta n. 0,20 karkeasti n. arvoon. 0,83 ja alueella muodostuvat hulevesivirtaamat kasvavat ilman hallintatoimenpiteitä karkeasti noin viisinkertaisiksi.

Taulukko 3.1: Eri maankäyttömuodoille käytetyt valuntakertoimet nykytilassa ja suunnittelutilanteessa.

Maankäyttö	Selite	Valuntakerroin
Katot	-	100 %
Päällystetty alue	Asfaltoidut/kivetyn alueet ja jalkakäytävät -	90 %
Paljas maa, puistot, nurmetetut alueet	Nurmetetut ja kasvipeitteiset alueet, puistot, metsiköt	20 %

Taulukko 3.2: Vettä läpäisemättömän pinnan määrän vertailu nykytilanteessa ja suunnittelutilanteessa.

Nykytilassa	Suunnittelussa tilanteessa (alustava arvio)
kattoa ja päällystettyä pinta-alaa n. 0 ha	kattoa ja päällystettyä pinta-alaa n. 1,5 ha
nurmi- ja metsäpinta n. 1,7 ha	nurmi- ja metsäpinta n. 0,2 ha
Valumakerroin 0,20	Valumakerroin n. 0,83

Taulukko 3.3: Hulevesivirtaamat lisääntyvät selvitysalueella ilman hallintatoimenpiteitä maankäytön muutosten vuoksi

	Mitoitussade, toistuvuus	Keskimääräinen intensiteetti (l/s x ha)	Virtaama (m³/s)
Nykytila	1/5 v	150	0,05
Tuleva tilanne	1/5 v	180	0,26

Päälystetty pinta-ala laajenee tulevaisuudessa selkeästi nykytilaan nähden, ja tällä on negatiivinen vaikutus huleveden määrän lisäksi myös huleveden laatuun. Kokonaisuudessaan huleveden laadullinen kuormitus suurenee suunnittelualueella merkittävästi maankäytön muutosten seurauksena.

4. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNAEDOT

4.1 Yleiset lähtökohdat ja reunaehdot

Suunnittelualueella hulevesien hallinnan ja johtamissuunnittelun lähtökohtana ja reunaehtoina ovat:

- Hulevesien hallinnan prioriteetteina ovat hulevesiohjelman (2012) mukaisesti hulevesien muodostumisen estäminen, hulevesien hyödyntäminen, puhdistus ja viivytys syntypaikalla, pois johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä tai johtaminen yleisillä alueilla oleville hidastus- ja viivytysalueille, edellä mainitussa järjestyksessä.
- Kangasalan hulevesiohjelmassa (Sitowise 2023) hulevesien ensisijaisena tavoitteena on ehkäistä hulevesien muodostamista, hulevesien hallinnassa painopiste tulee olla syntypaikalla tehtävissä toimenpiteissä ja hulevesien määrää voidaan hallita viivyttämällä tai imeyttämällä hulevesiä sekä lisäämällä haihduntaa.
- Kangasalan hulevesien prioriteettijärjestys:

Taulukko 1: Hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys. (Lähde: Kangasalan hulevesiohjelma 2023)

