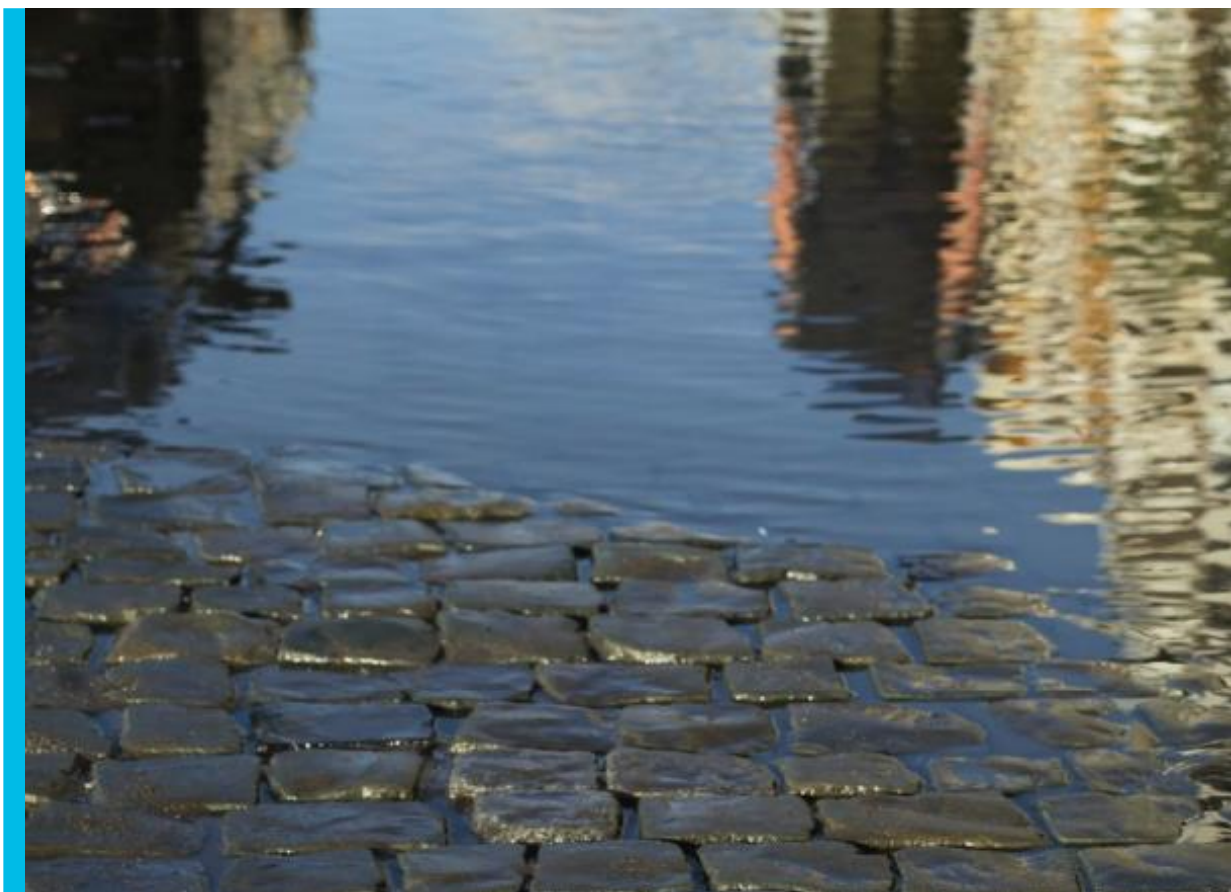

Rälssipuiston hulevesiselvitys ja -suunnitelma

Rälssipuiston kortteli 002204



1.0

13.5.2016

S SITO

Sisältö

1	JOHDANTO	3
2	HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET	3
3	NYKYTILASELVITYS HANKKEEN VAIKUTUSALUEELLA.....	4
3.1	Valuma-alue ja asemakaava-alueen sijainti.....	4
3.2	Purkureitit	5
4	NYKYTILASELVITYS HANKKEEN SUUNNITTELUALUEELLA.....	5
4.1	Nykyinen maankäyttö, topografia ja maaperä.....	5
4.2	Nykyinen hulevesijärjestelmä ja hulevesivalunnan nykytila.....	5
5	SUUNNITeltu MAANKÄYTTÖ JA SEN VAIKUTUKSET.....	7
5.1	Suunniteltu maankäyttö.....	7
5.2	Rakentamisen vaikutukset hulevesien muodostumiseen	7
6	HULEVESIEN HALLINNAN TARPEET JA TAVOITTEET	9
7	HULEVESISUUNNITELMA	10
7.1	Tavoitteet.....	10
7.2	Käytettävät hulevesien hallintamenetelmät.....	10
7.2.1	Hulevesien vähentäminen	10
7.2.2	Biosuodatusrakenteet	12
7.2.3	Viivytyssaltaat	13
7.3	Hallintajärjestelmien mitoituserusteet	14
7.4	Tulvareitit ja tulvasuojelutarpeet.....	14
7.5	Lumien läjitys.....	14
7.6	Rakenteiden ylläpito ja toimivuuden seuranta	15
8	YHTEENVETO	15

1 JOHDANTO

Tässä työssä on laadittu Vantaan Aviapoliksen kaupunginosassa sijaitsevaan Rälssipuiston korttelin (002204) asemakaavaehdotukseen liittyvä hulevesiselvitys. Työ sisältää valuma-alue selvityksen, hulevesien hallintatarpeen arvioinnin sekä toimenpide-ehdotukset ja hulevesien hallintaan tarvittavien toimintojen aluevaraukset.

