



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Siiri Vesanen

HULEVESIEN HALLINNAN TARKASTELU JA  
KEHITYS HEINOLAN KAUPUNGIN KESKUS-  
TASSA

Tekniikka  
2024

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
Ympäristötekniologia

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Siiri Vesanen
Opinnäytetyön nimi	Hulevesien hallinnan tarkastelu ja kehitys Heinolan kaupungin keskustassa
Vuosi	2024
Kieli	suomi
Sivumäärä	36 + 3 liitettä
Ohjaaja	Irma Hyry

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda pohjaa Heinolan keskustan hulevesien hallinnan parantamiseksi ja selvittää ratkaisuja lumien hallinnan parantamiseen Heinolan keskustassa.

Läpäisemättömät pinnat, kuten, asfaltti häiritsevät veden luontaista kiertokulkua estämällä veden imeytymistä maaperään, mikä lisää hulevesien määrää. Ilmastonmuutoksen mukanaan tuoma sademäärän ja rankkasateiden intensiteetin kasvu luovat haasteita hulevesien hallinnalle. Hulevesijärjestelmien tulisi olla toimivia ja ylläpidettyjä sekä palvella maankäyttöä alueella.

Osana opinnäytetyötä Heinolan kaupungin henkilöstölle järjestettiin teemahaastatteluja, muutoin aiheeseen syvennyttiin verkkolähteiden ja Heinolan kaupungille hulevesistä tehtyjen aiempien selvitysten avulla. Teemahaastatteluissa esiin nousseita ongelmia olivat muun muassa jätevesiviemäriin johdetuista hulevesistä aiheutuvat kustannukset ja lumen varastointiin soveltuvien tilojen puute. Heinolan keskustan hulevesien hallinnassa ei ilmene akuutteja ongelmia, mutta hulevesijärjestelmät ovat tulossa teknisen käyttöikänsä päähän ja kaipaavat saneerausta lähivuosina. Hulevesiviemäreiden tilaa tulisi selvittää tarkemmin esimerkiksi videokuvaamalla.

---

Avainsanat	hulevesi, huleveden hallinta, lumen hallinta, saneerausvelka
------------	--

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Ympäristötekniologia

## ABSTRACT

Author	Siiri Vesanen
Title	Review and Development of Stormwater Management in the City Center of Heinola
Year	2024
Language	Finnish
Pages	36 + 3 Appendices
Name of Supervisor	Irma Hyry

---

The purpose of the thesis was to lay groundwork for improving stormwater management and to present solutions for improving snow management in the city center of Heinola.

Permeable surfaces such as asphalt interfere with the natural cycle of water by preventing the absorption of water into the soil, creating stormwater. The increase of rainfall brought about by climate change poses challenges to stormwater management. Stormwater systems should be functional, maintained and serve land use in the area.

As part of the thesis, focused interviews were arranged for the staff of the City of Heinola. There are no urgent problems with stormwater management in the city center of Heinola; however, stormwater systems are soon facing the end of their life, and they are needing renovations in the next few years. The conditions of stormwater sewage pipes should be investigated in more detail.

---

Keywords	Stormwater, stormwater management, handling of snow and maintenance debt
----------	--

## SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	7
2	HULEVESIEN HALLINTA.....	8
	2.1 Hulevesien muodostuminen.....	8
	2.2 Hulevesien hallintarakenteet.....	9
	2.3 Sulamisvedet.....	11
3	LAINSÄÄDÄNTÖ .....	12
	3.1 Kunnan vastuut .....	12
	3.2 Kiinteistönomistajan vastuut .....	13
	3.3 Sekaviemärointi .....	14
	3.4 Ojitus.....	14
4	HULEVESIVERKOSTON SANEERAUSVELKA .....	15
	4.1 Saneeraustarpeen selvittäminen.....	15
	4.2 Saneerausvelan selvittäminen.....	16
5	TAVOITETASO .....	17
6	TEEMAAHAASTATTELUT .....	18
	6.1 Tavoite ja toteutus.....	18
	6.2 Tulokset.....	18
	6.2.1 Huleveden hallintaan liittyvät ongelmat.....	18
	6.2.2 Ratkaisuja hulevesien hallintaan.....	19
	6.2.3 Lumen hallinta.....	20
7	HULEVESIJÄRJESTELMÄN NYKYTILA .....	21
	7.1 Aiemmat selvitykset.....	21
	7.2 Nykytila .....	21
	7.2.1 Päätöksenteko.....	24
	7.2.2 Saneeraukset.....	24

	5
8 LUMEN HALLINTA.....	25
8.1 Nykytila .....	25
8.2 Kehitysehdotuksia.....	25
8.2.1 Lumenkaatopaikka .....	25
8.2.2 Kasaustaipaikka .....	28
8.3 Pohdinta.....	29
9 HULEVESIJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN .....	30
9.1 Hulevesijärjestelmän parantaminen.....	31
9.2 Kehitysehdotukset ja jatkoselvitystarpeet .....	32
10 POHDINTA.....	34
LÄHTEET .....	35
LIITTEET .....	37

#### **KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO**

<b>Kuva 1.</b> Sademäärän muutos prosentteina Päijät-Hämeessä. (Ilmasto-opas, 2022) .....	9
<b>Kuva 2.</b> Heinolan keskustan hulevesiverkostoa.....	22
<b>Kuva 3.</b> Heinolan keskustan osavaluma-alueet .....	23
<b>Kuva 4.</b> Uusien lumenkaatopaikkojen mahdolliset sijainnit.....	27
<b>Kuva 5.</b> Läjitysapaikkojen mahdolliset sijainnit. ....	29
<b>Kuva 6.</b> Heinolan keskustan hulevesiviemäreiden luokittelu saneeraustarpeen mukaan.....	31

**LIITELUETTELO**

**LIITE 1.** Teemahaastattelu kysymykset

**LIITE 2.** Lumenkuljetukset ja päästöt

**LIITE 3.** Tulevat hulevesi-investoinnit Heinolassa

## 1 JOHDANTO

Ilmastonmuutoksen tuoma sademäärän kasvu ja kaupunkien runsaat vettä läpäisemättömät pinnat luovat riskin kaupunkitulvien määrän kasvulle. Hulevesistä aiheutuvia tulvia voidaan ehkäistä päivittämällä hulevesijärjestelmiä nykyhetken ja tulevaisuuden tarpeita vastaavaksi. Infrastruktuuri on pitkäikäistä, joten tulevaisuuden tarpeet tulee ottaa huomioon infrastruktuuria saneerattaessa ja uutta rakentaessa.

Opinnäytetyö on tehty Heinolan kaupungille. Heinola on noin 18 000 asukkaan kaupunki Päijät-Hämeessä, Etelä-Suomessa (Tilastokeskus, n.d.). Heinola on pinta-alaltaan 839 km<sup>2</sup> ja sen pinta-alasta noin 163 km<sup>2</sup> eli 19 % on vesistöjä. Ruotsalaisen ja Konniveden välissä sijaitsee Jyrängönvirta, jonka pohjoispuolella Heinolan keskusta sijaitsee. Tässä tutkimuksessa keskitytään Heinolan keskustan hulevesien hallintaan sekä lumensijoituspaikkojen kartoitukseen ja kehitykseen.

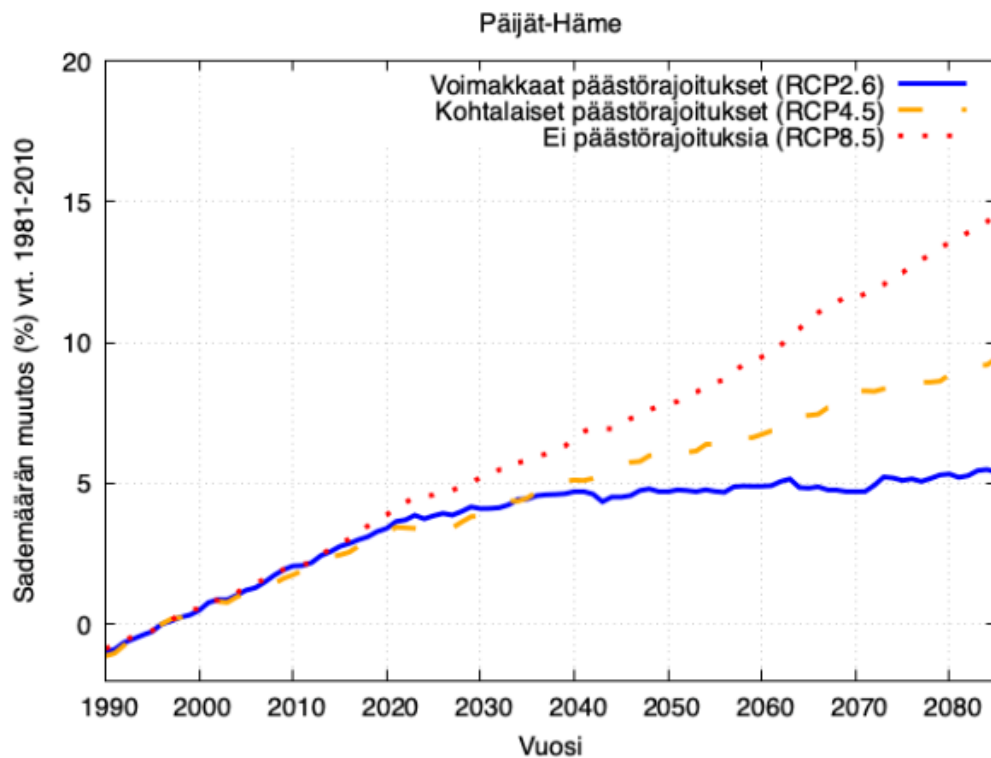
Työn taustalla on Heinolan kaupungilla kesällä 2024 suoritettu ympäristötekniikan insinööriopintoihin kuuluva harjoittelu, jonka tarkoituksena oli kerätä taustamateriaalia opinnäytetyötä varten. Korkeakouluharjoittelun aikana mm. tutustuttiin olemassa oleviin selvityksiin ja tausta-aineistoihin, pidettiin teemahaastatteluja kaupungin työntekijöille ja viranomaisille sekä teetettiin kysely tutkimusalueen taloyhtiöiden isännöitsijöille. Lisäksi taloyhtiöiden hulevesijärjestelmiä ja mahdollista sekaviemärointiä yritettiin kartoittaa myös arkistoiduista asiakirjoista, kuten asemapiirustuksista, joiden pohjalta laadittiin prioriteettilistaus hulevesiverkoston korjauksista sekä esitettiin kehitysehdotuksia hulevesiverkoston ja lumilogistiikan parantamiseksi. Lisäksi opinnäytetyössä on käytetty apuna Heinolan keskustan hulevesiselvitystä, verkkotietojärjestelmää ja aiempia Heinolan kaupungille tuotettuja opinnäytetöitä. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda pohjaa Heinolan keskustan hulevesien hallinnan saattamiseksi lain vaatimalle tasolle ja esittää ratkaisuja lumien hallinnan parantamiseen Heinolan keskustassa.

