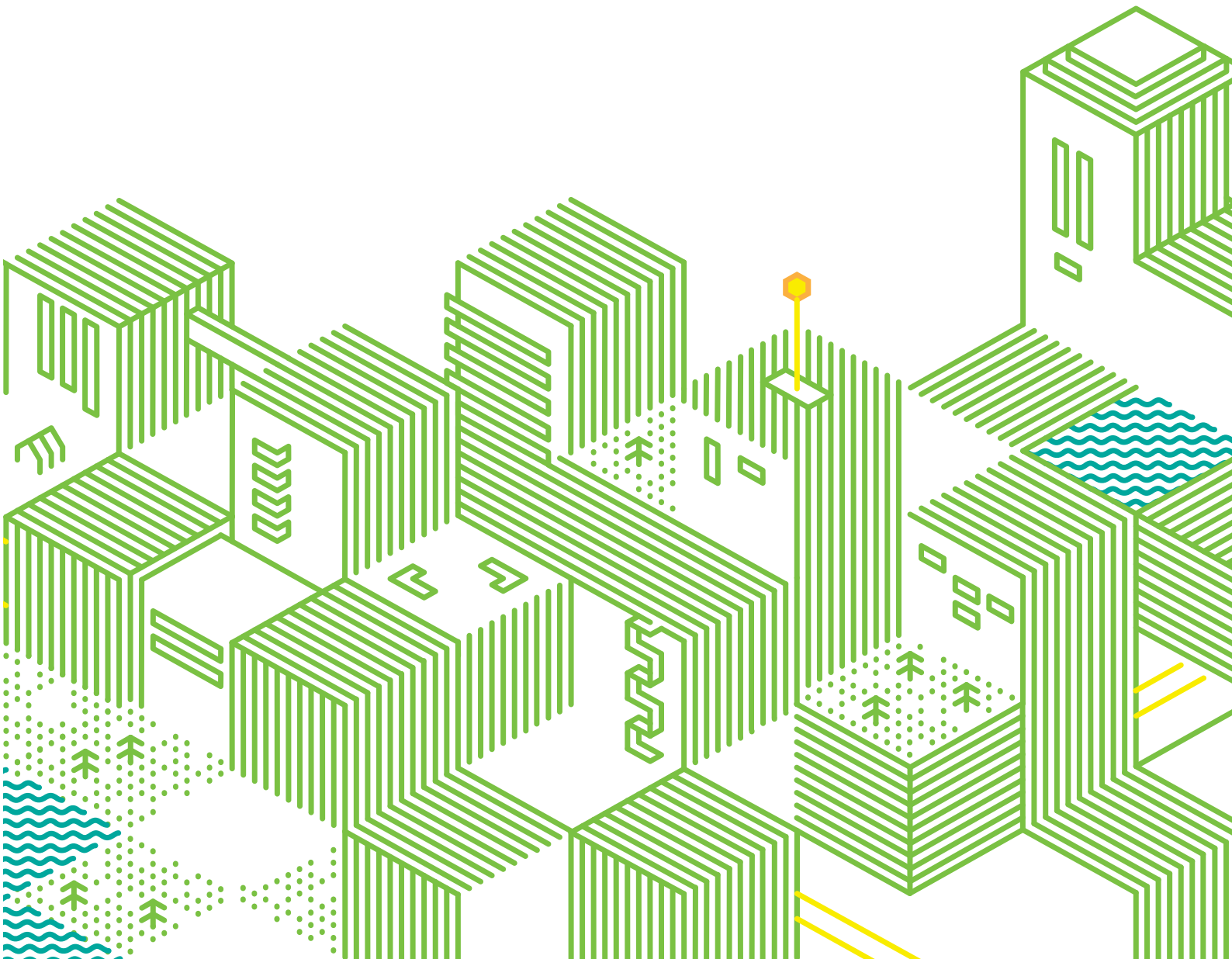


Bastukärrin pohjoisen asemakaava-alueen hulevesiselvitys ja -suunnitelma

Päiväys
Tekijä
Tarkastaja
Hyväksynyt
Projektinumero

09/09/2020
Markus Katainen, Sitowise Oy
Perttu Hyöty, Sitowise Oy
Simo Kesti, Sipoon kunta
YKK65460



Sisällys

1	Johdanto	2
2	Suunnittelualueen kuvaus.....	2
2.1	Sijainti.....	2
2.2	Maaperä ja topografia.....	3
2.3	Valuma-alueet ja virtausreitit.....	4
3	Suunniteltu maankäyttö ja sen vaikutukset hulevesiin	5
4	Pintavalunnan muodostuminen	5
5	Hulevesien hallintasuunnitelma	6
5.1	Hulevesien johtaminen	6
5.2	Hulevesien hallintarakenteet.....	7
5.3	Eroosiosuojaus.....	8
6	Yhteenveto	8

Liite 1. Yleissuunnitelmakartta

1 Johdanto

Selvityksessä tehdään hulevesien hallintasuunnitelma Sipoon Bastukärrin asemakaava-alueelle, Keravantien pohjoispuolelle, rakennettaville logistiikka- teollisuusalueille. Keravantien eteläpuoleisen asemakaava-alueen hulevesisuunnittelu on tehty erillisessä selvityksessä. Alueen suunnittelussa huomioidaan myös kaava-alueeseen liittyvän valuma-alueen hulevedet. Hulevesien hallintasuunnitelma sisältää hulevesien purkuverkoston, avouomien ja hulevesirakenteiden suunnittelun sekä mitoituksen.

