

Vastaanottaja
Kirkkonummen kunta

Asiakirjatyyppi
Loppuraportti

Päivämäärä
31.10.2024

Kirkkonummen hulevesien tulvariskikartoitus

Raportti



Kirkkonummen hulevesien tulvariskikartoitus

Raportti

Projekti **Kirkkonummen hulevesien tulvariskikartoitus**
Projekti nro **1510084940**
Vastaanottaja **Kirkkonummen kunta**
Asiakirjatyyppi **Loppuraportti**
Versio
Päivämäärä **31.10.2024**
Laatija **Jenni Hotanen, Timo Nikulainen**
Tarkastaja **Timo Nikulainen**
Hyväksyjä **Timo Nikulainen**
Kuvaus **Hulevesien tulvariskikartoitus**

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

Sisältö

1.	Käsitteet	2
2.	Taustaa	3
3.	Hulevesitulvariskien arvioinnin arviointiperusteet	4
3.1	<i>Merkittävän hulevesitulvariskin indikaattoreita ja vahinkokriteerejä</i>	4
3.2	<i>Muut merkittävyyden arviointiin vaikuttavat asiat</i>	4
4.	Hulevesitulvariskien arvioinnin toteutus	5
5.	Tunnistetut tulvariskikohteet	6
6.	Yhteenvedo hulevesitulvariskien alustavasta arvioinnista	10
7.	Lähteet	11

1. Käsitteet

Hulevesitulva

Syntyy yleensä rankkasateen vaikutuksesta esimerkiksi, kun rakennetun alueen hulevesijärjestelmä ylikuormittuu tai ei muusta syystä kykene poistamaan vettä riittävän tehokkaasti pois alueelta, minkä seurauksena vettä alkaa kerääntyä esimerkiksi kaduille ja pihoilta.

Tulvariski

Tarkoittaa tulvan todennäköisyyden ja siitä mahdollisesti aiheutuvien vahinkojen yhdistelmää.

Tulvariskialue

Tarkoittaa alueita, joilla voi esiintyä sisämaassa vesistöjen, kuten järvien ja jokien tulvimista sekä rannikoilla meriveden tulvimista.

Hulevesitulvariskialue

Koostuu taajama- tai muusta rakennetusta alueesta, joka peittyy todennäköisesti hulevesitulvan alle. Normaalitylanteessa alue ei jää huleveden alle. Hulevesitulvariskialueet voidaan jakaa merkittäviin ja muihin tulvariskialueisiin. Kunnan tehtävänä on arvioida, luokitella ja nimetä hulevesitulvariskialueet.

Merkittävä hulevesitulvariskialue

Tarkoittaa aluetta, jolle muodostuu merkittävää vahinkoa aiheuttava hulevesitulva 1/100 v tai useammin toistuvalla sateella. Hulevesitulvariskin merkittävyyteen vaikuttavat tulvan todennäköisyys, paikalliset olosuhteet ja tulvasta aiheutuvat vahingot. Merkittäväksi luokitellaan esimerkiksi vahingolliset seuraukset ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle, yhteiskunnan tärkeille toiminnolle, taloudelliselle toiminnalle ja välttämättömyyspalveluille sekä ympäristölle ja kulttuuriperinnölle.

Muu hulevesitulvariskialue

Tarkoittaa aluetta, jolle muodostuu hulevesitulva, joka eivät aiheuta merkittäville hulevesitulville ominaisia vahinkoja.

Huleveden tulvareitti

on oleellinen osa hulevesijärjestelmiä. Sillä tarkoitetaan maanpinnalla olevia virtausreittejä, joissa ei normaalitylanteessa ole vettä. Mitoituksen ylittävän sademäärän vaikutuksesta ylivirtaama pääsee järjestelmän ulkopuolelle virtaamaan maanpinnalla tulvareittejä pitkin. Tulvareitit voivat olla suunniteltuja virallisia reittejä tai suunnittelemattomia epävirallisia reittejä. Epäviralliset reitit eivät välttämättä kulje hallitusti ja turvallisesti kun taas virallisista tulvareiteillä veden ei pitäisi aiheuttaa kohtuutonta haittaa.

