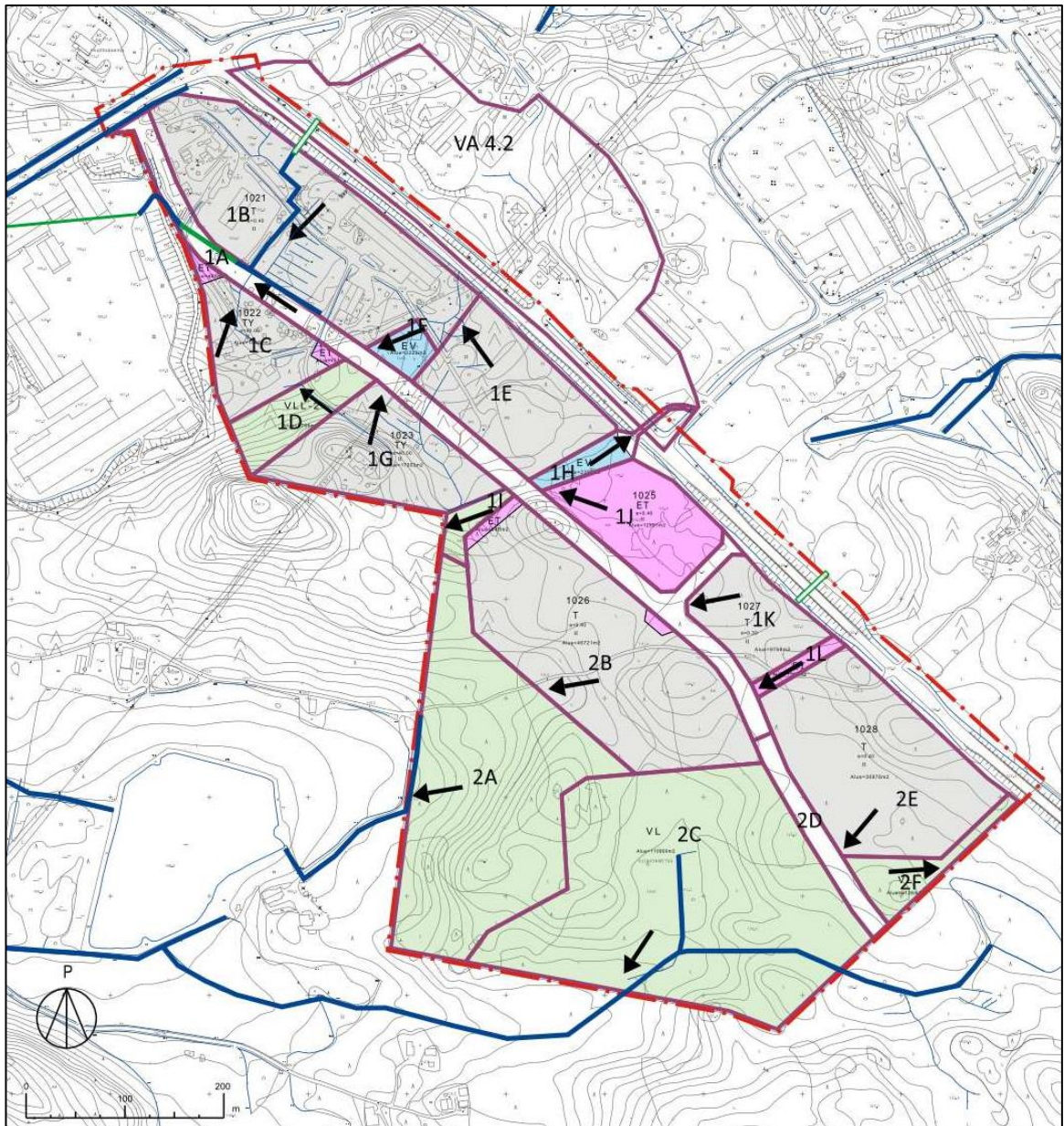


Asemakaavan 15014 hulevesiselvityksen päivitys

Raportti



28.2.2018

Sisältö

1	JOHDANTO	2
1.1	Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet	2
1.2	Suunnitteluorganisaatio.....	2
2	SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYTILA	2
2.1	Suunnittelualueen sijainti ja maankäyttö.....	2
2.2	Maaperä	3
2.3	Luontoarvot	3
3	HYDROLOGINEN TARKASTELU.....	4
3.1	Valuma-alueet ja virtausreitit.....	4
3.1.1	Valuma-alue 1.....	4
3.1.2	Valuma-alue 2.1.....	4
3.1.3	Valuma-alue 3.....	5
3.1.4	Valuma-alue 4.1.....	5
3.1.5	Valuma-alue 4.3.....	5
3.2	Maankäytön muutokset.....	6
3.3	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtaussuuntiin	7
3.4	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun	8
3.4.1	Hulevesien määrä.....	8
3.4.2	Hulevesien laatu	9
3.5	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet	9
4	SUOSITELTAVAT RATKAISUVAIHTOEHDOT	9
4.1	Hulevesien hallintamenetelmien mitoitus	11
4.2	Hulevesien johtaminen	11
4.3	Hulevesien viivytys	12
4.3.1	Hulevesiallas 1.....	12
4.3.2	Hulevesiallas 2.....	12
4.3.3	Hulevesiallas 3.....	13
4.3.4	Hulevesiallas 4.....	14
4.3.5	Hulevesiallas 5.....	15
4.4	Hulevesien hallintarakenteet.....	16
4.5	Tulvareitit.....	16
4.6	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	17
5	YHTEENVETO	17
5.1	Yhteenveto suositelluista hulevesien hallintatoimenpiteistä	17
5.2	Kaavamääräykset	18

1 JOHDANTO

1.1 Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet

Tämän työn tarkoituksena oli selvittää Lempäälän Pajalantien alueella sijaitsevan asemakaavan 15014 hydrologiset vaikutukset sekä päivittää aiemmin tehty hulevesisuunnitelma alueen muutoksesta mahdollisesti aiheutuvien haitallisten hulevesivaikutusten hallitsemiseksi.

