



Asiakas: Kymen Vesi Oy ja Kotkan kaupunki

Projekti: Karhulan keskustan osayleiskaavan hulevesien hallintasuunnitelma

Projektinumero: 101015342-001

Raportti

Yhteyshenkilö
Terhi Renko
Puhelin
+358 10 332 1350
Matkapuhelin
+358 40 660 9594
Sähköposti
terhi.renko@afry.com

Pvm.
24/11/2020
Projektiviite
101015342-001

Raportin numero
101015342-001
Asiakas
Kymen Vesi Oy ja Kotkan kaupunki

Karhulan keskustan osayleiskaavan hulevesien hallintasuunnitelma

Raporttihistoria

Rev.		Tarkistettu	Kuittaus	Hyväksytty	Kuittaus
0	Alkuperäinen versio. Maiju Narikka, Elmiira Papinniemi, Terhi Renko.	24/11/2020	Terhi Renko	24/11/2020	Terhi Renko

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Suunnittelualue	3
2.1	Topografia.....	3
2.2	Maaperä.....	4
2.3	Vesistökuvaukset	5
2.3.1	Kymijoen Korkeakosken haara	5
2.3.2	Rämpsänoja	6
2.3.3	Marttilan läpi virtaava oja.....	6
2.3.4	Sunilanlahti	6
3	Valuma-alueet	6
4	Hulevesien muodostuminen	6
5	Hulevesien laatu.....	11
6	Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet.....	12
7	Hulevesien hallinta alueella.....	13
7.1	Valuma-alueet 8 ja 11	13
7.2	Valuma-alueet 14 ja 18.....	14
7.3	Valuma-alueet 17, 19, 24 ja 27.....	14
7.4	Valuma-alue 20	15
8	Jatkotoimenpide-ehdotukset	15
	Lähteet	16

Liitteet

Liite 1: Hulevesien hallinnan nykytilanne: valuma-alueet ja pintavaluntakertoimet

Liite 2: Osayleiskaavaluonnos ja muutokset eri alueilla hulevesien kannalta

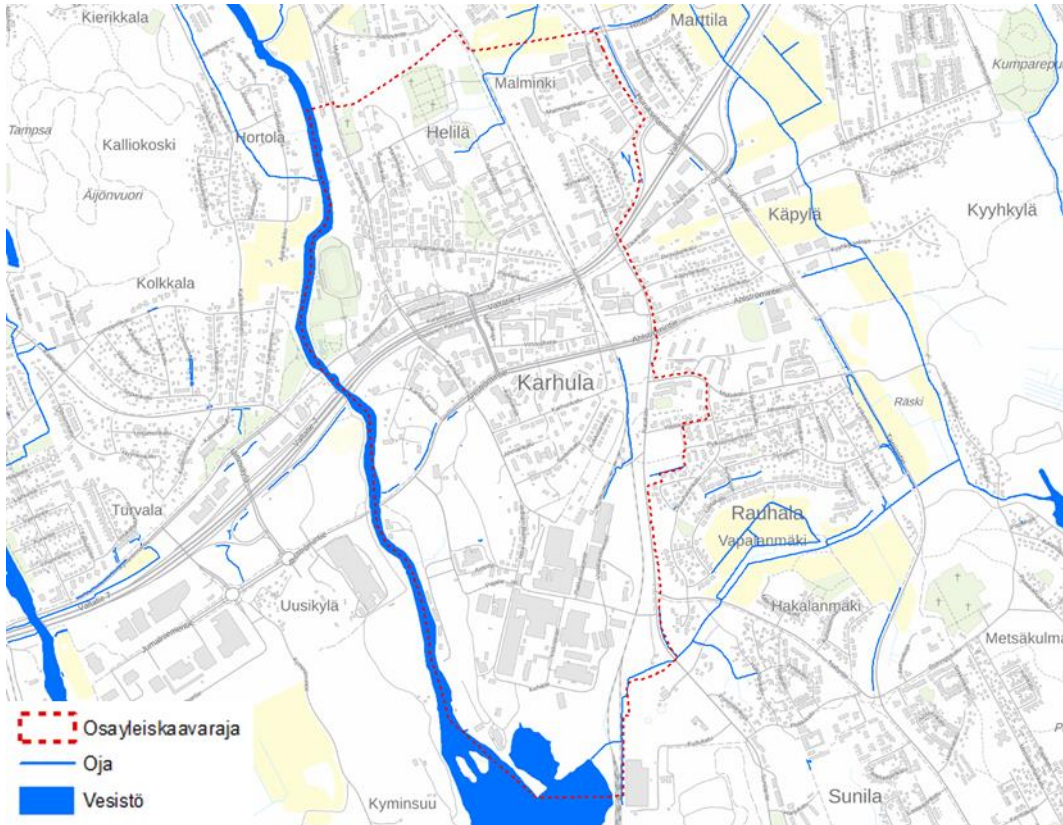
Liite 3: Hulevesien hallinnan tuleva tilanne: pintavaluntakertoimet

Liite 4: Muutos hulevesien määrässä ja hulevesiverkoston nykyinen täyttöaste

Liite 5: Tulvareitit ja viivytystarpeet pienvaluma-alueittain

1 Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesien hallintasuunnitelma Kotkan Karhulan osayleiskaava-alueelle (kuva 1). Suunnittelualueen pinta-ala on 292 ha ja se käsittää Karhulan keskusta-alueen. Alue rajoittuu lännessä Kymijokeen, pohjoisessa Kymin kirkkoon, etelässä Suomenlahteen ja idässä pääosin Hurukselantiehen ja Ratakatuun.



Kuva 1. Suunnittelualue (Maanmittauslaitos)

Suunnittelualueella on tällä hetkellä asuntoja ja teollisuutta sekä alueita keskustatoiminnoille, palveluille, kaupalle, työpaikoille, julkisille palveluille ja hallinnolle. Lisäksi alueella on virkistys- ja viheralueita sekä liikennealueita. Osayleiskaava-alueelle on suunniteltu uusia asuinalueita sekä jalankulku- ja pyöräilyreittejä. Kaava mahdollistaa myös keskustatoimintojen monipuolisen kehittämisen.

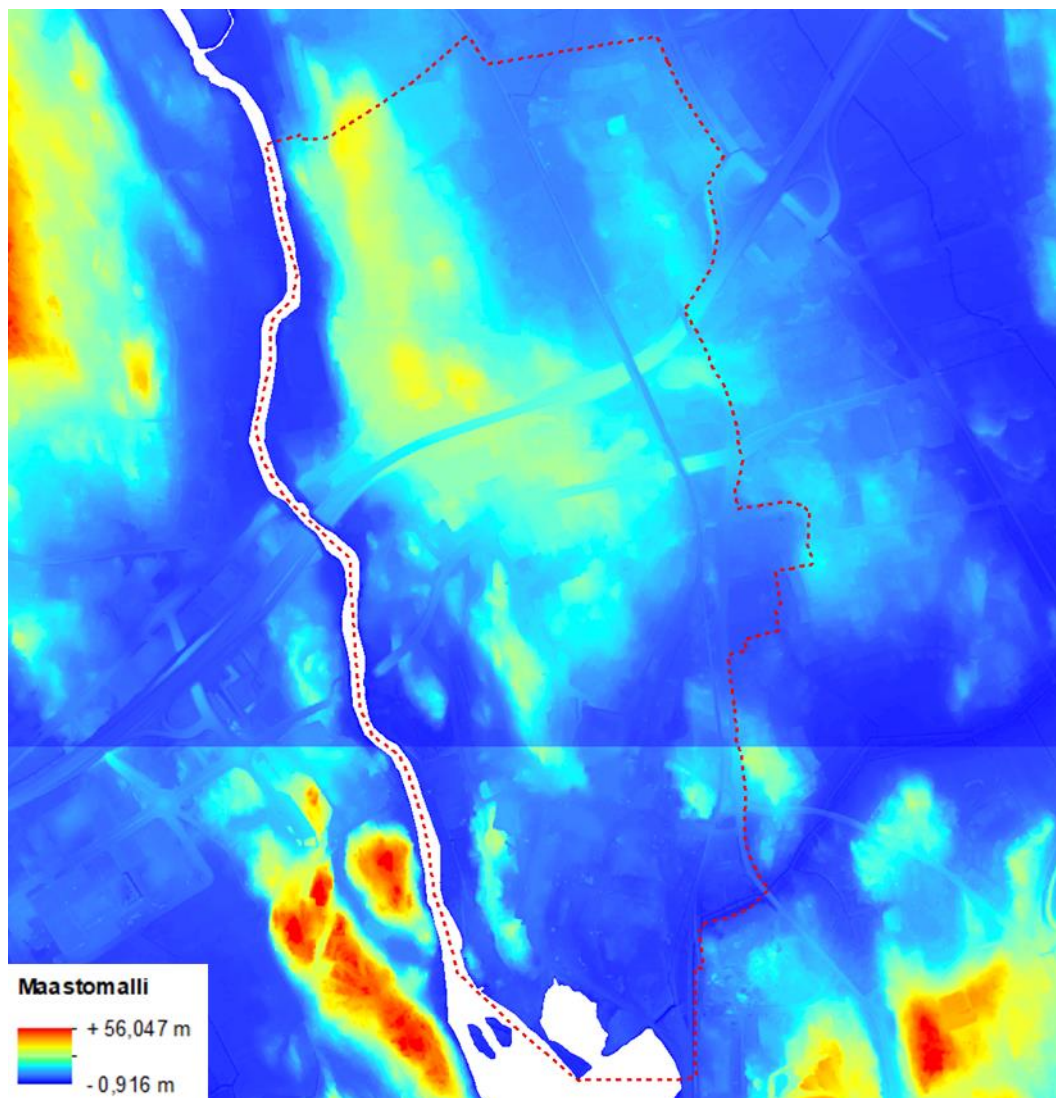
Tämän suunnitelman lähtöaineistona on käytetty Kotkan kaupungilta saatua osayleiskaavaluonnosta, hulevesiverkostotietoja, maaperäkarttaa sekä erilaisia selvityksiä ja kartoituksia. Lisäksi on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokantaa. Hulevesiselvitys on tehty GK27-koordinaattijärjestelmässä.