## 2 HULEVESIEN HALLINTA

### 2.1 Hulevesien muodostuminen

Veden kiertokulkuun kuuluu sadanta, haihdunta, valunta ja infiltraatio. Luontaisessa veden kiertokulussa vesi haihtuu maan pinnalta ja kulkee ilmakehässä höyrynä. Höyry tiivistyy vedeksi, joka palaa sadantana maan pinnalle, josta vesi imeytyy maaperään, haihtuu takaisin ilmakehään sekä valuu vesistöihin. (Leppäranta ja muut, 2017, s. 57.) Tiheästi rakennetuilla alueilla, joissa on paljon läpäisemättömiä pintoja, poikkeavat veden kiertokulun kaikki osa-alueet luonnollisesta. Sadanta on suurempaa, satanut vesi ei pääse imeytymään maaperään, haihdunta on pienempää sekä pintavalunta on runsaampaa ja nopeampaa. Kun veden luontainen kiertokulku on häiriintynyt, muodostuu hulevettä. Hulevesi on läpäisemättömiltä pinoilta, kuten asfaltilta ja rakennusten katoilta pois valuvaa sade- ja sulamisvettä. Myös perustusten kuivatusvedet ovat hulevettä. Hulevesien muodostumiseen vaikuttaa läpäisemättömien pintojen määrä, sateen intensiteetti sekä kesto, myös maaperän muodot ja ominaisuudet vaikuttavat hulevesien muodostumiseen. (Kuntaliitto, 2012, s. 18.)

Ilmastonmuutoksen seurauksena sään ääri-ilmiöt voimistuvat. Rankkasateiden määrä lisääntyy ja sademäärä kasvaa 14 % talvisin ja 7 % kesäisin (Ilmatieteenlaitos, 2022). Kasvavat sademäärät ja kaupunkien tiivistyminen aiheuttavat riskin hulevesijärjestelmien kapasiteetin ylittymiselle. Päijät-Hämeessä keskimääräinen vuosittainen sademäärä on 600–650 millimetriä. Sademäärän arvioidaan kasvavan 2100 vuoteen mennessä 5–14 % verrattuna jaksoon 1981–2010, riippuen päästörajoitusskenaarioista. Sademäärän prosentuaalinen kasvu Päijät-Hämeessä esitetynä kuvassa 1. Päijät-Hämeessä sataisi vuodessa keskimäärin 700–750 millimetriä. (Ilmasto-opas, 2022.)



**Kuva 1.** Sademäärän muutos prosentteina Päijät-Hämeessä (Ilmasto-opas, 2022).

Hulevesijärjestelmien mitoituksessa käytetään apuna mitoitussadetta. Mitoitussade määritellään sateen keston, rankkuuden, sademäärän ja toistuvuuden eli todennäköisyyden avulla. Mitoitussadetta suurempi sadetapahtuma aiheuttaa tulvimista. Mitoitussadetta käytettäessä tulee ottaa huomioon ilmastonmuutoksen vaikutus tulevaisuudessa. Sateen intensiteetissä tulisi ottaa huomioon 20 % korotus ilmastonmuutoksen vuoksi. Mitoitussateiden avulla tiedetään minkä suuruisen riskiin varaudutaan. (Kuntaliitto, 2021, s. 25, 210.)

## 2.2 Hulevesien hallintarakenteet

Hulevesiä voidaan hallita imeyttämällä, viivyttämällä, johtamalla sekä käsittelemällä. Hulevesien hallinnan yleisenä periaatteena on, että ensisijaisesti hulevesien muodostuminen tulisi estää ja toissijaisesti hulevedet tulisi imeyttää niiden synty-paikalla. Jos hulevesien imeyttäminen niiden syntypaikalla ei ole mahdollista, tulisi

hulevedet johtaa käsiteltäväksi esimerkiksi kosteikkoihin viivyttävillä ja suodattavilla menetelmillä. Vasta viimeisenä vaihtoehtona tulisi pitää hulevesien johtamista putkijärjestelmissä käsittelemättömänä purkuvesistöihin. (Kuntaliitto, 2012, s. 20.)

Muodostuvan huleveden määrää voidaan vähentää esimerkiksi vähentämällä läpäisemättömien pintojen määrää, mikä osaltaan estää huleveden muodostumista imeyttämällä ja haihuttamalla syntyneitä hulevesiä (Kuntaliitto, 2012, s. 20). Kasvillisuudella on tärkeä rooli hulevesien imeytymisessä ja haihtumisessa. Kasvillisuus pidättää sekä hyödyntää vettä tehokkaasti ja myös haihdunta lisääntyy. Veden pidättymistä kasvien pinnoille kuten lehdille kutsutaan interseptioksi. Sadetauhauman alussa interseptio on suurta. Kasvien pinnoille pidättynyt vesi haihtuu pois, joten maanpinnalle päätyvän veden määrä on vähäisempi. Kasvillisuus haihuttaa vettä myös osana sen elintoimintoja. Kasvillisuus myös muokkaa maaperää huokoisemmaksi, jolloin se läpäisee paremmin vettä. (Kuntaliitto, 2012, s. 120) Hulevettä voidaan imeyttää myös erilaisilla imeytysrakenteilla kuten imeytyspaineilla. Imeytyspainanteen tarkoitus on imeyttää hulevesi maaperään kasvukeroksen läpi. (Kuntaliitto, 2012, s. 151.)

Hulevettä voidaan viivyttää rakenteilla, jotka hidastavat ja pidättävät huleveden virtaamaa. Viivytyksrakenteen tarkoitus on varastoida hulevettä ja vapauttaa sitä vähitellen. Huleveden viivytykseen käytettäviä rakenteita ovat mm. kosteikot, painanteet, altaat ja kaivannot. Vesipinta voi olla rakenteissa joko pysyvä tai vain sadeiden aikaan. (Kuntaliitto, 2012, s. 20–21.)

Hulevettä voidaan johtaa sekä avoimissa järjestelmissä että putkijärjestelmissä. Avoimia järjestelmiä ovat esimerkiksi ojat, painanteet, kourut, kanavat ja purot. Hulevesien johtaminen avoimissa järjestelmissä mahdollistaa huleveden virtaaman hidastumisen ja epäpuhtauksien laskeutumisen. Kaupunkien keskusta-alueilla hulevesien johtaminen tapahtuu usein putkijärjestelmissä tilanpuutteen

vuoksi. Putkijärjestelmissä hulevesi ei pääse haihtumaan tai imeytymään ja se johdetaan vesistöön usein liian nopeasti. Joissakin vanhemmissa kaupunkien keskuksissa on mahdollista, että hulevettä sekaviemäröidään. (Kuntaliitto, 2012, s.21.)

Sekaviemäröinnissä hulevesi ja jätevesi kulkevat samassa putkistossa. Hulevedet lisäävät pumpattavan veden määrää jätevesiverkostossa ja laskevat jäteveden lämpötilaa sekä laimentavat jätevettä, mikä johtaa jätevedenpuhdistamon energiankulutuksen ja kemikaalien käytön kasvuun. Rankkojen sateiden aikana jätevesiviemäri voi ylikuormittua ja jätevettä voi tulvia kaduille tai vesistöön käsittelemättömänä. (Riihimäen vesi, n.d.)

### **2.3 Sulamisvedet**

Sulamisvedet ovat myös hulevettä. Voidaan ajatella, että talvisin lumi toimii huleveden väliaikaisena varastona. Myös hulevedessä olevat haitta-aineet varastoituvat talven ajaksi lumeen. (Lahden kaupunki, 2024, s. 3.) Lumen sulaessa vesi ja haitta-aineet vapautuvat vähitellen. Lumitilaoppaan mukaan lumen sulamisvesiä ei ole juurikaan otettu huomioon hulevesien hallinnan suunnittelussa. Tulevaisuudessa sademäärä kasvaa ja sateet voimistuvat talvisin sekä sateet tulevat useammin vetenä (Ilmasto-opas, 2017). Nykyisin on mahdollista, että lumen sulamisjaksoja tulee talven aikana useita ja että vuosisadan loppuun mennessä Etelä-Suomen lumiset päivät vähentyvät noin 50 %. (Ilmasto-opas, n.d.)

### 3 LAINSÄÄDÄNTÖ

Suomessa hulevesien hallintaa ohjaa lainsäädäntö. Tärkeimmät hulevesiä koskevat lait ovat maankäyttö- ja rakennuslaki, vesihuoltolaki, vesilaki, lakitulvariskien hallinnasta. Myös vesienhoitolakia, ympäristönsuojelulakia, luonnonsuojelulakia, lakia kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossapidosta, maantielakia ja ratalakia voidaan soveltaa hulevesiin. Maankäyttö- ja rakennuslain uudistukset astuvat voimaan 1.1.2025. Maankäyttö- ja rakennuslaki muuttuu alueidenkäyttölaksi ja rakentamista koskevat säädökset ovat siirtyneet uuteen rakentamislakiin. Tässä työssä viitataan uuteen alueidenkäyttölakiin ja käytetään termiä alueidenkäyttölaki.