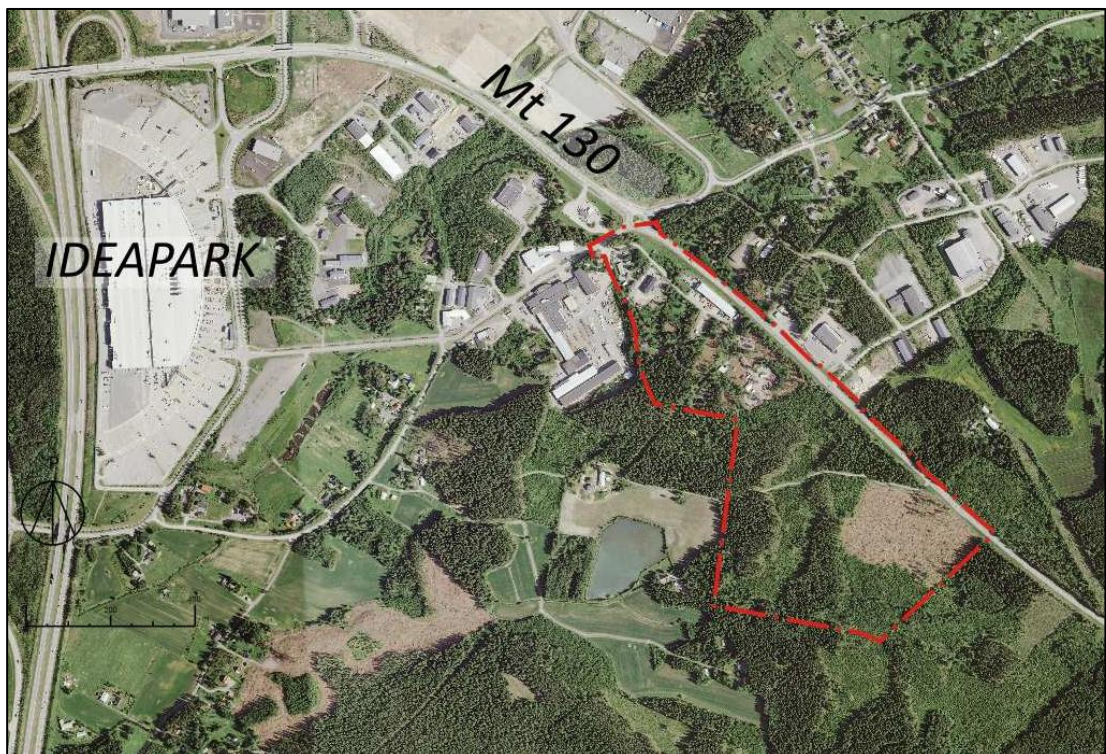
1.2 Suunnitteluorganisaatio

Suunnitelma on laadittu Sito Oy:ssä, ja projektipäällikkönä toimi ins. AMK Olli Nissinen, suunnittelijana dipl. ins. Tiina Okkonen sekä laadunvalvojana dipl.ins. Perttu Hyöty. Työn tilaajana on Lempäälän kunnassa Maija Villanen.

2 SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYTILA

2.1 Suunnittelualueen sijainti ja maankäyttö

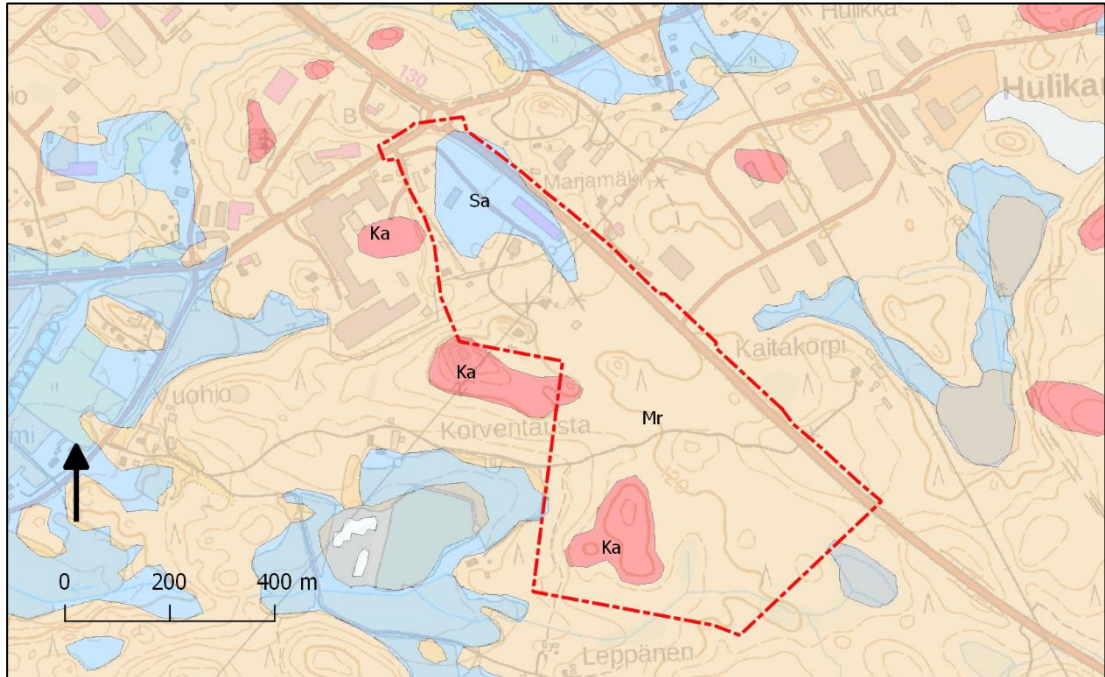
Suunnittelun kohteena sijaitseva asemakaava-alue sijaitsee Lempäälän Marjamäessä ja rajautuu vanhaan Helsingintiehen (Mt130). Suunnittelualueen sijainti ja nykyistä maankäyttöä on havainnollistettu kuvassa 1. Maankäyttö vaihtelee suuresti pohjoisen ja etelän välillä. Alueen pohjoispäässä on olemassa oleva teollisuus- ja työpaikka-alue ja suunnittelualueen etelä- ja keskiosissa maankäyttö vaihtelee metsän, harvan metsän sekä niittymäisten alueiden välillä. Suurin osa tulevasta maankäytöstä tulee rakentamaan nykyisen metsäalueen päälle.



Kuva 1. Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö (ilmakuva MML)

2.2 Maaperä

Suunnittelualan maaperä on suurimmalta osalta moreenia, etenkin suunniteltujen teollisuus- ja työpaikkatonttien kohdalla. Korkeimmilla maastonkohdilla maaperä on kalliota ja suunnittelualan luoteispäässä savikkoa. Kaava-alueen lounaispuolella on alava maastonkohta, jossa maaperä on savikkoa sekä turvetta. Tällä alueella sijaitsee myös pieni lampi, joka ei ole luonnollisesti muodostunut. Maaperäolosuhteita on havainnollistettu kuvassa 2.



Kuva 2. Maaperäkartta (GTK)

2.3 Luontoarvot

Lempäälän Marjamäen asemakaava-alueelle on laadittu luontoselvitykset vuonna 2014 (Faunatica Oy). Alueelta on löytynyt viisi arvoluokan III paikallisesti arvokasta luontotyyppikohdetta. Lisäksi alueella paikannettiin kaksi uhanalaisen korporivokin kasvupaikkaa. Alue on myös Etelä-Hämeen lehtokeskuksen alueella. Liito-oravan esiintymisestä ei löytynyt merkkejä eikä liito-oravalle hyvin sopivia metsäkuvioita löytynyt. Selvitysalueesta merkittävä osa ei sovellu liito-oravalle eikä sen esiintymisen rajoita maankäyttöä selvitysalueella.

Lempäälän Marjamäen asemakaavaluonnosalueesta ja sen ympäristöstä on tehty vuonna 2017 lepakkoselvitys (Faunatica). Selvitysalueella havaittiin pohjanlepakkoja ja viiksi/isoviiksisiippoja. Pohjanlepakkohavaintoja tehtiin melko tasaisesti koko selvitysalueella ja lisäksi viiksisiippalajeja havaittiin selvitysalueen eteläosissa. Eteläosasta rajattiin kolme lepakoiden käyttämää aluetta, mutta nämä ovat lähes kokonaan kaavarajauksen ulkopuolisella alueella, eivätkä vaikuta kaava-alueen hulevesien hallintaan.