2 Suunnittelualue

2.1 Topografia

Kuvassa 2 on esitetty suunnittelualueen maastomalli. Osayleiskaava-alueen maanpinta on korkeimmillaan sen keski- ja pohjoisosissa. Alueen korkein kohta +39,21 m sijaitsee

sen pohjoisreunassa. Suunnittelualueen Kymijokeen rajoittuva länsireuna sekä eteläosa ovat selkeästi matalampaa aluetta.

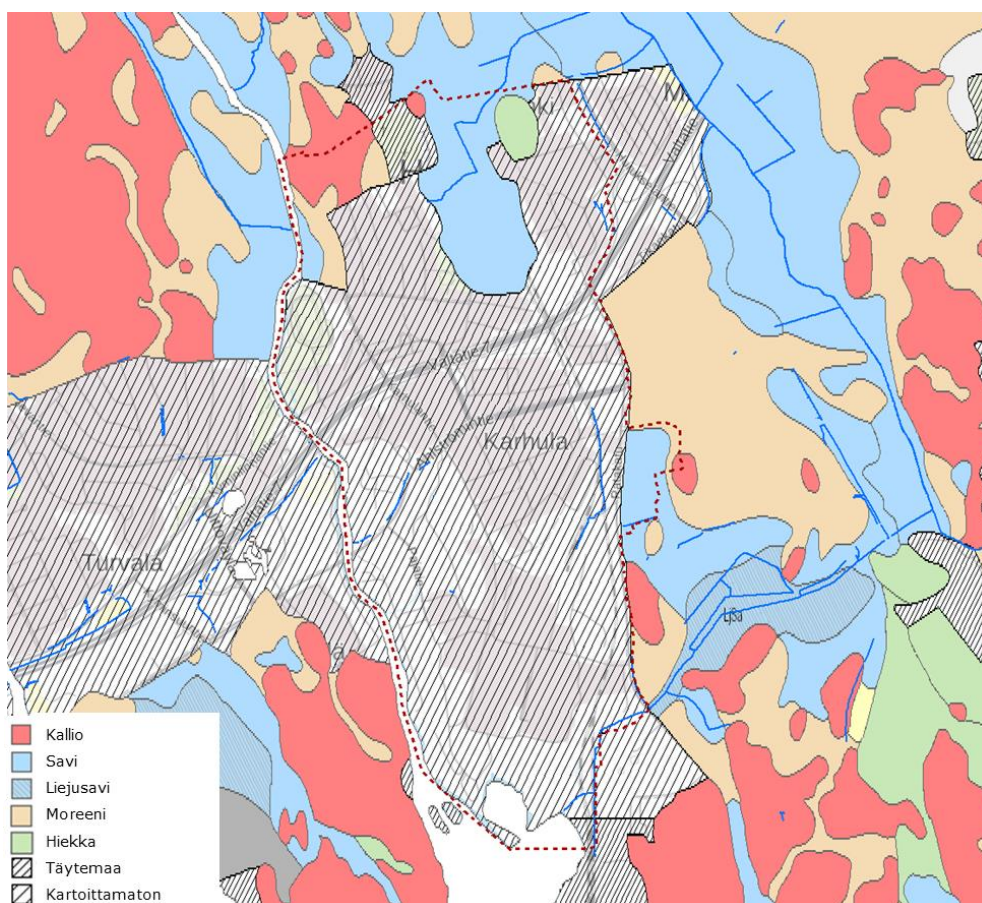


Kuva 2. Maastomalli (Maanmittauslaitos)

2.2 Maaperä

Kuvassa 3 on esitetty kartta suunnittelualueen maaperästä. Alueen maaperä on GTK:n aineistojen mukaan suurimmaksi osaksi kartoittamatta. Alueen ympärillä maaperä on pääosin kalliota, savea ja moreenia. Maaperäaineiston perusteella ei voida tarkasti arvioida alueen soveltuvuutta hulevesien imeyttämiseen.

On tiedossa, että Kymijoen ja Sunilanlahden ranta-alueella on paikoin happamia sulfaattimaita. Sulfaattimaiden esiintyminen on syytä tutkia viimeistään asemakaavoituksen yhteydessä. Pohjavedenpinnan laskeminen voi aiheuttaa happamia valuntoja ja metallien liukenemistä, mikä lisää riskiä eliöstölle kohdistuville haitoille, sekä teräsbetonirakenteiden syöpymistä. Tämä tulee ottaa huomioon rakentamisessa ja hulevesien hallinnassa.



Kuva 3. Maaperäkartta (GTK:n tietokanta)

2.3 Vesistökuvaukset

2.3.1 Kymijoen Korkeakosken haara

Kymijoki on Kymijoen vesistöön kuuluva laskujoki. Joki alkaa Päijänteestä ja laskee viitenä haarana Suomenlahteen. Karhulan osayleiskaava rajautuu lännessä Kymijoen suuhaarojen alueen (valuma-alueuokitus 14.111) Kymijoen haaroista itäisimpään, Korkeakosken haaraan. Kymijoki on pääosin luontodirektiivin mukaista erityisten suojelutoimien aluetta, mutta Korkeakosken haara rajautuu suojelualan ulkopuolelle.

Kymijoen vedenlaatua seurataan säännöllisesti valtakunnallisen seurantaohjelman mukaisesti ja lisäksi joen alaosassa vedenlaatua tutkitaan vuosittain vesistöä kuormittavan teollisuuden velvoitetarkkailun takia. Vuonna 2019 tehdyn yhteistarkkailun perusteella joen alaosan fysikaalis-kemiallinen tila oli hyvä (Holmberg et al. 2020). Vedenlaadun tulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kymijoen alaosan vedenlaatu keskimäärin vuonna 2019 (Holmberg et al. 2020)

Muuttuja	Yksikkö	Arvo
Kokonaisfosfori	µg/l	14
Kokonaistyppe	µg/l	605
pH	-	7

2.3.2 Rämpsänoja

Osa pienvaluma-alueista purkaa vetensä Rauhalasta länteen virtaavaan Rämpsänojaan. Oja laskee Suomenlahteen Sahalahdessa suunnittelualueen eteläpäässä. Purkuojan vedenlaadusta ei ollut saatavilla kirjallisuustietoa.

2.3.3 Marttilan läpi virtaava oja

Osa pienvaluma-alueista purkaa vetensä suunnittelualueen itäpuolella virtaavaan ojaan. Oja alkaa Eskolasta Hurukselantien itäpuolelta ja laskee Suomenlahteen Östringinlahden kohdalta. Purkuojan vedenlaadusta ei ollut saatavilla kirjallisuustietoa.

