

Vastaanottaja
Lempäälän kunta

Asiakirjatyyppi
Asemakaavan ehdotusvaiheen hulevesiselvitys

Päivämäärä
30.9.2026

Moision koulun laajennuksen ak 2117 – ehdotusvaiheen hulevesiselvitys



Moision koulun laajennuksen ak 2117 – ehdotusvaiheen hulevesiselvitys

Asemakaavaehdotuksen hulevesiselvitys ja -suunnitelma

Projekti **Moision_koulun_ak_hv**
Projekti nro **15100 99284**
Laatija **Ramboll / Päivi Paavilainen**
Tarkastaja **Ramboll / Lassi Lahti**
Hyväksyjä **Lempäälän kunta / Hanna Ohtola**

Ramboll
Kansikatu 5B
33100 TAMPERE

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

Sisältö

1.	Johdanto	2
1.1	Hankkeen tausta ja tavoitteet	2
1.2	Työryhmä	2
1.3	Koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	2
1.4	Lähtöaineistot	2
2.	Suunnittelualan nykytilan kuvaus	3
2.1	Yleiskuvaus ja alueen nykyinen maanpeite	3
2.2	Lähiympäristön hydrologia ja päävirtausreittien kuvaus	4
2.3	Kaava-alueen sisäinen hydrologia	7
2.4	Maaperä	7
2.5	Suojelukohdeet	8
3.	Maankäytön muutokset	9
4.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat	10
5.	Esitys hulevesien hallinnasta	10
5.1	Mitoitusperusteet	10
5.2	Hulevesien johtaminen ja tulvareitit	11
5.3	Hulevesien hallinta korttelialueella	12
5.3.1	Maanalaiset viivytysrakenteet	12
5.3.2	Maan pinnalle sijoittuvat järjestelmät	12
5.3.3	Järjestelmien huolto	13
5.3.4	Toteuttamisen aikataulu	13
5.4	Hulevesien hallinta yleisillä alueilla	13
5.5	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	13
5.6	Esitys asemakaavan määräyksiksi hulevesien hallinnasta	14
6.	Jatkosuunnittelutarpeet	14
7.	Yhteenveto	15

Liitteet:

1510099284 – 1*	Nykyinen kunnallistekniikka ja päävirtausreitit *	1:1000	30.9.2026
1510099284 – 2	Nykytilanteen maanpeite ja viivytystarpeet	1:1000	30.9.2026
1510099284 – 3	Tulevaisuuden maanpeite ja hulevesien hallinta	1:1000	30.9.2026

* Liitekartta 1 sisältää salassa pidettävää aineistoa eikä sisälly nähtäville menevään kaava-aineistoon.

1. Johdanto

1.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Lempäälän kunta laatii asemakaavan muutosta nro 2117 Moision koulun laajentamista varten. Kaavan tavoitteena on laajentaa nykyistä koulutonttia länteen peltoalueelle, mahdollistaa uuden liikuntahallin rakentaminen sekä varautua koulun, ulkoliikunta-alueiden, ulko-oleskelualueiden, kulkureittien ja pysäköinnin kehittämiseen. Asemakaavan ehdotusvaiheen tueksi on laadittu tämä hulevesiselvitys ja hallintasuunnitelma, jossa arvioidaan maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun sekä esitetään ratkaisut hulevesien johtamiseen, viivyttämiseen, käsittelyyn ja tulvareitteihin.

Asemakaava-alueen koko on noin 5,3 hehtaaria.

Suunnittelukohteen kaavoituksen ja rakentamisen tueksi tehdyssä hulevesiselvityksessä tarkasteltiin alueen hulevesien hallinnan erityispiirteitä, määritettiin periaatteellisella tasolla kohteelle soveltuvat ja tarvittavat hulevesien hallintaratkaisut sekä arvioitiin niiden ohjeellinen tilantarve.

1.2 Työryhmä

Suunnittelijakonsultti Ramboll Finland Oy:

DI Päivi Paavilainen

DI Lassi Lahti

Projektipäällikkö, suunnittelija

Laadunvarmistus

Suunnittelutyön ohjaus / Lempäälän kunta:

kaavoitusarkkitehti Hanna Ohtola

kaavoituksen edustaja

1.3 Koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Tässä suunnitelmassa on käytetty Lempäälän kunnan koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmää EUREF GK24 / N2000.

1.4 Lähtöaineistot

Työssä on hyödynnetty Lempäälän kunnan aineistoja sekä seuraavia julkisesti saatavilla olevia aineistoja:

- Maanmittauslaitoksen 2x2 m korkeusmalli, latauspalvelusta 08/2026 (mallin pohjalla laserkeilattu pistepilviaineisto, keilauspäivät 7.6.2023, 30.6.2017 ja 18.04.2008)
- Maanmittauslaitoksen maastotietokanta, latauspalvelusta 08/2026
- Maaperäkartta 1:20 000, GTK latauspalvelusta 08/2026 (GTK Avoin lisenssi Nimeä CC 4.0)

2. Suunnittelualueen nykytilan kuvaus

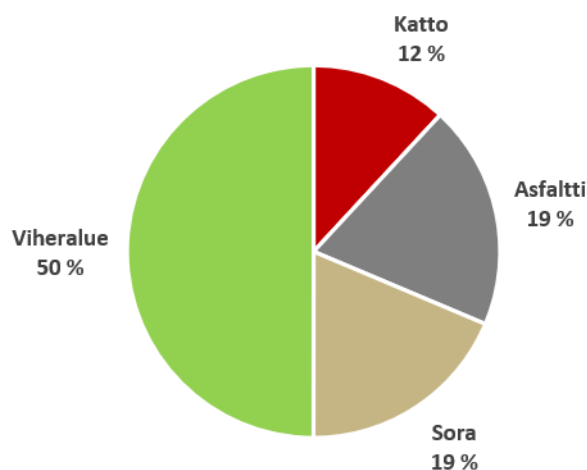
2.1 Yleiskuvaus ja alueen nykyinen maanpeite

Suunnittelualue sijaitsee Lempäälän Moiossissa Tampereentien ja Vanattarantien risteyksessä noin 3,5 km Lempäälän keskustasta. Alueella sijaitsee Moision koulu piha-, liikunta- ja pysäköintialueineen. Länsi- ja eteläosat ovat avointa viljelykäytössä olevaa peltoa; pohjoisessa alue rajautuu pientaloalueeseen ja idässä Tampereentiehen sekä sen takana olevaan teollisuusalueeseen. Nykyinen koulutontti on kunnan omistuksessa, mutta laajennusalue on yksityisessä omistuksessa.

Asemakaava-alueen nykyinen maanpeite on esitetty alla taulukko- ja kaaviomuodossa sekä liitekartalla 2 (selkeyden vuoksi viheralueet jätetty kartalla värjäämättä). Kaava-alueen valuntakerroin on nykyisellään noin 39 %.