2. Taustaa

Kaupunkirakenteen tiivistyessä vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisääntyy. Lisäksi Ilmastonmuutoksen myötä sään ääreisilmiöt yleistyvät. Tämän myötä esimerkiksi rankkasateet voivat voimistua (Jylhä, K. & ym. 2012) Laajenevat läpäisemättömät pinnat ja voimistuvat rankkasateet lisäävät muodostuvan huleveden määrää rakennetuilla alueilla. Samalla nämä tekijät ja niiden yhteisvaikutukset kasvattavat hulevesitulvariskejä.

Suomessa astui voimaan vuonna 2010 Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) ja sitä täydentävä valtioneuvoston asetus (659/2010). Niiden tarkoituksena oli saada Suomen tulvalainsäädäntö vastaamaan EU:ssa hieman aikaisemmin säädettyä tulvadirektiiviä. Lainsäädännön avulla pyritään ohjaamaan sekä meri- ja vesistötulvien että hulevesitulvien riskienhallintaa. (Suomen ympäristökeskus 2021)

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisesti kunnilla on kokonaisvastuu hulevesien hallinnasta asemakaava-alueilla. Suomen tulvalainsäädännön mukaan kuntien vastuuna on tehdä alustava arviointi hulevesitulvien aiheuttamista tulvariskeistä asemakaava-alueilla. Arviointi on tarkistettava sekä tarvittaessa päivitettävä kuuden vuoden välein. Arvioinnin tarkoituksena on tunnistaa mahdolliset merkittävät hulevesitulvariskialueet. Merkittävyyden arviointi perustuu tulvalainsäädännössä määritettyihin kriteereihin. Siihen vaikuttavat esimerkiksi tulvan todennäköisyys ja tulvasta aiheutuvien tulvavahinkojen vaikutukset ja niiden suuruus. Mahdollisesti tunnistetuille merkittävälle hulevesitulvariskialueille on laadittava tulvavaarakartat ja tulvariskikartat. Lainsäädännön vaatima alustava arviointi tehdään toteutuneiden tulvien ja ilmaston sekä vesiolojen kehittymisestä saatavilla olevien tietojen pohjalta.

Käytännössä hulevesitulvariskin merkittävyyttä arvioidaan tulvan todennäköisyyden ja siitä aiheutuvien vahinkojen perusteella. Merkittäväksi katsotaan sellaiset hulevesitulvat, joista aiheutuisi yhteiskunnan välttämättömän palvelun tai elintärkeän toiminnon, kuten liikenteen pitkäaikainen keskeytyminen. Lisäksi vahingollista seurausta ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle, pitkäaikaista tai laaja-alaista vahinkoa ympäristölle tai korjaamatonta haittaa kulttuuriperinnölle aiheuttavat tulvat katsotaan merkittäviksi. Hulevesitulvalle haavoittuvia kohteita ovat mm. vaikeasti evakuoitavat kohteet, terveydenhuoltolaitokset, ympäristöluvalliset kohteet ja välttämättömyyspalvelut. Esimerkiksi kunnan ainoan terveyskeskuksen ollessa tulvan peittämällä alueella, katsotaan tulvariski merkittäväksi. Myös yksittäisen tulvan aiheuttamien vahinkokohteiden määrän ollessa suuri, se voidaan määritellä merkittäväksi hulevesitulvariskialueeksi.

Merkittävyyteen vaikuttaa myös alueelliset ja paikalliset olosuhteet. Esimerkiksi väkiluvultaan pienessä kunnassa terveyskeskuksen evakuoiminen voi olla suurempi haitta kuin suuremmassa kaupungissa, jossa terveyskeskuksia on useampia. Paikallisesti voi myös esiintyä hulevesitulvien ja vesistötulvien yhteisvaikutuksia, jotka voivat nostaa hulevesitulvariskialueen merkittävyyttä.