2.3.4 Sunilanlahti

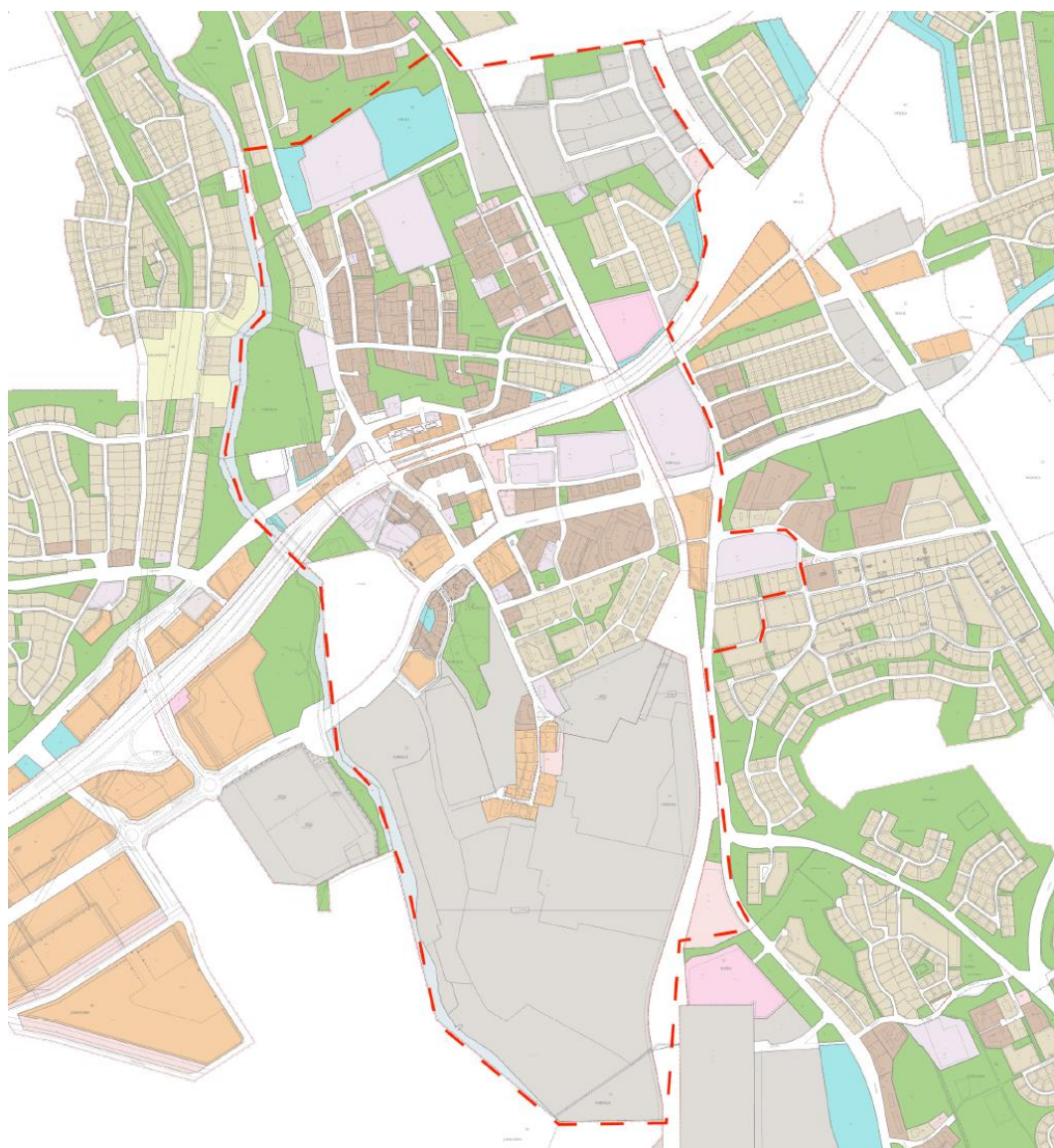
Sunilanlahti on merialue Kotkan edustalla Suomenlahdella. Suunnittelualueen päävaluma-alueista yksi purkaa vetensä suoraan Sunilanlahteen. Myös muilta valuma-alueilta hulevesiä kulkeutuu Sunilanlahteen Kymijoen sekä Rämpsänojan kautta. Hulevesien vaikutus merialueen tilaan on pieni.

3 Valuma-alueet

Suunnittelualueen valuma-alueet on esitetty liitteessä 1. Pienvaluma-alueet on määritelty Kotkan hulevesiverkoston mallinnusaineiston sekä olemassa olevan hulevesiverkoston perusteella. Pienvaluma-alueet on jaettu neljään päävaluma-alueeseen niiden purkureittien perusteella. Päävaluma-alueet purkavat vetensä Kymijokeen, Sunilanlahteen, Rämpsänojaan ja Marttilan läpi virtaavaan ojaan.

4 Hulevesien muodostuminen

Valuma-alueiden pintavaluntakertoimet nykytilanteessa on määritetty maanpinnan läpäisevyysaineiston perusteella. Tulevan tilanteen määrittämisessä aineistoon on korjattu pintavaluntakertoimet niille alueille, joissa hulevesien laatu ja määrä osayleiskaavaluonnoksen ja ilmakuvaan perusteella olennaisesti muuttuu. Karhulan nykyinen ajantasakaava on esitetty kuvassa 4 ja osayleiskaavaluonnos ja sen hulevesien kannalta olennaisesti muuttuvat alueet kuvassa 5 sekä liitteessä 2.



Kuva 4. Karhulan nykyinen ajantasakaava (Lähde: Etelä-Kymenlaakson karttapalvelu)



Kuva 5. Osayleiskaavaaluonnos, viivoitettuina hulevesien kannalta merkittävästi muuttuvat alueet

Taulukossa 2 on esitetty tulevan tilanteen arvioinnissa käytetyt maankäyttötyypeille ominaiset pintavaluntakertoimet.

Taulukko 2. Maankäyttötyypeille ominaiset pintavaluntakertoimet

Kaava-merkintä	Pintavaluntakerroin
Pientalovaltainen asuntoalue	0,25
Asuinkerrostalovaltainen asuntoalue	0,50
Palvelujen kaupan ja työpaikkojen alue	0,60
Julkiset palvelut ja hallinto	0,60
Keskustatoimintojen alue	0,60

Valuma-alueille on laskettu maksimivirtaamat ja kokonaisvesimäärät keskimäärin kerran kolmessa, kerran 20 ja kerran 100 vuodessa toistuville rankkasadetilanteille. Lasketut virtaamat perustuvat nykyisen ja tulevan maankäytön perusteella arvioituihin pintavaluntakertoimiin. Laskennassa on huomioitu yläpuolisten valuma-alueiden vaikutus, mikäli valuma-alueelle laskee hulevesiä joltakin muulta valuma-alueelta. Virtaaman kasvu on laskettu kerran kolmessa vuodessa toistuvan rankkasadetilanteen mukaisesti. Virtaamien laskennassa ei ole huomioitu imeytysvaatimuksia kiinteistöille ja virtaamien laskenta on syytä tarkistaa sen perusteella, minkälaisia hulevesien imeytys- ja viivytysvaatimuksia kiinteistöille asetetaan asemakaavan kaavamääräyksissä.

Mitoitussateet perustuvat "Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)" -julkaisun (2008) sadetietoihin. Laskennassa käytetyt mitoitussateet on esitetty taulukossa 3 ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus. Valuma-alueiden mitoitettavan sateen kestot on määritelty niiden pinta-alojen perusteella.

Taulukko 3. Mitoitussateet, joissa huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus.

Mitoitettavan sateen kesto	Sateen intensiteetti [l/s/ha]		
	1/3y	1/20y	1/100y
10 min	150	240	320
15 min	133	210	280
20 min	110,4	170	234
30 min	86	130	180
60 min	56,4	86	110

Taulukossa 4 on esitetty valuma-alueiden pintavaluntakertoimet, virtaamat ja kokonaisvesimäärät nykytilanteessa sekä arvio Karhulan keskustan osayleiskaavaluonnoksen mukaisen rakentamisen vaikutuksesta näihin arvoihin. Nykyiset ja tulevat pintavaluntakertoimet on esitetty kartalla liitteissä 1 ja 3.

Näiden pohjalta on arvioitu virtaamat sille tilanteelle, että alueella ei imeytetä tai viivytetä hulevesiä. Ilman hulevesien hallinnan toimenpiteitä hulevesien määrä ja virtaamahuiput tulisivat osalla valuma-alueista kasvamaan merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna.