Taulukko 1: Kaava-alueen nykytilanteen maanpeite ja valuntakerroin

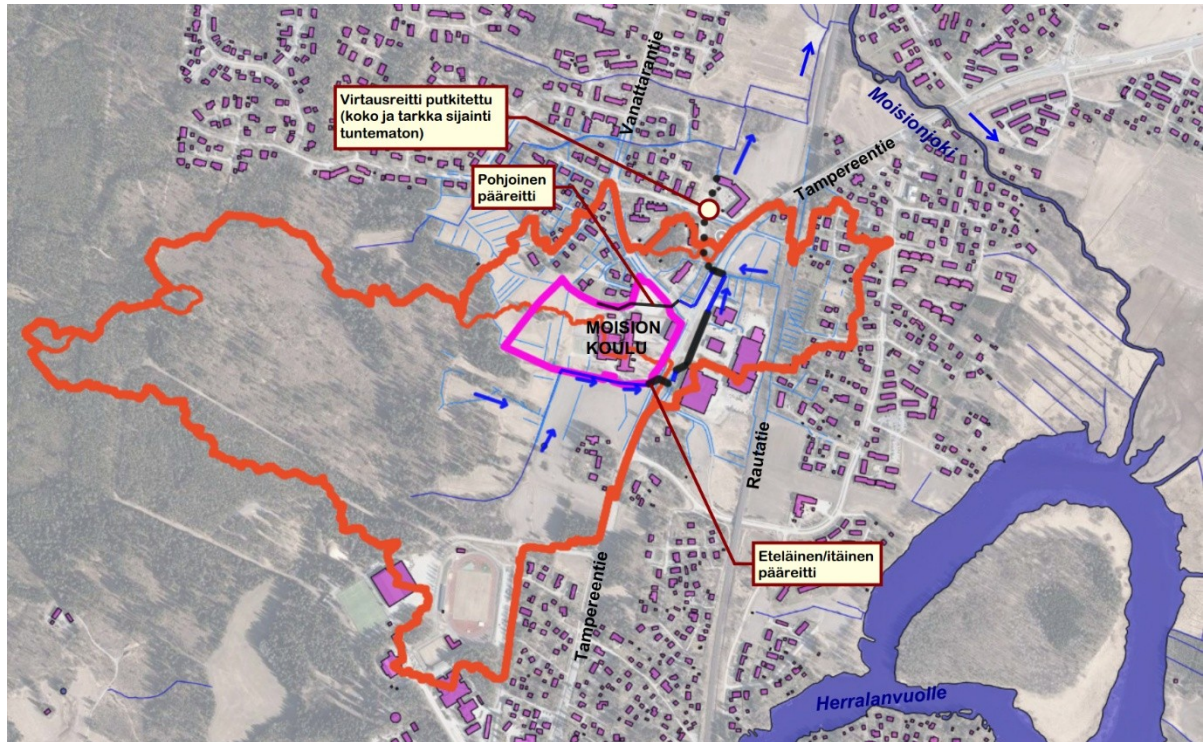
Nykytilanteen maanpeite			
	Ala m ²	vk	Aeff m ²
Katto	6162	90 %	5546
Asfaltti	10099	80 %	8079
Sora	9669	40 %	3868
Viheralue	25921	10 %	2592
Yhteensä	51851	39 %	20085



Kuva 1: Kaava-alueen nykytilanteen maanpeite

2.2 Lähiympäristön hydrologia ja päävirtausreittien kuvaus

Kaava-alue sijaitsee itä-länsi-suuntaisella vedenjakajalla. Päävaluntareitit kaava-alueen lähiympäristössä johtavat pohjoiseen ja laskevat lopulta Moisionjokeen ja siitä edelleen Herralanvuolteeseen ja Pyhäjärveen (Kuva 2).



Kuva 2: Kaava-alueen sijoittuminen suhteessa vedenjakajiin (oranssi) ja tärkeimpiin valuntareitteihin (avouomat sinisellä, putkitukset mustalla). Kuvassa on esitetty oranssilla virtausreitit putkitetun osuuden valuma-alue.

Eteläinen/itäinen päävirtausreitti kulkee kaava-alueen etelälaitaa Tampereentien ali, jatkaa tien itäpuolella pohjoiseen ja alittaa jälleen Tampereentien kauempana kaava-alueen pohjoispuolella. Virtausreitit putkitusten ja rumpujen koko vaihtelee, ja osa rummuista on pahasti tukossa (Kuva 3).



Kuva 3: Tampereentien alitus 800 B eteläisellä/itäisellä pääreitillä. Rumpua ei näy lainkaan ja virtaus rumpuun on hyvin hidasta.

Pohjoinen päävirtausreitti kulkee kaava-alueen pohjoisosassa ja jatkaa Vanattarantien ali. Aiemmin reitti on jatkanut tontin läpi avouomalla, mutta koska tontille on alettu nyt rakentaa uutta rakennusta, oja on käännetty maapenkereen avulla virtaamaan tontin reuna-osaan (Kuva 4). Työmaa-alueen maanpinnasta tai ojan pohjasta ei ole mitattua korkotietoa, mutta oja on ainakin alkuosassaan silmämääräisesti arvioiden korkeammalla kuin tulevan rakennuksen perustukset.



Kuva 4: Rakenteilla oleva tontti ja maavallilla Tampereentien suuntaan käännetty oja. Valkoinen nuoli osoittaa virtausreitintä päättyvää.

Virtausreitit yhtyvät ja päättyvät kannettomaan betonikaivoon, joka on suojattu kivikoreilla ja teräsverkolla (Kuva 4, Kuva 5 ja Kuva 6). Betonikaivossa on kunnan mukaan aiemmin ollut kupuritiläkansi, mutta sen tukkeutumisherkyyden vuoksi kunta on joitakin vuosia sitten korvannut kannen nykyisellä rakenteella.



Kuva 5: Virtausreitit päättyvät kivikorein ja teräsverkolla suojattuun kannettomaan betonikaivoon, josta reitti jatkaa tuntemattomalla putkituksella kohti pohjoista (kuvassa taustalla näkyvän pakettiauton suuntaan).



Kuva 6: Imukaivossa ei ole kantta, vaan virtaus johtuu kaivoon kivikorien läpi suoraan ylimmän kaivonrenkaan reunan yli.

2.3 Kaava-alueen sisäinen hydrologia

Kaava-alueella sijaitsee nykyinen Moision koulu ja peltomaata. Peltoalueella vesi johtuu avo-ojissa, Moision koulun pihalla pääosin hulevesilinjoissa.