Tulvariskilainsäädännön mukaiset hulevesitulvariskien alustavat arvioinnit tulee tarkastaa ja tarvittaessa päivittää kaikissa kunnissa vuonna 2024. Päivitys tehdään, mikäli saatavilla on esimerkiksi uutta tietopohjaa tai edellisen arvioinnin jälkeen on esiintynyt hulevesitulvavahinkoja. (Kuntaliitto 2023)

3. Hulevesitulvariskien arvioinnin arviointiperusteet

Tulvan merkittävyyteen vaikuttaa mm. sen esiintymistodennäköisyys, siitä aiheutuvien tulvavahinkojen suuruus, sekä alueelliset ja paikalliset olosuhteet. Tulvan tulee kohdistaa mm. haavoittuville riskikohteille huomattavaa vahinkoa, jotta hulevesitulvariskialue luokitellaan merkittäväksi. Jos yksittäisen tulvan aiheuttamien vahinkokohteiden määrä on suuri, se voidaan myös määritellä merkittäväksi hulevesitulvariskialueeksi. (Kuntaliitto ja Syke 2018)

3.1 Merkittävän hulevesitulvariskin indikaattoreita ja vahinkokriteerejä

Merkittävän hulevesitulvariskin indikaattoreita (esimerkkejä vahinkokohteista):

- Ihmisten turvallisuus (sairaalat, palvelutalot, koulut)
- Ihmisten terveys ja välttämättömyyspalvelut (jätevesiverkko, jätevedenpuhdistamo, vedenjakeluverkko)
- Välttämättömyyspalvelut, kuten tie- energia- ja tietoliikenneverkot sekä vesihuolto (voimalaitos, sähköasema, lämmön- tai sähkönjakeluverkko)
- Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen kannalta merkittävä taloudellinen toiminta (lääke- tai elintarviketeollisuus)
- AVI- ympäristölupakohteet (metsä-, metalli- ja kemianteollisuus, suuret eläinsuojat)
- Kulttuuriperintökohteet (suojellut rakennukset, museot)

Merkittävän hulevesitulvariskin vahinkokriteerejä:

- Yli 500 asukkaan evakuoimistarve
- Kunnan ainoa tai useita terveydenhuoltorakennuksia, kouluja tai päiväkoteja sijaitsee tulvan peittämällä alueella
- Vedenjakelun pitkäaikainen keskeytyminen
- Jätevedenpuhdistamon tai jätevesiverkoston toiminnan pitkäaikainen häiriintyminen terveyttä uhkaavalla tavalla
- Tulva-alueella on yhteiskunnan toimintojen jatkuvuuden kannalta merkittäviä taloudellisia toimintoja, kuten elintarvike- ja lääketeollisuuskohteita tai lentokenttä.
- Merkittävien voimalaitosten, sähköasemien tai tietoliikenneyhteyksien toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen
- Useiden tärkeiden tie- tai rautatieosuuksien katkeaminen ilman kiertotie mahdollisuutta
- Tulvan peittämällä alueella sijaitsee useita aluehallintovirastojen ympäristöluvallisia kohteita
- Tulvan peittämällä alueella on suojeltuja rakennuksia, kirjastoja, arkistoja tai museoita, joille aiheutuisi korjaamatonta vahinkoa

3.2 Muut merkittävyyden arviointiin vaikuttavat asiat

Alueelliset ja paikalliset olosuhteet vaikuttavat merkittävyyden arviointiin. Esimerkiksi isommassa usean terveyskeskuksen kaupungissa terveyskeskuksen evakuoimisesta ei välttämättä koidu yhtä suurta haittaa kuin pienessä kunnassa, jossa on vain yksi terveyskeskus. Paikallisesti voi myös esiintyä hulevesitulvien ja vesistötulvien yhteisvaikutuksia, jotka voivat lisätä tulva-alueen merkittävyyttä. (Kuntaliitto ja Syke 2018)

Merkittäviä hulevesitulvariskejä kartoitetaan noin 1/100 vuoden todennäköisyydellä tapahtuvan rankkasateen vaikutuksesta. Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta on huomioitava sademäärän valitsemisessa. On arvioitu, että keskimääräiset sademäärät kasvavat n. 10 % vuosisadan loppuun

mennessä ja kesällä kovimmat rankkasateet voivat voimistua 10–25 % (Toivonen E. ym. 2021 vesitalous).