Taulukko 4. Valuma-alueiden nykyiset ja tulevat pintavaluntakertoimet, maksimivirtaamat ja kokonaisvesimäärät

		Pinta- ala [ha]	Pinta- valunta- kerroin	Maksimivirtaama			Kokonaisvesimäärä			Virtaa man kasvu
				1/3y [l/s]	1/20y [l/s]	1/100 y [l/s]	1/3y [m3]	1/20y [m3]	1/100 y [m3]	
VA1	Nykytilanne	5,47	0,40	291	459	613	262	414	551	
	Tuleva tilanne		0,40	291	459	613	262	414	551	0 %
VA2	Nykytilanne	4,83	0,48	348	556	742	209	334	445	
	Tuleva tilanne		0,48	348	556	742	209	334	445	0 %
VA3	Nykytilanne	4,92	0,10	74	118	157	44	71	94	
	Tuleva tilanne		0,10	74	118	157	44	71	94	0 %
VA4	Nykytilanne	4,55	0,20	137	218	291	82	131	175	
	Tuleva tilanne		0,20	137	218	291	82	131	175	0 %
VA5	Nykytilanne	6,55	0,21	183	289	385	181	260	347	
	Tuleva tilanne		0,21	183	289	385	181	260	347	0 %
VA6	Nykytilanne	7,51	0,16	160	252	336	144	227	303	
	Tuleva tilanne		0,16	160	252	336	144	227	303	0 %
VA7	Nykytilanne	23,05	0,16	732	1116	1427	2634	4016	5137	
	Tuleva tilanne		0,16	732	1116	1427	2634	4016	5137	0 %
VA8	Nykytilanne	3,91	0,38	312	480	661	374	576	793	
	Tuleva tilanne		0,42	335	516	710	402	619	852	7 %
VA9	Nykytilanne	7,78	0,23	238	376	501	214	338	451	
	Tuleva tilanne		0,23	238	376	501	214	338	451	0 %
VA10	Nykytilanne	43,87	0,14	371	566	724	1336	2037	2606	
	Tuleva tilanne		0,14	371	566	724	1336	2037	2606	0 %
VA11	Nykytilanne	3,23	0,16	78	124	165	47	74	99	
	Tuleva tilanne		0,47	228	364	486	137	219	291	192 %
VA12	Nykytilanne	6,83	0,27	245	387	516	221	349	465	
	Tuleva tilanne		0,27	245	387	516	221	349	465	0 %
VA13	Nykytilanne	5,80	0,50	386	609	812	347	548	731	
	Tuleva tilanne		0,50	386	609	812	347	548	731	0 %
VA14	Nykytilanne	10,77	0,35	416	641	882	499	769	1058	
	Tuleva tilanne		0,36	428	659	907	501	791	1089	3 %
VA15	Nykytilanne	7,45	0,45	446	704	939	401	643	845	
	Tuleva tilanne		0,45	446	704	939	401	643	845	0 %
VA16	Nykytilanne	4,41	0,20	520	800	1101	623	960	1321	
	Tuleva tilanne		0,20	520	800	1101	623	960	1321	0 %
VA17	Nykytilanne	11,66	0,23	296	456	628	355	547	753	
	Tuleva tilanne		0,27	348	535	737	417	642	884	18 %
VA18	Nykytilanne	6,54	0,11	467	706	977	841	1271	1759	
	Tuleva tilanne		0,13	486	734	1061	874	1321	1830	4 %
VA19	Nykytilanne	5,74	0,20	556	841	1164	1001	1514	2096	
	Tuleva tilanne		0,32	649	981	1358	1168	1766	2445	17 %
VA20	Nykytilanne	14,33	0,21	345	531	730	414	637	877	
	Tuleva tilanne		0,25	417	642	884	501	771	1061	21 %
VA21	Nykytilanne	2,10	0,08	25	40	54	15	24	32	
	Tuleva tilanne		0,08	25	40	54	15	24	32	0 %
VA22	Nykytilanne	2,01	0,16	48	77	103	29	46	62	
	Tuleva tilanne		0,16	48	77	103	29	46	62	0 %
VA23	Nykytilanne	7,81	0,28	291	459	612	262	413	551	
	Tuleva tilanne		0,28	291	459	612	262	413	551	0 %
VA24	Nykytilanne	15,82	0,33	576	888	1222	692	1065	1466	
	Tuleva tilanne		0,36	629	968	1333	755	1162	1599	9 %
VA25	Nykytilanne	22,56	0,20	388	587	812	698	1056	1462	
	Tuleva tilanne		0,20	388	587	812	698	1056	1462	0 %
VA26	Nykytilanne	44,16	0,32	1226	1870	2391	4414	6731	8609	
	Tuleva tilanne		0,32	1226	1870	2391	4414	6731	8609	0 %
VA27	Nykytilanne	14,37	0,06	95	147	202	114	176	242	
	Tuleva tilanne		0,20	279	489	673	381	586	807	194 %
VA28	Nykytilanne	11,71	0,24	310	478	658	372	573	789	
	Tuleva tilanne		0,24	310	478	658	372	573	789	0 %

Taulukossa 5 on eritelty valuma-alueet, joilla pintavaluntakerroin muuttuu maankäytön muutosten takia. Näille valuma-alueille on arvioitu lisäksi hulevesien viivytystarve tulevassa tilanteessa kerran kolmessa vuodessa toistuvan rankkasadetilanteen mukaisesti.

Taulukko 5. Virtaaman muutokset ja viivytystarpeet valuma-alueilla, joilla pintavaluntakerroin muuttuu

	Pintavalunta- kerroin	Maksimi- virtaama 1/3y [l/s]	Virtaaman kasvu	Viivytystarve 1/3y [m3]	Purkupaikka valuma- alueelta	Huomioitavaa
VA8						
Nykytilanne	0,38	312				
Tuleva tilanne	0,42	335	7 %	1	Koillinen, Valtatie 7	
VA11						
Nykytilanne	0,16	78				
Tuleva tilanne	0,47	228	192 %	68	Korsulankatu	
VA14						
Nykytilanne	0,35	416				
Tuleva tilanne	0,36	428	3 %	0	Etelä, rautatien viereinen oja	
VA17						
Nykytilanne	0,23	296				Rannan rakennuksille ei verkostoa
Tuleva tilanne	0,27	348	18 %	9	Kymijoki	
VA18						
Nykytilanne	0,11	467				
Tuleva tilanne	0,13	486	4 %	2	Etelä, rautatien viereinen oja	
VA19						
Nykytilanne	0,20	556				
Tuleva tilanne	0,32	649	17 %	24	Kymijoki, ojan kautta	
VA20						
Nykytilanne	0,21	345				
Tuleva tilanne	0,25	417	21 %	12	Etelä, Rauhalan-katu	
VA24						
Nykytilanne	0,33	576				
Tuleva tilanne	0,36	629	9 %	5	Itä, Ahlströmin-tie	
VA27						
Nykytilanne	0,06	95				Alueella ei hulevesiver- kostoa
Tuleva tilanne	0,20	279	194 %	187	Kymijoki	

5 Hulevesien laatu

Taulukossa 6 on esitetty suomalaisista tutkimuksista koottuja ominaiskuormitusarvoja erityyppisiltä maankäyttöalueilta (Kuusisto 2002, Vakkilainen et al. 2005). Maankäytön muutoksesta aiheutuvia muutoksia on arvioitu yleispiirteisesti näiden tietojen sekä hulevesioppaassa (Suomen Kuntaliitto, 2012) esitettyjen kuormitustietojen perusteella. Lisäksi on huomioitu alueen toiminnot, jotka saattavat aiheuttaa veden laadulle erityisen riskin.

Taulukko 6. Suomalaisista tutkimuksista koottuja ominaiskuormitusarvoja

	Kiintoaine	Fosfori	Typpi	Pb	Cu	Zn
	kg/km ² /a					
Pientaloalue ^{1) 2)}	10 000	24	495	11	5	18
Kerrostaloalue ^{1) 2)}	21 000	38	884	25	3	73
Liikennealue ²⁾	37 000	41	300	29	4,5	30
Teollisuusalue ²⁾	78 000	93	500	57	40	96
Niitty, nurmi ²⁾	70 000	53	480	10	2	8
Metsä, suo ²⁾	2 500	9	250	10	2	8
1) Vakkilainen et al. 2005; 2) Kuusisto 2002						

Hulevesien määrän ja laadun ei katsota nykytilanteessa merkittävästi vaikuttavan Kymijoen Korkeakosken haaran tai Sunilanlahden tilaan. Rämpsänojan ja Marttilan läpi virtaavan ojan kuormitusmuutos arvioidaan kohtuulliseksi.

Osayleiskaavaaluonnoksen mukaisen rakentamisen myötä suunnittelualueelle tulee muun muassa uusia asuinalueita sekä palveluita. Hulevesien laadun kannalta merkittävimpiä muutoksia ovat:

- rakennettujen ja päällystettyjen alueiden paikallinen lisääntyminen, mikä kasvattaa valuntaa
- eroosion mahdollinen lisääntyminen avo-ojissa virtaamien kasvaessa
- rakennetuille alueille tyypillisten haitta-aineiden sekä ravinteiden, metallien ja suolistoperäisten bakteerien aiheuttaman kuormituksen mahdollinen kasvu maankäytön tiivistymisen myötä (Alueella ei kuitenkaan muuteta laajasti alueita luonnontilaisesta rakennetuksi vaan muutokset tapahtuvat ensisijaisesti jo rakennetuilla alueilla.)
- vesistökuormituksen lisääntyminen rakentamisen aikana, erityisesti kiintoaineen vapautuminen vesistöihin tilanteessa, jossa maanpinta on kuorittu ja kaivutyöt ovat kesken (Rakennusaikaista kiintoaineen hallintaa voidaan toteuttaa viivytyksrakenteiden avulla.)