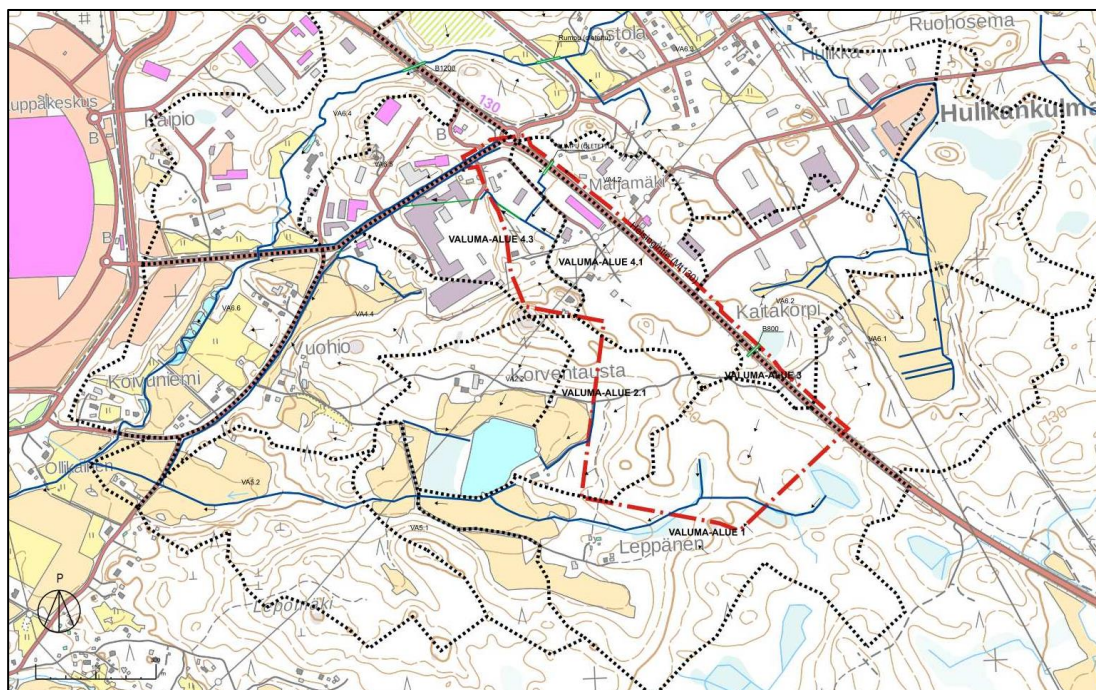
3 HYDROLOGINEN TARKASTELU

3.1 Valuma-alueet ja virtausreitit

Suunnittelussa käytetty valuma-aluejako perustuu rakentamista edeltäviin maastonmuotoihin ja tuleviin korttelirakenteisiin. Tulevan maankäytön osalta on määritetty virtausreitit, valumakertoimet sekä alueilla muodostuvan huleveden määrät.

Valuma-alue tarkastelussa määriteltiin kaikki valuma-alueet, joille suunnittelualueelta johtuu pintavaluntaa nykytilanteessa. Asemakaava-alue 15014 sijaitsee valuma-alueilla 1, 2.1, 3, 4.1 ja 4.3.

Asemakaava-alueen kunkin osavaluma-alueen hulevedet johtuvat suurelta osin olemassa olevan ojaston välityksellä Tampere-Helsinki moottoritien alitse Herralanvuolteeseen ja edelleen Kirkkojärveen. Valuma-alue rajat ja hulevesien nykyiset purkureitit on esitetty kuvassa 3 sekä tarkemmin liitteessä 1.



Kuva 3. Valuma-alueet ja hulevesien purkureitit nykytilanteessa (ks. myös liite 1)

Suunnittelualueen vedenjakajat kulkevat osittain suunniteltujen teollisuustonttien läpi. Tonttien tasaus tulee vaikuttamaan luontaisiin virtaussuuntiin, jolloin muodostuvat hulevedet voidaan suunnitella johdettavaksi haluttuun suuntaan.

3.1.1 Valuma-alue 1

Valuma-alue 1 on kooltaan noin 11,57 ha. Alueella muodostuvat hulevedet johtuvat nykytilanteessa alueen poikki kulkevan ojaston kautta valuma-alueen länsireunalla sijaitsevan lammen eteläpuoleiseen ojaan.

3.1.2 Valuma-alue 2.1

Valuma-alue 2.1 on kooltaan noin 12,2 ha. Suurin osa alueesta on nykytilanteessa metsää. Alueella sijaitsee myös peltoa sekä niittymäisiä alueita. Alueella sijaitsevan pellon ja metsän välissä kulkee valuma-alueen päävirtausreitti, jonka vedet johtuvat lounaaseen ja edelleen suunnittelualueen länsipuolella sijaitsevaan keinotekoisesti rakennettuun lampeen.

3.1.3 Valuma-alue 3.

Valuma-alue 3 on suunnittelualan valuma-alueista pienin kooltaan, noin 0,94 ha. Alueella muodostuvat hulevedet johtuvat nykytilanteessa Helsingintien (Mt130) alitse koilliseen ja yhdistyvät lopulta suunnittelualan muilta valuma-alueilta johtuviin vesiin.

3.1.4 Valuma-alue 4.1

Valuma-alue 4.1 on kooltaan noin 11,6 ha ja on nykytilassa suurimmaksi osaksi metsää. Alueella on myös jonkin verran olemassa olevaa teollisuus- ja liikealuetta.

Alueella muodostuvat hulevedet johtuvat nykytilanteessa luoteeseen valuma-alueelle 4.3 kohti Helsingintien (Mt130) ja Marjamäentien risteystä.

Päävirtausreitteinä toimivassa ojassa kulkeneet vedet johdetaan nykytilanteessa avo-ojan sekä 315 mm rummun kautta Teräselementti Oy:n kiinteistön pihassa olevaan ritiläkaivoon ja edelleen Marjamäentien varressa kulkevaan kadun kuivatusojaan. Marjamäentien kuivatusojasta hulevedet johtuvat edelleen Marjakaaren ja Valtatie 3:n alituksen kautta Kirkkojärveen. Virtausreitintä kuntoa Teräselementin yläpuolella on havainnollistettu kuvassa 4.



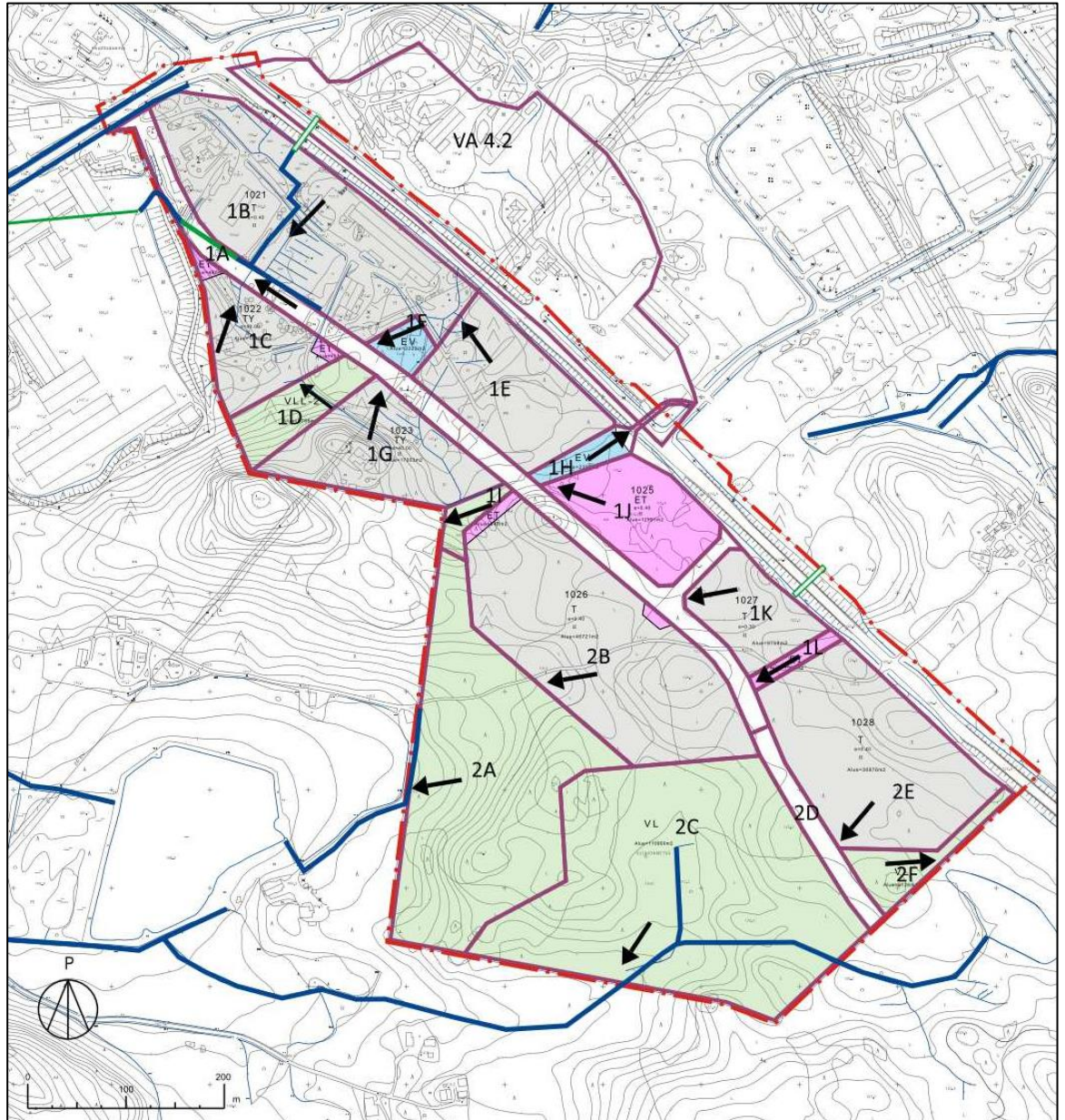
Kuva 4. Teräselementti Oy:n tontille johtava päävirtausreitti avo-ojana

