

Vastaanottaja  
**Kangasalan kaupunki**

Asiakirjatyyppi  
**Hulevesiselvitys ja hallintasuunnitelma**

Päivämäärä  
**Elokuu 2026**

Kaavan asianumero:  
**KLA/1619/53.02/2025**

**KANGASALAN KAUPUNKI**  
**TERVEYSASEMAN ASEMAKAAVAMUUTOS, KAAVA 711**  
**HULEVESISELVITYS JA HALLINTASUUNNITELMA**  
**(KAAVAN EHDOTUSVAIHE)**



(kuva @Google Maps, 11/2025)

|            |                            |
|------------|----------------------------|
| Laatija    | <b>M. Virtanen</b>         |
| Tarkastaja | <b>L. Lahti</b>            |
| Kuvaus     | <b>Suunnitelmaselostus</b> |

Viite, Ramboll 15100 94411

# SISÄLTÖ

|           |                                                             |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Johdanto</b>                                             | <b>3</b>  |
| 1.1       | Hankkeen taustaa                                            | 3         |
| 1.2       | Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä              | 3         |
| <b>2.</b> | <b>Suunnittelualan kuvaus</b>                               | <b>4</b>  |
| 2.1       | Yleistä                                                     | 4         |
| 2.2       | Hydrologia                                                  | 4         |
| 2.3       | Luonnonympäristö, topografia ja maaperä                     | 6         |
| 2.4       | Tuleva maankäyttötilanne                                    | 8         |
| <b>3.</b> | <b>Hulevesien hallinta</b>                                  | <b>11</b> |
| 3.1       | Hulevesien hallinnan suunnittelun lähtökohdat ja reunaehdot | 11        |
| 3.2       | Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta                   | 12        |
| 3.3       | Hulevesien hallinta lopputilanteessa                        | 12        |
| 3.3.1     | Hulevesien hallinnalle asetettavat kaavamääräykset          | 12        |
| 3.3.2     | Hulevesien hallintasuunnitelma                              | 12        |
| 3.3.3     | Jatkosuunnittelussa huomioitavaa                            | 14        |
| 3.3.4     | Tulvareitit                                                 | 14        |

## Liitekartat

| Piirustusnro     | Nimi                           | Sisältö     | Mittakaava | Päiväys   |
|------------------|--------------------------------|-------------|------------|-----------|
| 15100 94411 – N1 | Nykytila, johdot ja hydrologia | Yleiskartta | 1:2000     | 14.8.2026 |
| 15100 94411 – S1 | Hulevesien hallinta            | Yleiskartta | 1:2000     | 14.8.2026 |

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Hankkeen taustaa

Hankkeessa laaditaan hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelma Kangasalan terveyskeskuksen asemakaavan muutosalueelle (nro 711). Asemakaavan muutoksen tavoitteena on mahdollistaa Kangasalan terveysaseman laajentaminen sekä toimintaa tukevien palveluiden ja muun alueelle soveltuvan rakentamisen toteuttaminen.

Suunnittelukohteen kaavoituksen ja rakentamisen tueksi tehdyssä hulevesiselvityksessä tarkastellaan alueen hulevesien hallinnan erityispiirteitä ja määritetään sinne soveltuvat hulevesien hallintaratkaisut sekä niiden tilantarve kaavoituksessa. Lähtökohtana työlle olivat Kangasalan hulevesiohjelma (2023) ja Kangasalan rakennusjärjestys 2025.

Hulevesiselvitys laadittiin kahdessa vaiheessa. Kaavan valmisteluvaiheessa laadittiin kevyempi nykytilakuvaukseen keskittyvä selvitys, jonka sisältöä tarkennettiin kaavan ehdotusvaiheessa. Ehdotusvaiheessa laadittiin myös varsinainen hulevesien hallintasuunnitelma.

Hankkeen työryhmä:

### **Kangasalan kaupunki**

Anna-Leena Lehtiniemi  
Marjut Ahponen

Kaupunginarkkitehti  
Kaavasunnittelija

### **Ramboll**

Marina Virtanen  
Lassi Lahti

Suunnittelija  
Suunnittelija

## 1.2 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Suunnitelmassa on käytetty järjestelmää EUREF-GK24 / N2000.

## 2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

### 2.1 Yleistä

Suunnittelualue sijaitsee Kangasalan keskustan kaakkoispuolella (kuva 1). Alue rajautuu Kuohunlahden, Herttualantien ja valtatie 12 väliselle alueelle. Alueen pinta-ala on noin 9 hehtaaria.



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti ja rajausta kartalla (Pohjakartta @Kangasalan kaupunki, 11/2025).

Alueella on nykyisellään Kangasalan terveyskeskus, ympäristöterveydenhuollon ja eläinlääkärin sekä yhdyskuntateknisen huollon toimintoja. Alueeseen sisältyy myös osia Myllystenpohjan puistosta ja Herttualantiestä. Kaavamutosalueen pohjoisosassa sijaitsee Kuohunharju, joka kuuluu Kirkkoharju-Keisarinharjun pohjavesialueeseen. Kirkkojärven alue kuuluu Euroopan unionin Natura 2000 -verkostoon.

### 2.2 Hydrologia

#### Pohjavesi

Noin viidesosa kaavan suunnittelualueesta sijoittuu Lentolasta Kaivantoon ulottuvan Kirkkoharju-Keisarinharjun 2-luokan pohjavesialueelle (pohjavedenhankintaan soveltuva alue). Kaava-alue ei kuitenkaan sijoitu varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle. Pohjavesialue ulottuu suunnittelualueen pohjoisosaan noin 90–100 metrin levyisenä vyöhykkeenä. Varsinainen pohjaveden muodostumisalue jää noin 10–20 metrin etäisyydelle suunnittelualueen pohjoisreunasta.

Kirkkoharju-Keisarinharjun pohjavesialue sijoittuu Kangasalan keskustan läpi kulkevaan luode-kaakkoissuuntaiseen saumaharjuun, joka muodostuu kolmesta erillisestä harjusta: pohjoisessa sijaitsevasta Kirkkoharjusta, Kuohunharjusta ja eteläisestä Keisarinharjusta. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 10,14 km<sup>2</sup>; josta pohjaveden muodostumisaluetta on 6,29 km<sup>2</sup>. Kirkkoharju-Keisarinharjun pohjavesialueella ei sijaitse tällä hetkellä kunnallista vedenottamoita. Alueen pohjavettä hyödynnetään yksittäisistä kiinteistökohtaisista kaivoista. (Kangasalan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2021)

Pohjaveden päävirtaussuunta koko Kirkkoharju-Keisarinharjun pohjavesialueelle on luoteesta kohti kaakkoa ja Kaivannon kanavaa. Pohjaveden pinnankorkeus Kuohunharjulla ja kaava-alueella on noin +87...+88 tasolla. Pohjavesialue on pohjavettä ympäristöstään keräävä muodostuma.

