

101007771
6.9.2018

SIPOON VESI

Sipoon Talman keskustan kaava-alueen vesihuollon
yleissuunnitelma

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

1	JOHDANTO	2
2	SUUNNITTELUALUE.....	3
2.1	Topografia	3
2.2	Maaperä.....	4
3	VESIHUOLTOLINJAUKSET	4
3.1	Vesijohdot	5
3.1.1	Vesijohtoverkoston kapasiteetti, putkikoko ja veden riittävyys	5
3.1.2	Vesijohtoverkoston linjauksessa huomioitavat asiat.....	6
3.2	Jätevesiviemärit.....	8
3.2.1	Jätevesiviemäröinnin sekä jätevedenpumppaamoiden sijoittuminen	8
3.2.2	Jätevesiviemäriverkoston linjauksessa huomioitavat asiat	10
4	PUTKIMITOITUKSET	12
4.1	Vesijohto	12
4.2	Jätevesiverkoston viettoviemärit.....	14
5	JÄTEVESIPUMPPAAMOIDEN JA PAINEVIEMÄREIDEN MITOITUS	16
5.1	Eteläinen pumppaamo	16
5.2	Pohjoinen pumppaamo.....	17
6	LISÄSELVITYSTARPEET RAKENNUSSUUNNITTELUSSA.....	17

Suunnitelmapiiirustukset

101007771–300	Suunnittelualan yleiskartta	1:2000
101007771–301	Asemapiirustus plv 0-500	1:500
101007771–302	Asemapiirustus plv 500–800	1:500
101007771–303	Asemapiirustus plv 800–1300	1:500
101007771–304	Pituusleikkaus plv 0-650	1:000/1:200
101007771–305	Pituusleikkaus plv 650–1300	1:000/1:200

Raportin liitteet

Liite 1. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma 1:2000

Liite 2. Talman keskustan vesihuollon yleissuunnitelman liitospistetarkastelu (Fluidit Oy)

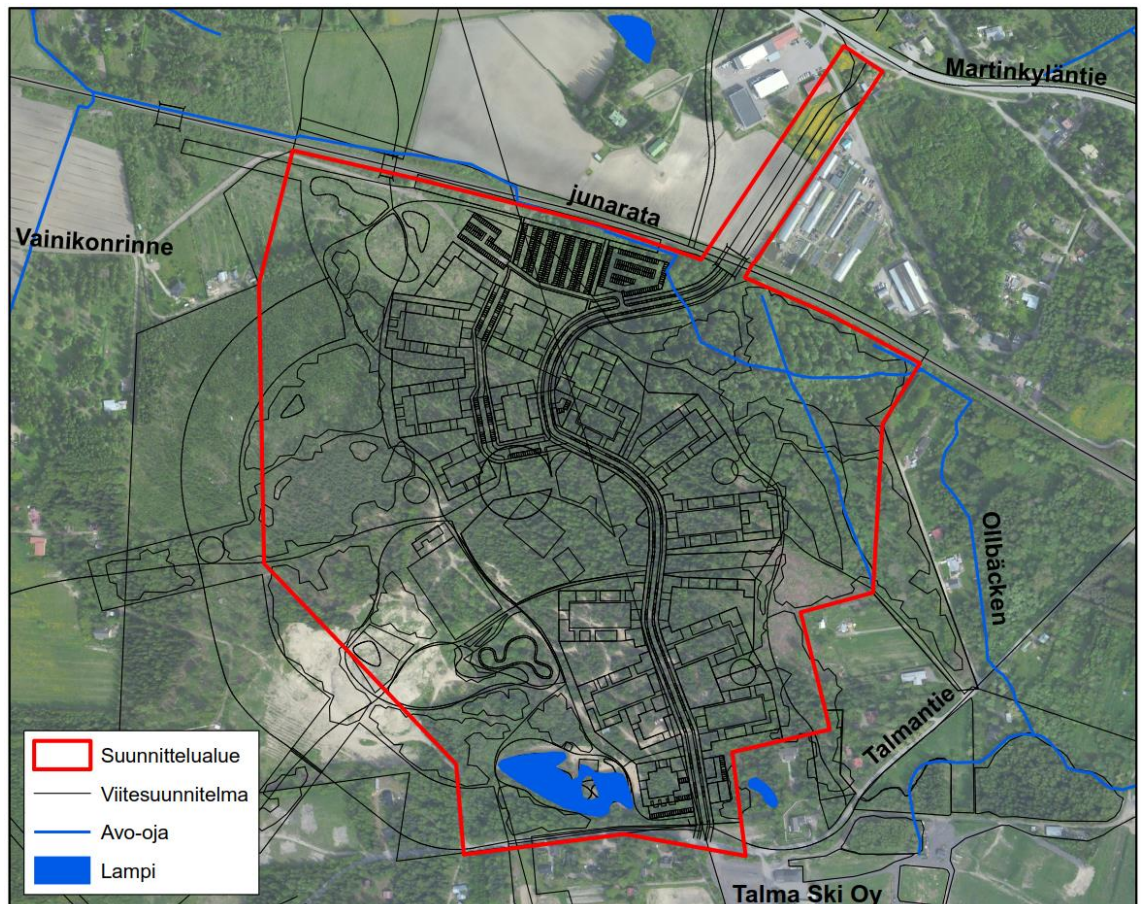
	6.9.2018 / Sanna Rantanen, Ulla Sihvola	6.9.2018 / Henri Mettänen	6.9.2018 / Jussi Ristimäki	Alkuperäinen kopio
	Päiväys/Laatiija	Päiväys/Tarkastanut	Päiväys/Hyväksynyt	Huomautukset

1 JOHDANTO

Sipoon Talmaan ollaan kaavoittamassa taajamakeskusta, jonka ydinkeskusta-alueelle tulee sijoittumaan noin 7500 asukasta. Keskusta-alueelta on asemakaavoituksessa junaradan eteläpuolinen, noin 2000 asukkaan asuinalue, joka rajoittuu pohjoisessa junarataan ja etelässä Talmantiehen (kuva 1). Katuyhteyden osalta alue ulottuu pohjoisessa Martinkyläntielle asti. Asemakaavoitettava alue on kerrostalovaltainen asuinalue, jonka keskelle sijoittuu koulurakennus ja pohjoisreunalle sijoittuvat juna-asema ja liityntäpysäköintialue.

Tässä työssä on laadittu vesihuollon yleissuunnitelma kuvan 1 mukaiselle asemakaavoitettavalle alueelle. Vesihuollon yleissuunnitelma sisältää asemakaavoitettavan alueen vesijohtojen ja jätevesiviemäreiden yleissuunnittelun sekä mitoituksen kaavoituksen määrittämän asukasmäärän mukaisesti. Vesihuollon yleissuunnittelussa ei ole huomioitu hulevesien hallintaratkaisuja. Hulevesien hallinnasta on laadittu erillinen hulevesiselvitys ja -suunnitelma (Raportti numero 101007368, Pöry Finland Oy, 15.12.2017). Hulevesien hallinnan yleissuunnitelman kartta on esitetty tämän raportin liitteenä 1.

Hulevesien hallinnan yleissuunnitelman perusteella kokoojakadulle tulee sijoittumaan DN300–DN400 halkaisijaltaan oleva hulevesiviemäri linja vesijohdon ja jätevesiviemäri linjan rinnalle. Katualueella syntyvät hulevedet johdetaan suodatettavaksi viheralueille.



Kuva 1. Suunnittelualue eli asemakaavoitettava alue

Asemakaavoitetun alueen lisäksi työssä on tarkasteltu vesihuoltoratkaisuja myös laajemmalti. Tarkastelussa on huomioitu talousveden riittävyys koko kaavoitettavalla Talman ydinkeskustan alueella, rautatien pohjois- ja eteläpuolisilla osuuksilla. Tarkastelussa on huomioitu myös syntyvä jätevesimäärä sekä sen johtaminen KUVES:n mitta-asemalle koko junaradan eteläpuoliselta kaava-alueelta.

Syyskuussa 2017 päivitetyn Talman projektisuunnitelman mukaisesti Talman keskusta-alueen eteläosan asemakaavan laadinta on alkanut vuoden 2017 loppupuolella ja kaavaehdotus viedään kunnanhallitukseen ja nähtäville keväällä 2018. Kaavoitusratkaisuihin on vaikutusta vesihuoltoratkaisuihin ja tämän yleissuunnitelman mukaisia ratkaisuja tulee tarkentaa kaavoituksen etenemisen myötä. Kaavoituksen etenemisen ohessa myös kaava-alueen poikki kulkevan kokoojakadun suunnittelulla on vaikutusta vesihuoltoratkaisuihin.

