

Vastaanottaja
Lappeenrannan kaupunki

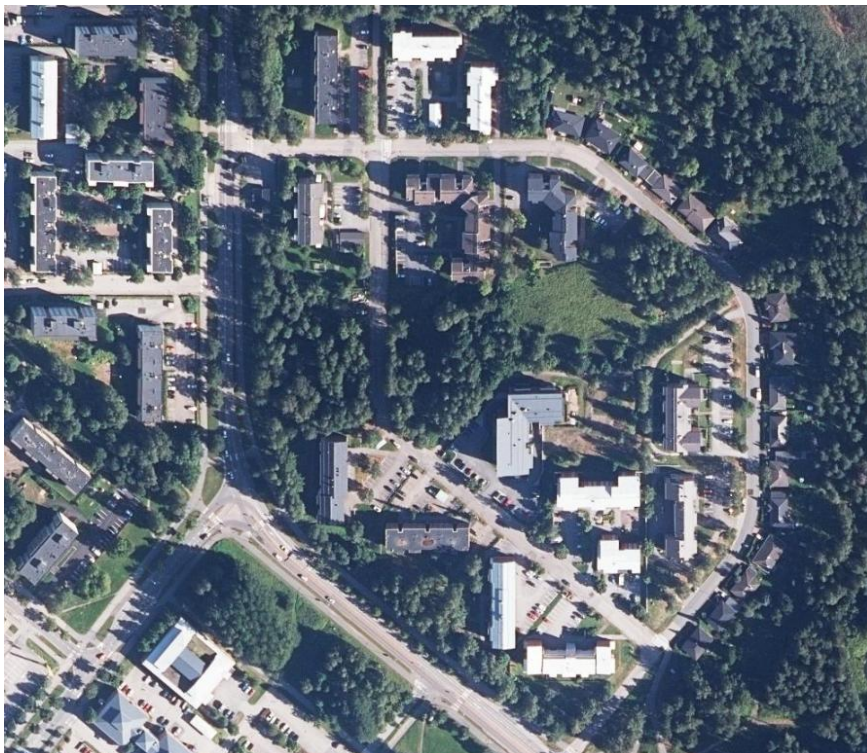
Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
20.01.2025

LAPPEENRANTA

LIESHARJUNKATU 3

HULEVESISELVITYS



LAPPEENRANTA
LIESHARJUNKATU 3
HULEVESISELVITYS

Laatija	Tuukka Räsänen
Tarkastaja	Ekaterina Shaydakova
Hyväksyjä	Sanna Vienonen

Viite	1510088156
-------	------------

Kansikuva	MML
-----------	-----

Sisältö

1.	Johdanto	1
1.1	Suunnittelutyön tausta ja tavoitteet	1
1.2	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	1
1.3	Määritelmiä	1
2.	Selvitysalueen kuvaus	2
2.1	Selvitysalueen sijainti	2
2.2	Hulevesien nykytila	2
2.3	Topografia	2
2.4	Pohjavesi	3
2.5	Maaperä	3
2.6	Hulevesitulvat	4
3.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	5
4.	Mitoitus- ja suunnitteluperiaatteet	5
4.1	Selvitysalue	5
4.2	Ulkopuolinen valuma-alue	6
5.	Hulevesien hallinta	6
5.1	Reunaoja suunnittelualueen ulkopuolella	6
5.2	Painanne suunnittelualueella	6
5.3	Suunnittelualueen tasaus	7
5.4	Suositus hulevesien hallinnan kaavamääräyksiksi	7
5.5	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	7
6.	Kestävän kehityksen huomiointi hankkeessa	7
7.	Yhteenveto	8

LIITTEET

Piirustus nro.	Nimi	Mitta- kaava	Päiväys
H01	Nykytila asemapiirustus	1:500	20.01.2025
H02	Tulevan tilanteen asemapiirustus	1:200	20.01.2025

1. JOHDANTO

1.1 Suunnittelutyön tausta ja tavoitteet

Suunnittelualue sijaitsee Lappeenrannassa Sammonlahden alueella. Varsinainen kaava-alue on kooltaan noin 0,4 hehtaaria. Suunnittelualueelle on kaavoitettu asuinrakennus. Nykyisellään alue on rakentamatonta metsäaluetta.