6 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Hulevesien hallinnassa tulee pyrkiä mahdollisimman luonnonmukaiseen ratkaisuun. Yleiset tavoitteet ja periaatteet ovat priorisointijärjestyksessä seuraavat:

1) Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan.

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

2) Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä.

- Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä, jossa vesi pääsee imeytymään maahan, pidättymään kasvillisuuteen ja haihtumaan ilmaan.
- Ojat, tasausaltaat, kosteikot, lammet, sadepuutarhat ym.

3) Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä hidastus- ja viivytyalueille.

- Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä viheralueilla sijaitseville hidastus- ja viivytyalueille ennen ojiin tai vesistöön (puroihin) johtamista.
- Hulevedet käsitellään jollakin vesillä hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä ennen kuin ne johdetaan lopullisesti kaupunkipuroon.

4) Hulevedet johdetaan hulevesiviemäriin.

- Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.

7 Hulevesien hallinta alueella

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu hulevesien hallinnan keskeisiä periaatteita pienvaluma-alueittain. Valuma-alueiden numerointi löytyy liitekartoilta. Liitteessä 4 on esitetty valuma-alueiden pintavaluntakertoimien muutokset, nykyisen hulevesiverkoston täyttöaste sekä laskennalliset viivytytarpeet alueille, joilla muodostuvan huleveden määrä lisääntyy. Liitteessä 5 on esitetty ohjeelliset hulevesien tulvareitit sekä alueet, joille tulisi hulevesimäärien kasvun takia varata tilaa hulevesien viivytyrakenteelle. Suunnitelma ja siinä esitetyt mitoitus perustuvat osayleiskaavaluonnokseen sekä oletukseen, että maanpinnantasoihin ei tule merkittäviä muutoksia. Tämän vuoksi mitoitus tulee tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä.

7.1 Valuma-alueet 8 ja 11

Valuma-alueet 8 ja 11 purkavat vetensä itään Marttilan läpi virtaavaan ojaan erillisiä hulevesilinjoja pitkin. Alueille on suunniteltu julkisten palvelujen ja hallinnon alueita (liite 2). Valuma-alueella 8 vain osa maankäytöstä muuttuu, joten vaikutukset huleveden määrään ja laadun muutokseen ovat vähäisiä. Valuma-alueen hulevesiverkoston kapasiteetti riittää todennäköisesti hulevesien johtamiseen normaaleissa olosuhteissa myös kaavaluonnoksen mukaisen rakentamisen jälkeen, vaikka ennen ojaa Valtatien 7 vartta kulkeva verkosto on osin kuormittunut (liite 4).

Valuma-alue 11 on nykytilanteessa harvaan rakennettua, joten kaavaluonnoksen toteutuessa hulevesimäärät alueelta kasvavat huomattavasti. Valuma-alueen

Korsulankatua purkavan hulevesiverkoston täyttöaste on jo nykytilanteessa korkea. Vesiä ei voida johtaa myöskään viereisille valuma-alueille, sillä myöskään niiden nykyisen hulevesijärjestelmän kapasiteetti ei riitä kasvavan hulevesimäärän johtamiseen (liite 4). Tämän takia läpäisemättömän pinnan määrä tulee minimoida, kasvillisuutta säilyttää huleveden hyödyntämiseen ja hulevesimäärän lisääntyessä vettä tulee viivyttää tai imeyttää. Viivytyks voidaan toteuttaa esimerkiksi kosteikon tai lammikon avulla, jolloin samalla saadaan parannettua hulevesien laatua. Hulevesien imeytysrakenteiden toteuttaminen on mahdollista, mikäli alueen maaperä on imeytykseen soveltuva.

Tulvareitti valuma-alueelta 11 kulkee Korsulankadun suuntaan ja valuma-alueelta 8 itään Valtatien 7 suuntaisesti. Jatkossa valuma-alueen 11 tulvareitin suunta voisi olla kaakkoon Ahlströmintien ja Katajaisten urheilukentän suuntaan.

7.2 Valuma-alueet 14 ja 18

Pintavaluntakertoimiltaan muuttuvat valuma-alueet 14 ja 18 purkavat vetensä Sunilanlahteen. Alueille on osayleiskaavaluonnoksessa varattu tilaa julkisille palveluille ja hallinnolle (liite 2). Suunnitellut muutokset sijoittuvat vain osittain kyseisille valuma-alueille, joten hulevesien määrän ja laadun muutokset ovat vähäisiä. Tulvatilanteissa hulevedet virtaavat molemmilta valuma-alueilta etelään kohti Sunilanlahtea.

7.3 Valuma-alueet 17, 19, 24 ja 27

Hulevedet valuma-alueilta 17, 19, 24 ja 27 purkautuvat Kymijokeen. Kyseisille valuma-alueille on osayleiskaavaluonnoksessa suunniteltu kerrostalo- ja pientaloalueita sekä alueita keskustatoiminnoille, palveluille, kaupalle ja työpaikoille (liite 2).

Kymijoen varren valuma-alueilla sekä suunnittelualueen keskiosissa tapahtuu huleveden määrään huomattavasti vaikuttavia muutoksia. Nykyisen hulevesiverkoston kapasiteetti on monin paikoin kokonaan käytössä (liite 4), joten hulevesien syntymistä on syytä ensisijaisesti ehkäistä ja sen lisäksi viivyttää. Imeytys ei todennäköisesti ole maaperän vuoksi mahdollista. Alueen hulevesien laadun hallinnan tasoa voidaan parantaa esimerkiksi suodatusrakenteilla ja kosteikoilla. Hulevesien määrän kasvu on vähäisintä valuma-alueella 24, johon on suunniteltu uusia kerrostaloja sekä muuttuvia keskustatoimintoja. Alueen hulevesiverkoston länsiosan täyttöaste on kuitenkin korkea ennen purkua valuma-alueelle 24, joten alueella tulee varmistaa hulevesien viivytyks joko kiinteistöillä tai yleisillä alueilla, jotta kapasiteettikapeikon tilannetta ei heikennetä entisestään.

Valuma-alueiden 24 ja 19 hulevedet johdetaan jokeen ojastoa sekä hulevesiverkostoa pitkin valuma-alueen 19 kautta. Lähimpänä jokea olevien verkosto-osuuksien kapasiteetti ei kestä virtaamien suurta kasvua, mikä lisää tulvariskiä ranta-alueilla. Verkostoon johdettavan huleveden määrän kasvua tulisi mahdollisuuksien mukaan hillitä. Valuma-alueen 19 oja-alueella on nyt rakentamatonta maata ja vesi pääsee tulvimaan alueella. Jos siihen kohdistuu lisärakentamista, pitää ojan vähentynyt kapasiteetti kompensoida muualla tulvahaittojen ehkäisemiseksi. Tulvareitti tulee varmistaa alueella kadun kautta jokea kohti.

Valuma-alueella 17 rakentamista on suunniteltu kaavaluonnoksessa hyvin vähän alueen Kymijokeen rajautuvaan eteläosaan Kartanon alueelle, jossa ei tällä hetkellä ole hulevesiverkostoa. Valuma-alueen 17 keskiosa on jo nykyisellään tiivistä ja itäosissa

Karhulan torin ja Karhulan lukion eteläpuolinen verkosto on kuormittunut. Alueelle tarvitaan hulevesien viivytystä valuma-alueen kiinteistöillä tai yleisillä alueilla rakentamisen täydentyessä.

Nykytilanteessa myös valuma-alueelta 27 puuttuu hulevesijärjestelmä, koska alue on pääosin rakentamatonta. Näiden ranta-alueiden hulevesien hallintatoimenpiteet on suunniteltava rakentamisen yhteydessä. Ranta-alueille ulottuvan rakennettavan alueen hulevesien virtausta on hyvä pyrkiä mahdollisuuksien mukaan hidastamaan, jotta virtauksen mukana kulkeutuva kiintoaines ei päädy Kymijokeen. Ranta-alueella maaperä on mahdollisesti osittain sulfaattimaata, mikä on syytä huomioida hulevesien hallintatoimia suunniteltaessa. Sulfaattimaa rajoittaa hulevesien käsittelyä ja johtamista, ja sen kulkeutumista esimerkiksi eroosion mukana Kymijokeen tulee välttää.