PRIORITEETTIJÄRJESTYS	SELITYS
I Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhahtaa	Ympäristöä rakennetaan ja ylläpidetään siten, että runsaasti hulevesiä muodostavia pintoja sekä laatuhahtaa aiheuttavia tekijöitä olisi mahdollisimman vähän.
II Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan	Sade- ja sulamisvedet hyödynnetään kasteluun tai muuhun käyttöön tai imeytetään tonteilla ja yleisillä alueilla, jos maaperän laatu ja muut olosuhteet sallivat. Hulevesien määrää voidaan vähentää myös viherkatoilla ja -kansilla tapahtuvan haihdunnan avulla.
III Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja/tai viivyttävällä järjestelmällä	Vedet johdetaan syntypaikaltaan suodatusrakenteiden, painanteiden ja ojien kautta puhdistuen ja viivyttäen. Ratkaisulla pyritään mahdollisuuksien mukaan edistämään myös imeyttämistä.
IV Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärisissä yleisille alueille viivyttäväksi ja puhdistettavaksi ennen vesistöön johtamista.	Vedet johdetaan putkitetusta järjestelmästä viivyttäviin ja puhdistaviin avouomiin, painanteisiin, altaisiin tai kosteikkoihin ennen johtamista purkuvesistöön
V Haitalliset hulevesivaikutukset kompensoidaan toisaalla tehtävillä toimenpiteillä	Mikäli kohtien I-IV toimenpiteet eivät kohteena olevalla valuma-alueella ole mahdollista, voidaan haitallisia vaikutuksia kompensoida toteuttamalla toimenpiteitä muualla, esimerkiksi toisella samaan vesistöön laskevalla alueella.
VI Hulevedet johdetaan hulevesiviemärisissä suoraan vastaanottavaan vesistöön. *	Jos muut hulevesien hallintatoimenpiteet eivät ole mahdollisia, johdetaan hulevedet putkitettuna suoraan vesistöön. Menettelyllä ei saa aiheuttaa tulva- ja eroosiohaittoja tai muuta haittaa ympäristölle.

*Poikkeuksen muodostavat erityisen likaiset hulevedet, jotka voidaan esimerkiksi haittaa aiheuttavan toiminnan ympäristöluvassa tai vastaavassa määräyksessä edellyttää esikäsitteltäväksi ennen hulevesijärjestelmään johtamista tai johdettavaksi jätevesiviemäriin ja edelleen jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Luvan jätevesiviemäriin johtamiselle antaa vesihuoltolaitos ja siitä on sovittava kirjallisesti.

- Tavoitteena Kirkkojärven lähivaluma-alueella on hulevesien viivytyks. Lahdentien eteläpuolelle voisi mahdollisesti sijoittaa keskitettyjä hulevesien viivytyksratkaisuja. Järveen laskevaa kiintoaineskuormaa on jo vähennetty parantamalla Supanojan vedenlaatua. Myös alueen muihin ojiin voisi suunnitella hidastusmenetelmiä.
- Valtatien 12 varteen laskevia hulevesiä suositellaan viivyttävän ennen niiden johtamista Valtatien 12 reunaajiin. Tällä ehkäistään hulevesien padottumista reunaajiin, jota myös Tiehallinto edellyttää.
- Kirkkojärvi luokitellaan vedenlaadultaan huonoksi. Aikaisemman jätekuormituksen vaikutuksia pidetään merkittävänä veden laatua heikentäneenä tekijänä. Vaikka ulkoinen kuormitus on huomattavasti vähentynyt, on järven sisäinen kuormitus edelleen merkittävä.

Kangasalan rakennusjärjestysohjeen mukaan (16§ Sade- ja pintavesien johtaminen):

- Katolle ja pihamaalle sekä salaojiin kertyvä vesi on johdettava tontin omaan sadevesijärjestelmään, ja **ensisijaisesti vesi on imeytettävä omalla tontilla.**
- Mikäli tontin maaperä ei mahdollista imeyttämistä, sade- ja pintavedet tulee johtaa yleiseen sadevesiviemäriin tai erityisesti kaava-alueilla hidastuskaivon tai sitä vastaavan rakenteen kautta avo-ojajärjestelmään tai haittaa aiheuttamatta ympäröivään maastoon. Maantien sivu- ja laskuojien sekä rumpujen vesimääriä ei saa kasvattaa.
- Avo-ojia ei saa täyttää, ellei selvitetä ojan täyttämisen vaikutuksia oman tontin ja naapuritonttien sade- ja pintavesien johtamiselle ja haittojen syntymistä ehkäistä.
- Teollisuus- ja muiden niihin verrattavien rakennuspaikkojen liikennealueiden ja varastoalueiden pintarakenteiden tulee olla vettä läpäisemättömiä ja näiden alueiden pintavedet on johdettava öljynerottimien ja sulkuventtiilillä varustetun järjestelmän kautta hulevesiviemäriin tai maastoon. Purkupaikka tulee merkitä mahdollisten vahinkojen torjuntatoimien vuoksi.