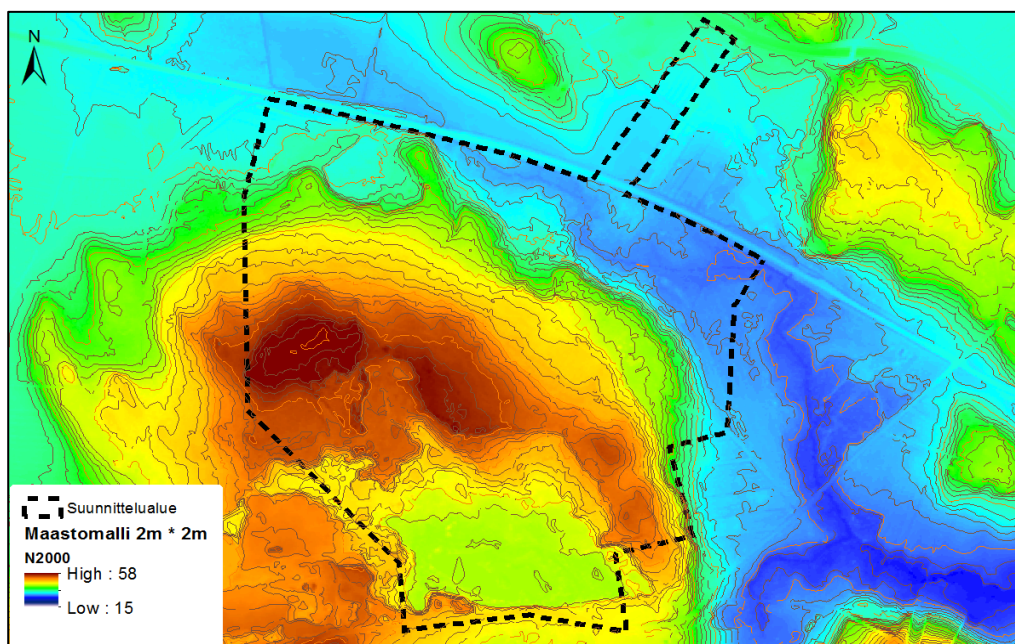
Tämän suunnitelman lähtöaineistona on käytetty Sipoon kunnalta ja Sipoon Vedestä saatua pohjakarttaa, verkostokarttaa, kaava-alueen viitesuunnitelmaa ja muuta kaava-aineistoa. Lisäksi on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa sekä GTK:n maaperätietoja. Kokoojakadun yleissuunnitelman laadinnasta on vastannut Sito. Tässä raportissa ei ole huomioitu kaava-alueen erityisiä, suojeltavia luontoarvoja tms.

2 SUUNNITTELUALUE

Suunnittelualueen topografia ja maaperätiedot on poimittu tähän raporttiin asemakaavoitettavan alueen hulevesien hallinnasta laaditusta suunnitelmasta (Raportti numero 101007368, Pöry Finland Oy, 15.12.2017).

2.1 Topografia

Kuvassa 2 on esitetty suunnittelualueen ja sitä ympäröivän alueen pintamalli (Maanmittauslaitos). Rakennettava alue sijaitsee kukkulalla, jonka huippu on noin tasolla +60. Suunnittelualueella lammen (+42) sekä pohjoisesta itään virtaavan Ollbäckenin mutkitteleva purouoman (+27) alueet erottuvat matalampina vyöhykkeinä.

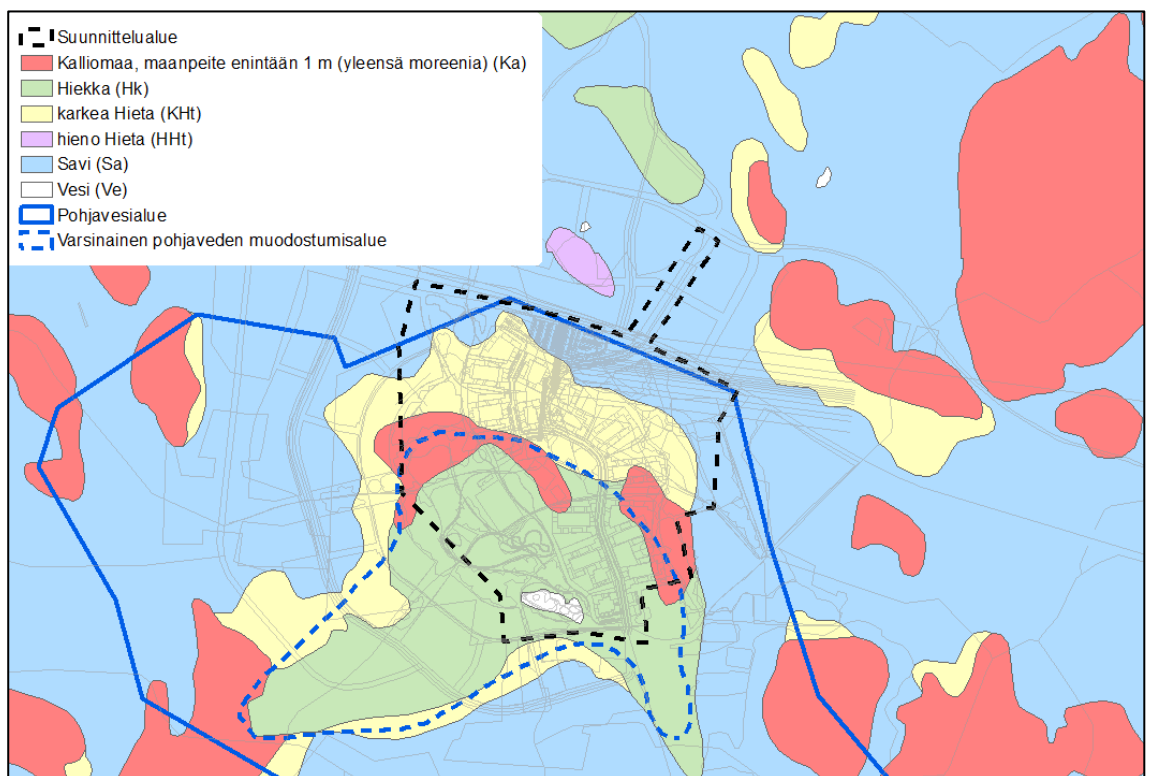


Kuva 2. Suunnittelualueen pintamalli (Maanmittauslaitos)

2.2 Maaperä

Kuvassa 3 on esitetty GTK:n aineistoon perustuva kartta alueen maaperästä. Alueen maaperä on hiekkaa, karkeaa hietaa, savea ja kalliota. Rakennettavan alueen korkeimmissa kohdissa edellyttää vesihuoltolinjojen rakentaminen todennäköisesti louhintaa. Martinkyläntielle liittyvä vesijohto sekä kaava-alueelta lännen suuntaan kulkeva paineviemäri sijaitsevat savikolla. Alueelta ei ole käytettävissä pohjatutkimuksia, joiden perusteella voisi tarkemmin arvioida maaperän rakennettavuutta. Pituusleikkauksiin on arvioitu maaperä vesihuoltolinjojen paalutuksen mukaisesti.

Suunnittelualue sijaitsee Ollisbackanin II-luokan pohjavesialueella (vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue). Suunnittelualueen eteläpuoli on varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella.



Kuva 3. Maaperä, pohjamaa (maaperätiedot GTK, pohjavesialueet SYKE)

3 VESIHUOLTOLINJAUKSET

Vesihuoltoverkostojen sijainnin määrittämisessä on valittu käytettävissä olevien lähtötietojen perusteella toteutuksen kannalta toimivin ratkaisu, joka on kustannustehokkain muun muassa huomioiden nykyiset ja tulevat vedenkulutuksen ja viemäroinnin tarpeet. Ratkaisulla varmistetaan toimiva vesihuolto asemakaava-alueella.

Vesihuollon yleissuunnittelu on laadittu asemakaava-alueen kaavoituksen havainnesuunnitelman perusteella (päivitetty 11/2017). Asemakaavoitettavan suunnittelualueen halki menevän kokoojakadun yleissuunnitelman on laatinut Sito (suunnitelmat päivätty 10/2017, jonka jälkeen niihin ei ole tullut muutoksia) ja vesihuolto on suunniteltu erityisesti huomioiden katusuunnitelmassa esitetty tuleva kadun tasaus sekä erityisrakenteet (rautatien alituksiin sijoittuvat betonikaukalot). Vesihuoltolinjaukset on esitetty yleiskartalla (101007771-300), asemapiirustuksissa

(101007771-301...303) sekä pituusleikkauspiirustuksissa (101007771-304...305). Asemakaavoitettavan alueen eteläpuolelle, Norantien alueelle, laatii WSP katujen saneeraussuunnittelua.

Vesihuolto sijoittuu kaava-alueen keskellä kulkevan kokoojakadun alle, jonka reunoille sijoittuvat uudet kiinteistöt. Kokoojakadun suunniteltu tasaus vaihtelee paikoitellen useita metrejä nykyisen maanpinnan tasosta. Sipoon kaavoituksella ei ollut tämän yleissuunnitelman laadinnan aikana vielä tarkasti määritettyinä, miten tontit tullaan kaava-alueella tasaamaan. Kaavoituksesta kuitenkin arvioitiin, ettei tonttien tasaus tule kaikilta osin merkittävästi muuttumaan nykyisestä tasosta. Tonttien tasauksella on suuri merkitys vesihuollon kannalta, koska vesihuoltoratkaisut perustuvat kokoojakadun tasaukseen, joka on esitetty paikoitellen hyvinkin syvälle nykyiseen maanpintaan nähden.