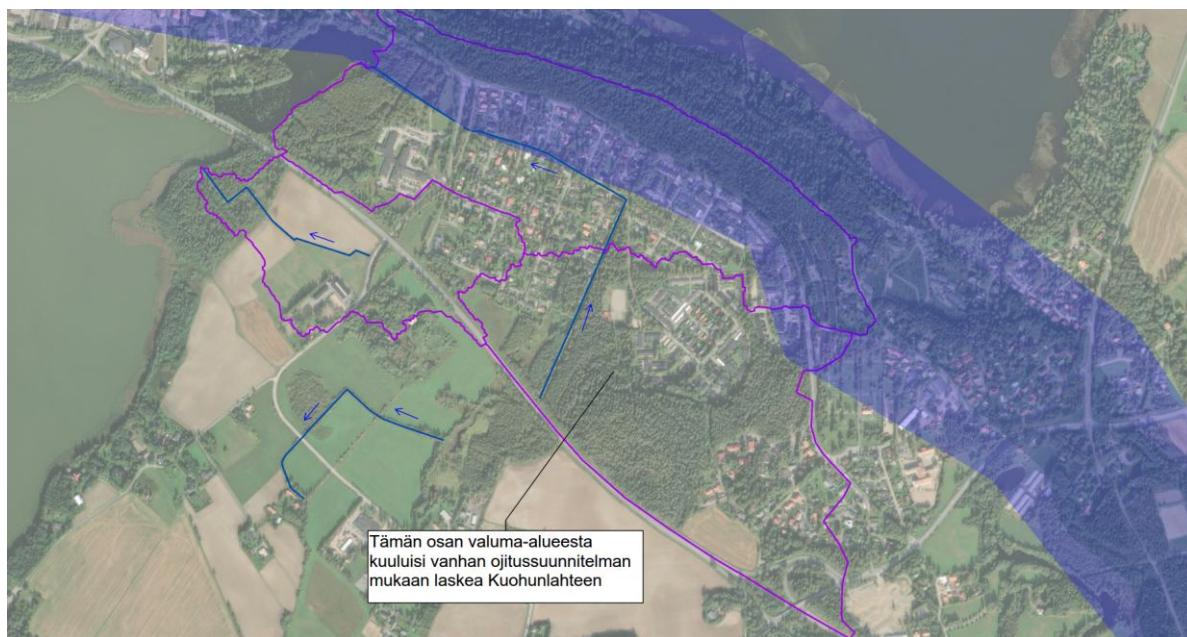
Pohjavesialueella tapahtuu rantaimeytymistä Ukkijärvestä ja Vesijärvestä, mikä lisää pohjavesialueen antoisuutta. (Kangasalan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2021)

Pohjavedenpinnan korkeutta seurataan kolmesta alueella keväällä 2026 asennetusta pohjavesiputkesta (Rakennettavuusselvitys ak 711, Ramboll 2026). Nykyisen terveysaseman luoteispuolelle asennetussa putkessa pohjaveden on todettu olevan paineellista.

### Nykyiset pintavirtausreitit

Hulevesien johtumista suunnittelualueella on kuvattu liitekartalla *N1 – Nykytila, hydrologia*.

Valtakunnallisessa valuma-aluejaossa (1990) suunnittelualue sijoittuu 3. jakovaiheen valuma-alueelle Roineen alue (35.713). Pienemmässä mittakaavassa suunnittelualue kuuluu Kirkkojärven lähivaluma-alueeseen, joka rajoittuu pohjoisessa Kirkkoharjuun. Alueen hulevedet kulkeutuvat metsittyneen peltoalueen kautta, lukuisten vanhojen avo-ojien uomien saattamana luoteen ja lännen suuntaan kohti Kirkkojärveä. Suunnittelualueen kautta kulkeutuu Kirkkojärveen myös pohjois- ja itäpuolisten alueiden hulevesiä. Tämä suunnittelualueen kautta, terveysaseman pohjoispuolelta kulkeva oja on samaa laskuojaa (Lauvalanoja) kuin Herttulanpolun itäpuolelle jäävä oja. Marraskuussa 2025 Pirkanmaan ELY-keskuksesta saatujen tietojen perusteella tämä vuonna 1948 perustetun ojitussyhteisön (Lauvalan lisämaan kuivatus) laskuoja ei ulotu kaavan suunnittelualueen puolelle.



Kuva 2. Karttaote, johon on merkitty läpinäkyvällä sinisellä värillä pohjavesialueiden ja pohjaveden muodostumisalueiden sekä violetilla reunaviivalla valuma-alueiden rajat. Päävirtausreitit alueella on esitetty sinisin viivoin ja nuolin.

Terveysasemalta on vanhojen kiinteistön vesi- ja viemärijärjestelmien suunnitelmien (KVV-suunnitelmien) ja verkostokuvausten perusteella yksi hulevesiviemäreiden purkupiste tontin luoteiskulmassa. Kartoituksissa on kuitenkin löydetty mahdollinen purkuputken suu myös tontin lounaiskulmasta, joten on täysin mahdollista, että osa tontin eteläosan ja länsireunan hulevesistä onkin puruttu tähän suuntaan.

Kirkkojärven vedenkorkeudeksi Maanmittauslaitoksen maastokartalla on kirjattu +85,3, joka edustaa hetkellistä vedenkorkeutta sen maastomallin keilausajankohtana, jota maastokartan laadinnan lähtöaineistona on käytetty. Tyypillisesti keilausajankohdat ajoittuvat keväaseen tai alkukesään. Kirkkojärven vedenkorkeus kahtena eri mittausajankohtana (6/2016 ja 6/2023) on ollut hyvin saman suuntainen (+85,26 ja +85,28). Näissä kaikissa kolmessa vedenkorkeudessa näkyy todennäköisesti kevätvalunnan vedenpintaa nostava vaikutus. Kirkkojärven vedenkorkeutta säädelään tai pidetään sen luusuassa (järven laskuojan suulla) sijaitsevalla ylivuotopadolla. Patorakenne on säädettävä säätöpato, joka on huonokuntoinen ja vaatisi peruskunnostamista. Padosta vastaa nykyisin

Jokioisten-Leivinojan ojitusyhteisö. Uuden padon suunnittelusta on käynnissä kehityshanke Euroopan maaseuturahasto 2023–2027-ohjelmassa (Maaseutuverkosto ja Kantri ry, 2025). Hankkeessa tullaan suunnittelemaan kalan kulun mahdollistava luonnonmukainen pohjapato Kangasalan Kirkkojärven luusuaan. Uudella patorakenteella vakautetaan Kirkkojärven vedenpinta ja parannetaan täten sen luonto- ja virkistysarvoja.

Uuden padon suunnittelusta vastaa KVVY Tutkimus Oy. Uuden pohjapadon korkeusasema tulee noudattamaan vanhan padon tasoa. Vanha pato liittyy Jokioisten-Leivinojan perkaus -nimiseen hankkeeseen, jonka toimitusnumero on 2084 Ta1. Patoa koskeva piirustus on päivätty 21.1.1969. Vanhan piirustuksen korkeusasemasta ei ole tietoa, mutta oletuksena on, että se on NN-korkeusjärjestelmässä, jonka ero N2000-järjestelmään noin +0,53 – +0,54 metriä. Tämän perusteella vanhan padon kynnyskorkeus olisi luokkaa +84,80 (N2000) ja säädettävien settipalkkien korkeus +85,10 (N2000). (Pirkanmaan ELY-keskuksen tiedonanto 2025)

Kirkkojärven vedenpinta voi ääritilanteissa olla riippuvainen myös sen alapuolisen Roineen vedenpinnan korkeuksista. Roineen vedenpinnan korkeutta mitataan Valkeakoskella havaintopaikalla Mallasvesi, Apia. Keskiylivedenkorkeus (MHW) Mallasvedellä ja Roineessa on +84,76 ja korkein mitattu vedenkorkeus on ollut +85,10 (9.6.1988). Tämän perusteella vedenkorkeus Kirkkojärvellä on riippuvainen Roineella esiintyvistä vedenkorkeuksista ainakin suurimpien ylivesikausien aikaan.

Kirkkojärvi on erittäin rehevöitynyt ja sen vedenlaatua seurataan tarkasti. Kirkkojärvellä ja sen rantavyöhykkeellä esiintyy suojeltavaa lajistoa. Aikaisemmassa Herttulan osayleiskaavan hulevesiselvityksessä (Ramboll Finland Oy, 2017) valtatie 12 pohjoispuolinen osuus Kirkkojärven Kuohunlahden rantavyöhykkeestä esitettiin luontoarvojen näkökulmasta suojavyöhykkeenä, jolle voidaan kuitenkin sijoittaa hulevesien hallintarakenteita. Hulevesien hallintaa tarkastellaan myös parhaillaan käynnissä olevan valtatie 12 parantamista välillä Alasjärvi–Huutijärvi koskevan tiesuunnitelman sekä sitä edeltäneiden tien yleissuunnitelman ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä (Pirkanmaan ELY-keskus, Ramboll Finland Oy ym.).