Työ perustuu alueelle laadittuun korttelin viitesuunnitelmaan (Vuorelma-arkkitehdit, 27.4.2016).

Työn tilaajana on Timo Ruuskanen, Lemmikäinen Talo Oyj ja työ laadittiin Vantaan vesihuollon yleissuunnittelija Harri Keinäsen ohjauksessa. Sitolta työhön osallistui mais.arkkit. Antti-Jaakko Koskenniemi, DI Lauri Harilainen sekä mais.arkkit. Iivo Vänskä.

Työssä käytettiin koordinaatti- ja korkeusjärjestelmää ETRS-GK25 N2000. Lähtöaineistona toimineen kantakartan irrotuspäivä oli 16.3.2016.

2 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET

Hulevedet ovat rakennetulla alueella sateen ja lumen muodostamia pintavalunta-vesiä. Hulevettä muodostuu, kun vesi ei pääse imeytymään maahan tai haihtumaan esimerkiksi kasvillisuuden avulla. Rakentamisen yhteydessä alueen vesitase muuttuu, kun luontaisen kasvillisuuden määrä vähenee ja vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisääntyy. Hulevesien hallinnalla pyritään mm. siihen, että rakentaminen ei lisää alueen ylivirtaamia ja tulvia eikä toisaalta pienentäisi alivirtaamia. Hulevesien hallinnalla pyritään siis säilyttämään alueen vesitase mahdollisimman lähellä alueen luonnontilaista vesitasetta. Hulevesien hallinnan paikallisten menetelmien tarkoituksena on

- huleveden määrän vähentäminen
- hulevesivirtaaman tasaaminen
- huleveden mukana kulkeutuvien epäpuhtauksien vähentäminen