4. Hulevesitulvariskien arvioinnin toteutus

Hulevesitulvariskien alustava arviointi toteutettiin FCG:n laatiman mallin sekä pintatulvareittien perusteella (SCALGO Live). Mallintamalla tunnistettujen kohteiden riskiarviointi viimeisteltiin maastokäynnillä. Hulevesitulvariskiselvitys ja laaditut mallinnukset rajattiin asemakaavoitetuille taajama-alueille.

Mallinnus toteutettiin DHI:n MIKE+ -ohjelmistolla. Valuma-alueiden parametrien päivityksessä tarkasteltiin valuma-alueiden läpäisemättömyysprosentit, painannesäilyvyyttä ja valunta-aikoja. Läpäisemättömyysprosentit päivitettiin pääkaupunkiseudun maanpeiteaineiston avulla, laskemalla prosentti kullekin valuma-alueelle pinta-alapainotettuna keskiarvona. Maanpeiteluokkien läpäisemättömyysosuuksina käytettiin seuraavia arvoja:

- | | |
|--------------------------|------|
| • paljas maa | 0,20 |
| • vesi | 1,00 |
| • muu läpäisemätön pinta | 0,80 |
| • matala kasvillisuus | 0,10 |
| • tiheä kasvillisuus | 0,05 |
| • pelto | 0,10 |
| • päällystetty tie | 0,80 |
| • päällystämätön tie | 0,40 |
| • rakennus | 0,90 |

Läpäisemättömyysprosentit vaihtelivat välillä 5–84 %.

Valuma-alueiden pintavaluntaan vaikuttava painannesäilyntä huomioitiin mallinnuksessa. Painannesäilyvydet vaihtelivat välillä 0,7–11,9 mm. Valuma-alueiden valuma-ajat määräytyvät purkupisteeseen johtavan pisimmän valuntareitin pituuden ja valuntanopeuden perusteella. Valunta-ajat vaihtelivat välillä 2–91 minuuttia.

Mallinnus on suoritettu kolmella eri mitoitussateen toistuvuudella. Koko hulevesiverkosto (taajama-alueilla) on mallinnettu kerran viidessä, kymmenessä ja sadassa vuodessa toistuvilla sateilla. Sateiden pituuksina on käytetty 10–90 minuutin sateita, joissa on huomioitu ilmastomuutoksen tuoma lisä (+20 %).

Mallinnuksen tulosten perusteella eri toistuvuuksilla tapahtuvien kaivojen tulviminen tarkastettiin ja selvitettiin mihin tulvavesi kulkeutuu pintavaluntana. Pintatulvareittien tarkasteluun käytettiin SCALGO Liven ohjelmistoa. Mallinnuksen luonteeseen kuuluvana ominaisuutena hylättiin tulvivien kaivojen tarkastelusta pois verkoston latvaosien viemäreitä, jotka herkästi ylikuormittuvat mallinnuksessa, kun niihin on yhdistetty laaja yli hehtaarin laajuinen valuma-alue.

Mallin tulosten ja pintavaluntareittien tarkastelun perusteella havaittiin 26 eri ongelmakohtaa, joihin tutustuttiin tarkemmin maastokäynnin yhteydessä. Kohteet jaoteltiin kaupunkikeskuksien mukaan: Veikkola, Kirkkonummi (keskusta), Masala ja Kartanonranta, Jolkby, Laajakallio, Heikkilä ja Tolsa, Kantvik sekä Sarvvik.

Riskikohteet luokiteltiin asteikolla 0–3, jossa luokan 3 (***) saanut kohde on tulvariskilain mukainen merkittävä hulevesitulvariskikohde. Luokan 2 (**) riskikohteet ovat seurauksiltaan kohtalaisia ja yleensä vaikuttavuudeltaan alueellisia. Luokan 1 (*) kohteiden seuraukset ovat