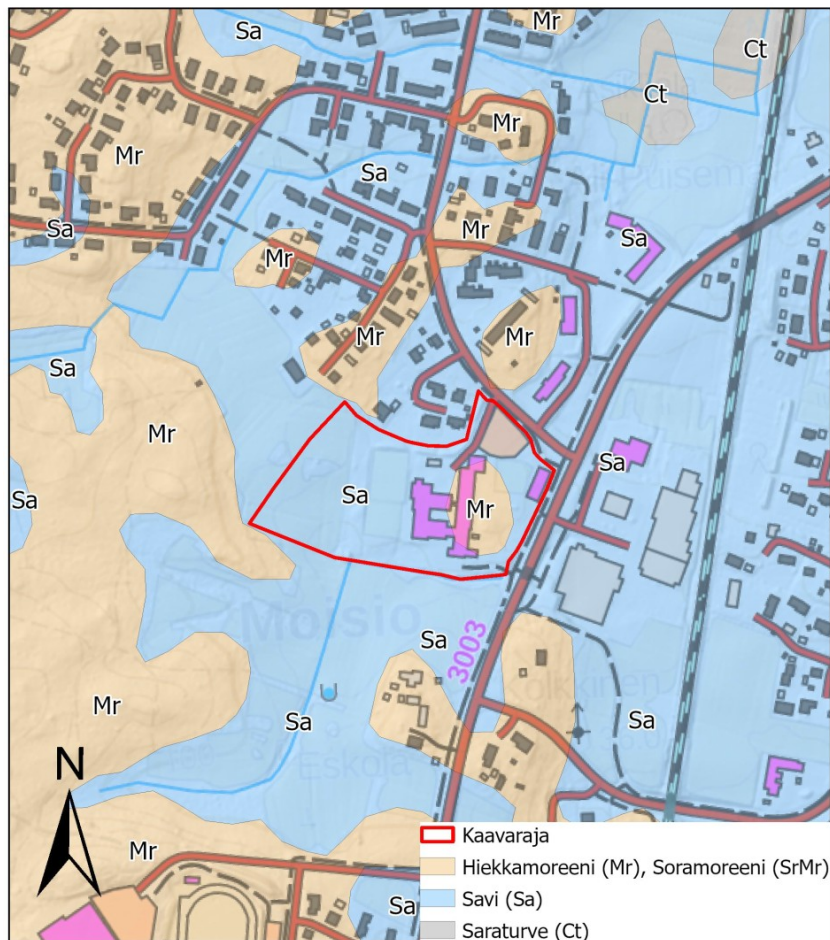
Nykytilanteen vedenjakajat ja virtausreitit kaava-alueella on esitetty liitekartalla 2. Koulun hulevesilinjojen sijaintitieto perustuu vanhoihin suunnitelma-asiakirjoihin, mutta koulun useiden laajennusten, tarkemmittausten puuttumisen ja suunnitelmista puuttuvan korkeusjärjestelmätiedon vuoksi hulevesilinjat esitetään viitteellisinä ja ilman korkotasoja.

2.4 Maaperä

Kaava-alueella maasto nousee loivasti länteen. Maanpinta on alimmillaan noin tasolla +90 Tampereentien ja Vanattarantien risteyksen tuntumassa ja korkeimmillaan noin tasolla +97 alueen länsilaidalla.

Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella; lähin pohjavesialue sijaitsee noin 3 km päässä kaava-alueesta Pyhäjärven etelärannalla.

GTK:n maaperäkartan mukaan kaava-alue on pääosin savimaata, alueen itäosassa on pieni moreenialue. Kunnan arvion mukaan koulun tontilla moreenialueen kohdalla voi olla myös kalliota.



Kuva 7: Maaperä kaava-alueella ja sen lähiympäristössä. Kuva sisältää GTK:n ja MML:n avointa aineistoa (poimittu rajapintapalvelusta 09/2026).

Hulevesien hallinnan kannalta maaperä ei mahdollista imeytykseen perustuvaa virtaaman hallintaa, vaan hallintamenetelmien tulee olla ensisijaisesti viivyttäviä. Imeytymistä viivytyksrakenteista ei kuitenkaan ole tarpeen estää, jos valittava viivytyksrakenne sen mahdollistaisi (esim. maanpäälliset tulvaniityt tai maanalaiset hulevesitunnelit tai -kasetit). Koska kaava-alue ei ole pohjavesialuetta, ei pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesien imeytymistä hallintarakenteista ole tarpeen estää.

2.5 Suojelukohteet

Kaava-alue on peltoa ja koulun piha-aluetta, eikä sen alueella ole tiedossa huomioitavia luontoarvoja. Koulun itäpuolen pihan vanha puustosaareke on merkitty kaavaehdotuksen luonnoksessa säästettäväksi, ja osa koulun rakennuksista on kaavassa suojeltu.

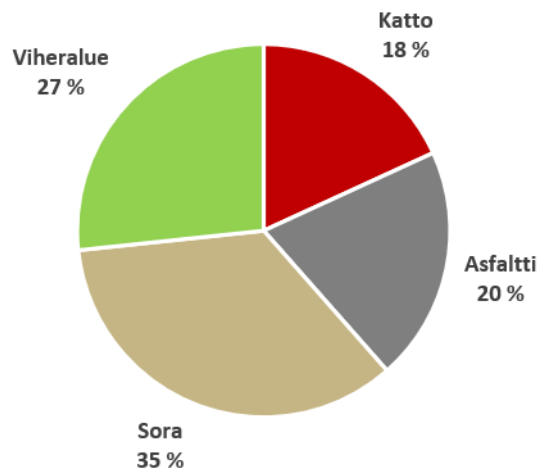
3. Maankäytön muutokset

Koulutontti laajenee noin 1,2 ha länteen. Korttelialue osoitetaan julkisten lähipalvelurakennusten korttelialueeksi (YL-8). Kaava-alueella on lisäksi lähivirkistysaluetta (VL) ja muuntamon yhdyskuntateknisen huollon alue (ET).

Kaava-alueen tulevaa maanpeitettä ja vedenläpäisevyyttä arvioitiin kaavaehdotuksen luonnoksen havainnekuvan (Lempäälän kaupunki 06/2026) perusteella. Tulokset on esitetty alla taulukko- ja kaaviomuodossa.

Taulukko 2: Kaava-alueen tulevaisuuden maanpeite ja valuntakerroin

Tulevaisuuden maanpeite			
	Ala m2	vk	Aeff m2
Katto	9415	90 %	8474
Asfaltti	10545	80 %	8436
Sora	18062	40 %	7225
Viheralue	13829	10 %	1383
Yhteensä	51851	49 %	25517



Kuva 8: Arvio kaava-alueen tulevasta maanpeitteestä.

Kaava-alueen tehollinen pinta-ala nousee tasolta 2,0 ha tasolle 2,6 ha ja koko alueen valuntakerroin tasolta noin 39 % tasolle noin 49 %. Valuntaa tuottavan vettä läpäisemättömän pinta-alan määrä siis noin 1,3-kertaistuu kaavan toteutumisen myötä.

4. Hulevesien hallinnan lähtökohdat

Lempäälän kunnan hulevesien hallintasuunnitelma (2019) edellyttää, että hulevedet huomioidaan kaavoituksessa valuma-aluekohtaisesti jo suunnittelun alkuvaiheessa ja että kaavassa varataan riittävät alueet viivytys-, käsittely- ja johtamisratkaisuille sekä säilytetään tärkeät avo-ojat, purkureitit ja tulvareitit. Hulevesien syntyä tulee ensisijaisesti ehkäistä läpäisevillä pinnoilla. Vedet käsitellään mahdollisimman lähellä syntypaikkaa ja savivaltaisilla, huonosti vettä läpäisevillä alueilla painotetaan imeyttämisen sijasta kiinteistö- ja aluekohtaista viivytystä sekä hallittua, luonnonmukaista johtamista. Asemakaavamääräyksillä voidaan lisäksi ohjata läpäisemättömien pintojen määrää, viivytystilavuutta, hulevesien laadullista käsittelyä ja rakennusaikaisten vesien hallintaa. Alla (Taulukko 3) on esitetty kunnan hulevesien hallintasuunnitelman prioriteettijärjestys hallintamenetelmille.