### **2.3 Luonnonympäristö, topografia ja maaperä**

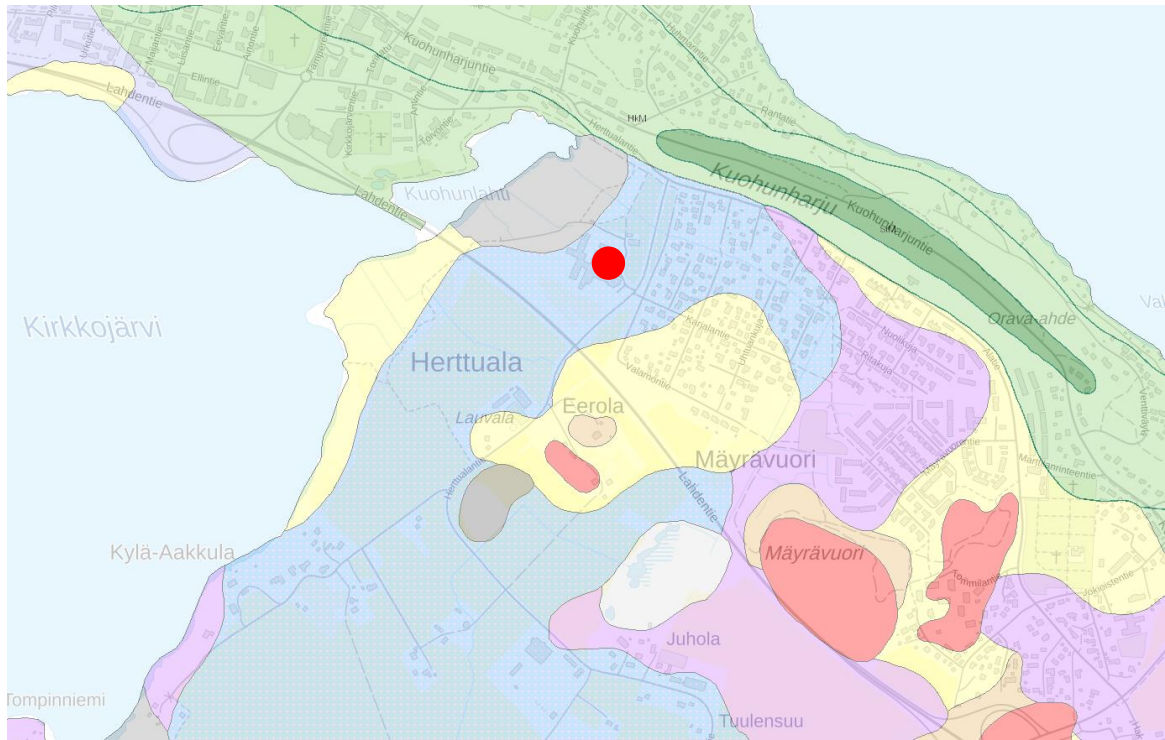
Kirkkojärven rantametsien hoito- ja käyttösuunnitelmassa 2017–2026 mainittu Kuohunlahden rantaluhta, sijoittuu kaavan suunnittelualueen ulkopuolelle. Rantaluhta on osa Natura-aluetta ja Euroopan unionin luontodirektiivin mukainen luontotyyppi (Fennoskandian metsäluhdet).

Kangasalan Kirkkojärvi ja Kuohunlahti, johon hulevedet kaava-alueelta päätyvät, kuuluvat Kirkkojärven Natura-alueeseen sekä lintuvesien suojeluohjelmaan ja alue on luokiteltu kansainvälisesti tärkeäksi lintualueeksi. Aluetta koskee myös maailmanlaajuinen kosteikkoja suojeleva Ramsar-sopimus. Kirkkojärven ekologinen tila on kuitenkin huono, sillä järvi on pahoin rehevöitynyt ja sen vedenlaatu on erittäin huono.

Vuosina 1978–2023 tehtyjen pohjatutkimusten mukaan alueen maanperä on heikosti kantavaa. Kalliopinnan tai tiiviin moreenikerroksen yläpuolella on noin 18–24 metrin paksuisia pehmeitä maakerroksia, kuten löyhiä tai erittäin löyhiä savi- ja silttikerroksia. Pintamaana on suhteellisen ohuita humus- ja täyttömaakerroksia. Maalajit ovat routivia ja niiden vesipitoisuudet ovat korkeita, mikä viittaa huonoon kantavuuteen ja painuma-alttiuteen. Alueen eteläosassa siltti- ja savikerrosten yläosa on muodostunut kuivakuorikerrokseksi.

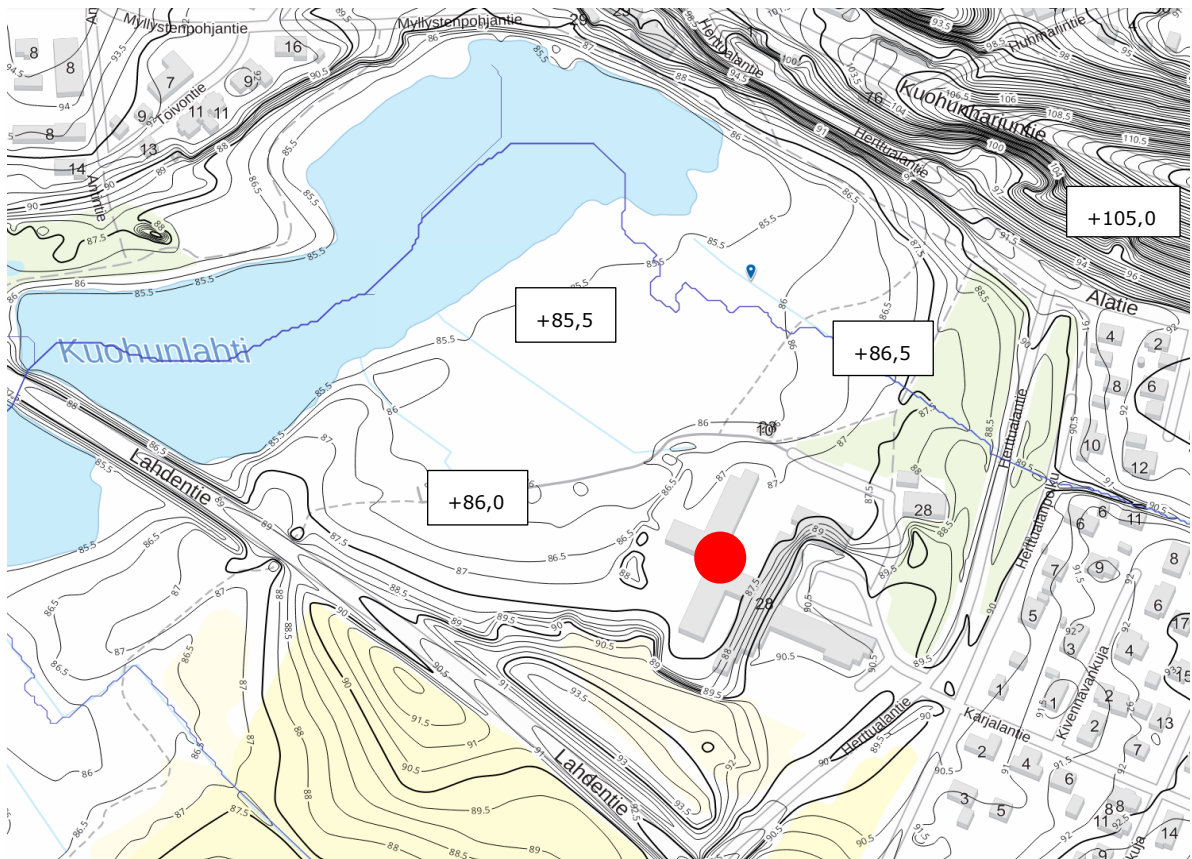
Vuonna 2026 tehtyjen täydentävien pohjatutkimusten tulokset vastaavat aiemmin laadittua alueen maaperän yleiskuvausta. Maaperän pintaosassa on havaittavissa ohut kuivakuorikerros, jonka alapuolella on paksut pehmeät silttiset ja saviset maakerrostumat ennen pohjamaata. Pohjamaata ei sovellu hulevesien imeyttämiseen.