5. ESITYS HULEVEDEN HALLINNASTA

5.1 Yleistä

Hulevesien hallintatoimenpiteet on esitetty ohjeellisena liitekartoilla S1 ja S2 sekä kuvattu tässä luvussa. Liitekartoilla S1 ja S2 on esitetty ohjeellisia esimerkkejä hulevesien hallintarakenteiden sijoittumisesta tonteille A ja B. Rajaukset on laadittu viitteellisinä ohjaamaan asemakaavoitusta ja jatkosuunnittelua.

Tulvareittien tarkoitus on johtaa rankkasateiden muodostamat hulevedet hallitusti vastaanotavaan vesistöön ja ehkäistä siten tulvavahinkojen syntymistä. Suunnitelmakartalla S1 on esitetty myös tulvareitit, joiden suunnittelu on otettava kiinteistöjen sisäisessä ja lähiympäristön jatkosuunnittelussa huomioon. Tulvareitti tulee suunnitella ja säilyttää avoimena ja esteettömänä, ympäristöään alempana olevana painanteena. Kulkureitit ja liikenneväylät voivat hyvin palvella tulvareitteinä.

Kaavamääräyksiin tulee sisällyttää kiinteistökohtaiset määrälliset veloitteet (kohta 5.2.1).

5.2 Hulevesien hallinta

5.2.1 Ehdotukset kaava- ja yleismääräyksiä

Asemakaavamuutoksen 891 alueen hulevesiä ehdotetaan hallittavaksi syntypaikallaan kiinteistökohtaisesti alla olevan määräyksen mukaisesti. Korttelialueen vettä läpäisemättömän pinnan määrä kasvaa erittäin huomattavasti nykytilanteeseen nähden ja alue sijaitsee välittömästi yleisen tien varressa, kuormittaen hulevesillään tien reunaajaa. Tästä syystä esitetään hulevesien hallinta toteutettavaksi tavanomaiseen nähden 1,5-kertaisella mitoituksella:

- Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee imeyttää ja viivyttää alueella siten, että imeytys- ja viivytyksrakenteiden mitoitustilavuuden tulee olla 1,5 m³ joista sataa vettä läpäisemättömästä pintaneliömetriä kohden. Täyhtyneiden rakenteiden

tyhjentymisen tulee kestää vähintään 2 ja korkeintaan 12 tuntia sateen päättymisestä. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Asemakaavaan ehdotetaan rakentamisen aikana muodostuvien hulevesien osalta kaavaan seuraavaa yleismääräystä:

- Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta on tehtävä suunnitelma ennen rakentamiseen ryhtymistä. Suunnitelma tulee hyväksyttävä valvontaviranomaisella.

5.2.2 Alueen ulkopuolelta tulevien hulevesien huomioiminen

Kaavamuutoksen alueelle johtuu hulevesiä laajoilta alueilta Aakkulantien pohjoispuolen asuinalueiden suunnasta. Nämä hulevedet johtuvat suunnittelualueelle nykyisiä rumpuja, hulevesiviemäreitä sekä ojia pitkin. Hulevesien nykyistä johtumista ja sen epäkohtia on kuvattu tarkemmin luvussa 2.2.

Kaava-alueen itälaidassa kulkevan huleveden pääreitit laskennallinen virtaama on merkittävä, jopa noin 1200 l/s (kerran 10 vuodessa toistuva mitoitustilanne, ilmastonmuutoksen aiheuttama sademäärän lisääntyminen +20 % huomioitu). Lisäksi Aakkulantien eteläisen kaistan kuivatusvedet kulkevat mahdollisesti korttelialueen läpi. Kuivatusreitit ovat ehdottomasti huomioitava kaavassa. Reiteistä jäi tässä selvityksessä epävarmuutta ja jatkosuunnittelussa suositellaan tehtäväksi lisäkartoituksia, joilla saadaan lisäselvyyttä pohjoisesta tulevien reittien kulkuun.