Hulevesisuunnittelun tavoitteena on esittää hulevesien hallinnan nykytilanne, valuma-alueet ja päävirtausreitit sekä arvio suunnitellun maankäytön muutoksen vaikutuksesta hulevesien muodostumiseen alueella kuten myös tarvittavat hulevesien hallintaratkaisut, niiden alustavat sijainnit ja tilavaraukset. Lisäksi selvityksessä esitetään nykyisen alueen läpäisevän päävirtausreitin siirto.

Työ on toteutettu konsulttityönä Ramboll Finland Oy:ssä, jossa työhön ovat osallistuneet:

- DI., Ekaterina Shaydakova, projektipäällikkö
- Tekn. kand., Tuukka Räsänen, suunnittelija

1.2 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Selvitys on laadittu ETRS-GK28-koordinaattijärjestelmässä ja N2000 korkeusjärjestelmässä.

1.3 Määritelmiä

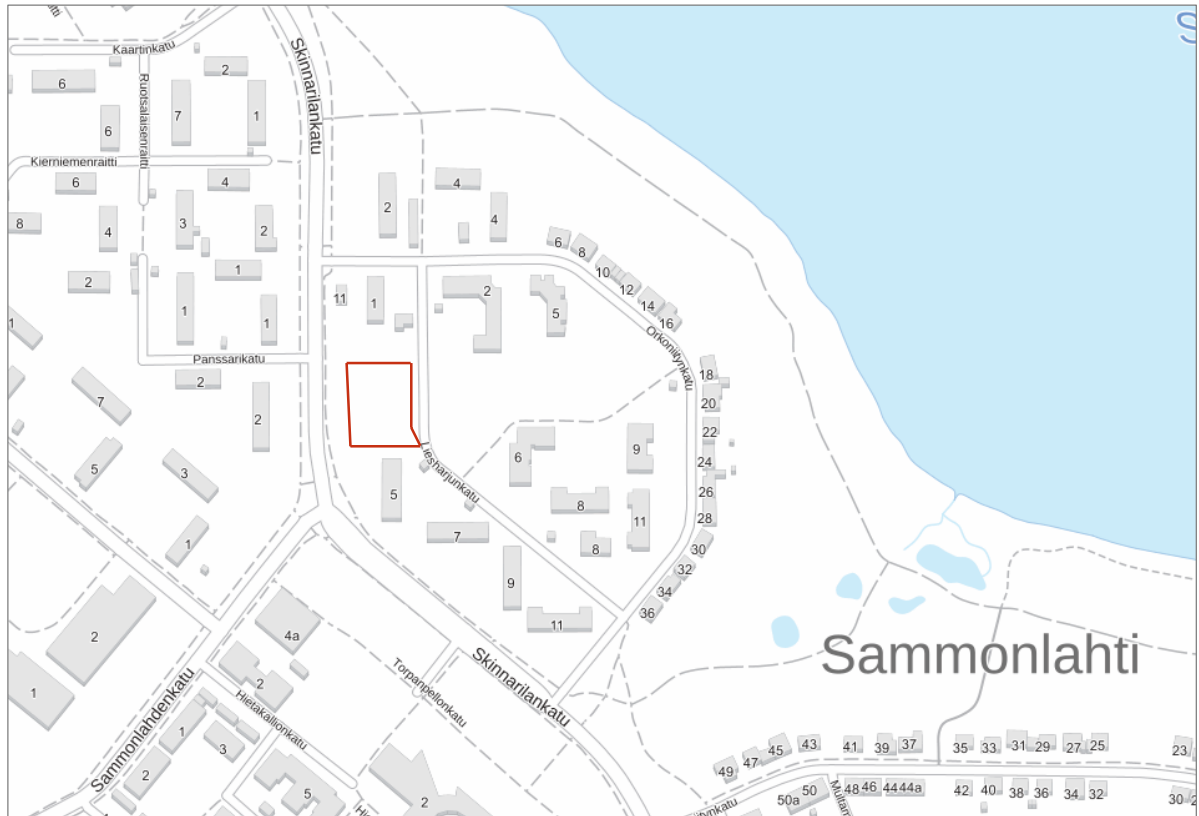
Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi.
Hulevesien hallinta-alue	Hulevesien määrälliseen ja/tai laadulliseen hallintaan varattu alue. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi biopidätysalue tai viivytyspaine.
Valuma-alue	Maaston korkeimpien kohtien (vedenjakajien) rajaama alue, jolta (hule)vedet virtaavat samaan puroon, jokeen, järveen tai mereen (taajamissa hulevesiverkostolla valuma-alueiden rajoja on voitu muuttaa maaston muodosta poikkeaviksi).
Valuntakerroin	Suhdeluku, joka kuvaa valuma-alueelta pintavaluntana välittömästi purkautuvan veden osuuden alueelle satavasta kokonaisesimäärästä erilaisten häviöiden – kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättäytymisen – jälkeen.
Tulvareitti	Maanpinnalla oleva huleveden virtausreitti, johon hulevedet johdetaan hallitusti silloin, kun hulevesiviemäröinnin kapasiteetti ylittyy.
Avouoma	Avoin veden kulkureitti.
Painanne	Ympäröivää maanpintaa alempi maaston kohta