Yleispiirteinen maaperäkartta on esitetty kuvassa 3. Tarkempi rakennettavuuskartta on esitetty rakennettavuusselvityksessä (Ramboll 2026)



Kuva 3. Karttaote GTK:n maankamaran maaperäkartasta 1:20 000. Suunnittelualue merkitty punaisella pisteellä. (Maaperäkartta @GTK maankamara, 11/2025).

Suunnittelualueen maanpinta on muodoiltaan tasaista ja alavaa (kuva 4). Terveysaseman piha-alueet ovat noin tasossa +86,5...+90,2. Alimmillaan maanpinta on suunnittelualueen länsireunalla, noin tasossa +85,5.



Kuva 4. Suunnittelualueen topografiaa. Suunnittelualueen kaakkoiskulmassa maanpinta on korkeimmillaan noin tasossa +93,5. Pohjoispuolella aluetta sijaitsee Kuohunharju, jonka korkeus yltää korkeimmillaan yli +118 tasoon. (Suunnittelualueen topografiaa @Scalco, 11/2025).

Kaava-alueella ei vuoden 2026 selvityksissä havaittu merkkejä liito-oravasta (Ramboll 2026). Kangasalan kaupungin (2025) selvityksessä havaittujen papanapuiden tyvillä ei ollut liito-oravan panoita. Selvitysalueelta löydettiin kuitenkin yhteensä kuusi kolopuuta, joista osan katsotaan soveltuvan liito-oravalle. Kaavamuutosalueen pohjoisosassa sijaitseva puistomainen alue on suositeltu säilytettävän.

Aikaisempien alueella tehtyjen selvitysten perusteella (Ramboll 2016, Pirkanmaan Lintutieteellinen Yhdistys 2021) Kuohunlahden koillisrannassa sijaitsee viitasammakoiden lisääntymisalue. Vuonna 2024 tehdyssä valtatie 12 parantamissuunnitelmaan tehdyssä selvityksessä (Partanen 2024) havaitut yksilömäärät olivat Kuohunlahden alueella aikaisempia selvityksiä selvästi suurempia, useita kymmeniä. Toukokuun 2025 kartoituksessa (Luonto Pihlaja Oy) kaavan suunnittelualueella ei tehty havaintoja viitasammakoista, tai niiden lisääntymis- ja levähdysalueista. Kaavan suunnittelualueen ei myöskään arvioitu muodostavan viitasammakoille erityisen tärkeää elinaluetta. Alueen purot ja metsäalueen umpeenkasvaneet ojat arvioitiin soveltuvan huonosti viitasammakon lisääntymisalueeksi muun muassa vähäisen vesimäärän takia.

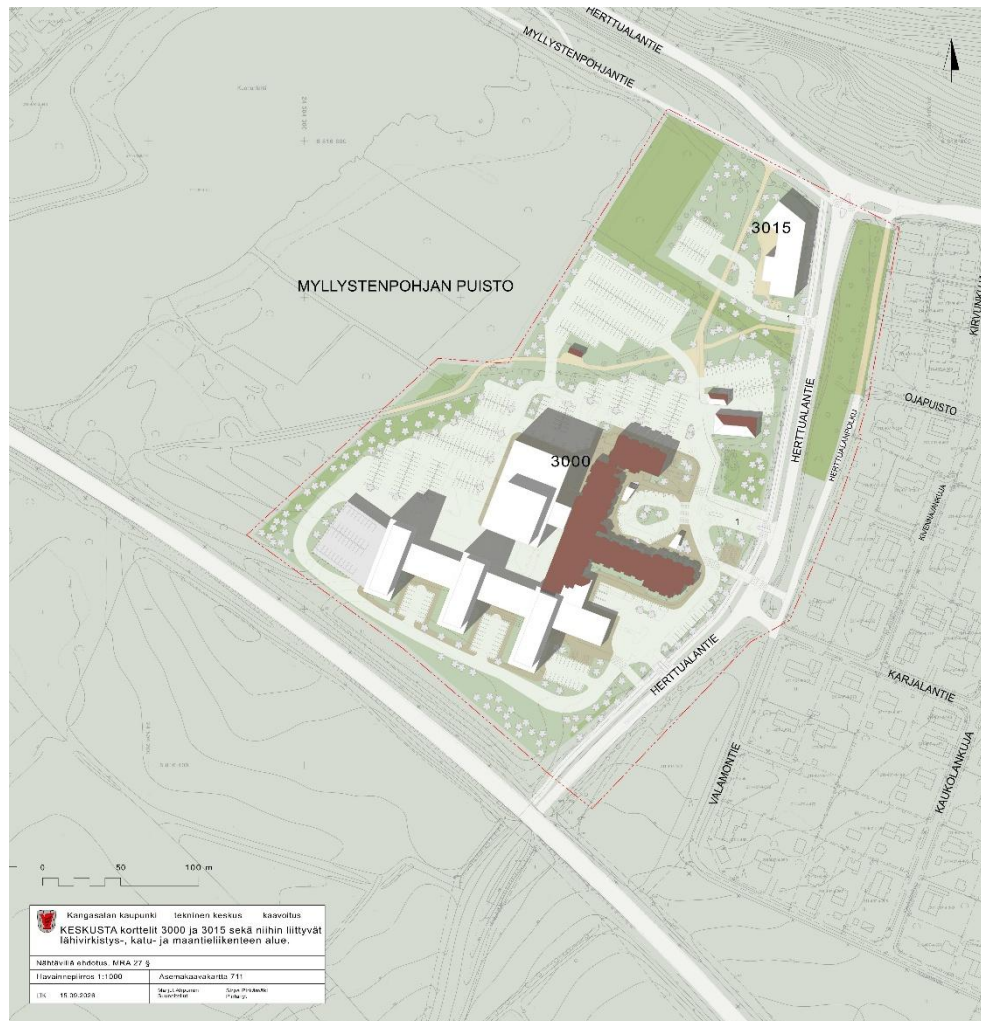
Vuoden 2025 lepakkoselvityksessä (Vespertillo Oy) havainnoitiin lepakoiden esiintymistä kaavan suunnittelualueella sekä sen ja Kuohunlahden välisellä metsäalueella. Havaintojen perusteella lepakoiden käyttämäksi luokan III lepakkoalueeksi (muu lepakoiden käyttämä alue) rajattiin alueen puustoinen osuus. Rajaus sisältää myös jonkin verran lepakoille sopimatonta, hyvin tiheää metsää, joka otettiin mukaan yhtenäisyyden säilyttämiseksi. Luokan III lepakkoalueet ovat monimuotoisuutta tukevia ja turvaavia kohteita. Selvityksen suositusten mukaan maankäytön muuttuessa alueen arvo lepakoille tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon. Kuohunlahden rantojen kattavaa lepakkoarvojen selvittämistä suositellaan, mikäli maankäyttö rannoilla muuttuisi. Kuohunlahti on rehevä tarjoten lepakoille paljon hyönteisravintoa, ja sen länsipuolella on vanhempaa puustoa ja rakennuksia. Selvitys ei kuitenkaan kattanut Kuohunlahden rantoja kuin pieneltä osin, joten mahdollisten I- tai II-luokan alueiden olemassaoloa ei voitu todeta.