Hulevesien hallinnan yleiset tavoitteet ovat hulevesien hallinnan kehittäminen asemakaava-alueilla, hulevesien imeyttäminen ja viivyttäminen kerääntymispailalla, hulevesistä kiinteistöille ja ympäristölle aiheutuvien vahinkojen ja haittojen ehkäisy sekä sekaviemäröinnin lopettaminen. Alueidenkäyttölain hulevesisäänöksiä sovelletaan myös lumen sulamisvesiin ja perustusten kuivatusvesiin. (Alueidenkäyttölaki [AKL] 13 a:103 c §.)

#### 3.1 Kunnan vastuut

Kunta vastaa asemakaava-alueella hulevesien hallinnan järjestämisestä. Kunnan viranomaiset voivat antaa tarkempia hulevesien hallintaa koskevia määräyksiä ja määrätä kiinteistön omistajaa poistamaan hulevesistä aiheutuvan haitan. (AKL 13 a:103 k, j §.) Kunnan tulee huolehtia, että hulevesijärjestelmä toteutetaan niin, että kiinteistöjen omistajille ei aiheudu siitä kohtuuttomia kustannuksia ja että asemakaavan mukaiset maankäytön tarpeet on otettu huomioon (AKL 13 a:103 m §). Kunta voi myös periä hulevesimaksua, jonka tarkoituksena on kattaa hulevesijärjestelmästä aiheutuneet kustannukset (AKL 13 a:103 o §). Kunta voi hyväksyä hulevesisuunnitelman (AKL 13 a:103 l §). Vesihuoltolain luvun 3 a 17 a § mukaan kunta voi vesilaitoksen kanssa päättää, että vesilaitos huolehtii huleveden viemäröinnistä.

Laki tulvariskien hallinnasta määrittää, että alustavan hulevesitulvariskiarvioinnin tekee kunta. Kunta myös nimeää riskialueet sekä laatii tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä laatii tulvariskien hallintasuunnitelman alueille, jossa on todettu merkittävä tulvariski. (Laki tulvariskien hallinnasta 20 §.) ELY-keskuksen tehtävänä on auttaa kuntaa alustavassa hulevesitulvariskiarvioinnissa (Laki tulvariskien hallinnasta 4 §).

### **3.2 Kiinteistönomistajan vastuut**

Alueidenkäyttölain 103 e-f, h § mukaan kiinteistön omistaja on vastuussa hulevesien hallinnasta kiinteistöllään ja kiinteistön omistajan tulee imeyttää hulevedet kiinteistöllä tai johtaa ne joko kunnan tai vesihuoltolaitoksen hulevesijärjestelmään sekä vastaa kiinteistönsä hulevesirakenteista ja -laitteista. Kiinteistön hulevesirakenteiden ja -laitteiden on oltavia yhteen soveltuvia kunnan hulevesijärjestelmän kanssa. (AKL 13a:103 e-f, h §.)

Jos kiinteistö sijaitsee vesilaitoksen hulevedenviemärintialueella, on kiinteistö Vesihuoltolain 3a luvun 17 b § mukaan liitettävä vesilaitoksen hulevesiviemäriin. Liittämisestä voi saada vapautuksen, jos siitä aiheutvat kustannukset ovat kohuttomat tai hulevesi poistetaan muilla asianmukaisilla keinoilla ja vapautus ei vaaranna vesilaitoksen hulevedenviemäroinnin asianmukaisuutta tai taloudellisuutta. (VHL 3a:17 b§.)

Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta (Kunnossapitolaki) toisen luvun 4 § säättää, että kiinteistön omistajan vastuulla on poistaa lumi ja jää jalkakäytävän viereisestä katuojasta ja sadevesikourusta. Ojan, joka ulottuu enintään kolmen metrin etäisyydelle tontin rajasta puhtaanapito, roskien poisto ja kasvillisuuden pitäminen siistinä kuuluu myös kiinteistön omistajalle. (Kunnossapitolaki 2:4 §.)

### 3.3 Sekaviemäröinti

Kiinteistön hulevesiä ei saa johtaa jätevesiviemäriin. Hulevettä saa johtaa jätevesiviemäriin vain, jos jätevesiviemäri on rakennettu ennen vuotta 2015 ja mitoitettu myös hulevedelle ja alueella ei ole hulevesiviemäriverkostoa ja vesihuoltolaitos on kykenevä huolehtimaan jätevesiviemäriin johdetusta hulevedestä. (VHL 3 a:17 d §.)

### 3.4 Ojitus

Vesilaissa säädetään mm. ojituksesta. Vesilain viidennen luvun 3 § mukaan ojitus on luvanvaraista, jos se voi aiheuttaa vesistön pilaantumista tai on vesilain kolmannen luvun 2 § mukaan luvanvarainen eli voi aiheuttaa vesistön aseman, syvyyden, vedenkorkeuden, virtaaman, rannan tai vesiympäristön muutoksen tai muuttaa pohjaveden laatua tai määrää ja muutos aiheuttaa esimerkiksi luonnon toiminnan kannalta vahingollisen muutoksen, tulvavaaran tai vaaran terveydelle. Vesilain kolmannen luvun 2 § säännöksiä sovelletaan kaikkiin vesitaloushankkeisiin eli hankkeisiin, jotka voivat vaikuttaa vesialueisiin, vesitalouteen tai pohjaveteen. Ojituksesta hyötyvä taho tai ojitusyhteisö on velvollinen pitämään ojan kunnossa niin ettei toisen kiinteistölle aiheudu haittaa, esimerkiksi vettymistä.

## **4 HULEVESIVERKOSTON SANEERAUSVELKA**

Saneerauksella voidaan tarkoittaa parannusta, korjausta tai uusimista. Perusparannuksella pidennetään rakenteiden käyttöikää ja se on kunnossapitoa laajempaa. Peruskorjauksella rakenne korjataan ja sen jälkeen se toimii uuden kokonaisuuden osana. Uusimisella vanhat rakenteet korvataan täysin uusilla rakenteilla. (Karttunen ja muut, 2023, s. 648–649.)

### **4.1 Saneeraustarpeen selvittäminen**

Saneeraus tulee tarpeelliseksi silloin, kun rakenteen tai sen osan kunto on heikentynyt, verkosto on ylikuormittunut tai alueen maankäytössä, rakentamisessa tai muissa olosuhteissa on tapahtunut muutos, joka edellyttää saneerausta. Verkostoa tai sen osaa tulisi saneerata viimeistään, jos verkostossa ilmenee toimintahäiriöitä ja ne ovat toistuvia tai kapasiteetti ylittyy toistuvasti tai kun yllä- ja kunnossapidosta aiheutuvat vuosittaiset kustannukset lähestyvät uuden rakenteen pääomakustannuksia. Saneerauksen tulisi poistaa sen tarpeen syyt. (Karttunen ja muut, 2023 s. 649, 652.)

Saneeraustarpeen selvittämiseksi tulisi selvittää viemäriverkoston kunto ja toimivuus. Kunnan ja toimivuuden selvittämisen tausta-aineistoksi tarvitaan johtokartat, joista saadaan selville viemäriputkien sijainti, koko, materiaali, ikä sekä korkeusasemat ja tietoa erityisrakenteista kuten vesistöjen alituksesta tms. Selvitykseen tarvitaan myös tiedot aiemmista selvityksistä, korjauksista ja valituksista, jotka liittyvät aiheeseen sekä tonttiliittymistä. (Karttunen ja muut, 2023 s. 653.) Kunnan ja toimivuuden selvityksen kohteita ovat hulevesiviemäriin tulvimisvaaran selvittäminen, putkien kunto ja viemäriin laitteiden kunto ja toimivuus. Tulvimisvaaran selvittäminen on erityisen tarpeellista tilanteessa, jossa on toistuvia tulvia ja tulvatilanteessa riski taloudellisille vahingoille on suuri. Viemäriputkien kunto tulee kartoittaa erityisesti silloin kun putkien ikä on yli 15 vuotta, toimintahäiriöitä esiintyy, maaperän laatu tai veden laatu voi vaurioittaa putkia ja aina korjausten

yhteydessä. Laitteiden, kuten pumppaamojen ja kaivojen kunto tulisi selvittää toimintahäiriöiden ilmaantuessa ja muutoin tarkkailla ennalta määrätyn välein sekä huoltojen yhteydessä. (Karttunen ja muut, 2023 s. 654.)

Saneeraustarpeen arvioinnissa tarvitaan myös tilastotietoja kunnossapidon kustannuksien ja tarpeen kasvusta ja keskittymisestä verkoston osiin, käyttökustannusten kasvusta, verkoston iästä ja materiaaleista, virtaavan veden määrästä, ympäristövaikutuksista ja laitosten kapasiteetin riittävydestä. (Karttunen ja muut, 2023 s. 652.)

Saneeraustarvetta voidaan lähteä määrittämään esimerkiksi niin että kaikkien verkoston osien, jotka ovat yli 15–20 vuotta vanhoja tai joissa ilmenee toimintahäiriöitä, kunto selvitetään esimerkiksi kuvaamalla. Kun verkoston osien kunto on selvillä, voidaan arvioida tarkemmin saneeraustarve.

#### **4.2 Saneerausvelan selvittäminen**

Kun saneeraustarve on selvillä, voidaan selvittää saneerausvelan määrä. Saneerausvelan selvittämiseksi tulee määrittää, kuinka pitkältä osalta verkostoa on tarve saneerata, jotta saadaan verkosto taas toimivaksi sekä miten saneeraus suoritetaan. Kun on selvitetty, kuinka monta metriä verkostoa saneerataan ja millä menetelmillä, voidaan laskea saneerausvelan määrä käyttämällä erityyppisten saneerausten metrihintaa. Saneeraus tulisi aloittaa kohteista, joiden tarve saneeraukselle on kriittisin.