Taulukko 3: Hulevesien hallinnan menetelmiä prioriteettijärjestyksessä Lempäälän kunnan hulevesien hallintasuunnitelmassa (2019).

Toimenpide	Menetelmiä
Hulevesien muodostumisen estäminen	- Läpäisemättömän pinnan määrän minimointi esimerkiksi toimintojen sijoittamiseen vaikuttamalla - Läpäisemättömien pintojen korvaaminen läpäisevillä vaihtoehdoilla
Hulevesien määrän vähentäminen	- Imeyttäminen (pohjavesialueilla vain puhtaat hulevedet, kuten kattovedet) - Haihduttaminen kasvien avulla - Kerääminen hyödynnettäväksi
Johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä	- Viivyttäminen syntypaikalla - Puhdistaminen syntypaikalla - Johtaminen pois syntypaikaltaan viivyttävällä järjestelmällä
Johtaminen purkuvesiin tai pois alueelta	- Johtaminen avo-ojissa - Johtaminen hulevesiviemäreissä

Muita lähtökohtia hulevesien hallinnalle kohteessa ovat

- Vastaanottavan hulevesijärjestelmän kapasiteetti ja liittymiskorot
- Kaava-alueen ja lähiympäristön säilyvä kunnallistekniikka sekä läheiset rakennukset ja rakenteet
- Maaperän aiheuttamat rajoitteet ja reunaehdot
- Kaava-alueella säilyvät rakennukset ja rakenteet, maisema- ja puustoarvot

5. Esitys hulevesien hallinnasta

5.1 Mitoitusperusteet

Hulevesien hallinta esitetään mitoitettavaksi nykyään tavanomaiseksi tullee tasolla 1 m³ viivytystilavuutta jokaista 100 vettä läpäisemättömästä m² kohti, huomioiden mitoituksessa sekä kaava-alueelle tuleva täydennysrakentaminen että alueella jo nykyisin sijaitseva koulu pihoineen ja pysäköintialueineen. Kaava-alueella ei ole nykyisellään hulevesien viivytystä. Esitys leikkaa siis kaava-alueelta verkostoon kohdistuvaa virtaamaa huomattavasti nykyistä pienemmäksi.

Esimerkkilaskelmana kerran 3 vuodessa toistuva sade (ilmastonmuutoksen vaikutus +20 %):

Taulukko 4: Laskelma hulevesien viivyttämisen vaikutuksista

	Nyt	Tulevaisuudessa
Valuntaa tuottava pinta-ala	17 500 m ²	24 100 m ²
Mitoitussade (kerran 3 vuodessa, Kuntaliiton hulevesioppaan mukaan)	156 l/s/ha	156 l/s/ha
Mitoitussateen kertymä	9 mm	9 mm
Mitoitussateen kesto	10 min	10 min
Muodostuva hulevesimäärä kaava-alueella	157 m ³	217 m ³
Viivytystilavuus	0 m ³	241 m ³
Muodostuvan hulevesimäärän purkautumisaika	10 min	2 h
Verkostoon kohdistuva virtaama	262 l/s	30 l/s

Esimerkkilaskelman tilanteessa viivytysten toteuttamisen myötä alapuoliseen uoma- ja putkiverkostoon kaava-alueelta kohdistuva virtaama on tulevaisuudessa 89 % nykyistä pienempi, vaikka koulua on laajennettu.

5.2 Hulevesien johtaminen ja tulvareitit

Sekä koulun katoilla että piha-alueilla muodostuvat hulevedet johdetaan nykyisellään eteenpäin lähes täysin putkilinjoissa. Verkostoon kytkemätöntä pinta-alaa on vain koulun pihan etelä- ja itäosassa, jossa pihavesiä ja pieni osuus koulun eteläpään kattovesistä johtuvat tontilta suoraan pintavaluntana eteläpuoliseen avouomaan tai koulun ja pyörätien väliseen ojaan. Kuivatuksen pääperiaatetta ei ole tarpeen muuttaa.

Alueen länsiosassa, jossa kenttäalueet laajentuvat nykyiselle peltoalueelle, maanpinnan taseus tulee muuttumaan. Samassa yhteydessä tulee huolehtia, että tausta-alueiden kuivatus säilyy nykyisellään ja hulevesille säilyy reitit kenttäalueiden ohi tai läpi. Suunnitelmakartalla on esitetty poistuvat hulevesireitit ja korvaavat uudet yhteydet.

Tulvareitit kaava-alueelta kohdistuvat jatkossakin nykyiseen tapaansa kohti etelän nykyistä avouomaa, idän Tampereentietä ja pohjoisen Vanattarantietä (katu). Koulun pohjoisosassa on nykytilanteessa huoltopihan kohdalla alue, jossa luontaista tulvareittiä ei ole, samoin koulun keskelle jää sisäpihamainen tulvareititon alue. Tulevaisuudessa huoltopihan tulvareititon kohta jäisi havainnekuvan mukaan pääosin koulurakennuksen laajennuksen alle, jolloin olisi mahdollista muuttaa alueen tasausta siten, että vastaavanlaista ongelmapaikkaa ei synny. Samalla kuitenkin muodostuu koulurakennuksen keskelle toinenkin sisäpihamainen alue, jolla ei ole tulvareittiä. Näiden sisäpihojen kuivatus tulee varmistaa huolella ja riittävällä kapasiteetilla myös poikkeustilanteita varten.

Kaava-alueen hulevesien hallinnassa tulee huomioida, että Tampereentie on valtion tie. Maaston luontaisten korkeussuhteiden vuoksi nykyisellään Tampereentien länsipuolisen pyörätien sivuojaan laskevat niin Vanattarantien (katu) sivuojat, Kivipellontieltä koulun kautta laskevan hulevesiviemärin vedet kuin koulun itäisen piha-alueen hulevedet ja kaava-alueen itäosan tulvareititkin. Tilanteen selkiyttämiseksi suositellaan, että hulevesien johtamiselle pyydetään Elinvoimakeskuksen lupa, jos sellaista ei vielä ole olemassa. Kaava-alueelle esitetyt hulevesien hallintajärjestelyt puoltavat luvan myöntämistä, koska ne selvästi leikkaavat alueelta johtuvaa virtaamaa nykyisestäään.

5.3 Hulevesien hallinta korttelialueella

5.3.1 Maanalaiset viivytysrakenteet

Hulevesien viivytysrakenteet esitetään toteutettaviksi nykyisten ja uusien putkilinjojen yhteyteen. Koska kaava-alue on jo nykyisellään lähes täysin kuivatettu putkilinjoilla, tulevat rakenteet toteutettavaksi käytännössä pääosin maanalaisina. Maanalaisille rakenteille on myös helpommin löydettävissä tilaa koulun jo rakennetuilta piha-alueilta.

Rakenteiden alustavat sijainnit on esitetty suunnitelmakartalla. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida hulevesilinjojen ja muun kunnallistekniikan sijainnit ja korkeusasemat, jotka eivät tässä suunnitteluvaiheessa ole tarkasti tiedossa (perustuu vanhaan suunnitelmätietoon, jonka korkeusjärjestelmä tuntematon; toteutuneiden linjojen tarkemmittauksia ei ole tehty tai ei ole säilynyt). Rakenteita voi olla mahdollista myös yhdistää, esimerkiksi linjojen A ja B yhteinen viivytysrakenne nurmialueella uuden liikuntahallin pohjoispuolella.