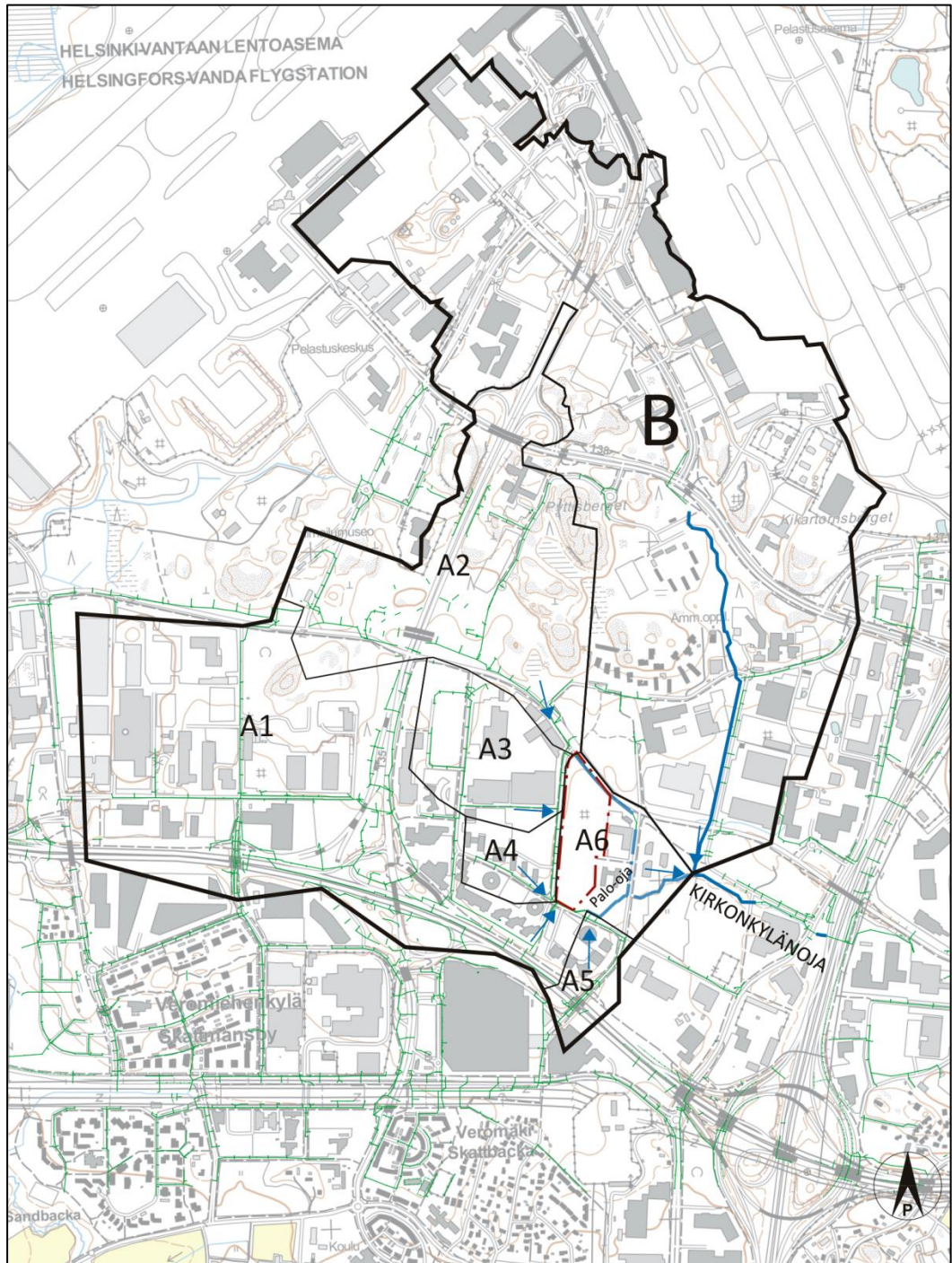
Hulevesien alueellisten hallintamenetelmien tarkoituksena on vähentää ja tasata huleveden aiheuttamaa tulvariskiä. Usein hulevesien hallintamenetelmät kuitenkin toteuttavat useampaa periaatetta samanaikaisesti. Esimerkiksi painanteilla voidaan niin imeyttää, viivyttaa kuin johtaa hulevesiä. Lisäksi samoja menetelmiä voidaan käyttää sekä kiinteistökohtaiseen että laajempaan alueelliseen hulevesien hallintaan.