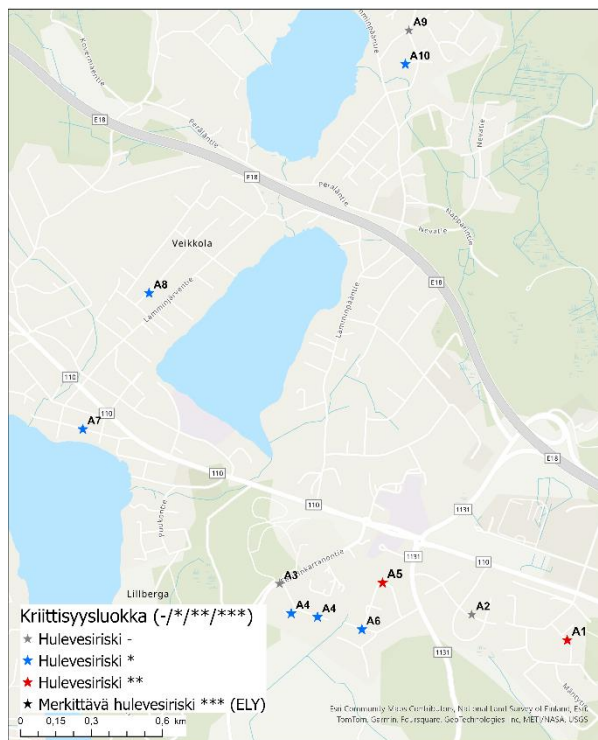
vähäisempiä ja vaikutukseltaan paikallisia. Riskiluokitukseen vaikutti tulvatilanteen toistuvuus, joka määräytyi mallin tulosten toistuvuuden, tulvimisesta seuraavien haittojen ja ongelmien vakavuus sekä kohteen valuma-alueen laajuuden perusteella. Riskiluokitusta lievensi kohteen mahdollinen sijainti pohjavesialueella tai tulvareitin ohjautuminen alueiden kautta, joille ei ole kaavoituksessa osoitettu rakentamista tai jos esim. tulvareitti ohjautuu pysäköintialueen läpi ilman lammikoitumisen vaaraa.

Tutkittavien kohteiden yhdistävä tekijä oli se, että tulvatilanteessa pintatulvareitti ohjautuu kadulta kiinteistölle. Maastossa oli kuitenkin havaittavissa se, ettei SCALGO Liven maastomalli huomioi katukivetyksen vaikutusta pintatulvareittiin. Näissä tapauksissa SCALGO siis osoittaa pintatulvareitin kulkeutumisen kadulta kiinteistölle, vaikka reunakivetykset estäisi sen.

5. Tunnistetut tulvariskikohteet

Kirkkonummen alueelta ei tunnistettu merkittävän hulevesitulvariskin kriteerien mukaista kohdetta, jolle olisi voinut antaa tässä selvityksessä korkeinta riskiluokitusta (***)). Selvityksessä tunnistettiin kuitenkin lievempiä, mutta kunnan rakennetun ympäristön viihtyvyyden ja häiriöttömän toiminnan kannalta huomionarvoisia hulevesien tulvimisriskejä. Tunnistetut riskikohteet on luokiteltu kohtalaisiin ja alueellisiin riskeihin (***) ja vähäisempiin paikallisiin riskeihin (*). Kohteiden hulevesitulvariskiluokittelu on dokumentoitu liitteessä 1.

Aluekohtaiset riskikohteet on esitetty kuvissa 1–5.