3.1 Vesijohdot

3.1.1 Vesijohtoverkoston kapasiteetti, putkikoko ja veden riittävyys

Tilaajan kanssa sovitun mukaisesti asemakaavoitettavan alueen sekä koko Talman ydinkeskustan alueen talousvesi johdetaan ensisijaisesti alueen pohjoispuolella, Martinkyläntien reunassa kulkevasta, rakennetusta vesijohdosta Vj 280 PN 10 (1970). Vedenjakelun kannalta alue on haastava erityisesti suurten korkeusmuutosten takia, jotka vaikuttavat verkoston painetasoihin. Painetasojen riittävyys rakennetussa verkostossa varmistettiin Fluidit Oy:n verkostomallinnuksen avulla huomioiden asemakaavoitettavan alueen vedentarve sekä koko Talman keskusta-alueen kasvavan asukasmäärän vedentarve (liite 2).

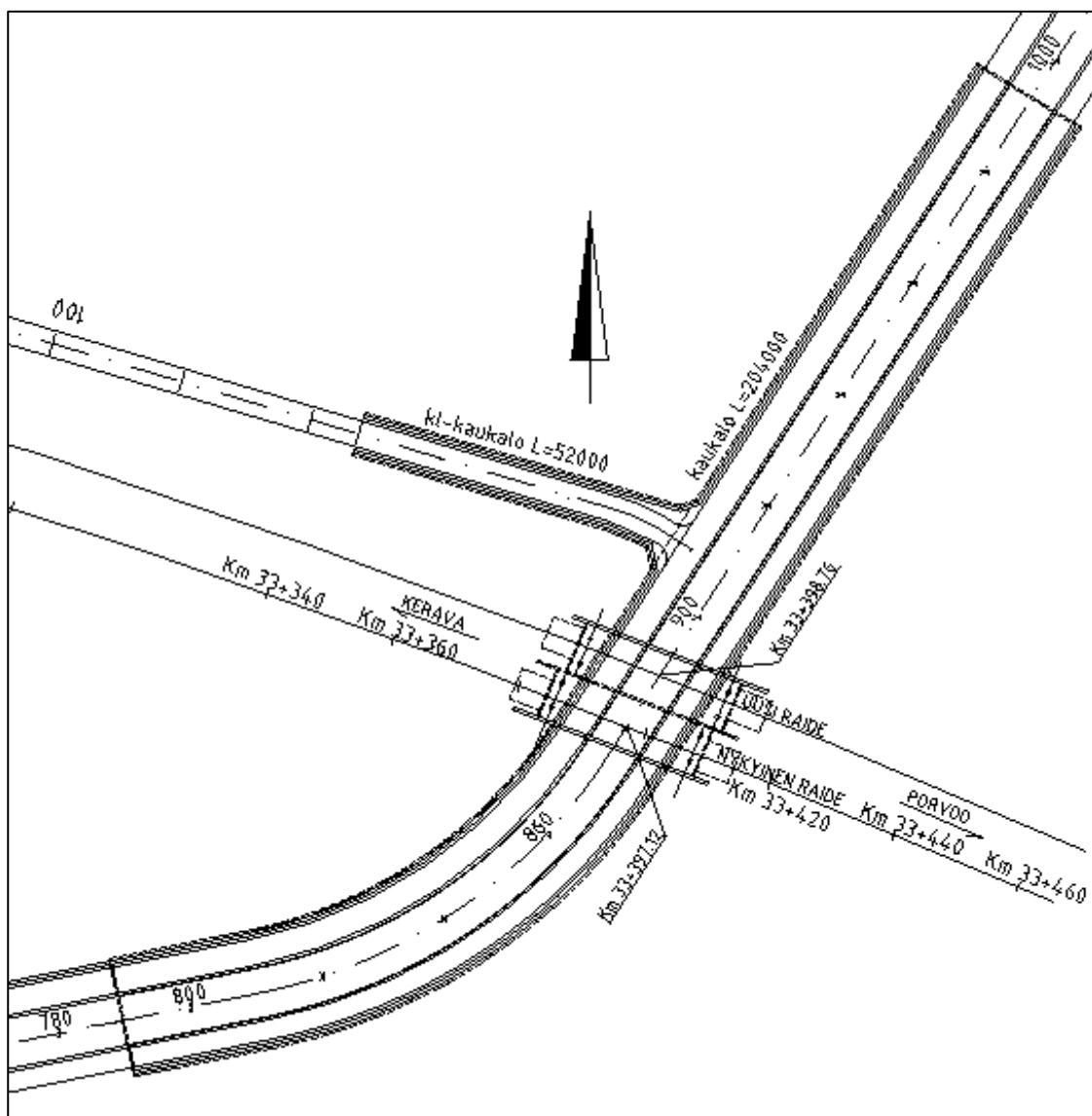
Vedenjakeluverkostomallinnuksen perusteella suunnittelualueen pohjoispuolella kulkevan Vj 280 PN 10 (1970) runkovesijohdon kapasiteetti on riittävä asemakaavoitettavan alueen vedentarpeeseen. Suunnittelualueen vesijohtoverkosto liitetään siten mallinnuksen mukaisesti DN225 putkella olemassa olevaan Vj 280 PN 10 (1970) runkolinjaan.

Pohjoispuolelle kulkevan runkolinjan painetaso on mallinnuksen perusteella nykytilanteessa alimmillaan noin tasolla +89 m, ja huomioitaessa asemakaavoitettavan alueen vedentarve, painetaso laskee runkolinjassa alimmillaan noin tasolle +83 m. Suunnittelualueen korkotasoa taas on ylimmillään pienellä alueella noin +60 m ja paikoitellen yli +55 m. Tällöin suunnittelualueen korkeimmissa kohdissa ja korkeissa rakennuksissa verkostopaine saattaa laskea huipputuntikulutuksen aikana noin 2,0 bariin. Tonttien korkeustasot ja rakennusten korkeudet tulee selvittää tarkemmin alueen suunnittelun edetessä, jolloin voidaan tarkastella, onko tarvetta varautua kiinteistökohtaiseen paineenkorotukseen. Mikäli korkealla sijaitsevia tai korkeita rakennuksia todettaisiin olevan laajemmalla alueella, olisi kannattavaa harkita alueellista paineenkorotusta kiinteistökohtaisen paineenkorotuksen sijaan.

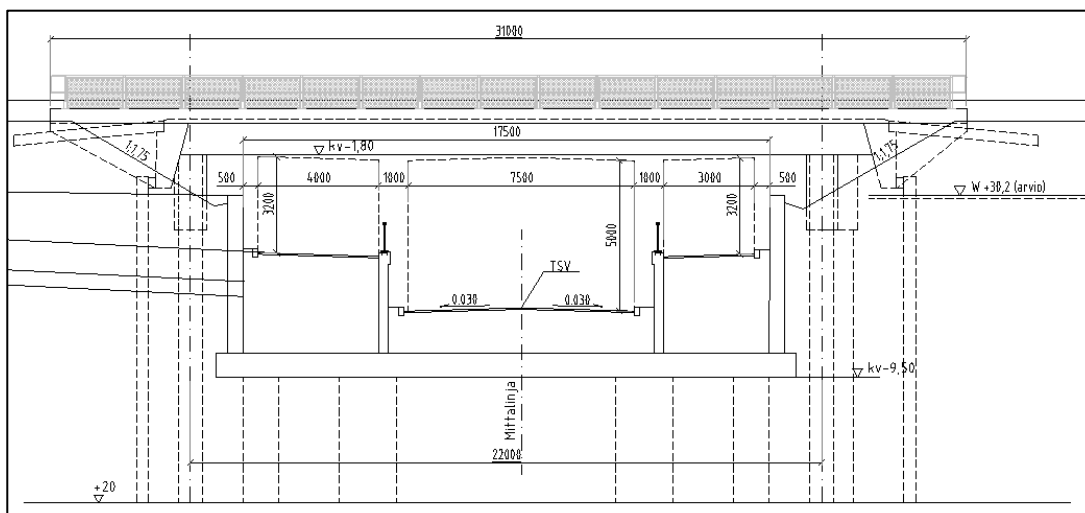
Verkostomallinnuksen mukaan Talman koko keskusta-alueen rakentuessa myöhemmin, pohjoisen Vj 280 PN 10 (1970) runkovesijohdon kapasiteetti ei enää riitä koko keskusta-alueen vedentarpeeseen. Tällöin järkevin ratkaisu on rakentaa keskusta-alueen kasvaessa toinen vesijohtoyhteys (DN280) alueelle eteläisestä 315 PVC (2011) runkolinjasta (Keravantien suunnasta). Tämän uuden vesijohtoyhteyden (DN280) rakentaminen olisi mahdollista yhteen sovittaa asemakaavoitettavan alueen eteläpuolella, Norantiella, tehtävään katusaneeraukseen. Toisella yhteydellä saadaan

3.1.2 Vesijohtoverkoston linjauksessa huomioitavat asiat

Talousveden johtaminen uudella vesijohdolla Martinkyläntien reunassa olevasta rakennetusta vesijohdosta asemakaava-alueelle edellyttää rautatien alitusta. Siton kokoojakadun suunnitelmissa (päivitetty 10/2017) on esitetty rautatien alituskohtaan kadun ympäröivä betonikaukalorakenne, joka alkaa kadun mittalinjan mukaiselta paalulta 790 ja jatkuu radan alituksen jälkeen radan koillispuolelle noin paalulle 990. Betonikaukalorakennetta kuvaavat kuvat 4 ja 5. Kaukalorakenne on myös esitetty vesihuollon yleissuunnittelupiirustuksissa.