Määrittelyt Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti.

2. SELVITYSALUEEN KUVAUS

2.1 Selvitysalueen sijainti

Selvitysalue, sijaitsee Lappeenrannassa Sammonlahden alueella Skinnarilankadun ja Liesharjunkadun välissä (Kuva 1). Nykyään suunnittelualue on pääosin metsäaluetta.



Kuva 1. Selvitysalueen ohjeellinen sijainti. (© MML)

2.2 Hulevesien nykytila

Nykytilassa suunnittelualueelle muodostuu yksi valuma-alue. Lisäksi suunnittelualueen rajalle muodostuu ulkopuolinen valuma-alue ja vedet valuvat suunnittelualueen läpi.

Alueelle muodostuu tulevaisuudessa toiminnallisten muutosten johdosta enemmän hulevesiä nykyiseen tilanteeseen verrattuna, koska vettä läpäisemättömien pintojen pinta-ala lisääntyy. Alueen nykytilan pintavaluntareitit ja valuma-alueet on esitetty liitteessä H01.

2.3 Topografia

Suunnittelualueen ja alueen yläpuolisen alueen maanpinta laskee kohti pohjoista. Maanpinnankorkeus suunnittelualueella vaihtelee välillä + 87,5...+83,5 m. Alueen topografia on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Alueen topografia. (© Scalgo)