Tulvariskin hallinnan kannalta olisi suositeltavinta jättää tontin itälaidalle avo-oja. Vaihtoehtona on kuivatusreitit putkittaminen, jolloin tulee varmistua, että itäreuna tontista jää tasauksessa selvästi rakennusta alemmas ja viettää etelään. Tämä vaihtoehto on esitetty suunnitelmakartoilla S1 ja S2. Putkitetulle kuivatusreitille tulee kaavassa varata rasite. Lisäksi **reitit kapasiteetin ylittymiseen tulee varautua toimivalla ja korkeuseroltaan riittävällä, putkitetun reitin päälle sijoittuvalla tulvareitillä.**

Suunnittelun aikana selvitettiin myös mahdollisuutta johtaa huleveden pääreitti Aakkulantien kiertoliittymän ali Rääkkölänkujaa pitkin Kankkulantien alikululle asti uudella putkilinjalla, jotta kaava-alueelle ei tarvitsisi perustaa rasitetta. Rakennustyöt olisi mahdollista toteuttaa Rääkkölänkujan vesihuoltolinjan saneeraustöiden yhteydessä. Tämä ei kuitenkaan ole tarkastelujen perusteella järkevä vaihtoehto, sillä uudehko kiertoliittymä pitäisi avata ja rakentaa noin 500 m uutta hulevesiviemäriä. Sen lisäksi muun kunnallistekniikan, mm. kaukolämpö- ja maakaasulinjojen kanssa tulisi useita hankalia putkiristeilyjä, ja VT12 ali pitäisi rakentaa uusi alitus.

5.2.3 Hulevesien imeytys ja viivytyt korttelialueella

Asemakaava-alueen nro 891 tonttien A:n ja B:n kattovesiä sekä piha-alueilla muodostuvia hulevesiä suositellaan hallittavaksi ensisijaisesti imeyttämällä ja toissijaisesti viivyttämällä. Tonttien alueenkäyttösuunnitelma ja alustavat tasaushahmotelmat huomioiden kyseeseen tulevat käytännössä lähinnä maanalaiset järjestelmät. Rakenteet voivat olla esimerkiksi maanalaisia imeytysputkia ja/tai hulevesikasetteja.

Liikennöidyillä paikoitusalueilla huleveden hallinta olisi mahdollisuuksien mukaan suositeltavinta toteuttaa suodatuksen perustuvina, maanpäällisinä ja kasvipeitteisinä salaojitettuina ratkaisuna, jolloin myös huleveden laadullinen hallinta toteutuisi mahdollisimman tehokkaasti. Jatko-suunnittelussa suositetaan selvittävän, voisiko esimerkiksi pysäköintialueen pohjoisosan kaltevuutta suunnitella "kaatavan" kohti pohjoista, jolloin tontin pohjoisreunan viheralueelle voisi yhdistää hulevesien biosuodatusta.

Suunnitelmakartalla S1 ja S2 on esitetty imeytys/viivytyksrakenteiden tilavuusvaraukset.

5.2.4 Hulevesien johtaminen korttelialueella

Nykytilan hulevesien johtuminen on epävarmaa, joten hulevesien johtamisesta on tehty kaksi vaihtoehtoista suunnitelmaa. Molemmissa vaihtoehtoissa tontin itäreunan kuivatusreitti VT12 reuna-oojaan on pysyttävä käytössä. Lisäksi tutkittiin mahdollisuutta johtaa suunnittelualueen läpi

kulkevien hulevesien johtamisesta Rääkkölänkujan suuntaan Kankkulan alikululle, mutta ratkaisu todettiin kannattamattomaksi (ks. kappale 5.2.2).