## 2.4 Tuleva maankäyttötilanne

Asemakaavan muutoksen tarkoituksena on mahdollistaa Kangasalan terveysaseman laajentaminen ja kehittäminen sekä toimintaa tukevien palveluiden ja asumisen lisääminen alueella. Lisäksi tarkastetaan Herttualantien katualueen rajausta. Kaavasuunnittelussa kehittämistavoitteet yhteensovitetaan muun muassa olemassa olevan rakennetun ja luonnonympäristön sekä kulttuuriympäristöarvojen kanssa.

Seuraavassa on tarkasteltu maankäytön muutosten suhdetta alueen vettä läpäisemättömien pintojen ja alueella muodostuvien hulevesien määriin. Hulevesien hallintaa tulevassa tilanteessa käsitellään jäljempänä luvussa 3.

Kaavan ehdotusvaiheen alustavan suunnitteluaineiston (elokuu 2026) perusteella jo rakennettu alueen osa säilyy rakennettuna. Suurin osa uudisrakentamisesta kohdistuu valtatie 12 sekä alueen poikki kulkevan Lauvalan laskuajan väliselle alueelle (kuva 5). Uudisrakentamista esitetään lisäksi alueen pohjoisosaan. Suuri osa uudesta rakentamisesta sijoittuu nykytilanteessa metsäisille tai istutetuille viheralueille. Lisäksi Herttualantien yleissuunnittelussa tutkitaan ratkaisua, jossa uusi ajoradasta eroteltu jalankulun ja pyöräilyn väylä sijoittuisi nykyisen sivuojaan ja penkereen kohdalle.



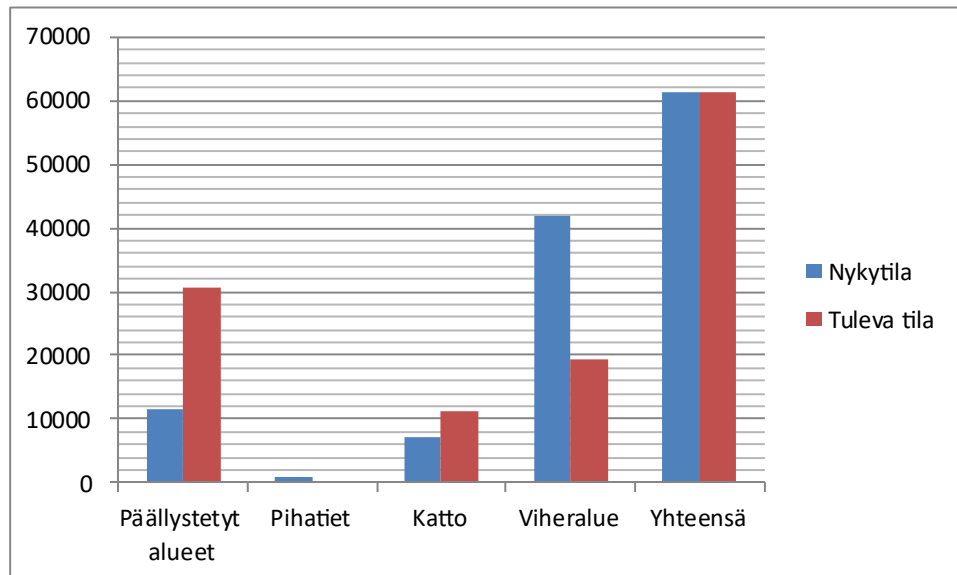
Kuva 5. Kaavan havainnepiirros (Kangasalan kaupunki/ kaavoitus 27.8.2026)

Kaavan toteutuessa rakennetun alueen ja vettä läpäisemättömän pinnan määrä kasvaa. Julkisten palvelurakennusten korttelialueella vettä läpäisemättömien pintojen määrän on arvioitu olevan noin 1,7-kertainen nykytilanteeseen nähden (kuvat 6–7). Pohjoisempi A-korttelialue on nykyisin rakentamatonta. A-korttelialueen pinta-ala on noin 7200 m<sup>2</sup>, josta vettä läpäisemättömän pinnan osuudeksi on kaavavaiheessa arvioitu noin 35 %.

Vettä läpäisemättömien pintojen määrän laskennassa on käytetty seuraavia valumakertoimia:

- Päälystetyt alueet 70 %
- Pihatiet 50 %
- Katto 90 %
- Viheralue 5 %

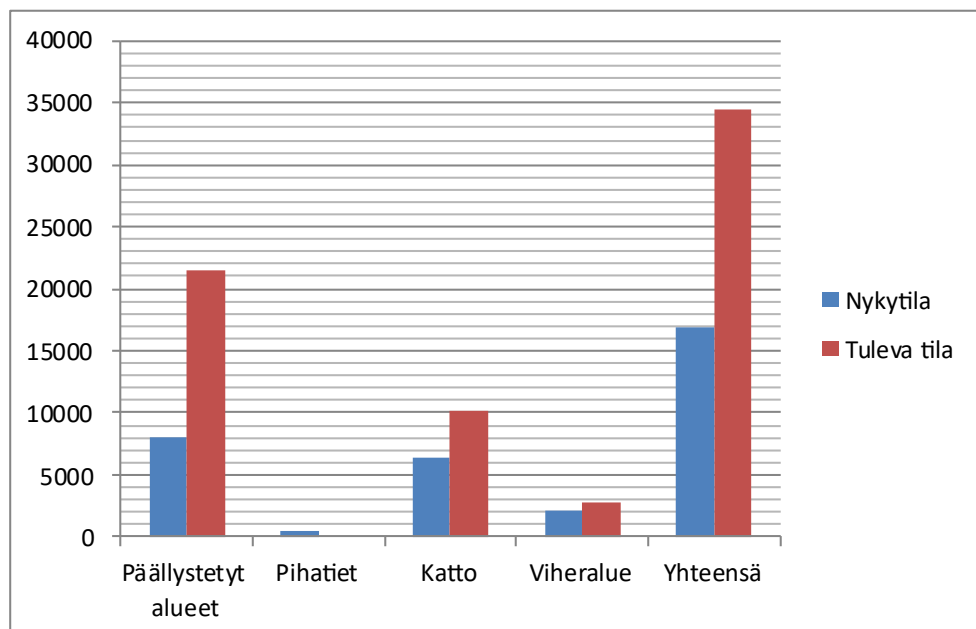
Kaavamuutoksella myös noin 0,5 ha katualuetta muuttuu suojaviheralueeksi. Kyseinen suunnittelun alueen osa on jo nykytilanteessa viheraluetta. Kaava vahvistaa toteutuneen nykytilanteen ja poistaa (lähinnä teoreettisen) mahdollisuuden siihen, että koko voimassa olevan kaavan mukainen katualue rakennettaisiin vettä läpäisemättömäksi pinnaksi. Kaavan mahdollisena välillisenä vaikutuksena Herttualantien varteen suunnitteilla olleen uuden jalankulun ja pyöräilyn väylän toteuttaminen voisi lisätä päälystetyn pinnan määrää karkeasti arvioituna noin 2000 m<sup>2</sup> nykytilanteeseen verrattuna.



Kuva 6. Maankäytön muutos julkisten palvelurakennusten korttelialueella nykytilanteen ja kaavan havainneaineiston mukaisen tulevan tilanteen välillä. Kuvassa pystyakselilla on esitetty eri pintojen määrä maankäyttöluokittain neliömetreinä.

Teoreettisten mitoitussateen aikaisten virtaamien terveysaseman tontilla arvioidaan kasvavan nykyisestä noin 170 litraa/sekunti (l/s) tulevan tilanteen 420 l/s, kun tulevassa tilanteessa huomioidaan myös ilmastomuutoksen sateiden rankkuutta lisäävä vaikutus (+20 %). Vastaava muutos pohjoisemmalla asuinrakennusten korttelialueella on virtaamasta 5 l/s virtamaan 29 l/s.

Mitoitussateena tarkasteluissa on käytetty kerran 5 vuodessa toistuvaa, kestoaltaan 20 minuutin rankkasadetta. Mitoitussateen kesto on määritetty kaava-alueen sisäisten virtausmatkojen ja keskimääräisen valuntanopeuden (0,3 m/s) perusteella.