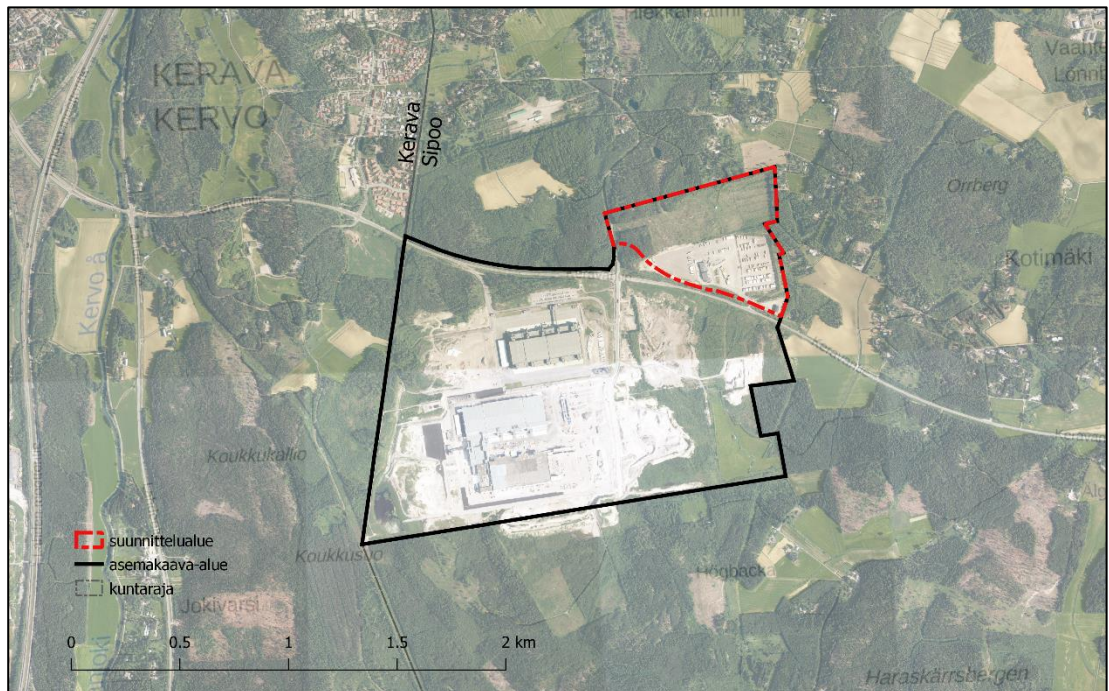
Hulevesien hallintasuunnitelman tavoitteena on laatia kokonaisvaltainen hulevesijärjestelmä, joka toimii alueen kuivatuksessa, mutta myös vähentää rakentamisesta aiheutuvia vesitaloudellisia haitallisia vaikutuksia. Näitä haitallisia vaikutuksia ovat muun muassa vedenlaadun heikkeneminen ja valuma-alueelta purkavan virtaaman kasvaminen. Suunnittelualueella suositetaan virtausreitteinä mahdollisuuksien mukaan avouomia.

Tämä työ on toteutettu Sipoon kaupungin tilauksesta Sitowise Oy:ssä. Työryhmään kuuluivat vesipalveluiden palvelualuejohtaja Perttu Hyöty ja suunnittelija Markus Katainen. Sipoon kaupungin projektin yhteyshenkilönä toimi Simo Kesti.

2 Suunnittelualueen kuvaus

2.1 Sijainti

Bastukärrin asemakaava-alue sijaitsee Sipoossa Keravantien pohjois- ja eteläpuolella. Tämän työn suunnittelualue rajautuu asemakaavan pohjoispuoliseen osaan, joka on pinta-alaltaan noin 33 ha (*Kuva 1.*).