Suunnitelmapiirroksessa esitetyt viitteelliset maanalaisten viivytysrakenteiden tilavaraukset on laskettu hulevesikaseteille, koska kasettisäiliö mahdollistaa vaihtoehtoisia rakenteita (putkisäiliöt tai hulevesitunnelit) suuremman viivytystilavuuden suhteessa asennuskaivannon viemään pinta-alaan. Tästä on etua erityisesti tällaisessa kohteessa, jossa rakenteet sijoittuvat nykyisille, käytössä oleville piha- ja pysäköintialueille ja sijoittelua joudutaan yhteensovittamaan muun kunnallistekniikan kanssa. Jos viivytystilavuutta jaetaan useisiin paikkoihin verkostossa, voi myös putkisäiliö tai hulevesitunneli tulla kyseeseen.

Kasettien ja hulevesitunneleiden osalta tulee huomioida, että ilman erillistä kalvorakennetta tms. tiivistystä rakenne mahdollistaa myös huleveden imeytymisen maaperään. Imeyttävän rakenteen minimietäisyyttä rakennuksista ei ole kansallisissa ohjeissa toistaiseksi määritelty; esimerkiksi Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, päivitetty 25.6.2026, ohjeistaa minimietäisyydestä vain, että *”Hulevedet tulee imeyttää maaperään riittävän etäällä rakennuksesta. Imeyttämisessä on huomioitava rakennuspaikan maaperän ominaisuudet, rakennusten perustamistapa, mahdollisten maanalaisten rakenteiden vesitiiviys ja imeytyspaikan etäisyys rakenteista. Tarvittaessa on käytettävä geosuunnittelijan asiantuntemusta”*. Helsingin kaupungin ohjeessa (Hulevesien hallinta tonteilla, Rakennusvalvonnan ohje, lokakuu 2025) suojaetäisyytenä rakennuksesta pidetään 3 metriä silloin, kun rakenne sijoittuu rakennuksen perustusten kuivatustasoa alemmas. Jos imeyttävä rakenne sijoittuu rakennuksen ylärinteen puolelle, tulee suojaetäisyytenä käyttää 10 metriä ja rakenteen olla niin syvä, että veden kulkeutuminen rakennuksen perustuksiin vältetään. Monin paikoin suojaetäisyytenä on käytetty myös Uponorin ilmoittamaa suojaetäisyyttä 6 m rakennuksiin, joiden kellaritiloja ei ole tiivistetty (Uponor-hulevesikasetit ja -tunnelit, suunnittelu- ja asennusohje 2012). Suunnitelmapiirroksessa on esitetty katkoviivalla 6 m etäisyysraja rakennusten seinälinjasta.

5.3.2 Maan pinnalle sijoittuvat järjestelmät

Länsiosan kenttäalueet ovat kokonaan uusia alueita, joilla maastonmuodot mahdollistavat hulevesien viivyttämisen myös maanpäällisessä rakenteessa, esimerkiksi sateiden välillä kokonaan kuivuvalla tulvaniityllä. Tulvaniityyn voi yhdistää haluttaessa myös pysyvän vedenpinnan lammikkomaisia osia, mutta tämä ei ole välttämätöntä. Hulevedet ohjataan tulvaniitylle putkilla tai avo-ojilla, ja tulvaniitty kuivatetaan hitaasti virtaamaa leikkaavan kuristusrakenteen kautta. Kuristusrakenteena voi olla esimerkiksi alimitoitettu putki, kaivorakenne tai salaoja. Kuristusrakenteen lisäksi tulvatilanteiden varalta tarvitaan ylivuoto. Ylivuototaso valitaan siten, että ylivuodon alkaessa tulvaniityllä oleva vesitilavuus vastaa

vaadittua viivytystilavuutta, ja vesisyvyys on hyväksyttävällä tasolla (esimerkiksi korkeintaan 0,5 metriä) huomioiden turvallisuusnäkökohdat.

Maanpäälliset järjestelmät on mahdollista korvata myös kokonaan maan alle sijoittuvilla rakenteilla, joita on kuvattu edellä.

5.3.3 Järjestelmien huolto

Sekä maanpäällisiin että maanalaisiin järjestelmiin kertyy kiintoainesta, joka on säännöllisesti poistettava rakenteesta. Maanalaisten rakenteiden hiekanpoistoon on tarjolla erilaisia teknisiä ratkaisuja valmistajasta riippuen, ja huollon järjestelyt on hyvä huomioida järjestelmien jatkosuunnittelussa. Maanpäällisistä rakenteista kiintoaineksen poistaminen on helpompaa, ja se onnistuu esimerkiksi pienkaivurilla. Toisaalta maanpäälliset rakenteet vaativat myös säännöllistä kasvillisuuden hoitoa, yksinkertaisimmillaan niittoa tai pajukon raivausta muutamien vuosien välein.

5.3.4 Toteuttamisen aikataulu

Kokonaan uusien alueiden (koulukorttelin länsipuoliset kenttäalueet) hulevesien hallintajärjestelmät toteutetaan alueiden rakentamisen yhteydessä.

Muut esitetyt hulevesien hallintajärjestelmät esitetään rakennettavaksi vaiheittain uuden liikuntahallin rakentamisen, muiden korttelialueen merkittävien rakennustöiden ja mahdollisten myöhempien hulevesijärjestelmään kohdistuvien saneeraus- tai muutostöiden yhteydessä. Vaiheittaisella toteutuksella muiden töiden yhteydessä saavutetaan kustannussäästöä ja minimoidaan rakennustöistä aiheutuva häiriö koulun toiminnoille.

5.4 Hulevesien hallinta yleisillä alueilla

Kaavassa ei ole yleisiä alueita.

5.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa tulee ensisijaisesti ehkäistä vastaanottaviin pienvesistöihin kohdistuvaa kiintoaine- ja haitta-ainekuormitusta, joka on työmaavaiheessa tyypillisesti huomattavasti suurempi kuin lopputilanteessa. Työmaahulevesien hallinnan tarve riippuu muun muassa sääolosuhteista, työmaan kuivatusjärjestelyistä sekä maaperän vedenläpäisevyydestä. Koska kaava-alueen maaperä on todennäköisesti paikoin huonosti vettä läpäisevää, pelkkään imeytykseen perustuvat ratkaisut eivät ole kaikkialla mahdollisia. Siksi rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa korostuvat erityisesti eroosion ehkäisy ja kiintoaineksen pidättäminen hyvällä työmaasuunnittelulla (esim. ajoreittien suunnittelu, läjitysten sijoittelu, avoinna olevan maa-alan minimointi).

Likaiset työmaavedet tulee ensisijaisesti imeyttää työmaa-alueella ja tarvittaessa johtaa tilapäisten laskeutus- tai pintavalutusrakenteiden kautta maastoon. Rakenteiden mitoituksessa noudatetaan RT-kortin 89-11230 ohjeita. Kaikista rakentamisen aikaisista hulevesijärjestelyistä tulee laatia erillinen suunnitelma ennen rakentamisen aloittamista ja toimittaa se rakennusvalvonnan hyväksyttäväksi.

