

Asiakas: Siilinjärven kunta

Projekti: Mustikkamäen uuden asemakaava-alueen hulevesisuunnitelma

Projektinumero: 101028404-001

26.11.2025

Raportti

Yhteyshenkilö
Jukka Ruuska
Puhelin
050 3123 714
Sähköposti
jukka.ruuska@afry.com

Pvm.
26/11/2025
Projektiviite
101028404-001

Asiakas
Siilinjärven kunta

Mustikkamäen uuden asemakaava-alueen hulevesisuunnitelma

Sisältö

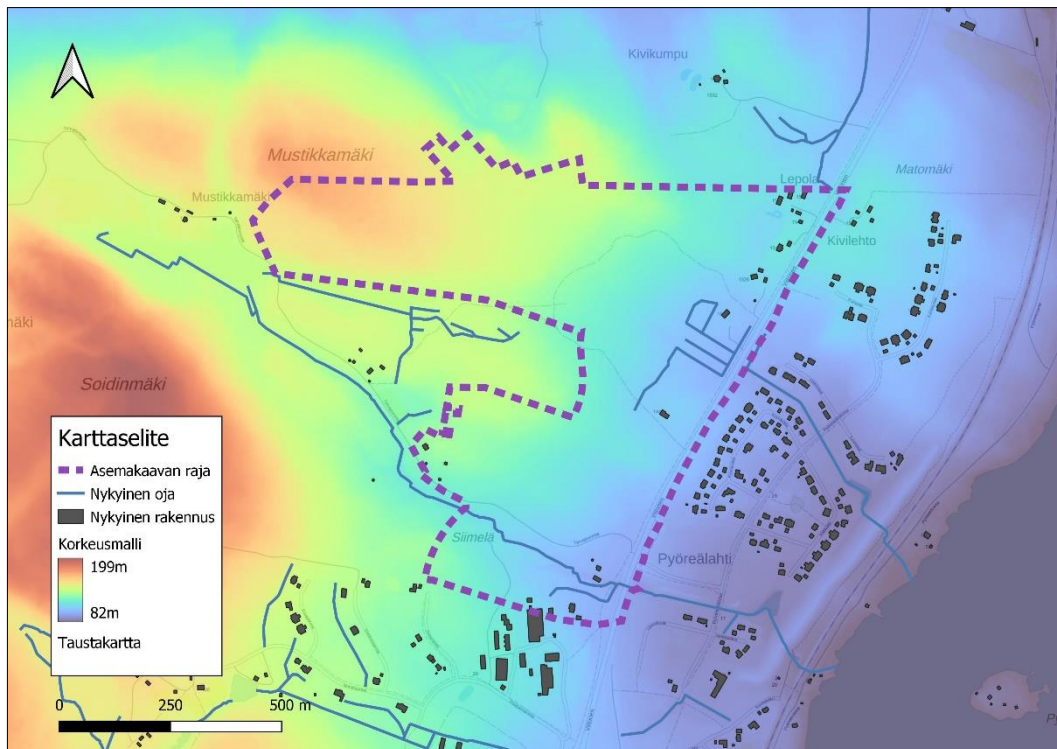
1	Johdanto	4
2	Suunnittelualueen nykytila	5
2.1	Topografia	5
2.2	Maaperä	5
2.3	Maanomistus ja suojeluarvot	6
3	Hulevesien muodostuminen	7
3.1	Nykytila	7
3.2	Tuleva tilanne	10
3.3	Hulevesien viivytystarpeen arviointi valuma-alueittain	12
4	Hulevesien hallintasuunnitelma yleiset tavoitteet ja periaatteet	14
5	Hulevesien hallinta Mustikkamäen asemakaava-alueella	14
5.1	Korttelialueiden hulevesien hallinta	14
5.2	Hulevesien viivytys ja käsittely	16
5.3	Hulevesien johtaminen ja tulvareitit	16
6	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	17
7	Alustavat hulevesirakenteiden kustannukset	18
8	Suosituksukset asemakaavamääräyksistä	18
	Lähteet	19

Raporttihistoria

Rev. Luonnos	29.11.2024 / Chun Lin, Terhi Renko	Tarkistettu 29/11/2024	Kuittaus Terhi Renko	Hyväksytty 03/12/2024	Kuittaus Jukka Ruuska
Luonnos	26.11.2025/Jukka Ruuska	26.11.2025	Jukka Ruuska	26.11.2025	Jukka Ruuska

1 Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys Siilinjärven Mustikkamäen asemakaava-alueelle. Asemakaava-alueelle on suunnitteilla omakoti- ja rivitalotontteja. Suunnittelualue (Kuva 1) kattaa noin 66 ha alueen, joka on nykytilanteessa pääosin rakentamatonta. Asemakaava-alueen halki virtaa ojaja lännestä itään, joiden purku muodostuu idässä kaava-alueen ulkopuolella sijaitsevalle Pyöreälahden luoteisrannalle. Suunnittelualueen itäpuolella on rakennettua pientalovaltaista aluetta sekä rakennettuja hulevesirakenteita.