## 5 TAVOITETASO

Tavoitteena on, että Heinola olisi tulevaisuudessa tulvasuojattu kaupunki. Heino-  
lan hulevesijärjestelmän tulisi myös olla lain vaatimalla tasolla. Kunnan huleve-  
sijärjestelmä on Alueidenkäyttölain 13 § vaatimalla tasolla silloin, kun kunnan ase-  
makaava-alueella on toimiva hulevesijärjestelmä, josta kunta on vastuussa ja jär-  
jestelmä on toteutettu niin, että se palvelee alueen maankäyttöä. Hulevesijärjes-  
telmää tulee myös ylläpitää. Kunnassa tulee olla monijäseninen toimielin ja viran-  
omainen, jotka ohjaavat ja valvovat huleveden hallinnan toteutumista. Kunnassa  
tulee olla tehtynä Tulvariskilain 19 § mukainen hulevesitulvariskien alustava arvi-  
ointi.

Kiinteistön omistajan tai haltijan näkökulmasta hulevesien hallinta on lain vaati-  
malla tasolla silloin kun kiinteistön hulevedet joko imeytetään kiinteistöllä tai joh-  
detaan joko kunnan hulevesijärjestelmään tai vesihuoltolaitoksen hulevesiviemä-  
riverkkoon. Esimerkiksi huleveden johtaminen jätevesiviemäriin on kielletty. (AKL  
13 a.)

Tavoitteena on, että kerran kymmenessä vuodessa tapahtuva rankkasade ei ai-  
heuttaisi haitallisia tulvia. Hulevesitulviin varautumista edistää verkosto, joka on  
toimiva ja jonka kapasiteetti on riittävän suuri. Hulevesiviemäröinnin rinnalle voi-  
daan lisätä maanpäällistä hulevesien hallintaa ja viivytyjärjestelmiä

## **6 TEEMAHAASTATTELUT**

### **6.1 Tavoite ja toteutus**

Teemahaastattelu on puolistrukturoitu haastattelumenetelmä. Teemahaastattelulle tyypillistä on se, että jokin näkökulma on ennalta määrätty, mutta kaikki eivät ole. Esimerkiksi kysymykset, niiden asettelu ja järjestys voivat vaihdella ja haastateltavat tyypillisesti vastaavat kysymyksiin omin sanoin. (Hirsijärvi & Hurme, 2000.)

Teemahaastattelujen tavoitteena oli kerätä tietoa Heinolan keskustan hulevesien hallinnasta ja hulevesien hallintaan sekä lumen hallintaan liittyvistä mahdollisista ongelmista ja mahdollisista ratkaisuista. Haastattelumenetelmä valikoitui sen perusteella, että haluttiin saada laajasti erilaisia näkökulmia aiheeseen. Haastattelun aihepiiri oli kaikille haastateltaville sama mutta kysymysten asettelu ja järjestys saattoi vaihdella. Tilanteen mukaan kaikkia kysymyksiä ei välttämättä esitetty kaikille haastateltaville ja joillekin esitettiin lisää kysymyksiä. Haastattelut järjestettiin Teamsin välityksellä tai kasvokkain, kaikki haastattelut kuitenkin nauhoitettiin käyttäen Teamsia. Haastatteluja pidettiin yhteensä kahdeksan, joista yhdessä oli mukana kaksi henkilöä. Teemahaastattelujen kysymykset on esitetty liitteessä 1.

### **6.2 Tulokset**

#### **6.2.1 Huleveden hallintaan liittyvät ongelmat**

Teemahaastattelujen perusteella jätevesiverkoston johdetut ja johtuvat hulevedet on koettu ongelmaksi. Jätevesiviemärin hulevesistä aiheutuvat kustannukset ja jätevedenpuhdistamon kuormitus on koettu ongelmalliseksi. Jätevedenpuhdistamolle tulevasta vedestä hulevettä tai vuotovettä vuositasolla on noin 50 %. Nopean lumen sulamisen seurauksena virtaama jätevedenpuhdistamolle on jopa nelinkertaistunut, ja jätevedenpuhdistamolle tullut viileämpi vesi on vaikuttanut bio-

logisiin prosesseihin negatiivisesti. Yhtenä syynä sekaviemäröinnille arveltiin olevan viemärin eriyttämisen taloudelliset vaikutukset ja vaikeus saada lainaa viemärin eriyttämiseen.

Hulevesiverkoston kapasiteetin arvioitiin ylittyvän tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen tuoman lisääntyvän sademäärän seurauksena. Hulevesiverkoston kapasiteetin kasvattamisen mahdollisuuksista ei ole varmuutta, sillä on epävarmaa millaiset maan alla olevat rakenteet ovat tällä hetkellä. Myös läpäisemättömien pintojen suuri määrä koettiin ongelmallisena. Haastatteluissa mainittiin myös hulevesistä aiheutuneet yksittäiset tulvat ja pintavalunnan aiheuttama maa-aineksen siirtyminen, joiden osalta korjaavat toimenpiteet ongelmien ratkaisemiseksi on jo tehty.

### **6.2.2 Ratkaisuja hulevesien hallintaan**

Teemahaastattelujen perusteella hulevesien maanpäällistä hallintaa tulisi lisätä ja hulevesiä hyödyntää esimerkiksi istutuksissa. Lisäksi hulevesimaksu tulisi ottaa käyttöön. Hulevesimaksun käyttöönotto on koettu osin ongelmallisena, sillä esimerkiksi Heinolan keskusta kuuluu vesilaitoksen hulevedenviemäröintialueeseen, jolloin hulevedenviemäröinnistä ei vastaa kunta vaan vesilaitos. Hulevesimaksua voi periä kunta kattamaan kunnan hulevesijärjestelmästä sille aiheutuvat kustannukset. Ratkaisuna tähän vesilaitoksen hulevedenviemäröintialue tulisi poistaa, jotta kunta on vastuussa huleveden viemäröinnistä.

Viemäröinnin eriyttämiseen kannustamiseksi vesilaitos perisi korotettua jätevesimaksua sekaviemäröiviltä kiinteistöiltä ja huleveden liittymismaksu poistettaisiin, jolloin hulevesiviemäriin liittyminen olisi houkuttelevampaa taloudellisesti. Kaupungin tulisi tehdä hulevesiverkkoon liittyminen mahdolliseksi niin, että hulevesiverkoston on oltava olemassa. Myös laaja-alainen hulevesisuunnittelu sekä tutkimus- ja kehityshankkeet koettiin tarpeellisiksi keinoiksi parantaa hulevesien hallintaa.

### 6.2.3 Lumen hallinta

Heinolan keskusta on koettu varsin tiiviinä ja kadut kapeina. Kerrostalojen pihalueet ovat pieniä eikä niille mahdu läjittämään lunta. Keskustassa ei ole määritetty lumitiloja, joten yksityisten kiinteistöjen lumia on läjitetty parkkipaikoille ja teiden varsille sekä viheralueille. Katujen varsille syntyneet lumivallit ja lumikasat ovat muodostaneet näkemäesteitä ja aiheuttaneet siten liikenneturvallisuusriskejä. Lumien läjitys parkkipaikoille on johtanut parkkipaikkojen puutteeseen keskustan alueella talvisin. Lumien jääminen keskustan alueelle on myös vaikeuttanut talvikunnossapitoa. Viheralueille läjitetty lumi jättää sulaessaan hiekoitussepin viheralueille ja sepin poisto on ollut työlästä. Tilanpuutteen vuoksi keskustasta poistettu lumi tulisi kuljettaa ja kuljetetaankin lumenkaatopaikalle, joka sijaitsee Lakeasuolla. Ongelmia on kuitenkin aiheuttanut se, että taloyhtiöt eivät anna kiinteistönhuoltoyritysten kuljettaa lunta lumenkaatopaikalle korkeiden kuljetuskustannusten vuoksi, jolloin lumet ovat jääneet keskustaan.

Lumien hallinnan yhdeksi ratkaisuksi esitettiin turvallisen lumen kokoamispaikkaa, josta lumi voitaisiin edelleen kuljettaa lumenkaatopaikalle. Lumien kuljettaminen riittävän usein koettiin tarpeellisena, samoin esimerkiksi määräys siitä, kuinka monen päivän kuluttua aurauksesta kasat tulisi viedä pois. Taloudelliset ohjaukeinot, kuten tarkastusmaksu, on koettu tehokkaana keinona. Heinolassa on otettu 1.3.2024 käyttöön 500 euron suuruinen tarkastusmaksu, joka peritään, jos viranomaisen joutuu tarkastamaan lumiongelmiin liittyviä asioita.

