

Vastaanottaja
Fortum Power and Heat Oy

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
20.02.2025

Viite
1510084977-004

PENNANLAN TEOLLISUUS- ALUEEN OSAYLEISKAAVAN MUUTOS HULEVESISELVITYS

PENNANLAN TEOLLISUUSALUEEN OSAYLEISKAAVAN
MUUTOS
HULEVESISELVITYS

Päivämäärä 20.2.2025
Laatija Lauri Parikka
Hyväksyjä Julia Haapalainen
Kuvaus Hulevesiselvitys

Viite 1510084977-004

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	LÄHTÖKOHDAT	1
2.1	Suunnittelualueen yleiskuvaus	1
2.2	Hydrogeologiset olosuhteet	3
2.2.1	Maaperä	3
2.2.2	Pohjavesi	3
2.3	Eriytyiset arvot	3
2.4	Nykyiset hulevesiverkostot	4
2.5	Valuma-aluejako	4
3.	HULEVESIEN MITOITUS	5
3.1	Maankäyttö	5
3.2	Mitoitussateet	5
3.3	Hulevesimäärien laskennalliset muutokset valumakertoimien avulla	6
3.3.1	Datakeskuksen alue	6
3.3.2	Pohjoinen teollisuusalue	8
4.	HULEVESIEN HALLINTA	9
4.1	Hulevesien hallinta	9
4.2	Hulevesien hallinta tonteilla	10
4.3	Uudet ojat ja viemäriinjat	11
4.4	Tulvareitit	11
4.5	Hulevesien purkupisteet	11
4.6	Kaavamerkinnot	12
5.	ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA	12
5.1	Hulevesien laatu rakentamisen aikana	12
5.2	Hulevesien laatu alueen käytön aikana	13
6.	Yhteenvedo	13

LIITTEET

Liite 1. Suunnitelmakartta, 1:10000

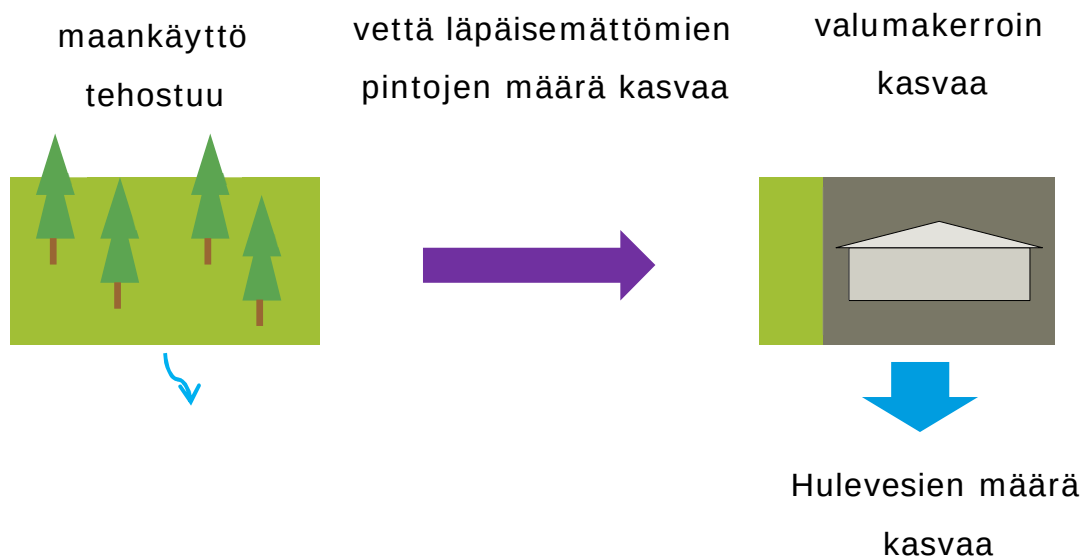
1. JOHDANTO

Tämä hulevesiselvitys on tehty Fortum Power and Heat Oy:n tilauksesta ja se liittyy Pennalan osayleiskaava-alueen muutokseen. Osayleiskaavamuutoksen tavoitteena on suunnitella alueelle datakeskus sekä laajentaa jo olemassa olevaa Pennalan teollisuusaluetta.

Osayleiskaavan muutosalueella tullaan näkemään suuria maankäytön muutoksia, joka muuttaa alueen hydrologisia olosuhteita ratkaisevasti. Tässä selvityksessä on keskitytty ensisijaisesti Pennalaan rakentuvaan datakeskukseen, joka tulee lisäämään alueen hulevesimääriä paljon päällystetyn pinnan lisääntyessä huomattavasti.

Hulevedet ovat kaduilta, pihoilta, katoilta ja muilta rakennetuilta pinnoilta valuvia sade- ja sulamisvesiä. Valumakerroin on hulevesiselvityksissä keskeinen termi. Se on pinnalta valumaan lähtevän veden osuus pinnalle satavasta vedestä. Valumakerroin riippuu pinnan laadusta ja vedenläpäisevyydestä. Esimerkiksi kattopinnan valumakerroin on lähellä yhtä ja rehevän tasaisen metsän lähellä nollaa.

Työssä on käytetty koordinaattijärjestelmää ETRS-GK26 ja korkeusjärjestelmää N2000. Valuma-alueiden ja virtausreittien määrittämisessä käytettiin Scalgo Live-alustaa.



