

Vastaanottaja  
Saija Alakare  
Kemin kaupunki

Päivämäärä  
14.3.2023

# NAUSKAN ASEMAKAAVA-ALUEEN HULEVESI SELVITYS JA -SUUNNITELMA

Laatijat Zuzana Hrasko-Johnson, Maarit Leppänen ja Tuulia Välikangas,  
Ramboll Finland Oy,  
Tarkastaja Sari Suvanto, Ramboll Finland Oy

Viite 1510071975

## Sisältö

1.	Johdanto	1
2.	Selvitysalueen kuvaus	2
3.	Hulevesien muodostuminen kaava-alueella	6
3.1	Valuma-aluejako ja pohjavedet	6
3.2	Mitoitusperusteet	8
4.	Hulevesien hallinnan periaatteet ja keinoja	10
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet	10
4.2	Hulevesien hallinnan keinoja	10
4.3	Hulevesien laadullinen käsittely	12
5.	Hulevesien hallinta kaava-alueella	14
5.1	Hulevesien viivytytys ja määrällinen hallinta yleisillä alueilla	14
5.2	Kiinteistökohtainen hulevesien hallinta	16
5.3	Suositus hulevesien hallinnan kaavamääräyksiksi	16
6.	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	17
7.	Jatkotoimenpiteet	17
8.	Lähteet	18

## LIITTEET

Piirustusno	Nimi	Mittakaava	Päiväys
H01	Suunnitelmakartta	1:1000	28.2.2023

## 1. JOHDANTO

Kemin kaupungissa sijaitsevaan Nauskan asuinalueeseen on kaavoitettu laajennus, jolle on tilattu hulevesiselvitys. Selvitysalueen pinta-ala on noin 18,3 ha ja se sijaitsee kaupungin itäosassa Perta-aapatien varrella (Kuva 1). Alueen hulevedet ohjautuvat Nauskaojaan, johon yhdistyy useita valuntareittejä Kemin alueella.

Nauskaoja virtaa koillis-lounaissuunnassa Nauskan alueelta Möllärin möljään ja se on yksi kaupungin merkittävistä ojista. Tämä hulevesiselvitys ja -suunnitelma kuuluvat kaavan valmisteluun tarvittaviin lähtötietoihin ja se vaikuttaa alueiden lopulliseen mitoitukseen.

Tämän työn tavoitteena on laatia hulevesiselvitys ja suunnitelma, jolla estetään tai ainakin lievennetään Nauskaojan tulvimista viivyttämällä hulevedet latvaosista ja syntypaikaltaan alkaen.

Kaupunki on toivonut hulevesien hallintaratkaisuksi helposti hoidettavia luonnonmukaisia rakenteita, joiden sijainnissa on huomioitu alueen erityispiirteet.

Suunnittelussa on huomioitava alueella havaittuja valkolehdokki- sekä kangaskorpiesiintymiä. Valkolehdokki on rauhoitettu laji ja kangaskorpi uhanalainen luontotyyppi.

Työssä on käytetty koordinaattijärjestelmää ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmää N2000.



Kuva 1. Suunnittelualan raja (punainen viivalla). Ilmakuvan lähde: Maanmittauslaitos.

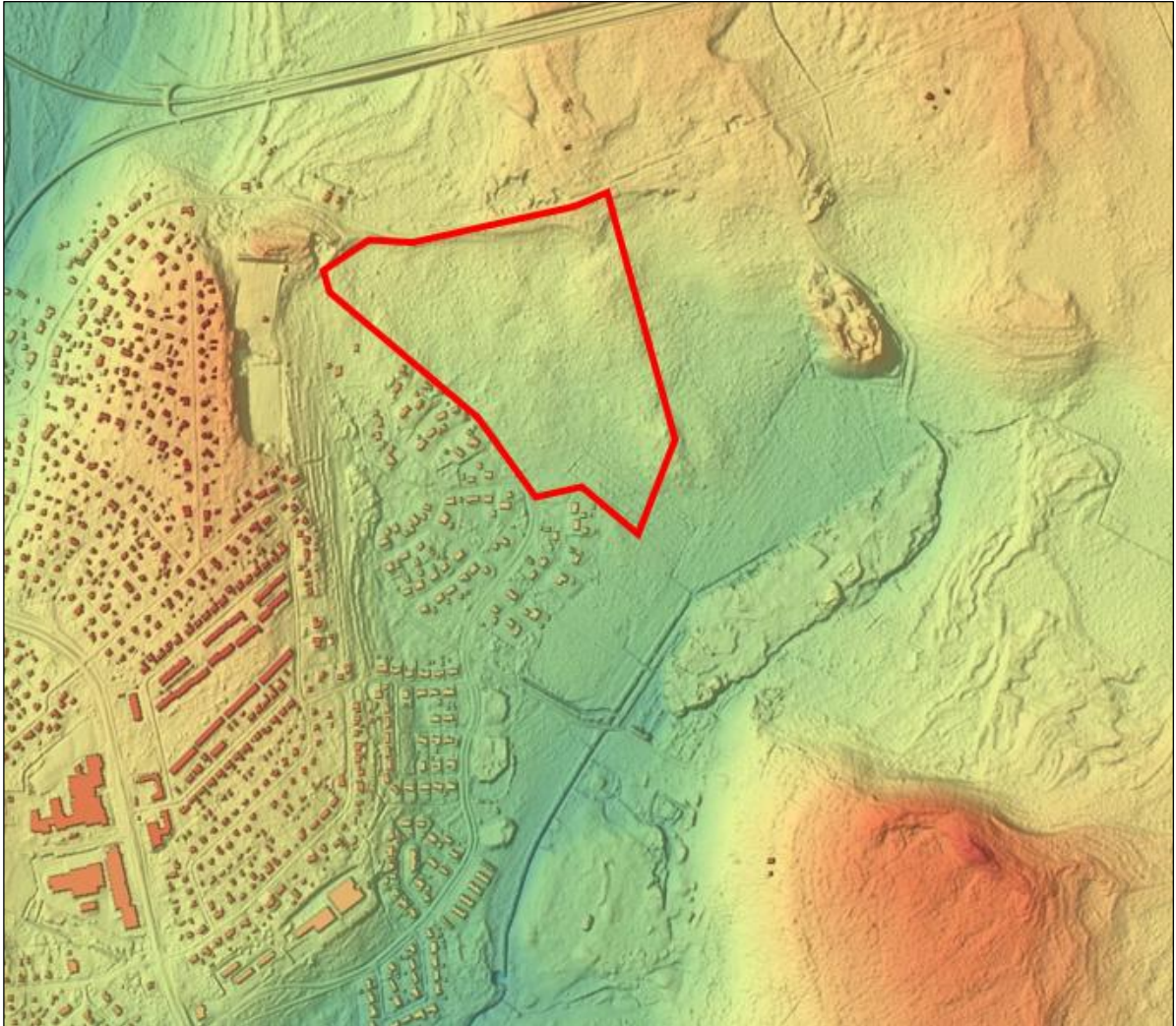
## 2. SELVITYSALUEEN KUVAUS

Nauskan jatke on kaavoitettu asuinalueeksi. Kaavan selkärankana on kokoojakaduksi esitetty Sammonkadun jatke, joka yhtyy Perta-aapantiehen Tammisentiehen kohdalla (ks. Kuva 2).



Kuva 2. Asemakaavaehdotus. Lähde: Kemin kaupunki.