Kuva 4. Siton kokoojakadun yleissuunnitelman mukainen, rautatien alittava betonikaukalorakenne plv 790 - 990. Keskellä kuvaa kulkee vasemmalta oikealle rautatie.



Kuva 5. Siton suunnitteleman betonikaukalarakenteen poikkileikkaus rautatien kohdalta.

Mikäli uusi vesijohtolinja mukailee kadun linjausta, tulee vesijohtolinjan sijoittua betonikaukalorakenteeseen soveltuvaan sijaintiin. Kaukalorakenteen poikkileikkauksen mukaan kadun tasauksen ja kaukalon pohjalla olevan laatan välille jää alle 1,4 m maata, joten ajokaistojen alle sijoittuessaan vesijohto tulee lämpöeristää. Betonikaukalo on sijoittuvan kevyenliikenteenväylän alla peitesyvyyttä vesijohdolle saataisiin enemmän. Betonikaukalossa sijaitsevan vesijohdon huoltotoimet ovat haastavia, joten vesijohto on järkevä sijoittaa suojaputkeen. Rautatien alitus edellyttää venttiileitä alituksen molemmille puolille.

Vesijohtolinjaukselle on myös muita reittivaihtoehtoja radan alitukseen, kuin sijoittuminen kadun alle betonikaukaloon. Suunnitelmapiirustuksissa on esitetty vaihtoehtona (VE2) vesijohdon sijoittuminen kaukalon itäpuolelle. Tämä vaihtoehtoinen linjaus edellyttää rautatien alitusta poraamalla teräksisellä suojaputkella. Rautatien koillispuolella vesijohtolinja sijoittuu kapealle kaistalle kadun betonikaukalon ja olemassa olevien yksityisten rakennusten väliin. Tilanahtaus asettaa haasteen vesijohdon rakentamiselle. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelmassa on betonikaukalon ja yksityisten kiinteistöjen väliselle osuudelle myös suunniteltu rakennettavaksi avo-ojapainanne. Yksityisten rakennusten perustamistapa ei ole tiedossa.

Myös betonikaukalorakenteen kierto länsipuolelta (VE3) on mahdollinen. Tässäkin vaihtoehdossa rautatien alitus edellyttää porausta teräsputkella. Rautatien pohjoispuolella, tulevan kaukalon länsipuolella maaston on nykyään osittain viljeltyä peltoa ja osittain hoitamatonta heinikkoaluetta. Tilaa vesijohdon rakentamiselle on runsaasti. Haasteena kuitenkin tässä vaihtoehdossa on juna-aseman läheisyys. Juna-asema tulee sijoittumaan rautatien pohjoispuolelle havainnekuville esitetystä eteläpuolisesta sijainnista poiketen. Kaava-alueen kokoojakadun betonikaukalosta eriytyy noin paalun 910 kohdalla lännen suuntaan alikulkutunneli, joka johtaa asemarakennukseen. Alikulkutunnelin korkeusasemasta riippuen vesijohdon on todennäköisesti mahdollista ylittää alikulku, mutta tarkempaa suunnittelua ratkaisusta tarvitaan. Kokoojakadun länsipuolelle on tulossa myös uutta kaavoitusta ja lisärakentamista, jonka sijoittuminen ei ole tarkkaan tiedossa. Vaihtoehdon 3 (VE3) mukaisesti sijoittuva vesijohto on järkevää sijoittaa suojaputkeen myös alikulkutunnelin kohdalla, jottei putkirikkotilanteessa vesi aiheuta haittaa tunnelin rakenteille.

Rautatien alituksen eteläpuolella, asemakaava-alueella, vesijohtolinjaus kulkee kaava-alueen läpi kokoojakadun alla. Paaluvälillä 540–620 vesijohdolla on mahdollista muodostaa rengasyhteys kokoojakadun länsipuolella oleville kiinteistöille. Asemakaava-alueen länsipuolelle, rautatiestä etelään, sijoittuu myöhemmin kaavoitettava asuinalue, johon vesijohto tulee mahdollisesti muodostamaan rengasyhteyden. Kaavoituksen ja edelleen asuinrakentamisen edetessä vaiheittain, on järkevää sijoittaa vesijohtolinjan eteläpään palo- tai huuhteluposti, josta verkostoa on mahdollista huuhdella. Erityisesti, jos vesijohdon eteläosa jää rakentamisen jälkeen umpiperäksi ainakin joksikin aikaa.

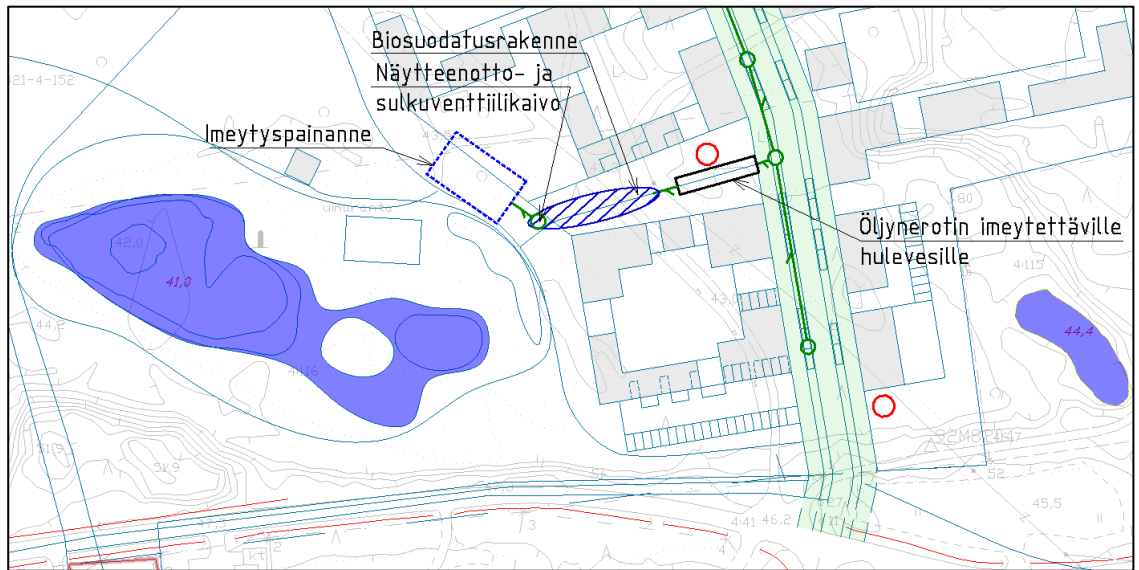
Suunnitelmapiirustuksissa on esitetty vesijohtojen materiaalina PEH.

3.2 Jätevesiviemärit

3.2.1 Jätevesiviemäröinnin sekä jätevedenpumppaamoiden sijoittuminen

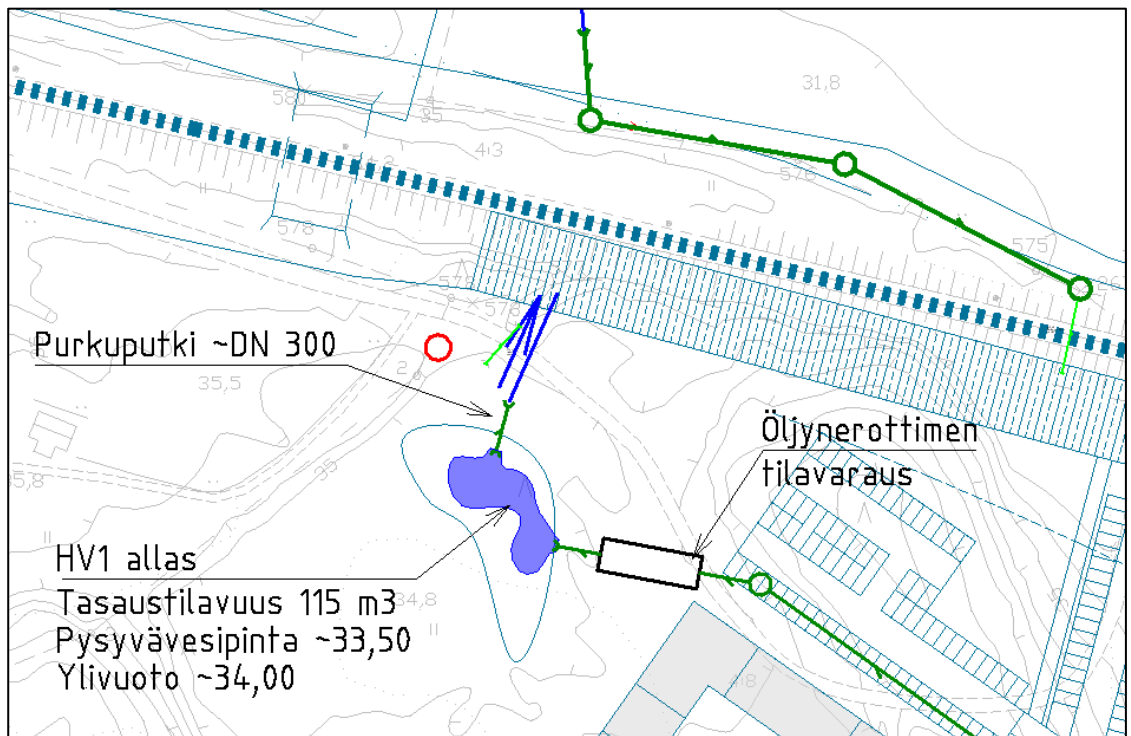
Asemakaava-alueen maastonmuodoista johtuen jätevesiviemäröintiä ei ole mahdollista toteuttaa pelkästään viettoviemärinä ilman pumppausta. Kaava-alueen keskellä sijaitsee maastollisesti korkein kohta, joka toimii vedenjakajana. Kaava-alueen eteläpuoliset jätevedet johdetaan kaava-alueen eteläiseen pumppaamoon ja pumpataan kokoojakatua pitkin pohjoisemmaksi purkaen kaava-alueen korkeimmasta kohdasta alkavaan viettoviemäriin. Viemäriverkoston korkeusasema on arvioitu kokoojakadun tasauksen perusteella.