## **7 HULEVESIJÄRJESTELMÄN NYKYTILA**

### **7.1 Aiemmat selvitykset**

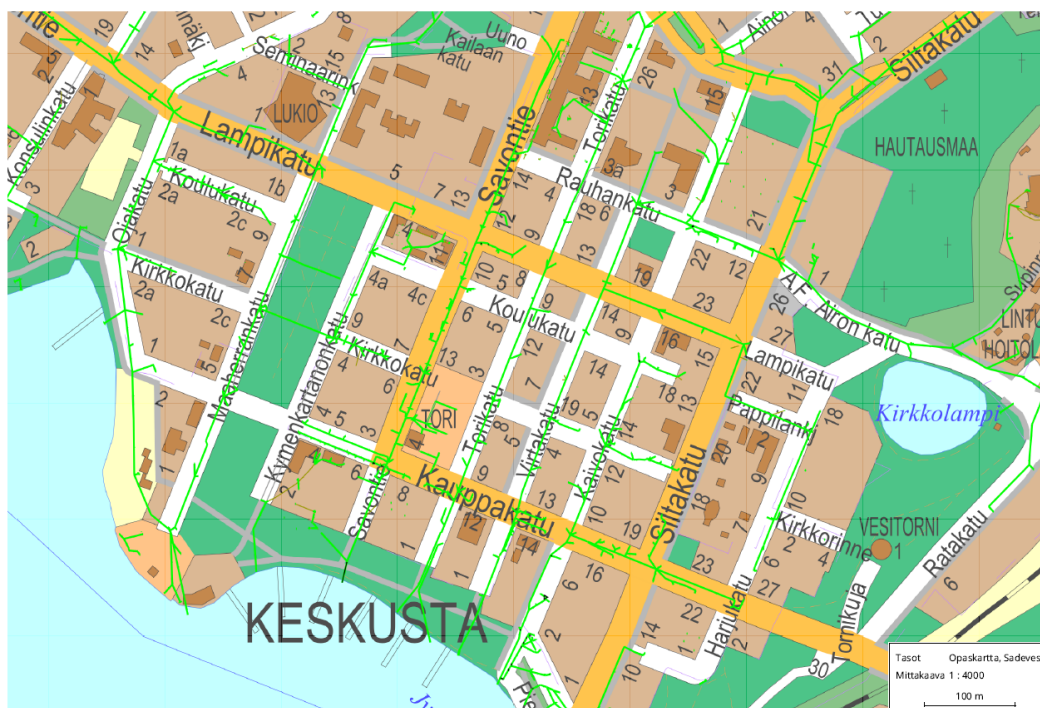
Heinolan keskustan alueelle on vuonna 2014 tehty hulevesisuunnitelma Rambollin toimesta. Osana suunnitelmaa toteutettiin savukokeita ja TV-kuvauksia, joiden avulla selvitettiin hulevesiviemäriverkoston tilaa. Hulevesisuunnitelmassa esitettiin toimenpiteitä hulevesijärjestelmän parantamiseksi. Heinolan ensimmäinen hulevesitulvariskien alustava arviointi hyväksyttiin teknisen lautakunnan kokouksessa joulukuussa 2011. Tekninen lautakunta on asettanut Rambollin päivittämän hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin nähtäville marraskuussa 2024. Selvityksen mukaan Heinolan alueella ei ole merkittävää hulevesitulvariskiä. Heinolan alueella on kuitenkin yhdeksän hulevesitulvariskikohdetta, joita ei katsota merkittäviksi. Kaksi näistä hulevesitulvariskikohteista sijaitsee alueella, johon tämä opinnäytetyö keskittyy. Hulevesitulvariskikohteet sijaitsevat osoitteissa Kirkkokatu 9 ja Torikatu 13.

Heinolan kaupungille on tehty vuosina 2022–2023 kaksi opinnäytetyötä, joiden tarkoituksena oli selvittää Heinolan kaupungin hulevesiverkoston nykytila ja miten sitä voisi kehittää. Vinkka (2022) nosti opinnäytetyössään esiin, että Heinolan keskustan hulevesijärjestelmä on kattava ja korjauksia on tehty. Haapalainen (2023) nosti opinnäytetyössään esiin riskit sademäärän kasvuun liittyen. Sademäärien kasvaessa nykyisten hulevesijärjestelmien kapasiteetti ei ole riittävä ja kasvava huleveden ja siinä esiintyvien haitta-aineiden määrä on riski vesistöjen tilalle.

### **7.2 Nykytila**

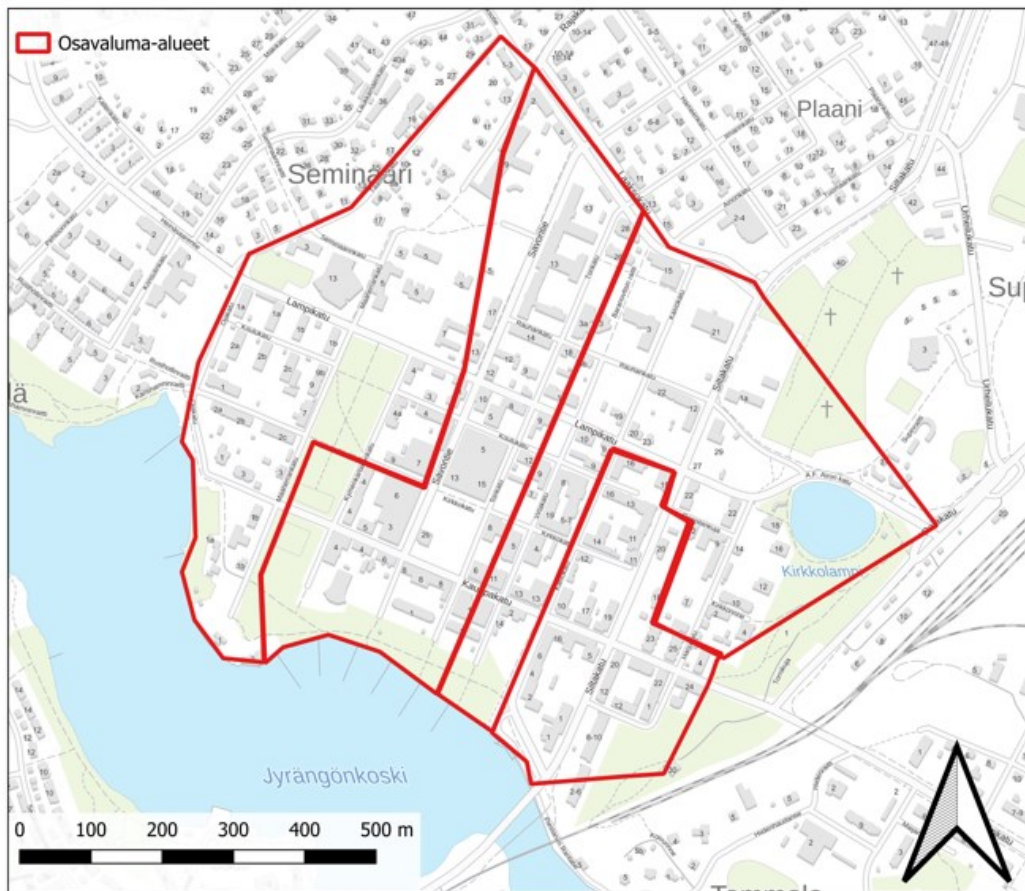
Heinolan keskusta-alueen katualueet on viemäröity. Heinolan keskustan hulevedet purkautuvat käsittelemättömänä keskustan alapuolella sijaitsevaan Jyrängönvirtaan, joka on osa Ruotsalaista Trimble Locus Cloud -perustietojärjestelmään on viety hulevesiviemäreiden verkostokartta, josta selviää putkiviemäreiden

sijainnit, halkaisijat, materiaalit, rakentamisvuodet sekä virtaussuunnat. Tietojärjestelmä pidetään ajan tasalla. Heinolan kaupungin alueella on kokonaisuudessaan noin 130 kilometriä hulevesiviemäriverkosta (Toimintakertomuksen avainlukuja, n.d). Kuvassa 2. on esitetty Heinolan keskustan hulevesiverkosta Trimble Locus Cloud -perustietojärjestelmästä.



**Kuva 2.** Heinolan keskustan hulevesiverkosta.

Heinolan keskusta voidaan jakaa osavalue-alueisiin hulevesiverkoston virtaussuuntien mukaan. Kuvassa on 3 esitetty Heinolan keskustan neljä osavalue-alueita.



Sisältää Maanmittauslaitoksen Taustakartan 2024 aineistoa ja Heinolan kaupungin tuottamaa aineistoa

### Kuva 3. Heinolan keskustan osavaluma-alueet

Teemahaastatteluiden perusteella Heinolan keskustassa ei ole tällä hetkellä akuutteja ongelmia hulevesien hallinnan kanssa. Hulevesien hallinnan ongelmat liittyvät sekaviemärintiin ja hulevesiviemärin kapasiteetin riittävyyteen tulevaisuudessa. Teemahaastatteluissa nousi esiin, että vuotovesien määrä jäteveden puhdistamon tulovirtaamasta on arvioilta noin 50 %. Rambollin vuonna 2014 tekemän hulevesisuunnitelman mukaan selvitysalueella on 11 kiinteistöä, joiden hulevedet johdetaan jätevesiviemäriin. Yleisillä alueilla on ritiläkaivoja, joista vesi päätyy jätevesiviemäriin. Yhtenä haasteena voidaan kuitenkin pitää verkoston ikää. Verkostossa on osia, jotka on rakennettu jo 1930-luvulla ja monet verkoston osat on rakennettu 1970–1980-luvuilla.

### 7.2.1 Päätöksenteko

Heinolan keskusta kuuluu tällä hetkellä Heinolan kaupungin vesilaitoksen hulevedenviemäröintialueeseen. Heinolassa ei ole tällä hetkellä käytössä hulevesimaksua. Heinolan tekninen lautakunta on 14.12.2023 hyväksynyt ehdotuksen hulevesimaksun käyttöönoton valmistelun aloittamisesta. Hulevesiverkoston omistaa jatkossakin Heinolan kaupunki, eikä hulevesiin liittyvä päätöksenteko siirry Lahti Aqualle. Heinolan kaupungin organisaatiomuutoksen johdosta kiinteistö- ja mitauspalvelut, kaupunkisuunnittelu, lupa- ja valvontatoimiala sekä tekniikan toimiala yhdistyvät kaupunkiympäristötoimialaksi 1.1.2025 alkaen. Hulevesiin liittyvä suunnittelu, toteutus ja päätöksenteko tapahtuu jatkossa kaupunkiympäristötoimialan sisällä. Kaupunkisuunnittelu ja tekniikan yksikkö osallistuvat esimerkiksi kaavoitukseen liittyvään hulevesisuunnitteluun, tekniikan yksikkö toteuttaa rakenteet ja niiden kunnossapidon, lupa- ja valvontayksikkö valvoo hulevesiin liittyvien säännösten toteutumista. Kaupunkiympäristötoimiala toimii kaupunkiympäristölautakunnan alaisuudessa. (Vinkka, 2024a.)