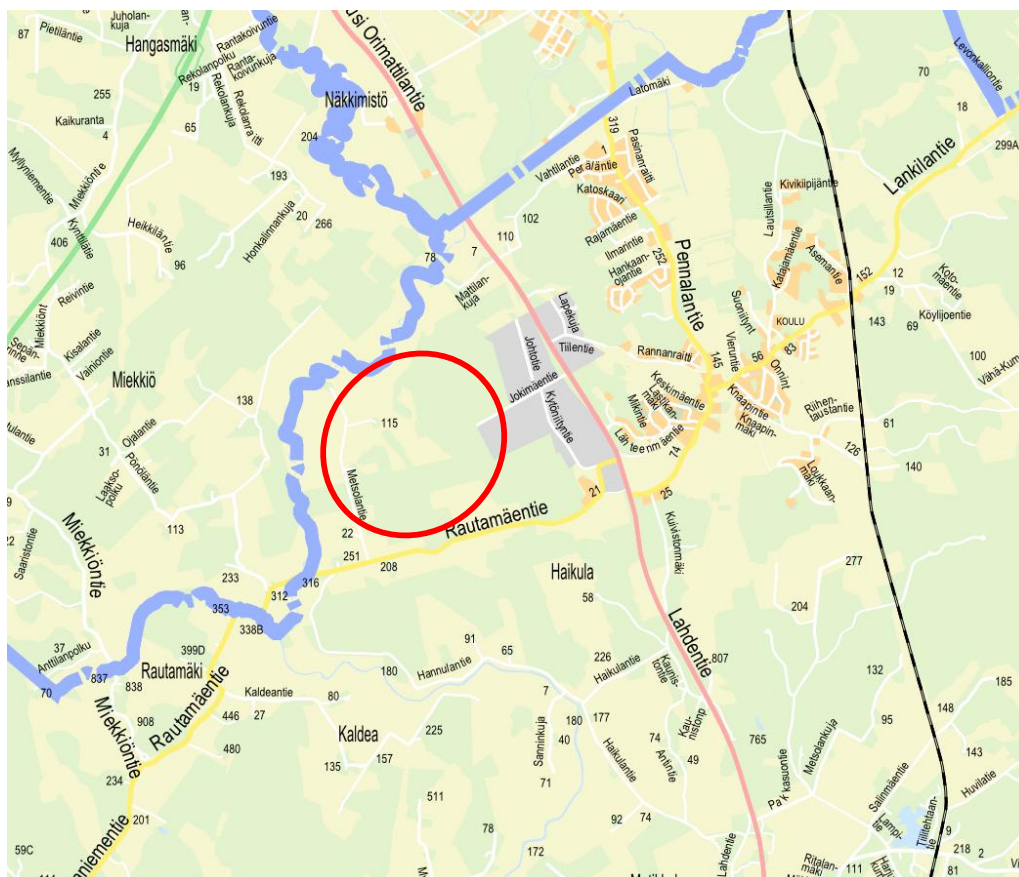
Kuva 1. Maankäytön tehostumisen vaikutus hulevesien määrään

2. LÄHTÖKOHDAT

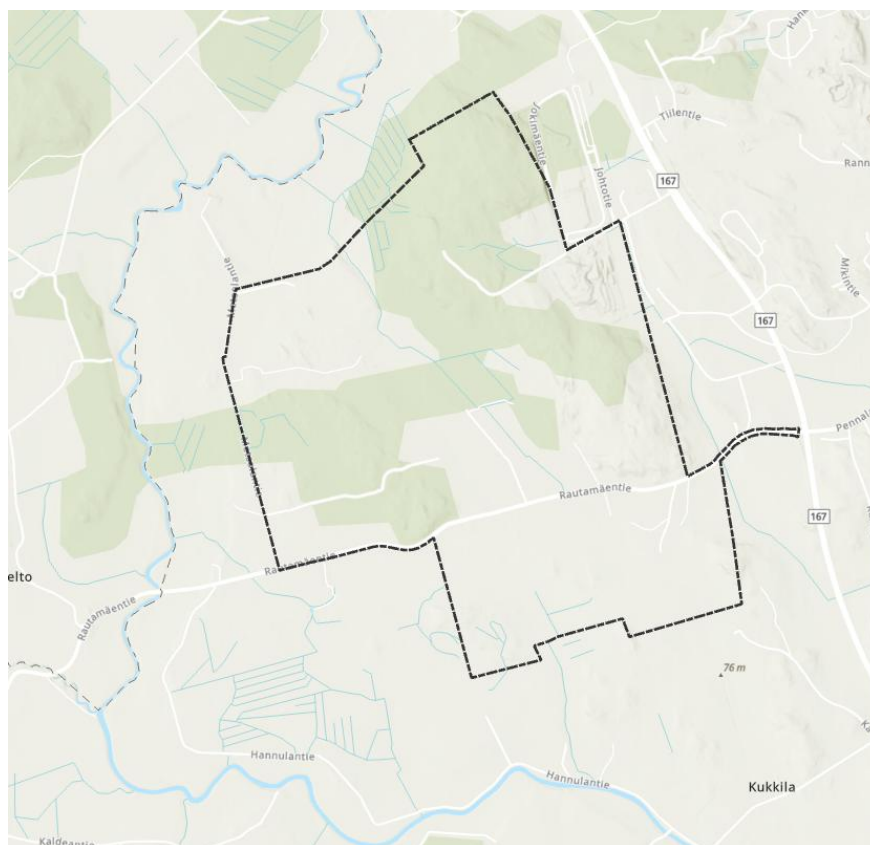
2.1 Suunnittelualueen yleiskuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Orimattilan kunnan pohjoisosassa, Pennalan kylän länsipuolella. Alue sijaitsee lähellä Porvoonjokea, sijoittuen sen itäpuolelle. Osayleiskaava-alue rajautuu lännessä Metsolantiehen ja idässä Kytöniityntiehen ja Jokimäentiehen.

Suunnittelualueella on nykyisellään kallioista metsää ja peltoalueita. Alueen länsiosa on Pennala-Pasinan osayleiskaavassa (2000) kaavoitettu teollisuusalueeksi ja alueen keski- ja itäosa metsä- ja maatalousalueeksi. Alueen länsireunassa Metsolantiellä sijaitsee yksittäisiä rakennuksia. Suunnittelualueen länsipuolella sijaitsee postin logistiikkakeskus, joka on jo asemakaavoitettu alue. Osayleiskaavan muutoksen tavoitteena on suunnitella alueelle Fortumin datakeskus, jonka tarkempi suunnittelu toteutetaan asemakaavoitusvaiheessa sekä laajentaa Pennalan teollisuusaluetta.



Kuva 2. Asemakaavoitettavan alueen likimääräinen sijainti kartalla. [Opaskartta Orimattila 16.12.2024]



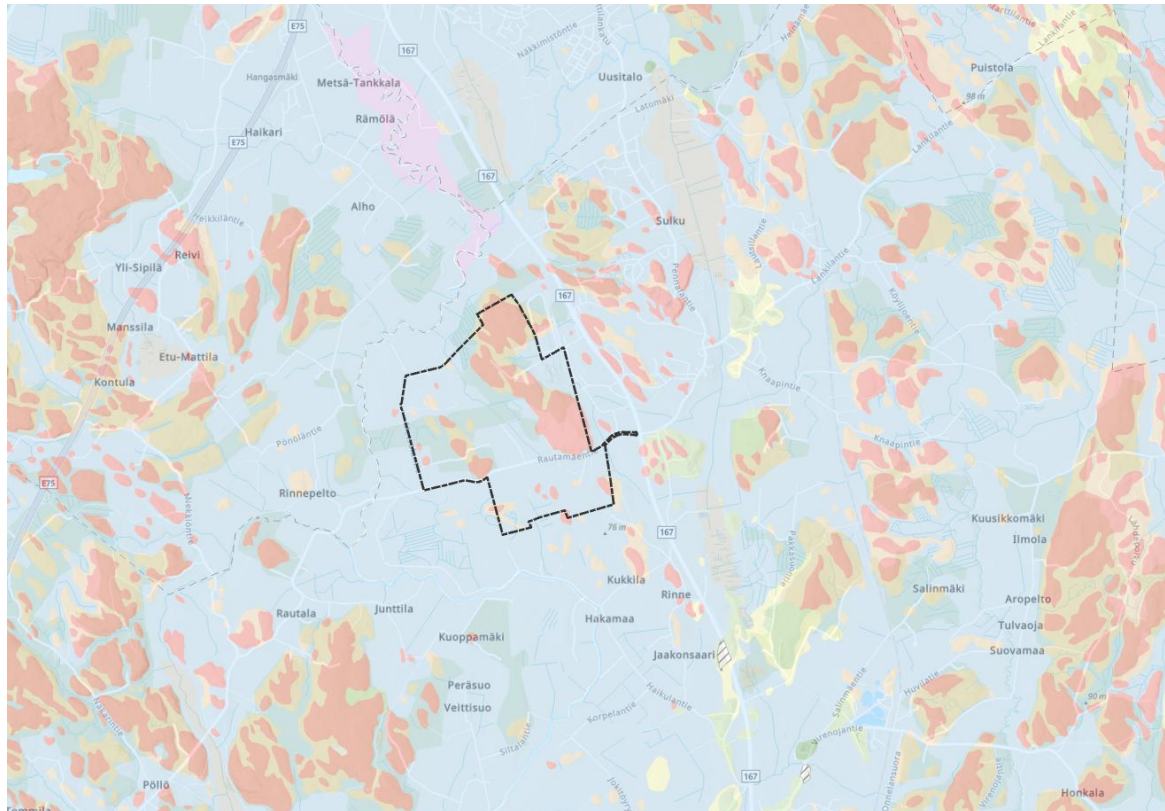
Kuva 3. OYK-rajaus

2.2 Hydrogeologiset olosuhteet

2.2.1 Maaperä

Hankealueeseen kuuluu ojitettua peltoaluetta ja kallioista metsää. Hankealueella on melko suuret korkeuserot. Alavat peltoalueet sijaitsevat noin 80 metriä ja metsäalueet sijaitsevat jopa 100 metriä maanpinnan tason yläpuolella.

Maaperältään hankealue on suurelta osin savimaata mutta erityisesti alueen pohjois- ja itäreunalla on korkeammilla metsäalueilla kalliomaata ja hiekkamoreenia.



Kuva 4. Alueen maaperäkarta. Punainen=kalliomaa (Ka), vaalean ruskea= hiekkamoreeni (Mr), sininen= savi (Sa) [GTK, 10/2023]. Kuvassa myös OYK-alueen raja katkoviivalla.

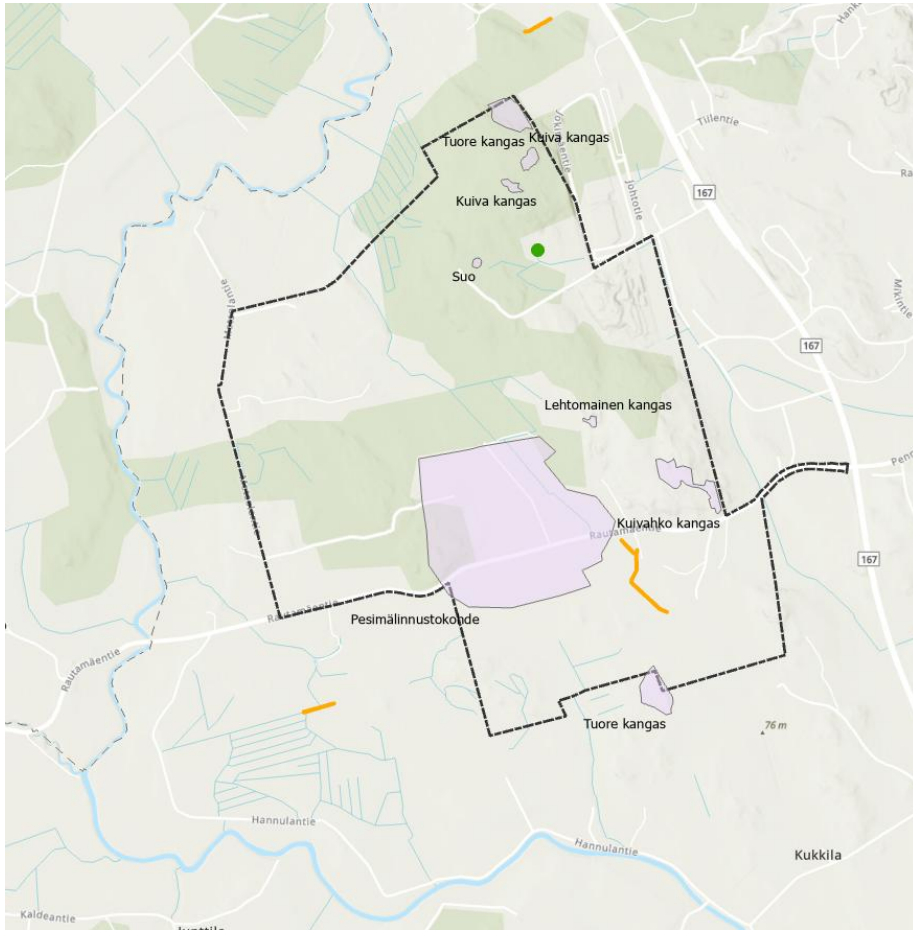
2.2.2 Pohjavesi

Suunnittelualue ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella tai pohjaveden muodostumisalueella.

2.3 Erityiset arvot

Hankealueelle suoritettujen luontoselvitysten mukaan alueella on kahdeksan merkittävää luontotyyppikohtetta. Kohteista 6 kpl ovat tyypiltään kangasmetsiä, 1 korpisuo ja 1 pesimälinnustokohte. Pesimälinnustokohtetta lukuun ottamatta luontotyyppikohteet ovat kooltaan pieniä (1 ha tai alle).

Osayleiskaava-alueen etelä- ja pohjoisosassa sekä lounaassa hieman alueen ulkopuolella sijaitsee viitasammakolle potentiaalisia esiintymiskohteita. Lisäksi OYK-alueen koillisreunassa sijaitsee uhanalaisen Lahokaviosammalen esiintymispaikka. Erityiset luontoarvokohteet ovat esitelty kuvassa 5.



Kuva 5. Hankealueen luontotyyppikohteet (kartassa vaaleanpunaisella), viitasammakon potentiaaliset esiintymiskohteet (kartassa oranssilla), Lahokaviosammaleen esiintymispaikka (vihreä piste) ja OYK-alueen raja.

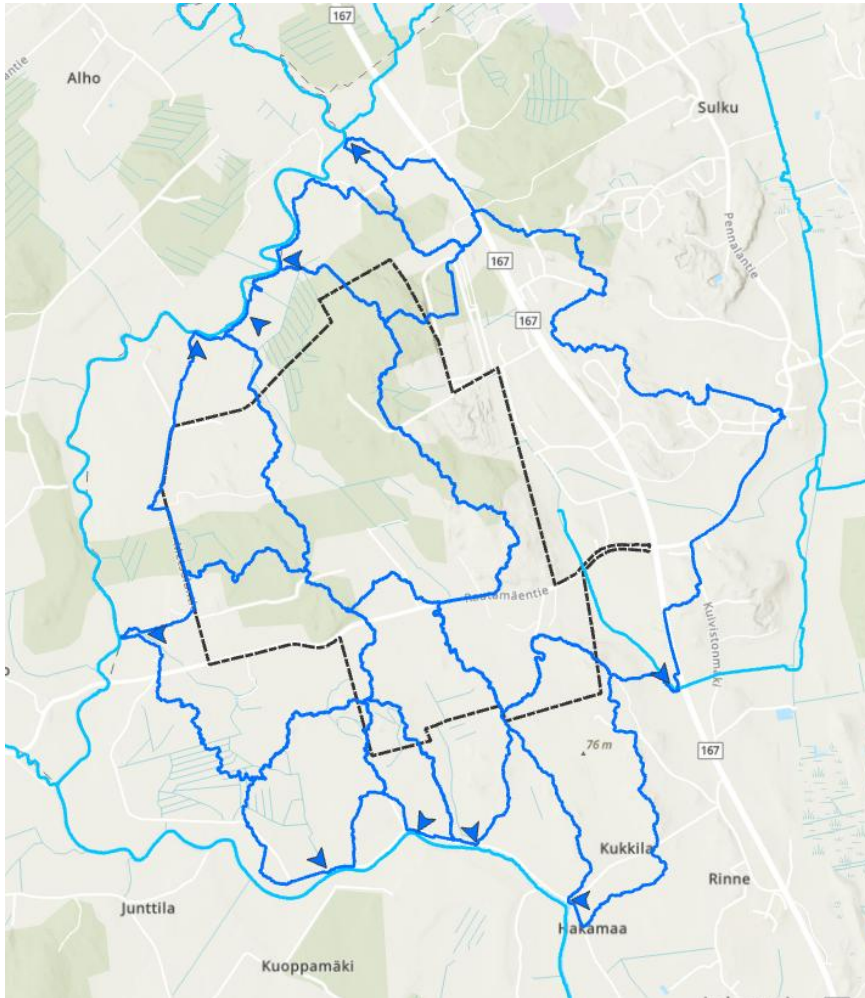
2.4 Nykyiset hulevesiverkostot

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei ole nykyistä rakennettua hulevesiviemäriverkostoa. Suunnittelualueella on Rautamäentiellä muovisia ja betonisia hulevesirumpuja.

2.5 Valuma-aluejako

Suunnittelualue kuuluu kokonaisuudessaan Porvoonjoen valuma-alueeseen, joka toimii kaikkien alueen hulevesien vastaanottavana vesistönä.

Osayleiskaava-alue jakautuu kymmeneen eri osavaluma-alueeseen. Yhdeksän osavaluma-aluetta purkavat pintavaluntavetensä Porvoonjokeen, mutta alueen itäosassa sijaitsee yksi osavaluma-alue, jonka vedet virtaavat Pohjoiseen Hankaanojan kautta Rengonjokeen, joka yhdistyy Porvoonjokeen.



Kuva 6. Pennalan OYK-alueen rajausta (mustalla katkoviivalla) ja osavaluma-alueet (Tummansininen yhtenäinen viiva). Kuvassa myös esitettyä suurimmat virtausreitit (turkoosi viiva) ja valuma-alueiden purkupisteet (siniset nuolet)

3. HULEVESIEN MITOITUS

3.1 Maankäyttö

Osayleiskaavamuutoksen tavoitteena on mahdollistaa datakeskuksen toteuttaminen sekä Pennalan teollisuusalueen laajentaminen. Muutos tulee lisäämään läpäisemättömän pinnan osuutta suunnittelualueella huomattavasti, mikä tulee näkymään kohonneina hulevesivirtaamina.

Osana osayleiskaavamuutosta alueen tielinjauksia tullaan muuttamaan. Jokimäentietä tullaan jatkamaan länteen Metsolantiehen asti ja alueen länsi-itä suuntainen läpi kulkeva liikenne ohjataan kyseistä reittiä. Nykyinen Rautamäentie tullaan katkaisemaan.

3.2 Mitoitussateet

Sateen intensiteetti eli voimakkuus on valittu tarkastelualueen pinta-alan ja sateen toistumisaika-
taulukon mukaisesti. Mitoitussateiden intensiteeteissä on huomioitu ilmastomuutoslisä 40 %.

Taulukko 1. Suositeltava mitoitussade tarkasteltaessa pienempää osavaluma-aluetta tai suunniteltaessa tonttikohtaisia tai katukohtaisia hulevesijärjestelmiä.

Mitoitussateen kesto aika	10 min
Mitoitussateen toistumisaika	5 vuotta
Sateen voimakkuus	216 l/s/ha $\approx$ 78 mm/h
Sademäärä (kertymä)	13 mm

Taulukko 2. Suositeltava mitoitussade tarkastellessa suurempaa osavaluma-aluetta.

Mitoitussateen kesto aika	60 min
Mitoitussateen toistumisaika	5 vuotta
Sateen voimakkuus	74 l/s/ha $\approx$ 25 mm/h
Sademäärä (kertymä)	25 mm

3.3 Hulevesimäärien laskennalliset muutokset valumakertoimien avulla

Tässä selvityksessä hulevesimäärälaskelmat on kohdistettu osayleiskaava-alueella vain niihin alueisiin, joihin kohdistuu suuri maankäytön muutos. Nämä alueet ovat tuleva Datakeskuksen alue sekä teollisuusalueen laajennus OYK-alueen pohjoisosassa.

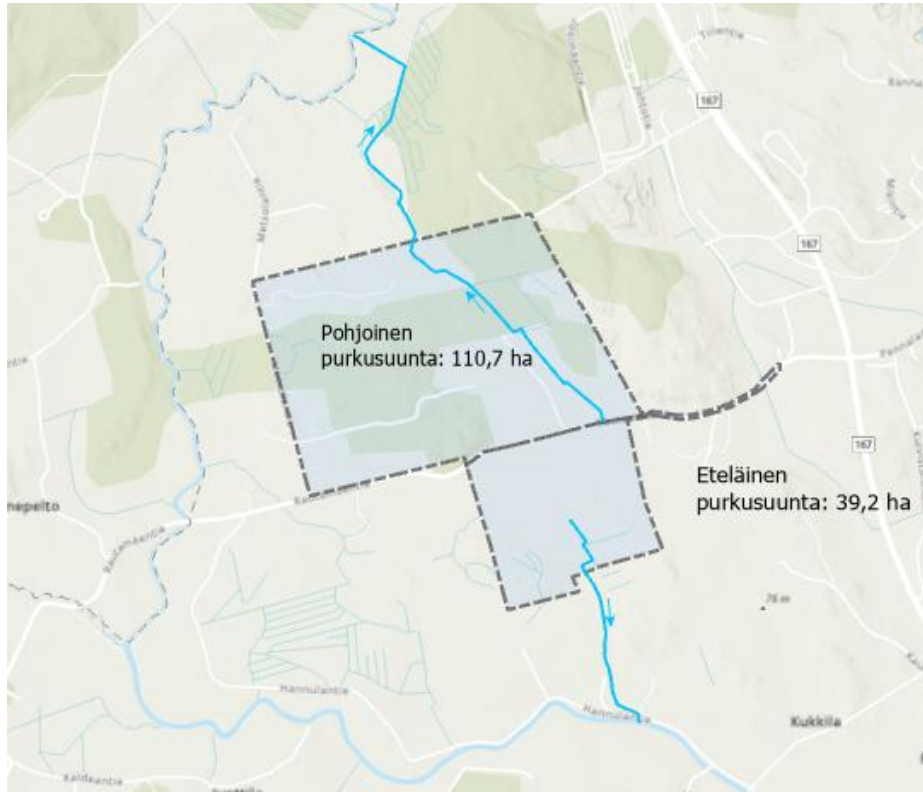
Nykytilainen maankäyttö on määritetty Scalgo Liven Land Cover - aineiston avulla. Nykytilan valuntakertoimet on määritetty käyttämällä maankäytön valuntakertoimia, jotka ovat taulukossa 3.

Taulukko 3. Laskennoissa käytetyt valumakertoimet

Paljas maa	0.20
Vesi	1.00
Muu läpäisemätön pinta	0.80
Matala kasvillisuus	0.10
Tiheä kasvillisuus	0.05
Pelto	0.10
Päällystetty tie	0.80
Päällystämätön tie	0.40
Kallio	0.40
Rakennus	0.90

3.3.1 Datakeskuksen alue

Laskennalliset virtaamat on laskettu datakeskuksen alueelle nykytilassa sekä osayleiskaavan alaisessa tilassa. Datakeskuksen alueelle esitetään kahta purkusuuntaa pohjoiseen ja etelään. Osa-alueet ja purkureitit on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Datakeskuksen alueen osa-aluejako. Kuvassa aluejaot harmaalla katkoviivalla ja purkuojat vaaleansinisellä viivalla.

Nykytilainen maankäyttö on määritetty Scalgo Liven Land Cover - aineiston avulla. Nykytilan valuntakertoimet on määritetty käyttämällä maankäytön valuntakertoimia, jotka ovat taulukossa 4.

Taulukko 4. Laskennallinen virtaama ja kertymä datakeskuksen alueella nykytilassa

Osa-alue	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]	Kertymä [m³]
Pohjoinen	110	0.085	700	2500
Eteläinen	39	0.075	220	790

Osayleiskaavamuutoksen alaisessa tilanteessa valuntakertoimeksi on arvioitu 0.75 koko kiinteistön alueelle.

Taulukko 5. Laskennallinen virtaama ja kertymä datakeskuksen alueella tulevassa tilassa.

Osa-alue	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]	Kertymä [m³]
Pohjoinen	110	0.75	6200	2200
Eteläinen	39	0.75	2200	7900

Datakeskuksen toteutuessa suunnitellussa laajuudessa, kasvavat alueen hulevesimäärät sekä keskimääräinen valumakerroin huomattavasti. Laskennalliset hulevesivirtaamien muutokset sekä osa-alueiden viivytystilavuus on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Laskennallinen virtaaman muutos ja viivytysvaatimus datakeskuksen alueella

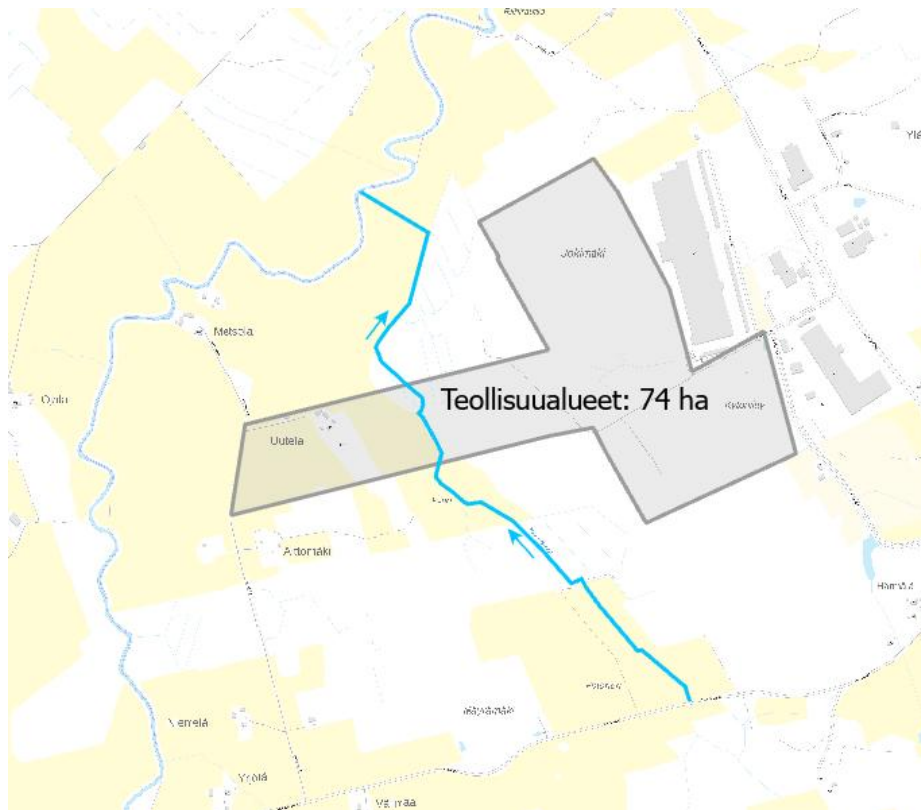
Osa-alue	Pinta-ala [ha]	Valumakertoimen muutos	Virtaaman muutos [l/s]	Viivytysvaatimus [m³]
Pohjoinen	110	0.67	5500	19700

Eteläinen	39	0.68	2000	7900
------------------	-----------	-------------	-------------	-------------

Nykyisellään osavaluma-alueen hulevesien viivytystilana toimivat nykyiset ojat. Virtaaman kasvun vaikutukset voidaan minimoida viivyttämällä hulevesiä. Laskennallinen viivytystilavuus-tarve laskenta-alueelle on pohjoisessa 19700 m³ ja etelässä 7900 m³. Alueen hulevesien vir-taamamuutokset pystytään hallitsemaan alueelle toteutettavilla huleveden viivytysrakenteilla. Viivytyksellä voidaan tasata maastoon suuntautuvaa hulevesien huippuvirtaamaa sekä parantaa hulevesien laatua. Viivytysrakenteet on mitoitettava siten, että viivytysrakenne on tehokkaassa käytössä. Viivytysrakenteen tilavuusmitoitukset on tarkistettava rakennesuunnittelun yhteydessä, kun alueen rakentaminen on tarkemmin tiedossa.

3.3.2 Pohjoinen teollisuusalue

Osayleiskaavan muutosalueen pohjoisosaan suunnitellaan nykyisen teollisuusalueen laajennusta. Alueen hulevesille esitetään purkusunnaksi pohjoista reittiä. Teollisuusalueiden raja- ja purku-reitti on esitetty kuvassa 8. Laajentuvien teollisuusalueiden pinta-ala on yhteensä noin 74 hehtaaria.



Kuva 8. Teollisuusalueiden raja- ja purkureittinä toimiva Noringinoja.

Teollisuusalueiden nykytilain valumakertoimet on määritetty käyttäen Scalgo Liven Land Cover -aineiston avulla. Tulevan tilanteen valumakertoimenä käytettiin arvoa 0.75. Mitoitussateena on käytetty suuren osavaluma-alueen mitoitussadetta. Nykytilaiset ja tulevat hulevesimäärät on esi-tetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Laskennallinen virtaama ja kertymä teollisuusaluilla nykytilassa

Tilanne	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]	Kertymä [m ³]
Nykytila	74	0.098	500	1900
Tuleva tila	74	0.75	4100	14800

Teollisuusalueen laajennuksen toteutuessa suunnitellussa osayleiskaavamuutoksen mukaisesti, kasvavat alueen hulevesimäärät sekä keskimääräinen valumakerroin huomattavasti. Laskennalliset hulevesivirtaamien muutokset sekä osa-alueiden viivytystilavuus on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Laskennallinen virtaaman muutos ja viivytysvaatimus datakeskuksen alueella

Alue	Pinta-ala [ha]	Valumakertoimen muutos	Virtaaman muutos [l/s]	Viivytysvaatimus [m ³]
Teollisuusalue	74	0.65	3600	12900

Nykyisellään osavaluma-alueen hulevesien viivytystilana toimivat nykyiset ojat. Virtaaman kasvun vaikutukset voidaan minimoida viivyttämällä hulevesiä. Laskennallinen viivytystilavuus-tarve laskenta-alueelle on 12900 m³. Alueen hulevesien virtaamamuutokset pystytään hallitsemaan alueelle toteutettavilla huleveden viivytysrakenteilla. Viivytyksellä voidaan tasata maastoon suuntautuvaa hulevesien huippuvirtaamaa sekä parantaa hulevesien laatua. Viivytysrakenteet on mitoitettava siten, että viivytysrakenne on tehokkaassa käytössä. Viivytysrakenteen tilavuusmitoitukset on tarkistettava yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun alueen rakentaminen on tarkemmin tiedossa.

4. HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Hulevesien hallinta

Osayleiskaavan muutosalueella syntyviä hulevesiä pyritään viivyttämään tonttikohtaisilla järjestelmillä. Maankäytön muutosten myötä hulevesimäärät ja virtaamat alueella kasvavat merkittävästi. Vesimääriä ja virtaamia sekä niiden haitallisia vaikutuksia purkuvesistöinä toimivaan Porvoonjokeen voidaan hallita, mikäli huolehditaan riittävästä hulevesien hallinnasta ja viivytyksestä suunnittelualueella.

Toimenpiteitä, joilla hulevesiä voidaan hallita ovat

- Hulevesien hallintaa koskevien kaavamääräyksien ja viivytysvelvoitteiden asettaminen asemakaavaan
- Hulevesien hallinta ja viivytys alueellisissa hulevesirakenteissa sekä hulevesien johtaminen avo-ojissa ja painanteissa
- Hulevesien hallinta ja viivytys tonttikohtaisissa hulevesirakenteissa

Nykyisellään muutosalueiden hulevesien viivytystilana toimivat nykyiset ojat. Alueen nykyistä ojaverkostoa tulee pyrkiä säilyttämään. Alueen hulevesien virtaamamuutokset pystytään hallitsemaan alueelle toteutettavilla huleveden viivytysrakenteilla. Viivytyksellä voidaan tasata maastoon suuntautuvaa hulevesien virtaamaa. Viivytysrakenteen purkuputki tai purkuaukko on mitoitettava siten, että viivytysrakenne on tehokkaassa käytössä. Viivytysrakenteiden tilavuusmitoitukset on tarkistettava yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun alueen rakentaminen on tarkemmin tiedossa.

Maankäytön muutosalueista datakeskuksen viivytystarve on noin 19700 m³ pohjoiseen ohjattavissa hulevesissä ja noin 7900 m³ etelään ohjattavissa hulevesissä. Lisäksi Pennalan teollisuusalueen laajennuksen aiheuttama viivytystarve on noin 12900 m³. Suunnitelmapakartassa (Liite XX) on esitetty alustavat hulevesien ohjaamisen suunnat sekä esitys viivytysrakenteiden mitoituksesta ja sijoittelusta. Tarkempi hallintarakenteiden suunnittelu ja sijoittelu tulee tehdä jatkosuunnittelun yhteydessä. Johtuen alueen tonttien suuresta koosta ja läpäisemättömän pinnan määrästä tonteilla, suositellaan kaikkien suunnittelualueen tonttien viivytysvaatimukseksi 2 m³ vettä jokaista 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti, jotta luonnontilainen virtaama on mahdollista säilyttää. Viivytysvaatimusta tarkennetaan asemakaavoituksen yhteydessä.

Nykyisellään osayleiskaavan muutosalueen pohjoisreunaan sijoitettavilta teollisuusalueilta osa hulevesistä laskee luontaisesti kaakko-etelä suuntaan. Mikäli vedet halutaan johtaa kohti pohjoista, vaaditaan vesille pumpausjärjestelmä.

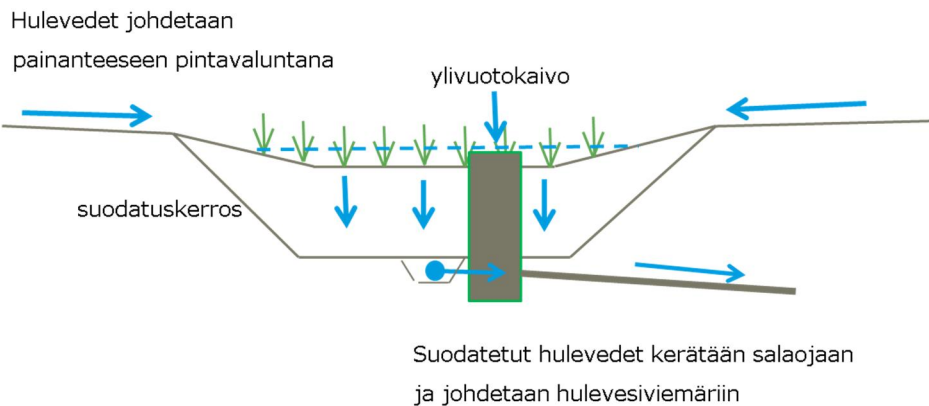
Viitasammakoiden sekä lahokaviosammaleen potentiaalisille esiintymisalueille (kuva 5) on kiinnitettävä erityistä huomiota suunnittelussa.

4.2 Hulevesien hallinta tonteilla

Nykyisin suunnittelualueella hulevesien viivytystilana toimivat nykyiset ojat. Syntyvien hulevesien määrään ja laatuun voidaan tehokkaimmin vaikuttaa niiden syntypaikalla. Virtaaman kasvun vaikutukset voidaan minimoida viivyttämällä hulevesiä tonteilla toteuttamalla tonteille huleveden viivytys- ja hallintarakenteita. Viivytyksellä voidaan tasata maastoon suuntautuvaa hulevesien virtaamaa sekä parantaa hulevesien laatua. Viivytysrakenteet on mitoitettava siten, että viivytysrakenne on tehokkaassa käytössä.

Osayleiskaavan muutosalueella maaperä on huonosti vettä läpäisevää, joten imeytys alueella ei olisi tehokasta.

Tonteilla syntyviä hulevesiä varten uusille tonteille rakennettavia hulevesien viivytysrakenteita ovat esimerkiksi hulevesisäiliöt, kasettipesät tai viivytysaltaat -ja painanteet.



Kuva 16. Hulevesien viivytys- ja suodatuspainanne, joka soveltuu myös huonosti vettä johtavalle maalle [Ramboll].



Kuvat 17. Esimerkki tonttikohtaisesta suuremman mittaluokan hulevesisäiliöstä hulevesien viivytykseen ja varastointiin [Weholite, Uponor Oyj].



Kuvat 18. Maanpäällisillä hulevesien hallintarakenteissa voidaan viivyttää hulevesiä sekä parantaa niiden laatua [Ramboll 2021].

4.3 Uudet ojat ja viemäriinjat

Suunnittelualueella on nykyistä ojaverkostoa, jota pyritään mahdollisuuksien mukaan säilyttämään. Jokimäentien uusi tielinjaus alueelle vaatii uuden hulevesirummun asentamista tien alitukseen, jotta Noringinojan hulevedet pääsevät alittamaan tien. Jokimäentien kuivatuksen järjestäminen vaatii myös ojan, joka myötäilee uutta tielinjausta.

4.4 Tulvareitit

OYK-alueen tulvareitteinä toimivat pääasiassa alueen avo-ojat ja hulevesipainanteet. Tulvareitien toimivuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota jatkosuunnittelussa. Katujen alittavat rummut on mitoitettava tulvatilanteen mukaan. Myös tonteilla on huomioitava tonttien sisäiset tulvareitit.

4.5 Hulevesien purkupisteet

Suunnittelualueen purkuvesistönä toimii Porvoonjoki. Maankäytön muutosalueilla hulevesimäärät lisääntyvät ja purkupisteissä on huolehdittava riittävästä eroosiosuojauksesta. Purkupisteiden eroosio ei saa aiheuttaa ongelmia joen alajuoksulla.

4.6 Kaavamerkinnot

Yleisiksi hulevesiä koskeviksi määräyksiksi suositellaan seuraavia määräyksiä:

- Asemakaavoja laadittaessa tulee kiinnittää huomiota hulevesien viivytykseen ja tarvittaessa laadulliseen hallintaan. Hulevesiä tulee pyrkiä viivyttämään tai imeyttämään niiden syntypaikoilla siten, ettei asemakaava-alueilta purkautuva hulevesien virtaama kasva alueen nykytilanteeseen verrattuna rankkasateen aikana. Hulevesien hallinnan suunnittelussa tulee huomioida valuma-alueiden päävirtausreittien säilyttäminen ja käyttää hyväksi mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia uomia ja luontaisia maastonmuotoja.
- Asemakaavoja laadittaessa yleisille alueille on varattava riittävästi tilaa hulevesien alueelliseen hallinnalle sekä mahdolliselle tulvanhallinnalle.

Suunnitelmapakettissa on esitetty alustavat hulevesirakenteiden ohjeelliset sijoituspaikat sekä siirrettävät ja säilytettävät ojat ja hulevesipainanteet.

Seuraavia määräyksiä voi soveltuvien osin hyödyntää asemakaavavaiheessa:

- Uusille tonteille tulevilla kaavamääräyksissä pitäisi edellyttää hulevesien viivyttämistä tonteilla. Tonteilla syntyviä hulevesiä varten tulee varata viivytystilavuutta vähintään 2 m³ vettä / 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden.
- Täyttyneiden hulevesien viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12–24 tunnin kuluessa täyttymisestään. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto. Tonttien purkuvirtaama pois alueelta ei saa ylittää luontaiseksi arvioitua nykyistä purkuvirtaamaa.
- Hulevesien viivytyksen mitoitusperusteena tulee käyttää vähintään 60 minuutin, joka 5. vuosi toistuvaa mitoitus sadetta, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen aiheuttama 40 % sadannan voimistuminen. Tonttien hulevesivirtaama pois alueelta tulisi vastata alueen luonnontilaista purkuvirtaamaa.
- Hulevesien hallinnassa tulisi mahdollisuuksien mukaan suosia biosuodatusta.
- Tonteille tulee laatia erillinen hulevesisuunnitelma rakennusluvan yhteydessä.
- Rakentamisen aikaisien työmaavesien muodostumiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Työmaavedet on käsiteltävä niin, etteivät ne aiheuta haitallisia vaikutuksia alapuolisiin vesistöihin. Työmaavesien hallinnasta on laadittava erillinen suunnitelma.
- Alueellisten hulevesirakenteiden alustavat sijainnit tulisi esittää ohjeellisella aluerajauksella ja huomerkinnällä asemakaavakartalla. Nykyisille siirrettäville ja säilytettäville ojille sekä uusille ojille tulisi esittää rasitteet asemakaavakartalla.
- Rakentaminen vaatii sammutusjätevesien hallintasuunnitelmaa. Sammutusjätevesille tulee järjestää riittävästi tilavuutta.

5. ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA

5.1 Hulevesien laatu rakentamisen aikana

Rakentamisella on aina vaikutusta syntyvien hulevesien laatuun. Rakentamisen aikana syntyvistä haitta-aineista tärkeimmäksi on todettu kiintoainne, joka sameuttaa vettä ja aiheuttaa kuivatus- ja hulevesijärjestelmien liettymistä. Rakentamisen aikana on huolehdittava siitä, että koneista tai laitteista ei pääse öljyjä tai muita haitta-aineita maaperään ja vesistöön. Hulevesien hallintarakenteet tulee toteuttaa rakennushankkeen alussa ja rakentamisen päätyttyä puhdistaa ja viimeistellä, jotta kiintoainesta ei pääse virtaavan veden mukana vesistöön.

Rakennusten rakennuslupa-asiakirjoihin pitää liittää rakennushankkeen pohjalta laadittu hulevesisuunnitelma, joka perustuu asemakaavamääräyksiin ja asemakaavan laatimisen yhteydessä laadittuun hulevesiselvitykseen sekä liitoskohtalausuntoon. Hulevesisuunnitelmassa on huomioitava ja esitettävä myös työmaavesien hallinta pääpiirteittäin.

Talonrakennus- ja infrakohteiden urakoitsijoilta pitää urakka-asiakirjoissa edellyttää työmaavesien hallintasuunnitelman laatiminen.

Suodattavat ja muut hulevesirakenteet tulee huoltaa ja puhdistaa rakentamisen jälkeen ennen niiden käyttöönottoa varsinkin, jos ne ovat olleet käytössä rakennustyömaan hulevesille.

Rakentamisen aikana tulee huomioida viitasammakolle potentiaaliset esiintymisalueet.

5.2 Hulevesien laatu alueen käytön aikana

Maankäytön muutosalueilta virtaavat hulevedet ovat pääasiassa varsin puhtaita. Mahdollisia haitta-aineita ovat muun muassa kiintoaines, ravinteet ja bakteerit. Rakennusten katoilta virtaavat hulevedet ovat varsin puhtaita muutamia katemateriaaleista riippuvia metalleja (Zn, Cu) lukuun ottamatta, joiden pitoisuudet ovat yleensä kuitenkin maltillisia. Pääosa haitta-aineisesta on sitoutunut kiintoainekseen. Hulevesiä tullaan viivyttämään alueella, jolloin samanaikaisesti saadaan toteutettua myös hulevesien laadullista hallintaa laskeuttamalla kiintoaineista, johon pääosa haitta-aineista on sitoutunut.

6. YHTEENVETO

Suunnitelman tarkoituksena oli kartoittaa hulevesiä koskevat lähtökohdat ja reunaehdot kaavoituksen tueksi sekä esittää hulevesien hallintatoimenpiteitä Pennalan osayleiskaavan muutosalueelle. Hulevesienhallintamenetelmissä on huomioitu sekä määrällinen että laadullinen hallinta.

Osayleiskaavan muutosalueelle maankäyttö tulee erityisesti muuttumaan tulevilla datakeskuksen alueella. Noin 150 hehtaarin kokoiselta suunnittelualueelta vedet ohjataan pohjoiseen ja etelään. Osayleiskaavan muutosalueen pohjoisosaan ollaan suunnittelemassa myös Pennalan teollisuusalueen laajennusta. Uusien teollisuusalueiden pinta-ala on noin 74 hehtaaria, josta hulevedet ohjataan pohjoiseen. Rakentamisen myötä suunnittelualueen läpäisemättömän pinnan määrä ja siten myös hulevesivirtaama kasvaa, joten hulevesiä on tarpeen viivyttää.

Hulevesiä suositellaan viivytettäväksi tonteilla 2 m³/ 100 m² vettä läpäisemättömä pinta kohden. Suunnittelualueen tulvareittien säilyminen ja toteutuminen on varmistettava.

Rakentamisen aikana on kiinnitettävä erityistä huomiota syntyviin työmaavesiin. Työmaavedet, joissa on tyypillisesti korkea kiintoainepitoisuus, tulee käsitellä.

Hulevesien hallinnassa pyritään luonnonmukaiseen ja hajautettuun, hulevesien syntypaikoilla tapahtuvaan hulevesien hallintaan. Suunnittelualueella pyritään toteuttamaan ympäristöön soveltuvia ensisijaisesti maanpäällisiä hulevesien hallintaratkaisuja. Hulevesien hallintaratkaisuja ovat läpäisevät päällysteet, biosuodatus, avo-ojat ja maanpäälliset hulevesipainanteet hulevesien viivyttämiseen.

Osayleiskaava-alueella sijaitsee uhanalaiselle viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä, jotka tulee huomioida suunnittelussa.