Kaava-alueen eteläisen pumppaamon sijaintipaikalle on esitetty suunnitelmapiirustuksissa kaksi vaihtoehtoista sijaintia. Toinen sijaintivaihtoehto on aivan kadun eteläosassa, kadun itäpuolella ja toinen hieman pohjoisempana, kadun länsipuolella kohdassa, johon hulevesien hallinnan yleissuunnitelmassa on suunniteltu sijoitettavaksi hulevesien öljynerotin, biosuodatus sekä imeytys (kuva 6). Molemmat pumppaamon sijaintivaihtoehdot ovat haasteelliset erityisesti pumppaamon ylivuodon kannalta, koska maastollisesti ylivuodon johtamiselle ei ole hyvää ratkaisua. Ylivuodon kannalta pohjoisempi sijoitusvaihtoehto on kriittisempi, koska pumppaamon sijaintikohdasta maanpinta laskee luoteeseen kohti pientä vesistöä. Vesistö on suojeltu kohde eliöstönsä takia, joten jätevesien pääsy vesistöön tulisi estää. Jätevesiviemäröinnin kannalta haastavaa kohteessa on myös viemärin tulviminen katualueella, jolloin jätevettä pääsisi kadun kuivatuksen myötä imeytykseen ja edelleen länsipuoliseen vesistöön.



Kuva 6. Kaava-alueen eteläisen pumppaamon sijaintivaihtoehdot punaisilla ympyröillä esitettyinä. Kuvassa näkyvät myös sinisellä rasteroituina läheiset vesistöt sekä hulevesien hallinnan suunnitelman mukainen hulevesien käsittelyratkaisu.

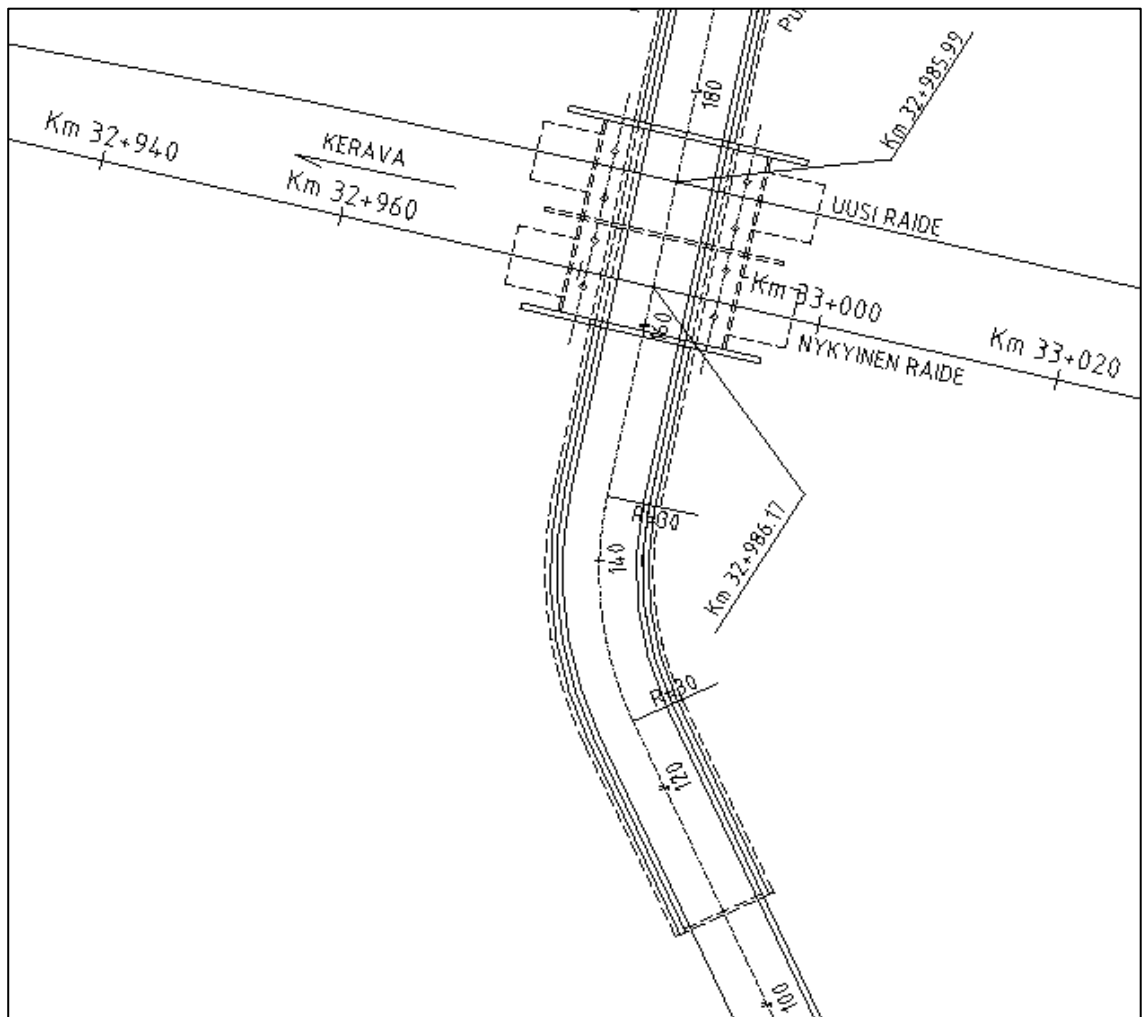
Kaava-alueen pohjoispuolinen osa junaradan läheisyyteen saakka viemäröidään viettoviemäröintinä. Kaava-alueen toinen pumppaamo sijoittuu kaava-alueen luoteispuolelle, josta jätevedet johdetaan paineviemärillä KUVES:n mitta-asemalle pellon reunaan sijoittuvalla paineviemärilinjalla, joka kulkee junaradan suuntaisesti. Kaava-alueen pohjoispuoleisen pumppaamon läheisyyteen on hulevesien hallinnan yleissuunnitelmassa suunniteltu öljynerotin, hulevesien tasausallas sekä avo-ojaverkosto (kuva 7). Maaperä kohdassa on savea, joten jos rakennettavuus osoittautuu pohjatutkimusten perusteella haasteelliseksi, olisi pumppaamon ja öljynerotuksen lähekkäisellä sijoittumisella mahdollista saavuttaa hyötyä kaivutöiden osalta. Tämän yleissuunnitelman mukaisen jätevesiviemäröintiratkaisun perusteella pumppaamo tulisi sijoittumaan suunnitellun tasausaltaan pohjoispuolelle. Pumppaamon ylivuodon johtamista ojaverkostoon tulee arvioida rakennussuunnittelun aikana.



Kuva 7. Kaava-alueen pohjoisen pumppaamon sijainti punaisella ympyrällä esitettyinä. Kuvassa näkyy myös sinisellä rasteroituina suunniteltu hulevesiallas, öljynerotin sekä altaasta lähtevä avojärvä.

3.2.2 Jätevesiviemäriverkoston linjauksessa huomioitavat asiat

Pohjoiselta pumppaamolta lähtevän paineviemärin linjauksessa välittömästi pumppaamon jälkeen on huomioitu rautatieaseman länsipuolelle sijoittuvan alikulun yhteyteen tuleva kevyenliikenteenväylän betonikaukalorakenne, joka paineviemärin tulee kierrättää tai jonka paineviemäri voi ylittää suojaputkeen sijoitettuna. Myös tämä betonikaukalorakenne perustuu Siton suunnitelmapiirustuksiin (kuva 8). Kaukalorakenteiden suunnitelmat ovat periaatteellisia ja tarkentuvat myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Kyseisessä kohdassa tulee paineviemärin sijainti varmistaa betonikaukalon suunnittelun tarkentuessa. Myös pumppaamon siirto toiseen paikkaan on hyvä tarkastella rakennussuunnitteluvaiheessa siinä tapauksessa, jos maaperän rakennettavuus kohdassa on haastavaa ja jos paineviemäri ei voi sijoittua betonikaukalorakenteen yläpuolelle vaan paineviemärillä joudutaan kiertämään betonikaukalo.