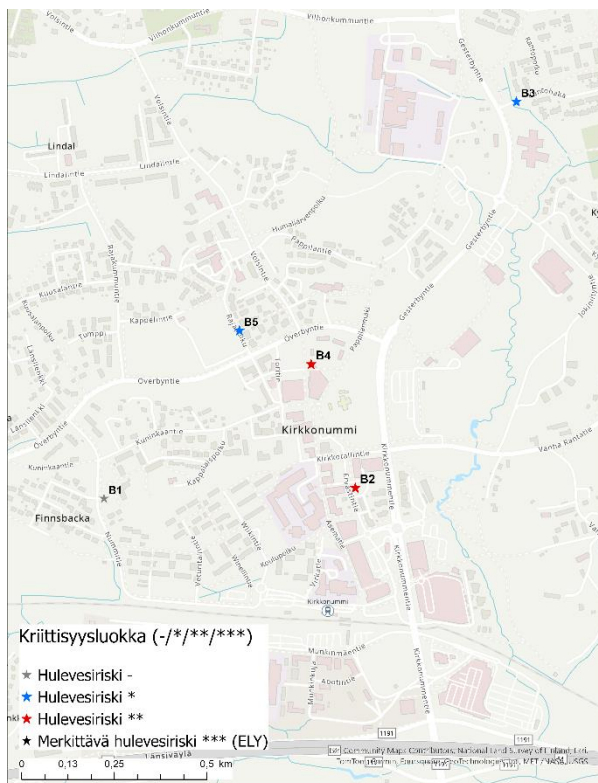


Kuva 1. Tunnistetut hulevesien tulvariskikohteet Veikkolan alueella

- A1. Haapatie 4
- A2. Tuulensuontie
- A3. Testamenttitie 1
- A4. Testamenttitie 15–17 ja 25–27
- A5. Tuijatie 11–15
- A6. Lehtikuusenukuja 6
- A7. Rantatie 17–19
- A8. Kytösavuntie 4
- A9. Huuhkajantie 21
- A10. Pyykuja

Veikkolan alueella tunnistettiin kaksi luokan ** tulvariskikohdetta.

- Kohteessa A1 (Haapatie 4) tulvareitti puuttuu pientaloalueella. Tulvatilanteessa Haapatielle muodostuvan maljan kynnyks on korkeudeltaan merkittävä. Tässä kohteessa on mahdollisesti tarpeen rakentaa tulvamitoitettu hulevesiviemäri.
- Kohteessa A5 (Tuijatie) on huomioitava se, että Tuijatie ja Tuijapolun kulmassa metsittyneet alue (kaavassa AK-tontti), jonka kautta yläpuolisten kauppakiinteistöjen hyvin tiiviiden ja runsaasti hulevesiä muodostavan valuma-alueen tulvareitti nykyisellään ohjautuu. Mikäli tontti rakennetaan asemakaavan mukaisesti, todellinen tulvariski on olemassa. Myöhemmin Tuijatie 15 kohdalla on varmistettava, esim. reunakiveystä korottamalla, että katualueen tulvareitti ei pääse ohjautumaan kiinteistöille.



- B1. Eerikinkallio 6
- B2. Ervastintie
- B3. Kantopolku / Kantohaka
- B4. Kirkkonummen pääkirjasto
- B5. Rajapolku 5

Kuva 2. Tunnistetut hulevesien tulvariskikohteet Kirkkonummen keskusta-alueella

Kirkkonummen keskusta-alueella tunnistettiin kaksi luokan ** tulvariskikohdetta.

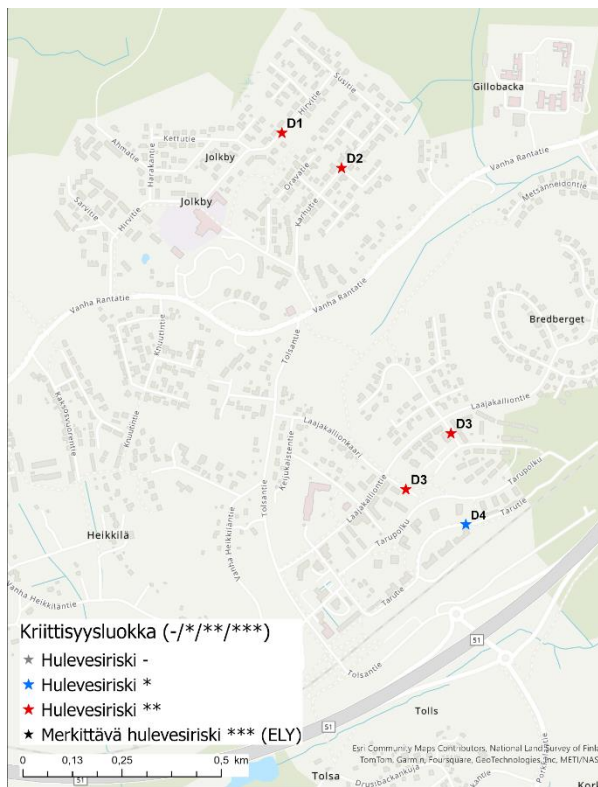
- Kohteessa B2 (Ervastintie) hulevesijärjestelmä ylikuormittuu tiiviisti rakennetulla Kirkkonummen hallinnollisella keskusta-alueella ilman, että toimivaa tulvareittiä muodostuu maanpinnan muodoista. Alueen nykyinen pintatulvareitti ohjautuu pysäköintikäytössä olevan kiinteistön kautta, mutta katualueen ja kiinteistöjen pitää ensin tulvia, jotta vesi pääsee ohjautumaan tälle tulvareitille. Kyseinen pysäköintialue on lisäksi kaavoitettu AK-alueeksi ja se tulee rakentumaan tulevaisuudessa. Alueella on merkittävä tarve tulvareitin kehittämiseksi.
- Kohteessa B4 (Kirkkonummen pääkirjasto) hulevesiä on päätyneet kirjaston kellaritiloihin ajoramppia pitkin. Pääkirjasto on rakennettu pinnanmuodoiltaan alavaan kohtaan, jonka kautta tulvareitti on ennen rakentamista ohjautunut. Kirjaston rakentamisen jälkeen tulvareitin tulisi ohjeutua rakennuksen pohjoispuolitse, mutta alueen pinnatasasta tulisi jatkokehittää, jotta tulvareitti ohjeutuisi nykyistä paremmin turvallisesti ohi kirjaston. Kirjaston läheisyyteen on tällä hetkellä rakentumassa koulukeskus. Tarvittava tulvareitti sijoittuu kirjaston ja tulevan koulukeskuksen väliselle alueelle.