### 7.2.2 Saneeraukset

Vuosina 2022–2024 Heinolan hulevesiverkostoa on saneerattu useista eri kohdista. Muun muassa Siltakatu on saneerattu välillä Mustaportinkatu-Rauhankatu. Heinolan tori remontoitiin ja samalla on tehty mittavia uudistuksia torin hulevesiverkkoon; Möljänpuistoon on rakennettu hulevesien viivytysallas, Sahaniemessä on asennettu hulevettä puhdistava suodatinkaivo hulevesilinjaan, joka laskee Jyrängönvirtaan ja Kaivokatu on saneerattu välillä Siltakatu-Lampikatu. Hakasuon kunnostus on edelleen käynnissä. (Vinkka, 2024b.) Vuonna 2022 hulevesiverkostoa on saneerattu yhteensä 710 metriä ja saneeraukseen on käytetty 56 000 €, vuonna 2023 hulevesiverkostoa on saneerattu 782 metriä ja saneeraukseen on käytetty 313 000 €. (Vesihuoltolaitosten investoinnit, n.d.)

## **8 LUMEN HALLINTA**

### **8.1 Nykytila**

Kesällä 2024 osana ympäristötekniikan insinöörin opintoihin kuuluvaa harjoittelua laskettiin lumenkuljetuksen kustannuksia ja päästöjä sekä pohdittiin vaihtoehtoisia ratkaisuja lumen kuljetukseen ja lumenkaatopaikkoihin liittyen. Teemahaastatteluissa nousi esiin, että keskustassa ei ole lumitiloja tiiviin keskustarakenteen vuoksi. Lumitilojen puuttuessa lunta on läjitetty parkkipaikoille, mikä on johtanut siihen, että keskustassa ei ole tarpeeksi parkkipaikkoja talvisin. Lumivallit ja lumikasat ovat muodostaneet näkemäesteitä, jotka ovat aiheuttaneet riskejä liikenneturvallisuudelle. Myös sulamisvedet, jotka päätyvät jätevesiviemäriin on koettu ongelmaksi. Tilanpuutteen vuoksi keskustasta poistettu lumi tulisi kuljettaa ja kuljetetaankin lumenkaatopaikalle, joka sijaitsee noin 4 km päässä Lakeasuolla. Teemahaastatteluiden mukaan ongelmia on aiheuttanut se, että taloyhtiöt eivät anna kiinteistöhuoltoyritysten kuljettaa lunta lumenkaatopaikalle korkeiden kuljetuskustannusten vuoksi, jolloin lumet ovat jääneet keskustaan.

Vuosien 2019–2023 keskiarvon mukaan Heinolan kaupunki vie vuosittain 2535 kuormaa lunta lumenkaatopaikalle. Teemahaastattelujen mukaan lumenkaatopaikan ylläpito maksaa vuosittain arviolta 10 000–20 000 euroa. Suurin osa kuormista tulee keskustasta ja sitä ympäröiviltä alueilta. Opinnäytetyöhön liittyvän harjoittelun yhteydessä suoritetun laskennan mukaan Heinolan kaupungille lumen kuljetamisesta lumenkaatopaikalle aiheutuvat polttoainekustannukset ovat vuosittain 5000–10 000 euroa. Lumen kuljetuksesta aiheutuvat päästöt ovat noin 9300–18000 kg CO<sub>2</sub>e. (Liite 2.)

### **8.2 Kehitysehdotuksia**

#### **8.2.1 Lumenkaatopaikka**

Yhtenä vaihtoehtona on uusien lumenkaatopaikkojen perustaminen. Uusilla lumenkaatopaikoilla voitaisiin saada vähennettyä lumen kuljetuksen kustannuksia

ja päästöjä. Uudet lumenkaatopaikat voisivat toimia myös varapaikkana nykyisen lumenkaatopaikan kapasiteetin täyttyessä. Uusia lumenkaatopaikkoja on etsitty Vierumäeltä, Heinolan kirkonkylältä ja Hevossaaresta. Uusien lumenkaatopaikkojen sijaintia kartoitettiin QGISin avulla. Lumenkaatopaikan sijainnin kriteereinä oli vähintään sadan metrin etäisyys asuin- ja lomarakennuksiin, pohjavesialueisiin sekä luonnonsuojelu ja Natura2000 alueisiin. Kuvassa 4 on esitetty lumenkaatopaikkojen mahdolliset sijainnit Vierumäellä, Hevossaarella ja Heinolan kirkonkylällä. Vierumäeltä tulevien lumikuormien määrä on vähäinen, eikä lumen kuljetus keskustasta Vierumäelle olisi kannattavaa etäisyyden vuoksi, joten Vierumäen alueen mahdollista lumenkaatopaikkaa ei ole tarkasteltu enempää.



Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 2024 ja Taustakartan 2024 aineistoa sekä SYKEN aineistoa.

**Kuva 4.** Uusien lumenkaatopaikkojen mahdolliset sijainnit.

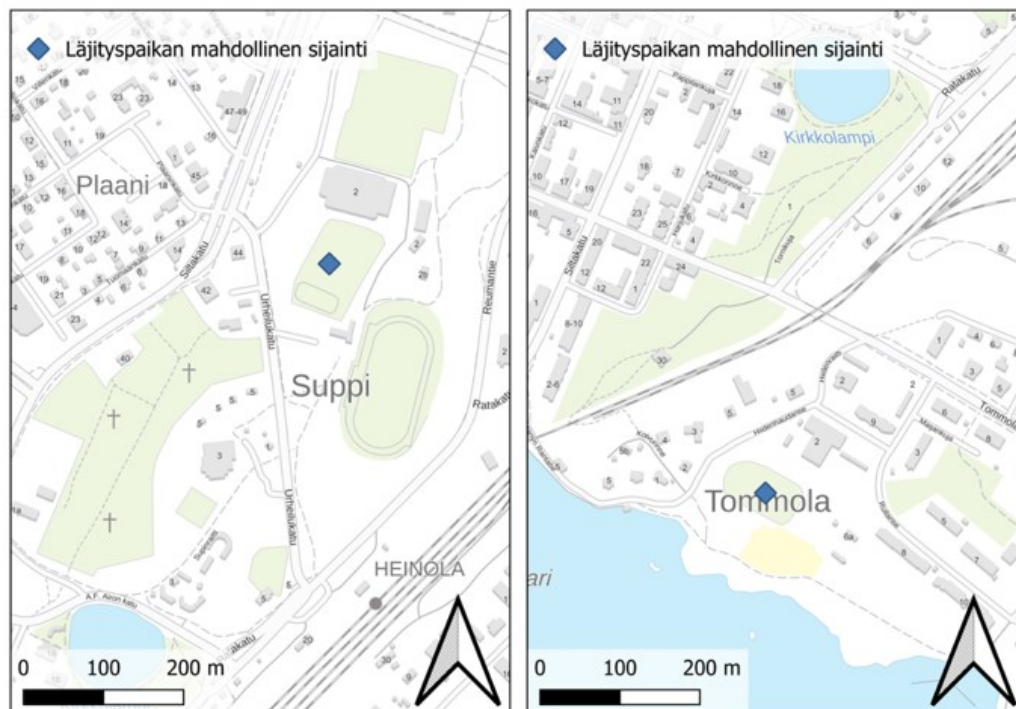
Uudet lumenkaatopaikat voitaisiin sijoittaa esimerkiksi Hevossaareen ja Heinolan kirkonkylän alueelle. Lumenkaatopaikkoja perustettaessa tulee ottaa huomioon,

että vaikka kuljetuksen kustannukset vähenisivät, tulee kustannuksia syntymään lumenkaatopaikkojen ylläpidosta talvikaudella. Lumenkaatopaikan perustaminen olisi kuitenkin tarpeellista riittävän kapasiteetin turvaamiseksi.

### **8.2.2 Kasauspaikka**

Lumen lähisiirto tarkoittaa lumen siirtämistä kauhassa tai työntämällä, lähisiirtomatkan ei tulisi olla yli 200 metriä. Lumen lähisiirrolla voidaan saavuttaa jopa yli 60 % kustannussäästöt verrattuna lumen kaatopaikalle kuljetukseen. (Lumitilapopas, n.d.) Lumen lähisiirtämiseen vaadittaisiin siis useita lumenläjitykseen soveltuvia alueita Heinolan keskustasta. Lähisiirtoalueiden sijainteja ei kuitenkaan ole tarkemmin kartoitettu aiemmin mainittujen ongelmien, kuten tiiviin keskustarakenteen ja parkkipaikkojen vähyyden vuoksi.

Lähisiirtoalueiden sijaan kartoitettiin ns. läjityspaikkoja, joihin lumi voitaisiin viedä odottamaan poiskuljetusta. Kasauspaikan tarkoituksena on olla turvallinen paikka lumille, jotta lumien läjityksestä ei enää aiheutuisi vaaroja liikenneturvallisuudelle. Myös parkkipaikat säilyisivät käytössä. Läjityspaikkojen mahdollisia sijainteja on esitetty kuvassa 5. Myös mahdollisuutta siihen, että lumien annettaisiin sulaa kasauspaikoille, voidaan pohtia. Jos lumen annetaan sulaa kasauspaikoille, tulee erityisesti ottaa huomioon sulamisvedet, alueen roskaantuminen ja alueen myöhäisempi käyttöön saaminen keväisin.



Sisältää Maanmittauslaitoksen Taustakartan 2024 aineistoa.

**Kuva 5.** Läjitysmaiden mahdolliset sijainnit.

### 8.3 Pohdinta

Uusiutuvien polttoaineiden käytöllä saataisiin vähennettyä lumenkuljetuksesta johtuvia päästöjä. SYKEN (2022) mukaan uusiutuvan dieselin päästöt ovat jopa yli 60 % pienemmät verrattuna fossiiliseen dieseliin. Uusiutuviin tai vähäpäästöisiin polttoaineisiin siirtyminen tukisi Heinolan kaupungin strategiaa sekä tavoitetta olla ilmastoposiitivinen vuonna 2030.