Asuinalueiden pihoilla hulevesien muodostumista voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman paljon läpäiseviä pintamateriaaleja. Muita menetelmiä, joilla hulevesiä voidaan käsitellä ja hyödyntää, ovat esimerkiksi viherkatot, hulevesiä hyödyntävä kasvillisuus, sadepuutarhat sekä hulevesien hyötykäytön mahdollistavat säiliöt. Katujen viheralueita ja niiden kasvualustoja voidaan myös hyödyntää hulevesien johtamisreitinä, painanteina. Hulevesien johtamiseksi viheralueelle voidaan käyttää matalia reunakiviä tai tehdä reunakiviin aukkoja. Tiiviisti rakennettavilla alueilla voidaan käyttää paikallisesti hulevesiviemäreitä hulevesien johtamiseen. Hulevedet tulee kuitenkin pyrkiä maaperän sallissa purkamaan hulevesiviemäristä avo-ojaan mahdollisimman lähellä huleveden syntyä paikkaa hulevesien laadun parantamiseksi.

Valuma-alueella 24 tulee varmistaa nykyiset tulvareitit. Valuma-alueelta 27 hulevedet virtaavat tulvatilanteissa sen itäosasta keskusta-alueelta valuma-alueelle 19 Ahlströmintien suuntaan ja pientaloalueilta maaston muotojen suuntaisesti Kymijokeen. Valuma-alueilta 17 ja 19 tulvareitit kulkevat maaston muotojen mukaisesti jokeen (liite 5). Nykytilanteessa rakentamattomien ja harvaan rakennettujen ranta-alueiden tulvareitteihin on mahdollista vaikuttaa hulevesien hallinnan suunnittelun yhteydessä.

7.4 Valuma-alue 20

Rämpsänojaan laskevan valuma-alueen 20 pintavaluntakerroin kasvaa osayleiskaavaluonnoksessa alueelle suunnitellun julkisten palvelujen ja hallinnon alueen takia (liite 2). Valuma-alueen eteläosan hulevesiverkosto on jo nykytilanteessa ylikuormittunut (liite 4) ja Väylä-virasto on todennut radanvarsioiden kapasiteetin olevan täysin käytössä, joten ojastoon ja verkostoon johtamisen sijaan suunnitellulle alueelle on syytä harkita muita hulevesien hallintamenetelmiä, esimerkiksi yleisillä alueilla toteutettavaa viivytystä sekä mittavaa kiinteistökohtaista viivytystä uusille kiinteistöille, joissa rakentamista tapahtuu. Tulvareitti valuma-alueelta kulkee hulevesiverkoston suuntaisesti kohti Rauhala (liite 5).

8 Jatkotoimenpide-ehdotukset

Kaavoituksen edetessä tulisi kiinnittää huomioita erityisesti Kymijoen varren valuma-alueille 17, 19 ja 24 tehtävään hulevesisuunnitteluun. Näillä alueilla hulevesimäärät kasvavat merkittävästi. Alueella 27 nykyinen hulevesiverkosto ei kata rakentamiselle kaavoitettuja alueita. Lisäksi huomioita tulisi kiinnittää suunnittelualueen itäosassa sijaitsevan valuma-alueen 11 rakentamiseen, koska hulevesivirtaamat alueella kasvavat, vaikka hulevesiverkosto on jo nykytilanteessa erittäin kuormitettu. Alueella

tarvitaan merkittävää hulevesien viivytystä, sillä myös muiden suuntien hulevesiverkostot ovat varsin kuormittuneita ja vesien ohjaaminen muiden alueiden hulevesiverkostoihin voisi lisätä tulvariskejä muualla. Myös valuma-alueilla 14 ja 18 edellytetään lisääntyneen hulevesimäärän hallintaa pienvaluma-alueilla sekä mahdollisesti jo tähänastisen vesimäärän kompensointia. Alueella 14 hallintaa voisi tehdä esim. koulun alueella, jossa olisi mahdollisuuksia monimuotoiselle hulevesioppimisympäristölle. (Taulukko 7)

Taulukko 7. Kooste hulevesien hallinnan ohjeistuksista ja suosituksista eri pienvaluma-alueille

Valuma-alue	Kiinteistöt	Yleiset alueet
8	Suositus hulevesien viivytyksestä	Pienimuotoinen viivytys viheralueilla
11	Hulevesien viivytysvaatimus	Hulevesien viivytysvaatimus valuma-alueella, tulvareitin varmistaminen
14	Suositus hulevesien viivytyksestä	Pienimuotoinen viivytys viheralueilla
17	Hulevesien viivytysvaatimus etenkin valuma-alueen keski- ja itäosissa	Hulevesien viivytysrakenne valuma-alueen yläosalle
18	Suositus hulevesien viivytyksestä	Pienimuotoinen viivytys viheralueilla
19	Suositus hulevesien viivytyksestä	Ahlströmintien varsiotjat säilytettävä avoimina tai putkitettaessa varattava viivytystilavuutta valuma-alueen itäosiin
20	Suositus hulevesien viivytyksestä	Pienimuotoinen viivytys viheralueilla
24	Suositus hulevesien viivytyksestä	Pienimuotoinen viivytys viheralueilla
27	Suositus hulevesien viivytyksestä	Huleveden viemärointi tai ojitus etelään ja tulvareitit etelään valuma-alueen pintavaluntasuuntien mukaan

Lähteet

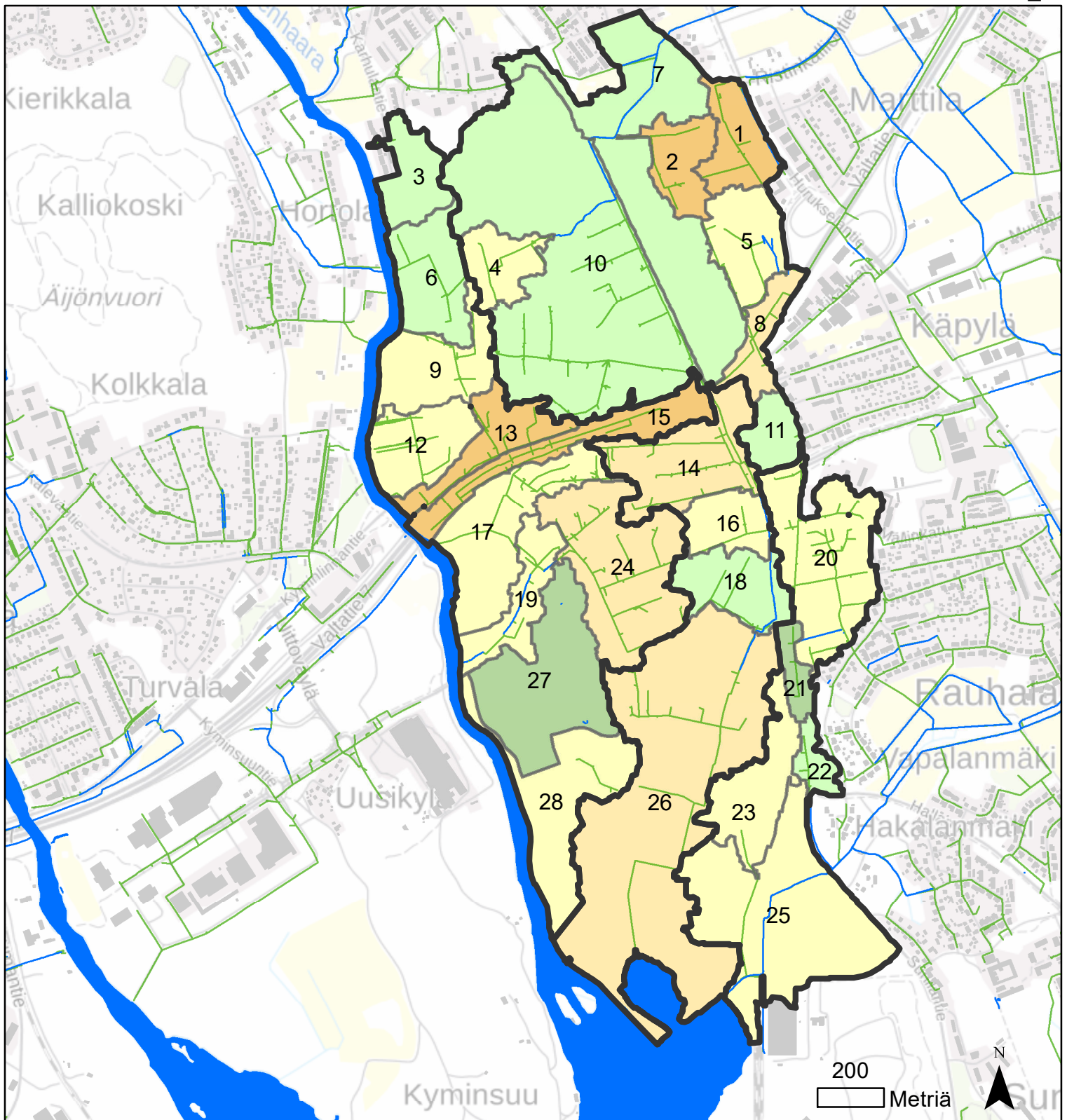
Holmberg, J., Raunio, J. & Nakari, H. 2020. Kymijoen alaosan vedenlaadun yhteistarkkailu vuonna 2019. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 292/2020. Saatavilla: <http://www.kymijoenvesijaymparisto.fi/wp-content/uploads/2020/06/Kymijrap-2019-1.pdf>

Kaakkois-Suomen ELY-keskus. 2017. Yleistietoa Kymijoesta. Verkkosivu. Saatavilla [viitattu 26.10.2020]: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Saannostely/Saannostelyt_jarvet_ja_joet/Yleistietoa_Kymijoesta

Kuusisto, P. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopiston Maantieteen laitoksen julkaisu B 48.