Kuva 8. Siten suunnittelema, rautatieaseman länsipuolella olevan rautatien alittavan kevyenliikenteenväylän kaukalorakenne.

Siten katusuunnitelmassa on esitetty myös kolmas rautatien alituskohta lännempänä kahdesta muusta alituskohdasta. Tämä kolmas alituskohta palvelee todennäköisesti rautatien eteläpuolelle tulevaa lisäkaavoitusta asemakaava-alueen länsipuolella. Kyseisessä kohdassa todennäköisesti jälleen katulinjaus alittaa rautatien, joten tässäkin kohdassa arvellaan kohtaan sijoittuvan betonikaukalon ylittävän pitkälti rautatien molemmille puolille, mikäli kyseinen alitus toteutuu. Molempien rautatien alitusten alustava sijainti on esitetty yleiskartalla. Varmuutta tämän lännenpuoleisemman kaukalon rakentamisesta ei ole, eikä kaukalorakenteesta kyseisessä kohdassa ole vielä laadittu suunnitelmia. Paineviemärin kannalta järkevintä olisi kyseisessä kohdassa sijainti suojaputkessa myös tämän kaukalon yläpuolella, jolloin paineviemärilinjaus voisi olla mahdollisimman suora. Tätä ratkaisua tulee tarkentaa rakennussuunnitteluvaiheessa ja päättää, varaudutaanko tässä kohdassa betonikaukalon rakentamiseen.

Kaava-alueen pohjoispuolisen pumppaamon sijoituspaikka on pyritty valitsemaan siten, että asemakaava-alueen länsipuolelle myöhemmin rakennettavan asutuksen jätevesiä voidaan mahdollisimman suurelta osin viemäroidä kyseiseen pumppaamoon. Tämä mahdollistuu siinä tapauksessa, että asemakaava-alueen länsipuolelle kaavoitettavat

asuinrakennukset sijoittuvat maastollisesti korkealle nykyisen asemakaava-alueen tavoin eli saman kukkulan länsireunalle peltoalueita korkeammalle. Mikäli myöhemmin tehtävä kaavoitus sijoittuu pelto-alueelle, on jätevesien johtaminen pohjoiseen pumpppaamoon viettoviemäröintinä vaikeaa tai pumpppaamosta joudutaan rakentamaan syvä. Myöhemmissä kappaleissa on kerrottu tarkemmin jätevesiviemäreiden mitoitusperusteista.

Vesien johtamista KUVES:n mitta-asemalle tulee tarkentaa rakennussuunnittelun yhteydessä. Jätevedet voidaan pumpata mitta-asemalle suoraan paineviemärillä. Suunnitelmapiirustuksissa on huomioitu myös vaihtoehtona mahdollisuus käyttää mitta-aseman läheisyydessä olevaa viettoviemäriä Jv 400 PVC (1995), jonka on oletettu johtavan mitta-asemalle. Viettoviemärin osalta tulee ensin varmistaa sen liitos mitta-asemalle sekä viemärin kapasiteetti. Viettoviemäriin purkavat jo nykyisin rakennetut paineviemärit Pjv 315 PVC (1995) ja Pjv 110 PEH (2005).

Suunnitelmapiirustuksissa on esitetty viettoviemäreiden materiaalina PVC ja paineviemäreiden materiaalina PEH. Jätevesiviemäriverkoston putkikoot on esitetty suunnitelmapiirustuksissa sekä pumpppaamoiden mitoitus myöhemmissä kappaleissa.

4 PUTKIMITOITUKSET

4.1 Vesijohto

Vesijohtojen mitoituksessa huomioitiin sekä suunnittelualueen vedenkulutus että koko Talman tulevan keskusta-alueen vedenkulutus. Suunnittelualueelle on tarkoitus sijoittaa noin 2 000 asukasta ja koko keskusta-alueelle noin 7 500 asukasta. Asutuksen lisäksi vedenkulutusta syntyy kaavoitetuissa liike- ja toimistotiloissa sekä koulurakennuksissa.

Vedenkulutus määritettiin seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- Asutuksen ominaiskulutuksena on käytetty 130 l/as/d (Vesihuollon kehittämissuunnitelma 2014–2023).
- Asukasmäärät perustuvat tarjouspyyntöaineistoon ja Talman keskustan eteläosan asemakaavaan.
- Koulurakennusten sekä liike- ja toimistotilojen kerrosneliömäärät on arvioitu Talman keskustan eteläosan asemakaavan viitesuunnitelman, Talman osayleiskaavan ja Talman keskustan alueen ideasuunnitelman (2015) pohjalta.
- Huippuvuorokausi- ja huipputuntikertoimina on käytetty RIL 237-2-2010 mukaisia keskimääräisiä kertoimia.
- Vedenkulutuksen määrittämisessä käytettiin varmuuskerrointa, kuten tarjouspyynnössä oli esitetty. Varmuuskertoimenä käytettiin arvoa 1,2.
- Sammutusvedenoton aikana sallitaan verkostopaineiden lasku väliaikaisesti laajemmalla alueella, joten sammutusvedenottoa ei ole huomioitu mitoittavana tekijänä suunnittelualueen vesijohtojen mitoituksessa.

Mitoituksessa tarkasteltiin kahta eri kulutustilannetta, joiden vedenkulutukset laskettiin seuraavasti:

- huippuvuorokauden keskimääräinen tuntikulutus

$$Q_{mit} = \frac{\sum Q_{kulutus} * c_{dmax} * c_{varmuuskerroin}}{3600 * 24}$$

- huippuvuorokauden huipputuntikulutus

$$Q_{mit} = \frac{\sum Q_{kulutus} * c_{dmax} * c_{hmax} * c_{varmuuskerroin}}{3600 * 24}$$

Suunnittelualan mitoitusvirtaamat on esitetty taulukossa 1 ja koko Talman keskusta-alueen mitoitusvirtaamat taulukossa 2.

Taulukko 1. Suunnittelualan mitoitusvirtaamat huippuvuorokausikulutustilanteessa

Ominaiskulutus	130 l/as/d
Yleinen vedenkulutus	50 l/as/d
Asukasluku	2000 hlö
Koulun ominaiskulutus	7 l/k-m ² /d
Koulun kerrospinta-ala	17000 k-m ²
Liike- ja toimistotilojen ominaiskulutus	4 l/k-m ² /d
Liike- ja toimistotilojen pinta-ala	2980 k-m ²
Huippuvuorokausikerroin	1,8
Huipputuntikerroin	2,3
Varmuuserroin	1,2
Keskimääräinen tuntivirtaama	12 l/s
Huipputuntivirtaama	28 l/s

Taulukko 2. Talman koko keskusta-alueen mitoitusvirtaamat huippuvuorokausikulutustilanteessa

Ominaiskulutus	130 l/as/d
Yleinen vedenkulutus	50 l/as/d
Asukasluku	7500 hlö
Koulun ominaiskulutus	7 l/k-m ² /d
Koulun kerrospinta-ala	34650 k-m ²
Liike- ja toimistotilojen ominaiskulutus	4 l/k-m ² /d
Liike- ja toimistotilojen pinta-ala	37950 k-m ²
Huippuvuorokausikerroin	1,2
Huipputuntikerroin	2,0
Varmuuserroin	1,2
Keskimääräinen tuntivirtaama	29 l/s
Huipputuntivirtaama	58 l/s