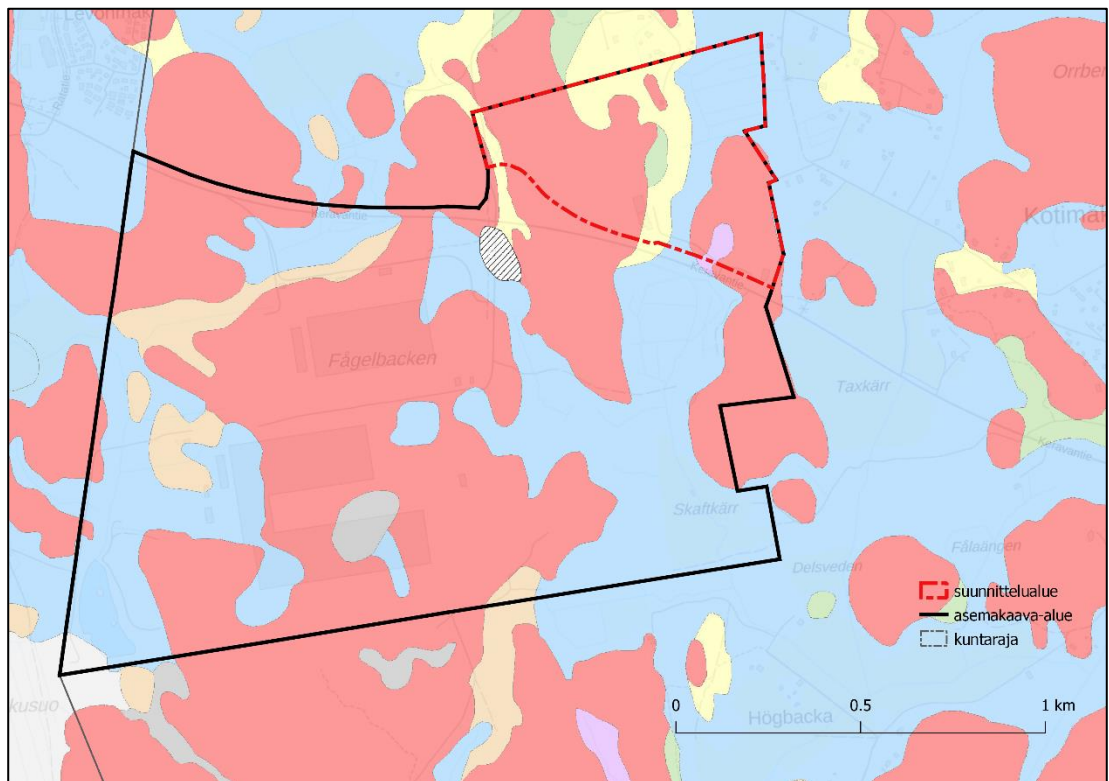


Kuva 1. Bastukärrin asemakaava-alue sijaitsee Keravantien molemmin puolin. Suunnittelualue sijaitsee Keravantien pohjoispuolella (rajattu punaisella).

Suunnittelualue rajautuu lännessä Kyllästäöntiehen ja etelässä Keravantiehen. Pohjoisessa ja idässä suunnittelualuetta rajaavat pelto- ja metsäalueet. Suunnittelualueen eteläosan tontit on tasattu ja niillä sijaitsee nykyisellään peräkärryvuokraamo. Tontit ovat pääsääntöisesti hiekkakenttää, mutta osin myös päällystettyä pintaa. Muuten suunnittelualueella on nykyisellään metsää tai avointa metsämaata.

2.2 Maaperä ja topografia

Suunnittelualueen maaperä on korkeammassa maastossa enimmäkseen kalliomaata, minkä lisäksi alueella on karkeaa hietaa ja savea alavilla alueilla (*Kuva 2*). Suunnittelualueen keskiosissa sijaitsee pienialainen hiekkavaltainen harju-/deltamuodostuma.

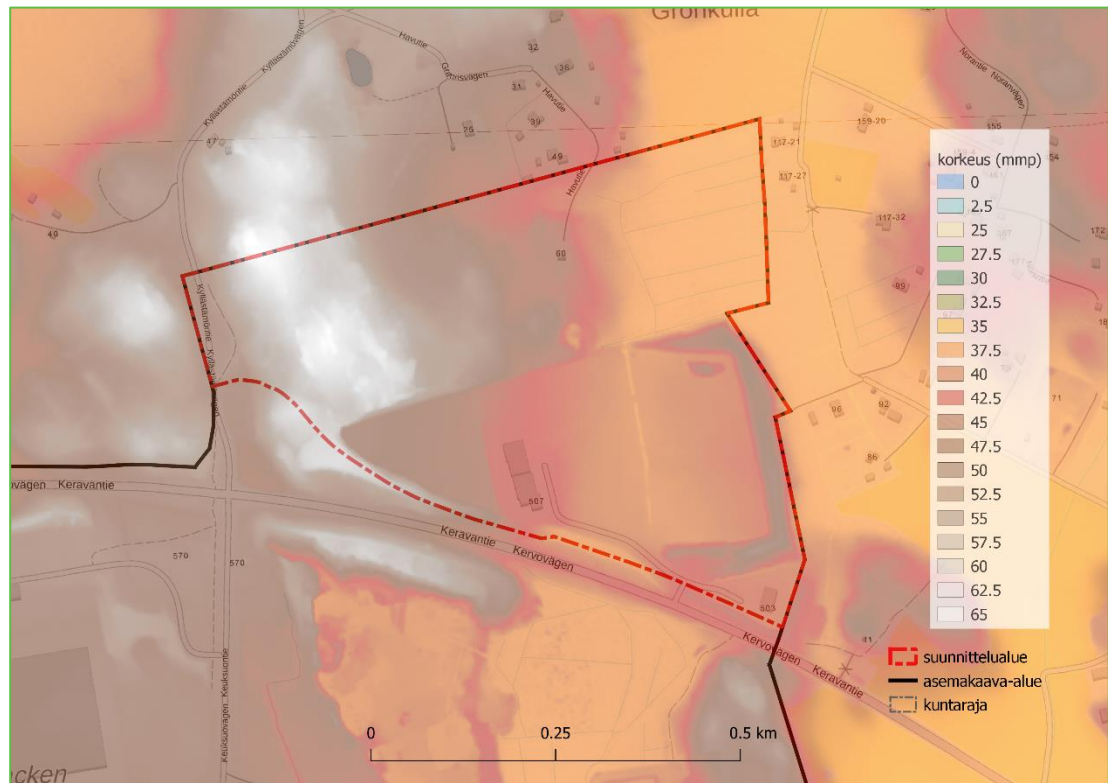


Kuva 2. Asemakaava- ja suunnittelualueen maaperä (GTK).

Suunnittelualueen eteläosan tontit on tasattu ja niissä maanpinnan taso vaihtelee +40 m ja +48.5 m välillä. Tasattujen tonttien luoteispuolella, suunnittelualueen länsiosissa, aluetta halkoo korkea kallioharjanne, joka toimii alueen luontaisena vedenjakajana (*Kuva 3.*). Suunnittelualueen läntisimmät osat sijaitsevat kallioharjanteen länsirinteellä. Kallioharjanteen itäpuolella maasto viettää kohti itää. Maanpinnan taso vaihtelee suunnittelualueella +35 m ja +65 m välillä.