Kuva 7. Vettä läpäisemättömien pintojen määrän muutos Julkisten palvelurakennusten korttelialueella nykytilanteen ja kaavan havainneaineiston mukaisen tulevan tilanteen välillä. Kuvassa pystyakselilla on esitetty vettä läpäisemättömien pintojen määrä maankäyttöluokittain neliömetreinä.

Sen lisäksi, että muodostuvan hulevesivalunnan määrä alueella kasvaa, myös muutokset maanpinnan nykyisiin korkeusasemiin ja pintavaluntareitteihin alueen sisällä ovat mahdollisia erityisesti uusien kulkuväylien, pysäköintialueiden ja uudisrakennusten läheisyydessä. Nykyisen rakennuskannan läheisyydessä maanpinnan tasausta tai salaojien korkeusasemaa ei ole mahdollista merkittäväällä tavalla muuttaa.

### 3. HULEVESIEN HALLINTA

#### 3.1 Hulevesien hallinnan suunnittelun lähtökohdat ja reunaehdot

Hulevesien hallinnan lähtökohtana toimivat Kangasalan hulevesiohjelman (Sitowise 2023) yleiset hulevesien hallinnan periaatteet:

- Ensisijaisena tavoitteena on ehkäistä hulevesien muodostumista minimoimalla läpäisemättömien pintojen määrää
- Hallinnan painopiste on syntypaikalla tehtävissä toimenpiteissä. Hulevettä tulee ensisijaisesti hyödyntää kasteluun tai muuhun käyttöön, tai imeyttää tonteilla.
- Hulevesien määrää voidaan hallita viivyttämällä ja imeyttämällä sekä lisäämällä haihduntaa. Viivyttämällä saadaan tasattua hulevesien virtaamavaihteluita. Hulevesien haihduntaa voidaan lisätä esimerkiksi viherkattojen ja -kansien avulla.
- Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) suositusten mukaisesti hulevesien hallintarakenteiden ja verkoston mitoituksessa huomioidaan ilmastonmuutoksen ennustettu sateiden rankkuutta lisäävä vaikutus (+20 %).

Muita lähtökohtia suunnittelulle ovat:

- Kangasalan pohjavesialueiden suojelusuunnitelman mukaisesti pohjavesialueelle rakentamista suunniteltaessa on tarvittaessa tutkittava rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun, pinnankorkeuteen ja virtausolosuhteisiin sekä liitettävä tämä tutkimus lupahakemukseen mukaan pohjaveden laadulle.
- Kangasalan kaupungin rakennusjärjestyksen (2025) kirjaukset hulevesien hallinnasta:

*Tontti tulee suunnitella niin, että rakennukset ja piha-alueet soveltuvat ympäröiviin korkeusasemiin. Mikäli on tarpeen tasata korkeuseroja, voidaan käyttää tontin ominaisuuksien mukaan joko luiskaamista, pengertämistä tai tukimuureja.*

*Luiskat, pengertäminen ja tukimuurin rakentaminen on toteutettava kokonaan oman kiinteistön puolella ja niin, etteivät maa-ainekset kulkeudu ja hulevedet johdu naapuritontille/kadulle/muille yleisille alueille.*

*Rakennustyömaille tulee laatia rakentamisen aikaisten hulevesien hallintasuunnitelma ennen rakennustöiden aloittamista. Rakennustyömaille ja muissa tilapäisissä toiminnoissa syntyviä ympäristölle tai viemäriverkoston toiminnalle haitallisia vesiä ei saa johtaa vesistöön tai hulevesiviemäriin ilman esikäsittelyä, jolla haitta saadaan poistettua tai riittävästi vähennettyä. Maahan imeyttämisen edellytyksenä on, ettei siitä aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen vaaraa.*

*Merkittäviä määriä haitallisia aineita, pH-arvoltaan neutraalista poikkeavia tai kiintoainetta sisältävien työmaavesien käsittelystä on ilmoitettava ympäristönsuojeluviranomaiselle hyvissä ajoin ennen toiminnan aloittamista.*

### 3.2 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaisten hulevesien haitta-ainekuormitus on erityisesti kiintoaineen osalta tyypillisesti moninkertainen lopulliseen tilanteeseen verrattuna.

Työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien likaisten hulevesien muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti mm. vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä sekä siitä, miten vettä läpäisevää pohjamaa on.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa tulee kiinnittää ensi sijassa huomiota eroosion ehkäisemiseen. Eroosiota aiheutuu kaikkialla missä maa-ainesta on paljaana ja sateelle alttiina. Hienoainesta on hyvin vaikea tehokkaasti erottaa vedestä, kun se on kerran veteen liettynyt. Ehdotomasti tärkein hulevesien hallintakeino rakennustyömaalla on työmaan suunnittelu siten, että maa-ainesta ei ole tarpeettomasti paljaana:

- Kasvillisuutta poistetaan ja pintamaata kuoritaan vain välttämättömistä kohteista, osa-alue kerrallaan tarpeen mukaan (ei koko aluetta heti töiden aluksi)
- Työmaalle varataan reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikkoonnu ja tiivisty joka puolella
- Maa-ainesta ei läjitetä valuntareittien varsille tai ritiläkaivoilla kuivatetuille alueille
- Pohjavesialueella tehtävissä maanrakennustöissä on kiinnitettävä huomiota maaperän ja pohjaveden pilaantumisen vaaran estämiseen.

Kaava-alueella on rakentamisvaiheessa pidettävä erityistä huolta siitä, ettei sieltä pääse valumaan käsittelemättömiä vesiä suoraan Kuohunlahden suuntaan.

Edellä mainituista toimenpiteistä ei aiheudu työmaalle merkittäviä lisäkustannuksia tai työtä. Parhaassa tapauksessa näin menettelemällä voidaan saavuttaa säästöjä ja lisätilaa työmaalla, kun muodostuvien työmaahulevesien määrä vähenee ja sitä kautta tarvitaan vähemmän tilaa niiden hallintajärjestelmille. Rakennustyömaan hulevesien hallintarakenteita ja mitoitus on käsitelty ohjeessa RT 89-11230.

### 3.3 Hulevesien hallinta lopputilanteessa

#### 3.3.1 Hulevesien hallinnalle asetettavat kaavamääräykset

Ehdotukset hulevesien hallintaa koskeviksi yleismääräyksiksi:

- Hulevedet tulee käsitellä siten, ettei niistä aiheudu haittaa vastaanottavan vesistön vedenlaadulle tai virtaamista aiheudu eroosiota purku-uomissa.
- Pysäköinti- ja liikennöintialueilla muodostuvat hulevedet on käsiteltävä suodattavilla rakenteilla ennen johtamista eteenpäin.
- Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnan toteuttamisesta tulee tehdä suunnitelma ennen rakentamiseen ryhtymistä ja se tulee toimittaa rakennusvalvonnalle.

#### 3.3.2 Hulevesien hallintasuunnitelma

Hulevesien imeytys

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteella alueen maaperä on heikosti vettäläpäisevää, eikä sovellu hulevesien imeyttämiseen. Vaikka maaperä ei sovellu hulevesien laajamittaiseen imeyttämiseen, ei se ole este yksittäisen pienialaisten imeytyspainanteiden toteuttamiselle. Tällöin imeytysrakenteet on varmistettava ylivuodolla, esimerkiksi rakenteesta suoraan maastoon tai viereiseen ritiläkaivoon.