3.1.5 Valuma-alue 4.3

Valuma-alue 4.3 on noin 12,1 hehtaaria pinta-alaltaan. Valuma-alueen 4.3 keskellä on kulkenut päävirtausreitti Helsingintien (Mt130) suuntaisesti, jota on sittemmin muokattu alueen maankäytön myötä. Alueen hulevedet johtuvat Marjamäentien ja sittemmin Marjakaaren vieressä kulkevaan avo-ojaan ja lopulta Kirkkojärveen.

3.2 Maankäytön muutokset

Asemakaava-alueen tuleva maankäyttö on esitetty kuvassa 5. Alueelle rakennettavan Elementintien varrelle tulee teollisuusalueontteja.



Kuva 5. Asemakaava-alueen tuleva maankäyttö ja tulevat osavalmu-alueet (violetti rajaus) tunnuksineen sekä suunnitellut virtaussuunnat teollisuus- ja liikealueiden rakentumisen jälkeen

Taulukossa 1 on esitetty eri maankäyttötyypit osavaluma-alueittain nykytilanteessa sekä asemakaavan mukaisen rakentamisen myötä.

Taulukko 1. Tulevan maankäytön pinta-alat osavaluma-alueittain

Osavaluma- alue	Katu-/piha-alue		Kattopinta		Matala kasvillisuus		Puusto	
	Nykytila	Tuleva	Nykytila	Tuleva	Nykytila	Tuleva	Nykytila	Tuleva
1A	11 %	70 %	5 %	0 %	20 %	30 %	64 %	0 %
1B	37 %	10 %	11 %	50 %	9 %	40 %	43 %	0 %
1C	6 %	10 %	4 %	50 %	9 %	20 %	80 %	0 %
1D	0 %	0 %	0 %	0 %	18 %	18 %	82 %	82 %
1E	22 %	10 %	0 %	50 %	59 %	40 %	19 %	0 %
1F	0 %	0 %	0 %	0 %	65 %	65 %	35 %	35 %
1G	5 %	10 %	4 %	50 %	21 %	40 %	70 %	0 %
1H	3 %	15 %	0 %	0 %	9 %	15 %	88 %	70 %
1I	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	50 %	100 %	50 %
1J	0 %	10 %	0 %	50 %	0 %	40 %	100 %	0 %
1K	3 %	10 %	0 %	50 %	6 %	40 %	91 %	0 %
1L	8 %	10 %	0 %	50 %	53 %	40 %	39 %	0 %
2A	1 %	1 %	0 %	0 %	17 %	17 %	82 %	82 %
2B	3 %	10 %	0 %	50 %	18 %	40 %	79 %	0 %
2C	0 %	0 %	0 %	0 %	27 %	27 %	73 %	73 %
2D	0 %	70 %	0 %	0 %	68 %	30 %	32 %	0 %
2E	1 %	10 %	0 %	50 %	96 %	40 %	3 %	0 %
2F	0 %	0 %	0 %	0 %	84 %	84 %	16 %	16 %
Suunnittelu- alue	7 %	11 %	2 %	27 %	29 %	33 %	62 %	29 %

Valuma-alueet 1D, 1F ja 1H sekä 2A, 2C ja 2F pysyvät tulevassa tilanteessa nykytilan kaltaisina. Kaikkiin muihin valuma-alueisiin tulee merkittävästi enemmän läpäisemätöntä pintaa nykytilaan verrattuna, joko kattopinta-alana tai katu-/piha-alueena. Tulevat teollisuustontit ja Elementintie rakennetaan suureksi osaksi nykyisen metsän ja niityn tilalle. Valuma-alueilla 1B ja 1E on jo nykytilassa päällystettyä läpäisemätöntä pintaa.

3.3 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtaussuuntiin

Tuleva maankäyttö vaikuttaa kaikkiin suunnittelualueen nykytilan valuma-alueisiin. Huleveden virtaussuunnat muuttuvat, kun suunnitellut teollisuus- ja liiketontit tasataan ja alueilla syntyvät hulevedet johdetaan osittain nykyisestä poikkeaviin suuntiin suunnitelmallisen hulevesien hallinnan toteuttamiseksi. Edellisen kappaleen kuvassa 5 on esitetty suunnitellut hulevesien virtaussuunnat teollisuus- ja liikealueiden rakentumisen jälkeen.

Tulevan maankäytön myötä esitetään muodostettavaksi kaksi päävirtausreittiä. Alueilla 1A-1L muodostuvat hulevedet on suunniteltu johdettavaksi luoteiselle päävirtausreitille ja alueilla 2A-2F muodostuvat hulevedet on suunniteltu johdettavaksi eteläiselle päävirtausreitille.

3.4 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Suunniteltu maankäyttö tulee selvästi lisäämään alueella syntyvien hulevesien määrää. Teollisuustonteilta tulevan huleveden voidaan olettaa olevan laadultaan huonompaa kuin rakennettujen alueiden vedet keskimäärin ja selvästi likaisempaa kuin alueella nykytilanteessa muodostuva pintavalunta. Teollisuustonteilla muodostuvat hulevedet voivat sisältää mm. öljyjä, joiden erottaminen tonteilta johdettavasta hulevedestä on usein tarpeen.

3.4.1 Hulevesien määrä

Vettä läpäisemättömien pintojen osuus tulee kasvamaan suurimmalla osalla suunnittelualueen valuma-alueista kasvattaen myös muodostuvien hulevesien määrää. Teollisuusalueetonteilla valuntakerroin kasvaa arvoon 0,60 ja katualueella noin arvoon 0,70. VL- ja EV-alueilla valuntakertoimen on oletettu pysyvän nykyisellään.



Kuva 6. Tulevan maankäytön vaikutus valumakertoimiin

Tulevien teollisuustonttien katto- ja asfalttipintojen osuuden on arvioitu olevan 60 % tontin pinta-alasta. Laskennassa käytetyissä valuntakertoimissa on huomioitu painannesäilynnän vaikutukset maankäyttötyypeittäin. Katualueella vettä läpäisemätöntä asfalttipintaa on arvioitu olevan noin 70 %.

Hulevesivirtaamat kasvavat sekä luoteisella pääreitillä (osavaluma-alueet 1A-1L), että eteläisellä päävirtausreitillä (osavaluma-alueet 2A-2F). Luoteiselle päävirtausreitille suunnittelualueelta tulevien hulevesien virtaama kasvaa 1/5 a 10 min sateella arvosta 480 l/s arvoon 1230 l/s. Eteläiselle päävirtausreitille tulevien hulevesien virtaama kasvaa vastaavasti arvosta 190 l/s arvoon 800 l/s.

Rakentaminen ja sen myötä tehostuva kuivatus aiheuttaa myös virtausnopeuksien kasvua. Tämä yhdessä hulevesien määrän kasvun kanssa aiheuttaa selvän eroosioriskin paikoissa, missä vedet puretaan avo-ojiin.