Kuva 1 Kaava-alueen rajaus ja pintamalli (ilmakuva, taustakartta ja pintamalli: Maanmittauslaitos)

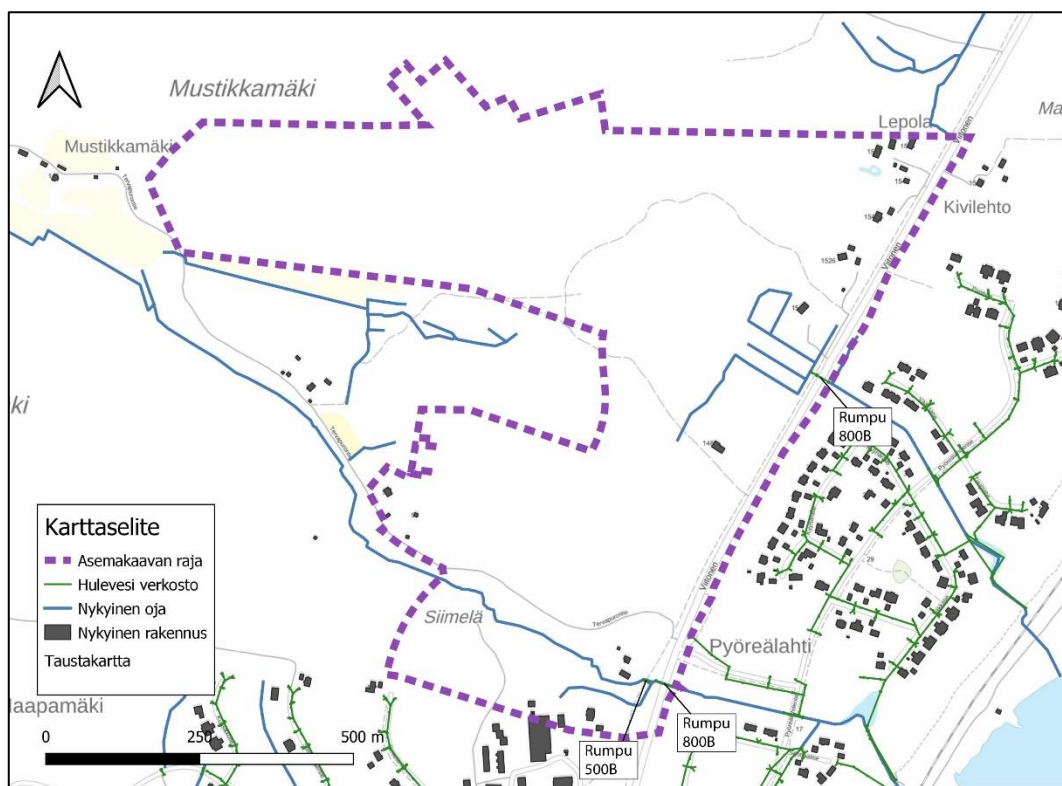
Tämän suunnitelman lähtöaineistona on käytetty Siilinjärven kunnalta saatuja pohjakarttoja, tietoja ojarummuista, kaava-aineistoja sekä erilaisia selvityksiä. Lisäksi on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa ja maastotietokantaa sekä GTK:n maaperätietoja. Lisäksi on hyödynnetty FCG:n v. 2014 laatimaa Pyöreälahden asemakaava-alueen hulevesiselvitystyön aineistoa sekä SYKE:n avoimia aineistoja.

2 Suunnittelualan nykytila

2.1 Topografia

Maanpinnan korkeus on alimmillaan alueen itäosassa +92 m ja korkeimmillaan sen luoteisosassa +172 m (Kuva 1). Alueen kaltevuus on keskimäärin 10 %. Maaston muotojen mukaisesti alueella on nykyisen maankäytön tilanteessa kuusi vedenjakajaa.

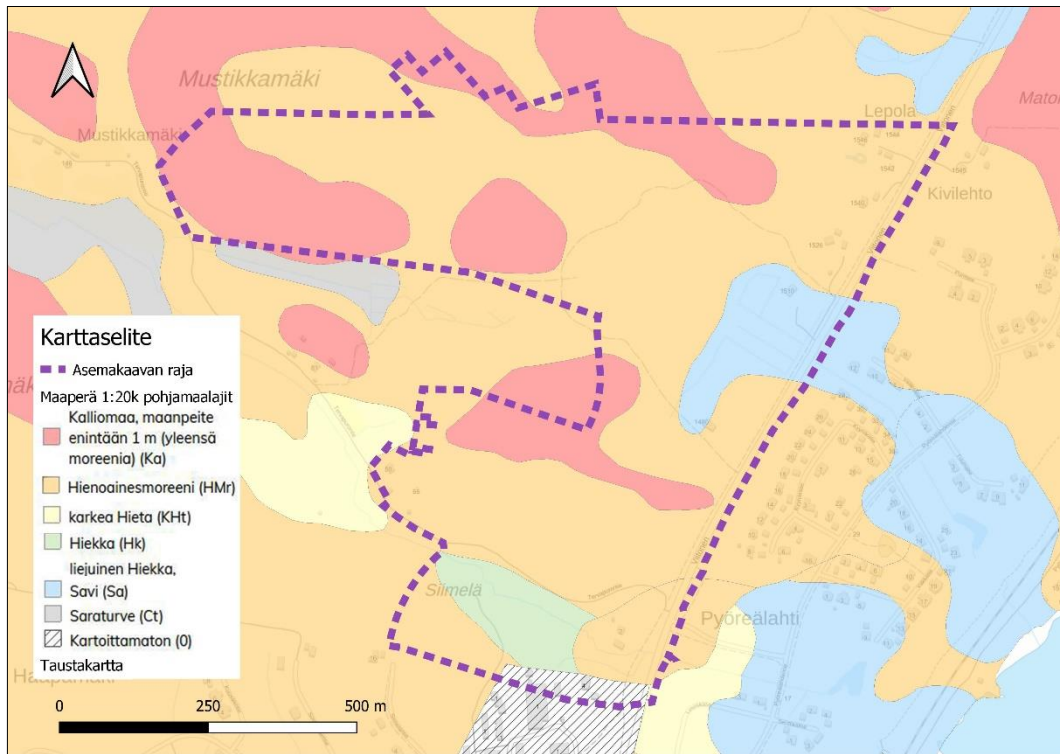
Kaava-alueella ei nykyisellään ole hulevesiverkostoa. Nykytilanteessa hulevesiä johdetaan Viitostien ali sen itäpuolelle rumpujen 500B ja 800B kautta. Lopulta hulevedet ohjautuvat Pyöreälahteen (Kuva 2.1).