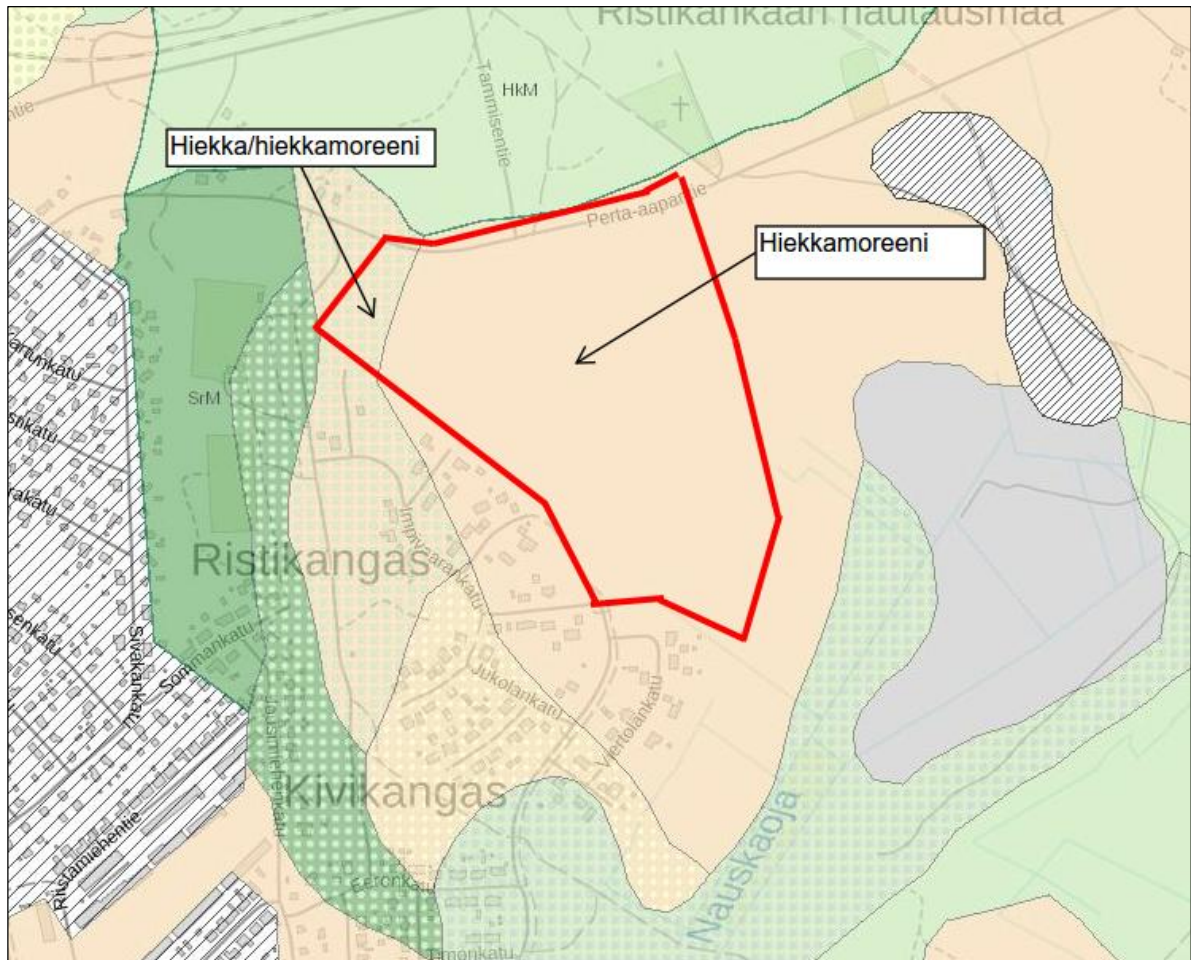
Nauskan suunnittelualue on topografialtaan pohjois-etelä –suunnassa viettävä rinne, jossa kasvillisuuden kosteimmat kohdat sijoittuvat sen länsi- ja eteläosiin. Maanpinnan taso laskee alueella pohjoisesta etelään +24...+14 m. Alueen topografia on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3: Alueen topografia. Suunnittelualue on rajattu punaisella viivalla. Lähde: SCALGO

Maaperältään alueen kivennäismaat ovat valtaosaltaan tiivistä, vesien huuhtomaa pohjamoreenia. Pintamaalajeiltaan alue on pääsääntöisesti hiekkamoreenia. Paikoin pintamaalajeista löytyy turvetta, mikä viittaa soiden muodostumiseen soveltuvilla olosuhteilla (Kaavaselostus, Ehdotusvaihe 4/2022). GTK:n kartan mukaan alueen luoteiskulmassa on maaperä enemmän hiekkapitoista (Kuva 4).

Maasto on loivaa moreenirinnettä ja laskee tasaisesti kohti Nauskaojan laaksoa, joka on ollut yli 2000 vuotta sitten merenlahti. Laakso on ollut niittyviljelyssä aina 1970-luvulle asti. Muistona näistä ajoista ovat alueen pienet avoimet kangasniityt. Muutoin alue on maisemaltaan sulkeutunut metsämaata.



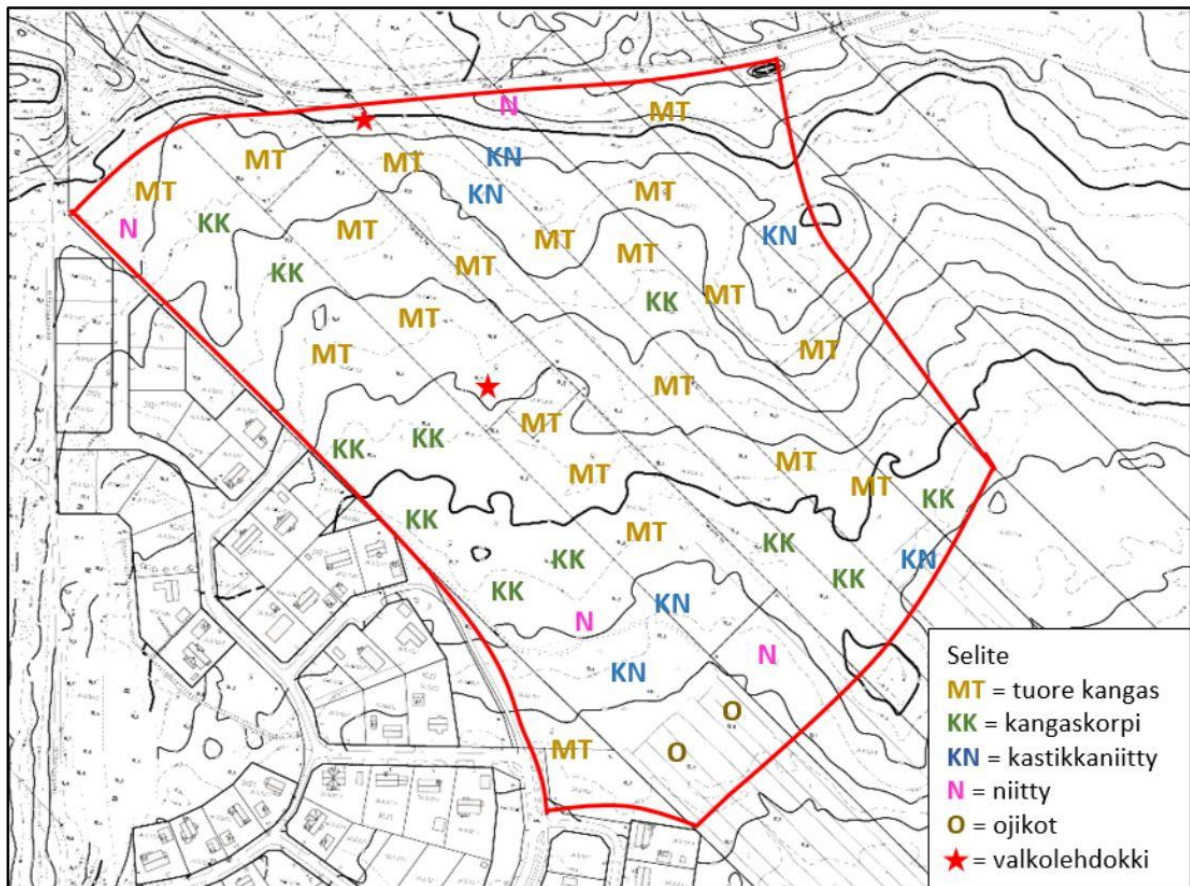
Kuva 4. Selvitysalueen maalajit. Suunnittelualue on rajattu punaisella viivalla. Lähde: GTK

Alueen kasvillisuus vaihtelee topografian mukaan kankaista kosteisiin lehtoniittyihin. Pääosin alue on tuoretta kangasmetsää ja kangaskorpea, jossa on paikoin avoimempia niittyalueita ja tieuria. Valtapuu on kuusi, mutta mäntyä ja koivua on myös runsaasti. Kangasmetsät ovat talousmetsiä. Harvennushakkuuta on tehty alueen keskiosassa. Kenttäkerroksessa valtavarpuina on mustikka, paikoin myös puolukkaa esiintyy. Kenttäkerroksen yleisiä ruohoja ovat oravanmarja, metsä- ja kangasmaitikka, vanamo ja nuokkotalvikki.