Helsinki: Maantieteen laitos. 69 s. Saatavilla: <https://docplayer.fi/16706646-Kaupunkirakentamisen-vaikutus-pieniin-valuma-alueisiin-ja-vesistoihin-suomessa.html>

Vakkilainen, P., Kotola, J., Nurminen, J. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Suomen ympäristö 776. Helsinki: Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 116 s. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40647>



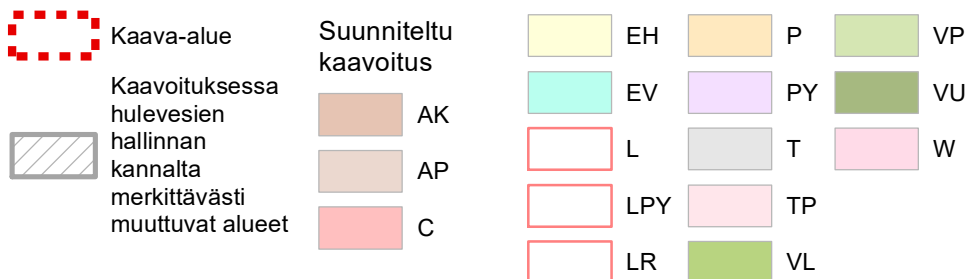
Hulevesien nykytilanne

	Päävaluma-alue		Valuntakerroin <math>< 0,10</math>
	Pienvaluma-alue		0,10-0,20
	Hulevesiverkosto		0,20-0,30
	Ojat		0,30-0,40
	Vesistöt		0,40-0,50

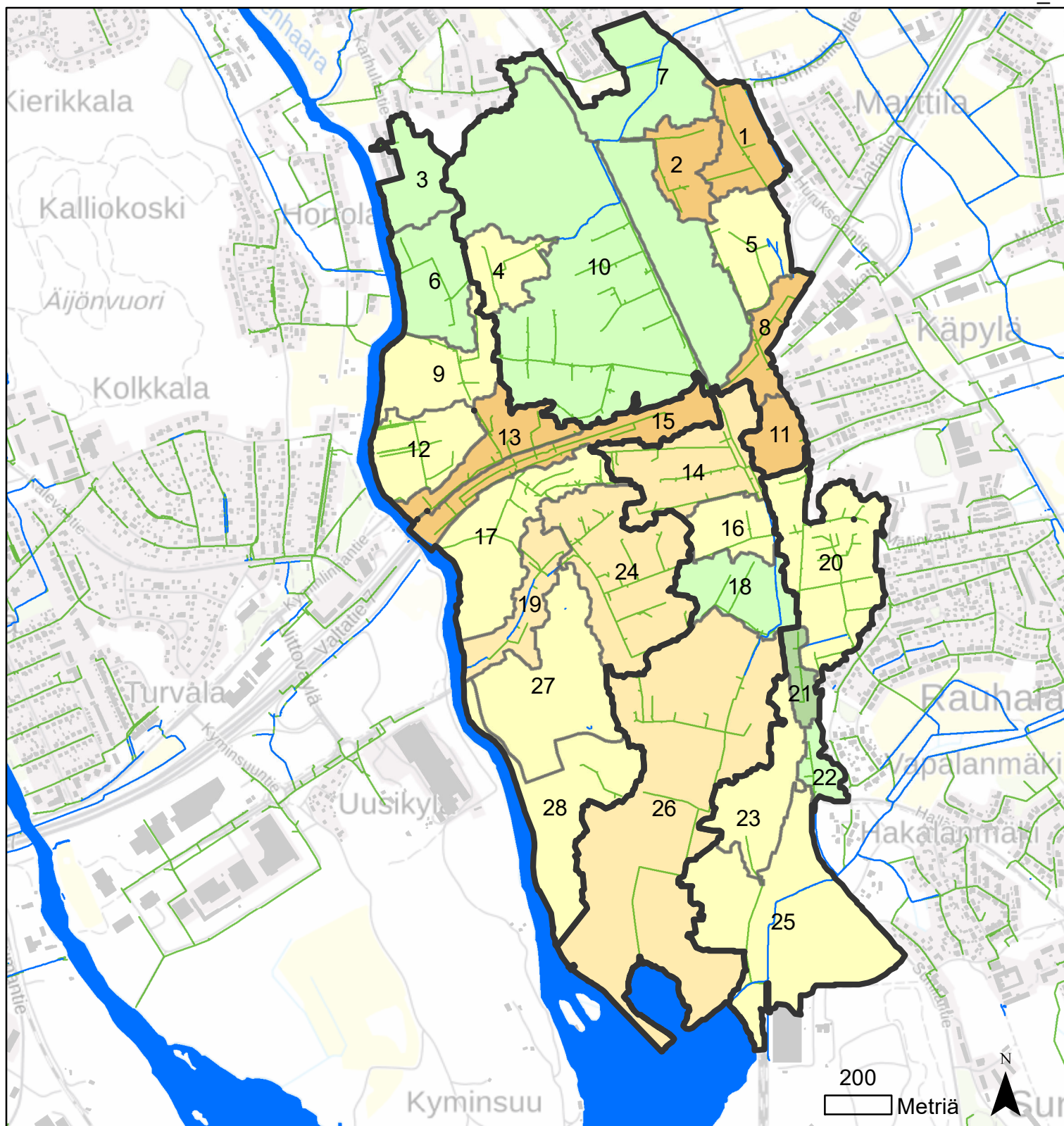
Karhulan keskustan
osayleiskaavan
hulevesiselvitys
24.11.2020



Suunniteltu kaavoitus ja hulevesien hallinnan kannalta merkittävästi muuttuvat alueet



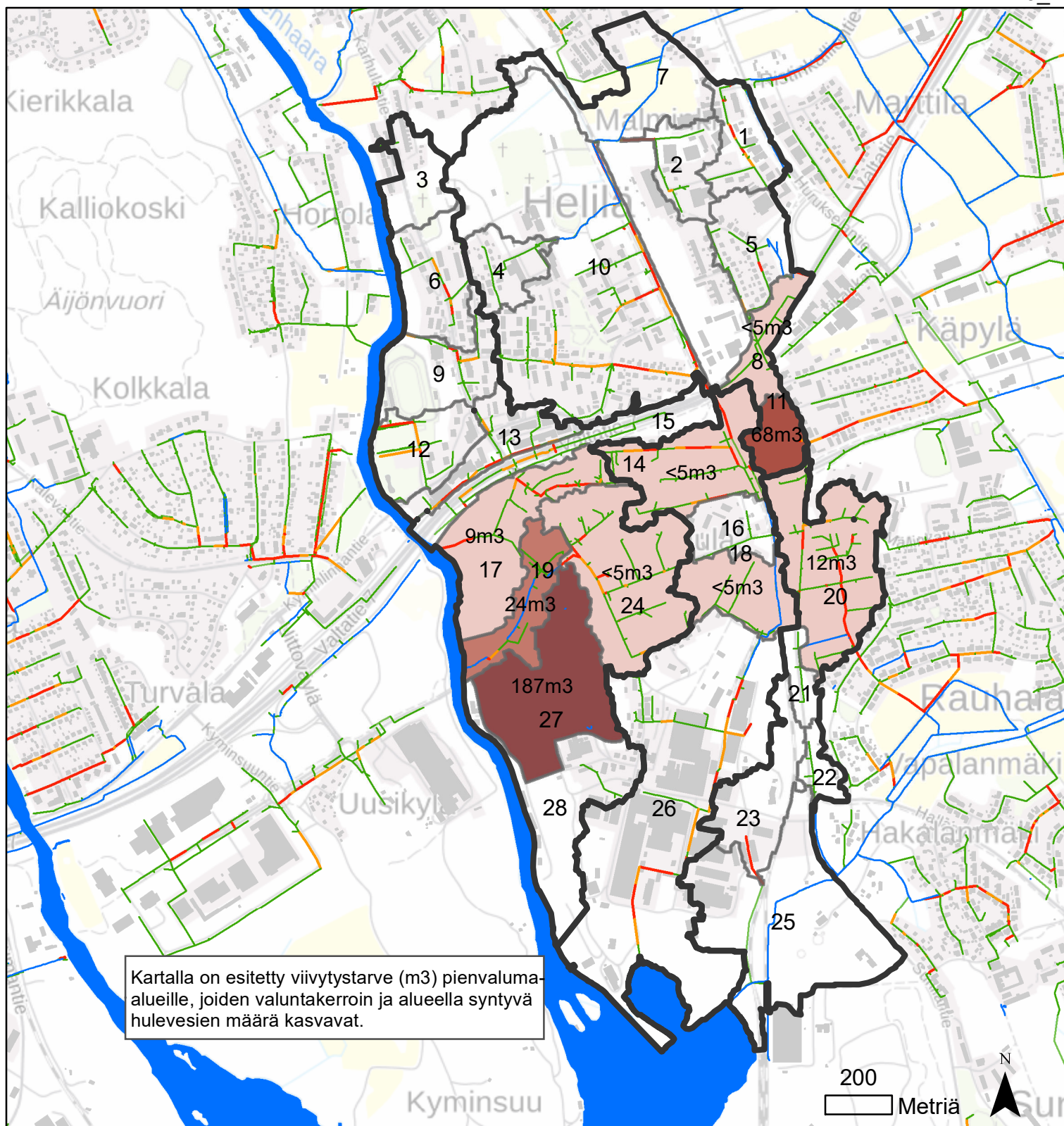
Karhulan keskustan
osayleiskaavan
hulevesiselvitys
24.11.2020