Asemakaavamuutoksen mukaisen rakentamisen myötä suunnittelualueelta tullaan louhimaan runsaasti kalliota. Louhinta-alueilta poistettavia pintamaita tullaan todennäköisesti sijoittamaan valliksi suunnittelualueen pohjoisosan suojaviheralueelle. Tämän vuoksi alueen taseus tulee muuttumaan kuvan 3 mukaisista pinnanmuodoista, mikä vaikuttaa veden virtausreitteihin.

9.9.2020



Kuva 3. Asemakaava-alueen maaston korkeudet (MML).

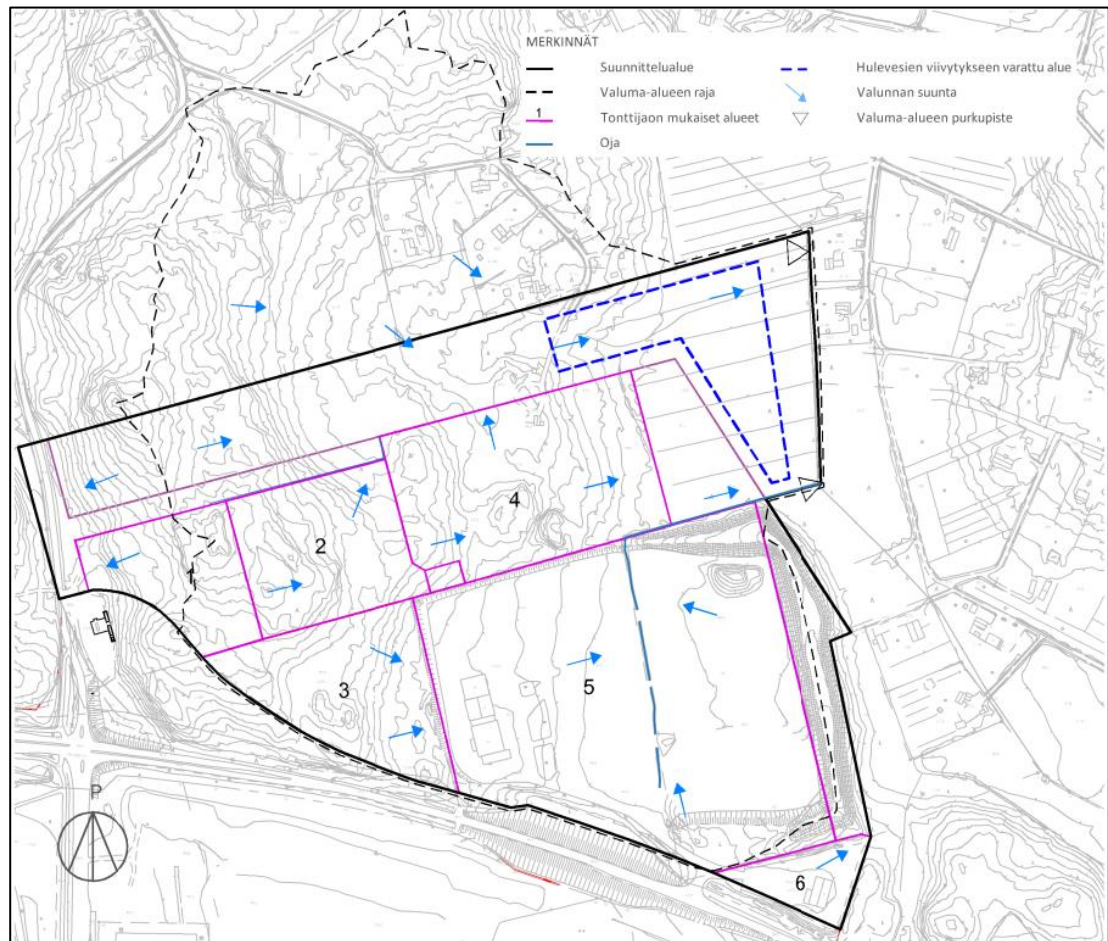
2.3 Valuma-alueet ja virtausreitit

Nykytilanteessa suunnittelualueella ei ole hulevesiviemäreitä, vaan alueella muodostuvat hulevedet ohjataan avo-ojia pitkin suunnittelualueen itäpuolelle, mistä ne jatkavat pohjoisen kautta Sipoonjokeen (Kuva 4.).

Suunnittelualueen länsiosista pohjoiseen päin suuntautuva korkeampi harjanne on valuma-alueen vedenjakaja lännen ja pohjoisen suunnassa. Suunnittelualueen läntisimmässä osassa, harjanteen länsipuolella, muodostuvat hulevedet virtaavat maaston kaltevuuden suuntaisesti kohti Kyllästämöntietä ja sieltä Keravantien ali eteläiselle asemakaava-alueelle. Harjanteen itäpuolella vedet virtaavat maaston kaltevuuden mukaisesti kohti itää. Suunnittelualueen itäisimmässä osassa, hulevesien viivytykseen varatulla alueella, sijaitsee nykyisellään pieniä ojia, jotka keräävät alueella muodostuvia vesiä.