- C1. Sepänkyläntie 10
- C2. Masalantie 317
- C3. Piilukonkuja 3–5
- C4. Laamanninkaari 5

Kuva 3. Tunnistetut hulevesien tulvarisikikohteet Masalan ja Kartanonrannan alueella

Masalan ja Kartanonrannan alueella ei tunnistettu luokkien * tai ** hulevesien tulvarisikikohteita.

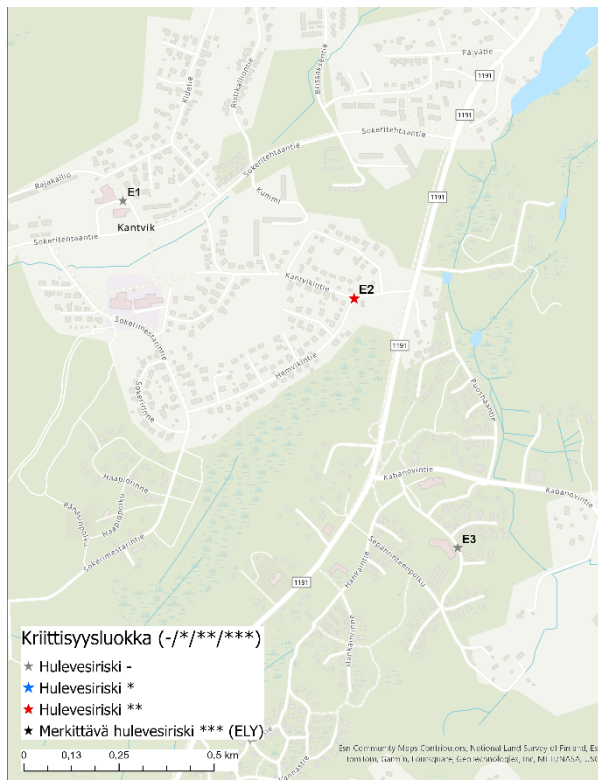


- D1. Hirvitie 28
- D2. Karhutie 18–20
- D3. Jättiläisenrinne ja Satupolku
- D4. Tarutie 19

Kuva 4. Tunnistetut hulevesien tulvarisikikohteet Jolkbyn, Laajakallion, Heikkilän ja Tolsan alueella

Jolkbyn ja Laajakallion alueilla tunnistettiin kolme luokan ** tulvariskikohdetta.