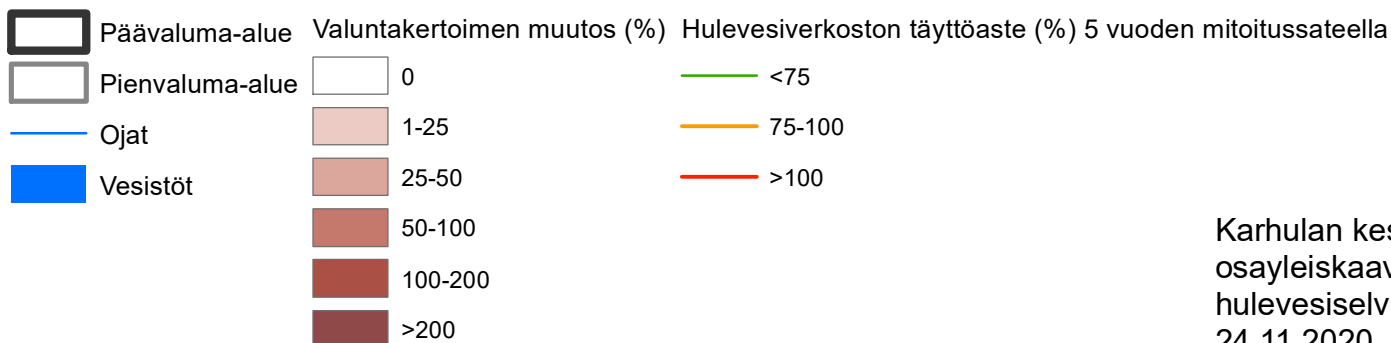
Hulevesien tuleva tilanne

Tuleva valuntakerroin	
	Päävaluma-alue
	Piervaluma-alue
	Hulevesiverkosto
	Ojat
	Vesistöt
	<math>< 0,10</math>
	$0,10 - 0,20$
	$0,20 - 0,30$
	$0,30 - 0,40$
	$0,40 - 0,50$

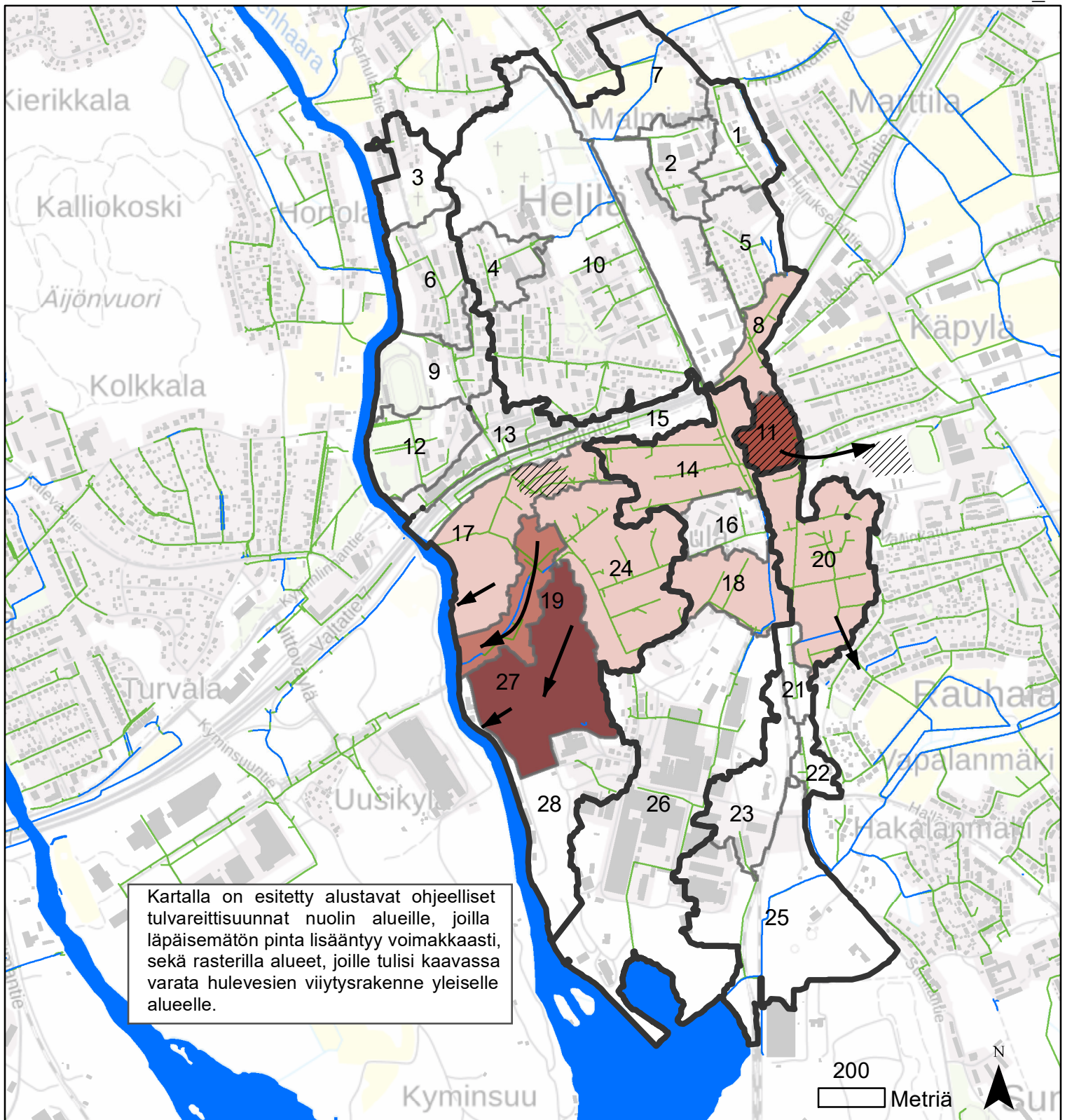
Karhulan keskustan
osayleiskaavan
hulevesiselvitys
24.11.2020



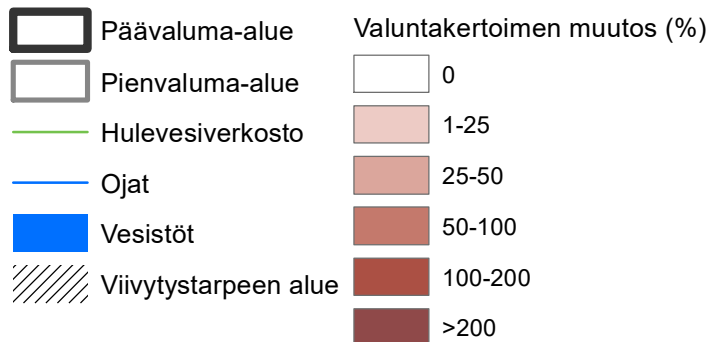
Muutos hulevesien määrässä



Karhulan keskustan
osayleiskaavan
hulevesiselvitys
24.11.2020



Tulvareitit ja viivytystarpeen alueet



Karhulan keskustan
osayleiskaavan
hulevesiselvitys
24.11.2020