2.4 Pohjavesi

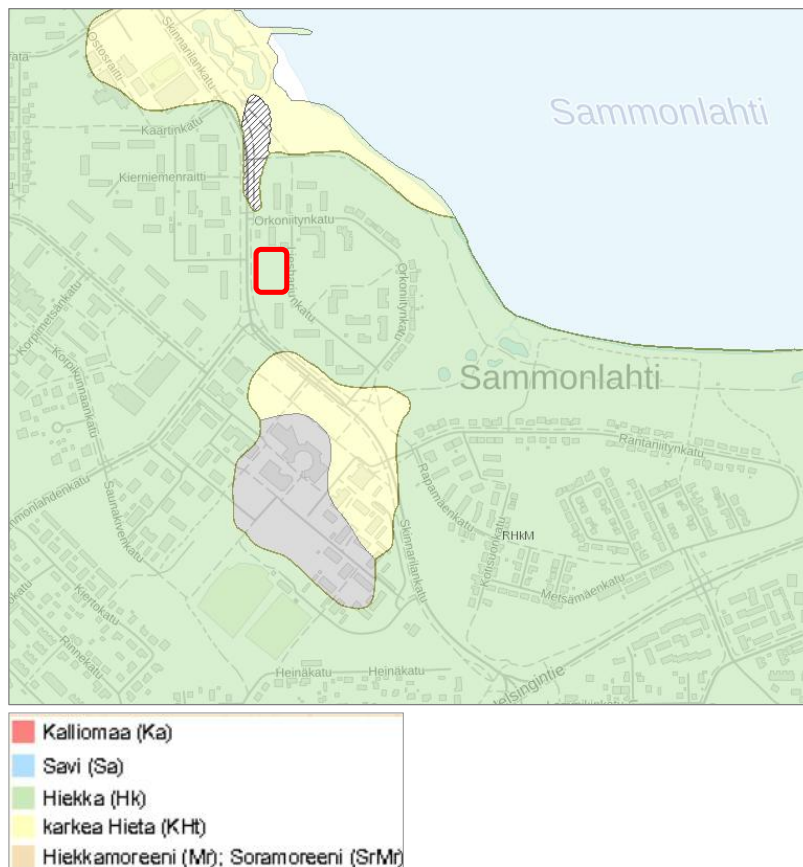
Selvitysalue sijaitsee Huhtiniemen pohjavesialueella (luokka 1, pohjavesitunnus 0540501). Suunnittelualue ei kuitenkaan sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella (Kuva 3). Pohjaveden pinta Skinnarilankadun kohdalla on tasolla noin +87,23. Oletetusti suunnittelualueella pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa.



Kuva 3. Alueen sijainti pohjavesialueella. (© vesi.fi)

2.5 Maaperä

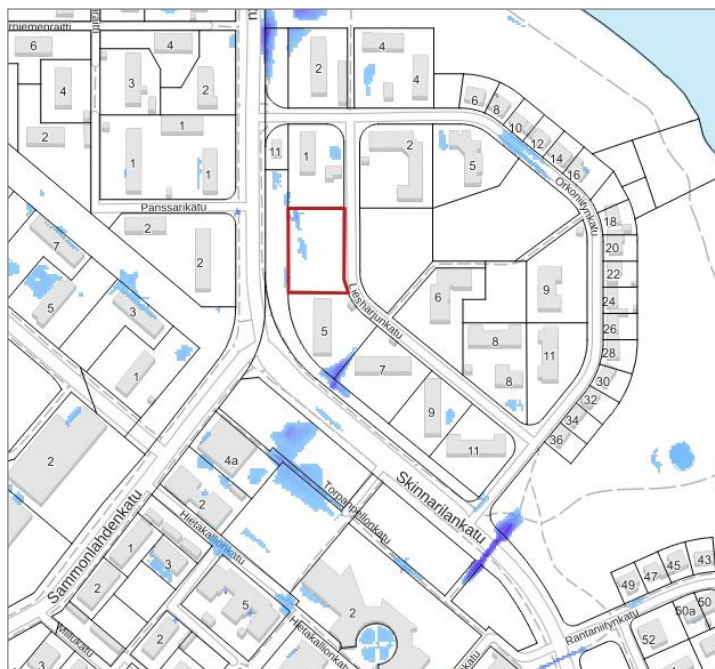
Suunnittelualueen maaperä on GTK-aineiston perusteella pääosin hiekkaa. Alueen maaperäolosuhteet on esitetty kuvassa 3. Lisäksi lähialueella on tehty pohjatutkimuksia muiden hankkeiden yhteydessä. Pohjatutkimusten perusteella maaperä on myös ollut pääasiassa hiekkaa ja vähäisesti myös hiekkamoreenia.