- Kohteissa D1 ja D2 (Hirvitie ja Karhutie) katujen tasaukset on toteutettu tavalla, joka ohjaa tulvareittejä kortteleiden ja kiinteistöjen kautta. Hallittujen tulvareittien toteuttaminen alueella edellyttää mitä ilmeisimmin tulvamitoitettuja hulevesiviemäreitä.
- Kohteessa D3 (Jättiläisenrinne ja Satupolku) puuttuu tulvareitti. Maanpinnan muodot muodostava laajalta alueelta maljamaisen pinnanmuodon rakennetulla pientaloalueella. Tilanne on päässyt muodostumaan, kun Satupolkua ja Laajakalliontietä on rakennettu ja niiden tasausta on korotettu siten, että luonnollinen maanpinnan muotoihin perustuva tulvareitti on katkennut. Tulvareitin kehittämisen tarve ja toteuttamisen mahdollisuudet tulee arvioida erillisellä selvityksellä.



- E1. Sokeripolku
- E2. Kantvikintie 35
- E3. Skuuttihaantie

Kuva 5. Tunnistetut hulevesien tulvariskikohteet Kantvikin alueella

Kantvikin alueella tunnistettiin yksi luokan ** tulvariskikohde.

- Kohteessa E2 (Kantvikintie 35) pintavalunnan reitti ohjautuu tontille, joka on asemakaavan mukaan ET (yhdyskuntateknisen huollon alue). Mikäli pintavalunnan reitti on ongelmallinen, kadun reunakivetystä voi korottaa. Tällöin pintavalunnan reitti pysyy kadulla.

Sarvvikin alueella ei tunnistettu aluekohtaisia riskikohteita.

6. Yhteenveto hulevesitulvariskien alustavasta arvioinnista

Tehdyissä tarkasteluissa ei tunnistettu kohteita, joissa tulvariskilainmukainen merkittävä hulevesitulva olisi todennäköinen. Arvioinnissa tunnistettiin kuitenkin useita vähäisemmän tulvariskin kohteita Kirkkonummen kunnasta. Tunnistetuissa kohteissa tulva voi aiheuttaa oleellista haittaa kunnan tai yksityiselle toiminnalle tai omaisuudelle, mutta lainmukainen merkittävyyden kynnyks ei ylity.

Alustavan arvioinnin perusteella esitetään, ettei Kirkkonummen kunnan alueella ole tulvariskilain mukaisia merkittäviä hulevesitulvariskialueita.

Arvioinnissa tunnistetuille vähäisempien tulvariskikohteiden valuma-alueella ja välittömässä läheisyydessä suositellaan välttämään esimerkiksi maankäytön muutoksia, jotka kasvattaisivat tulvariskiä ja ryhtymään toimenpiteisiin toimivien tulvareittien kehittämiseksi ja tulvariskien vähentämiseksi.

7. Lähteet

Ilmasto-opas 2024. Rankkasateiden toistuvuus. Saatavissa: <https://www.ilmasto-opas.fi/visualisoinnit/rankkasateiden-toistuvuus/?lang=fi>

Jylhä, K. & ym. 2012. Miten väistämättömään ilmastonmuutokseen voidaan varautua? - yhteenveto suomalaisesta sopeutumistutkimuksesta eri toimialoilla. Saatavissa: Tila - Maa- ja metsätalousministeriö (mmm.fi)

Kuntaliitto 2023. Kuntien arvioitava hulevesitulvariskit alueellaan vuonna 2024. Saatavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/ajankohtaista/2023/kuntien-arvioitava-hulevesitulvariskit-alueellaan-vuonna-2024>

Kuntaliitto ja Suomen ympäristökeskus 2018. Hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin tarkistaminen 2. suunnittelukierroksella. Saatavissa: https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Muistio_Hulevesitulvariskien%20alustava%20arviointi%202%20kierros_11012018.pdf

Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010.

SCALGO Liven aineistot

Suomen ympäristökeskus 2022. Hulevesien aiheuttamat tulvariskit. Saatavissa: <https://www.vesi.fi/vesitieto/hulevesien-aiheuttamat-tulvariskit/>

Suomen ympäristökeskus 2021. Tulvariskilainsäädäntö. Saatavissa: <https://www.vesi.fi/vesitieto/tulvariskilainsaadanto/>

Suomen ympäristökeskus 2018. Suomen tulvariskit nyt ja tulevaisuudessa. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/f13a4990-fc2d-4baa-ab93-76e47141c230/content>