Laakson pellot ovat pensoittuneet. Valoisilla reunavyöhykkeillä esiintyy katajaa, kieloa, metsäkurnenpolvea, oravanmarjaa ja metsäkortetta. Alueen eteläosassa on kosteita ja ojitettuja alueita sekä näyttäviä tupassaramättäitä.

Suunnittelualue on kauttaaltaan ihmistoiminnan muokkaama. Alueella on vanhoja peltosarkoja sekä oja, uria sekä teitä ja polkuja. Kangasmetsää halkoo ilmeisesti hiihtourana käytetty reitistö, jota on paikoin katettu sahanpurulla. Urat ovat heinä- ja saravaltaisia (mm. harmaasara, nurmilauha) ja poikkeavat siten kangasmetsän kasvillisuudesta. Lisäksi metsäpalstojen välillä on avattuja linjoja. (Lähde: Nauskan kasvillisuusinventointi – raportti 30.9.2020)

Huomioitavina seikkoina alueella on muutama valkolehdokkiesiintymä sekä länsi- ja eteläosissa on myös uhanlaista kangaskorpea. Ihmisen muokkauksen jäljet näkyvät myös muutamina niittyinä, jotka ovat muodostuneet entisille pelto- ja laidunalueille (Kuva 5).



Kuva 5. Nauskan jatkeen kasvillisuus- ja luontotyytit. Lähde: Saravesi, 2020



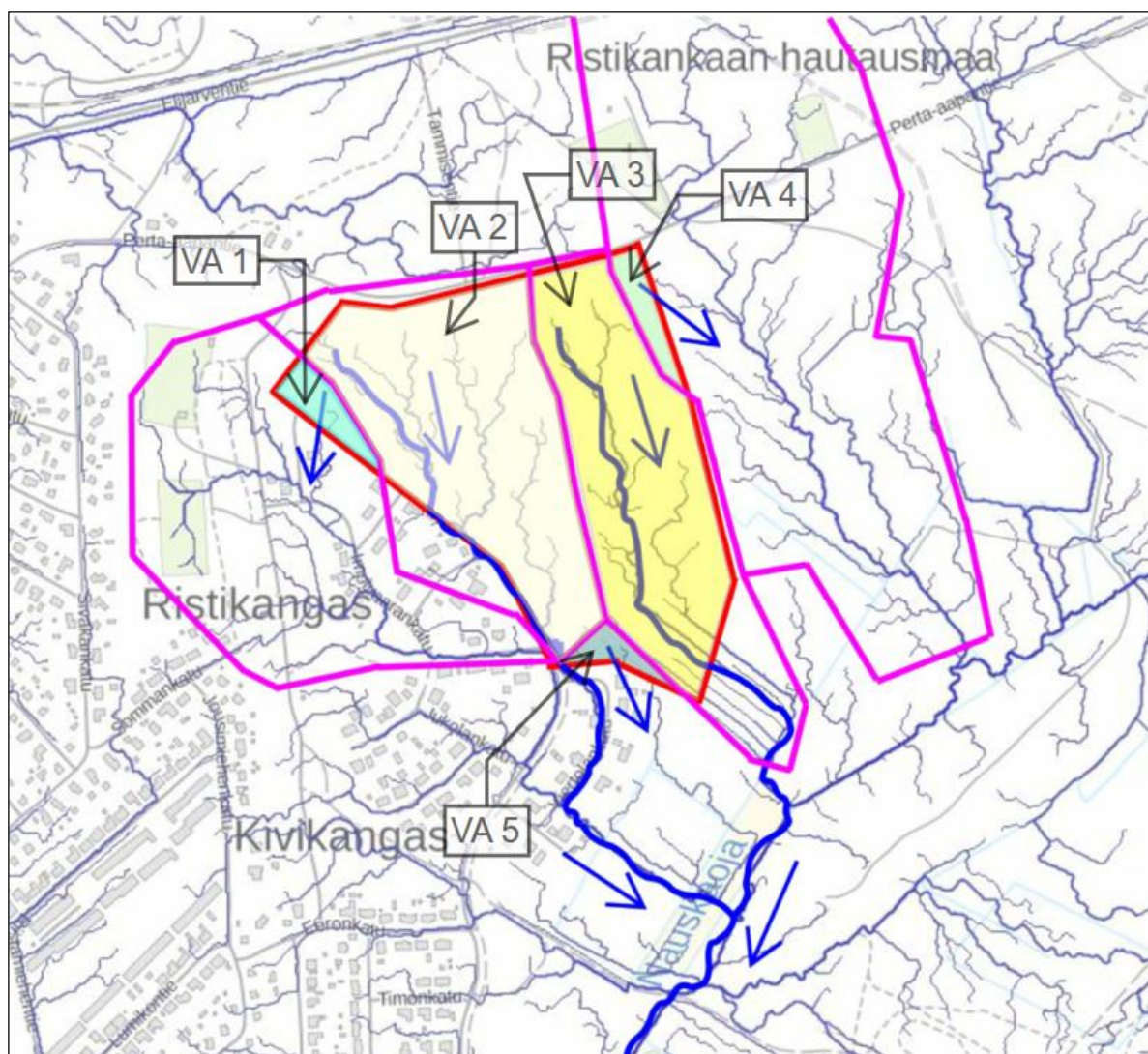
### 3. HULEVESIEN MUODOSTUMINEN KAAVA-ALUEELLA