### Hulevesien viivytys

Alueelle ei suositella erillistä määräystä hulevesien viivyttämisestä. Perusteluna tähän ovat:

Alueen eteläosan hulevedet johtuvat Kuohunlahteen pääosin yhdessä, noin 150 metrin pituisessa laskuojassa, johon ei liity vesiä muilta kiinteistöiltä. Laskuojan vesijuoksuissa ei ole lainkaan pituuskaltevuutta (alle 1 ‰), eikä siihen sellaista saisiakaan, koska vesipinta ojassa noudattelee Kuohunlahden vedenpinnan korkeuksia. Ojan pohja on merkittävän osan ajasta Kuohunlahden vedenpinnan alla. Tämän takia terveysasemalla ensisijaisena haasteena on kuivatuksen turvaaminen kaikissa tilanteissa. Virtausnopeudet ojassa, jonka vedenpinnan kaltevuus on äärimmäisen pieni, ovat hyvin maltillisia, eikä ojassa ennakoida esiintyvän eroosiohaittoja. Laskennallinen virtausnopeus ojassa nyky- ja tulevassa tilanteessa on alle 0,2 m/s, eikä luvussa 2.4 esitetyllä virtaamien kasvulla ole mainittavaa vaikutusta ojassa esiintyviin virtausnopeuksiin (laskennassa 1 ‰ pituuskaltevuus, pohjaltaan 1 m leveä 1:3 luiskilla oleva uoma). Tämän perusteella kaavaehdotuksen mukaiselle julkisten palvelurakennusten korttelialueelle ei suositella asetettavan hulevesien viivytysvelvoitetta.

Hulevedet alueen pohjoisosasta johdetaan Lauvalan laskuojaan. Oja on loppuosaltaan, viimeiseltä noin 100 metriltä, uomaltaan epäselvä ja pienessä pituuskaltevuudessa (alle 1 ‰). Virtausnopeudet ojan loppuosalla ovat näin ollen pieniä (laskennallinen virtausnopeus luokkaa 0,1-0,2 m/s). Myös tällä alueella laskuoja on loppuosaltaan merkittävän osan ajasta Kuohunlahden vedenpinnan alla. Tämän perusteella kaavaehdotuksen mukaiselle asuinrakennusten korttelialueelle ei suositella asetettavan hulevesien viivytysvelvoitetta.

### Hulevesien laadullinen hallinta

Liikennöidyt alueet kuormittavat tutkitusti purkuvesistöjä voimakkaammin kuin esimerkiksi asuinalueet (mm. Maanteiden hulevesien laatu, Liikennevirasto 12/2013). Erityisesti kiintoainetta, tiettyjä metalleja ja öljyhiilivetyjä huuhtoutuu hulevesien mukana huomattavia määriä. Pysäköintialueilla on huomattavasti helpompi toteuttaa keskitettyjä, hulevesien laatua parantavia rakenteita, jossa hulevedet pystytään kokoamaan yhteen pisteeseen käsiteltäväksi. Tehokkaimpia käsittelymenetelmiä ovat tyypillisesti olleet erilaiset vesiä suodattavat rakenteet, kuten biosuodatuspaineet. Suodatuspaineet voivat olla esimerkiksi pysäköintiruutuja reunustavia istutuskaisioita, joihin hulevedet ohjataan suoraan kallistuksin pintoja pitkin, ja kerätään talteen rakenteet kuivattavien salaojain. Edellisten lisäksi markkinoille on tullut myös teknisempiä ratkaisuja, kuten suodatinkaivoja useammalta eri kaivovalmistajalta, jotka pystytään sijoittamaan osaksi niin sanottua perinteistä kuivatusjärjestelmää.

Nykyisen terveysaseman luoteispuolella on tutkimuksissa todettu paineellista pohjavettä. Tämä on huomioitava sopivien suodatusmenetelmien valinnassa ja soveltuvuudessa alueelle. Esimerkiksi suodatuspaineet eivät välttämättä sovellu alueella kaikkialle, jos pohjavesi yltää suodatin- ja salaojakerrokseen asti. Tällöin rakenteet on korvattava esimerkiksi suodatinkaivoilla.

Hulevesien purkuputkien suut suositellaan eroosiosuojattaviksi esimerkiksi kiveämällä ne välittömästi purkuputken suuaukon alapuolelta.

### Muut huomiot hulevesien hallinnasta

Terveysaseman hulevesiverkosto jää purkupäästään pitkältä matkalta Kuohunlahden vedenkorkeutta alhaisempaan tasoon. Tämä tarkoittaa, että vedenpinta makaa pitkältä matkalta alueen verkostossa. Myös salaojat ovat nykyisin erillisten pumppaamoiden varassa. Myös tulevassa tilanteessa uusien rakennusten salaojat on varustettava salaojapumppaamoilla, mikäli ne jäävät Kuohunlahden vedenkorkeuden tasoon tai lähelle sitä. Hulevesien poisjohtaminen tulisi pyrkiä suunnittelemaan siten, ettei pumppaustarvetta muodostuisi. Jos hulevesiviemärit jäävät vastaavaan korkeusasemaan kuin nykyisin, tulisi tämä huomioida esimerkiksi terveysaseman varautumissuunnitelmassa hulevesi- ja vesistötulvien osalta.

Työnaikaisessa tilanteessa, hulevesiviemäreiden kaivun aikana pohjavettä tulee tarvittaessa alen-taa. Pysyvässä tilanteessa kaivantoihin suositellaan virtaussulkujen tekemistä pohjaveden virtauksen estämiseksi kaivantojen täytöissä. Pohjanvahvistusten suunnittelu erillisen suunnitelman mukaan (kaivannot saattavat vaatia kevennysrakenteita, arinarakenteita, tms.).

Kaava-alueen ulkopuolella Herttualantien itäpuolella Lauvalan laskuojan varrella on raportoitu ajoittaisista kuivatusongelmista. Tämä on todennäköisesti seurausta laskuojan hitaasti vuosien saatossa tapahtuneesta liettymisestä ja umpeen kasvusta. Ojan tulisi kuivattaa vesiä valtatie 12 varresta saakka. Laskuoja tulisi tarvittaessa perata auki, mutta tämä on täysin erillinen hanke suhteessa nyt laadittavaan asemakaavan muutokseen.

### 3.3.3 Jatkosuunnittelussa huomioitavaa

Tiedot Kuohunlahteen laskevien ojien pituuskaltevuuksista perustuvat vanhoihin pohjakartan tietoihin. Suositellaan, että ojat kartoitetaan jatkosuunnittelun yhteydessä ja niiden kunto arvioidaan silmämääräisesti. Tarvittaessa ojat on perattava ja ylimääräinen kasvillisuus poistettava niiden varsilta, ojien riittävän vesienjohtamiskapasiteetin turvaamiseksi.

Kartoituksista ja kuvauksista huolimatta terveysaseman nykyisiin hulevesiviemärinteihin liittyy huomattavia epävarmuuksia (mm. eteläosan hulevesiviemärin jatkuminen ja liitos keski- ja pohjoisosan hulevesiviemäriin sekä maastosta, terveysaseman lounaispuolelta havaittu mahdollinen hulevesien purkupiste). Nämä epävarmuudet on pyrittävä selvittämään jatkosuunnittelun yhteydessä siltä osin, kuin ne on huomioitava alueen vaiheittaisessa rakentumisessa.

Jos terveysaseman hulevesiviemärit jäävät nykyistä vastaavaan tasoon, eli purkupäästään Kuohunlahden vedenpinnan alapuolelle, on suositeltavaa, että tämä huomioitaisiin esimerkiksi terveysaseman varautumissuunnitelmassa. Vesien leviäminen Kuohunlahdelta terveysaseman verkostoon Kuohunlahden vedenpinnan ollessa poikkeuksellisen korkealla, voitaisiin katkaista verkoston purkupäähän sijoitetusta venttiilikaivosta. Poikkeustilanteen ajan, venttiilikaivon ollessa suljettuna, terveysaseman vesiä pumpattaisiin esimerkiksi siirrettävillä pumpuilla Kuohunlahteen purkavaan ojaan.