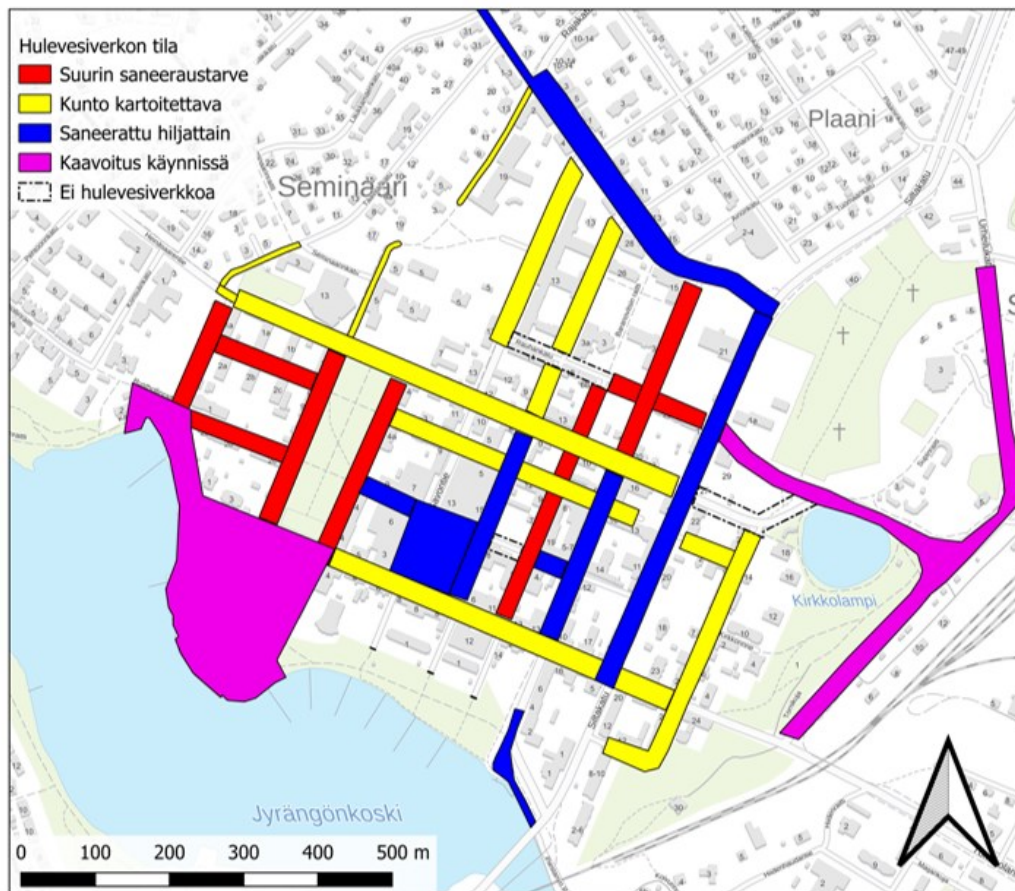
## 9 HULEVESIJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

Heinolan keskustan kadut on vuoden 2024 aikana luokiteltu Heinolan kaupungin toimesta verkoston iän, kunnan ja havaittujen ongelmien mukaan kolmeen luokkaan. Ensimmäisessä luokassa ovat kadut, joiden saneeraus on kiireellisin tai alueiden hulevesijärjestelmissä on havaittu ongelmia. Ensimmäiseen luokkaan kuuluvat Ojakatu, Maaherrankatu, Kymenkartanonkatu, Virtakatu, Kaivokadun pohjoinen pääty ja Koulukadun sekä Kirkkokadun läntiset päädyt. Ensimmäiseen luokkaan kuuluvat alueet on merkitty kuvaan 6 punaisella.

Toisessa luokassa ovat kadut, joiden hulevesijärjestelmien kunto tulee kartoittaa. Toiseen luokkaan kuuluvat kohteet on luokiteltu siihen ikänsä vuoksi, hulevesiviemärit on näillä alueilla rakennettu pääosin ennen vuotta 1990. Toiseen luokkaan kuuluvat Kauppakatu, Koulukatu, Lampikatu, Harjukatu sekä Savontien ja Torikadun pohjoisten päätyjen hulevesiviemärit. Toiseen luokkaan kuuluvat alueet on merkitty kuvaan 6 keltaisella.

Kolmannessa luokassa ovat kadut, joiden hulevesijärjestelmissä ei ole havaittu ongelmia tai ne on saneerattu hiljattain. Lisäksi on erikseen luokitellut alueet, joita saneerataan parhaillaan tai joilla on käynnissä kaavoitus ja alueet, joilla hulevesiverkostoa ei ole. Kolmanteen luokkaan kuuluvat Torikatu, Kirkkokatu, Savontie, Kaivokadun eteläinen pääty ja Siltakatu. Kolmanteen luokkaan kuuluvat alueet on merkitty kuvaan 6 sinisellä.

Tämän opinnäytetyön tekohetkellä Kylpylänrannan asemakaavoitus on käynnissä. Kylpylänrannan kaavaehdotuksessa on annettu hulevesiä koskevia kaavamääräyksiä ja kaavalla pyritään parantamaan alueen hulevesien hallintaa. Työn tekohetkellä myös Ratakadun ympäristön asemakaavan muutos on käynnissä, Ratakadun ympäristön asemakaava muutos koskee A.F. Airon katua ja Ratakatua. Näitä edellä mainittuja alueita ei tarkastella tässä opinnäytetyössä.



Sisältää Maanmittauslaitoksen 2024 Taustakartan aineistoa ja Heinolan kaupungin tuottamaa aineistoa.

**Kuva 6.** Heinolan keskustan hulevesiviemäreiden luokittelu saneeraustarpeen mukaan.

### 9.1 Hulevesijärjestelmän parantaminen

Keskusta-alueen hulevesiviemäreitä tulisi kuvata ja puhdistaa, jotta saadaan paremmin selville hulevesiviemäreiden kunto sekä parannettua viemäreiden toimivuutta. Seuraavien katujen hulevesiviemäri tulisi puhdistaa ja kuvata: Harjukatu, Kauppakatu, Koulukatu, Kymenkartanonkatu, Laaksotie, Lampikatu, Maaherrankatu, Ojakatu, Rajakatu, Savontie, Taavilankatu ja Torikatu. Kuvauksessa puhdistuksessa tulisi priorisoida alueita, joilla verkosto on vanhinta eli Kymenkartanonkatua ja Maaherrankatua. Kuvattavia ja puhdistettavia viemäreitä on edellä mainittujen katujen alueella yhteensä noin 4090 metriä. Hulevesiviemäreiden kuvaus ja puhdistus maksaa arviolta noin 122 700 euroa. (Liite 3.)

Rambollin vuonna 2014 tekemän Heinolan keskusta-alueen hulevesisuunnitelman mukaan Virtakadulla on useita ritiläkaivoja, jotka on kytketty jätevesiviemäriin. Nämä kytkennät jätevesiviemäriin tulisi purkaa ja hulevesi tulisi johtaa hulevesiviemäriin. Ritiläkaivojen jätevesiviemärikytkentöjen purkamisen lisäksi verkoston kapasiteettia voitaisiin kasvattaa. Ritiläkaivojen jätevesiviemärikytkentöjen poistaminen ja kapasiteetin kasvattaminen koskettaa noin 440 metrin pituista osuutta hulevesiviemäristä. Hulevesiviemäriin kapasiteetin kasvatus ja ritiläkaivojen kytkeminen hulevesiviemäriin maksaa arvioilta noin 176 000 euroa. Alueella on myös muutamia alueita, joissa ei ole hulevesijärjestelmää. (Liite 3.)

## **9.2 Kehitysehdotukset ja jatkoselvitystarpeet**

Keskusta-alueen yksityisiä kiinteistöjä, jotka johtavat hulevettä jätevesiviemäriin tulisi ohjeistaa eriyttämään viemärit tai vaihtoehtoisesti johtamaan hulevesi muualle kuin jätevesiviemäriin. Osana opinnäytetyöhön liittyvää harjoittelujaksoa Heinolan keskusta-alueen isännöitsijöille lähetettiin kysely, jonka tarkoituksena oli selvittää hulevesien hallintaan ja lumen hallintaan liittyviä ongelmia taloyhtiöiden näkökulmasta sekä sekaviemäröinnin mahdollisuutta. Kyselyyn saatiin vastaus kahden kiinteistön osalta. Jatkossa kysely voitaisiin toistaa niin, että se lähetettäisiin suoraan taloyhtiöille, jotta saataisiin enemmän vastauksia ja mahdollisesti yksityiskohtaisempaa tietoa. Kyselyn avulla voitaisiin selvittää, onko sekaviemäröiviä kiinteistöjä enemmän kuin ne, jotka ovat tulleet ilmi Rambollin vuoden 2014 tekemässä hulevesisuunnitelmassa. Sekaviemäröivien kiinteistöjen tarkempaan kar-toittamiseen tarvitaan todennäköisesti myös savukokeita.

Hulevesiviemäröinnin sijaan alueille, joilla ei ole hulevesijärjestelmää, voitaisiin rakentaa esimerkiksi hulevesien imeytys-, viivytyrakenteita tai hulevesikouruja. Koulukadulla, Rauhankadulla ja Lampikadulla on kohtia, joissa ei ole hulevesiviemäriä. Imeytysrakenteilla on mahdollista hulevesien määrän vähentämisen lisäksi vähentää hulevesien haitta-aineiden päätymistä vesistöihin. Imeytysrakenteet voivat olla myös maanalaisia imeytyskaivantoja. Jatkossa voitaisiin selvittää

myös hulevesimallinnuksen hyödyntämistä Heinolassa. Hulevesimallinnuksen avulla voitaisiin esimerkiksi mallintaa eri kehitystoimenpiteiden vaikutuksia.