#### 3.1 Valuma-aluejako ja pohjavedet

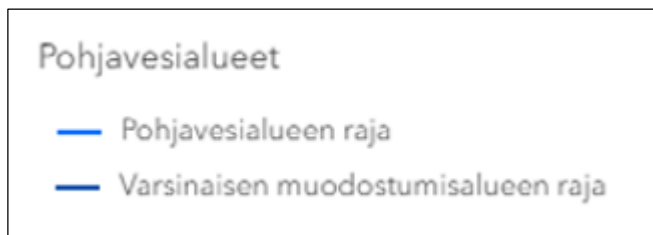
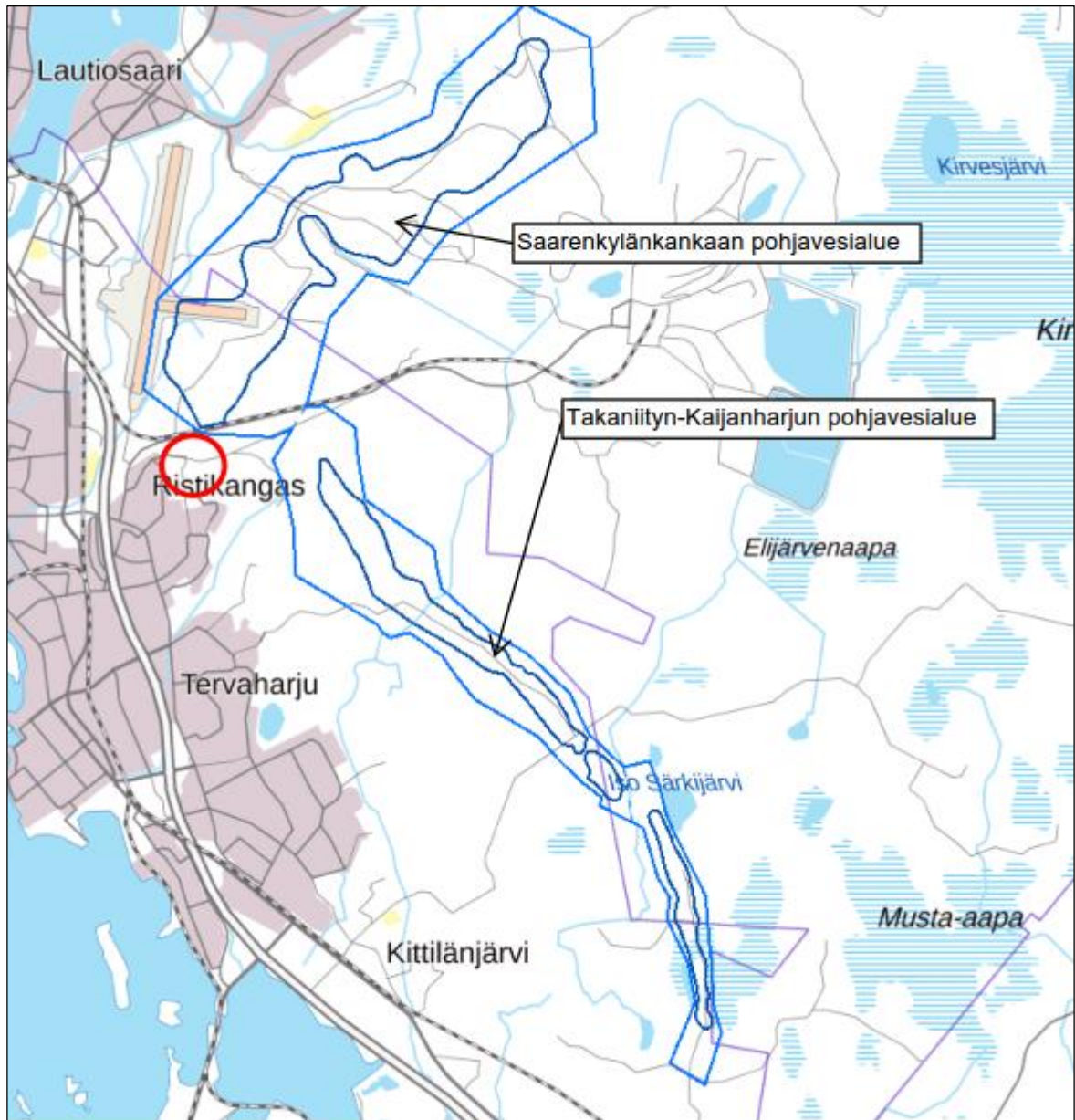
Hulevedet virtaavat alueella pitkälti topografian mukaisesti pohjoiseteläsuunnassa päätyen Nauskaojaan ja noin 5 km matkan mereen Möllärin möljään (Kuvat 6 ja 7). Suunnittelualueella ei ole hulevesiverkostoa, mutta kaava-alueen rajalla, alueen koillis- ja eteläpuolella on rakennettua hulevesiverkostoa. Rakennettu hulevesiverkosto näkyy suunnittelukartalla (Kuva 13).

Suunnittelualueen laakson osassa pohjaveden pinta on lähes maanpinnassa ja pohjoisosalla 3 m syvyydessä. Lähellä sijaitsevat pohjavesialueet Suomen ympäristökeskuksen mukaan ovat Saarenkyläkankaan pohjavesialue ja Takaniitty-Kaijanharjun pohjavesialue ja nämä sijaitsevat noin 200 m päässä selvitysalueesta (Kuva 7).

Lähtötilanneselvityksen perusteella alueella ei ole tulvariskialueita.



Kuva 6. Selvitysalueen hulevesien valunta ja osavaluma-alueet (VA1 – VA5) kaavan toteutumisen jälkeen. Punaisella viivalla on rajattu suunnittelualue, pinkillä osavaluma-alueet. Kantakartta: Suomen ympäristökeskus.



Kuva 7. Kaava-alue (punainen ympyrä) ja läheiset pohjavesialueet. Lähde: SYKE, LAPIO-palvelu.

### 3.2 Mitoitusperusteet

Yleisten alueiden viivytyrakenteiden mitoitusperusteet

Mitoitussateet on määritetty käyttämällä aikaa, joka vedellä kestää kulkea aina kunkin valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä tarkastelupisteeseen. Rakennetun tilanteen laskelmiin sisältyy ilmastomuutoskerroin (+20 %). Sateiden määrittämiseen on käytetty Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen taulukkoa (Suomen ympäristö 31/2008) sekä Nauskan jatkeen selostusta. Käytetyt mitoitussateet ovat nähtävissä alla olevassa taulukossa 3.1.

Laskelmissa on käytettyvaluma-aluejakoa, joka on esitetty kuvassa 6.

Taulukko 3.1 Asemakaavamuutosalueella käytetty mitoitus sade

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 10 vuodessa (rakennettu tilanne)	120	39	54
Kerran 10 vuodessa (nykytilanne)	120	32	45
Kerran 50 vuodessa (rakennettu tilanne)	10	18	320
Kerran 50 vuodessa (nykytilanne)	10	15	267

Virtaamalaskentaan on käytetty seuraavaa kaavaa, jossa  $Q$  = hulevesivirtaama,  $\varphi$  = valumakerroin,  $A$  = alueen pinta-ala ja  $i$  = mitoitussateen rankkuus:

$$Q = \varphi * A * i$$

Käytetyt valumakertoimet on esitetty taulukossa 3.2.

Taulukko 3.2 Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan

Maankäyttö	Valumakerroin	Pinta-ala [ha]
liikennealue, asfaltoitu	0,7	2,9
AO, AP	0,3	8,3
viheralue	0,1	7,1

Taulukko 3.3 Nykyisten valuma-alueiden hulevesivirtaamat ja -kertymät kerran viidessä vuodessa tapahtuvalla mitoitusateella.

Alue	Nykytilanteen virtaama [l/s]	Nykytilanteen kertymä [m <sup>3</sup> ]
VA1	7	6
VA2	46	142
VA3	51	104
VA4	9	5
VA5	5	4

Taulukossa 3.4 on esitetty kaava-alueella muodostuvat virtaamat ja kertymät kerran 10 vuodessa ja kerran 50 vuodessa tapahtuvilla sateilla.

Taulukko 3.4 Tulevien valuma-alueiden mukainen hulevesivirtaama, -kertymä sekä viivytystarve kerran 10 vuodessa tapahtuvalla mitoitussateella

Alue	Nykytilanteen virtaama [l/s]	Nykytilanteen kertymä [m <sup>3</sup> ]	Tulevan tilanteen virtaama [l/s]	Tulevan tilanteen kertymä [m <sup>3</sup> ]	Kiinteistöjen viivytys (1m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup> ) [m <sup>3</sup> ]	Viivytystarve (kun tontit viivyttävät) [m <sup>3</sup> ]
Kaava-alue 1/10 a sade	82	594	278	2006	250	1162
Kaava-alue 1/50 a sade	491	295	3236	1942	250	1397

Taulukossa 3.5 on esitetty katualueittain katualueilla muodostuvat virtamaat ja kertymät kerran 50 vuodessa tapahtuvalla mitoitussateella. Katualueiden numerointi on esitetty sekä suunnitelmapakartassa (Kuva 13 ja Liite 1).

Taulukko 3.5 Katualueiden hulevesivirtaama ja -kertymä 50 vuodessa tapahtuvalla mitoitussateella

	virtaama (l/s)	kertymä (m <sup>3</sup> )
Tonttikadut		
Katu 1.1	79	48
Katu 1.2	40	24
Katu 1.3	20	12
Katu 2.1	12	7
Katu 2.2	14	8
Katu 2.3	40	24
Katu 3.1	12	7
Katu 3.2	40	24
Katu 4.1	40	24
Katu5.1	48	29
Sammonkatu		
Katu 1	40	24
Katu 2	20	12
Katu 3	40	24
Katu 4	59	36
Katu 5	40	24

## 4. HULEVESIEN HALLINNAN PERIAATTEET JA KEINOJA

### 4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Hulevesien hallinnan tavoitteet voidaan jakaa kahteen päätavoitteeseen: niiden määrälliseen ja laadulliseen hallintaan. Hulevesien määrällisellä hallinnalla pyritään siihen, ettei valuma-alueen sisällä tai sen alajuoksulla pääsisi muodostumaan hallitsemattomia hulevesitulvia. Tärkeää on hulevesien imeyttäminen niiden syntypaikalla maaperään mahdollistaen luonnollisen pohjaveden muodostumisen ja uomien alivirtaamien säilymisen.