Kuva 2.1 Nykyinen hulevesiverkosto (Nykyinen oja, rakennus, taustakartta: Maanmittauslaitos)

2.2 Maaperä

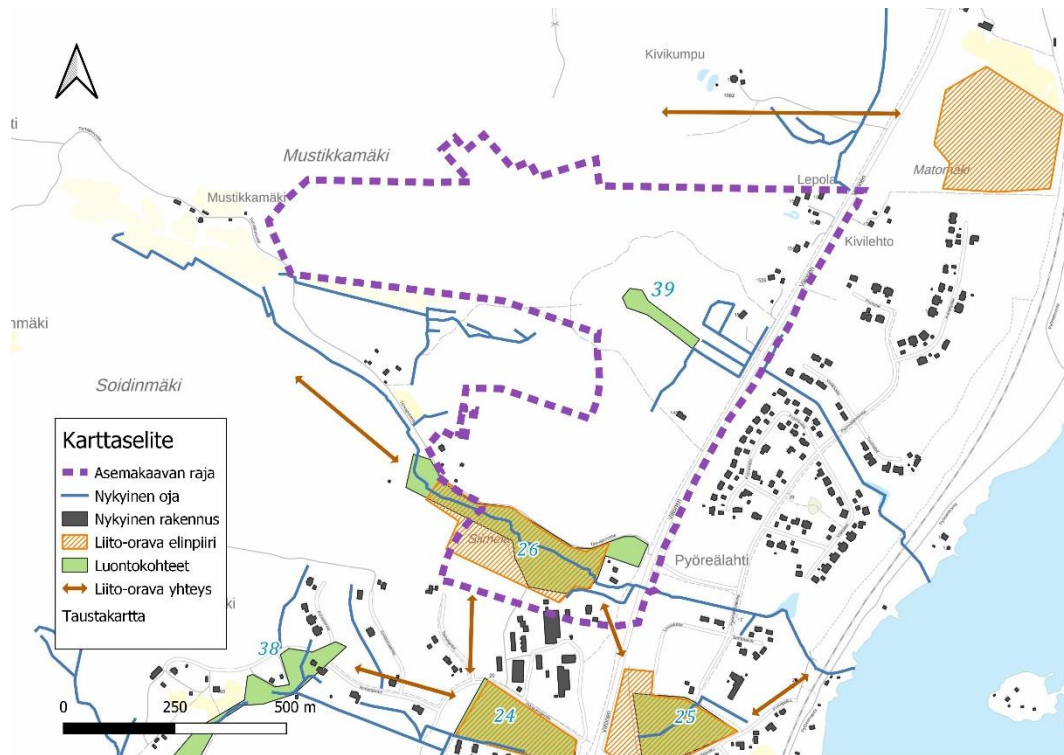
Alueen maaperä on enimmäkseen moreenia. Lisäksi alueella on kalliomaata. Koska suurin osa suunnittelualan maaperästä on hiekkamoreenia, suunnitteluala voisi maaperäomaisuuksiltaan soveltua hulevesien imeyttämiseen (Kuva 2.2).



Kuva 2.2 Maaperä (GTK), josta suurin osa moreenia (oranssi), kalliota (punainen), ja savea (sininen)

2.3 Maanomistus ja suojeluarvot

Alue on pääosin Siilinjärven kunnan omistuksessa. Suunnittelualue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Alueella on toteutettu Etelä-Siilinjärven asemakaavan luontoselvitys (AFRY Finland Oy, 2020), jossa merkittävimpänä havaintona on määritetty liito-oravan elinpiiri asemakaavan alueella (Kuva 2.3, oranssit alueet). Liito-orava on uhanalainen ja luontodirektiivin liitteen IV (a) laji. Lisäksi luontoselvityksessä on määritetty alueilla sijaitsevan puro- ja noroymäristöjä ja reheviä lehtolaikkuja (Kuva 2.3, vihreät alueet 26 ja 39).



Kuva 2.3 Luontokohteet (Etelä-Siilinjärven asemakaavan luontoselvitys 2020, AFRY Finland Oy)