Kuva 3. Alueen maaperä. (©GTK)

2.6 Hulevesitulvat

Hulevesitulvat syntyvät, kun hulevesiverkoston kapasiteetti ei riitä kuljettamaan rankkasateen aikana muodostuvaa vesimäärää eteenpäin. Kuvassa 4 on osoitettu alueet, joille vettä kertyy hulevesitulvien aikana. Tarkastelussa on käytetty harvinaista tulvaa eli 1/100 vuodessa toistuvaa tunnin sadetta intensiteetillä 92 l/s/ha. Kuvan kaltaisessa tilanteessa on otettu huomioon hulevesien imeytyminen maaperään. Kuvasta havaitaan, että selvitysalueelle voi kertyä hulevettä, mutta merkittävimmät hulevesitulva-alueet muodostuvat valuma-alueen ylävirrassa ennen suunnittelualueita.



Kuva 4. Hulevesitulvalle alttiit alueet harvinaisen tulvan (1/100 a) aikana. (© Scalgo)

3. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNA-EHDOT

Selvitysalueella hulevesien hallinnan lähtökohtana ja reunaehtoina ovat Lappeenrannan kaupungin hulevesienhallinnan suunnitteluohjeiden (2021) ja Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaiset periaatteet

- Kiinteistöille aiheuttavien haittojen ehkäisy, hulevesien muodostamisen ehkäisy, hyödyntäminen ja käsittely syntypaikalla, hulevesien poisjohtaminen kiinteistöltä viivyttävällä rakenteella
- Kaavalla ei aiheuteta haittaa alueen nykyisille tulvareiteille ja niiden toiminnalle.
- Lähtökohtaisesti suunnittelualueella syntyvät hulevedet pyritään viivyttämään ja käsittelemään syntypaikoillaan mahdollisimman hyvin

4. MITOITUS- JA SUUNNITTELUPERIAATTEET

4.1 Selvitysalue

Selvitysalueella on käytetty taulukossa 4.1 esitettyä mitoitussadetta. Käytetty sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä tarkastelupisteeseen. Rankkuus ja kertymä on määritetty hulevesioppaan mukaan ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys. Nykytilanteessa muodostuvan huleveden laskentaan käytettiin kerran 5 vuodessa toistuvia mitoitussateita. Tulevassa tilanteessa ilmastonmuutos huomioituna muodostuvan huleveden laskentaan käytettiin kerran 5 vuodessa toistuvia mitoitussateita.

Virtaamalaskentaa varten valuma-alueelle määritettiin valumakerroin sen maankäytön ja ulkoaluiden toiminnallisten muutosten mukaan. Taulukossa 4.2 on esitetty koko selvityksessä käytetyt valuntakertoimet. Valumakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitussateen rankkuuden i perusteella laskettiin muodostuva hulevesivirtaama Q seuraavasti:

$$Q = \phi * A * i$$

Mitoitussateella muodostuvat huleveden virtaama ja kertymä selvitysalueella on esitetty taulukossa 4.3

Taulukko 4.1. Selvitysalueella käytetty mitoitussade nykytilanteessa ja tulevaisuudessa

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 5 vuodessa	10	9	154
Kerran 5 vuodessa (+20 %)	10	11	185

Taulukko 4.2. Käytetyt valumakertoimet selvitysalueella ja ulkopuolisilla valuma-alueilla maankäytön mukaan

Maankäyttö	Valuntakerroin
Katto	0,9
Viheralue	0,1
Asfaltti	0,7
Metsä	0,05
Rivi/kerrostaloalue	0,3
Kerrostaloalue	0,4
Teollisuusalue	0,4

Taulukko 4.3. Valuntakerroin, hulevesivirtaama ja kertymä selvitysalueella nykytilassa ja tulevassa tilanteessa

Alue	Nykytilan vk	Tulevan tilanteen vk	Nykytilan virtaama [l/s]	Nykytilan kertymä [m ³]	Tuleva virtaama [l/s]	Tuleva kertymä [m ³]
Selvitysalue (VA)	0,05	0,65	3	2	40	24

4.2 Ulkopuolinen valuma-alue

Tarkastelualueen rajalle johtuu luonnollisia virtausreittejä pitkin hulevesiä ulkopuoliselta alueelta (kts. liite H01). UVA on kooltaan noin 87,4 ha. Ulkopuolisen valuma-alueen vedet tullaan otta-
maan kiinni suunnittelualueen sisäpuolelle toteutettavaan reuna-
ojaan, joissa hulevedet johdetaan
suunnittelualueelle suunnitellun rakennuksen ohi. Ulkopuolisella valuma-alueella käytetty mitoi-
tussade on esitetty taulukossa 4.4.