Hulevesien laadullisen hallinnan tärkeimpänä tavoitteena on hulevesiin kohdistuvien laatuhaittojen ennaltaehkäisy. Hulevesien paikallisella hallinnalla voidaan parantaa hulevesien laatua ennen vesistöön johtamista.

Hulevesien määrällisellä hallinnalla tai viivytyksellä tarkoitetaan muodostuneen hulevesivirtaaman hidastamista ja pidättämistä. Viivytyksrakenteiden tarkoituksena on varastoida rakenteeseen johdettava hulevesi tietyksi ajaksi ja vapauttaa se vähitellen viemäriin tai purkuvesistöön. Hulevesien viivyttämisellä ehkäistään tulvariskihaittoja valuma-alueen alajuoksulla ja vähennetään verkoston tai avouoman kapasiteetin kasvatustarvetta.

Jos hulevesien syntyä ei voida estää, on tarkoitus, että hulevedet käsitellään niiden syntypaikoillaan. Hulevettä tulee ensisijaisesti hyödyntää kasteluun tai muuhun käyttöön tai imeyttää maaperään tonteilla. Mikä maaperä ei mahdollista imeyttämistä, täytyy hulevesiä viivyttää ja virtaamaa pienentää ennen niiden poisjohtamista.

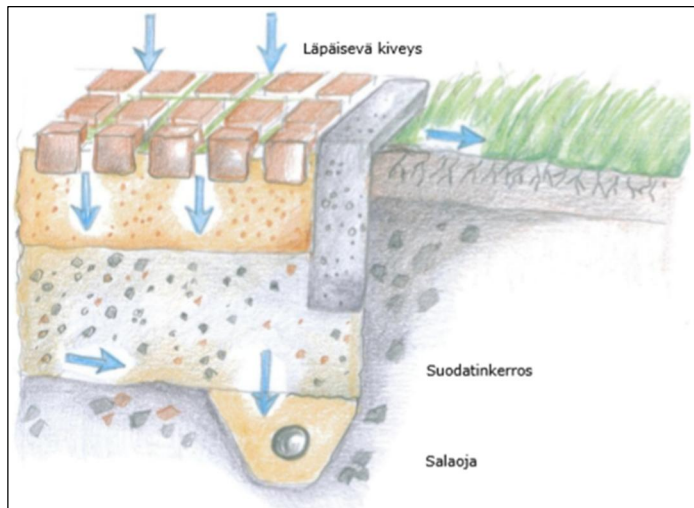
Hulevesioppaassa on esitetty hulevesien hallinnan periaatteille seuraava prioriteettijärjestys:

- I. Vähennetään syntyvän huleveden määrää.
- II. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan.
- III. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja viivyttävällä järjestelmällä
- IV. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytyksalueille ennen vesistöön johtamista
- V. Hulevedet johdetaan hulevesiviemäriin suoraan vastaanottavaan vesistöön

### 4.2 Hulevesien hallinnan keinoja

#### *Läpäisevät pinnat*

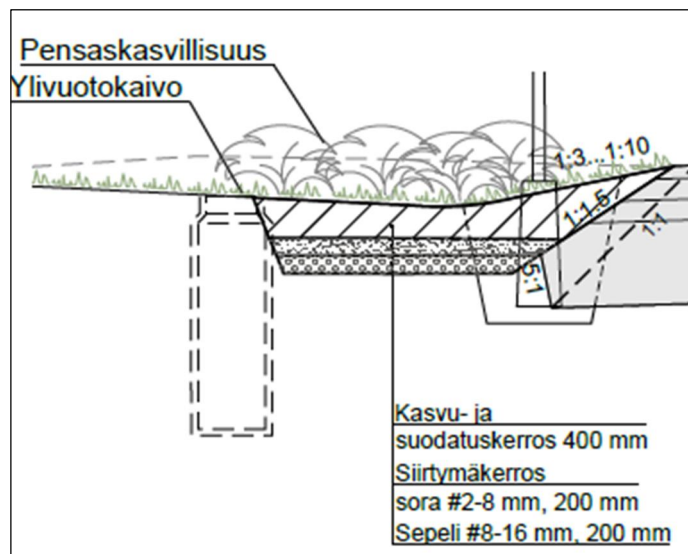
Hulevesien viivyttämiseen ja määrälliseen hallintaan kuuluu olennaisesti vettä läpäisevien pintojen pinta-alan säilyttäminen mahdollisimman suurena. Tämän toteuttamiseksi paras ratkaisu on viheralueiden sekä erityisesti hulevesien vastaanottamiseen suunniteltujen istutuksien eli sadeputarhojen perustaminen. Tonteilla päällysteet voidaan toteuttaa vettä läpäisevinä ratkaisuin, kuten huokoisena asfalttina tai noppakiveyksenä. Lisäksi tonteilta tulevaa valuntaa voidaan vähentää viherkatoilla.



Kuva 8. Esimerkkikuva läpäisevästä päällysteestä.

### *Viherpainanteet ja avouomat*

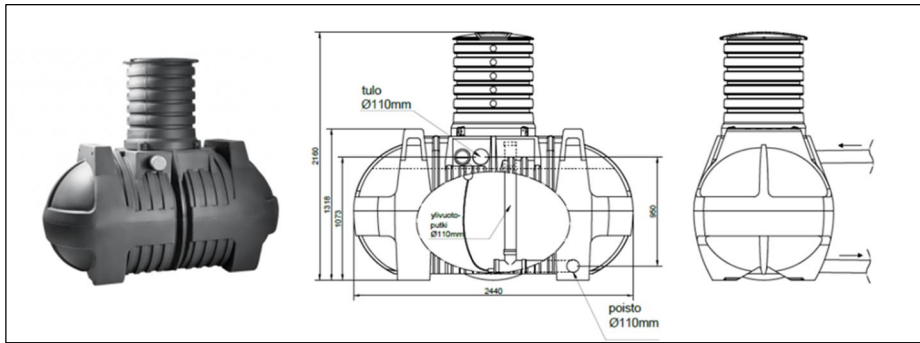
Vedet, jotka eivät ehdi imeytyä ohjataan tyypillisesti katualueiden viherkaistojen avouomiin. Avouoman viivytykskapasiteettia voidaan lisätä esimerkiksi pohjapatojen asentamisella. Lisäksi voidaan käyttää viherpainanteita, jotka normaalitilassaan ovat kuivia, mutta runsaamman sateen sattuessa lammikoituvat. Viherpainanteen kasvillisuus voi olla nurmea, niittykasveja tai muuta olosuhteita kestäväää kasvillisuutta. Viherpainanne siis sekä viivyttää, että imeyttää hulevettä.



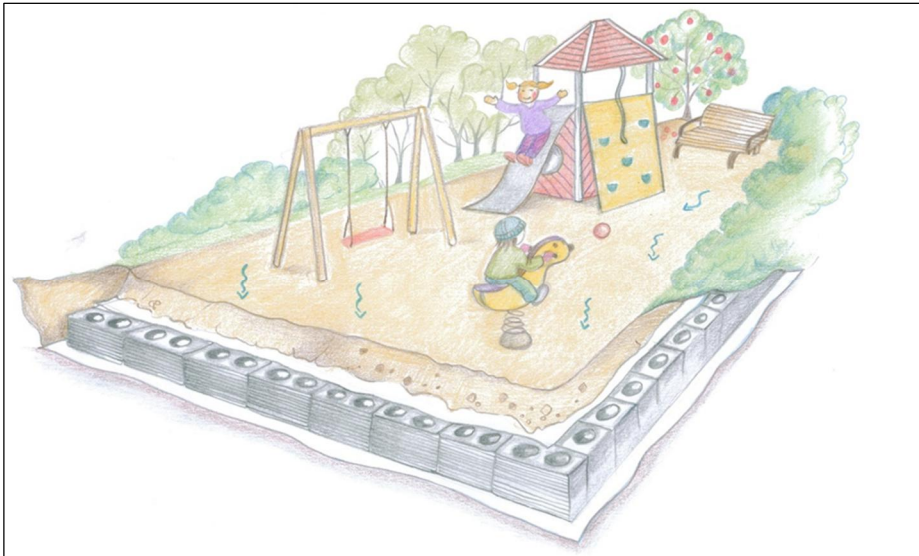
Kuva 9. Esimerkkikuva viherpainanteesta kadun viherkaistalla.