## 10 POHDINTA

Opinnäytetyön alkuperäisenä tarkoituksena oli selvittää Heinolan keskusta-alueen taloyhtiöiden hulevesijärjestelmien ja lumen hallinnan nykytilaa. Tässä tavoitteessa ei kuitenkaan onnistuttu. Kuten tässä työssä on jo mainittu, isännöitsijöille teetettyyn kyselyyn saatiin vain kaksi vastausta vastausajan pidentämisestä ja muistutuksien lähettämisestä huolimatta. Taloyhtiöiden hulevesijärjestelmiä ja mahdollista sekaviemärointiä yritettiin kartoittaa myös Heinolan kaupungin arkistoimista asiakirjoista, kuten asemapiirustuksista. Kaikista kiinteistöistä ei ollut saatavilla piirustusta, josta olisi tullut ilmi tarvittavat tiedot. Osa piirustuksista oli myös useita kymmeniä vuosia vanhoja, joten niiden ajantasaisuudesta ei ollut takeita.

Opinnäytetyön painopiste muuttui siten, että opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda pohjaa Heinolan hulevesijärjestelmän viemiseksi lain vaatimalle tasolle sekä esittää kehitysehdotuksia lumien hallinnan parantamiseksi Heinolan keskustan alueella. Hulevesien osalta työssä keskityttiin enemmän nykytilan kuvaamiseen ja järjestelmän tilan luokitteluun. Lumen hallinnan osalta esitetyt kehitysehdotukset vaativat vielä jatkoselvityksiä. Haasteellista oli löytää yksiselitteisesti parempia ratkaisuja kuin nykyinen lumenkaatopaikka. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää pohjana mahdollisille tuleville opinnäytetöille ja selvityksille, jotka koskevat Heinolan hulevesijärjestelmän ja lumien hallinnan kehittämistä.

## LÄHTEET

- Alueidenkäyttölaki [AKL] 5.2.1999/132. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
- Autoalan Tiedotuskeskus. (n.d). Bensiinin ja dieselin hintakehitys. [https://www.aut.fi/tilastot/verotus\\_hintakehitys\\_ja\\_liikennemenot/bensiinin\\_ja\\_dieselin\\_hintakehitys](https://www.aut.fi/tilastot/verotus_hintakehitys_ja_liikennemenot/bensiinin_ja_dieselin_hintakehitys)
- Haapalainen, J. (2023). Hulevesijärjestelmien nykytila ja kehittäminen Heinolassa. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/814031/Haapalainen\\_Janna.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/814031/Haapalainen_Janna.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Hirsijärvi, S. & Hurme, H. (2000). Tutkimushaastattelu, teemahaastattelun teoria ja käytäntö. s. 47
- Ilmasto-opas. (5.9.2022). Ilmatieteenlaitos. Päijät-Häme – vesistöt vaikuttavat ilmastoon. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/paijat-hame-vesistot-vaikuttavat-ilmastoon>
- Ilmasto-opas. (6.6.2017). Ilmatieteenlaitos. Sademäärät kasvavat ja rankkasateet voimistuvat. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/sademaarat-kasvavat>
- Ilmasto-opas. (n.d.). Ilmatieteenlaitos. Lumi vähenee Suomessa. <https://www.il-masto-opas.fi/artikkelit/lumi-vahenee>
- Ilmatieteenlaitos. (30.3.2022). Suomen ilmastonmuutosennusteita päivitetty uusien mallitulosten perusteella. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/uutinen/274wdpJuuTxc1mxKtmnuFm>
- Karttunen, E., Kiuru, H., Tuhkanen, T., & Suomen rakennusinsinöörien liitto. (2023). *Vesihuolto: II*. Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry.
- Kuntaliitto. (2012). Hulevesiopas. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas>
- Lahden kaupunki. (31.1.2024). Lumen ja sulamisvesien aiheuttamien laadullisten riskien kartoitus. <https://www.lahti.fi/tiedostot/lumi-ja-sulamisvesien-mittausraportti-2024/>
- Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta [Kunnossapitolaki] 31.8.1978/669. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1978/19780669>
- Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20100620>

- Leppäranta, M., Virta, J., ja Huttula, T. (2017). Hydrologian perusteet. Helsingin yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/c85e235b-3b47-4243-9aa2-3e399ada2dcd/content>
- Riihimäen vesi. (n.d.). Hulevedet eivät kuulu jätevesiviemäriin. <https://www.riihimaenvesi.fi/uploads/2021/06/6dd0927d-hulevesi-esite.pdf>
- SYKE. (2022) Päästökertoimet. <https://www.syke.fi/download/anonymous/%7B486D0D8F-1933-457E-8BFF-6EFEFB841CF6%7D/78425>
- Tieto.Traficom. (2023). Liikenne- ja viestintävirasto. Paketti- ja kuorma-autojen päästö- ja kustannuslaskuri. <https://tieto.traficom.fi/fi/paketti-ja-kuorma-autojen-paasto-ja-kustannuslaskuri>
- Tilastokeskus. (n.d.). Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=KU111>
- Toimintakertomuksen avainlukuja. (n.d.). Noudettu 25.11.2024 osoitteesta <https://raportit.ymparisto.fi/ReportServer/Pages/ReportViewer.aspx?%2fJulkiraportti-Toimintakertomuksen%20avainlukuja>
- Vesihuoltolaitosten investoinnit. (n.d.). Noudettu 29.11.2024 osoitteesta <https://raportit.ymparisto.fi/ReportServer/Pages/ReportViewer.aspx?%2fJulkiraportti-Vesihuoltolaitosten%20investoinnit>
- Vesihuoltolaki [VHL] 119/2001. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>
- Vesilaki [VL] 27.5.2011/587. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>
- Vinkka, A. (2022) Hulevesijärjestelmien nykytilaselvitys ja järjestelmien kehittäminen Heinolassa. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/759129/Vinkka\\_Annika.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/759129/Vinkka_Annika.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Vinkka, A. (2024a). Suullinen tiedonanto.
- Vinkka, A. (2024b). Sähköposti.
- Ympäristönsuojelulaki [YSL] 27.6.2014/527. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>

## LIITTEET

### LIITE 1

#### TEEMAHAASTATTELU KYSYMYKSET

- Mikä on hulevesien hallinnan nykytila lyhyesti kuvattuna Heinolan keskustassa?
- Mitä ovat suurimmat hulevesien hallintaan liittyvät haasteet Heinolan keskustassa?
- Kuinka suuri ongelma sekaviemärointi on työtehtäväsi näkökulmasta?
- Mikä on lumen hallinnan nykytila lyhyesti kuvattuna Heinolan keskustassa?
- Mitä ovat suurimmat lumen hallintaan liittyvät haasteet Heinolan keskustassa?
- Millä alueilla hulevesien ja lumen hallinnan ongelmia esiintyy?
- Mitä toimenpiteitä esittäisit tehtäväksi ongelmien poistamiseksi?

### LIITE 2

#### LUMENKULJETUKSEN POLTTOAINEKUSTANNUKSET JA PÄÄSTÖT

**Taulukko 1.** Polttoainekustannusten ja päästöjen laskennassa käytettyjä arvoja.

Kuormien määrä	2535
Edestakainen kuljetusmatka	8 km
Polttoaineen hinta	1,734 € / l (Autoalan Tiedotuskeskus, n.d.)
Dieselin valmistuksen ja käytön hiilijalanjälki	3,24 kg CO <sub>2</sub> e/l (SYKE, 2022)
Uusiutuvan dieselin valmistuksen ja käytön hiilijalanjälki	1,134 kg CO <sub>2</sub> e/l (SYKE, 2022)

**Taulukko 2.** Lumenkuljetuksen polttoainekustannukset ja päästöt.

	Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3
Polttoaineen kulutus (l/100 km) (Tieto.Traficom, 2023)	14,1	20,75	27,4
Polttoaineen kulutus yhteensä (l)	2859	4208	5557
Polttoaineen kokonaishinta (€)	4958	7297	9635
Päästöt (kg CO <sub>2</sub> e)	9265	13634	18004
Päästöt uusiutuva diesel (kg CO <sub>2</sub> e)	3243	4772	6301

## LIITE 3

## TULEVAT HULEVESI-INVESTOINNIT HEINOLASSA

Alue 1.	Korjaustoimenpide	Korjaus metreissä	€/m	Yhteensä
Harjukatu (Kirkkorinteeseen asti)	Hulevesiputkien puhdistus ja kuvaus	190	20-30	3800-5700 €
Kauppakatu (Harjukatu-Torikatu)	Hulevesiputkien puhdistus ja kuvaus	430	20-30	8600-12 900 €
Kirkkokatu 8-21	Sadevesijärjestelmän rakentaminen (suodatus tai imeytys)	-	-	-
Koulukatu 1-2	Hulevesiputkien puhdistus ja kuvaus	70	20-30	1400-2100 €
Koulukatu 4a-14	Hv-järjestelmän rakentaminen (imeytys)	-	-	-
Kymenkartanonkatu	Hulevesiviemäreiden kuvaaminen ja pesu (putket vuosilta 1951-1980)	173	20-30	3500-5200 €
Lampikatu	Hulevesiputkien puhdistus ja kuvaus	300	20-30	6000-9000 €
Laaksotie (Rajakatu-Niemelänkatu)	Hulevesiputkien puhdistus ja kuvaus	700	20-30	14 000-21 000 €
Ojakatu (ei kaava alue)	Hulevesiputkien puhdistus ja kuvaus	150		
Maaherrankatu	Hulevesiviemäreiden kuvaaminen ja pesu (putket vuosilta 1951-1980)	280	20-30	5600-8400 €
Rauhankatu 2-6b	Hulevesi järjestelmän rakentaminen (imeytys)	-	-	-
Savontie (Rantapuisto-Kauppakatu)	Hulevesiputkien puhdistus ja kuvaus	155	20-30	3100-4700 €
Torikatu (Rantapuisto-Laaksokatu)	Hulevesiputkien puhdistus ja kuvaus	850	20-30	17 000-26 000 €
Virtakatu	Jätevesiviemäriin kytkettyjen hulevesikaivojen purkaminen ja hulevesilinjan saneeraus	440	n.400	150-176 t €
Rajakatu välillä Laaksokatu-Lampikatu	Hulevesiputkien puhdistus ja kuvaus	490	20-30	9800-14 700 €