Käytetty sateen kesto valittiin samoin perustein kuin selvitysalueella. Rankkuus ja kertymä on
määritetty hulevesioppaan mukaan ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva 20 %
lisäys. Selvityksessä ilmastonmuutos huomioituna muodostuvan huleveden laskentaan käytettiin
kerran 5 vuodessa toistuvia mitoitussateita.

Mitoitussateella muodostuva huleveden virtaama ja kertymä ulkopuolisella valuma-alueella UVA on
esitetty taulukossa 4.5. Rankasateen tilanteessa hulevedet kertyvät pääosin UVA valuma-alueen
painanteisiin (kts. kuva 4 ja liite H01).

Taulukko 4.4. Ulkopuolisella valuma-alueilla käytetyt mitoitussateet

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 5 vuodessa (+20 %)	120	32	45

Taulukko 4.5. Ulkopuolisen valuma-alueen hulevesimäärät

Alue	Pinta-ala (ha)	Keskimääräinen valumakerroin	Intensi-teetti (l/s/ha)	Sateen kesto (min)	Virtaama (l/s)	Kertymä (m ³)
UVA	87,4	0,3	45	120	1187	8543

5. HULEVESIEN HALLINTA

5.1 Reuna- oja suunnittelualueen ulkopuolella

Ulkopuolisen valuma-alueen hulevedet ohjataan tarkastelualueen sisäpuolella sijaitsevaa reuna-
ojaa pitkin suunnitellun rakennuksen ohi.

Valuma-alueen hulevedet viivyttyvät ja imeytyvät jo ennen suunnittelualueen rajaa, eikä tarkas-
telluilla sateen toistuvuuksilla kuormita suunniteltua reuna-
ojaa. Maanpinnan korkojen vuoksi, reu-
naojaan asennetaan eroosiosuojausta. Mahdollisen tulevan kulkuväylän sijainti ja leveys selviää
jatkosuunnitteluvaiheessa, jolloin myös tarkempi reuna-
ojan suunnittelu. Väylän suunnittelussa var-
mistetaan, että luontaista hulevesien kulkua ei tukita, tarvittaessa väylän ali asennetaan rumpu.
Ojan vedet puretaan nykyiseen hulevesiverkostoon. Lappeenrannan hulevesiverkostomallin mu-
kaan verkoston kapasiteetti purkupisteellä on sateen toistuvuudella 1/5v noin 280 l/s ja sateen
toistuvuudella 1/100v noin 320 l/s. Ojan ylivuotovedet ohjataan viheralueelle.

5.2 Painanne suunnittelualueella

Suunnittelualueella hulevesien määrä kasvaa läpäisemättömän pinnan muutoksen myötä. Tontilla
muodostuvat hulevedet esitetään viivytettäväksi tontin viheralueelle esitetystä painanteesta. Tar-
vittava viivytystilavuus suunnittelualueen viheralueella on n. 24 m³. Viivytystilavuutta säädetään
pohjakynnyksillä. Suunnitelmapöytä H02 on esitetty rakenteen alustavat korot ja sijainti, jotka
tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Alla olevassa kuvassa (Kuva 6) on esitetty esimerkkikuva viivytyspainanteesta, joka voi yksinkertaisimmillaan olla vain ympäristöään alempana oleva kasvillisuuden peittämä alue.



Kuva 6. Esimerkki hulevesien viiytyspainanteesta. (© Ramboll)

5.3 Suunnittelualueen tasaus

Hulevesien kannalta tontin tasaus on syytä järjestää niin, että maanpinnan korko laskee rakennukselta kohti suojaviheraluetta. Näin voidaan varmistaa, että hulevedet saadaan johdettua suunniteltuihin rakenteisiin. Tasaus myös varmistaa sen, että reunaosan tulviessa vesi ei nouse tontille vaan kertyy suunnittelualueen ulkopuoliselle suojaviheralueelle.