3.4.2 Hulevesien laatu

Nykytilanteessa suunnittelualan rakennettava teollisuus- ja liikealue on pääosin metsää ja hakkuualueita. Teollisuus- ja liikealueen lisääntyminen näkyy erityisesti lisääntyvänä huleveden kiintoainepitoisuutena. Huleveden kiintoainepitoisuutta voidaan pienentää normaalivirtaamatilanteissa esimerkiksi keskitetyillä huleveden hallintarakenteilla, kuten hulevesialtailla.

Mikäli alueelle Teollisuus- ja liikealueille sijoittuva toiminta on luonteeltaan sellaista, että öljy- tms. kemikaalien päästöt ovat mahdollisia, tulee tonttikohtaisesti selvittää öljynerotuksen tarve ja varustaa alueiden kuivatusjärjestelmät esim. öljynerotuskaivoin.

Eteläisellä virtausreitillä hulevedet johdettaisiin keskitetyn hallintarakenteen kautta eteenpäin avo-ojassa, joka pidättää kiintoainesta putkiviemäriä paremmin pienillä virtaamilla. Oikein toteutettuna altaisiin laskeutuu merkittävä osa huleveden mukanaan kuljettamasta kiintoaineksestä.

3.5 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Hulevesien hallinnan tavoitteena on estää huleveden tulviminen rakennettavilla tonteilla sekä purkureitillä kerran viidessä vuodessa toistuvilla mitoitussadetapahtumilla.

Huleveden hallinnan toteuttamiseksi esitetään rakennettavalle teollisuus- ja liikealueelle hulevesien viivytystä sijainnista riippuen joko keskitetysti, tai tonttikohtaisesti. Hulevedet johdetaan lounaisella päävirtausreitillä tulevalle Elementintielle rakennettavalla hulevesiviemäriellä. Mitoitussateeksi valittiin kerran 5 vuodessa toistuva 10 minuuttia kestävä sadetapahtuma, jonka aikana sataa 10 mm vettä. Sateen intensiteetti on noin 150 l/s/ha.

Eteläiselle purkureitille toteutettavan altaan tarve on ilmeinen, jotta rakentuneilta alueilta tulevat hulevedet eivät vaikuta ojan virtaamaan liaksi. Myös Luoteiselle purkureitille suositellaan keskitetyn hulevesien hallintarakenteet toteuttamista. Altaalla tasaataan virtaamia ennen huleveden johtamista Marjamäentien varren ojaan.

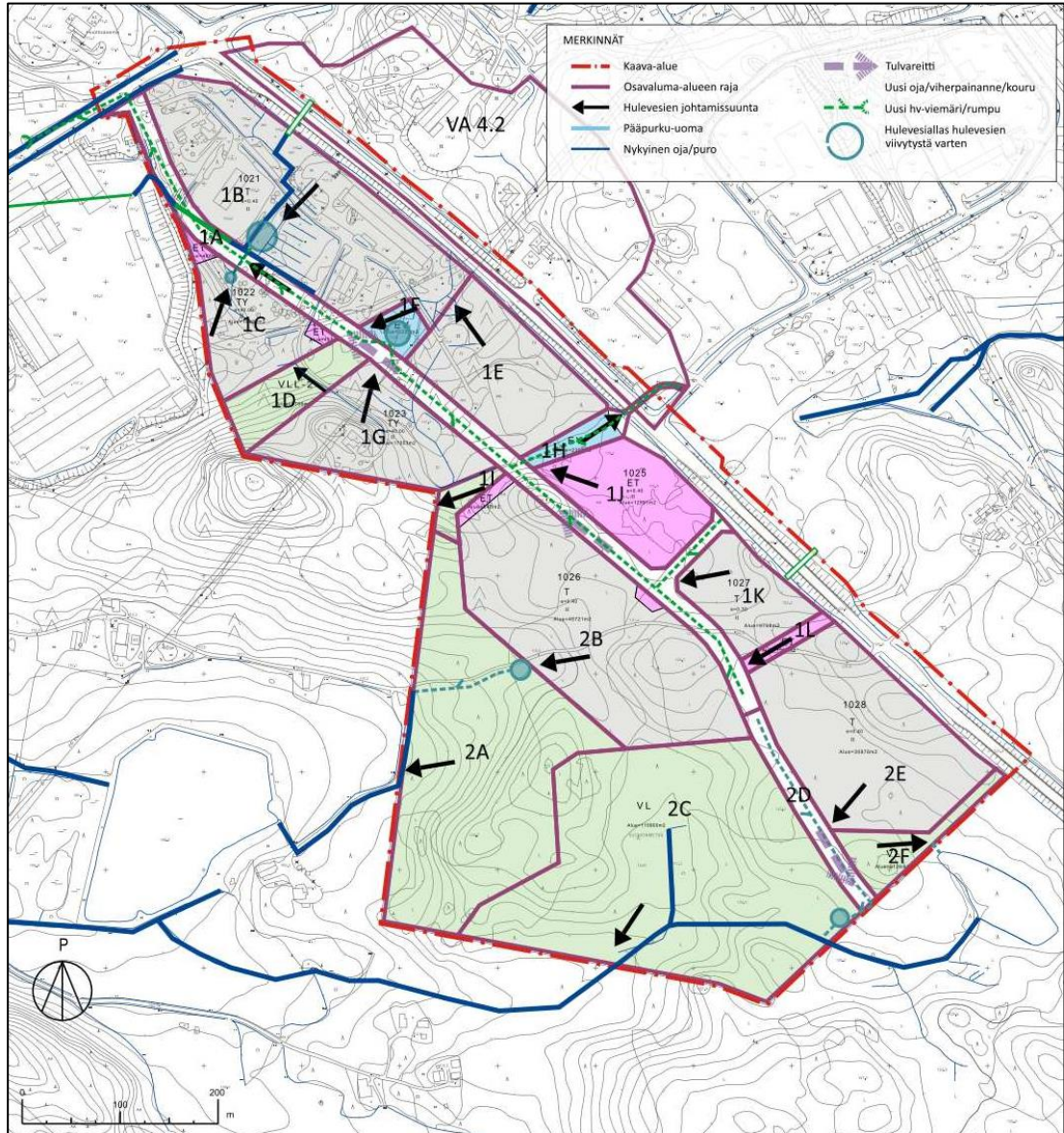
Rakennettavaksi suositeltavat hulevesialtaat mitoitetaan viivyttämään hulevesiä 0,5 m³ /100 m² läpäisemätöntä pintaa. Altaiden alustava mitoitus ja tilavaraus on esitetty kappaleessa 4.

4 SUOSITELTAVAT RATKAISUVAIHTOEHDOT

Suunnittelussa on käytetty Lempäälän kunnasta tammikuussa 2018 saatua alustavaa asemakaavaluonnosta. Hulevesien hallinnan näkökulmasta on tehty oletus, että rakennettavien teollisuus- ja liiketonttien pinta-alasta noin 60 % olisi vettä läpäisemätöntä katto- ja asfalttipinta-alaa.

Rakennettavien teollisuus- ja liiketonttien hulevedet esitetään johdettavaksi rakennettavan Elementintien hulevesiviemäriin. Elementintien hulevesiviemäri esitetään toteutettavaksi siten, että alueiden 1 ja 2 risteyskohdassa sijaitsevat vedenjakaja. Vedenjakajan eteläpuoliset vedet johdettaisiin eteläiselle virtausreitille ja pohjoispuoleiset vedet johdettaisiin luoteiselle virtausreitille. Tällöin asemakaava-alueella muodostuva hulevesivirtaama ei rasittaisi yhtä pelkästään yhtä purkusuuntaa ja virtaamaa voitaisiin hallita tehokkaammin.

Hulevesiä suositellaan viivytettävän sijainnista riippuen joko tonttikohtaisesti tai keskitetyillä hulevesirakenteella kummallakin hulevesien pääpurkureitillä. Hulevesien hallintasuunnitelma on esitetty kuvassa 7 ja tarkemmin liitteessä 2.