3 Hulevesien muodostuminen

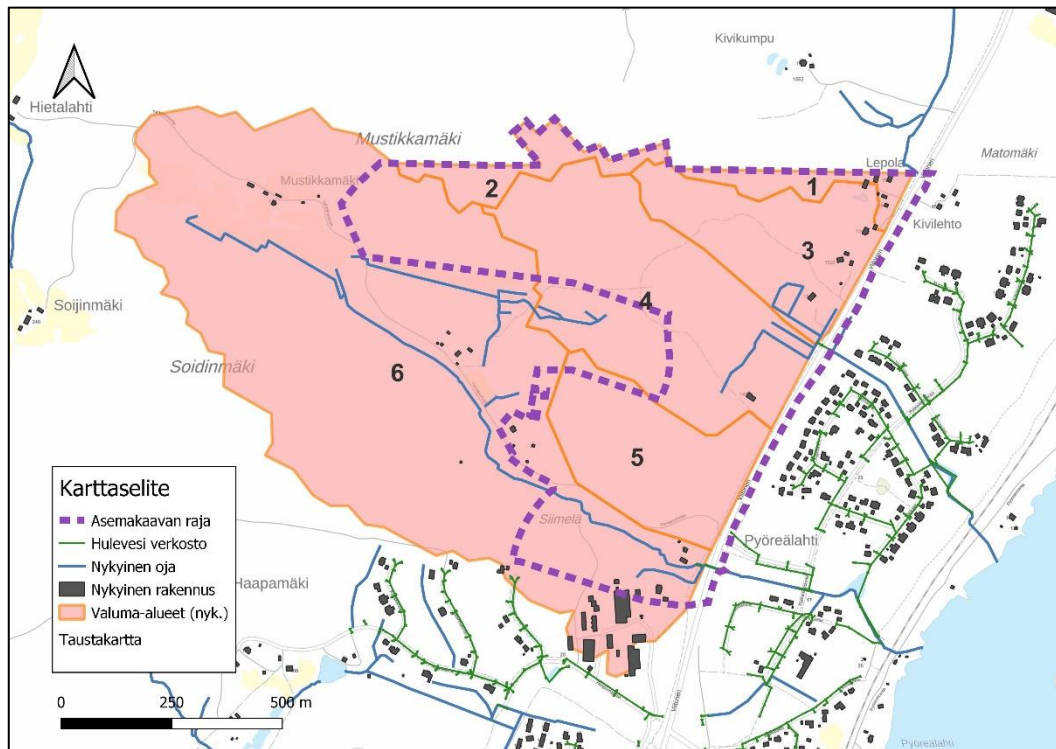
3.1 Nykytila

Tämänhetkisessä tilanteessa ja siihen pohjautuvissa laskennoissa ei oteta huomioon vuoden 2024 asemakaavaa, ja siitä johtuvia maankäytön muutoksia. Tulevan tilanteen 2024 asemakaavan huomioivat laskennat on esitetty kappaleessa 3.2.

Taulukossa 1 on esitetty pienväluma-alueiden pinta-alat maankäyttötyypeittäin sekä niiden pohjalta lasketut pintavalumakertoimet maankäytön perusteella nykytilanteessa. Valuma-alueet on nimetty VA1-VA6 (Kuva 3.1). Nykytilanteessa valuma-alueiden VA1 ja VA2 hulevedet virtaavat pohjoiseen asemakaava-alueen ulkopuolelle. Alueiden VA3 ja VA4 hulevedet purkautuvat rummun 800B läpi Viitostien ali kohti itää. Alueiden VA5 ja VA6 hulevedet purkautuvat rummun 500B läpi Viitostien ali itään. Suurin osa valuma-alueiden maastosta on metsää, mutta pieni osa on koulu- ja pientaloaluetta, ja asfaltoitua tietä Viitostien lähellä.

Valuma-alueilta syntyvän valunnan määrittämiseksi laskettiin valuma-aluekohtaiset pinta-alalla painotetut pintavaluntakertoimet eri maankäyttömuotojen suhteessa.

Käytetyissä pintavaluntakertoimissa on otettu huomioon myös valuma-alueiden maaperä ja kaltevuus. Alue luokiteltiin viiteen maankäyttömuotoon, joista kullekin määritettiin vastaava pintavaluntakerroin (Taulukko 1). Alla olevassa taulukossa (Taulukko 2) on myös esitetty nykyisten maankäyttömuotojen osuus kullakin valuma-alueella VA1-VA6.



Kuva 3.1 Alueen nykyiset valuma-alueet (taustakartta: Maanmittauslaitos)

Taulukko 1 Valuntakertoimet maankäyttötyypeittäin

	Valuntakerroin
Koulualue	0,60
Liikennealue - asfaltti	0,80
Metsä	0,20
Asuinalue (harva)	0,20
Pelto	0,40

Taulukko 2 Maankäyttötyypit ja valuntakertoimet valuma-alueittain nykytilassa

	Valuma-alueet					
	VA1	VA2	VA3	VA4	VA5	VA6
Koulualue [ha]						3,07
Liikennealue [ha]			0,12		0,24	
Metsä [ha]	1,68	3,65	9,94	23,08	11,79	63,69
Harva asuinalueet [ha]	0,35		1,50	0,47		3,07
Pelto [ha]	0,43					6,91
Yhteensä [ha]	2,46	3,65	11,56	23,55	12,03	76,74
Pintavaluntakerroin	0,23	0,20	0,22	0,20	0,21	0,24

Kunkin valuma-alueen VA1-VA6 pinta-alan perusteella laskettiin alueen mitoittavan sateen kesto, jonka perusteella määräytyy laskennallinen sateen intensiteetti.

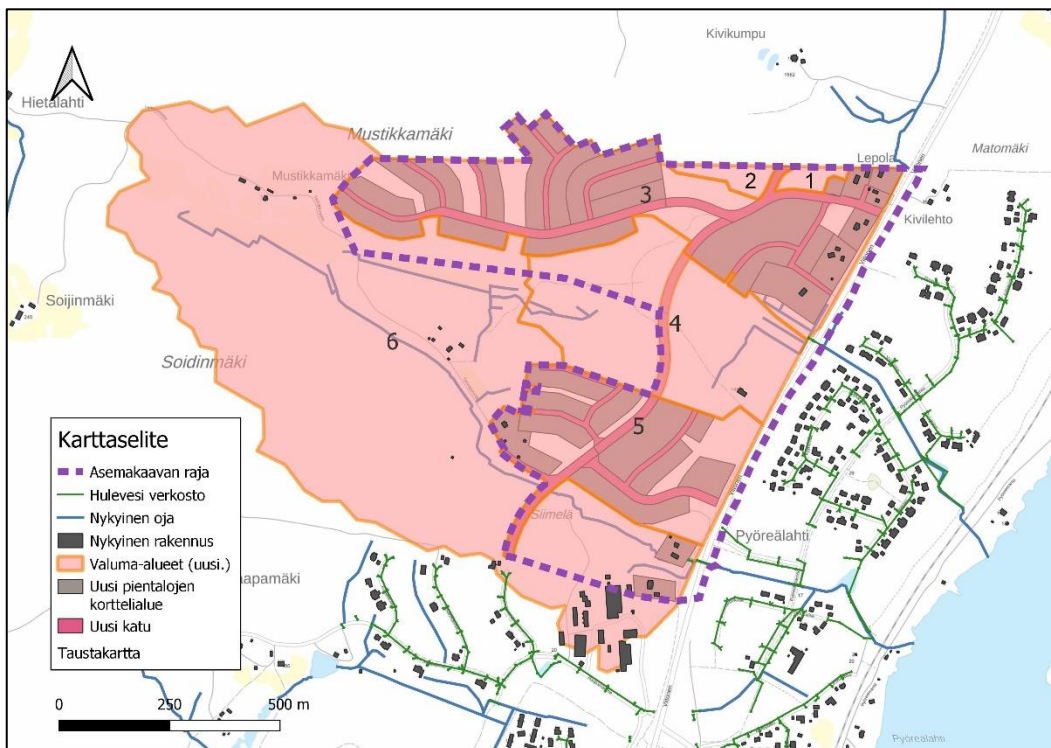
Alla olevassa taulukossa (Taulukko 3) on esitetty kunkin osavaluma-alueen pinta-ala, pintavaluntakerroin, mitoittavan sateen kesto ja mitoitusvirtaamat. Mitoitusvirtaamat on laskettu kerran viidessä, kymmenessä, viidessäkymmenessä ja sadassa vuodessa toistuville sateille. Sateissa on otettu huomioon ilmastomuutoksen ennakoitu vaikutus (+20 %).