Herttualantien taseus ja kuivatussuunnat säilyvät lähellä nykyistä. Kaavan suunnittelualueeseen kuuluvalla osalla Herttualantietä hulevedet johtuvat sivuojoissa pohjoisosalla Lauvalan laskuojaan ja eteläosalla nykyistä reittiä pitkin Vt12 eteläpuoliseen laskuojaan.

Suositellaan selvittämään Lauvalan laskuojan perkaustarve ja laatimaan ojan perkaussuunnitelmat omana erillisenä hankkeenaan.

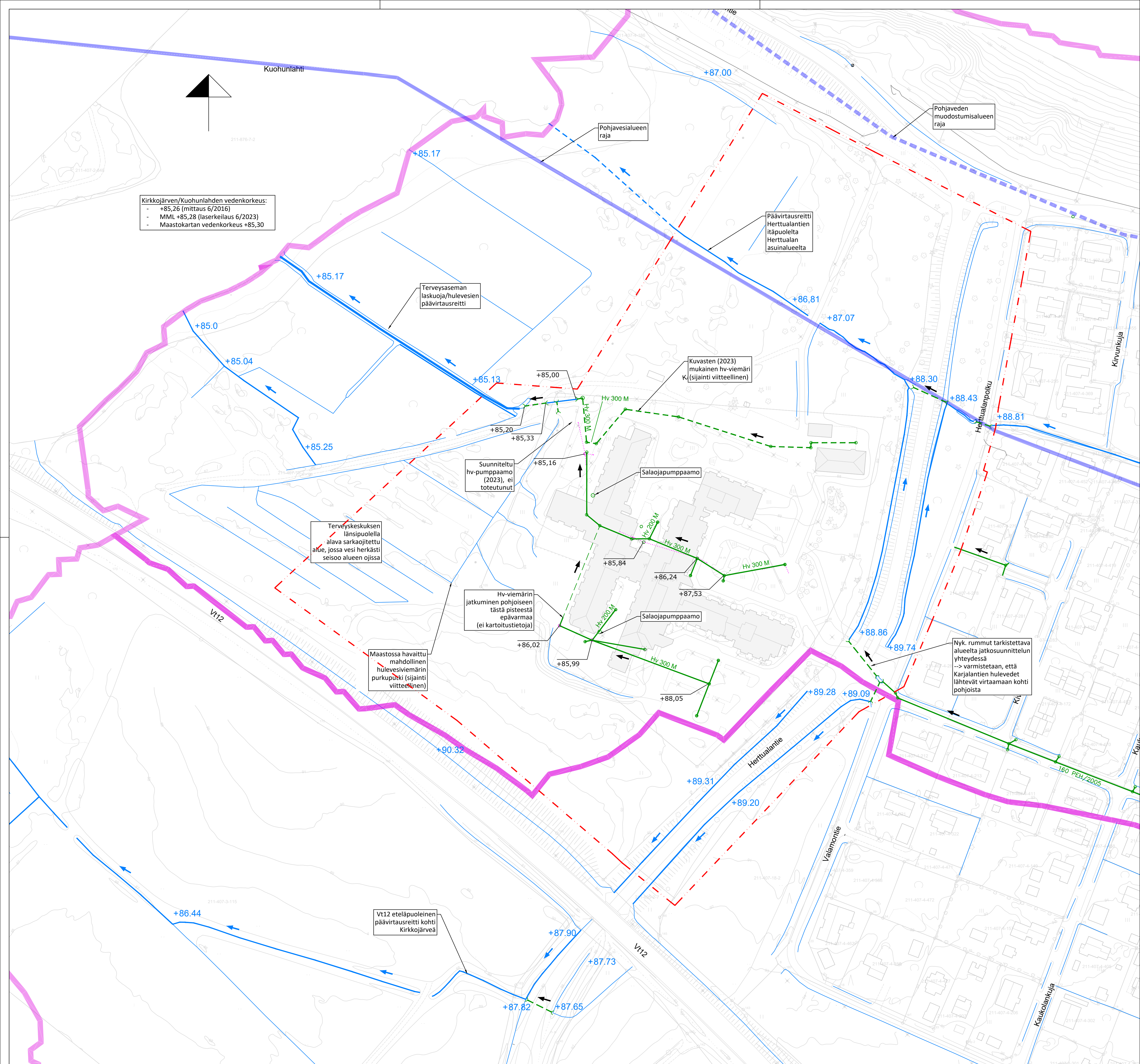
### 3.3.4 Tulvareitit

Tulvareittien tarkoituksena on johtaa rankkasateiden aikana muodostuvat hulevedet hallitusti eteenpäin ja näin ehkäistä tulvavahinkojen syntymistä. Tulvareitti voi kulkea esimerkiksi viheralueella, parkkipaikalla, kadulla, kulkureitillä tai kevyen liikenteen väylällä.

Hulevesien johtuminen rakennusten seinustoille estetään huolellisella tulvareittien suunnittelulla kaikki rankkasadetapahtumat huomioiden. Hulevesien luontainen päätulvareitti ja hulevesien viemärintisuunta voivat erota toisistaan.

Tulvareittien suunnittelu on otettava kiinteistöjen sisäisessä ja lähiympäristön jatkosuunnittelussa huomioon. Tulvareitti tulee suunnitella ja säilyttää avoimena ja esteettömänä, ympäristöään alempana olevana alueena.

Terveysaseman rakennusten länsipuolelta on tunnistettu paikallisia alataitteita piha-alueen tasauksessa, joista maanpäällisen tulvareitin toteutus voi osoittautua vaikeaksi (kt. Liitekartta S1). Suositellaan, että kohteiden tasausta ja tulvareittien toteutusmahdollisuutta tutkitaan vielä jatkosuunnittelun yhteydessä, kun toiminnot ja tasaussuunnitelmat tarkentuvat. Jos kohteista ei saada järjestettyä maanpäällistä tulvareittiä, tulisi mahdollisesti tulvimisesta aiheutuvat riskit huomioida muilla keinoin (esim. rakenteellisena ratkaisuna kynnysten korottaminen, hulevesiverkoston padotusventtiilit, ulkoseinien suojaus vesitiiviillä rakenteella, varautumissuunnitelma tulvimisen varalle).



- MERKINTÖJEN SELITYS
- Kaava-alueen raja
  - Nykyisen ojan vesijuoksu
  - Nykyinen päävirtausreitti / Nykyinen oja
  - Nykyinen hulevesiviemäri (Kangasalan Vesi, verkostokartta)
  - Tarkemmitattu hulevesiverkosto (Kangasalan kaupunki, 2025)
  - Valuma-alueen raja
  - Pohjaveden muodostusalueen raja (katkoviiva) / Pohjavesialueen raja (jatkuva viiva)
  - Ojan virtaussuunta
  - Hulevesiviemärin virtaussuunta
  - Hulevesiviemärin kartoitettu vesijuoksu

|                                                                             |               |             |                                  |             |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|----------------------------------|-------------|
| k.osa/ kyla                                                                 | korttel/ tila | Toritt/ Rno | Viranomaismerkintöja             |             |
| Rakennusohje                                                                |               |             | Piirustulaji                     | Yleiskartta |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite                                              |               |             | Piirustuksen sisältö             | Mittakaava  |
| Terveystaseman ak 711                                                       |               |             | Nykytila hydrologia              | 1:1000      |
| hulevesiselvitys                                                            |               |             |                                  |             |
| Kangasala                                                                   |               |             | Koordinaatti/ korkeusjärjestelmä | GK24/NZ000  |
| Ramboll                                                                     |               |             | Suunn. ala                       | Työno       |
| Ramboll Kansikatu 5 B 33100 Tampere puh. 020 735 611 https://fi.ramboll.com |               |             | VHT                              | 1510094411  |
| Suunn. (nimi, tulkinto, allekirj.)                                          |               |             | Piirustaja                       | Muutos      |
| M. Virtanen                                                                 |               |             | MAVIR                            | L. Lahti    |
|                                                                             |               |             | Pvm                              | 14.8.2026   |