Suunnittelualueen eteläosan tontit 3 ja 5 on tasattu siten, että tonttien alueella muodostuvat hulevedet virtaavat luonnollisesti kohti itäisemmän tontin keskiosassa sijaitsevaa ojaa, josta ne jatkavat edelleen idästä rajaavan maavallin pohjoispuolitse kohti itää. Suunnittelualueen kaakkoiskulmassa sijaitseva tontti 6 on tasattu siten, että se muodostaa oman valuma-alueen, jossa vedet virtaavat kohti tontin koilliskulmaa.

Itään purkautuvan valuma-alueen pinta-ala on noin 40 ha.



Kuva 4. Suunnittelualueen nykyiset valuma-alueet ja pintavalunnan virtaussuunnat.

3 Suunniteltu maankäyttö ja sen vaikutukset hulevesiin

Asemakaavaluonnoksen mukaan Bastukärrin alueen tonteille rakennetaan pääosin teollisuus- ja varastorakennusalueita. Lisäksi alueen itä- ja pohjoisosiin jätetään suojaviheralueita. Pohjoisemmalle suojaviheralueelle on asemakaavasuunnitelmassa määritetty hulevesien viivytykseen tarkoitettu alue.

Suurien teollisuus- ja varastorakennusten sekä asfaltoiduiden pintojen rakentaminen kasvat-
taa muodostuvien hulevesien määrää sekä vähentää hulevesien imeytymistä maaperään. Hu-
levesien virtaamapiikit tulevat kasvamaan uuden rakentamisen myötä, kun läpäisemättömän
pinnan määrä valuma-alueella kasvaa.

4 Pintavalunnan muodostuminen

Suunnittelualue jaettiin pienempiin osavaluma-alueisiin, jotka muodostettiin tonttijaon ja to-
pografian perusteella. Osavaluma-alueiden läpäisemättömän pinnan osuudeksi on arvioitu
asemakaavan T- ja tiealueilla 80 % sekä asemakaavan EV-alueilla 20 %. Mitoituslaskelmissa on
käytetty valumakertoimena asemakaavan T- ja tiealueille 0.7 ja EV-alueille 0.15.

Mitoittavina sadetapahtumina käytettiin kerran viidessä vuodessa toistuvaa 20 minuutin sadetapahtumaa ja kerran sadassa vuodessa toistuvaa 30 minuutin sadetapahtumaa (Taulukko 1.).

Taulukko 1. Mitoitussateiden intensiteetti ja sademäärä

Mitoitussade	Intensiteetti (l/s/ha)	Sademäärä (mm)
1/5 a 20 min	105.7	12.7
1/100a 30 min	146.7	26.4

Suunnittelualueelle laskettiin tonttikohtaiset purkuvirtaamat (Taulukko 2.). Tonttien 1-5 hulevedet purkautuvat suunniteltuun hulevesien viivytysrakenteeseen, lukuun ottamatta tontin 1 länsireunaa. Vesiä valuu hulevesialtaaseen myös EV-1 alueilta ja Vetokoukunkadun itäosista sekä suunnittelualueen pohjoispuolelta, missä maasto on enimmäkseen metsää tai avointa metsämaata. Tontti 6 muodostaa oman valuma-alueen, jolle täytyy osoittaa erillinen viivytysrakenne.

Taulukko 2. Tonttikohtaiset pinta-alat, läpäisemätön pinta ja laskettu maksimi purkuvirtaama.

Alue	Pinta-ala (ha)	Läpäisemätön pinta-ala (%)	Purkuvirtaama, 1/5a (l/s)	Purkuvirtaama, 1/100a (l/s)
Tontti 1	1.6	80	119	165
Tontti 2	2.3	80	171	237
Tontti 3	2.5	80	186	259
Tontti 4	4.0	80	296	410
Tontti 5	10.3	80	759	1053
Tontti 6	0.7	80	52	72
EV-1 pohjoinen	8.0	20	127	176
EV-1 etelä	1.3	20	21	28
Vetokoukku itä	0.4	80	31	43

5 Hulevesien hallintasuunnitelma

5.1 Hulevesien johtaminen

Tonteilta muodostuvat hulevedet johdetaan viivytykseen pääsääntöisesti avo-ojia pitkin. Tontit 1 ja 2 tasataan siten, että tonteilla muodostuvat hulevedet voidaan johtaa Vetokoukunkadun eteläreunassa olevaan avo-ojaan, mihin myös kadun itäosa voidaan kuivattaa. Avo-ojaa kaivetaan Vetokoukunkadun keskikohdasta itään ja kadun päästä kohti pohjoista suojaviheralueelle. Avo-ojan syvyyden tulee olla vähintään 1.5 metriä, jotta tonttien kuivatus voidaan purkaa sinne ja ajoliittymät ojan yli voidaan toteuttaa. Tontin 1 länsireunaan jää pienehkö alue, jota ei voida tasata itään päin laskevaksi, joten sieltä vedet purkavat kohti Kyllästämöntietä.

Pohjoisella suojaviheralueella varaudutaan ylijäämämaiden sijoittamiseen, mikä muuttaa nykyisiä pinnanmuotoja ja tulee huomioida hulevesien johtamisessa. Hulevesiselvityksessä on oletettu, että EV-alueelle rakennetaan ylijäämämaista itä-länsi-suuntainen valli. Tonteilta 1 ja 2 tuleva oja kaivetaan maavallin eteläpuolelle. Maavallin pohjoispuolelle kaivetaan niskaoja,

joka johtaa suunnittelualueen pohjoispuoliselta valuma-alueelta tulevat vedet hulevesialtaaseen. Tontin 4 hulevedet johdetaan tontin itäreunan avo-ojaan, josta tontin eteläosan vedet jatkavat etelän kautta ja pohjoisosan vedet pohjoisen kautta hulevesialtaaseen.