Taulukko 3 Hulevesien muodostuminen eri sateen toistuvuuksilla nykytilanteessa

Valuma-alueet	Pinta-alat [ha]	Mitoittava sateen kesto	Pintavaluntakerroin	Virtaama 1/5 v [l/s]	Virtaama 1/10 v [l/s]	Virtaama 1/50 v [l/s]	Virtaama 1/100 v [l/s]
VA1	2,46	10 min	0,23	104	121	168	185
VA2	3,65	10 min	0,20	131	153	212	234
VA3	11,56	20 min	0,22	315	393	524	590
VA4	23,55	30 min	0,20	471	565	754	848
VA5	12,03	20 min	0,21	319	398	530	597
VA6	76,73	60 min	0,24	1 188	1 430	1 857	2 043

3.2 Tuleva tilanne

Tulevalla tilanteella tarkoitetaan suunnittelualueella uuden 2024 asemakaavan aiheuttamia muutoksia maankäyttöön sekä niiden huomioimista. Valuma-alueilta syntyvän valunnan määrittämiseksi laskettiin valuma-aluekohtaiset pinta-alalla painotetut pintavaluntakertoimet eri maankäyttömuotojen suhteessa 2024 asemakaavan huomioiden. Maankäyttömuodot on määritetty tulevalle tilanteelle asemakaavan perusteella (Kuva 3.2).



Kuva 3.2 Tulevan tilanteen valuma-alueet (taustakartta: Maanmittauslaitos)

Nykyisessä tilanteessa valuma-alueet VA1-VA6 ovat enimmäkseen metsää. Kuva 3.2 asemakaavan aiheuttamien muutoksien takia alueet VA3 ja VA5 muuttuvat pääosin erillispientalojen korttelialueiksi, joissa on asfaltoitua tietä. Muu asemakaavan alueella sijaitseva pinta-ala muuttuu lähivirkistysalueeksi. Ainoastaan valuma-alue VA6 pysyy metsänä kuten nykyisessä tilanteessa. Näiden muutosten pohjalta lasketut valuntakertoimet on esitetty Taulukossa 4. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 5) on myös esitetty tulevien maankäyttömuotojen osuus kullakin valuma-alueella.

Taulukko 4 Valuntakertoimet maankäyttötyypeittäin tulevassa tilanteessa

	Valuntakerroin
Koulualue	0,60
Liikennealue - asfaltti	0,80
Metsä	0,20
Asuinalue (harva)	0,20
Pelto	0,40
Lähivirkistysalue	0,30

Taulukko 5 Maankäyttötyypit ja valuntakertoimet valuma-alueittain tulevatilanteessa

	Valuma-alueet					
	VA1	VA2	VA3	VA4	VA5	VA6
Koulualue [ha]						3,07
Liikennealue [ha]			4,38		3,38	
Metsä [ha]				16,80		53,27
Harva asuinalueet [ha]			16,80		8,11	0,85
Pelto [ha]						6,91
Lähivirkistysalue [ha]	0,66	0,96	4,94		3,68	6,16
Yhteensä [ha]	0,66	0,96	26,12	16,80	15,17	70,26
Pintavaluntakerroin	0,30	0,30	0,32	0,20	0,36	0,25

Taulukko 6 on esitetty kunkin valuma-alueen VA1-VA6 pinta-ala, pintavaluntakerroin, mitoittavan sateen kesto ja mitoitusvirtaamat. Mitoitusvirtaamat on laskettu kerran viidessä, kymmenessä, viidessäkymmenessä ja sadassa vuodessa toistuville sateille.

Taulukko 6 Hulevesien muodostuminen eri sateen toistuvuuksilla tulevassa tilanteessa.

Valuma-alueet	Pinta-alat [ha]	Mitoittava sateen kesto	Pintavaluntakerroin	Virtaama 1/5 v [l/s]	Virtaama 1/10 v [l/s]	Virtaama 1/50 v [l/s]	Virtaama 1/100 v [l/s]
VA1	0,66	10 min	0,30	69	81	111	123
VA2	0,96	10 min	0,30	52	60	84	92
VA3	26,12	30 min	0,32	835	1 002	1 335	1 502
VA4	16,80	20 min	0,20	420	524	699	786
VA5	15,17	20 min	0,36	679	847	1 129	1 271
VA6	70,26	60 min	0,25	1 145	1 378	1 789	1 968