Kuva 7. Hulevesien hallintasuunnitelma (ks. myös liite 2)

4.1 Hulevesien hallintamenetelmien mitoitus

Tarvittava hulevesien hallintamenetelmien mitoitus määräytyy vettä läpäisemättömien pintojen määrän mukaan. Keskitettyjen huleveden viivytysaltaiden mitoitus on laskettu sen mukaan, että hulevesiä viivytetään 0,5 m³ jokaista 100 läpäisemättömän pinnan neliötä kohti. Hulevesialtaiden sallittu purkuvirtaama on mitoitettu siten, että se vastaa 10 % mitoitussateesta, eli purkuvirtaama on 15 l/s/ha. Hulevesiviemärin mitoitussateeksi valittiin kerran viidessä vuodessa toistuva 10 minuutin sadetapahtuma, jonka aikana sataa noin 10 mm vettä. Sateen intensiteetti on noin 150 l/s/ha.

Hulevesialtaiden alustava mitoitus on tehty hulevesien määrällisen viivyttämisen vuoksi sekä suurten sadetapahtumien synnyttämän virtaaman hillitsemiseksi. Huleveden laadulliseen hallintaan tähtäävät altaat tai kosteikot vaatisivat laajempia aluevarauksia.

Taulukossa 2 on esitetty tarvittavat hulevesialtaiden viivytystilavuudet.

Taulukko 2. Viivytysaltaiden tarvittava tilavuus ja pinta-ala

Viivytysrakenne	Viivytystilavuus (m ³)	Pinta-ala (m ²)	Purkuvirtaama Q (l/s)
Allas 1	335	670	95
Allas 2	35	70	10
Allas 3	215	430	61
Allas 4	135	270	38
Allas 5	115	230	33

4.2 Hulevesien johtaminen

Hulevedet johdetaan lounaisen päävirtausreitien osavaluma-alueilta 1A-1L Elementintielle rakennettavaan hulevesiviemäriin. Hulevesiviemäri alkaa Elementintien vedenjakajalta noin paalulta 900 (Sito 2017, Elementintien pituusleikkaus) ja kulkee luoteeseen Elementintien suuntaisesti kohti Marjamäentietä. Hulevesiviemäriin liittyy haara tulevalta Konetieltä. Marjamäentien vieressä hulevesiviemäri purkaa Marjamäentien suuntaisesti kulkevaan avo-ojaan, siinä kohtaa missä ojan korot sen sallivat. Purkupaikka ja nykyisen ojan korkeusasema tarkennetaan jatkosuunnittelussa.

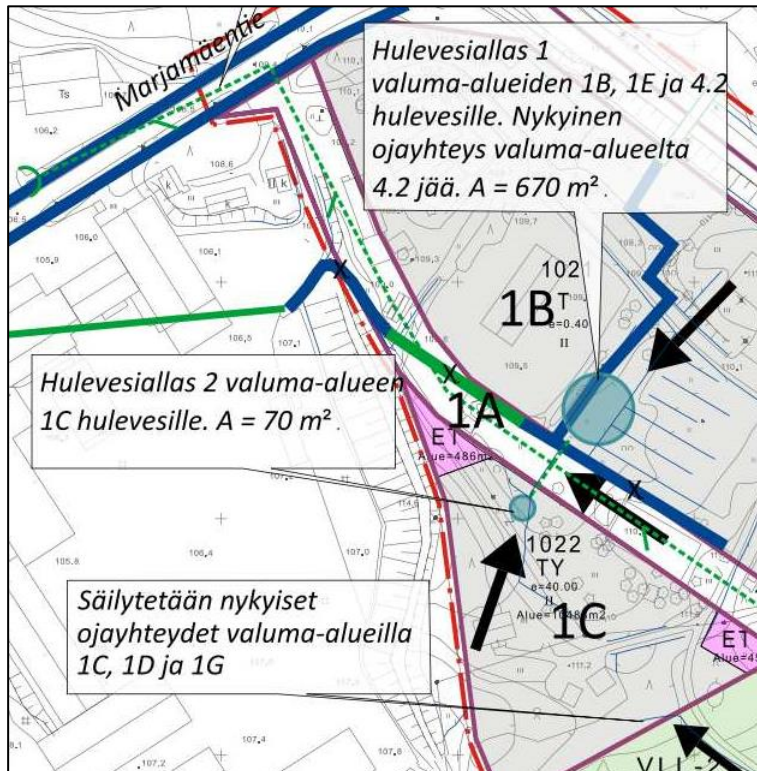
Osavaluma-alueen 1H hulevedet esitetään johdettavan tulevan kevyen liikenteen väylän suuntaisesti hulevesiviemärissä Elementintien hulevesiviemäriin. Helsingintien alikulun hulevedet pumpataan Elementintien suuntaan.

Eteläisellä päävirtausreitillä hulevedet johdetaan osavaluma-alueelta 2B viivytyksen kautta olemassa olevaan avo-ojaan. Osavaluma-alueiden 2D ja 2E hulevedet johdetaan Elementintien viereen rakennettavaan avo-ojaan, joka johtaa vedet viivytyksen kautta olemassa olevaan avo-ojaan. Osavaluma-alueelta 2F hulevesille muotoillaan painanne, joka johtaa vedet viereiseen lampeen.

4.3 Hulevesien viivytys

4.3.1 Hulevesiallas 1

Teollisuusalueiden 1B ja 1E sekä yläpuolisen valuma-alueen 4.2 hulevedet esitetään johdettavan hulevesialtaaseen, joka sijaitsee alueella 1B. Muodostuvat hulevedet esitetään johdettavaksi viivytysaltaan kautta rakennettavan Elementintien hulevesiviemäriin. Altaan aluevaraukseksi esitetään 670 m² ja altaan tilavuus on 335 m³. Altaan ylivuoto tulisi ohjata rakennettavan Elementintien hulevesiviemäriin, jolloin tulvatilanteessa allas tulvisi hallitusti rakennettavan Elementintien tulvareitille. Altaan purkuvirtaama on 95 l/s. Altaan esitettyä sijoittumista on havainnollistettua kuvassa 8.



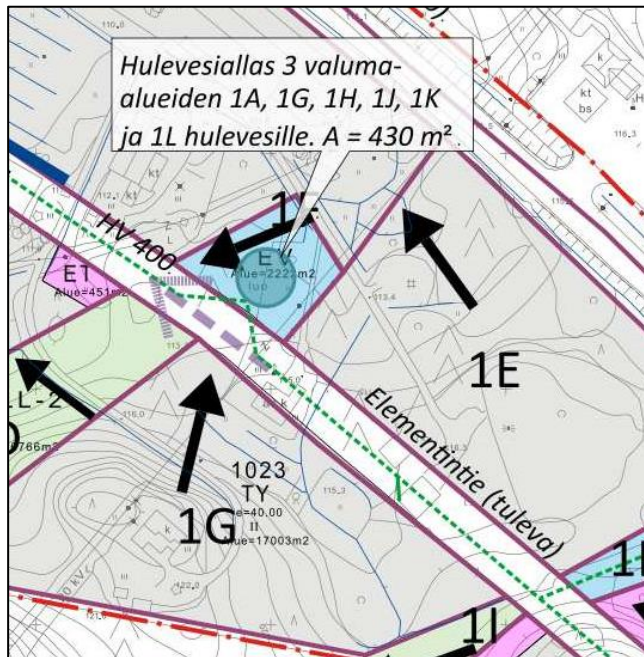
Kuva 8. Hulevesialtaiden 1 ja 2 tilavaraus ja sijoittuminen

4.3.2 Hulevesiallas 2

Osavaluma-alueen 1C hulevedet johdetaan alueella sijaitsevaan hulevesialtaaseen, josta hulevedet johdetaan Elementintien hulevesiviemäriin. Hulevesialtaan viivytystilavuus on 35 m³ ja vaadittava tilavaraus 70 m². Altaan sallittu purkuvirtaama on 10 l/s ja altaan ylivuoto tulisi ohjata rakennettavan Elementintien hulevesiviemäriin, jolloin tulvatilanteessa allas tulvisi hallitusti rakennettavan Elementintien tulvareitille. Altaan esitettyä sijoittumista on havainnollistettua kuvassa 8.