### *Maanalaiset rakenteet*

Jos hulevesien viivyttämiseen käytettävän tilan todetaan olevan haastavan vähäinen, voidaan harkita maanalaisia viivytyksrakenteita. Tällaisia ovat esimerkiksi hulevesikasetti, tunneli, ylisuuret putket sekä muut maanalaiset säiliöt/kaivorakenteet. Näiden rakenteiden yläreunan asennussyvyys on noin 0,5 m maanpinnasta ja 5–6 m rakennuksista. Rakenteen kokonaissyvyys vaihtelee mallin ja tarvittavan kapasiteetin mukaan. Asennuksessa on näiden lisäksi otettava huomioon pohjaveden etäisyys kaivuussyvyydestä. Maanalaisen viivytyksrakenteiden toiminnan varmistamiseksi on usein tarpeellista rakentaa myös esilasketuslohko, johon suurin osa kiintoaineksesta pidättyy eikä näin tuke maanalaisen viivytyksrakenteen muita osia.



Kuva 10. Esimerkkikuva maanalaisesta hulevesisäiliöstä. Lähde: Meltex Plastics Oy

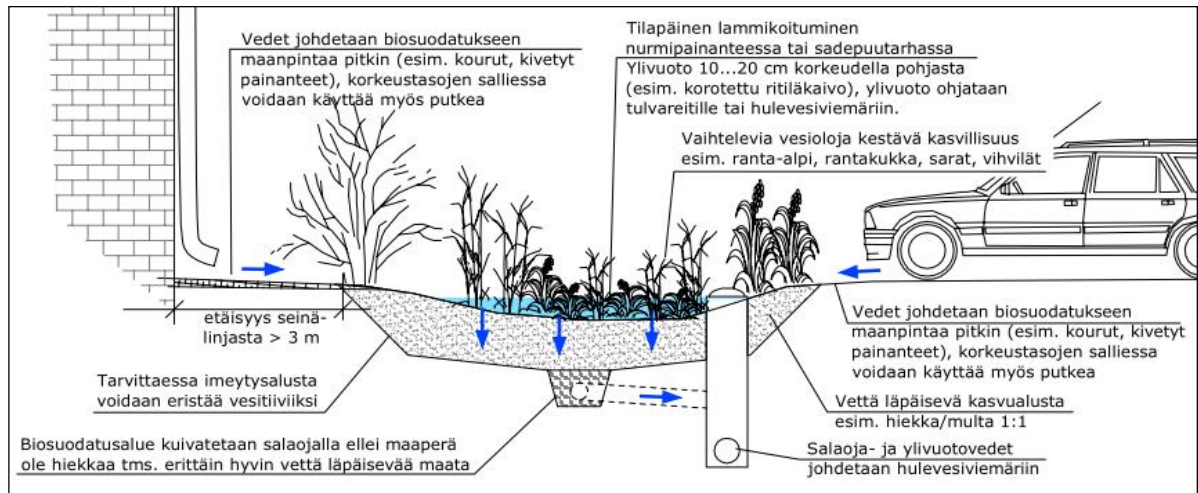


Kuva 11. Esimerkkikuva hulevesikaseteista.

#### 4.3 Hulevesien laadullinen käsittely

##### *Suodatinrakenteet*

Huleveden laadun parantamiseksi voidaan hallintajärjestelmään asentaa suodatinrakenteita. Tällaisia ovat tyypillisesti sora- ja hiekkasuodattimet sekä biosuodatin. Sora- ja hiekkasuodattimien vaikutus perustuu hulevesissä olevan kiintoaineen pidättymiseen. Biosuodatin on maisemoitu painanne, jossa on erilaisia suodatinkerroksia, joiden materiaalien valinnalla voidaan vaikuttaa puhdistusprosessiin. Biosuodattimen vaikutus perustuu mekaanisen pidättämisen lisäksi suodattimessa tapahtuviin biologisiin ja kemiallisiin prosesseihin. Lisäksi suodatinrakenteissa on salaoja-putki. Kuvassa 12 on esitetty biosuodatuksen periaate.



Kuva 12. Biosuodatuksen periaate hulevesien laadulliseen hallintaan



## 5. HULEVESIEN HALLINTA KAAVA-ALUEELLA

### 5.1 Hulevesien viivytyks ja määrällinen hallinta yleisillä alueilla

Hulevesien hallintaratkaisu kaava-alueen pohjoisosassa perustuu siihen, että katualueella muodostuvat hulevedet ohjataan viivytettyinä ja puhdistettuina kangaskorpeen, luonnonsuojelualueelle. Tällä pyritään säilyttämään alueen luonnollinen vesitasapaino. Alueen eteläosassa muodostuvat vedet viivytetään ja ohjataan olemassa olevaan hulevesiviemäriin dn 500. Kuvassa 13 on esitetty kaava-alueen hulevesien hallinnan periaatteita.

Pääkadulle ajoradan ja kevyenliikenteenväylän välille on suunniteltu hulevesipainanne, johon kulkeutuu kevyenliikenteenväylän hulevedet ja puolet ajoradan hulevesistä. Puolet ajoradan vesistä ohjataan kadun vieressä olevaan painanteeseen. Molemmista kadun painanteista vedet kulkeutuvat kupukantisten kaivojen kautta kadulla olevaan hulevesiviemäriin. Painanteisiin on mahdollista istuttaa kasvillisuutta ja puita. Kasvit hyödyntävät painanteisiin kulkeutuvaa vettä. Kasvillisuus osittain haihduttaa ja samalla esipuhdistaa hulevesiä. Kuvassa 14 on esitetty ehdotus tontti- ja kokoojakatujen tyyppipoikkileikkauksiksi.