Kaikki ne työmaalla muodostuvat hulevedet, jotka eivät imeydy maaperään syntypaikallaan, pitää käsitellä ennen johtamista vastaanottavaan kunnan hulevesijärjestelmään. Rakentamisen aikaisessa hulevesien johtamisessa tulee varautua myös huleveden pumppaamiseen, mutta järjestelyt on toteutettava siten, ettei pumppaus lisää kiintoainekuormitusta (imaukon suojaus). Työmaalla muodostuvia hulevesiä voidaan käsitellä esimerkiksi imeytys- ja laskeutuspainanteilla, pintavalutuskentillä, suotopadoilla tai laskeutuskonteilla. Käsittelyrakenteiden mitoituksessa tulee noudattaa RT 89-11230 -ohjeen periaatteita, ja rakenteet sijoitetaan rakentuvan kiinteistön alueelle. Lopputilanteen puhtaiden vesien imeytysjärjestelmiä ei suositella käytettäväksi työmaavaiheessa muille kuin valmiiden kattopintojen vesille niiden tukkeutumisriskin vuoksi.

Rakentamisen päätyttyä työnaikaiset hulevesirakenteet tulee kunnostaa lopulliseen käyttöön, poistaa niihin kertyneet lietteet ja purkaa väliaikaiset rakenteet. Lisäksi työmaalla on huolehdittava roskaantumisen estämisestä sekä polttoaineiden, kemikaalien, jätteiden ja pesuvesien asianmukaisesta käsittelystä siten, ettei haitallisia aineita pääse ojiin, puroihin tai muuhun ympäristöön.

5.6 Esitys asemakaavan määräyksiksi hulevesien hallinnasta

Asemakaavaehdotuksessa suositetaan annettavan hulevesien hallinnasta esimerkiksi seuraavanlaiset määräykset:

Hulevesien hallinta rakentamisen aikana – yleismääräys korttelialueelle

Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta on tehtävä suunnitelma ennen rakentamiseen ryhtymistä.

Hulevesien hallinta lopputilanteessa – yleismääräys korttelialueelle

Korttelin vettä läpäisemättömillä pinnoilla muodostuvia hulevesiä tulee viivyttää. Viivytyksen varastotilavuus (normaalisti tyhjänä oleva tila, johon vesi pääsee tilapäisesti varastoitumaan) tulee mitoittaa tasolle 1 m^3 jokaista rakenteelle kohdistettavaa $100 \text{ vettä läpäisemätöntä m}^2$ kohti. Rakenteesta tulee olla hallittu ylivuoto varastotilavuuden täyttymisen varalta. Viivytyksrakenteen varastotilavuuden tyhjenemistä on hidastettava siten, että tyhjeneminen kestää noin 2...12 tuntia.

Kaavarajaukset

Hulevesisuunnitelmassa esitetyillä mahdollisilla maanpäällisillä rakenteille suositetaan varattavaksi kaavakartalla ohjeellinen tilavaraus, selitteenä esimerkiksi "Ohjeellinen hulevesien viivyttämiseksi varattu alue" tai "Ohjeellinen tulvaniitty hulevesien viivyttämistä varten". Maanalaisten rakenteiden tilavaroja ei suositeta esitettäväksi kaavakartalla.

6. Jatkosuunnittelutarpeet

Jatkosuunnittelussa selvitettäviä tai ratkaistavia asioita:

- Koulun oman sekä vastaanottavan hulevesijärjestelmän liittymiskorot ja tarkka sijainti
- Lopulliset tarvittavat viivytystilavuudet, purkuvirtaamat sekä hallintarakenteiden sijainnit, korkotasot, ylivuodot ja huoltoyhteydet
- Toimenpiteiden yhteensovitus nykyisen kunnallistekniikan, säilytettävän puuston, suojeltujen rakennusten, lumitilojen, pelastusreittien, huoltoyhteyksien, esteettömyyden ja koulupihan turvallisuuden kanssa
- Maaperä- ja pohjaolosuhteet hallintarakenteiden rakennettavuuden ja perustamistavan määrittämiseksi

7. Yhteenveto

Tässä selvityksessä tarkasteltiin Moision koulun laajentamista koskevan asemakaavan muutoksen nro 2117 vaikutuksia hulevesien muodostumiseen, johtamiseen ja hallintaan. Noin 5,3 hehtaarin kaava-alueella sijaitsee nykyinen koulu piha-, liikunta- ja pysäköintialueineen, ja koulutonttia on tarkoitus laajentaa länteen nykyiselle peltoalueelle. Kaava mahdollistaa muun muassa uuden liikuntahallin sekä koulu-, piha-, liikunta-, oleskelu-, kulku- ja pysäköintialueiden kehittämisen.

Kaava-alue sijaitsee vedenjakaja-alueella. Sen lähiympäristön päävirtausreitit johtavat pohjoiseen Moisionjokeen ja edelleen Herralanvuolteeseen ja Pyhäjärveen. Alueen etelä- ja pohjoispuolisilla virtausreiteillä on avo-ojia, rumpuja ja putkitettuja osuuksia, joiden sijaintiin, kuntoon ja kapasiteettiin liittyy epävarmuuksia. Osa havaituista rummuista on tukkeutunut, ja päävirtausreitit yhtyvät kaava-alueen koillispuolella rakenteeseen, josta vedet jatkuvat pohjoiseen nykyisin tarkemmin tuntematonta putkitusta pitkin. Joka tapauksessa tiedossa on, että virtausreiteillä on ongelmia sekä Tampereentien alituksessa että tuntemattoman putkituksen imupäässä, ja Vanattarantien ja Tampereentien kulmauksen tontilla oleva rakennustyömaa on hulevesien hallinnan kannalta haasteellisessa paikassa. Vastaanottaviin verkostoihin kohdistuvaa virtaamaa kaava-alueelta tulisi siis leikata jo nykyisessä tilassaan.