Vaihtoehdossa 1 (liitekartta S1) molempien tonttien hulevedet johdetaan tontin B:n kautta nykyiseen 300 B hulevesiviemäriin. Ennen johtamista hulevesiviemäriin, hulevedet viivytetään maanalaisissa hulevesirakenteissa, jotka mahdollistavat samalla imeytyksen, esimerkiksi hulevesikaseteissa. Lisäksi tontin itäreunaan tarvitaan uusi putkilinja korttelialueen läpi kulkevia kuivatusreittejä varten.

Vaihtoehdossa 2 (liitekartta S2) molempien tonttien hulevedet johdetaan viivytys- ja imeytysrakenteen kautta VT12 rampin reunaosiaan. Tontin A:n vedet johdetaan suoraan maanalaiseen hulevesirakenteeseen ja siitä purkaen nykyiseen ojaan. Tontin B:n vedet johdetaan maanalaiseen hulevesirakenteeseen ja siitä vedet liitetään tontin itäreunan uuteen putkilinjaan, joka palvelee korttelialueen läpi kulkevia kuivatusreittejä samoin kuin vaihtoehdossa 1.

Molemmissa vaihtoehdoissa korttelin sisäiset tulvareitit ohjataan paikoitusalueen alataitekohtia pitkin kohti VT12 rampin reunaosaa sekä tontin B itäreunassa olevaa laajemman alueen tulvareittejä.

5.2.5 Polttonesteen jakelupisteen hulevesien hallinta

Kylmäaseman osalta vaatimukset hulevesien käsittelylle nestemäisten polttoaineiden jakeluasemilla tulevat suoraan lainsäädännöstä, joten kaavassa ei osoiteta erityisiä huleveden laatua koskevia määräyksiä kylmäasemalle. Käytännössä autojen tankkausalueella tulee olla katos, joka minimoi tankkausalueella muodostuvaa hulevesimäärää. Ympäröivän pihan taseaus suunnitellaan siten, että katoksen alle ei valu ympäristöstä vettä pintoja pitkin. Katoksen alla muodostuvat vähäiset hulevesimäärät (lumi, viistoon satava vesi) kerätään ja johdetaan hiekanerotuksen kautta öljynerotuskaivolle, josta hulevedet johdetaan edelleen kiinteistön hulevesiverkkoon.

6. JATKOSUUNNITTELUTARPEET

Korttelin itäreunan hulevesireitin osalta tässä tarkastelussa ei voitu täysin varmuudella todeta nykyistä kuivatusreittiä. Erittäin suurella todennäköisyydellä se kulkee korttelialueen kautta, mutta reittiin jäi epäselvyyksiä, jotka tulee jatkosuunnittelussa **tarkistaa maastokartoituksin** ja varmistua, että tässä vaiheessa tehdyt arviot ja johtopäätökset pitävät paikkansa.

Korttelialueen pohjaveden taso on tuntematon, ja tiettävästi noin kilometrin etäisyydellä itään kohteesta on paineellista pohjavettä. Tässä selvityksessä on esitetty hulevesien hallintaan maanalaisia imeytysrakenteita, jotka toimiakseen edellyttävät sijoitusta pohjaveden pinnan yläpuolelle. Jatkosuunnittelussa suositetaan vahvasti **pohjaveden tason selvittämistä**, jotta voidaan arvioida imeytyksen teknistä toteutettavuutta. Myös pohjamaan vedenläpäisevyyttä olisi hyvä tarkentaa.

Jos pohjaveden pinta osoittautuu kohteessa liian korkeaksi maanalaisia imeytysrakenteita ajatellen, jää vaihtoehdoksi hulevesien imeyttäminen maanpäällisissä rakenteissa ja/tai läpäisevien pinnoitteiden käyttäminen, jotka ovat muutenkin hulevesien hallinnan kannalta suositeltavia ratkaisuja. Mahdolliset maanalaiset rakenteet rajoittuvat tällöin viivytyksiin, jotka tulee toteuttaa vesitiiviinä, ja joiden toteutuksessa tulee huomioitavaksi korkean pohjaveden aiheuttama noste.