Suunnittelualueen lounaisosassa sijaitsevan tontin 3 hulevedet johdetaan tontin 5 eteläreunalle rakennettavaan avo-ojaan. Avo-oja on tarkoitus tehdä maakaasulinjan pohjoispuolelle tontin 5 reunaan siten, että hulevedet ovat johdettavissa tonttia 5 leikkaavaan nykyiseen ojaan. Tontin 3 vesiä ei saa johtaa Keravantien sivuojaan. Avo-ojan päähän, tontin 5 eteläosassa sijaitsevan tien ali, ehdotetaan rakennettavaksi DN 800 rumpua. Vedet purkautuvat rumpua pitkin tontin 5 keskiosassa sijaitsevaan avo-ojaan, josta vedet jatkavat pohjoisen suuntaan. Tähän ojaan purkautuu myös kaikki tontin 5 hulevedet. Tontin 5 pohjoispuolella oja jatkaa tontin 4 ja 5 rajalla kohti koillista ja sieltä hulevesien viivytysaltaaseen. Myös olemassa olevien ojien kapasiteettia ja syvyyttä tulee tarkastella ja oja tarvittaessa syventää.

5.2 Hulevesien hallintarakenteet

Uusi hulevesien viivytysallas rakennetaan suunnittelualueen koillisosan suojaviheralueelle, joka on kaavassa hulevesien hallintaan varattu alue. Hulevesialtaan tarkoituksena on viivyttää ja parantaa hulevesien laatua (mm. laskeuttaa kiintoainesta) ennen vesien johtamista purkuuomiin. Hulevesialtaan on tarkoitus kerätä mahdollisuuksien mukaan kaikki suunnittelualueella muodostuvat hulevedet. Ainoastaan suunnittelualueen läntisimmässä osassa muodostuvat hulevedet purkautuvat kohti Kyllästämöntietä ja suunnittelualueen kaakkoiskulmassa oleva tontti 6 on tasattu siten, ettei sen hulevesiä pystytä johtamaan koillisen hulevesialtaaseen. Muuten suunnittelualueella muodostuvat hulevedet johdetaan koillisosan hulevesialtaaseen. Hulevesialtaaseen tulee vesiä myös suunnittelualueen pohjoispuolelta ja sen valuma-alueen koko on noin 40 ha.

Hulevesiallas toteutetaan siten, että altaan itä- ja pohjoisreunaan rakennetaan matala reunapenger tasoon + 38.0 m. Reunapenger rakennetaan 1:2 luiskilla ja reunapenkereen harjan leveydeksi suositellaan 3 metriä. Tällöin reunapenkereen kokonaisleveys on noin 9 m. Reunapenkereen sisäpuolelle, länsireunaan, kaivetaan oja tasoon + 36.1 m. Ojan länsireuna nousee tasoon + 36.4 m, josta länteen päin kaivetaan viivytysallasta liitekartassa 1 näkyvältä alueelta siten, että altaan länsireunassa pohjan taso nousee + 37.2 m. Viivytysaltaan pohjan kaltevuus vaihtelee tällöin pohjoisosien 1 %:sta eteläisimmän osan 7 %:iin. Esitetyn mukaisen hulevesialtaan pinta-ala on noin 10 400 m² ja viivytystilavuus noin 4300 m³. Hulevesialtaan tulo- ja purkuvirtaamat sekä vesimäärät ja vedenpinnan tasot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Hulevesien hallintarakenteen tulovirtaamat, vesimäärät, vedentasot ja purkuvirtaamat kerran viidessä vuodessa ja kerran sadassa vuodessa toistuvilla sadetapahtumilla.

Toistuvuus	Maksimi tulovirtaama (l/s)	Vesimäärä (m ³)	Veden taso (m)	Maksimi purkuvirtaama (l/s)
1/5a	1780	2130	+ 36.8 m	75
1/100a	2470	4440	+ 37.2 m	110

Hulevesialtaassa pystytään viivyttämään myös toistuvuudeltaan poikkeuksellisesta, kerran sadassa vuodessa toistuvasta, rankkasateesta tulevat vesimäärät. Hulevesialtaan tilavuus riittää hyvin kerran sadassa vuodessa toistuvan sateen viivyttämiseen, kun huomioidaan altaasta lähtevä purkuvirtaama.

Hulevesialtaan purkurakenteeksi tehdään hulevesialtaan koillisosaan reunapenkereeseen virtauksensäätökaivo. Säättökaivon purkuaukon kooksi suositellaan DN250 vesijuoksutasoon

+36.1 ja kaivoon tulee toteuttaa ylivuoto tasoon +37.2. Esitetyllä purkurakenteella täysi hulevesiallas tyhjenee noin yhdessä vuorokaudessa. Hulevesialtaan itäpuolisella suojaviheralueella sijaitsevaa altaan purkuojaa voidaan tarvittaessa perata ja syventää.

Tontille 6 tulee rakentaa erillinen viivytysrakenne, jonka tilavuudeksi on laskettu 80 %:n läpäisemättömän pinnan osuuden perusteella 56 m³. Viivytysrakenteesta vedet voidaan edelleen johtaa purkuomia pitkin kohti koillista.