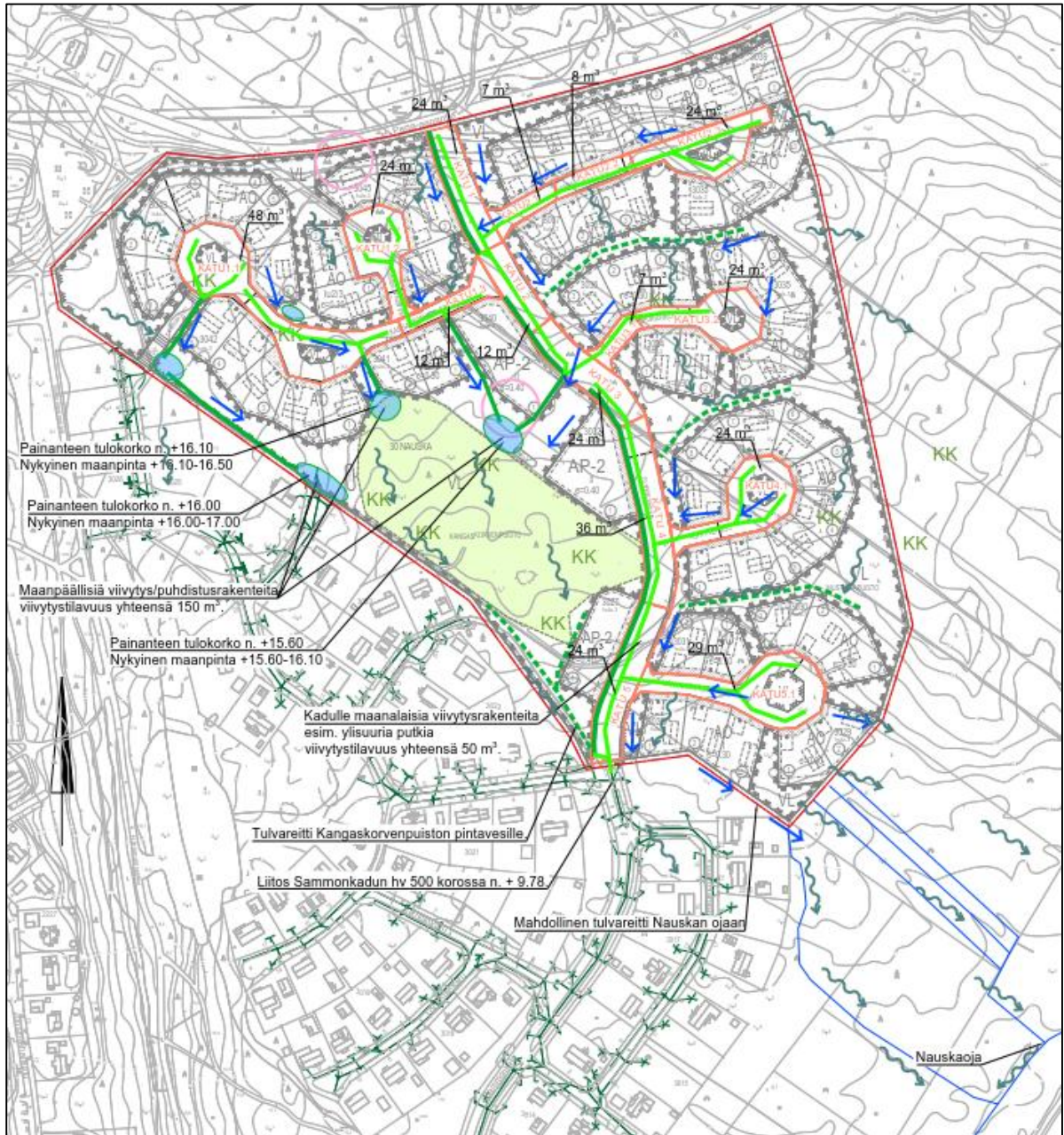
Kaava-alueen pohjoisosassa hulevesiviemärit purkavat lopulta maanpäällisiin ja kasvillisuuspeitteisiin hulevesirakenteisiin, joissa hulevesiä voidaan viivyttää ja puhdistaa ennen kuin ne kulkeutuvat maastoon, Kangaskorvenpuistoon. Kaava-alueen katujen tasausten suunnittelussa tulee huomioida, että kaduille pitää pystyä suunnittelemaan hulevesiviemärit, jotka pystyvät purkamaan maanpäällisiin hulevesirakenteisiin.

Tonttikaduilla hulevedet ohjataan hulevesiviemäriin kuivatuskaivojen kautta. Mikäli tonttikaduilla ei ole tarvetta käyttää hulevesiviemäreitä, katujen varsille on mahdollista sijoittaa matalia painanteita hulevesien johtamista ja viivytyks varten. Matalista painanteista hulevedet kulkeutuvat kupukantisten kaivojen kautta pääkadulla olevaan hulevesiviemäriin. Painanteiden luiskiin on mahdollista sijoittaa puita.

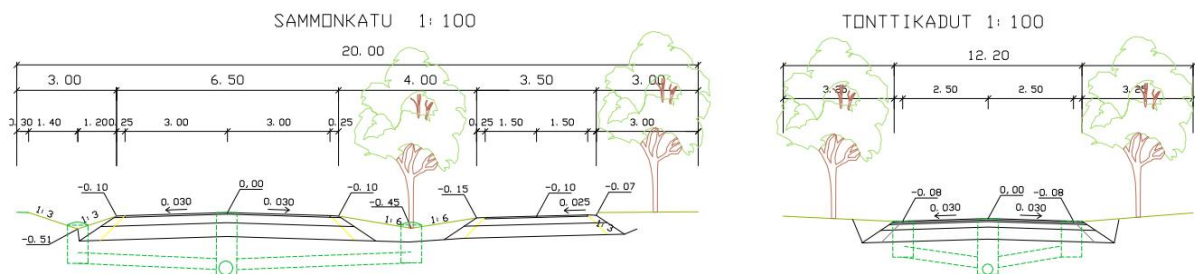
Mikäli tonttikaduilla ei pystytä viivyttämään hulevesiä ojapainanteissa, tonttikatujen hulevedet viivytetään pohjoisessa maanpäällisissä hulevesien hallinnanrakenteissa ja etelässä maanalaisissa rakenteissa pääkadun alla. Maanalaisiksi viivytyksrakenteiksi sopivat esimerkiksi ylisuuret hulevesiputket.

Kaava-alueelta ei saa kulkeutua vesiä eteläiselle rakennetulle asuinalueelle. Kaava-alueen lounaisrajalle Tammistonkadun ja Metsolankadun välille on esitetty suunnitelmassa maastossa oleva matala painanne. Painanteeseen kulkeutuu pintoja pitkin kaava-alueen lounaisosasta vesiä. Painanne purkaa hulevesipainanteeseen, joka purkaa lopulta maastoon Kangaskorvenpuistoon.

Kaava-alueelle on osoitettava maanpäällisiä tulvareittejä poikkeavaa tulvatilannetta varten. Kaava-alueen itäpuolelle katujen välille tarvitaan matalia ojia, jotka ohjaavat pintavalunnan pois tonteilta. Myös mahdollinen pintavalunta Kangaskorvenpuistosta pitää johtaa hallitusti pois pintoja pitkin. Puiston ylivuotoreitti sijoittuu puiston kaakkoispuolelle. Mahdollinen maanpäällinen tulvareitti maastossa Nauskaojaan kulkee kaava-alueen kaakkoiskulmassa (Kuva 13).



Kuva 13. Yleisten alueiden hulevesien hallinnan suunnitelma. Kuvassa tumman vihreät viivat kuvaavat avouomia, kirkkaan vihreät viivat suunniteltuja hulevesiviemäreitä ja sinivihreät soikiot hulevesipainanteita.



Kuva 14. Ehdotus tontti- ja kokoojakatujen ojille kadun tyypipoikkileikkauksessa.

## 5.2 Kiinteistökohtainen hulevesien hallinta

Kiinteistökohtaisen hulevesien hallinnan tavoitteena on, että kiinteistöt vastaavat itse omalla tonttialueellaan syntyneiden hulevesien hallinnasta siten, ettei niistä aiheudu haittaa tontille, naapureille tai yleisille alueille. Tontilta tulee varata riittävästi tilaa viheralueille, sekä säilyttää luontaisia tontin vesitalouden kannalta tärkeitä osia, kuten korkea puusto, vettä läpäisevät imeytysalueet, vesiuomat, painanteet ja tontin alavimmat osat. Toimintojen huolellisella suunnittelulla ja materiaalivalinnoilla on pidettävä läpäisemättömien pintojen määrää hyvin pienenä. Kasvillisuuden säilyttämisellä ja lisäämisellä voidaan vähentää hulevesien muodostumista.

Tontin tasausten suunnittelussa ja toteutuksessa pitää ottaa huomioon tontin tasaaminen niin, että vedet valuvat pois päin kiinteistöstä kohti viheralueita ja hyödyntää tontin ominaisia pinnanmuotoja, jotta veden kulku säilyy mahdollisimman luonnonmukaisena. Kaikkien hulevesien kuivatus ja ylivuoto on järjestettävä hallitusti ja rakenteiden sekä järjestelmien toimivuus eri olosuhteissa on varmistettava ja otettava huomioon myös järjestelmien ylläpidossa.

## 5.3 Suositus hulevesien hallinnan kaavamääräyksiksi

### Suositus AO-alueilla

Tontin kokonaispinta-alasta voi rakentaa korkeintaan 35 %. Tontilla syntyneet hulevedet viivytetään, mekaanisesti ja biologisesti puhdistetaan ja mahdollisuuksien mukaan imeytetään tonttialueella. Hulevesien määrään voi vaikuttaa läpäisevillä pinnoitteilla sekä viherkatoilla. Viivytetty ja esipuhdistettu hulevesi saa purkaa katuojiin ja viheralueille.