4.3.3 Hulevesiallas 3

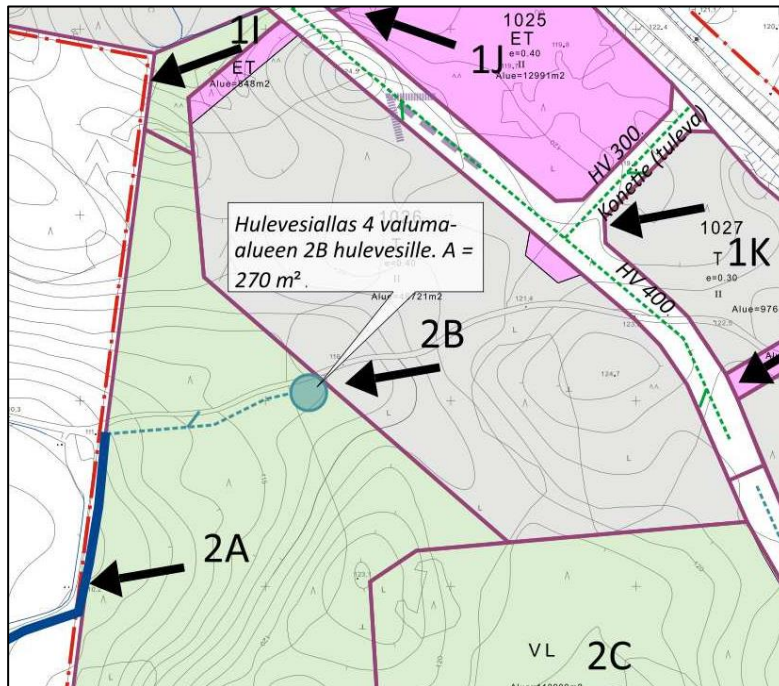
Hulevesiallas 3 kerää osavaluma-alueiden 1A, 1G, 1H, 1J, 1K sekä 1L hulevedet Elementintien hulevesiviemäristä. Allas sijoitetaan osavaluma-alueen 1F EV-alueelle ja altaasta hulevedet johdetaan edelleen Elementintien hulevesiviemäriin. Tällä ratkaisulla saadaan keskitetysti viivytettyä suuri osa suunnittelualueen lounaisen päävirtausreitit hulevesistä. Hulevesialtaan viivytystilavuus on 215 m^3 ja vaadittava tilavaraus 430 m^2 . Altaan sallittu purkuvirtaama on 61 l/s . Tulvatilanteessa hulevedet voidaan ohjata virtamaan Elementintietä edelleen pääpurkureitille, tai vaihtoehtoisesti alueelle 1B tehdään pintareitti tulvavesille, josta vedet ohjautuvat altaan 1 kautta takaisin purkureitille. Altaan esitettyä sijoittumista on havainnollistettua kuvassa 9.



Kuva 9. Hulevesialtaan 3 tilavaraus ja sijoittuminen

4.3.4 Hulevesiallas 4

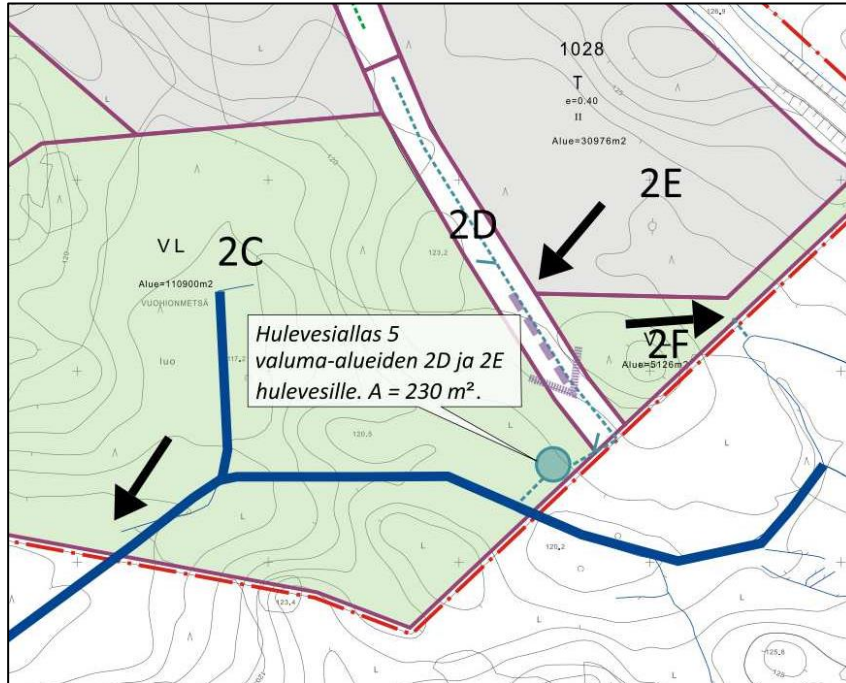
Osavaluma-alueen 2B hulevedet johdetaan tonttikohtaiseen hulevesialtaaseen 4. Hulevesiallas sijoitetaan osavaluma-alueelle 2B, ja hulevedet johdetaan altaasta rakennettavaan avouomaan ja edelleen olemassa olevaan avouomaan. Hulevesialtaan viivytystilavuus on 135 m^3 ja vaadittava tilavaraus 270 m^2 . Altaan sallittu purkuvirtaama on 38 l/s. Tulvatilanteessa ylivuoto ohjataan avouomaan. Altaan esitettyä sijoittumista on havainnollistettua kuvassa 10.



Kuva 10. Hulevesialtaan 4 tilavaraus ja sijoittuminen

4.3.5 Hulevesiallas 5

Osavaluma-alueiden 2D ja 2E hulevedet johdetaan rakennettavaa avouomaa pitkin valuma-alueelle 2C sijoitettavaan hulevesialtaaseen. Hulevesialtaasta tehdään yhteys olemassa olevaan avouomaan. Hulevesialtaan aluevaraukseksi esitetään 230 m^2 . Altaan tilavuus olisi noin 115 m^3 ja sallittu purkuvirtaama 33 l/s . Tulvatilanteessa altaan ylivuoto ohjataan olemassa olevaan avouomaan. Altaan esitettyä sijoittumista on havainnollistettu kuvassa 11.



Kuva 11. Hulevesialtaan 5 tilavaraus ja sijoittuminen

4.4 Hulevesien hallintarakenteet

Biosuodatus

Hulevesien tonttikohtainen hallinta esitetään toteutettavan ensisijaisesti maanpäällisinä viivytyks- ja suodatuspainanteina eli ns. biosuodatusalueina. Biosuodatusalueet ovat viheralueen osia, jotka ovat muuta ympäristöä alempana mahdollista huleveden hetkellisen lammikoitumisen. Biosuodatuksen toimintaperiaatteena on pysäyttää mitoituksen mukainen hulevesimäärä sekä suodattaa se pintakerroksensa läpi, jolloin suurin osa epäpuhtauksista pidättyy. Pohjamaan vedenläpäisykyvystä riippuen vesi voi imeytyä ympäröivään maaperään tai sitten se kerätään rakenteen alaosaan salaojituksella ja johdetaan eteenpäin. Biosuodatusalueilla on tyypillisesti melko matala lammikoitumisvara, eli vesisyvyys on pieni. Tässä suunnitelmassa mitoitustilanteen vesisyvyytenä on käytetty 50 cm.