5.3 Eroosiosuojaus

Eroosiohaittoja voidaan ehkäistä ojissa jättämällä pituuskaltevuus sekä luiskakaltevuus riittävän alhaisiksi. Uoman luiskat tehdään loiviksi. Jyrkimmillään uoman luiskat voivat olla 1:1 (pehmeiköillä 1:2) ja luiskat suositellaan suojattavan eroosiolta verhoilemalla ne esimerkiksi karkealla sepelillä tai pienlouheella.

6 Yhteenveto

Suunnitelman mukaan hulevesiä johdetaan tonteilta viivytykseen pääsääntöisesti avo-ojia pitkin. Tonttien taseaus tulee suunnitella siten, että muodostuvat hulevedet pystytään johtamaan avo-ojiin.

Pääasiallisena hulevesien hallintaratkaisuna suunnittelualueelle esitetään alueen koillisosiin rakennettavaa hulevesiallasta, jolla pienennetään alempiin uomiin kohdistuvia virtaamia sekä parannetaan hulevesien laatua. Hulevesiallas esitetään rakennettavaksi siten, että altaan itä- ja pohjoisreunoille rakennetaan reunapenger, jonka sisäpuolelle, altaan itäreunaan, kaivetaan oja tasoon + 36.1 m. Ojan reunasta, tasosta + 36.4 m, ehdotetaan altaan pohjaa kaivettavaksi länteen päin pohjoisosiltaan noin 1 % kaltevuudella ja eteläosiltaan noin 7 % kaltevuudella tasoon + 37.2 m asti. Tällöin hulevesialtaan pinta-ala on noin 10 400 m² ja tilavuus noin 4300 m³. Esitetyn kokoisena hulevesiallas toimii erittäin hyvin asemakaava-alueen hulevesien viivytysrakenteena myös poikkeuksellisten sadetapahtumien aikaan.

Tontilla 6 muodostuvia hulevesiä ei voida tontin tasauksen vuoksi johtaa suunniteltuun hulevesialtaaseen, minkä vuoksi tontilla muodostuvat hulevedet tulee viivyttää erillisessä viivytysrakenteessa (56 m³), joka rakennetaan tontin koilliskulmaan.



UUSI KORKO

SV-VIEMĀRĪ/PUTKĻĀ LĪNIJANUMERS

AVO-OJA, HULEVESIOJA JA SEN NUMERO

AVO-OJA/ PAINANN

VÄLIAIKAINEN AVO-OJIA/ PAINANNE

KOETEIKKO/ VIIVYTYS JA HULEVESIEN PUHDISTUSALUE JA SEN
NUMERO

SALAO.