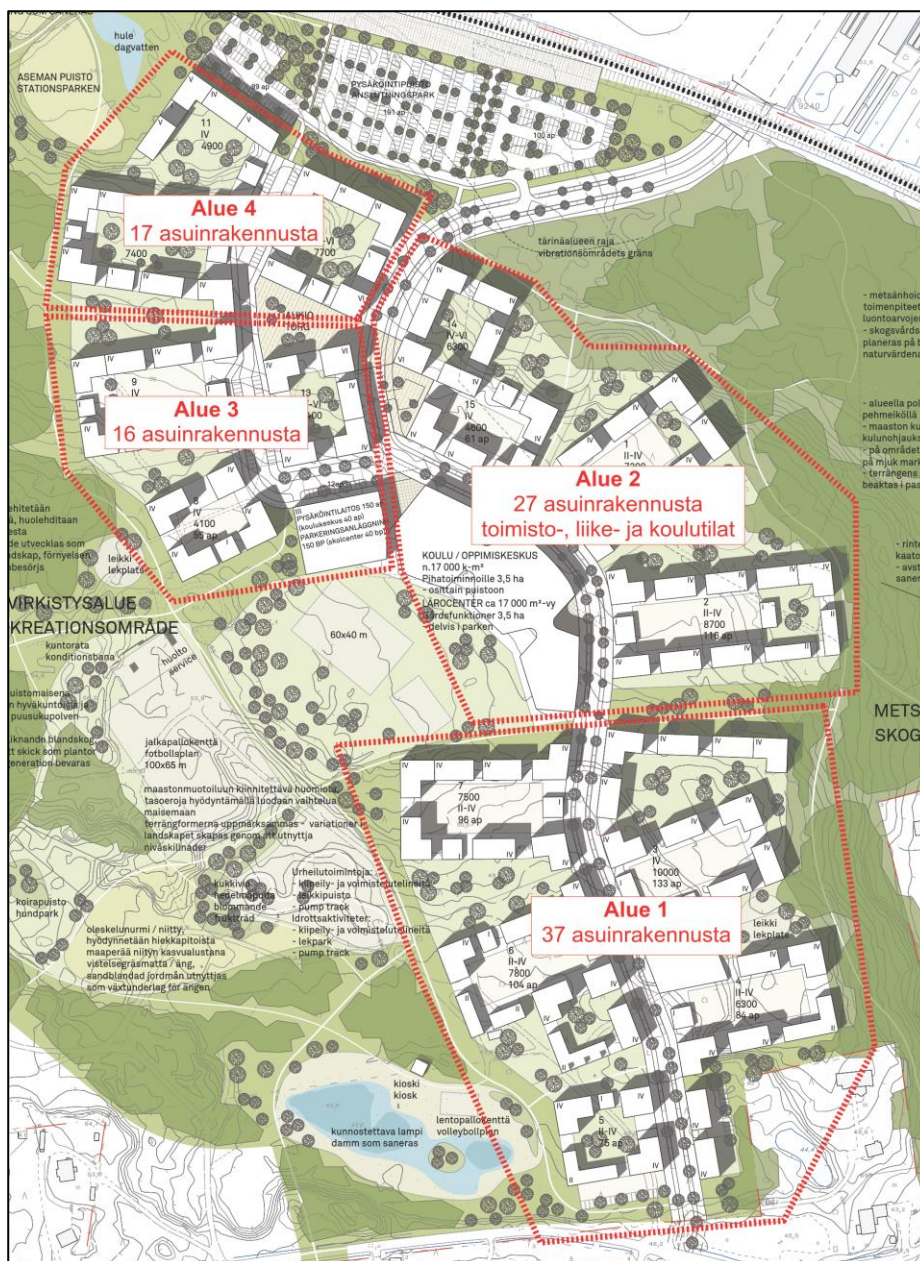
Fluidit Oy:n verkostomallinnuksen (liite 2) perusteella suunnitteluala liitetään pohjoispuolella kulkevaan Vj 280 PN 10 (1970) runkovesijohtoon DN225 vesijohtolla. Jatkossa Talman keskusta-alueen laajentuessa ja vedentarpeen kasvaessa alueelle tarvitaan myös toinen vesijohtoyhteys (DN280) eteläisestä 315 PVC (2011) runkolinjasta (Keravantie).

Suunnittelualan korkeimmissa kohdissa ja korkeissa rakennuksissa verkostopaine saattaa laskea huipputuntikulutuksen aikana noin 2,0 bariin. Tonttien korkeustasot ja rakennusten korkeudet tulee selvittää tarkemmin alueen suunnittelun edetessä, jolloin voidaan tarkastella, onko tarvetta varautua kiinteistökohtaiseen paineenkorotukseen. Mikäli korkealla sijaitsevia tai korkeita rakennuksia todettaisiin olevan laajemmalla alueella, olisi kannattavaa harkita alueellista paineenkorotusta kiinteistökohtaisen paineenkorotuksen sijaan.

4.2 Jätevesiverkoston viettoviemärit

Suunnittelualan jätvesiviemärin mitoitusvirtaaman määrittämisessä käytettiin luvussa 4.1 esitettyä asutuksen sekä liike-, toimisto- ja koulutilojen kulutusarvoja (taulukko 1). Asutuksen huipputuntikulutus on noin 20,7 l/s ja liike-, toimisto- ja koulutilojen noin 7,5 l/s. Asutuksen vedenkulutuksen on oletettu jakautuvan tasaisesti kaikkien asuinrakennusten kesken, jolloin yhden asuinrakennuksen jätvesivirtaama on noin 0,21 l/s. Jätvesiverkoston viettoviemäreiden vuotovesimäärä on arvioitu viemäripituuden perusteella ja mitoitusarvona on käytetty 0,5 l/s viemärikilometriä kohden.

Jätevesiverkoston viettöviemäreiden mitoitusvirtaamat on laskettu alueittain kuvan 4 mukaisesti ja laskennat on esitetty taulukoissa 3–6. Viemäreiden kapasiteetin riittävyyden varmistamiseksi suunnitelmissa on esitetty kokoluokkaa suuremmat putkikoot viemäreille kuin mitoitus- mukaiset putkikoot.



Kuva 9. Jätevesiverkoston viettoviemäreiden mitoitusvirtaamien määrittäminen.

Alue 1

Jätevesiviemärin mitoitusvirtaama on 8,0 l/s ja viettokaltevuus vaihtelee välillä 4–31 %. Mitoituksen mukaan jätevesiviemärin kooksi tulee kolmen ylimmän kaivovälin osuudelle PVC 110 ja alempien kaivovälien osuudelle PVC 160. Viemärin riittävän kapasiteetin varmistamiseksi koko viemärilinjalle on esitetty suunnitelmissa putkikooksi PVC 160.

Taulukko 3. Alueen 1 jätevesiviemärin mitoitusvirtaama.

Asuinrakennuksen huipputuntikulutus	0,21 l/rak/s
Asuinrakennusten lukumäärä	37 kpl
Huipputuntivirtaama, Q_{hmax}	7,9 l/s
Putkikilometrit	267 m
Vuotavuus	0,5 l/s/km
Vuotovesivirtaama	0,13 l/s
MITOITUSVIRTAAMA, Q_{mit}	8,0 l/s

Alue 2

Jätevesiviemärin mitoitusvirtaama on 21,5 l/s ja viettokaltevuus vaihtelee välillä 11–50 %. Mitoituksen mukaan jätevesiviemärin kooksi tulee PVC 160. Viemärin riittävän kapasiteetin varmistamiseksi viemärilinjalle on esitetty suunnitelmissa putkikooksi PVC 200.

Taulukko 4. Alueen 2 jätevesiviemärin mitoitusvirtaama.

Asuinrakennuksen huipputuntikulutus	0,21 l/rak/s
Asuinrakennusten lukumäärä	27 kpl
Alueelta 1 tuleva virtaama	8,0 l/s
Liike-, toimisto- ja koulutilojen huipputuntikulutus	7,5 l/s
Huipputuntivirtaama, Q_{hmax}	21,3 l/s
Putkikilometrit	324 m
Vuotavuus	0,5 l/s/km
Vuotovesivirtaama	0,16 l/s
MITOITUSVIRTAAMA, Q_{mit}	21,5 l/s

Alue 3

Jätevesiviemärin mitoitusvirtaama on 3,5 l/s ja viettokaltevuus noin 74 %. Mitoituksen mukaan jätevesiviemärin kooksi tulee PVC 110. Viemärin riittävän kapasiteetin varmistamiseksi viemärilinjalle on esitetty suunnitelmissa putkikooksi PVC 160.

Taulukko 5. Alueen 3 jätevesiviemärin mitoitusvirtaama.

Asuinrakennuksen huipputuntikulutus	0,21 l/rak/s
Asuinrakennusten lukumäärä	16 kpl
Huipputuntivirtaama, Q_{hmax}	3,4 l/s
Putkikilometrit	127 m
Vuotavuus	0,5 l/s/km
Vuotovesivirtaama	0,06 l/s
MITOITUSVIRTAAMA, Q_{mit}	3,5 l/s

Alue 4

Jätevesiviemärin mitoitusvirtaama on 28,7 l/s ja viettokaltevuus vaihtelee välillä 14–22 ‰. Mitoituksen mukaan jätevesiviemärin kooksi tulee PVC 200. Viemärin riittävän kapasiteetin varmistamiseksi koko viemäriinjalalle on esitetty suunnitelmissa putkikooksi PVC 250.

Taulukko 6. Alueen 4 jätevesiviemärin mitoitusvirtaama.

Asuinrakennuksen huipputuntikulutus	0,21 l/rak/s
Asuinrakennusten lukumäärä	17 kpl
Alueelta 2 tuleva virtaama	21,5 l/s
Alueelta 3 tuleva virtaama	3,5 l/s
Huipputuntivirtaama, Q_{hmax}	28,6 l/s
Putkikilometrit	237 m
Vuotavuus	0,5 l/s/km
Vuotovesivirtaama	0,12 l/s
MITOITUSVIRTAAMA, Q_{mit}	28,7 l/s

5 JÄTEVESIPUMPPAAMOIDEN JA PAINEVIEMÄREIDEN MITOITUS

Suunnittelualueelle rakennetaan kaksi pumppaamoa. Pumppaamoiden sijainnit on esitetty suunnitelmapiirustuksissa.