7. YHTEENVETO

Hankkeessa laadittiin hulevesiselvitys ja hulevesien hallintasuunnitelma AK891 asemakaavamuutoksen luonnosvaihetta varten. Hankkeen tarkoituksena oli tarkastella hulevesiä koskevat lähtökohdat ja reunaehdot viitesuunnitelmien ja asemakaavoituksen tueksi sekä esittää kohteeseen soveltuvat hulevesien hallintatoimenpiteet. Hanke kytkeytyy osaltaan VT12 tiesuunnitelmaan, jota laaditaan parhaillaan.

Hankkeessa selvisi, että asemakaavan korttelialueen itäreunassa kulkee suurella todennäköisyydellä merkittävä alueellinen huleveden pääreitti, joka tulee huomioida kaavoituksessa. Tulvariskin hallinnan kannalta olisi suositeltavinta jättää tontin itälaidalle avo-oja. Vaihtoehtona on kuivatusreitin putkittaminen, jolloin tulee varmistua, että itäreuna tontista jää tasauksessa selvästi rakennusta alemmas ja viettää etelään. Tämä vaihtoehto on esitetty suunnitelmakartoilla S1 ja S2. Putkitetulle kuivatusreitille tulee kaavassa varata rasite. Lisäksi **reitin kapasiteetin ylittymiseen tulee varautua toimivalla ja korkeuseroltaan riittävällä, putkitetun reitin päälle sijoituvalla tulvareitillä**. Vaihtoehtona olisi uuden hulevesilinjan rakentaminen Rääkkölänkujalle vesihuoltolinjan saneerauksen yhteydessä, mutta tämä ei ole alustavan tarkastelun perusteella kannattavaa.

Korttelialueen vettä läpäisemättömän pinnan määrä kasvaa erittäin huomattavasti nykytilanteeseen nähden ja alue sijaitsee välittömästi yleisen tien varressa, kuormittaen hulevesillään tien reunaojaa. Tästä syystä esitetään korttelialueen hulevesien hallinta toteutettavaksi tavanomaiseen nähden 1,5-kertaisella mitoituksella:

- Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee imeyttää ja viivyttää alueella siten, että imeytys- ja viivytysrakenteiden mitoitustilavuuden tulee olla 1,5 m³ jokaista sataa vettä läpäisemättömästä pintaneliömetriä kohden. Täyttyneiden rakenteiden tyhjentymisen tulee kestää vähintään 2 ja korkeintaan 12 tuntia sateen päättymisestä. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Asemakaavaan ehdotetaan rakentamisen aikana muodostuvien hulevesien osalta kaavaan seuraavaa yleismääräystä:

- Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta on tehtävä suunnitelma ennen rakentamiseen ryhtymistä. Suunnitelma tulee hyväksyttävä valvontaviranomaisella.

Kylmäaseman osalta vaatimukset hulevesien käsittelylle nestemäisten polttoaineiden jakeluasemilla tulevat suoraan lainsäädännöstä, joten kaavassa ei osoiteta erityisiä huleveden laatua koskevia määräyksiä kylmäasemalle.

Nykytilaselvitykseen jäi alueellisen hulevesien pääreitin osalta epävarmuuksia, jotka tulee tarkistaa **maastokartoituksin jatkosuunnittelussa**, ja varmistua, että tässä vaiheessa tehty arviot ja johtopäätökset pitävät paikkansa. Myös pohjaveden tasoa suositetaan selvitetäväksi. Korttelialueelle esitetyt maanalaiset imeytysrakenteet on sijoitettava pohjaveden pinnan yläpuolelle, jotta ne toimisivat suunnitellulla tavalla. Jatkosuunnittelussa suositetaan vahvasti **pohjaveden tason selvittämistä**, jotta voidaan arvioida imeytyksen teknistä toteutettavuutta. Myös pohjamaan vedenläpäisevyyttä olisi hyvä tarkentaa.