5.4 Suositus hulevesien hallinnan kaavamääräyksiksi

Hulevettä tulee viivyttää $1 \text{ m}^3/$ jokaista $100 \text{ m}^2/$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Viivytysrakenteen tulee tyhjentyä viimeistään 12 tunnin kuluessa täyttymisestään. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.

5.5 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee valuma-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle sekä kiintoaineen ja humuksen huuhtoutumiselle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on syytä kiinnittää huomiota. Hulevesirakenteet on syytä toteuttaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa huomioiden kuitenkin niiden tukkeutumis-mahdollisuus rakennusaikaisten kiintoainepitoisen hulevesien vaikutuksesta. Rakennustyömaiden hulevedet tulee johtaa kokoojaojiin ja -verkostoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi. Tietoa rakennustyömaan hulevesien hallinnasta löytyy RT-kortista 89-11230.

6. KESTÄVÄN KEHITYKSEN HUOMIOINTI HANKKEESSA

Ramboll Finland Oy on tunnistanut YK:n kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttamiseksi neljä keskeistä teemaa, joihin voidaan suunnittelun kautta vaikuttaa. Teemat ovat: hiilineutraalisuus, elinvoimaisuus & sopeutuminen, luonnon monimuotoisuus sekä resurssitehokkuus & kiertotalous.

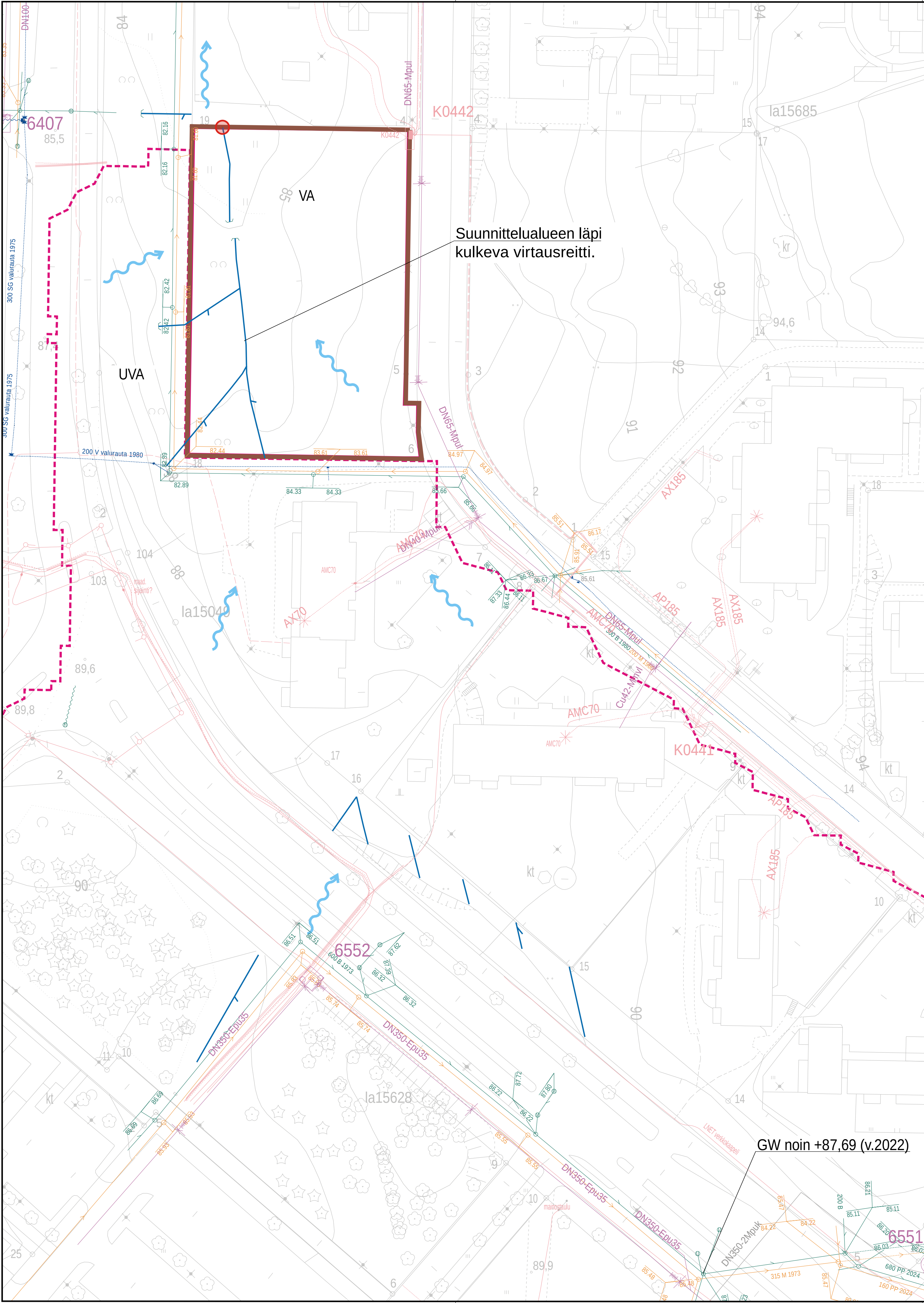
Tässä työssä kestävä kehityksen teemat huomioitiin erityisesti näillä tavoin:

- Alueelle suunniteltiin avouomaa mahdollisimman paljon hulevesiverkoston sijaan
- Painanteen mitoitus on optimoitu
- Erilaisiin tulvatilanteisiin on kiinnitetty huomioita

7. YHTEENVETO

Suunnittelualue sijaitsee Lappeenrannassa Sammonlahden alueella. Hulevesisuunnittelun tavoitteena on esittää hulevesien hallinnan nykytilanne, valuma-alueet ja päävirtausreitit sekä arvio suunnitellun maankäytön muutoksen vaikutuksesta hulevesien muodostumiseen alueella kuten myös tarvittavat hulevesien hallintaratkaisut, niiden alustavat sijainnit ja tilavaraukset. Lisäksi selvityksessä esitetään nykyisen alueen läpäisevän virtausretin siirto suunnittelualueen reunalle.

Selvitysalueella muodostuvat hulevedet johdetaan suunnittelualueelle esitettyyn painanteeseen, jossa hulevedet viivyttyvät ennen purkua nykyiseen hulevesiviemäriin. Tarvittava viivytytyskapasiteetti painanteessa on noin 24 m³. Ulkopuolisten valuma-alueiden hulevedet johdetaan suunnittelualueen sisäpuolelle esitettyyn ojaan. Tarkempi ojan ja painanteen suunnittelu jatkosuunnitteluvaiheessa. Hulevesien nykytila on esitetty liitteessä H01 ja tuleva tilanne liitteessä H02.



MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Tarkastelualueen raja
- Pintavalunnan valuma-alue
- Pintavalunnan virtaussuunta
- Hulevesiverkosto, rak.
- Jätevesiverkosto, rak.
- Vesijohto, rak.
- Kaukolämpö, rak.
- Sähköjohto, rak.
- Oja, nyk.
- Tulvimisherkät alueet
- Purkupiste



Koordinaattijärjestelmä		ETRS-GK28	
Korkeusjärjestelmä		N2000	
Tunn.	Lukum.	Muutos	Suunnittelija Hyväksytty Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osoite		Pirustuksen sisältö	
Lappeenranta		Hulevesiselvitys	
Liesharjankatu 3		Nykytilanne	
Mittakaava		1:500	
Suunn. ala		Työno	Tiedosto
HULE		1510088156	Muutos
Pirustusno		H01	Pvm
piv.		TURAS	TURAS
pvm		20.01.2025	