### Suositus AP-alueilla

Tontin kokonaispinta-alasta voi rakentaa korkeintaan 45 %. Tontilla syntyneet hulevedet viivytetään, mekaanisesti ja biologisesti puhdistetaan ja mahdollisuuksien mukaan imeytetään tonttialueella. Hulevesien määrään voi vaikuttaa läpäisevillä pinnoitteilla sekä viherkatoilla. Viivytetty ja esipuhdistettu hulevesi saa purkaa katuojiin ja viheralueille.

## 6. RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

Rakennustyömaa-aikaisiin vesiin päätyy kiintoaineita, ravinteita ja muita haitallisia aineita maan pinnalta, työkoneista ja erilaisten työmenetelmien seurauksena usein moninkertaisia määriä verrattuna lopputilanteessa rakennetuilta alueilta purkautuvan huleveden laatuun. Juuri valmistuneiden alueiden kuormituksen voi odottaa olevan myös reilusti korkeampi kuin vanhempien alueiden, koska kasvillisuutta on poistettu ja alueen maaperää on juuri muokkailtu. Vesistöön johdettavan työmaaveden laadun tulee vastata tai olla puhtaampaa kuin purkuvesistön laatu.

Tehokkain tapa ehkäistä korkeakuormitteisen työmaaveden muodostumista on edetä työmaalla vaiheittain nykyistä kasvillisuutta mahdollisimman pitkään säästään. Lisäksi on käytettävä väliaikaisia katetta, jotta paljaan maan pinta-ala olisi mahdollisimman pieni.

Ennakkoon rakennettavia pysyviä hulevesijärjestelmiä voidaan hyödyntää soveltuvin osin rakennustöiden aikana. On huomattava, että pysyvän järjestelmän kunnossapitoon (kertyneen lietteen tyhjennys) tulee kiinnittää huomiota rakentamisen jälkeen, koska työnaikainen korkea kiintoainekuormitus tukkii usein hallintarakenteet varsinkin runsassateisina aikoina.

Väliaikaiset rakennustyömaan hulevesirakenteet syytä pitää mahdollisimman yksinkertaisina. Kiintoaineen laskeuttaminen voi tapahtua erillisessä laskeutusaltaassa tai siirrettävässä kontissa. Käsitteilyä voidaan tehostaa esimerkiksi karkeasta kiviaineksestä toteutettujen suotopatojen avulla. Rakennustyön alkuvaiheessa tulisi hulevesien käsittelyrakenteet sijoittaa sellaisille alueille, joilla ei jouduta liikkumaan.

Ohjeellisia raja-arvoja poistettavan työmaaveden yleiselle laadulle ovat:

- kiintoaine < 300 mg/l
- pH 6–9
- lämpötila < 25 °C
- öljyt: alle 5 mg/l eikä näkyvää öljynkalvoa
- muiden haitta-aineiden ja haitallisten ominaisuuksien pitoisuusrajoja voidaan määrittellä luvissa ja päätöksissä.

Vedenlaadun seurantaa varten on otettava referenssinä toimiva vesinäyte ennen rakennustöiden alkua. Toinen vesinäyte otetaan, kun käynnistyvät rakennustyöt, joilla on vaikutusta huleveden laatuun, esim. kasvillisuuden poisto, kaivuutyöt, pinnan kuorinta, ym. Hulevesien laadulle on tyyppillistä, että esimerkiksi pitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti eri ajankohtina. Jos raja-arvot ylittyvät yksittäisessä näytteenotossa kiintoaineen, pH:n tai öljypitoisuuden osalta, tulee työmaan hulevesien laatua seurata tavanomaista tiiviimmin noin neljän viikon ajan (esimerkiksi kuukauden tarkkailujaksolla neljä näytettä, neljän sadetapahtuman ajalta), jolloin varmistetaan hulevesien laadun korjaantuminen pidemmällä ajanjaksolla. Jos työmaalla on syytä epäillä vedenlaadun poikkeaman syyksi muita päästölähteitä kuin hulevesien mukana kulkeutuvaa kiintoainetta tai haitta-aineita, voi olla tarpeen kerätä yksittäisiä vesinäytteitä myös sadetapahtumien välisen kuivan ajan valunnasta ja silloin, kun valumavesissä on havaittu poikkeuksellisen suurta samentumaa. Jos rakentamisen urakka kestää vain 1–3 kk, otetaan näytteet tiheämmin, esim. kahden viikon välein. Rakennustöiden olosuhteet, ajoitus ja kesto vaihtelevat rakennustyömaittain ja sen vuoksi on suositeltava, että työmaan aloituskokouksessa esitetään sitä työmaata koskevaa hulevesien hallintaa, mukaan lukien näytteiden ottamis- ja käsittelysuunnitelma.

## 7. JATKOTOIMENPII TEET

Jatkosuunnittelun aikana on kiinnitettävää huomiota siihen, että rakenteet vaikuttavat veden laatuun ja mahdollistavat imeytystä siltä osin, missä maaperä on läpäisevä. Viheralueille ehdotettujen rakenteiden suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota luonnonarvojen säilyttämiseen sekä rakenteiden yhteensovittamiseen muiden toimintojen ja reittien kanssa.

Tässä raportissa esitetty viivytyksvelvollisuus on syytä tarkentaa, mikäli suunnittelun aikana ilmenee muutoksia ja tulee esille tarkempi tieto, joka vaikuttaa hulevesien määrään ja laatuun.

## 8. LÄHTEET

Saravesi K. (2020) *Nauskan suunnittelualue: Kasvillisuusinventointi 2020*. Kemin kaupunki.

Meltex Pastics Oy (2022) MX-viivytykskaivo 2000 ltr. Verkkosivu. Viitattu 30.9.2022.  
<https://www.meltex.fi/fi/tuote/infra-ja-maanrakentaminen/talo-ja-kunnallistekniset-kaivot/hulevesijarjestelmat/viivytytys-ja-imeytysjarjestelmat/123212/mx-viivytykskaivo-2000-ltr#/technicalinfo>

Suomen Kuntaliitto (2012) *Hulevesiopus*

- = suunnittelualue
- = valkolehdokkeja
- KK = kangaskorpea
- = luonnonsuojelualue
- = Kadun valuma-alerajaus
- ➔ = tulevat virtaussuunnat
- ➔ = tulvareitti pintoja pitkin
- = rakennettu hulevesiviemäri
- = suunniteltu oja
- - - = suunniteltu matala painanne tulvareitiksi
- = suunniteltu hulevesiviemäri
- = suunniteltu hulevesipainanne

Painanteen tulokorko n. +16.10  
Nykyinen maanpinta +16.10-16.50

Painanteen tulokorko n. +16.00  
Nykyinen maanpinta +16.00-17.00

Maanpäällisiä viivytys/puhdistusrakenteita  
viivytystilavuus yhteensä 150 m<sup>3</sup>.

Painanteen tulokorko n. +15.60  
Nykyinen maanpinta +15.60-16.10

Kadulle maanalaisia viivytysrakenteita  
esim. ylisuuria putkia  
viivytystilavuus yhteensä 50 m<sup>3</sup>.

Tulvareitti Kangaskorvenpuiston pintavesille.

Liitos Sammonkadun hv 500 korossa n. + 9.78.

Mahdollinen tulvareitti Nauskan ojaan

Nauskaaja

Koordinaattijärjestelmä		ETRS-GK26	
Korkeusjärjestelmä		N2000	
Tunnus	Lukuma	Muutos	Päiväys
Rakennuskortin nimi ja osoite		Suunnittelija	
Kemian kaupunki		Hyväksyjä	
Nauskan asemakaava-alueen		Päiväys	
hulevesiselvitys ja -suunnitelma		Mittakaava	
		1:1000	
Ramboll Kiviharjuntienkatu 1A 00220 Oulu puh. 020 755 611 www.ramboll.fi		Suomalainen <b>VESI</b> Pääsuunnittelija <b>H01</b> siv.	
Iiv. Zuzanna Hrasko-Johnson		suom. Maarit Leppänen	
		pvm. 14.3.2023	