Biosuodatusalueet tulee sijoittaa kuivatusta vaativien rakenteiden alapuolelle (alarinteeseen) riittävälle etäisyydelle, vähintään 3 metrin päähän. Kellarillisten rakenteiden kohdalla suojaetäisyyden tulee olla kaksinkertainen. Mikäli biosuodatusalue joudutaan sijoittamaan kuivatusta vaativien rakenteiden yläpuolelle (ylärinteeseen) alle 10 metrin etäisyydelle, tulee painanteen pohjan olla vettä heikosti läpäisevä tai rakenne tulee salaojittaa ja vedet johtaa ojaan tai sadevesiviemäriin. Biosuodatusalueelle tulee rakentaa ylivuotoreitti, mitä pitkin mitoituksen ylittävät veden voidaan hallitusti purkaa.

Maanalaiset viivytyksrakenteet

Mikäli maanpäälliset biosuodatusalueet todetaan tarkemmassa suunnittelussa jostain syystä mahdottomiksi toteuttaa, voidaan hulevesien viivytyks toteuttaa myös maanalaisella viivytyksjärjestelmällä. Nämä ovat tyypillisesti joko muovikaseteista koottuja kennoja, tai suurista putkisäiliöistä tehtyjä rakenteita. Verrattuna perinteisiin louhekenttiin kenno- ja putkirakenteiden etu on niiden suuri, jopa 95 % hyötytilavuus, jolloin suhteellisen pienellä rakennetilavuudella saavutetaan suuriakin hulevesien viivytyks tilavuuksia. Säästynyt maanpäällinen tila voidaan hyödyntää tehokkaasti muilla toiminoilla, koska oikein rakennettuna järjestelmät eivät vaikuta yläpuolisten osien liikennöitävyyteen. Maanalaiset kennostot voidaan liittää suoraan hulevesiviemäriverkkoon. Maanalaiset viivytyksjärjestelmät tulisi varustaa jonkinlaisella erotinjärjestelmällä, mikä estää enimmäkseen kiintoaineksen kulkeutumisen rakenteeseen. Lisäksi niiden tulee ehdottomasti olla huollettavia eli järjestelmästä pitää pystyä puhdistamaan sinne kertynyt liete.

4.5 Tulvareitit

Hulevesijärjestelmien mitoituksen ylittäviä tilanteita varten on suunniteltava hulevesille tulvareitit, joilla varmistetaan veden hallittu johtaminen poikkeustilanteissa. Tulvareittien tulisi muodostaa yhtenäinen väylä muodostumisalueilta purkuojaan, vesistöön tai puistoalueelle, missä hulevedet eivät aiheuta enää mainittavaa tulvahaittaa. Maanpäälliset hulevesirakenteet kuten painanteet ovat osa tulvareittiketjua, mutta maanalaisia rakenteita varten niistä tulee huolehtia erikseen.

Osa tulvareittisuunnittelua on pihojen tasauksen suunnittelu siten, että valumasuunnat ovat pois päin rakennuksista ja kaltevuudet riittävät hulevesien sujuvaan pintajohtamiseen. Tilanteissa, joissa hulevesiviemäriverkon kapasiteetti on ylittynyt, katualue toimii tulvareittinä. Katualueella tulvareitteja voidaan muodostaa esim. käyttämällä yhtenäisiä reunakiveyksiä, jolloin hulevedet pysyvät tiettyyn rajaan asti katualueella.

Suunnittelualueen tulvareittinä toimii suunniteltu Elementintie sekä eteläinen virtausreitti.

4.6 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska niihin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoaineista. Rakennusvaiheen hulevesien käsittely kannattaa järjestää tilapäisillä ratkaisulla, koska varsinaisia hulevesijärjestelmiä ei todennäköisesti voida rakentaa niin etupainotteisesti, että ne olisivat käyttökunnossa muun rakentamisen aikana. Lisäksi rakennusvaiheen runsas kiintoainehuuhtouma voi tukkia suodattavat hulevesien hallintamenetelmät.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallitsemiseksi tulisi tonttien reuna-alueille rakentaa välisaikaisia altaita paikkoihin, jotka eivät haittaa sen hetkistä rakennusvaihetta. Optimaalisia ovat paikat, joihin hulevesi kerääntyy luontaisesti. Altaan rakenteen voi toteuttaa esimerkiksi rakentamalla altaan reunat murskeesta, jolloin hulevedestä jää altaan reunoille kiintoainesta murskeen läpi suodautumisen yhteydessä.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaa voitaisiin tehostaa rakentamalla keskitettyjen hulevesien viivytysaltaiden tuleville paikoille tilapäiset laskeutusaltaat ennen teollisuus- ja liiketonttien rakentamista. Tällöin rakentuville tonteille voitaisiin johtaa hulevesiä väliaikaisesti käsittelyaltaisiin, jotka muokattaisiin tonttien rakentamisen valmistuttua lopulliseen muotoon.

5 YHTEENVETO

5.1 Yhteenveto suositelluista hulevesien hallintatoimenpiteistä

Asemakaava-alueen 15014 hulevesien hallitsemiseksi esitetään rakentuville teollisuus- ja liiketonteille 0,5 m³ viivytystilavuuden toteuttamista jokaista sataa vettä läpäisemätöntä neliometriä kohden. Viivytys toteutetaan sekä keskitetyillä hallintaratkaisulla, että hajautetuilla tonttikohtaisilla viivytysaltilla. Tonttikohtaisella viivytyksellä vähennetään keskitetyn viivytyksen tilantarvetta sekä voidaan pienentää hulevesiviemäriin mitoitusta.

Toteutettavien teollisuus- ja liikealueiden hulevedet esitetään johdettavaksi sijainnista riippuen joko tonttikohtaisen tai keskitetyn viivytyksen kautta rakennettavan Elementtikadun hulevesiviemäriin. Elementtikadun hulevesiviemärintä esitetään toteutettavaksi siten, että muodostetaan kaksi hulevesien päävirtausreittiä.

Päävirtausreiteille esitetään toteutettavaksi alueelliset hulevesien viivytysaltaat rakennettavalta alueelta tulevan virtaaman tasaamiseksi.

5.2 Kaavamääräykset

Kaava-alueen hulevesien hallinnasta esitetään määrättävän asemakaavassa. Hulevesimääräyksen esitetään koskevan uusia tai täydentyviä tontti- ja korttelialueita ja olevan pääsisällöltään seuraava:

”Muodostuvia hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytysohjainten, -altaiden tai -säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla 0,5 m³ jokaista sataa vettä läpäisemättömyyden pintaneliometriä kohden. Viivytysohjainten tulee tyhjänty 3-12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja järjestelmässä tulee olla suunniteltu ylivuoto.”

Määräystä tulee tulkita siten, että rakennettuja vettä läpäiseviä pintoja, kuten erilaisia reikäkiveyksiä sekä sora- tai kivituhkapintoja pidetään osittain läpäisemättöminä ja puolet niiden pinta-alasta kuuluu viivytysohjainten piiriin. Tämä johtuu siitä, että ko. pinnat muodostavat rankkasateella selvää hulevesivaluntaa ja ovat yleensä myös rakenteellisen kuivatuksen (esim. hulevesiviemärointi) piirissä.

Kaavamääräyksessä on perusteltua esittää vaatimus nimenomaan viivytysohjainten, koska tarkempaa suunnitelmaa tai tarvittavia lähtötietoja suodatuksen tai imeytyksen vaatimiseen ei tässä vaiheessa vielä ole. Maanpäälliset menetelmät suositellaan kuitenkin toteuttamaan myös hulevesien laatua parantaviksi eli vettä suodattavaksi.

Mikäli alueelle tuleva toiminta on luonteeltaan sellaista, että öljy- tms. kemikaalien päästöt ovat mahdollisia, tulee tonttikohtaisesti selvittää öljynerotuksen tarve ja toteutusmahdollisuudet

Sito Oy