TAPKASTUSKAIV/

UUSI SUOMI - LIIGAN SUOSITELAAINBEIKKARAPAKKIAUSSELE

Uponor S

SV-KAIVO

OLEVA KAUPUNGIN HV-VIEMÄRI KAIVO RUTKEN KOKO JA KOROT

DEEVA RASI, UNGIN IV-VI MARI, RAHO, I OTTREN KORO SA KORO I

OLEVA KAUPUNGIN JV-VIEMÄRI, KAIVO, PUTKEN KOKO JA KOROT

LEVA KAUPUNGIN VJ

JRKUREITTI

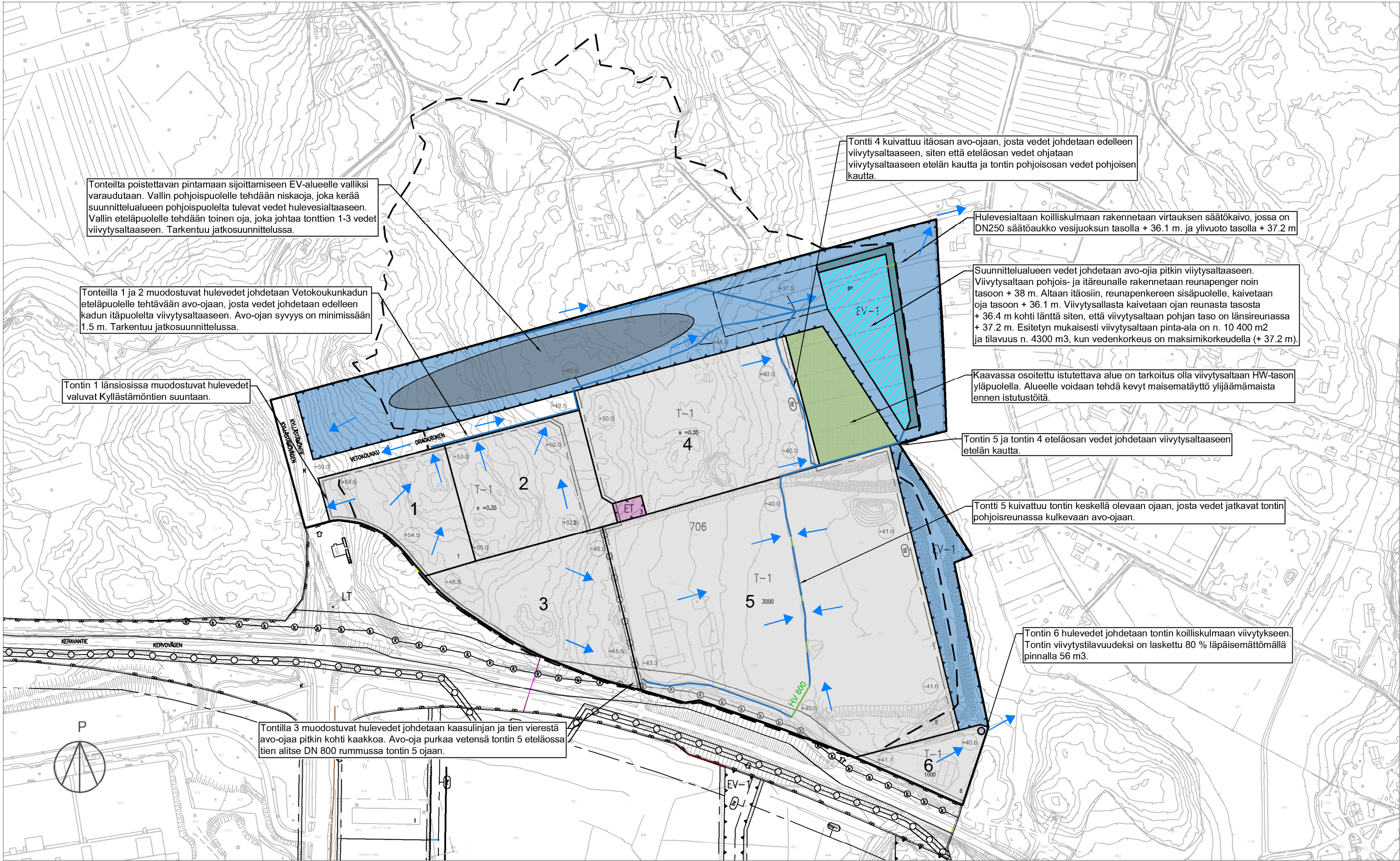
ULEVESIREITTI

MUOTO JA SADEVESIKAIVOT -PINNAN TASAUSUUNNITELMAN MU

AAN HIEKKAEROTTIMELLA

A KOROT TARKISTETAAN PAIKAN PÄÄLLÄ

[illegible]



Tonteilta poistettavan pintamaan sijoittamiseen EV-alueelle valliksi varaudutaan. Vallin pohjoispuolelle tehdään niskaoja, joka kerää suunnittelualueen pohjoispuolelta tulevat vedet hulevesialtaaseen. Vallin eteläpuolelle tehdään toinen oja, joka johtaa tonttien 1-3 vedet viivytysaltaaseen. Tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Tonteilla 1 ja 2 muodostuvat hulevedet johdetaan Vetokoukunkadun eteläpuolelle tehtävään avo-ojaan, josta vedet johdetaan edelleen kadun itäpuolelta viivytysaltaaseen. Avo-ojan syvyys on minimissään 1,5 m. Tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Tontin 1 länsiosissa muodostuvat hulevedet valuvat Kyllästäöntien suuntaan.

Tontti 4 kuivattuu itäosan avo-ojaan, josta vedet johdetaan edelleen viivytysaltaaseen, siten että eteläosan vedet ohjataan viivytysaltaaseen etelän kautta ja tontin pohjoisosan vedet pohjoisen kautta.

Hulevesialtaan koilliskulmaan rakennetaan virtauksen säätökaivo, jossa on DN250 säätöaukko vesijuoksun tasolla + 36,1 m. ja ylivuoto tasolla + 37,2 m

Suunnittelualueen vedet johdetaan avo-oja pitkin viivytysaltaaseen. Viivytysaltaan pohjois- ja itäreunalle rakennetaan reunapenger noin tasoon + 38 m. Altaan itäosiin, reunapengerin sisäpuolelle, kaivetaan oja tasoon + 36,1 m. Viivytysaltaasta kaivetaan ojan reunasta tasosta + 36,4 m kohti länttä siten, että viivytysaltaan pohjan taso on länsireunassa + 37,2 m. Esitetyn mukaisesti viivytysaltaan pinta-ala on n. 10 400 m² ja tilavuus n. 4300 m³, kun vedenkorkeus on maksimikorkeudella (+ 37,2 m).

Kaavassa osoitettu istutettava alue on tarkoitus olla viivytysaltaan HW-tason yläpuolella. Alueelle voidaan tehdä kevyt maisematäyttö ylijäämämaista ennen istutustöitä.

Tontin 5 ja tontin 4 eteläosan vedet johdetaan viivytysaltaaseen etelän kautta.

Tontti 5 kuivattuu tontin keskellä olevaan ojaan, josta vedet jatkavat tontin pohjoisreunassa kulkevaan avo-ojaan.

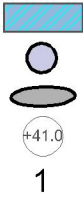
Tontin 6 hulevedet johdetaan tontin koilliskulmaan viivytykseen. Tontin viivytystilavuudeksi on laskettu 80 % läpäisemättömällä pinnalla 56 m³.

Tontilla 3 muodostuvat hulevedet johdetaan kaasulinjan ja tien vierestä avo-ojaa pitkin kohti kaakkoa. Avo-oja purkaa vetensä tontin 5 eteläosassa tien alitse DN 800 rummussa tontin 5 ojaan.

Bastukärr pohjoinen asemakaava-alue
Hulevesisuunnitelma
LIITE 1. Yleissuunnitelmakartta 1:4000 (A3)
05.10.2020
Tekijä: Markus Katainen
Tarkastaja: Perttu Hyöty

MERKINNÄT

- Suunnittelualue
- - - Valuma-alueen raja
- Oja
- Rumpu
- Valunnan suunta



- Hulevesiallas
- Tontin 6 viivytysrakenne
- Maantäyttöalue
- Ohjeellinen maanpinna korko
- Tonttijoon mukainen alue



- EV-1: Suojaviheralue
- T-1: Teollisuus ja varastorakennusten korttelialue
- Istutettava alueen osa
- ET: Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue