



Turun kaupunki

Kupittaaan kärjen asemakaava- alueen tarkastelu

Loppuraportti – 27.2.2024

Sisällys

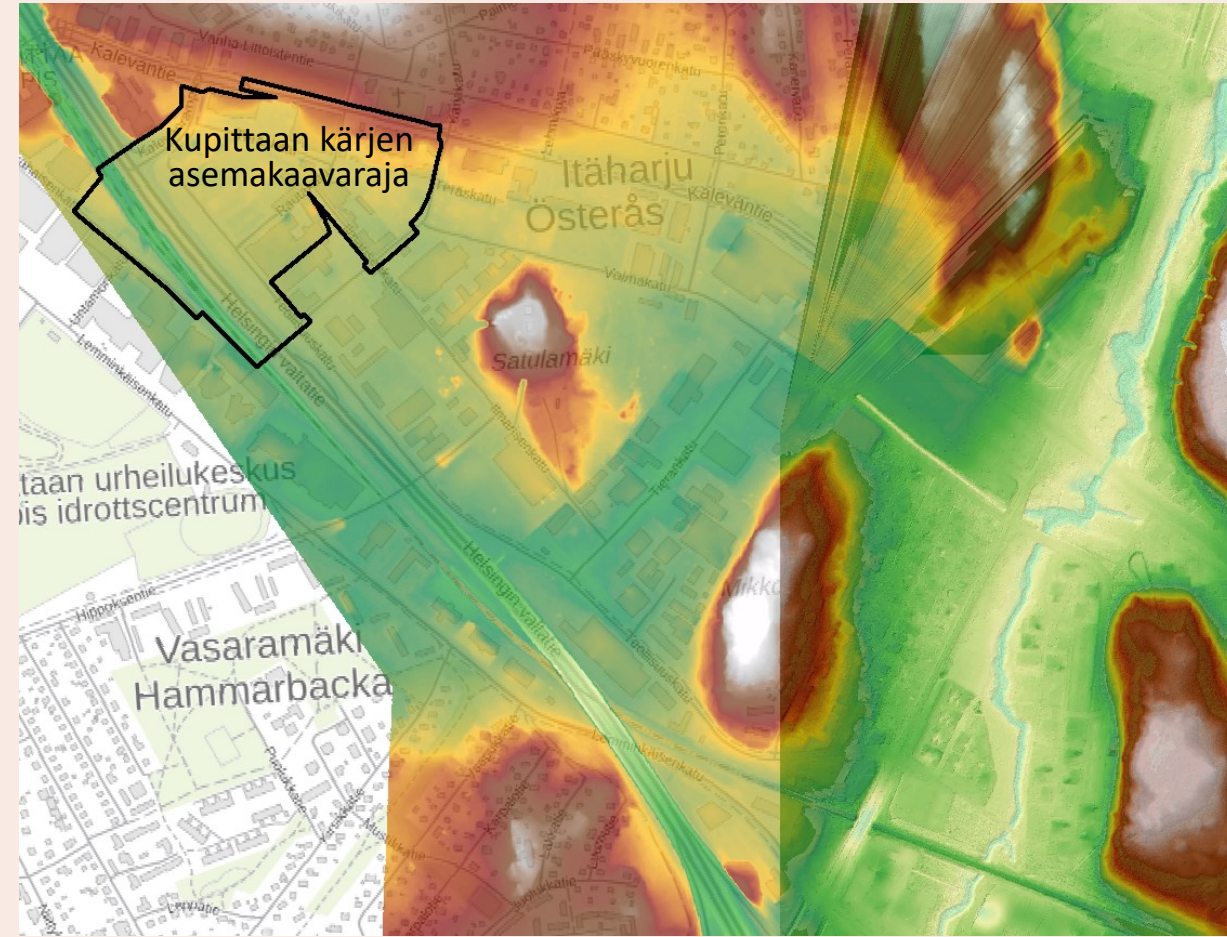
1. Käytetty lähtöaineisto
2. Hulevesimallin päivitys
3. Herkkyystarkastelu tulvatilanteen vaikutuksesta Jaaninojaan nykytilanteessa
4. Nykytilanne
5. Maankäyttömuutoksen vaikutukset
6. Hulevesien hallinnan mitoitus ja suositukset



Käytetty lähtöaineisto

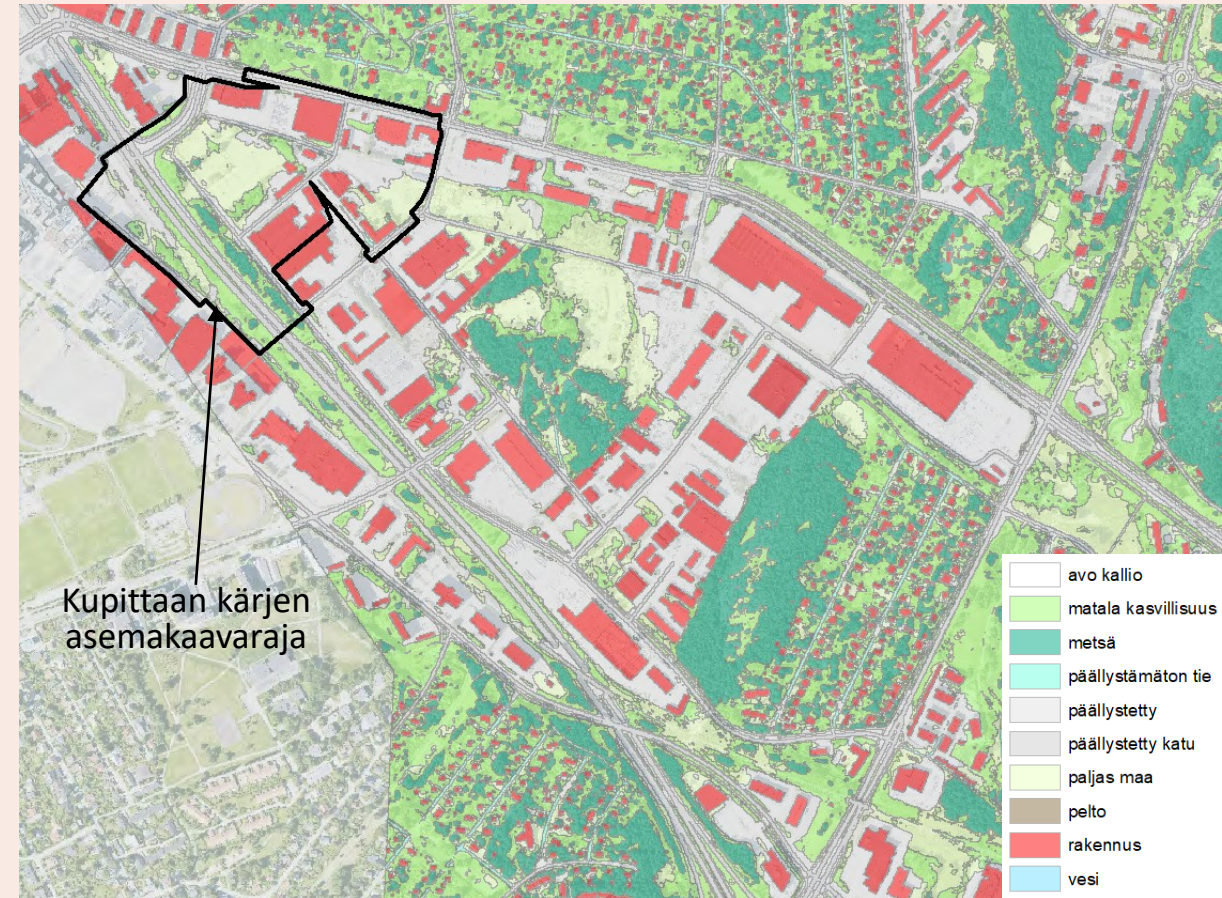
Lähtöaineisto – maastomallit

- Maastomallit:
 - Scalgo Liven 1x1 m korkeusmalli
 - Turun kaupungin laserkeilausaineiston perusteella laadittu kolmioverkko



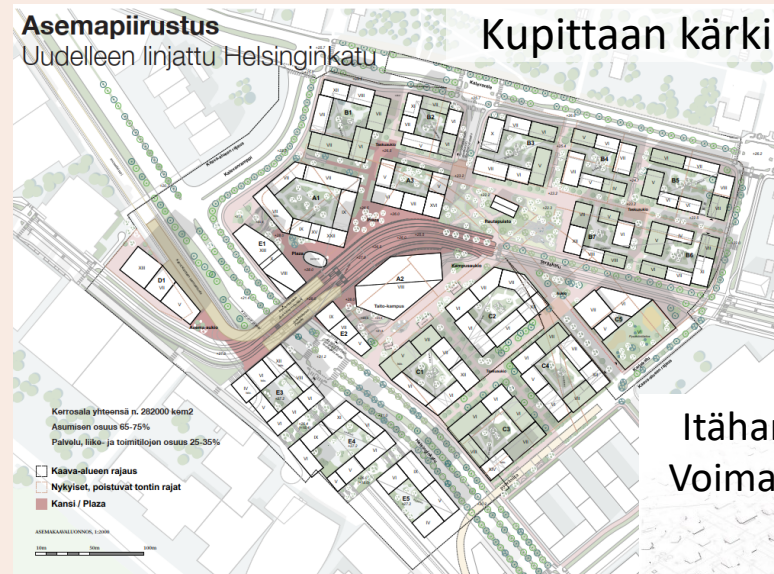
Lähtöaineisto – nykyinen maankäyttö

- Nykyinen maankäyttö
 - Scalgon maanpeiteaineisto (2022)



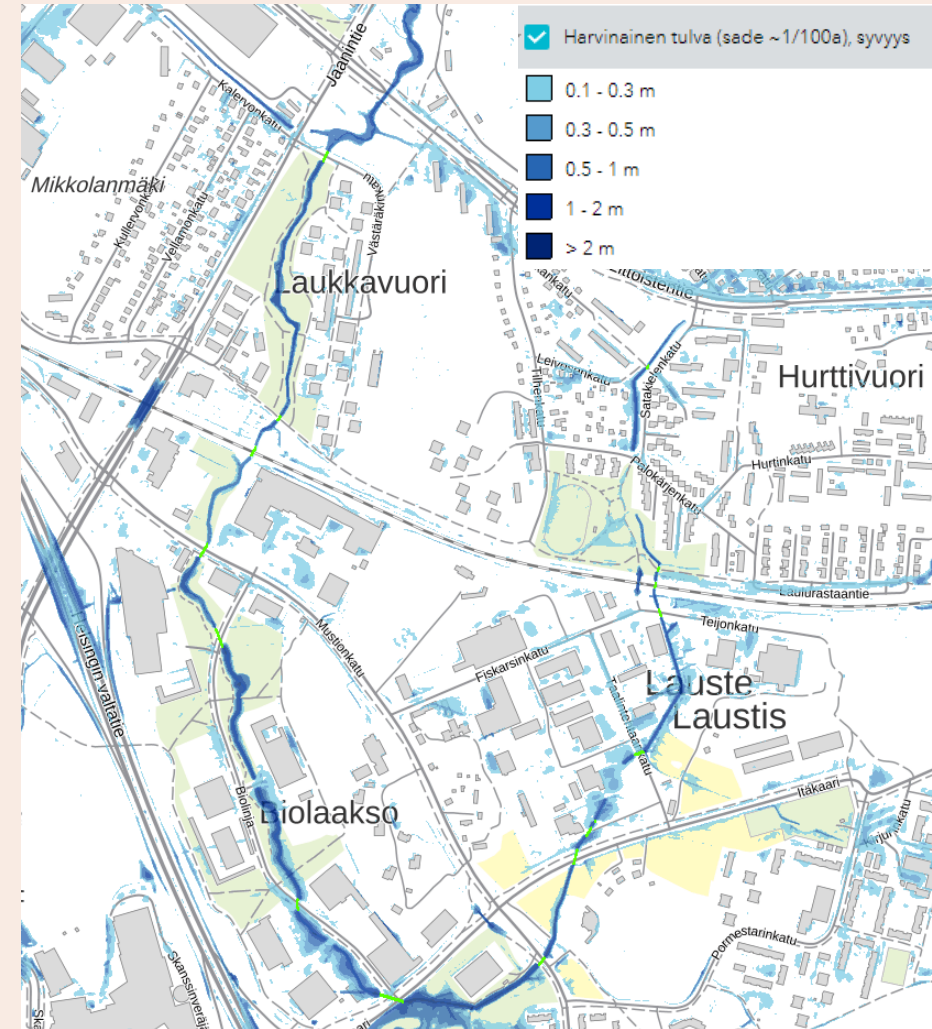
Lähtöaineisto – suunniteltu maankäyttö

- Suunniteltu maankäyttö
 - Kupittaaan kärki: osallistumis- ja arviointisuunnitelma (18.9.2023)
 - Itäharjun Voimakatu: kaavakartta ja havainnekuva (12.12.2023)
 - Itäharjun liittymä: osallistumis- ja arviointisuunnitelma (12/2018)



Lähtöaineisto – SYKE

- SYKE:n alustava hulevesitulvakartta (1/100 a)



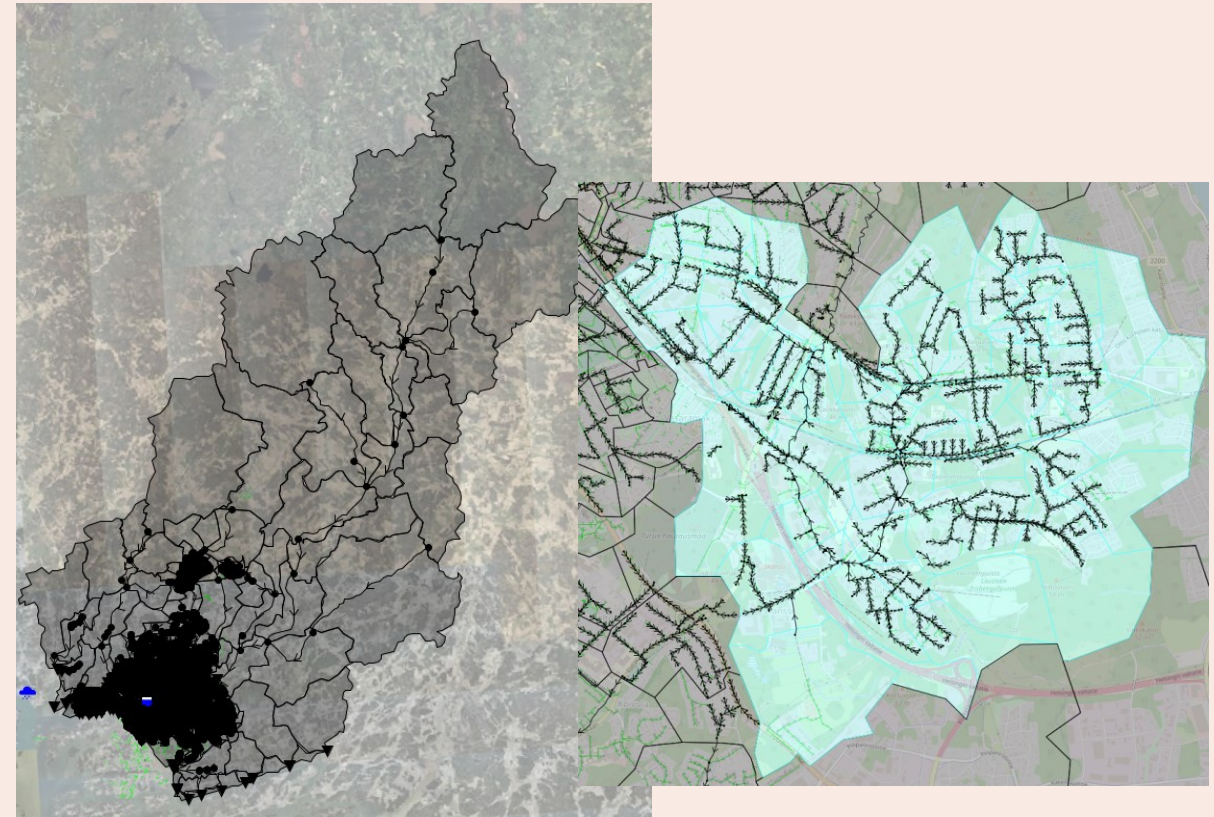
Lähtöaineisto – verkosto

- Hulevesiverkosto
 - Verkostokartta (4.12.2023)
 - Voimakadun asemakaava-alueen vesihuollon yleissuunnitelma (Ramboll, 17.5.2023)



Lähtöaineisto – hulevesimalli

- Hulevesimalli
 - Urban Storm Water Risk -projektissa laadittu koko Turun kaupungin alueen hulevesimalli (SWMM muodossa, 24.9.2018)
 - Sen perusteella päivitettiin malli Itäkaaren alittavaan rumpuun asti (8/2023)

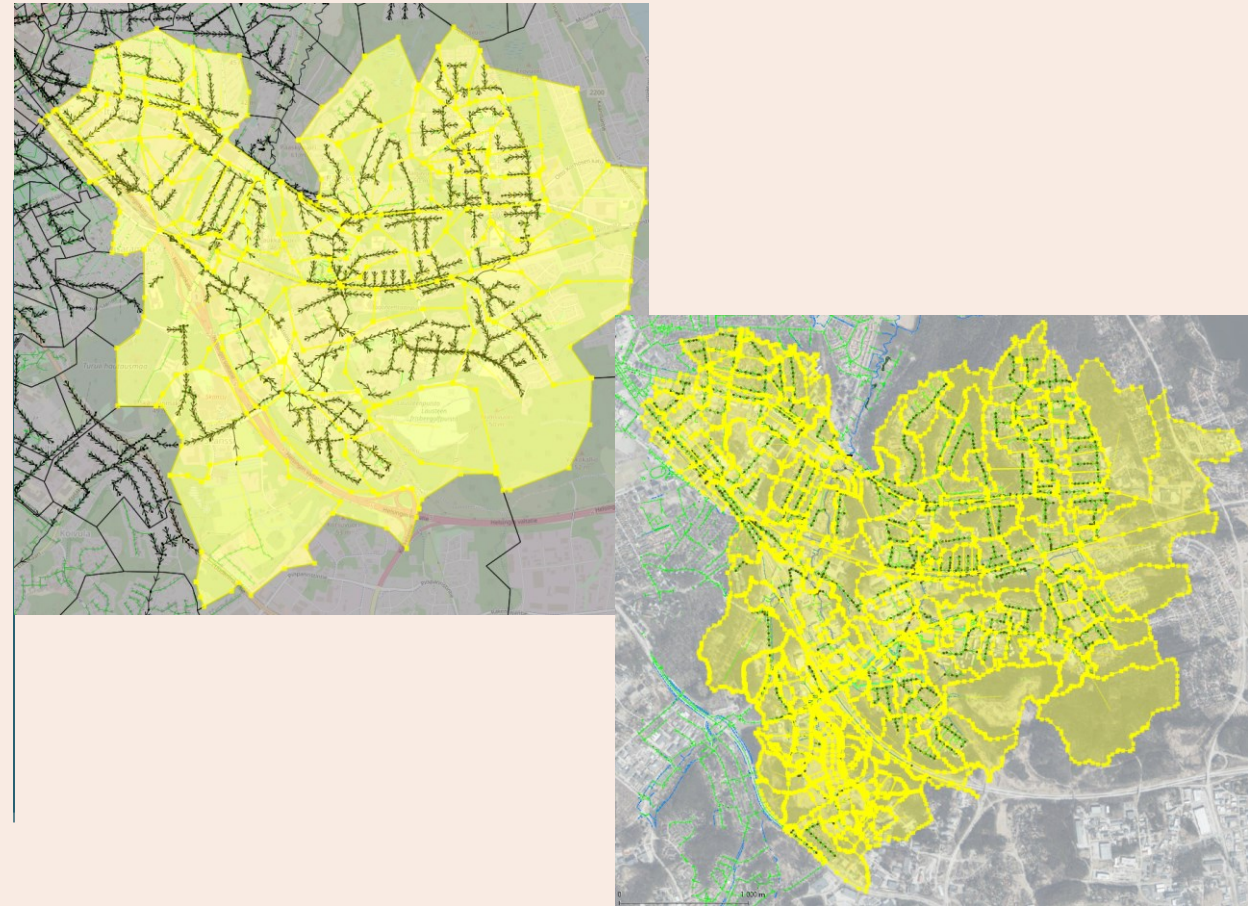




Hulevesimallin päivitys

Hulevesimallin päivitys – valuma-alueet

- Päivitys tähän mennessä tehty Itäkaaren alittavaan rumpuun asti.
- Valuma-alueet ja virtausreitit:
 - Määritettiin päivitetyn maastomallin, verkostokartan ja kantakartan perusteella (paikkatietoanalyysi).
 - Skanssin alueen erillinen hv-malli (12/2019) lisätty ja päivitetty verkostokartan perusteella.
 - Tarkennus: 331 osavaluma-aluetta (joista 126 Karhunaukion alueen tarkennuksesta) ↔ vanhassa mallissa 40, ~17 km lisää virtausreittiä
 - Keskimääräinen valuma-alueen koko on pienentynyt vanhaan malliin verrattuna: ~17 ha -> ~3,5 ha



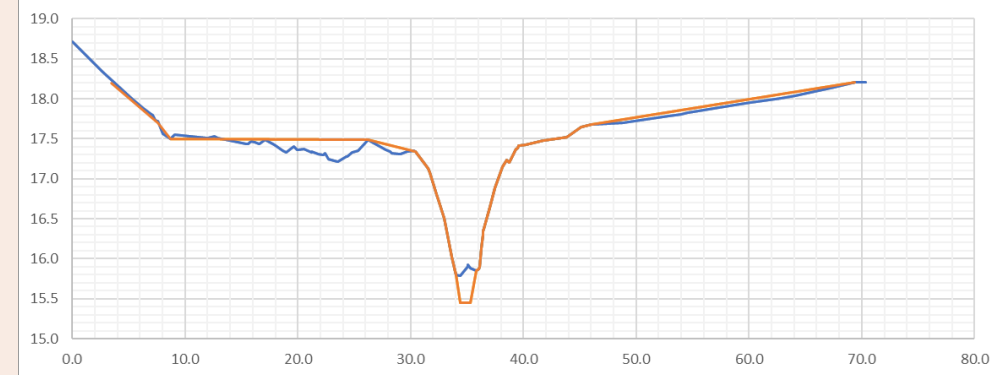
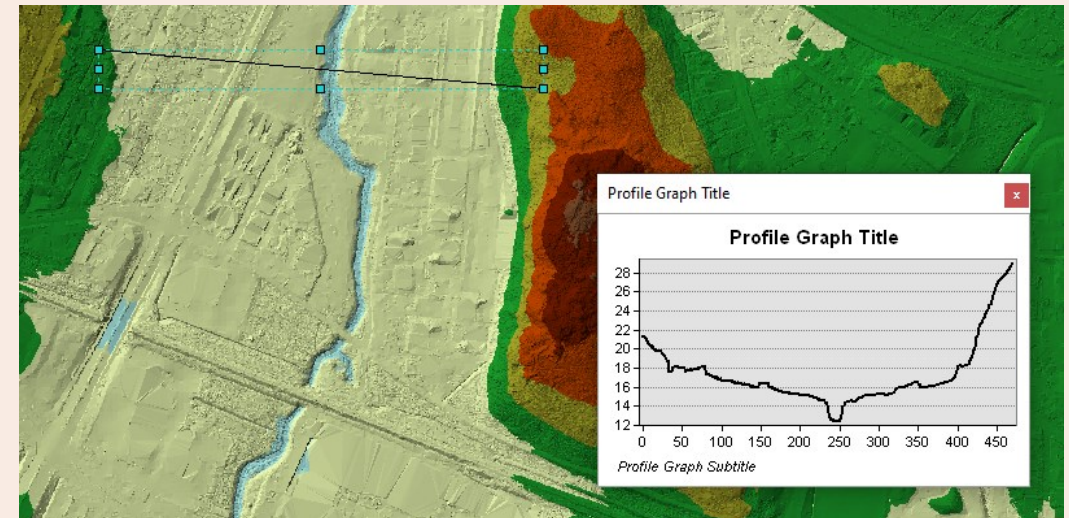
Hulevesimallin päivitys – maankäyttö

- Nykytilanteen maankäyttö päivitetty:
 - Vanhaan maankäyttöön verrattuna päällystettyjä pintoja (erityisesti taajamaan piha-alueilla) kuvattu paljon tarkemmin
 - Keskimääräinen läpäisemättömyys on noussut arvosta ~31 % arvoon ~37 %



Hulevesimallin päivitys – Jaaninoja

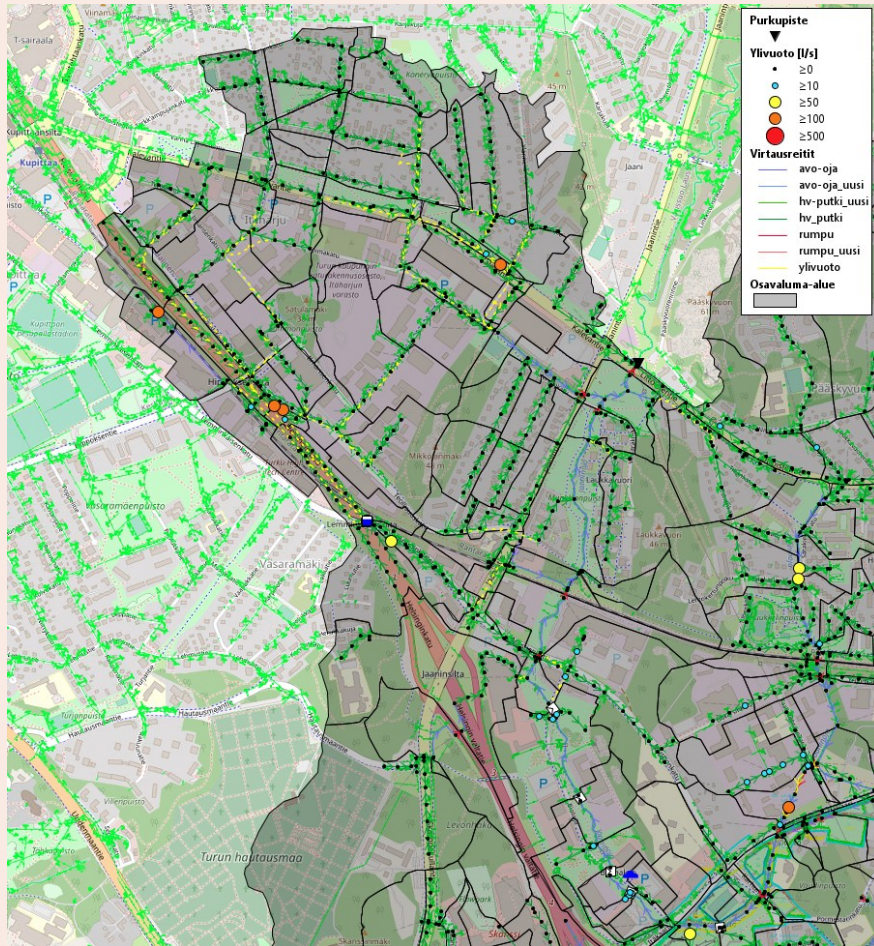
- Jaaninojassa ja osittain sivuojissa käytettiin kolmioverkon perusteella laadittuja poikkileikkauksia.
- Jaaninojan pohjan korkotaso laskettiin manuaalisesti (laserkeilausaineistossa on yleensä mitattu vesipinta):
 - Vertailtiin rumpujen välillä interpoloituja ja kolmioverkon pohjalla arvioituja pohjan korkeuksia $\Rightarrow$ poikkileikkaukset syvennettiin eron mukaan.



FCG.

Herkkyystarkastelu tulvatilanteen vaikutuksesta Jaaninojaan nykytilanteessa

Tulvareitit hulevesimallissa



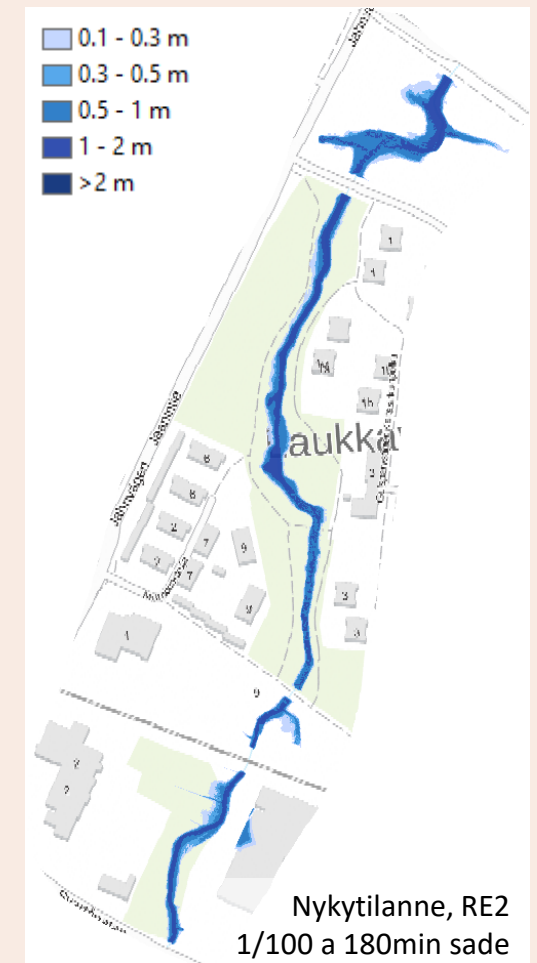
- Nykytilanteen mallin avulla tarkastettiin 1/100 a^{IM} sateilla tulvimiskohtien sijainnit (tulvivat kaivoja).
- Tulvareittejä (yleensä katualueella) lisätiin kaivosta kaivoon, jos on esim. rutiläkaivoja lähellä ja tulvimisvedet pääsevät takaisin hv-viemäriverkostoon.
- Pidemmällä sadekestoilla saadaan huippuvirtaamat sekä korkeimmat vedenpinnat ojassa (kesto ≥ 120 min) Jaaninojan tulvaherkkyden tarkistusta varten.
- Tulvareitit lisätiin Jaaninojan purkupisteihin.
- Tulvareittinä käytettiin Fluidit Stormin katuelementtiä.

Mallinnettu tulva-alue ja vertailu SYKE:n tulvakarttaan 1

- Karkea tarkistus tehty SYKE:n 1/100 a tulva-alueiden pohjalla
 - SYKE:n kartoitus on tehty 2x2 m maastomallin ja karkean Corine-maankäyttöaineiston perusteella.
 - SYKE:n mallissa rumpujen tiedot on vain karkeasti arvioitu (suunnittelualueella joskus pienempi koko verkostokartan perusteella), osa rummuista puuttuu SYKE:n mallista.
 - Hulevesimallin avulla lasketut vesipinnat Jaaninojassa ovat oikeaan virtausmallinnukseen verrattuna aina karkeammalla tasolla.
- Mallissa käytettiin 2 eri reunaehto:
 - RE1: vesipinta Littoistentien rummun alajuoksulla ”keskivesipinta” (otettu laserkeilauksesta) +12.1 mNN
 - RE2: vesipinta Littoistentien rummun alajuoksulla tulvakartan taso noin +13.0 mNN
- Seuraavissa kuvissa on punaisella merkitty rummut, joissa mallin tuloksien perusteella vesitaso nousee tien yli.

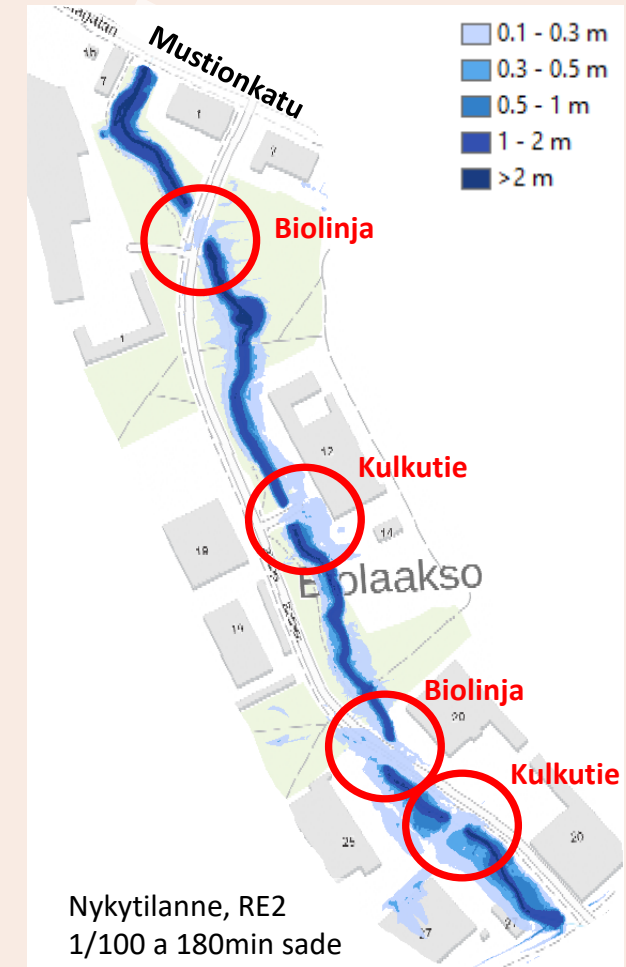
Mallinnettu tulva-alue ja vertailu SYKE:n tulvakarttaan 2





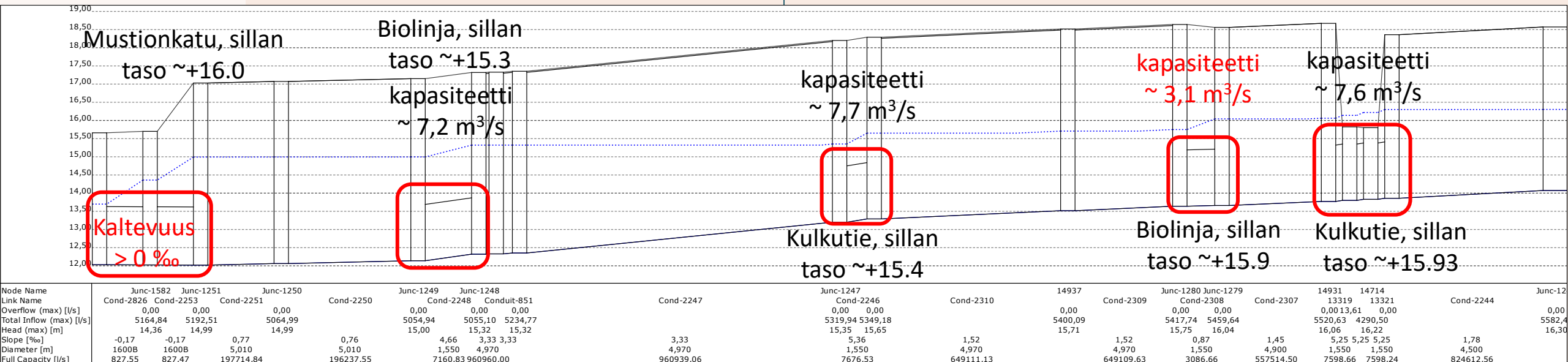
Mallinnettu tulva-alue ja vertailu SYKE:n tulvakarttaan 4

- Hulevesimallin perusteella arvioidut tulva-alueet vastaavat suurin piirtein SYKE:n alustavan tulvariskikartoituksen rajauksia.
- Herkkä alue on Biolaakso, jossa 1/100 a tulvatilanteessa hulevesi mahdollisesti virtaa muutamien pienien teiden yli.
- Mustionkadun rummusta alajuoksuun suuntaan hulevesi padottaa Jaaninojassa rumpujen kapasiteettien mukaisesti, mutta tulva-alue ei ulotu rakennetuille alueille.

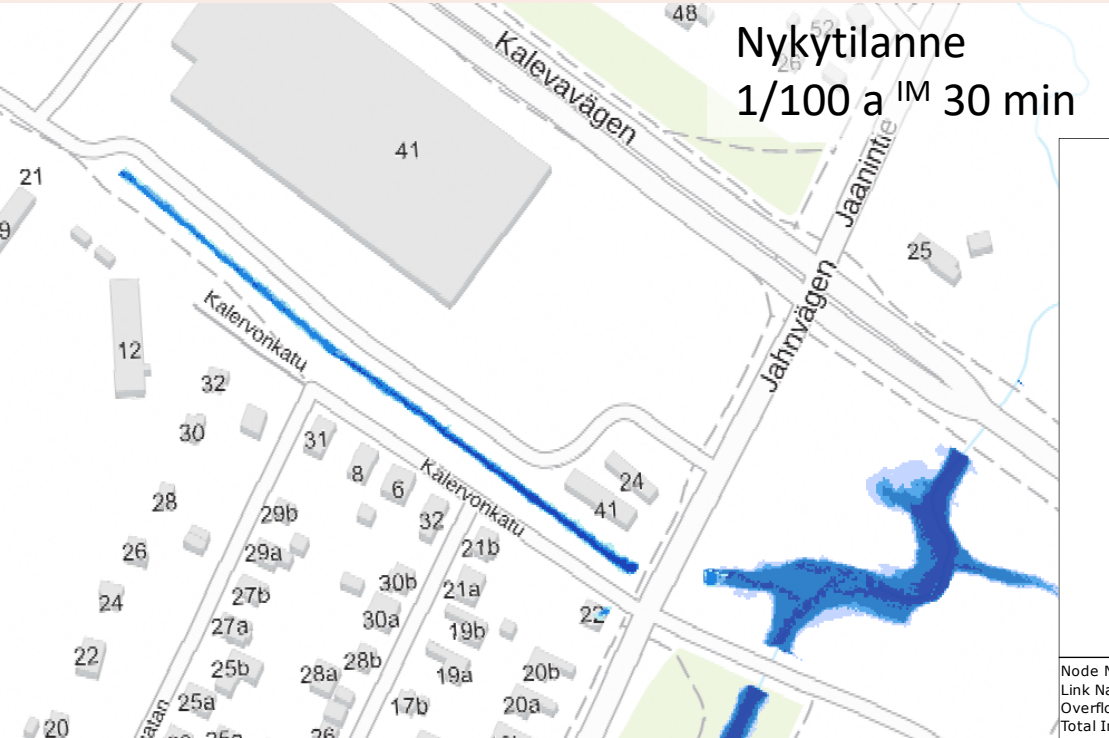


Jaanningojan tulvatarkastelu Biolaaksossa

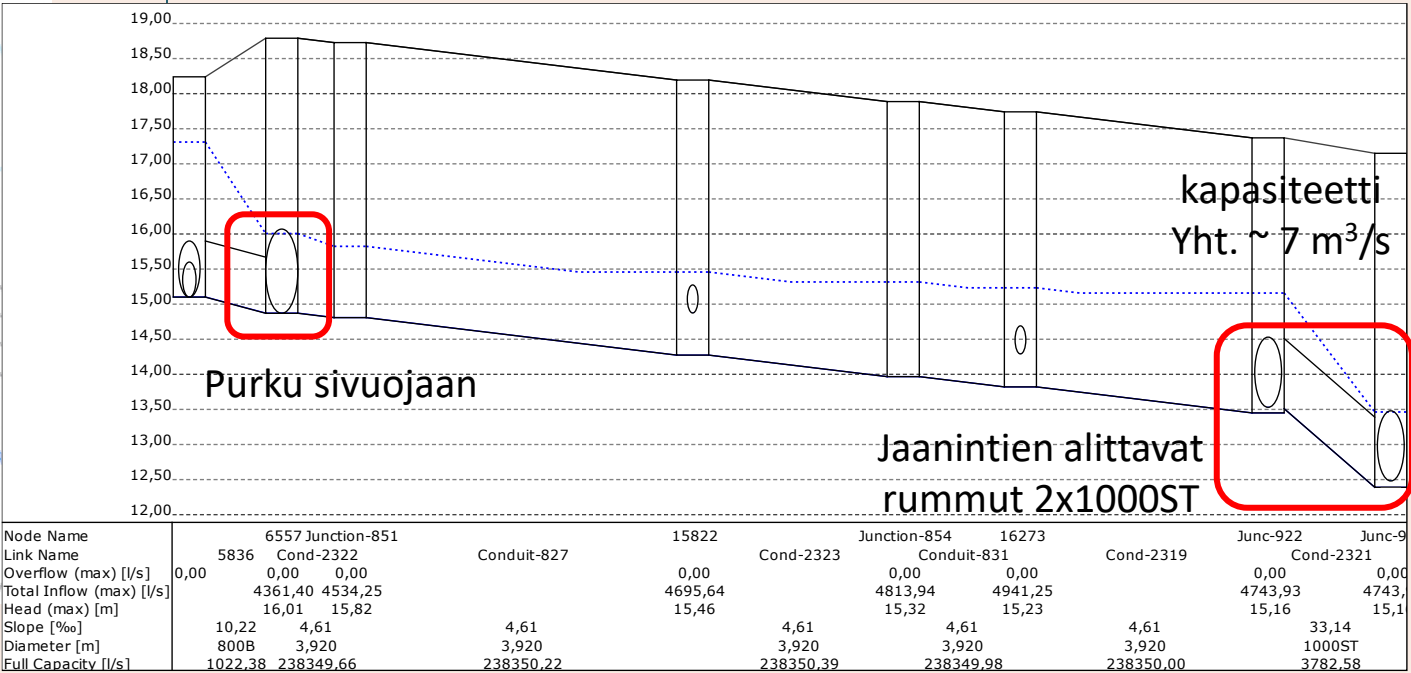
Nykytilanne
1/100 a 180 min



Sivuoja Voimakadun vieressä



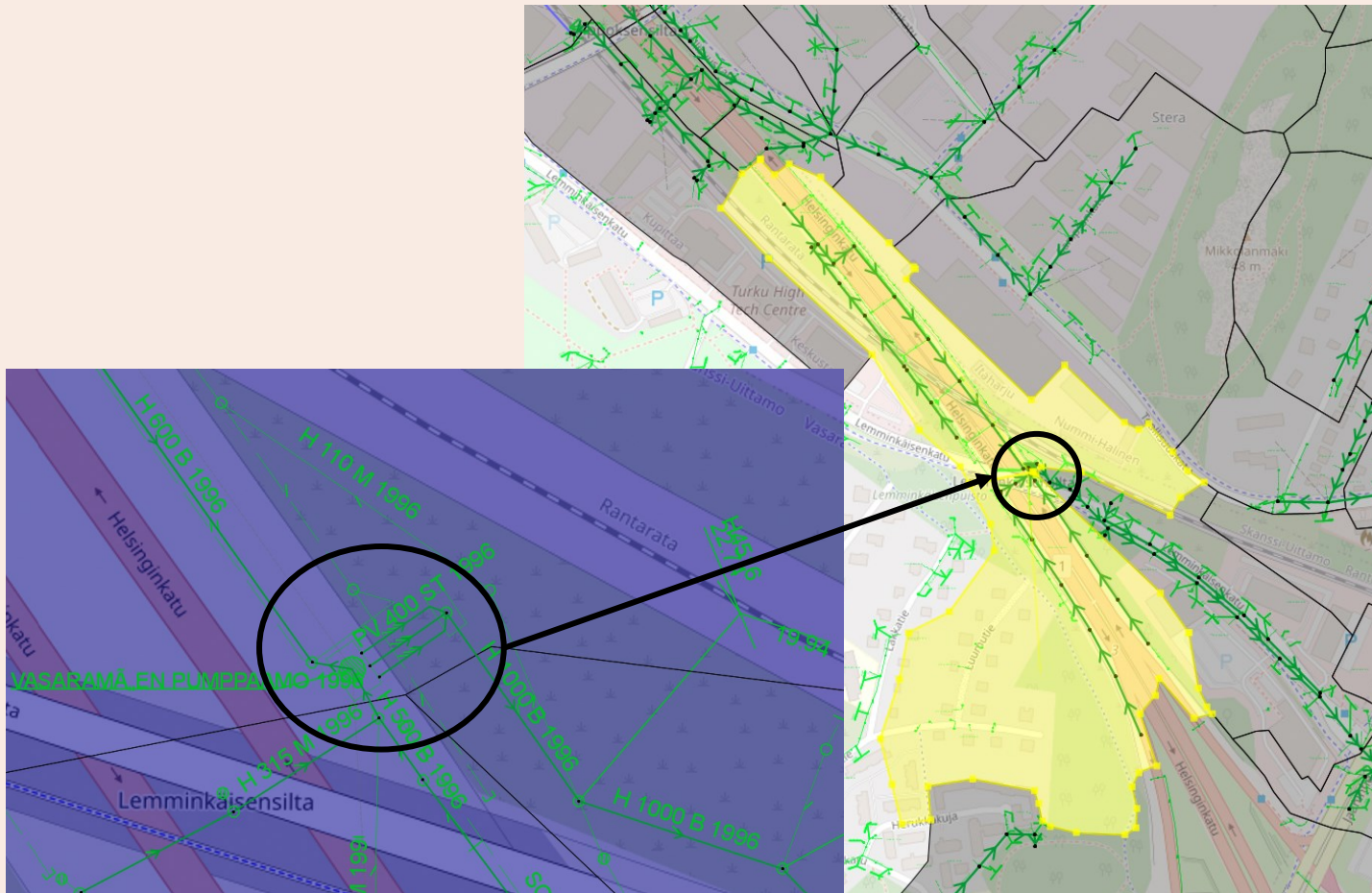
- Mallinnuksen perusteella ei tulvimisongelmia



FCG.

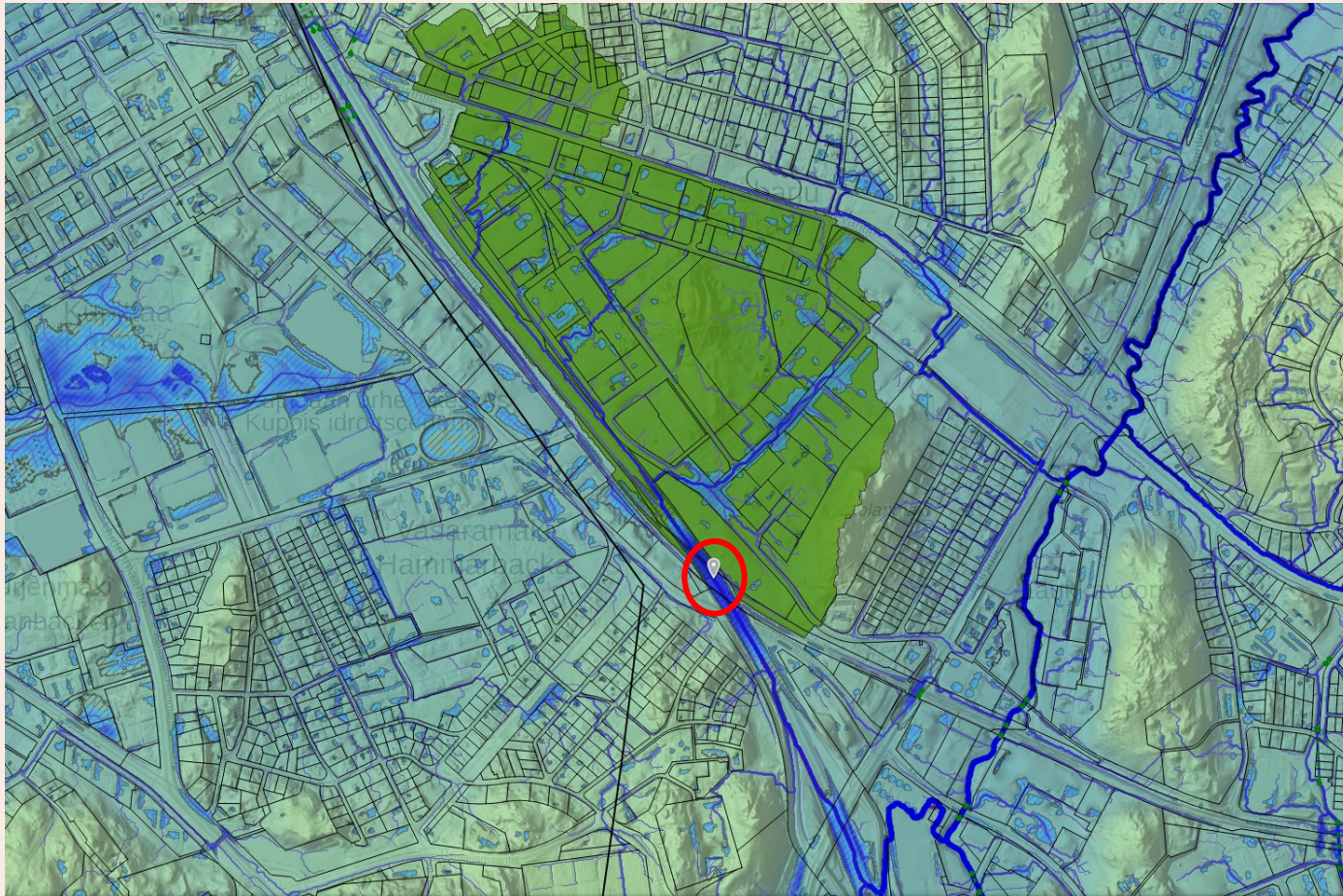
Nykytilanne

Vasaramäen pumppaamo



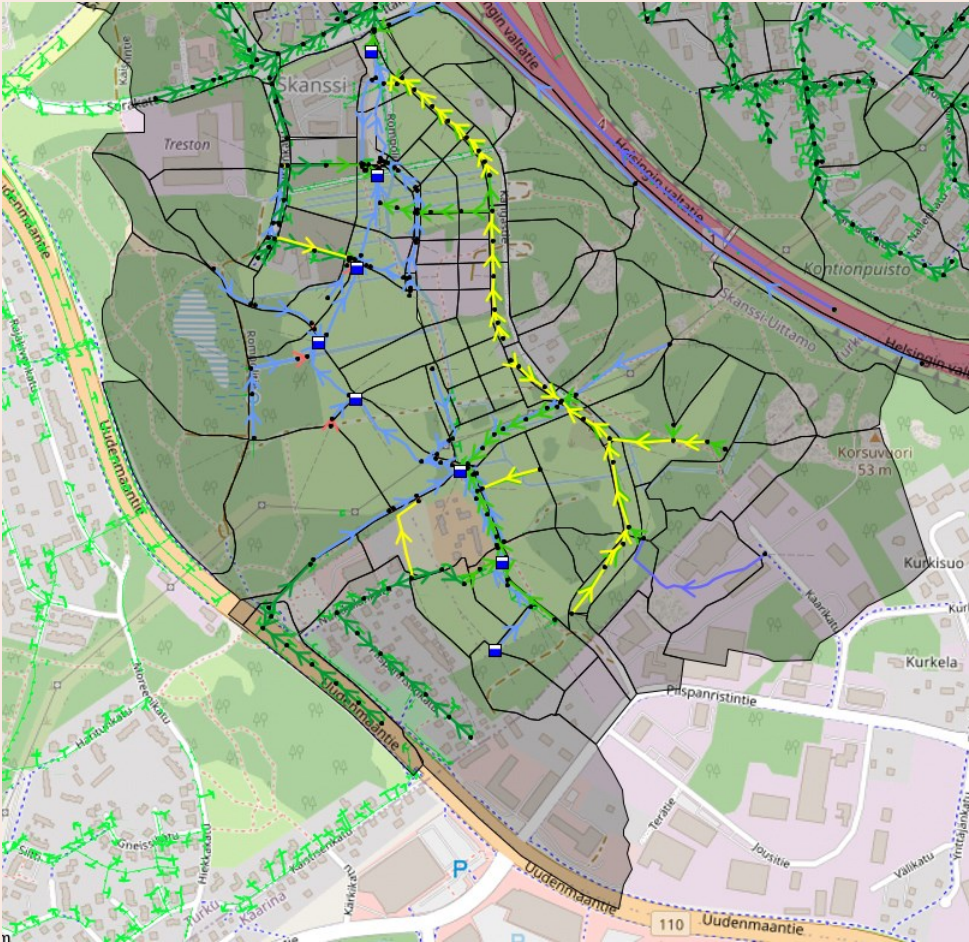
- Pumppaamosta ei vielä tarkempaa tietoa (korot, koko, pumpput).
- Arvioitu valuma-alueen koko ~10 ha.
- Helsinginkadun ja Lemminkäisenkadun risteyksessä on alueella syvin kohta, tasolla ~ +15.3 mNN .
- Pumppaamon kapasiteetti arvioitiin mallinnetun tulovirtaaman ja lähtöputkien kapasiteettien mukaisesti.

Vasaramäen pumppaamon valuma-alue



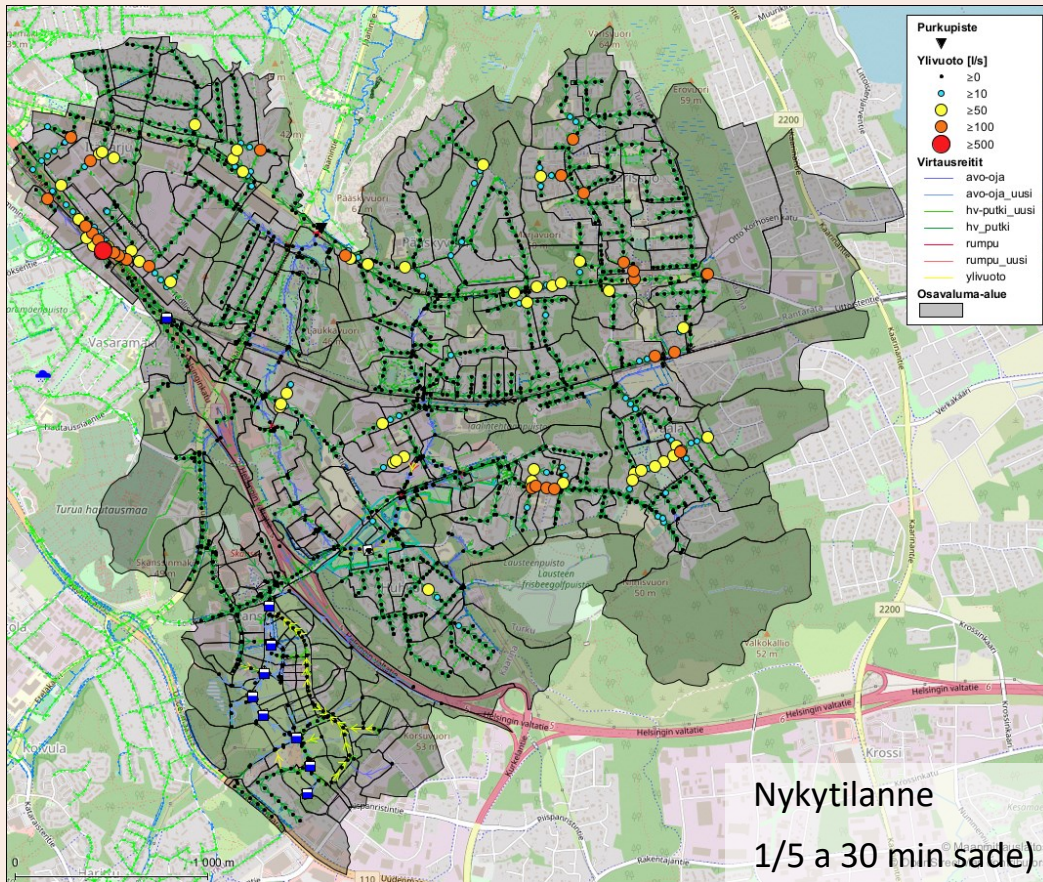
- Tulvatilanteessa iso osuus suunnittelualueella sijaitsevan hulevesiverkoston ylivuodosta kerääntyy Helsinginkadun ja Lemminkäisenkadun risteykseen.
- Ylivuodon ”valuma-alueen” koko on noin 76 ha (merkitty vihreäksi), johon kuuluu nykytilanteessa mm. Kupittaan kärjen ja Itäharjun Voimakadun sekä Itäharjun liittymän alueet.
- Suuret painanteet, joihin hulevesi kerää tulvatilanteessa (kuvassa ~1/100 a 30min) sijaitsevat Tierankadulla ja Helsinginkadulla.

Skanssin alue



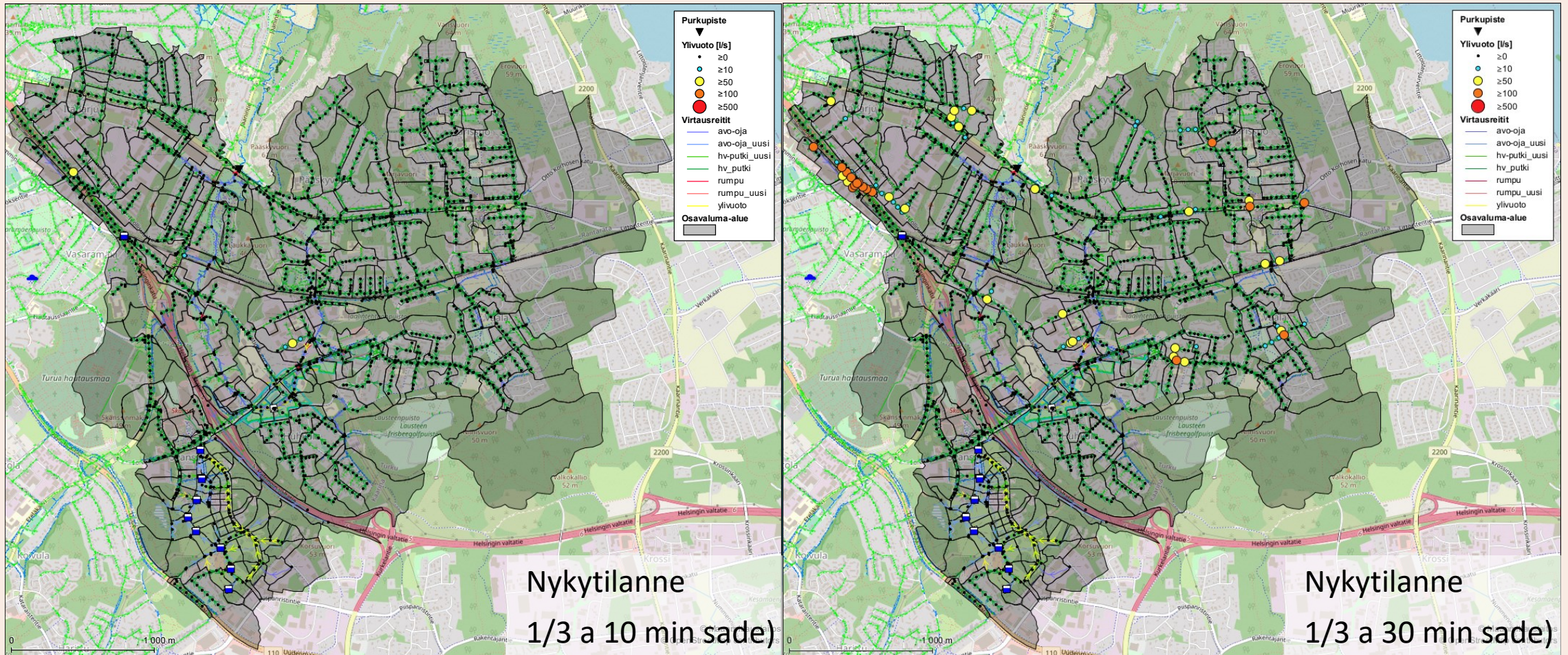
- Skanssin alue on lisätty päivitettyyn hulevesimalliin 2019 laaditun hulevesien hallinnan yleissuunnitelman perusteella.
- Skanssin alueen osamalli sisältää mm. kaikkien kunnallistekniikan suunnittelun aikana suunnitellut hv-altaat ja Vallikadun sekä Skanssinkadun suunnitellut hv-viemärit.
- Verkostokartan perusteella päivitettiin jo toteutetut hv-viemärit.

Olemassa oleva viivytys

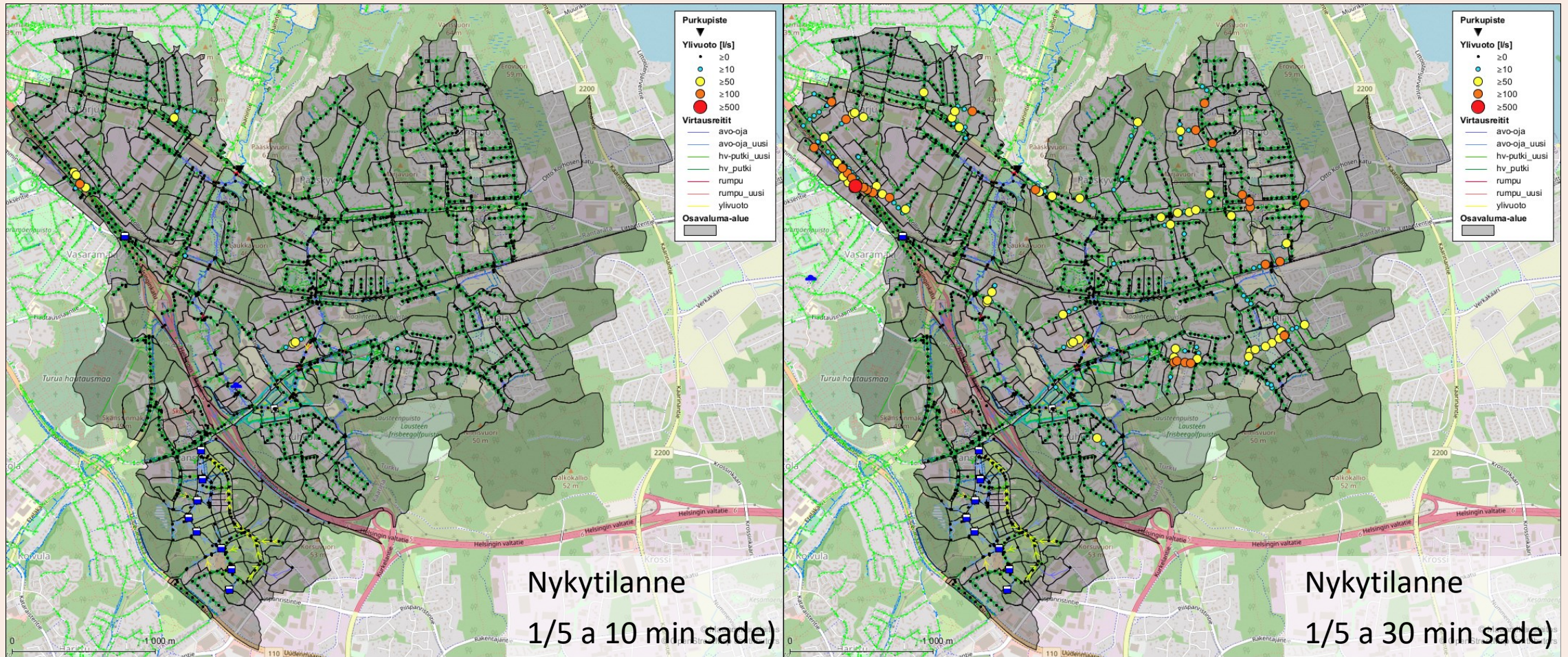


- Suunnittelualue on myös nykytilanteessa tiivisti rakennettu ja läpäisemättömän pinta-alan osuus on iso (~50 %).
- Skanssin ja Karhunaukion alueella suunnitellut tonttikohtaiset sekä keskitetyt viivytysjärjestelmät on mallissa otettu huomioon. Muita olemassa olevia järjestelmiä ei ole tiedossa.
- Sen vuoksi nykytilanteen hv-mallinnus ja kapasiteettitarkastelu on mahdollisesti tehtyt yliarvioitujen virtaamien perusteella.

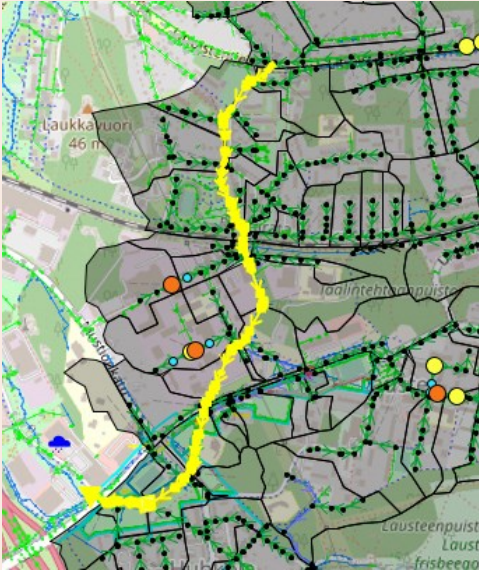
Nykytilanteen mallinnus – koko valuma-alueella 1



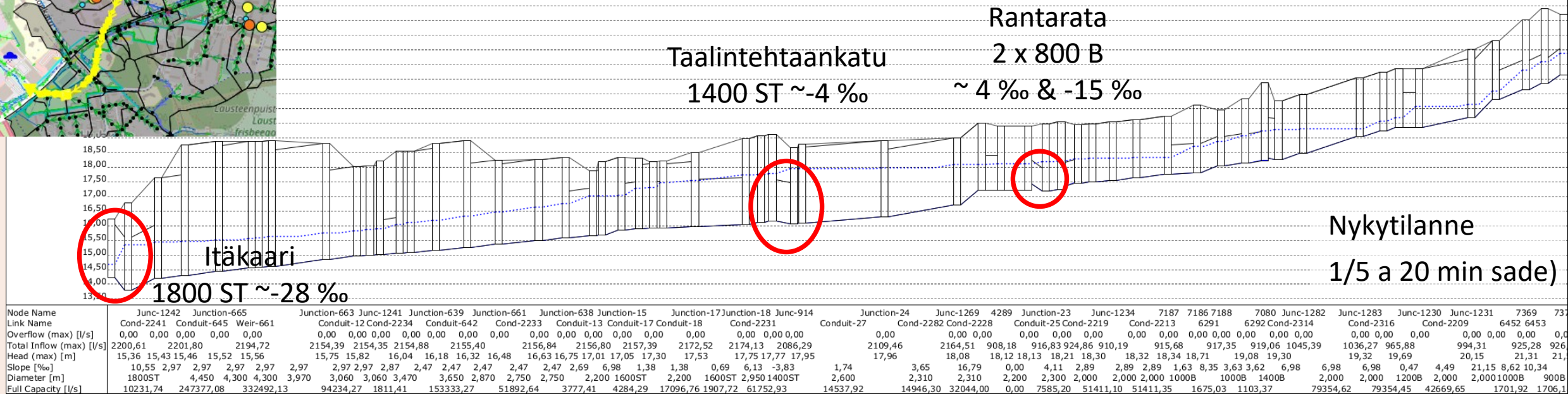
Nykytilanteen mallinnus – koko valuma-alueella 2

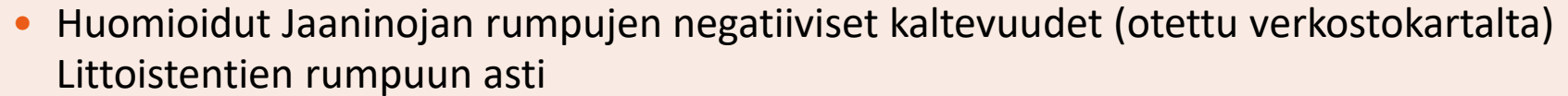


Nykytilanteen mallinnus – Jaaninoja Itäkaaren rumpuun asti

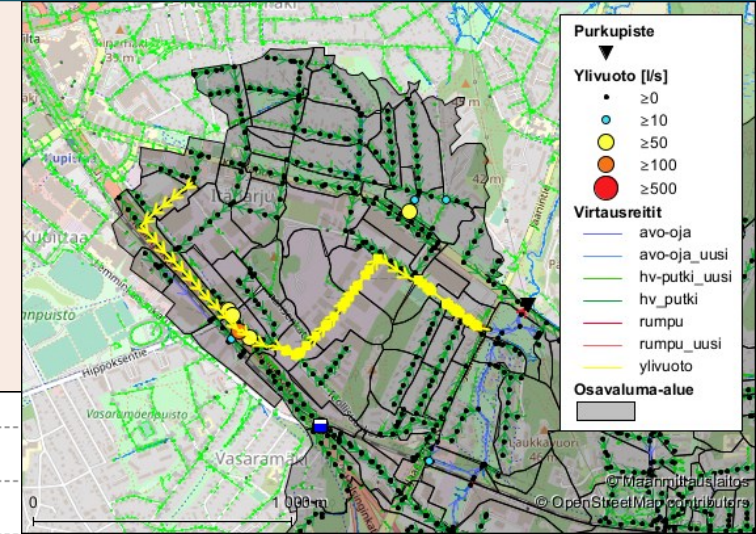
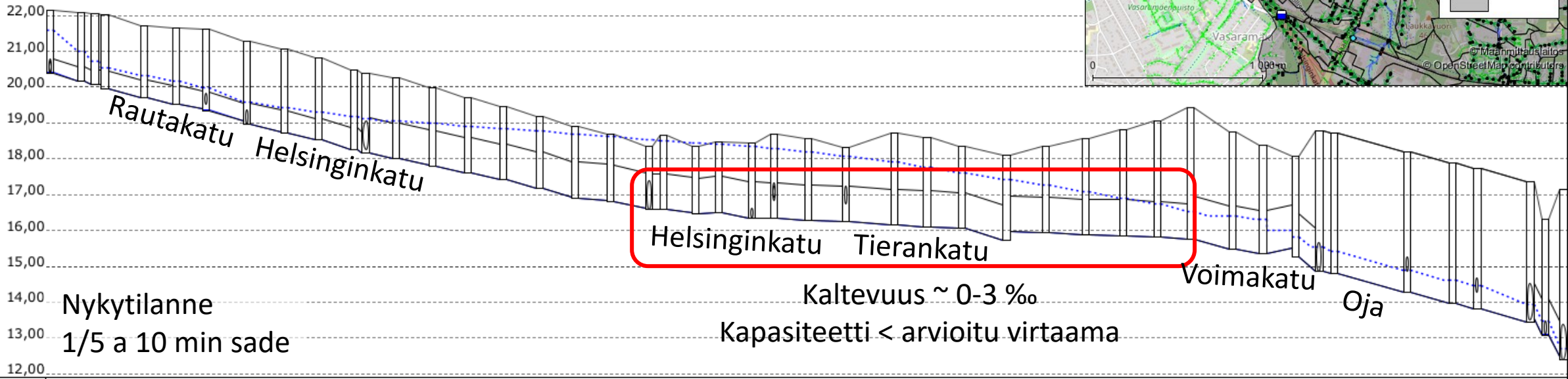


- Huomioitua Jaaninojan rumpujen negatiiviset kaltevuudet (otettu verkostokartalta) Itäkaaren rumpuun asti (Karhunaukion hv-suunnitelman tarkistuksesta)



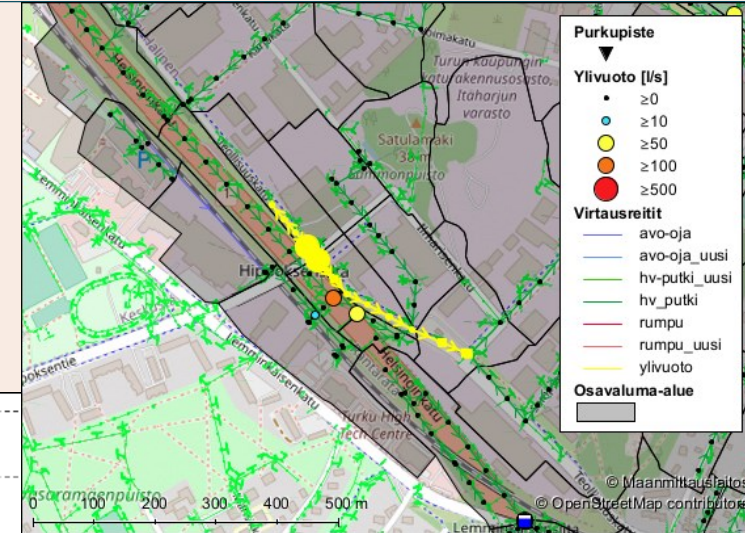
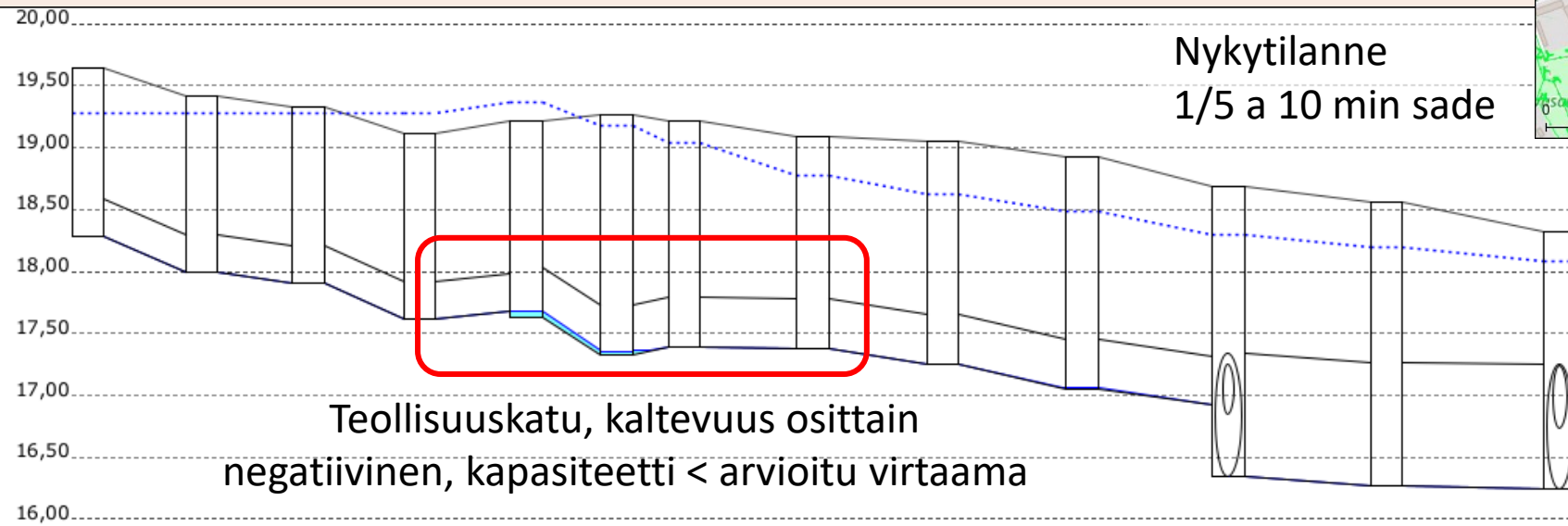


Nykytilanteen mallinnus leikkaus 1



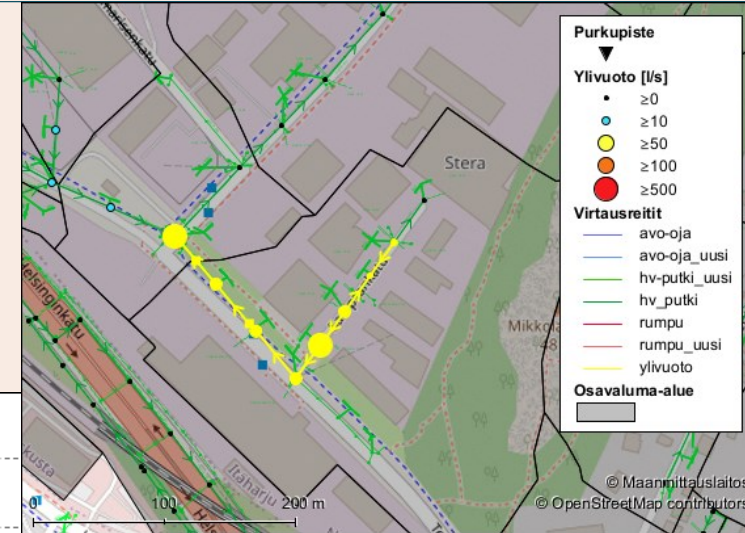
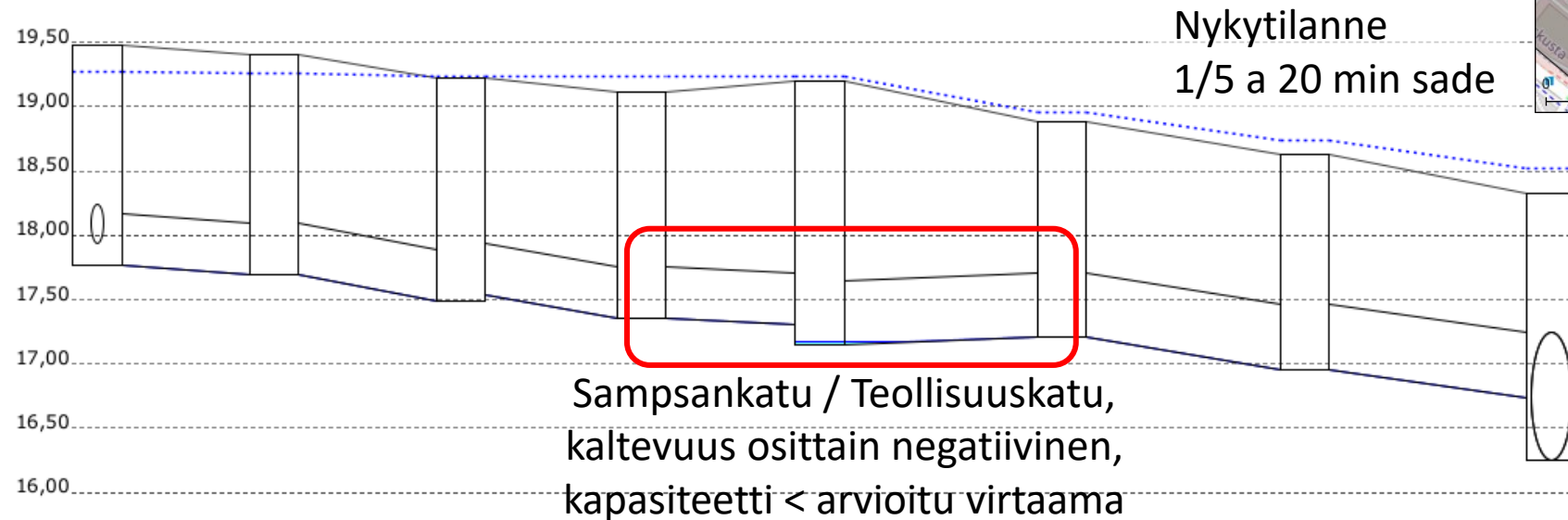
Node Name	6989	6522	6413	6414	6538	6537	6536	6534	6148	6533	6164	6513	6512	6511	6210	6214	6130	6478	6475	6707	6526	6525	6664	6661	6659	6560	6559	6556	15822	16273	Junc-922				
Link Name	8280	5708	5706	5723	5722	5720	5718	5716	5699	5697	5695	5595	6124	5667	5897	5894	5710	5875	5847	5845	5840	5742	5741	5739	Conduit-827	Conduit-831	Cond-2								
Overflow (max) [l/s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
Total Inflow (max) [l/s]	176,96	168,56	239,14	274,22	251,36	707,77	615,24	552,53	551,49	562,25	678,32	757,65	778,56	759,37	834,85	830,27	814,38	899,54	1417,97	1430,91	618,50														
Full Capacity [l/s]	131,97	172,75	201,86	299,99	560,85	1114,45	1136,89	1304,00	1101,43	692,88	355,84	361,92	614,18	1310,75	590,68	522,11	1986,28	1715,49	238350,22	238349,98	3229,86														
Slope [‰]	5,24	1,90	3,58	4,89	3,61	4,08	5,04	3,62	3,69	3,83	3,85	4,46	5,06	1,21	3,61	2,02	3,27	1,45	0,39	1,24	1,12	1,00	5,11	0,54	1,04	0,22	0,81	1,50	4,44	2,68	13,52	4,61	4,61	4,61	31,1
Diameter [m]	400B	500B	500B	600B	600B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1000B	1200B	1200B	3,920	3,920	3,920	3,920	1000			

Nykytilanteen mallinnus leikkaus 2



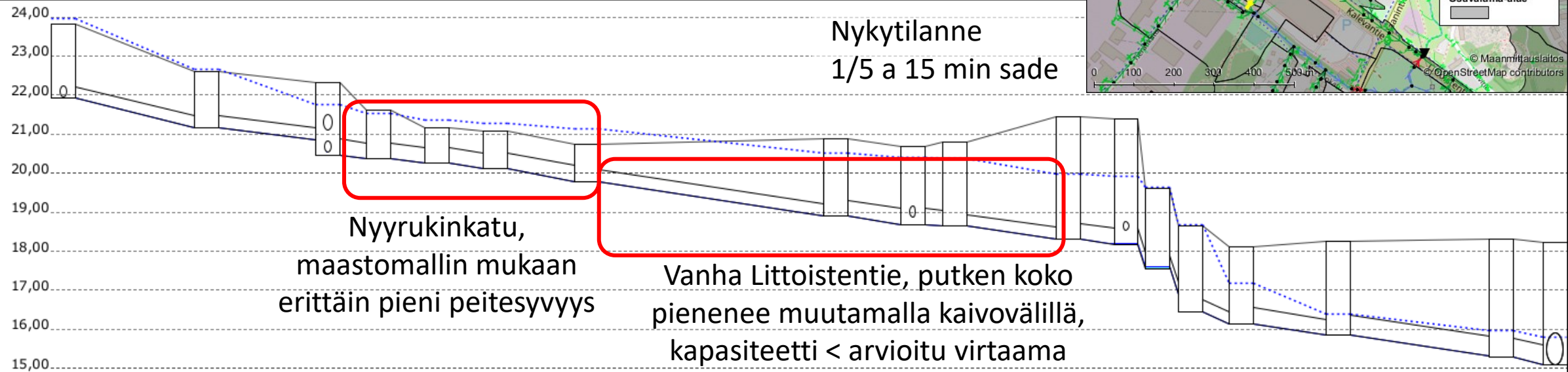
Node Name	6081	6080	6078	6079	6722	6721	6719	6718	6717	6119	6478	6477
Link Name	5812	5325	5324	5323	5910	5909	5908	5906	5905	5904	6124	5667
Overflow (max) [l/s]	0,00	0,00	57,22	85,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Inflow (max) [l/s]	40,44	46,30	57,38	255,62	149,42		126,97	125,71	210,53	678,32	641,93	641,93
Full Capacity [l/s]	70,24	41,61	72,44	33,88	184,41	106,12	26,19	94,12	111,26	86,96	699,10	361,92
Slope [‰]	9,02	3,17	9,60	-2,10	13,41	-4,44	0,27	3,49	4,88	2,98	1,45	0,39
Diameter [m]	300B	300B	300B	300B	400B	400B	400B	400B	400B	400B	1000B	1000B

Nykytilanteen mallinnus leikkaus 3



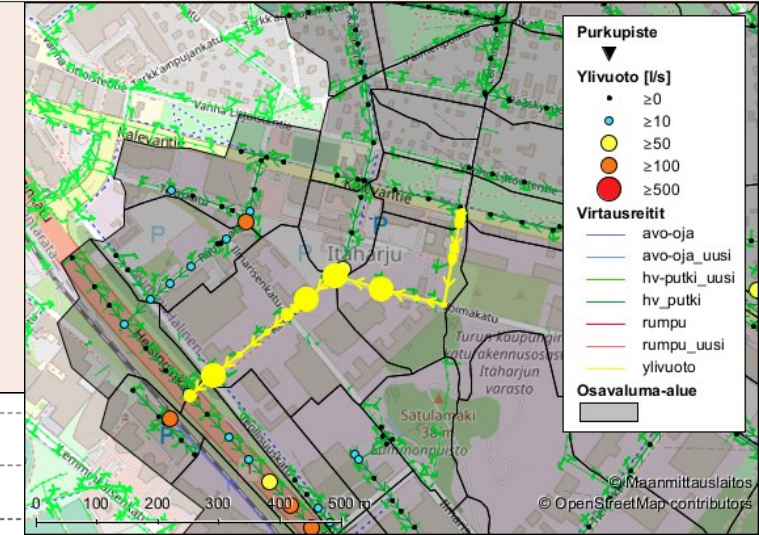
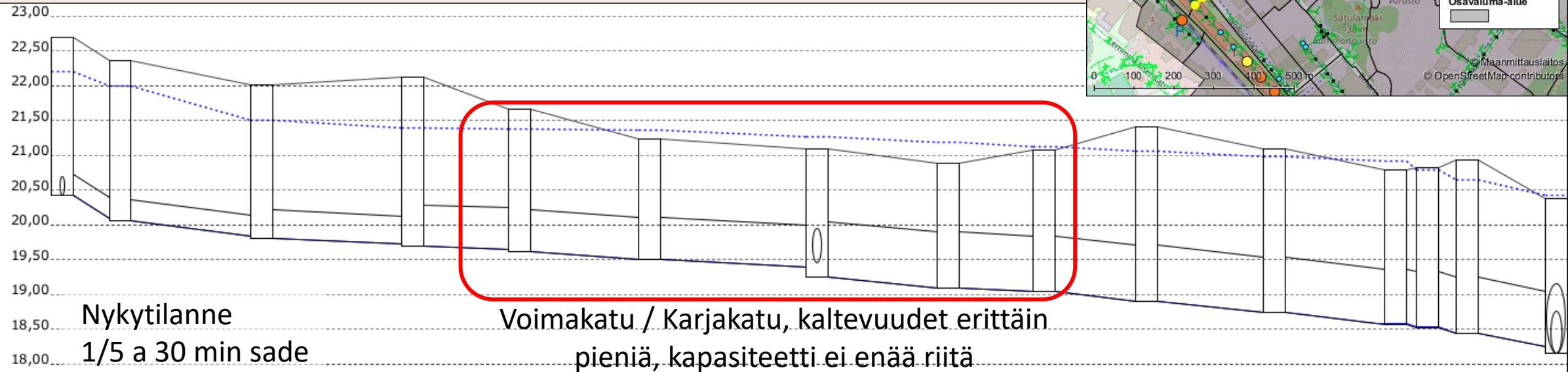
Node Name	6468	6466	Junc-423	Junc-422	6495	6496	6585	6475
Link Name	5659	5658	5804	5803	5682	5773	5771	
Overflow (max) [l/s]	0,00	0,00	22,59	75,21	44,45	20,33	32,67	32,67
Total Inflow (max) [l/s]	0,00	60,03	73,73	86,78	322,43	215,90	195,98	195,9
Full Capacity [l/s]	75,69	123,34	122,29	64,02	104,33	210,15	195,19	
Slope [‰]	2,26	6,00	5,90	1,62	-1,31	5,30	4,57	
Diameter [m]	400B	400B	400B	400B	500B	500B	500B	

Nykytilanteen mallinnus leikkaus 4



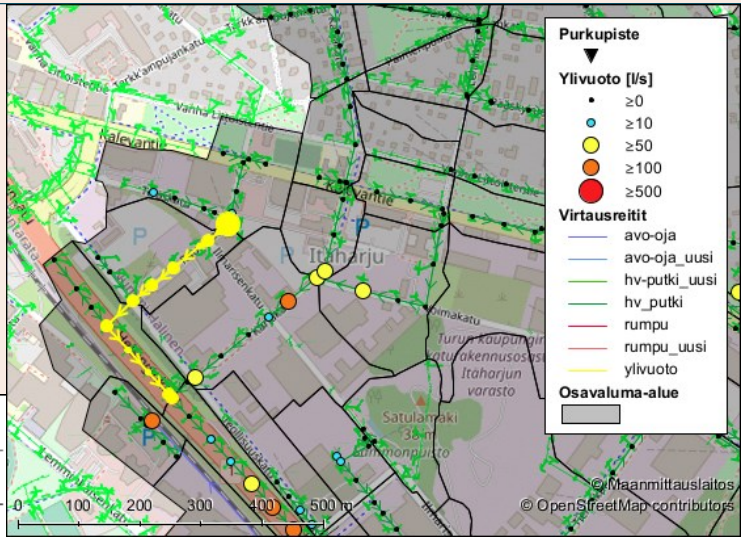
Node Name	6156	7022	6153	6545	6546	7053	6921	6697	5882	6696	6681	6679	5866	5970	5971	6179	6180	6220	5434	Junc-419
Link Name	6156	7022	6153	5729	6184	6182	6181	5882	5881	5880	5866	5238	5436	5400	5435	0,00	5434	5376	5376	5376
Overflow (max) [l/s]	15,70	15,70	113,33	0,00	0,00	52,39	28,90	75,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Inflow (max) [l/s]	113,33	113,33	113,33	161,78	161,33	160,81	121,12	112,73	107,83	140,07	106,19	257,43	216,72	210,83	207,95	258,79	258,79	258,79	258,79	258,79
Full Capacity [l/s]	83,31	60,32	131,84	132,89	150,74	155,42	65,63	143,38	118,12	63,92	140,16	293,11	144,64	253,46	321,87	321,87	321,87	321,87	321,87	321,87
Slope [‰]	12,69	6,65	6,85	6,96	8,96	9,52	7,88	8,11	5,50	7,47	7,75	168,90	23,62	8,25	7,70	12,43	12,43	12,43	12,43	12,43
Diameter [m]	300B	300B	400B	400B	400B	400B	300B	400B	400B	300B	400B	400B	300B	400B	500B	500B	500B	500B	500B	500B

Nykytilanteen mallinnus leikkaus 5

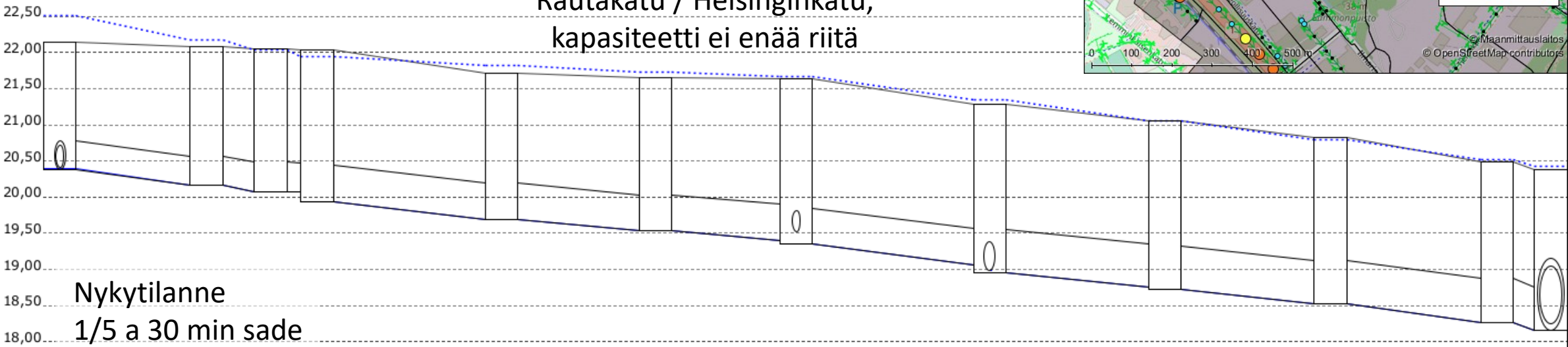


Node Name	10440	14928	15031	15036	15037	6508	6596	6372	6371	6370	6368	6946	653
Link Name	9152	13422	13426	13437	13438	5785	5784	5577	5576	5575	5574	6087	0,00
Overflow (max) [l/s]	0,00	0,00	0,00	0,00	50,11	57,19	140,26	28,97	0,00	0,00	59,70	0,00	0,00
Total Inflow (max) [l/s]	66,62	65,91	65,28	94,21	225,67	391,63	372,10	349,36	347,00	349,09	667,43	621,92	621,9
Full Capacity [l/s]	97,56	42,65	54,74	142,84	196,75	503,82	388,41	550,62	549,72	566,08	870,46	748,40	
Slope [‰]	17,41	3,33	1,18	0,93	1,76	2,48	1,48	2,96	2,96	3,13	7,41	8,28	5,48
Diameter [m]	300B	300B	400B	600B	600B	800B	800B	800B	800B	800B	800B	800B	800B

Nykytilanteen mallinnus leikkaus 6



Rautakatu / Helsinginkatu,
kapasiteetti ei enää riitä



Nykytilanne

1/5 a 30 min sade

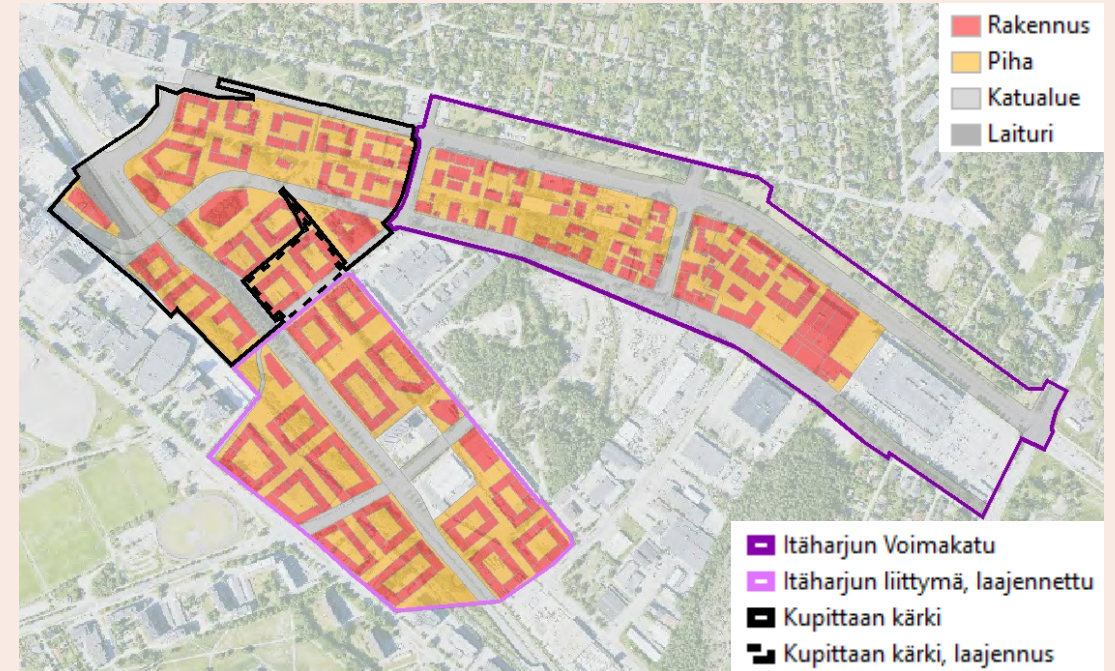
Node Name	8764	6989	6988	6523		6522	5707	6521	6413	5614	6414	5723	6538	5722	6537	5721	6536	6539
Link Name	8280	6121	6120		5708		5707											
Overflow (max) [l/s]		20,68	0,00	0,00		23,82		27,12	21,53		28,33		3,18		0,00		13,62	13,62
Total Inflow (max) [l/s]		178,87	176,93			179,62		182,27	264,84		341,95		327,51		326,77		325,60	325,60
Full Capacity [l/s]	115,28	131,97	69,45		192,73		172,75		164,80		201,86		282,02		299,99		560,85	560,85
Slope [‰]	5,24	6,87	1,90		4,45		3,58		3,26		4,89		3,61		4,08		14,27	14,27
Diameter [m]	400B	400B	400B		500B		500B		500B		500B		600B		600B		600B	600B

FCG.

Maankäytön muutoksen vaikutukset

Maankäyttömuutos

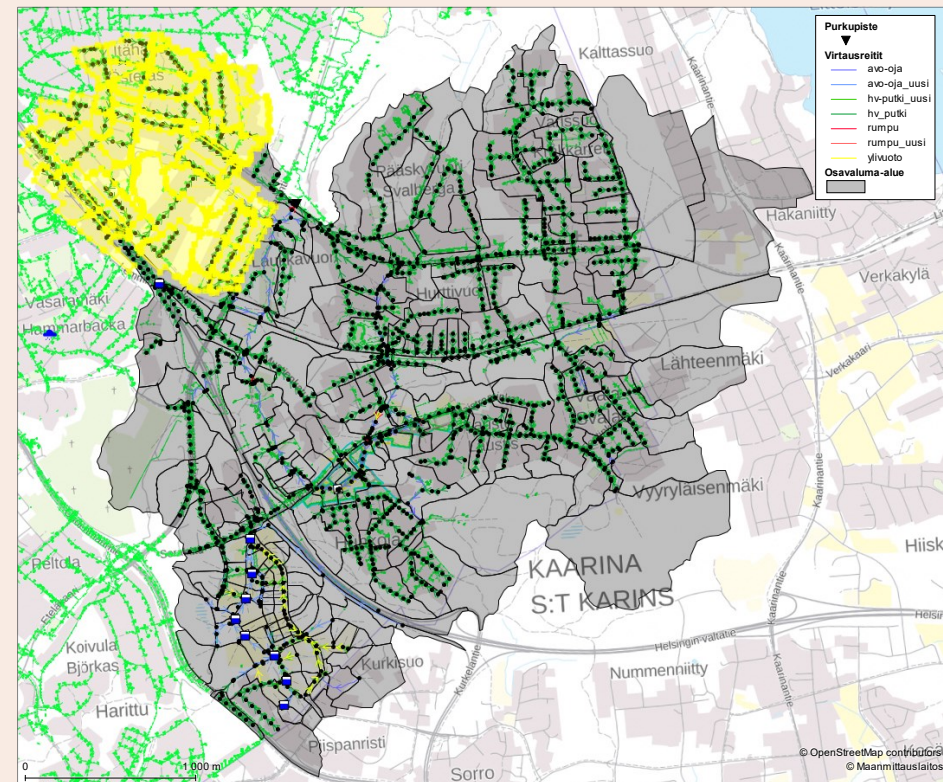
- Tuleva maankäyttö otettu
 - Kupittaaan kärjen alustavasta asemakaava-luonnoksesta (toimitettu 28.11.2023)
 - Voimakadun asemakaava-alueen vesihuollon yleissuunnitelmasta (17.5.2023)



Maankäyttö	Läpäisemättömyys	Painannesäilyntä [mm]
Rakennus	100 %	0.5
Piha (asf., kivetty viheralue)	53 %	4.0
Katualue	78 %	1.8
Laituri	65 %	2.0

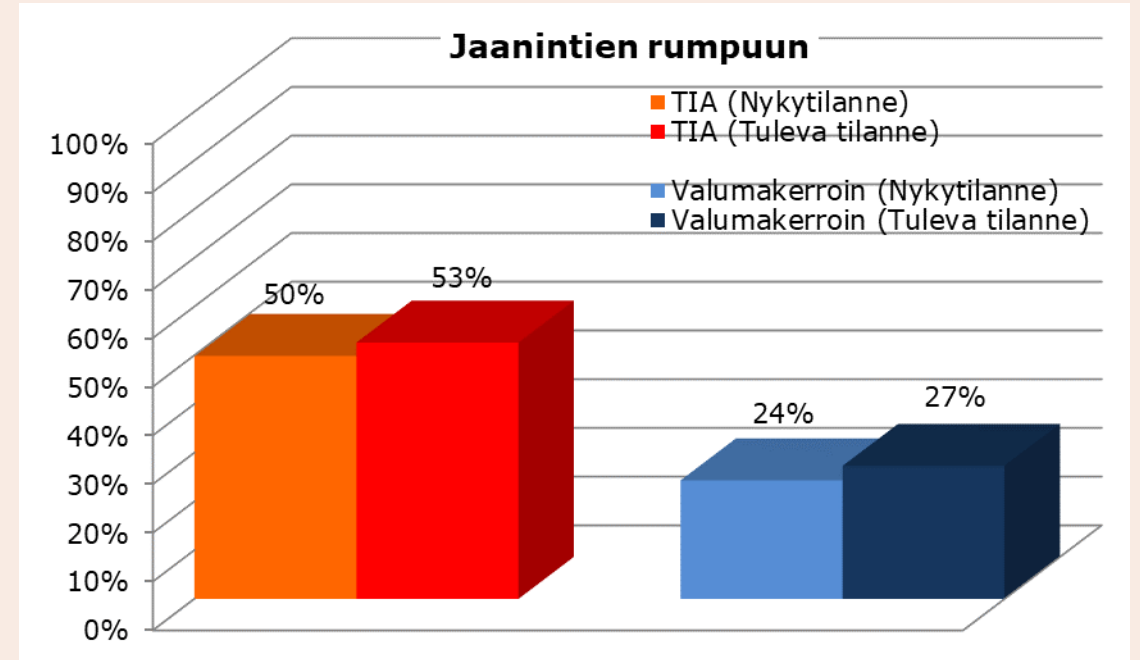
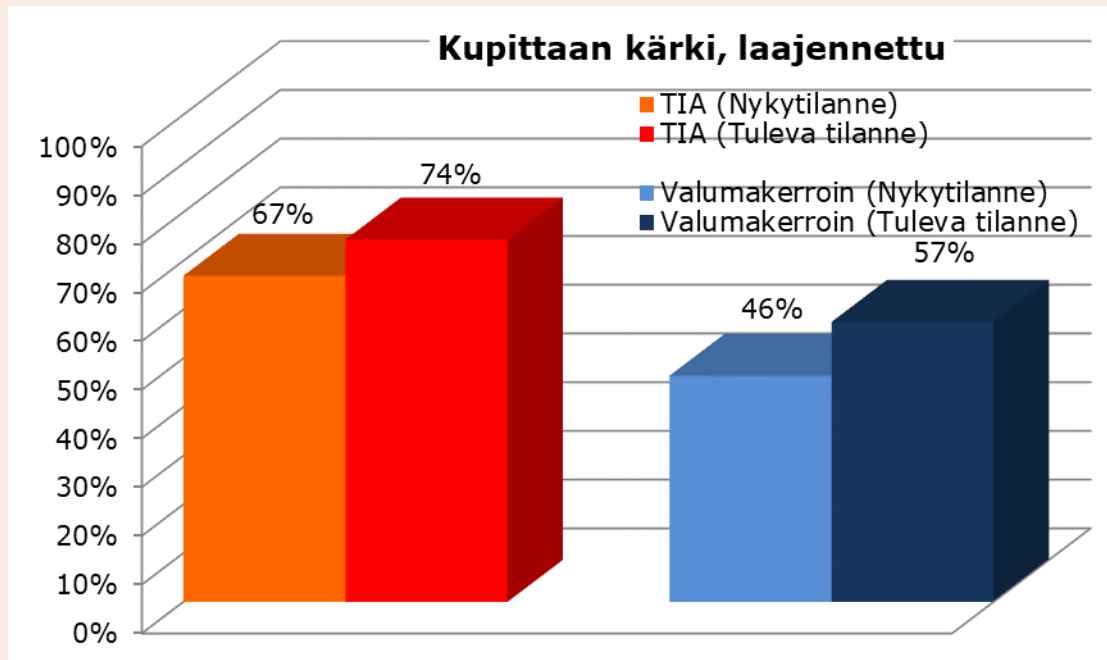
Maankäyttömuutos – valuma-alueella

- Valuma-alue Jaanintien rumpuun asti (kuvassa merkitty keltaiseksi):
 - Kokonaiskoko on ~140 ha.
 - Purkupiste Jaaninojaan sijaitsee noin 50 m Jaanintien alittavan rummun alajuoksulla.
 - Tien alittavat rummut: 2 x 1000 ST, kapasiteetti yhteensä ~7 m³/s



Maankäyttömuutoksen vaikutus – hulevesimäärä

- Vaikutus hulevesimäärään



Valumakerroin: 10 mm sateella (esim. 1/5 a, 10 min)

Maankäyttömuutoksen vaikutus – hulevesien laatu

- Vaikutus hulevesien laatuun:
 - Rakennusvaiheessa suurin väliaikainen vaikutus tulee työmaa-alueelta.
 - Tulevassa tilanteessa suurin laadullinen vaikutusta tulee liikennealueilta:
 - Katualueen kokonaisala ei merkittävästi kasva paitsi Voimakadulla (uusi liitos Helsinginkadulta).
 - Liikennemäärä mahdollisesti kasvaa, kun alue muutetaan kerrostaloasuinalueeksi.
 - Sisäpihojen ja kulkuteiden pinta-ala mahdollisesti kasvaa.

	ilmakehä	liikenne	teollisuus	kattora- kentee	asutus	rakennus- työmaat	nurmi- alueet
<i>Typpi</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Fosfori</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Sulfaatti</i>	x	x					
<i>Rikin oksidit</i>	x	x					
<i>Kloridi</i>	x	x					
<i>Metallit</i>	x	x	x	x	x		
<i>PAH-yhdisteet</i>	x	x	x		x		
<i>VOC-yhdisteet</i>		x	x				
<i>Öljyt ja hiilivedyt</i>		x	x		x	x	
<i>Pestisidit</i>		x	x		x		x
<i>Koliiformit bakteerit</i>					x		x
<i>Kiintoaine</i>	x	x	x		x	x	x

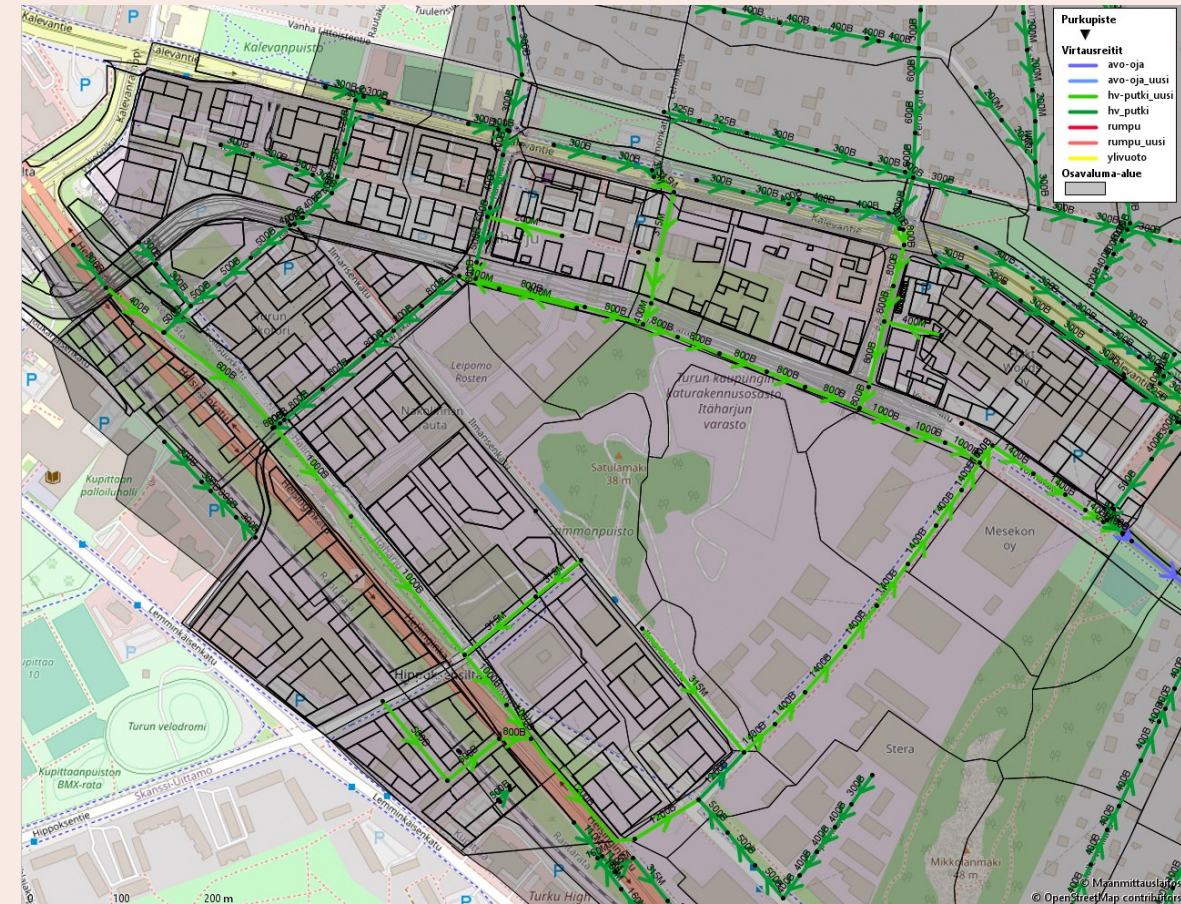
Valtanen, M., Sillanpää, N. & Setälä H. (2015). Key factors affecting urban runoff pollution under cold climatic conditions, Journal of Hydrology 529, pp. 1578-1589.



Hulevesien hallinnan mitoitus ja suositukset

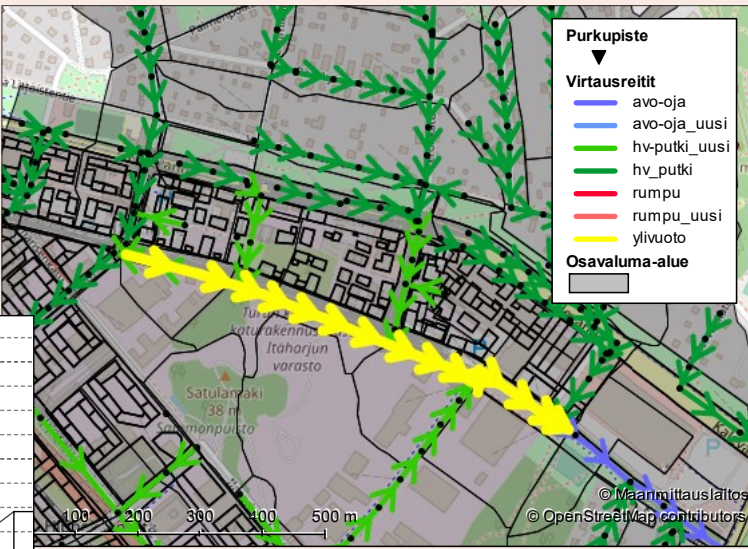
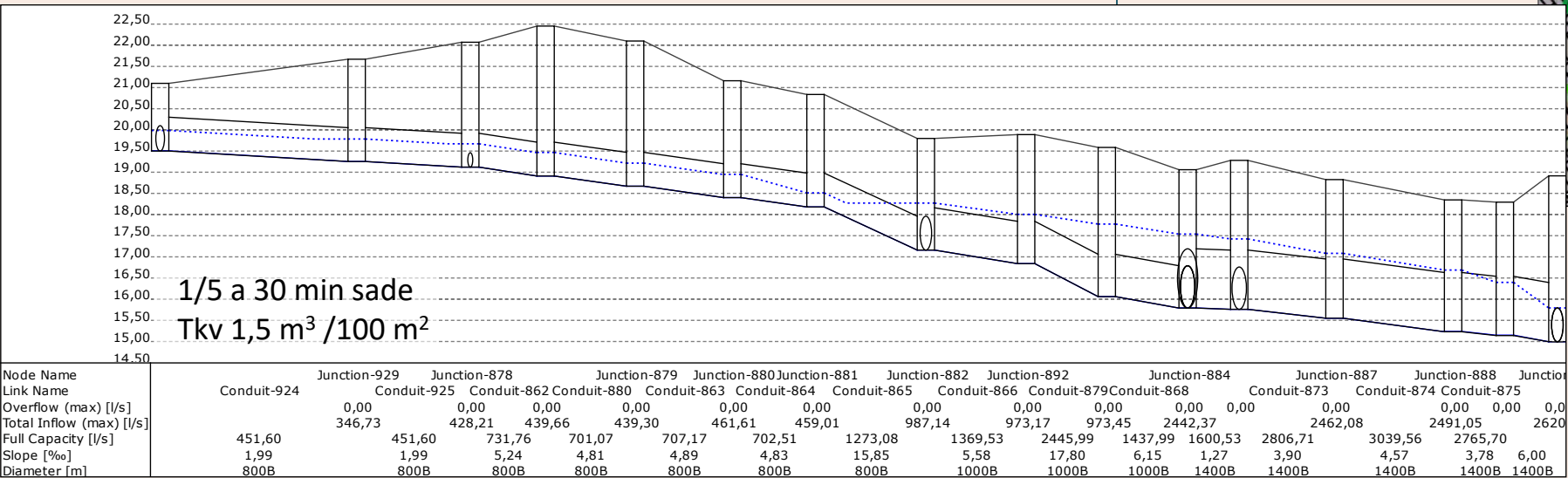
Hulevesiverkoston päivitys tulevassa tilanteessa 1

- Hulevesiverkoston päivitys:
 - Hv-viemäriä lisättiin Voimakadun asemakaava-alueen vesihuollon yleissuunnitelman perusteella (Ramboll, 17.5.2023). Vanhat ylimääräiset (ei tarvittavia) putket otettiin pois käytöstä.
 - Alustavia hv-viemäriä lisättiin karkealla tasolla Kupittaaan ja Itäharjun alueen kaavoituksen sekä maankäyttösuunnitelmien perusteella, esim. uuden Voimakadun ja Helsinginkadun linjauksen mukaan.
 - Uudet hv-viemärit sekä uusien linjauksien alajuoksulla sijaitsevat vanhat viemärit mitoitettiin alustavasti 1/5a sateilla, johon tonttikohtainen viivytys (tkv) on otettu huomioon.
 - Mitoitus tehtiin niin, että uudistettujen linjauksien kaivoista ei tule mallinnuksella enää ylivuotoa.
 - Uusien hv-viemärien suunnittelu sekä mitoitus tehtiin vain alustavasti ja se tulee tarkistaa, kun suunnittelu-alueen maankäytön, tasauksen ja vesihuollon suunnitelma tarkentuu!



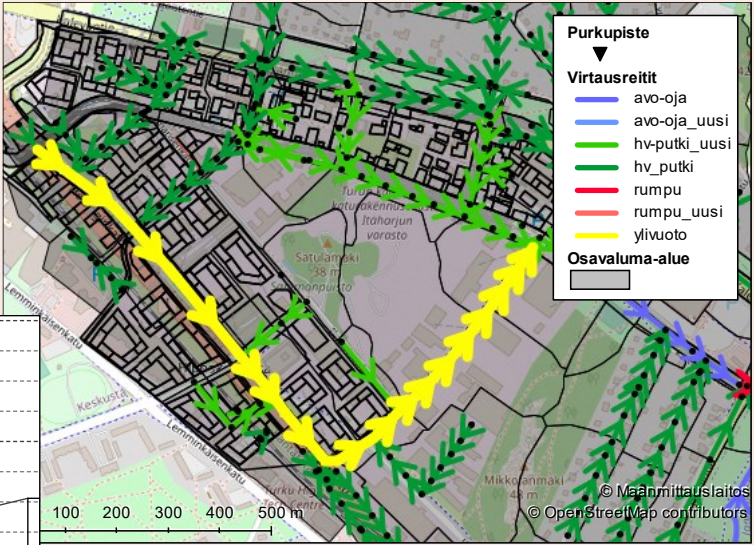
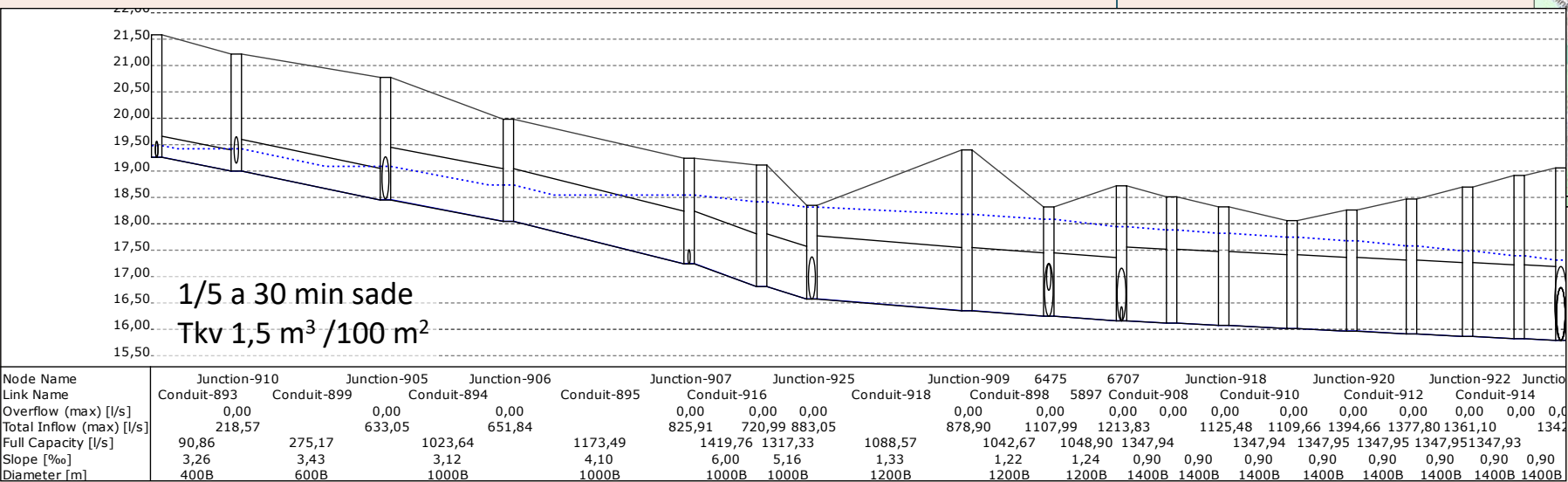
Hulevesiverkoston päivitys tulevassa tilanteessa 2

- Hulevesiverkoston päivitys:
 - Uusi hv-pääviemärilinjaus Voimakadulla Rambollin vesihuollon yleissuunnitelma ja oman mitoituksen mukaan.



Hulevesiverkoston päivitys tulevassa tilanteessa 3

- Hulevesiverkoston päivitys:
 - Uudet hv-pääviemärilinjaukset Helsingin- ja Tierankadulla oman mitoituksen mukaan.



Hulevesiverkoston päivitys tulevassa tilanteessa 4

- Hulevesiverkoston päivitys:
 - Karjakadun hv-viemäri linjaus säilytetään ja tarvittaessa saneerataan Voimakadun risteyksestä alajuoksuun suuntaan.
 - Rautakadun hv-viemäri linjaus säilytetään (tilavaraus Kampusaukion ja Helsinginkadun välillä) ja tarvittaessa saneerataan.
- Vaihtoehtona tulee rakentaa uusi hv-viemäri linjaus Teräskadulta vanhan Ilmarisenkadun linjauksen mukaisesti Karjankadun viemäriin (keltainen katkoviiva).



Vertailu nykytilanne ↔ tuleva tilanne 1



Vertailu nykytilanne ↔ tuleva tilanne 2



Vertailu nykytilanne ↔ tuleva tilanne 3

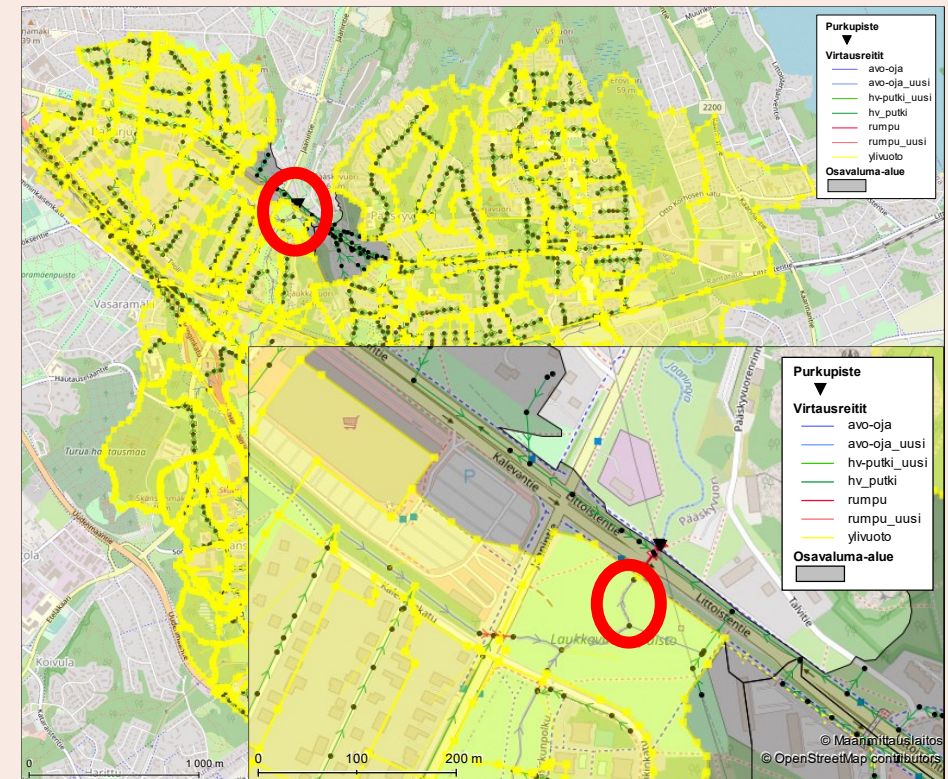
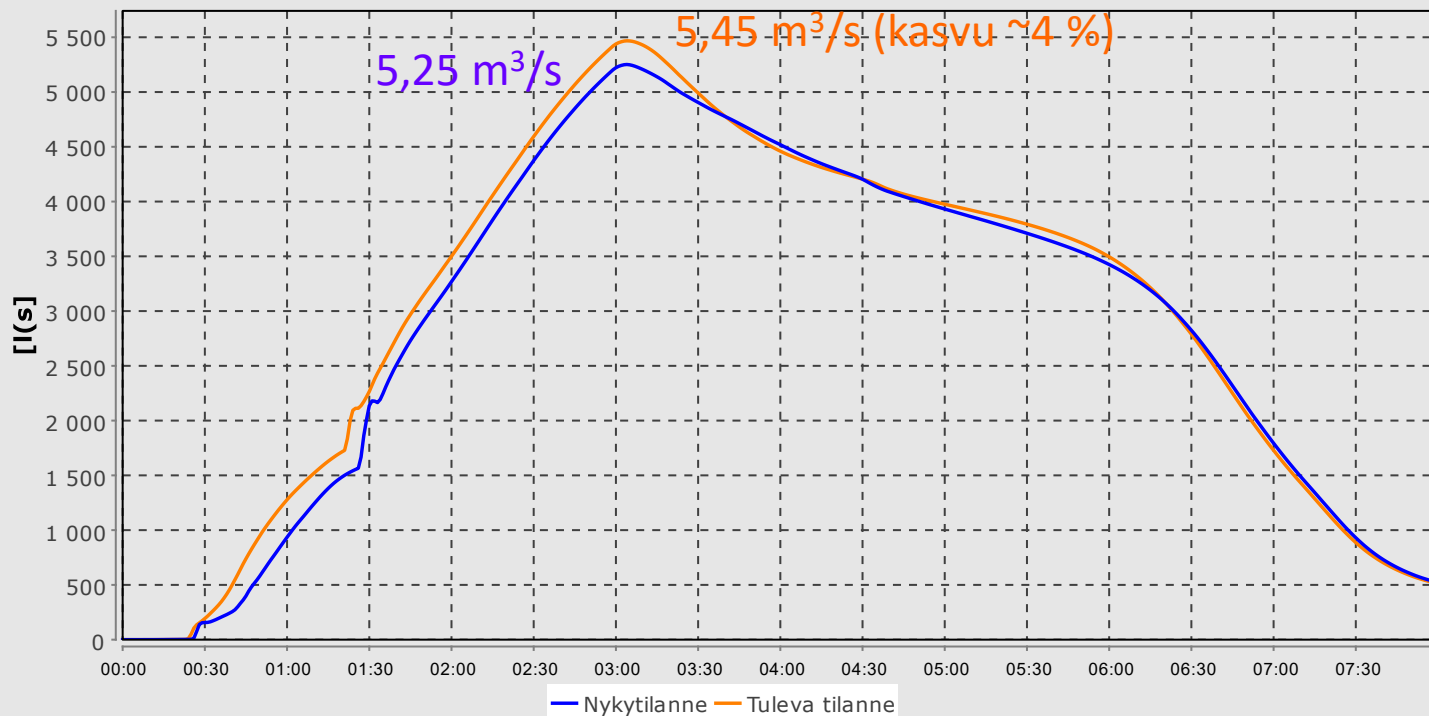


Vertailu nykytilanne ↔ tuleva tilanne 4



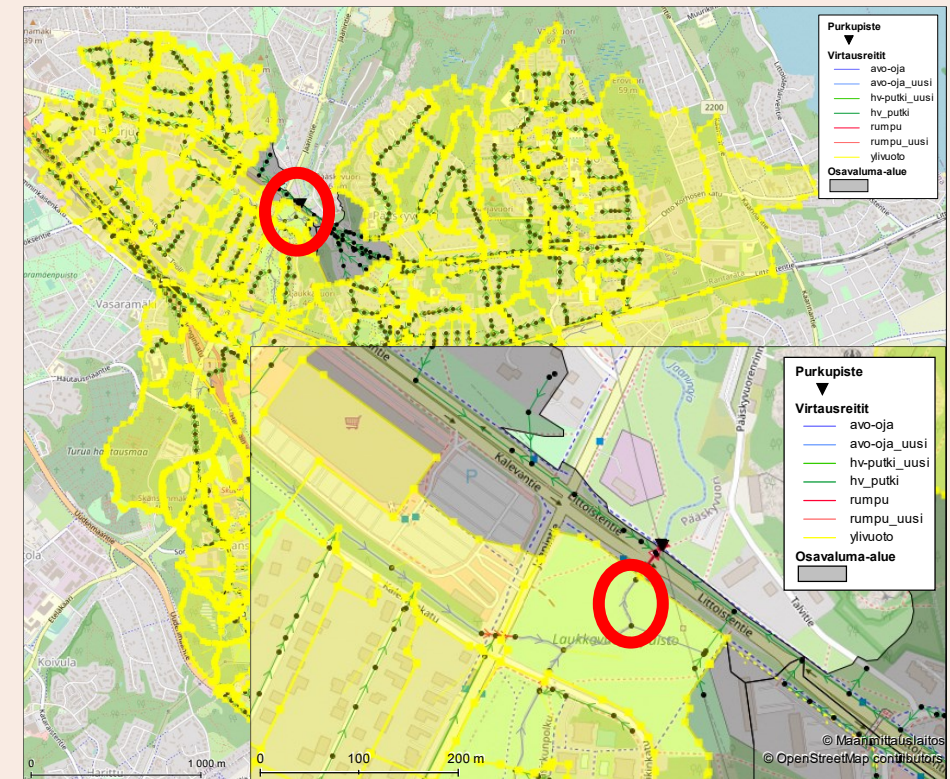
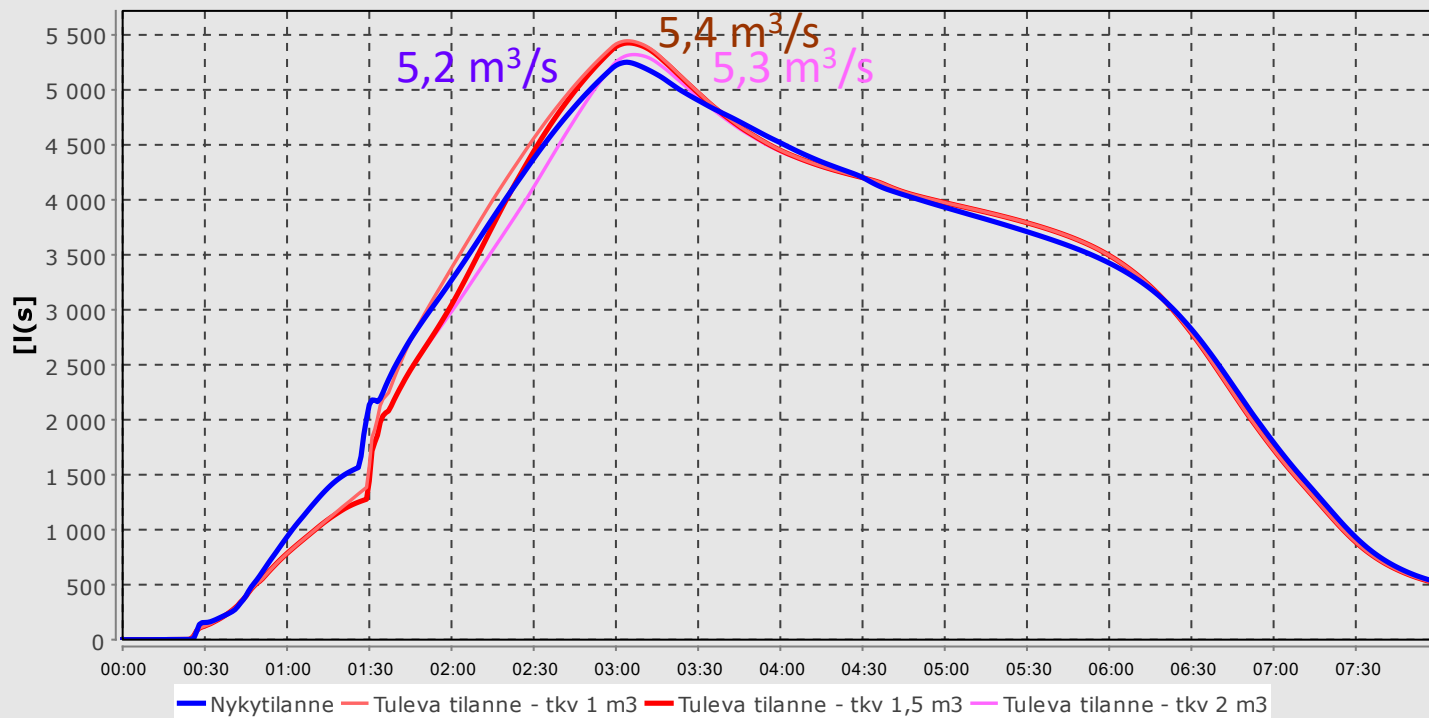
Vertailu nykytilanne ↔ tuleva tilanne 5

Virtaama Jaaninojassa - 1/5a 180min



Vertailu nykytilanne ↔ tuleva tilanne 6

Virtaama Jaaninojassa - 1/5a 180min



Hulevesien hallinnan mitoitus – suositukset

- Vaikutus hulevesien määrään ja suositukset:
 - Suunnittelualueen huippuvirtaama kasvaa hulevesimallin avulla merkittävästi (> 30 %) Jaaninojan sivuojassa (huippuvirtaaman kertymisaikaa sekä sadekesto 30 min).
 - Vaikka suunnittelualueen läpäisemättömyys ei kasva merkittävästi, uusiksi mitoitettun hv-viemäriverkoston kapasiteetti on noussut ja sen mukaisesti myös huippuvirtaama on kasvanut.
 - Huippuvirtaama kasvaa myös Jaaninojassa pitkällä sadekestolla (180 min), mutta kasvu on paljon pienemmällä tasolla (< 5 %).
 - Suunnittelualueella ei ollut nykytilanteessa eikä ole tulevassa tilanteessa merkittävää tai sopivaa tilaa hulevesien keskitettyä viivytystä varten. Sen takia viivytys tulee hoitaa tonteilla ja katualueella.
 - Suositeltu viivytysvaatimus on alustavan mitoituksen mukaan $1,5 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa kohti.
- Vaikutus hulevesien laatuun ja suositukset:
 - Vaikka suunnittelualueella liikennealueiden osuus ei kasva merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna, suositellaan varata maankäyttösuunnitelmissa tilaa hulevesien laadullisen hallintaan.
 - Erityisesti pysäköinti- ja katualueiden hulevedet tulee käsitellä laadullisesti.
 - Pysäköintialueet tulee suunnitella niin, että pintavedet johdetaan salaojitettuihin suodatus- tai viherpainanteisiin. Mahdollisimman iso osuus pinnoitteesta tulee olla puoliläpäisevää.
 - Katualueille suositellaan varata viherkaistoja, joihin johdetaan suurin osa pintavesistä. Mikäli mahdollista, viherkaistat suunnitellaan suodatuspainanteina. Suodatut vedet ja ylivuodot johdetaan hv-viemäriverkoston kautta pois Jaaninojaan suuntaan.

Hulevesien hallinnan mitoitus – kaavamerkinnot

- Ehdotukset kaavamerkinnoiksi

- Kaavamääräykset on esitetty tarkemmalla tasolla liitekartalla 201.

- hule-150:

Kiinteistön vettäläpäisemättömillä pinnoilla syntyvät hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää tontilla. Mikäli imeyttäminen ei ole mahdollista, tulee vettäläpäisemättömiltä pinnoilta tulevia hulevesiä viivyttaa tontilla siten, että viivytysrakenteiden mitoitus-tilavuus vastaa 1,5 kuutio-metrimäärä jokaista sataa vettäläpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Viivytysjärjestelmien viivytys-tilavuus ei saa täyttymisestään tyhjentyä alle 0,5 tunnissa.

- hule-1:

Sijainniltaan ohjeellinen alueelliselle hulevesijärjestelmälle varattu alueen osa, jonka kautta johdetaan kortteleiden sekä yleisten alueiden hulevesiä. Alue tulee varata lisäksi tulvareittinä.

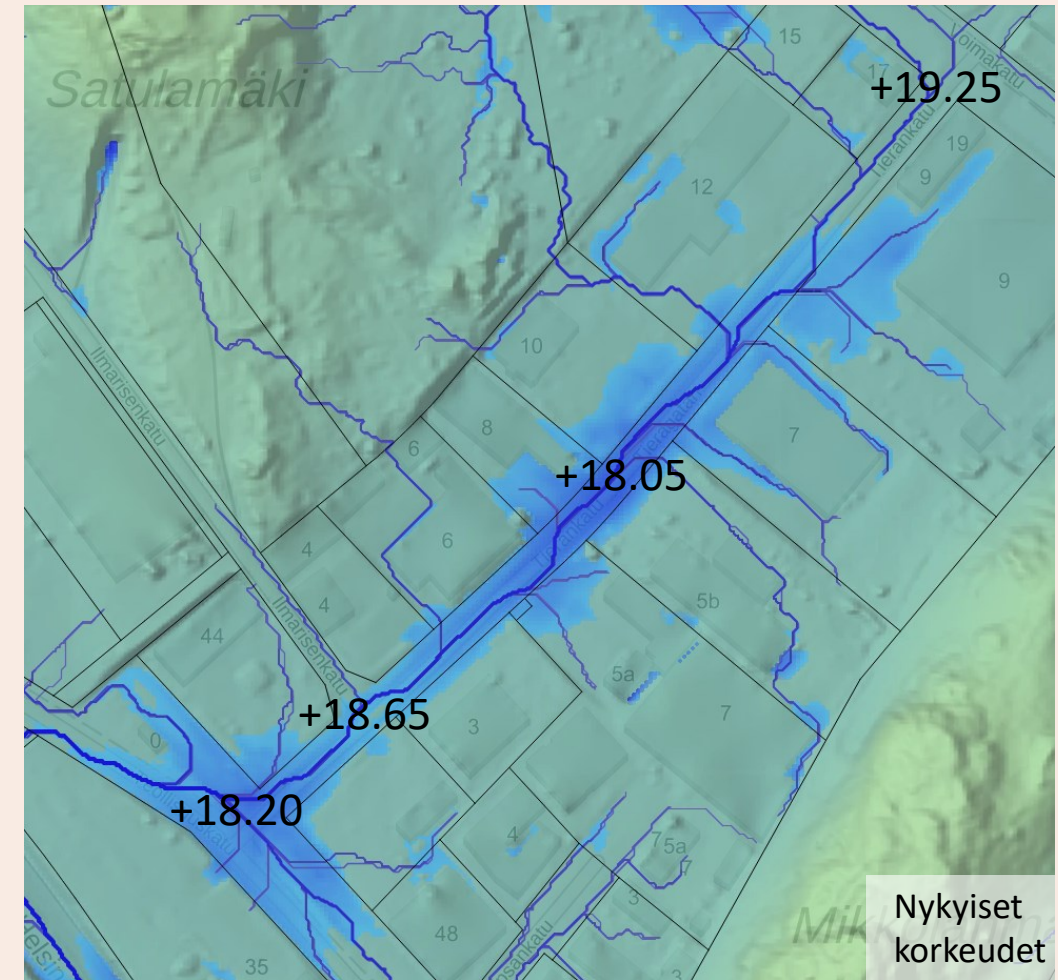
- hule-2:

Sijainniltaan ohjeellinen vesialueena säilytettävä alueen osa, jolla sijaitseva Jaaninoja on merkittävä tarkoitus hulevesien hallintaa varten. Ojan kulku ja uoman penkereet tulee säilyttää tai laajentaa niin, etteivät muutoksia pienene rajoituksia ojan virtaus- sekä tulvanhallintakapasiteettiin.

Alueella siltojen uudisrakentaminen tulee toteuttaa niin, ettei uoman poikkileikkausta supisteta merkittävästi. Sillat on toteutettava mahdollisimman avoimena rakenteena (ei rumpuna), esimerkiksi puusiltana.

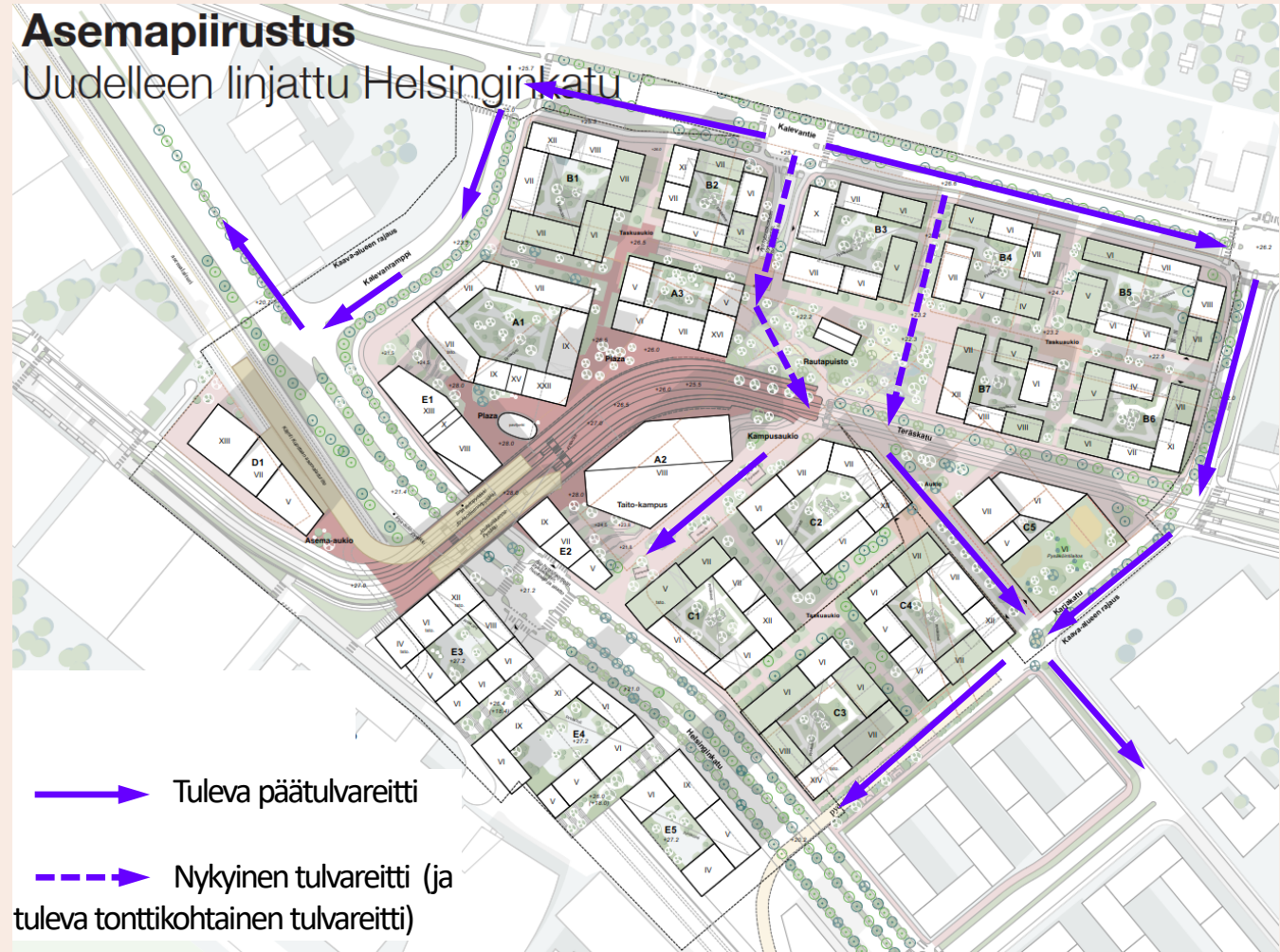
Tulevat tulvareitit – Tierankatu

- Tierankatu:
 - Nykytilanteessa on yli 1 m korkeusero Voimakadun reunalta (~ +19.25 mNN) Tierankadun keskelle (~ +18.05 mNN) ja noin 60 cm korkeusero Tierankadun keskeltä Ilmarisenkadun risteykselle (~ +18.65 mNN). Tierankadun keskeltä ei ole tulvareittiä poispäin.
 - Mikäli on Tierankadun alueeseen liittyen kaavamuutos tulemassa tai kadun saneeraustarve, suositellaan tasata katu niin, että saadaan jatkuvasti laskeva kaltevuus Helsinginkatuun suuntaan tai varata katualueella tilaa tulvavesimäärään.
 - Helsinginkatu toimii myös tulevassa tilanteessa tulvareittinä Vasaramäen hv-pumppaamon asti. Mikäli mahdollista tulee varata katualueella tilaa (esim. viherpainanteena) tulvavesien johtamista sekä viivyttämistä varten.



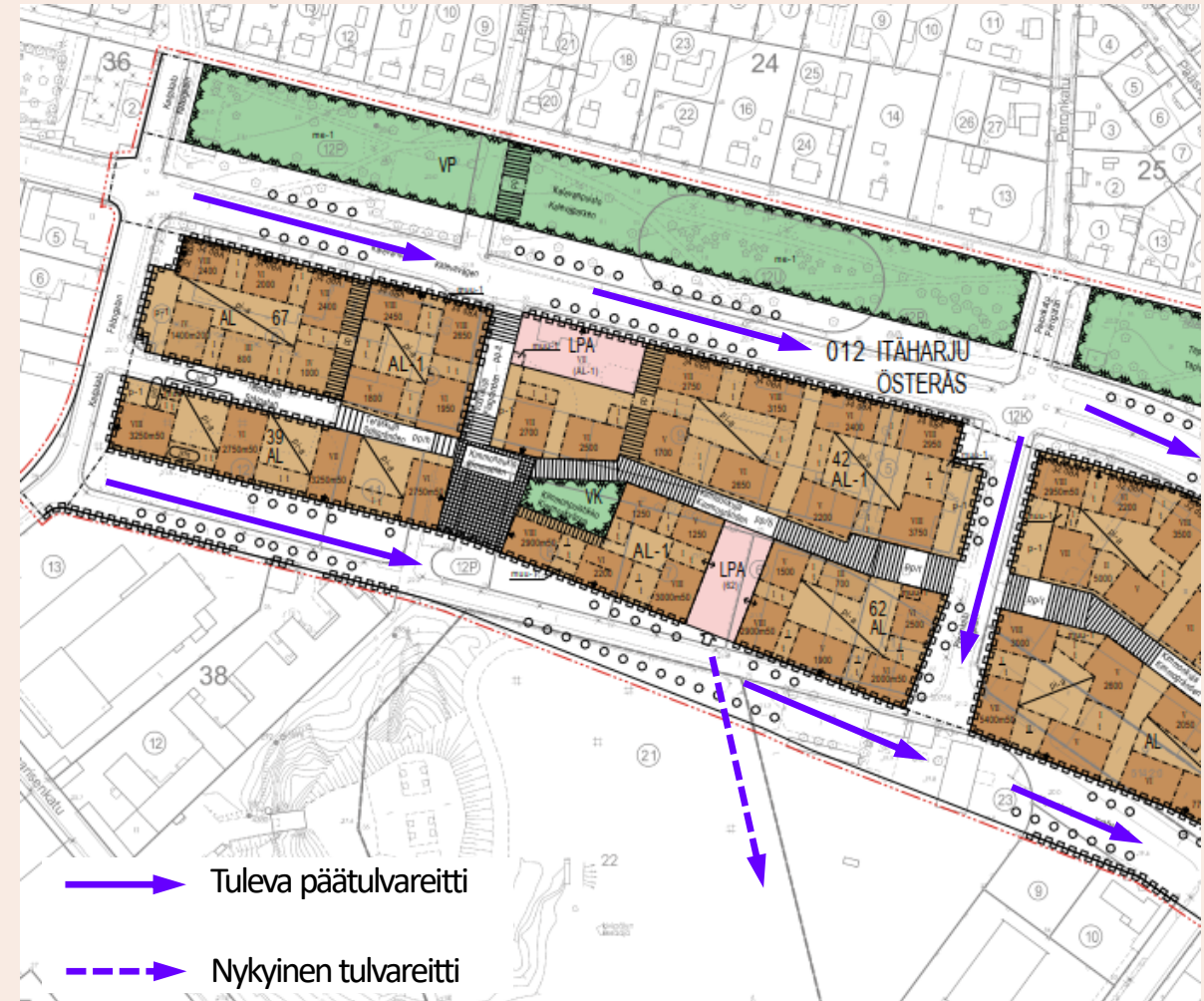
Tulevat tulvareitit – Kupittaaan kärki

- Kupittaa Kärjen alueella:
 - Suunnittelu- sekä asemakaava-alueella on muuttamia olemassa olevia tulvareittejä, joita tulee säilyttää tai korvata uusilla linjauksella.
 - Koska tulvareittiä kulkevat osittain korttelialueiden läpi, niitä tulee ottaa huomioon tilavarauksena asemakaava-suunnitelmassa.
 - Kalevantien tasaus ja reunatuki tulee suunnitella niin, että tulvareitit johdetaan Karjakatuun sekä Kalevanramppiin suuntaan.
 - Kampusaukiosta tulee varata tulvareitti Helsinginkatuun sekä Karjakatuun suuntaan.



Tulevat tulvareitit – Voimakatu

- Voimakatu:
 - Voimakadulle tulee toteuttaa tasaus sekä reunatuki niin, että tulvareitti ei enää kulje kadulta Satulamäen läpi Tierankadulle, vaan jatkaa Voimakadulla sivuojaan.





Yhteistiedot

Ella Havulinna

Projektipäällikkö

ella.havulinna@fcg.fi

+358 40 761 4621

www.fcg.fi

Eric Wehner

Erikoissuunnittelija

eric.wehner@fcg.fi

+358 44 704 6258