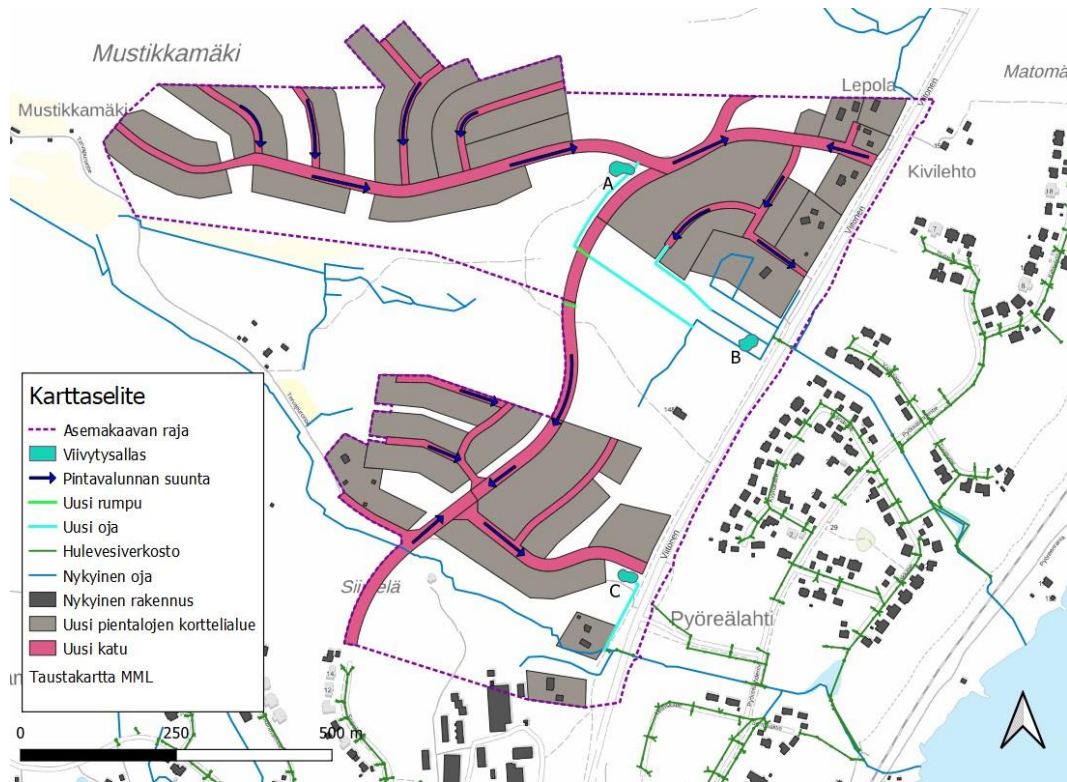
3.3 Hulevesien viivytystarpeen arviointi valuma-alueittain

Hulevedet purkautuvat valuma-alueilta VA1 ja VA2 pohjoiseen suunnittelualueen ulkopuolelle, jolloin niillä ei ole vaikutusta hulevesijärjestelmään. Näin ollen ainoastaan alueiden VA3-VA6 hulevesivirtaamia vertaillaan nykyisen ja tulevan tilanteen välillä. Viivytystarvetta arvioitiin nykyisen ja tulevan tilanteen maankäytön perusteella valuma-aluekohtaisesti (Taulukko 7). Tarkastelussa on käytetty kerran viidessä vuodessa toistuvaa sadetta, jossa on otettu huomioon ilmastomuutoksen vaikutus. Virtaaman kasvu asemakaavan alueen sisäisillä valuma-alueilla johtuu pintavaluntakertoimien muutoksesta. Viivytystarpeen arvioinnissa on käytetty kerran viidessä vuodessa toistuvan sateen purkuvirtaamaa ja altaat on mitoitettu kerran viidessä vuodessa toistuvan sateen viivyttämiseen.

Taulukko 7 Viivytystarpeen arviointi nykytilan ja tulevan tilanteen välillä alueille VA3-VA6.

Valuma-alue	Nykytila virtaama 1/5 [l/s]	Tuleva tilanne virtaama 1/5 v [l/s]	Muutos tulevaan tilanteeseen verrattuna [l/s]	Virtaaman kasvu [%]	Viivytystarve [m ³]
VA3	315	835	520	165	584
VA4	471	420	-51	-11	
VA5	319	679	360	113	231
VA6	1 188	1 145	-43	-4	

Asemakaavan 2024 aiheuttamasta maankäytön muutoksesta johtuen tulevassa tilanteessa VA3 ja VA5 alueiden virtaamat kasvavat 165 % ja 113 % nykytilaan verrattuna. Virtaaman kasvu lisää virtausnopeuksia ja kasvattaa tulvariskiä alajuoksulla. Tulevan tilanteen kasvanut virtaama voi aiheuttaa tulvariskin nykyisille 500B ja 800B tienalitusrummuille, jos viivytys rumpujen länsipuolella ei ole riittävä (Kuva 3.3).



Kuva 3.3 Viivytysaltaiden alustavat sijainnit A, B ja C ja uudet ojat. Siniset nuolet kuvaavat myöhemmin suunniteltavien hulevesiverkostojen purkusuuntia (taustakartta: Maanmittauslaitos)

Laskentojen perusteella suunnittelualueella tarvitaan hulevesien viivytystä jakautuen kolmelle valuma-alueelle, jotta alueen purkuvirtaamat tienalitusrumpuihin saadaan vastaamaan nykytilaa (Taulukko 8).

Taulukko 8 Tarvittavien viivytysaltaiden koot

	A	B	C
Altaan tilavuus [m ³]	339	245	231
Altaan koko, jos syvyys 0,5 m [m ²]	678	490	462
Täyden altaan tyhjenemisaika [h]	0,3	0,2	0,2

4 Hulevesien hallintasuunnitelma yleiset tavoitteet ja periaatteet

Hulevesien hallinnan yleisissä tavoitteissa ja periaatteissa noudatetaan seuraavaa priorisointijärjestystä:

Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan

- Hulevedet imeytetään, jos maaperän laatu ja muut olosuhteet sallivat.
- Huleveden virtaamaa hidastetaan tai viivytetään viheralueella ennen sen pois johtamista esimerkiksi viherpainanteissa.
- Viherkatot ja läpisevät päällysteet ovat luonnollinen tapa lisätä haihduntaa ja vähentää pois johdettavan sadeveden määrää.
- Katualueilla ei käytetä reunakiviä, jotka estäisivät veden pääsyn viherpainanteisiin.

Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä, jossa vesi pääsee imeytymään maahan, pidättymään kasvillisuuteen ja haihtumaan ilmaan

Ojat, tasausaltaat, kosteikot, lammet, sadepuutarhat ym.

Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä viheralueilla sijaitseville hidastus- ja viivytyksalueille ennen ojiin tai vesistöön (puroihin) johtamista.

Hulevedet käsitellään jollakin vesiä hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä ennen kuin ne johdetaan lopullisesti puroon.

Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön

5 Hulevesien hallinta Mustikkamäen asemakaava-alueella

Kuvassa (Kuva 3.3) on esitetty hulevesien hallinnan alustavat reitit ja viivytyksrakenteet. Korkotasojen tarkentuessa tulee mitoitus ja reittien toimivuus tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä.

Asemakaava-alueelle on kaavoitettu pääasiassa omakoti- ja rivitalotontteja sekä katualueita. Korttelialueilla hulevesien hallinnan lähtökohtana on, että puhtaat hulevedet imeytetään mahdollisuuksien mukaan ja hulevesien muodostumista pyritään vähentämään esimerkiksi vettä läpäisevillä pintamateriaaleilla (Kuva 5.1). Hulevesien ylivuoto johdetaan ensisijaisesti hulevesiviemäriin.

5.1 Korttelialueiden hulevesien hallinta

Ensisijaisesti pyritään siihen, että korttelialueiden puhtaita hulevesiä imeytetään. Hulevesien imeytys voidaan toteuttaa esimerkiksi viherpainanteiden, hulevesikasettien tai imeytyskaivojen avulla. Niiltä osin, kun alueen maaperä ei sovellu imeyttämiseen, hulevesien muodostumista pyritään painanteissa vähentämään ja muodostuvia hulevesiä viivytetään korttelialueella ennen vesien johtamista katualueen hulevesiverkostoon tai kunnan hulevesijärjestelmään. Tarkemmassa suunnittelussa on tarkasteltava eri vaihtoehtojen soveltuvuutta mm. siten, että valitaan käsittelyyn alue,

jossa maaperän läpäisevyysominaisuudet ovat paremmat ja imeytys mahdollista.

Imeytysrakenne tulee sijoittaa ja rakentaa siten, että imeytymätön sadevesi kulkeutuu maastoon tai katualueen hulevesiverkostoon. Imeytysrakenne voidaan toteuttaa useamman kiinteistön yhteisenä rakenteena tai kiinteistökohtaisena ratkaisuna. Imeytysrakenteen etäisyys lähimmästä rakennuksesta tulee olla vähintään neljä metriä.

Sijoituspaikeen maaperäolosuhteille on seuraavia vaatimuksia:

- Pohjavedenpinta: imeyttävän rakenteen etäisyys pohjaveden pinnan korkeimmasta tasosta tulisi olla vähintään yksi metri
- Peruskallio: imeyttävän rakenteen alla tulisi olla vähintään yksi metri maakerroksia ennen peruskalliota
- Maaperä: maaperän vedenläpäisykyvyn tulee olla vähintään 15 mm/h. Hulevesien maahan imeytykseen soveltuvat ainoastaan vettä läpäisevät kivennäismaat, kuten hiekka, sora ja hiekkaiset tai soraiset moreenit

Piha-alueilla hulevesien muodostumista tulee vähentää käyttämällä mahdollisimman paljon läpäiseviä pintamateriaaleja (Kuva 5.1). Muita menetelmiä, joilla hulevedet voidaan käsitellä ja hyödyntää syntypaikallaan, ovat esimerkiksi viherkatot, hulevesiä kuluttava kasvillisuus sekä hulevesien hyötykäytön mahdollistavat säiliöt (Kuva 5.1).

Korttelialueiden katujen hulevedet hallitaan viherpainantein, avo-ojin tai hulevesiviemärein. Viherpainanne voi olla johtamis-, imeytys- tai suodatuspainanne.



Kuva 5.1 Esimerkki vettä läpäisevästä päällysteestä ja viherkatosta (kuvat: AFRY)

5.2 Hulevesien viivytys ja käsittely

Valuma-alueille, joissa hulevesivirtaamat tulevassa maankäytön tilanteessa kasvavat huomattavasti nykytilaan verrattuna, ehdotetaan tässä selvityksessä hulevesien viivytysrakenteita.

Alue on tulevaisuudessa kohtalaisen harvaan rakennettua eikä huleveden laadullinen kuormitus ole merkittävää. Tämän vuoksi viivytysaltaan katsotaan olevan myös laadulliseen käsittelyyn riittävä rakenne, jolla hulevesistä pystytään erottamaan kiintoaineista, johon pääosa haitta-aineista ja ravinteista on sitoutunut.

Alueelle sijoitetaan hulevesien viivytysaltaat ennen purkua Viitostien rumpuun. Alueille tehdään varaus viheralueelle. Kaikki valuma-alueen rakennettavilta alueilta tulevat vedet tulee johtaa hulevesirakenteiden kautta. Rakenteeseen sijoitetaan pieni purkuputki tai vettäläpäisevillä materiaaleilla toteutettava rakenne, joka tasaa valuma-alueelta tulevaa virtaamaa. Rakenne on toteutettava siten, että siinä on myös hallittu ylivuoto. Hulevesirakenteet on parempi toteuttaa kaksiosaisina. Tällöin ensimmäinen, yleensä pienempi, allas toimii kiintoainetta laskeuttavana altaana ja vesi virtaa pohjapadon kautta seuraavaan altaaseen. Tällöin hulevesialtaalla on sekä hulevesiä viivyttävä että puhdistava vaikutus. Kuvassa 5.3 on esitetty esimerkkejä maisemoiduista hulevesialtaista.