5.1 Eteläinen pumppaamo

Pumppaamolle johdetaan suunnittelualueen eteläosan jätevedet, jotka pumpataan suunnittelualueen maastollisesti korkeimmasta kohdasta alkavaan viettoviemäriin. Pumppaamon mitoitus tiedot on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Eteläisen pumppaamon mitoitus tiedot

Mitoitusvirtaama	8,0 l/s
Paineputken pituus	346 m
Paineputken materiaali	PE PN10
Paineputken nimellisulkohalkaisija	160 mm
Paineputken sisähalkaisija	136,4 mm
Geodeettinen nostokorkeus	5,95 m
Kokonaisnostokorkeus	6,80 m
Virtausnopeus paineputkessa	0,55 m/s

Tilaajan toivomalla putkikoolla virtausnopeus paineputkessa laskee mitoitusvirtaamalla alhaiseksi ja painelinjassa saattaa esiintyä kiintoaineen laskeutumista. Tällöin olisi suositeltavaa kasvattaa pumppausmäärä vähintään 10,5 l/s. Toisaalta käyttämällä 140 mm paineputkea (sisähalkaisija 119,4 mm) virtausnopeus olisi mitoitusvirtaamalla noin 0,71 m/s ja pumppaamon kokonaisnostokorkeus noin 7,61 m.

5.2 Pohjoinen pumppaamo

Pumppaamolle johdetaan koko suunnittelualueen jätevedet, jotka pumpataan KUVES:n mitta-asemalle. Pumppaamon mitoitus tiedot on esitetty taulukossa 8.

Paineviemärin mitoituksessa huomioitiin sekä tilanne, jossa se on tarkoitettu vain suunnittelualueen käyttöön (pienempi putkikoko), että tilanne, jossa samalla paineputkella voidaan johtaa koko Talman keskusta-alueen junaradan eteläpuoleisen alueen jätevedet (suurempi putkikoko). Junaradan koko eteläpuoleisen alueen huipputuntikulutukseksi arvioitiin 42 l/s olettaen, että koko keskusta-alueen asukkaista puolet (3 750 as) asui junaradan eteläpuolella (myös varmuuskerroin huomioitu).

Koko junaradan eteläpuoleisen asuin alueen jätevesien johtamisesta nyt suunniteltavalle pumppaamolle ei ole varmuutta ja kyseisten vesien huomioiminen johtaa suunnittelualueen vesien johtamisen kannalta ylimitoitukseen. Keskustan junaradan pohjoispuoleisen osa-alueen jätevesien johtamista varten joudutaan joka tapauksessa rakentamaan oma paineviemäri.

Taulukko 8. Pohjoisen pumppaamon mitoitus tiedot

Mitoitusvirtaama	28,7 l/s
Paineputken pituus	1 198 m
Paineputken materiaali	PE PN10
Paineputken nimellisulkohalkaisija	200 mm / 250 mm
Paineputken sisähalkaisija	170,6 mm / 213,2 mm
Geodeettinen nostokorkeus	5,22 m
Kokonaisnostokorkeus	18,53 m / 9,81 m
Virtausnopeus paineputkessa	1,26 m/s / 0,80 m/s

Kokonaisnostokorkeus on pienempi suuremmalla putkikoolla, koska suuremmassa putkessa syntyy vähemmän kitkahäviöitä. Paineputki on pitkä (1,2 km), joten kitkahäviöiden suuruudessa on huomattava ero erikokoisilla paineviemäreillä.

Huomioitaessa koko Talman keskusta-alueen junaradan eteläpuoleisen alueen jätevedet, paineviemärin kooksi tarvittaisiin PEH 250 (virtausnopeus n. 1,18 m/s). Mikäli mitoitusvirtaaman laskennassa ei huomioitaisi varmuuskerrointa, mitoitusvirtaama olisi 35 l/s ja paineviemärin putkikooksi riittäisi PEH 225 (virtausnopeus n. 1,21 m/s).

Suunnitelmissa on esitetty putkikoko PEH 250, jolla voidaan tarvittaessa tulevaisuudessa johtaa koko Talman keskusta-alueen junaradan eteläpuoleisen alueen jätevedet.

6 LISÄSELVITYSTARPEET RAKENNUSSUUNNITTELUSSA

Seuraavassa on listattuina lisäselvitystarpeita rakennussuunnittelua varten sekä muita rakennussuunnittelussa huomioon otettavia asioita:

- Vesihuoltolinjojen suunnitteluun ja korkeusasemaan vaikuttavat asemakaavoitettavan alueen läpi kulkevan tien taseaus sekä tonttien taseaukset. Ne

tulee varmistaa rakennussuunnitteluvaiheessa. Yleissuunnittelun perusteella on todettu epäselvyyttä siinä, paljonko pinnan tasausta tullaan kaava-alueella muuttamaan.

- Kasvavan jätevesimäärän vaikutukset KUVESille tulee arvioida rakennussuunnitteluvaiheessa.
- Liitos KUVES:n mitta-asemalle tulee varmistaa: pumpataanko jätevedet suoraan mitta-asemalle vai voidaanko hyödyntää mitta-aseman läheisyydessä olevaa viettoviemäriä purkuputkena. Asiaan vaikuttaa mahdollisesti myös mittaustarve eli se, halutaanko rautatien eteläpuolelta tulevia jätevesiä mitata muista, mitta-asemalle tulevista jätevesistä erillään. Asia edellyttää yhteydenpitoa KUVESin kanssa.
- Rakennussuunnittelun yhteydessä tulee kohteessa teettää maastotutkimuksia (maastomittaukset ja pohjatutkimukset). Pohjavesitietoa Ollbäckenin mutkitteleva purouoman läheisyydestä, suunnittelualueen itäpuolelta, on mahdollisesti myös saatavissa. Pohjaveden pinnan tason lisähavainnoinnin tarve tulee määrittää.
- Vesijohtoverkoston ja paineviemäriinjojen venttiilien, ilmanpoistojen ja tyhjennysten paikat tulee määrittää rakennussuunnittelun yhteydessä. Samoin tulee selvittää, halutaanko vesijohtoverkosto varustaa virtausmittauksella.
- Vesijohdon sijainti tulee varmistaa kokoojakadun radanalituskohdassa. Vesijohto sijoittuu joko betonikaukaloon kadun tavoin tai kiertää kaukalon itä- tai länsipuolelta. Vaihtoehdon valinta edellyttää lisäselvityksiä muun muassa läheisten rakennusten perustamistavasta, rautatieasemalle johtavan alikulkutunnelin korkeusasemasta sekä rautatien pohjoispuolisesta kaavoituksesta ja sen sijoittumisesta rautatieaseman läheisyyteen.
- Pohjoisen pumppaamon sijaintipaikka tulee varmistaa rautatien alitusten mukaisesti siten, että kiertelyn sijaan paineviemäriinjo olisi mahdollista toteuttaa mahdollisimman suorana. Pohjoisen pumppaamon ylivuoto avo-ojaverkostoon tulee varmistaa rakennussuunnitteluvaiheessa.
- Kaikki Siton katusuunnitelmissa esitetyt rautatien alituskohtien betonikaukalot (3 kpl) on suunniteltu yleissuunnittelutasolla tai esitetty pelkästään symbolina kartalla. Kaukaloiden sijainti, korkeusasema ja koko tulee varmistaa rakennussuunnitteluvaiheessa, koska rautatieaseman itäpuolisella alitusrakenteella on vaikutusta vesijohtolinjaukseen ja rautatieaseman länsipuolisilla alitusrakenteilla hyvinkin merkittävää vaikutusta paineviemäriin linjaukseen.
- Eteläiseltä pumppaamolta lähtevän paineviemäriin purkukaivo sijoittuu keskelle asuinalueella, joten sen hajunpoiston tarve tulee arvioida rakennussuunnitteluvaiheessa.
- Eteläisen pumppaamon ylivuoto on haasteellinen toteuttaa. Rakennussuunnitteluvaiheessa tulee arvioida, miten pumppausratkaisu toteutettaisiin siten, että pohjavedelle ja läheiselle, suojellulle vesistöalueelle ei kohdistu häiriötilanteissa jätevesien aiheuttamaa haittaa.
- Mitoitukset on hyvä varmistaa rakennussuunnittelun alkaessa muiden päivittyneiden suunnitelmien (kuten kaavoituksen) perusteella, että mitoitus pysyy ajan tasalla ja putkikoot on valittu tarkoituksenmukaisesti.
- Suunnittelualueen eteläpuolinen jätevedenpumppaamo sijoittuu Ollisbackanin II-luokan pohjavesialueelle sekä pohjaveden muodostumisalueelle.

Rakennussuunnittelun aikana tulee arvioida, miten varmistetaan, ettei jätevesiä pääse imeytymään häiriötilanteessa pohjaveteen.

- Vesijohto- ja jätevesiviemäriinjaukset tulee yhteen sovittaa kokoojakadulla huleveden runkolinjan ja kuivatuskaivojen kanssa siten, että putkia voidaan sijoittaa samaan kaivantoon.
- Rakennussuunnitteluvaiheessa tulee arvioida, tarvitaanko alueen vedenjakelussa kiinteistökohtaista tai alueellista paineenkorotusta. Paineenkorotuksen tarve voidaan määrittää vasta, kun tonttien tuleva taseus ja kokoojakadun taseus ovat tiedossa.
- Tässä yleissuunnitelmassa ei ole otettu kantaa siihen, joudutaanko asuinrakennuksille toteuttamaan kiinteistökohtaisia pumppaamoita niiden viemäroimiseksi jätevesiviemäriin. Kiinteistökohtainen pumppaustarve voidaan määrittää vasta, kun tonttien tuleva taseus ja kokoojakadun taseus ovat tiedossa.