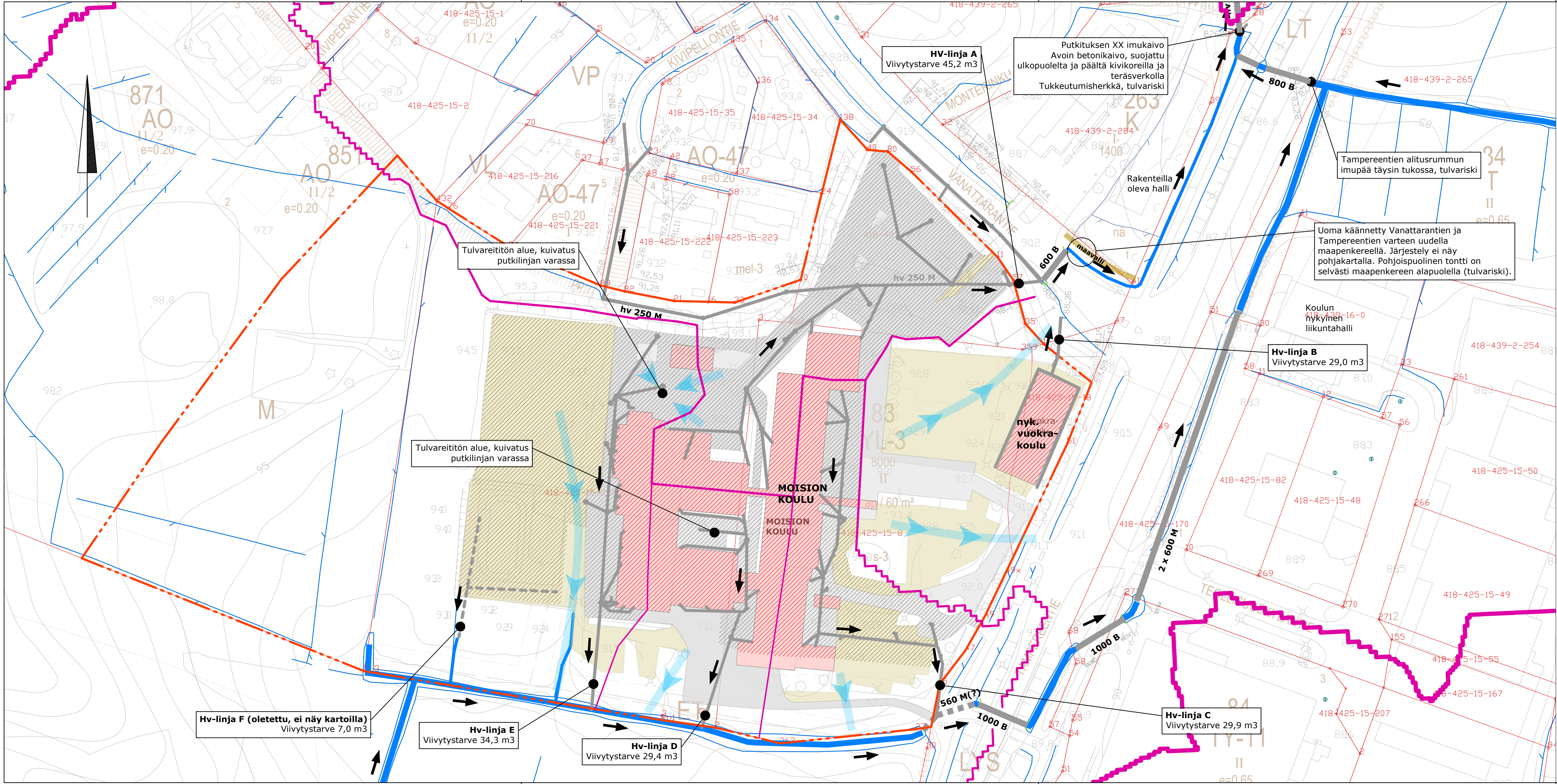
Kaavan toteutuessa vettä läpäisemättömien pintojen määrä kasvaa. Kaava-alueen tehollinen pinta-ala kasvaa arvion mukaan noin 2,0 hehtaarista 2,6 hehtaariin ja valuntakerroin noin 39 prosentista 49 prosenttiin. Ilman hallintatoimenpiteitä muutos kasvattaa edelleen hieman alueelta muodostuvien hulevesien määrää ja virtaamahuippuja sekä vastaanottavaan järjestelmään kohdistuvaa kuormitusta.

Alueen maaperä on pääosin savea, minkä vuoksi hulevesien hallinnan pääperiaatteena on viivytytys, jota mahdollinen imeytyminen hallintarakenteista täydentää. Vettä läpäisevien pintojen suosiminen pienentää tarvittavaa viivytystilavuutta, joten kaavamääräyksessä viivytyksen mitoitus on sidottu vettä läpäisemättömien pinnan määrään. Korttelialueen vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuville hulevesille esitetään toteutettavaksi viivytystilavuutta 1 m³ jokaista 100 vettä läpäisemättömää neliometriä kohden. Viivytysrakenteet toteutetaan vaiheittain rakentamishankkeiden yhteydessä, ja niissä tulee olla hallittu ylivuoto. Varastotilavuuden tyhjenemisen tavoiteaika on noin 2–12 tuntia.

Tulvareittien jatkuvuus on turvattava siten, etteivät tulvavedet vaaranna koulurakennuksia, koulupihaa, liikenne- ja kulkureittejä tai naapurikiinteistöjä. Maanpäällisille viivytysrakenteille suositellaan osoitettavaksi asemakaavassa ohjeelliset tilavaraukset. Koska hulevesiä kulkeutuu kaava-alueelta väistämättä Tampereentien rumpuihin sekä Tampereentien länsipuolisen pyörätien reunaosaan (sijaitsee tiealueella), suositetaan nykytilanteen säilyttämisen varmistamista hakemalla vesien johtamiselle lupa Elinvoimakeskuksesta.

Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta tulee laatia erillinen suunnitelma ennen töiden aloittamista. Työmaavaiheessa puhtaat vedet ohjataan mahdollisuuksien mukaan työmaan ohi, avoimet maa-alueet pidetään vaiheistuksella mahdollisimman pieninä ja työmaavedet käsitellään vähintään kiintoaineen poistamiseksi ennen niiden johtamista ympäristöön. Ratkaisujen jatkosuunnittelussa tulee lisäksi huomioida koulun toiminta, turvallisuus ja esteettömyys sekä säilytettävät rakennus-, maisema- ja puustoarvot.

F:\R2026\MO30\K\RT2026\MO3090\1510099284_MOISION_KOULUN_AK_HV\10_TULOSET\DWG\AK_2117_HV-SELVITYS_LITEKARTTA2-3.DWG



Nykyinen maanpeite:

- Katto (liitetty hulevesilinjaan)
- Katto (ei liitetty hulevesilinjaan)
- Asfaltti (liitetty hulevesilinjaan)
- Asfaltti (ei liitetty hulevesilinjaan)
- Sorapinta (liitetty hulevesilinjaan)
- Sorapinta (ei liitetty hulevesilinjaan)

Muut merkinnät:

- Nykyinen hulevesilinja
- Nykyinen hulevesilinja, epävarma
- Nykyinen avouoma
- Virtaussuunta
- Nykyinen vedenjakaja
- Nykyinen tulvareitti

Kiinteistörajat esitetty ohuealla punaisella viivalla ja
kaava-alueen raja punaisella pistekatkoviivalla.

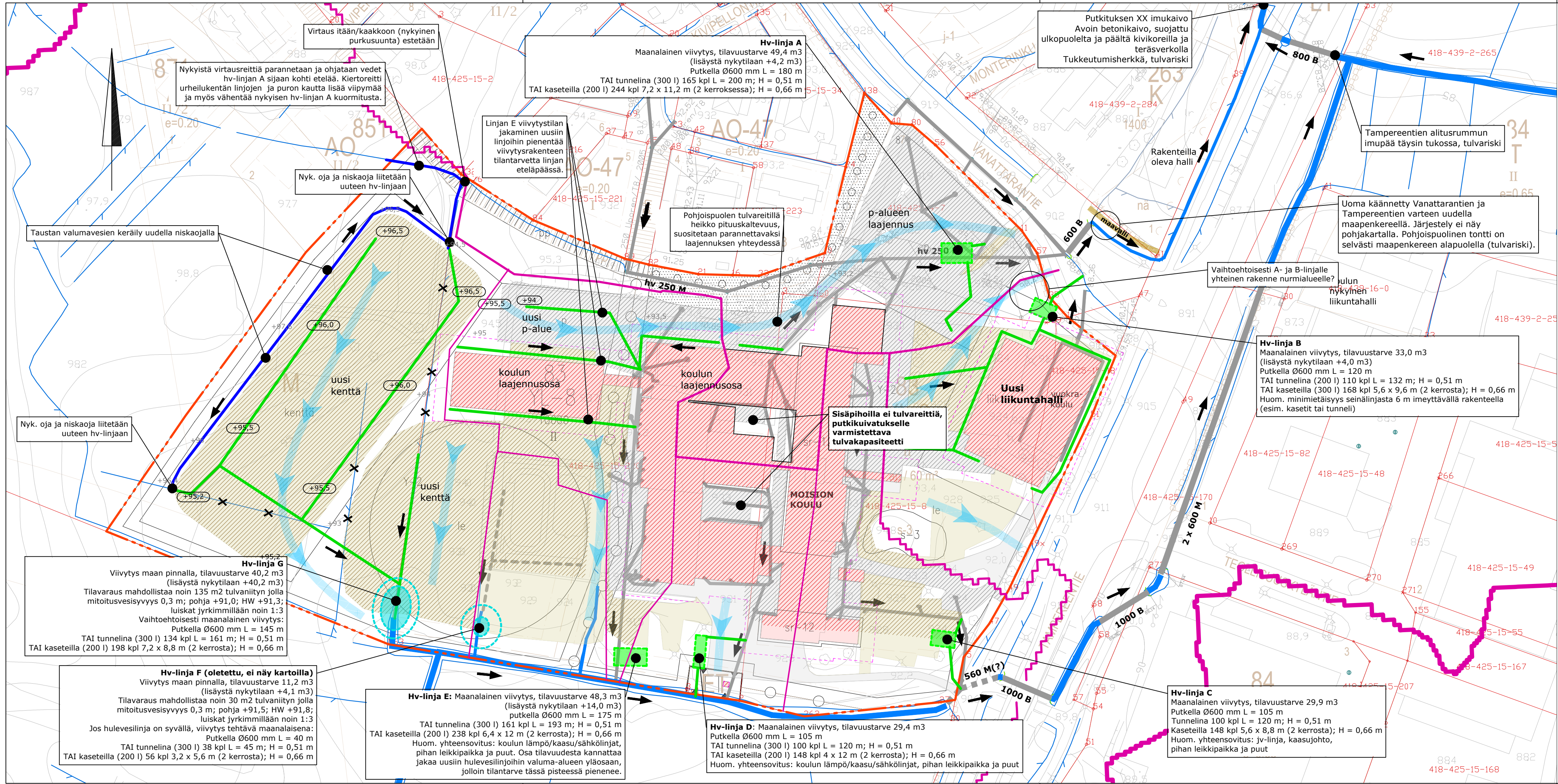
Kaava-alueen viivytystarpeet on laskettu kartalla esitetyn nykyisen maanpeitteen perusteella
linjakohtaisesti. Viivytystarpeessa on huomioitu vettä läpäisemätön / heikosti läpäisevä maanpeite
seuraavien valutakertoimin:

- kattopinta 90 %
- asfalttipinta 80 %
- sorapinta 40 %

Muut alueet ovat käytännössä viheraluetta, joka on käsitelty täysin läpäisevänä pintana (ei aiheuta
viivytystarvetta).

Viivytystarve on laskettu selvitysraportissa ehdotetulle kaavamääräykselle 1 m³ viivytystilavuutta
jokaista 100 vettä läpäisemätöntä m² kohti.

K.osa/ kylä	kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöjä		
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji		
			Asemapiirros		
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
Moision koulu			Nykytilanteen maanpeite	1:1000	
hulevesiselvitys			ja viivytystarpeet		
Lempäälä			Koordinaatti/korkeusjärjestelmä	GK24 / N2000	
RAMBOLL			Suunn. ala	Työnumero	Tiedosto
				15100 99284	
			Piirustusnro	Muutos	
			2		
Suunn.(nimi, tutkinto, allekirj.)			Piirt.	Hyv.	Pvm
P.Paavilainen			PPaa		30.9.2026



Tuleva maanpinta:

- Katto (liitetty hulevesilinjaan)
- Katto (ei liitetty hulevesilinjaan)
- Asfaltti (liitetty hulevesilinjaan)
- Asfaltti (ei liitetty hulevesilinjaan)
- Sorapinta (liitetty hulevesilinjaan)
- Sorapinta (ei liitetty hulevesilinjaan)

Muut merkinnät:

- Uusi hulevesilinja (viitteellinen)
- Säilyvä nykyinen hulevesilinja
- Säilyvä nykyinen hulevesilinja, epävarma
- Huleveden maanalainen viivytysrakenne, viitteellinen (tilavaus esitetty 2-kerroksiselle kasettirakenteelle, korkeus 0,66 m)
- Huleveden maanpäällinen viivytysrakenne, viitteellinen (tilavaus esitetty tulvaniitylle, mitoitusvesisyyvyys 0,3 m, luiskat 1:3)
- Säilyvä avouoma
- Uusi avouoma
- Virtaussuunta
- Tuleva vedenjakaja
- Tuleva tulvareitti
- +96,0 Arvioitu tuleva maaston korkeusasema, viitteellinen
- +95,4 Nykyinen maaston korkeusasema
- Etäisyys rakennuksen seinälinjasta 6 m
- Kiinteistörajat esitetty ohuella punaisella viivalla ja kaava-alueen raja punaisella pistekatkoviivalla.

Kaava-alueen viivytystarpeet on laskettu kartalla esitetyn tulevan maanpinnan perusteella linjakohtaisesti. Tuleva maanpinta vastaa kunnan toimittamaa kaavan havainnekuvan työluonnosta (22.6.2026).

Viivytystarpeessa on huomioitu vettä läpäisemätön / heikosti läpäisevä maanpinta seuraavien valuntakertoimien:

- kattopinta 90 %
- asfalttipinta 80 %
- sorapinta 40 %

Muut alueet ovat käytännössä viheraluetta, joka on käsitelty täysin läpäisevänä pintana (ei aiheuta viivytystarvetta).

Viivytystarve on laskettu selvitysraportissa ehdotetulle kaavamääräykselle 1 m³ viivytystilavuutta jokaista 100 vettä läpäisemätöntä m² kohti.

K.osa/ kylä	kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöjä	
Rakennustoimenpide			Piirustustyyppi	Asemapiirros
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
Moision koulun hulevesiselvitys			Tulevaisuuden maanpinta ja hulevesien hallinta	1:1000
Lempäälä			Koordinaatti/ korkeusjärjestelmä	GK24 / N2000
RAMBOLL			Suunn. ala	Työnumero
Ramboll Kansikatu 5 B 33100 Tampere puh. 020 755 611 https://fi.ramboll.com			15100 99284	Tiedosto
3			Piirustusnumero	Muutos
P.Paavilainen			Piir. PPaa	Hyv. Pvm 30.9.2026