5.3 Hulevesien johtaminen ja tulvareitit

Hulevesien johtamisessa katu- ja korttelialueilla on pyrittävä käyttämään mahdollisimman paljon viherpainanteita, avo-ojia ja kouruja. Katujen viheralueita ja niiden kasvualustoja voidaan hyödyntää hulevesien johtamisreitinä, mikä parantaa huleveden laatua ja tasaa virtaamapiikkejä. Hulevesien johtaminen viherpainanteiden kautta on erityisen tärkeää alueilla, joilla hulevedet tullaan imeyttämään.



Kuva 5.2 Esimerkkejä hulevesialtaista (kuvat AFRY)

Hulevesien virtausreitteinä hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevia avouomia ja -ojia. Siten pyritään minimoimaan rakentamisesta aiheutuvia muutoksia valuma-alueiden nykyisiin virtausreitteihin. Suunnitelmassa tulvareiteiksi merkityt avouomat kunnostetaan tarvittaessa riittävän kapasiteetin varmistamiseksi ja niihin rakennetaan pohjapatoja sekä pieniä vesiaihteita.

Suurilla kaltevuuksilla tulee kiinnittää erityistä huomiota eroosiosuojaukseen. Avo-oihin tulee laittaa eroosiosuojaus suodatinkankaan päälle asennetusta murskeesta tai sorasta. Lisäksi avo-ojien luiskissa voidaan käyttää eroosiosuojamattoja.

6 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Viivytyksrakenteiden ja hulevesireittien rakennustyöt on suositeltavaa tehdä ennen muun kaava-alueen rakentamista, jolloin hulevesialtaiden, viherpainanteiden ja ojien avulla voidaan pienentää rakentamisesta aiheutuvaa kiintoainekuormitusta. Viivytyksrakenteiden tulee olla valmiina viimeistään siinä vaiheessa, kun kaava-alueelle alkaa tulla alueita, joilta pintamaa on kuorittu ja ne muuttuvat eroosioherkiksi. Viivytyksrakenteiden ja hulevesireittien rakennustyöt on suositeltavaa tehdä kuivana vuodenaikana, jolloin virtaamat ovat pieniä eikä maanrakennustöistä aiheudu merkittävää kiintoainekuormitusta purkuvesistöön. Hulevesirakenteet huolletaan ja viimeistellään, kun alue on rakennettu valmiiksi.

Työn aikana irtoroskien pääsy hulevesireittejä pitkin purkuvesistöön on estettävä. Rakentamisen aikaisten hulevesirakenteiden tulee olla helposti huollettavia.

Alustavien tarkastelun perusteella alueen rakentaminen olisi hulevesien ohjaamisen kannalta paras aloittaa toteuttamalla A- ja B-alueen yhteinen rakenne työmaa-aikaiseksi käsittelyrakenteeksi.

7 Alustavat hulevesirakenteiden kustannukset

Mustikkamäen kaava-alueen yleissuunnitelmien mukaisten rakenteiden investointi on yleissuunnittelutasolla arvioituna noin 200–400 t€.

Ensimmäisen vaiheen rakentaminen mukaan lukien toteutus- ja työmaa-aikaisen rakennussuunnitelmien laadinnan on kustannuksiltaan n. 150–200 t€.

8 Suositukset asemakaavamääräyksistä

Suositukset hulevesiin liittyvistä yleisistä asemakaavamääräyksistä on esitetty seuraavassa.

Yleiset asemakaavamääräykset:

1. Hule-1: Hulevesien viivytysallas, johon johdetaan valuma-alueen yläpuolisen osan hulevedet. Viivytysallas maisemoidaan viherkasveilla puistoympäristöön sopivaksi.
2. Hule-2: Hulevesiä imeyttävä, viivyttävä ja johtava viherpainanne tai oja, jonka kautta johdetaan valuma-alueen yläpuolisen osan hulevedet.

Kiinteistökohtaisia määräyksiä voidaan antaa hulevesien imeyttämiseksi tai viivyttämiseksi, jos katsotaan, ettei alueellisilla hulevesirakenteilla saada riittävää viivytystä ja virtaaman tasausta. Mahdolliset asemakaavamääräykset kortteille voi olla silloin esimerkiksi

3. Hulevesiä tulee imeyttää tai viivyttää kiinteistöillä siten, että imeytys- tai viivytysohjainten, -altaiden tai -säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla yksi kuutiometri (1m³) jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä (100 m²) kohden. Imeytys- tai viivytysohjainten-, altaiden tai -säiliöiden tulee tyhjentyä 1-12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niihin tulee suunnitella hallittu ylivuoto. Viherkatto ja päällystämätön tai läpäisevällä materiaalilla päällystetty piha-alue lasketaan läpäiseväksi pinnaksi.

Lähteet

Aaltonen, J. et al. 2008. Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU). Suomen ympäristö 31/2008. 123 s. ISBN 978-952-11-3211-7 (PDF)

Kuusisto, P. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsinki: Maantieteen laitos. 69 s. Helsingin yliopiston Maantieteen laitoksen julkaisuja B 48. ISBN 952-10-0874-1. Saatavilla: <https://docplayer.fi/16706646-Kaupunkirakentamisen-vaikutus-pieniin-valuma-alueisiin-ja-vesistoihin-suomessa.html>

Suomen Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas. Helsinki. 298 s. ISBN 978-952-213-896-5

Vakkilainen, P., Kotola, J., Nurminen, J. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Helsinki: Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 116 s. Suomen ympäristö 776. ISBN 951-731-319-5 (PDF). Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40647/SY_776.pdf?sequence=1&isAllowed=y