Luonnonmukainen hulevesien hallinta lähtee kokonaisvaltaisesta valuma-alue tarkastelusta, jossa selvitetään maankäytön muutoksen vaikutukset alueen vesitaseeseen. Luonnonmukaisessa hulevesien hallinnassa ensisijaisen tärkeitä ovat syntypaikalla tehtävät toimenpiteet, joilla ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhahtaa. Hulevesien johtamista sadevesiviemäriin tulisi välttää, vaikka usein etenkin jo rakennetuilla alueilla luonnonmukaisella hulevesien hallinnalla ei voida täysin korvata perinteisiä sadevesiviemäriin perustuvia järjestelmiä.

3 NYKYTILASELVITYS HANKKEEN VAIKUTUSALUEELLA

3.1 Valuma-alue ja asemakaava-alueen sijainti

Rälssipuiston kortteli sijaitsee Keravanjoen valuma-alueella Vantaan Aviapoliksessä. Keravanjoen valuma-alue on Vantaan puolella varsin tiiviisti rakennettu ja sen länsiosaan sijoittuu lentokenttä (kuvan 1 pohjoisosassa). Lentokentän suunnalta hulevedet laskevat purkureitille asemakaava-alueen alapuolella.



Kuva 1. Asemakaava-alueen (pun. rajaus) ja valuma-alueiden sijainti.

Kuvassa 1 on esitetty palo-ojan valuma-alue (A) jaettuna osavaluma-alueisiin sekä Kirkonkylänojan pääuoman valuma-alue (B) Palo-ojan haarautumiskohdasta tarkasteltuna. Palo-ojan valuma-alue (A) on laajuudeltaan n. 181 ha ja Kirkonkylänojan pääuoman valuma-alueen (B) pinta-ala 176 ha Palo-ojan haarasta tarkasteltuna. Pinta-alat on esitetty osavaluma-alueittain liitteessä 1. Asemakaava-alueen pinta-ala on n. 4,7 ha, mikä on n. 2,5 % Palo-ojan valuma-alueesta ja 1,3 % koko Kirkonkylänojan valuma-alueesta em. haarautumiskohdasta tarkasteltuna.

Asemakaava-alueen yläpuolinen valuma-alue (valuma-alueet A1-5) on pääasias-
sa melko tiivistä työpaikka- ja teollisuusaluetta, joka on vielä osin rakentuvaa ja tiivistyvää.

3.2 Purkureitit

Pääpurkureitti on Palo-oja, joka on Kirkonkylänojan sivuhaara. Kirkonkylänoja laskee Keravanjokeen.

Kirkonkylänoja on hyvin kaupunkimainen puro ja kulkee suurelta osin katujen varsilla tai putkitettuna. Puroon laskee lentokentän hulevesiä. Paikoitellen puro kuitenkin myös mutkittelee luonnonomaisesti. Kirkonkylänojan kokonaispituus on n. 5 km, josta 32 % on putkiosuutta. Uoman kaltevuus on n. 0,8% ja virtaama n. 10 l/s. Kirkonkylänoja on tulvaherkkä. Kirkonkylänojassa on ajoittain havaittu glykolin ja kemikaalihajua sekä kohonneita BHK-arvoja ja se on mukana lentokentän glykoli- ja pintavesitarkkailussa. (Vantaan pienvesiselvitys, 2009)

4 NYKYTILASELVITYS HANKKEEN SUUNNITTELUALUEELLA

Asemakaava-alue rajautuu lännessä Perintötiehen, pohjoisessa Tikkurilantiehen, etelässä Äyritiehen ja idässä teollisuus- ja hotellikiinteistöihin. Näihin ajetaan Rälssitien kautta idästä. Korttelin kaakkoispuolella sijaitsee Rälssipuisto-niminen puistoalue, jonka suunnittelu oli käynnissä Rälssipuiston asemakaavavaiheen aikana.

4.1 Nykyinen maankäyttö, topografia ja maaperä

Asemakaava-alue on nykyisellään joutomaata, jota käytetään mm. varastoalueena. Asemakaava-alueen eteläosassa on rakentamatonta ja siellä kasvaa jonkin verran puustoa.

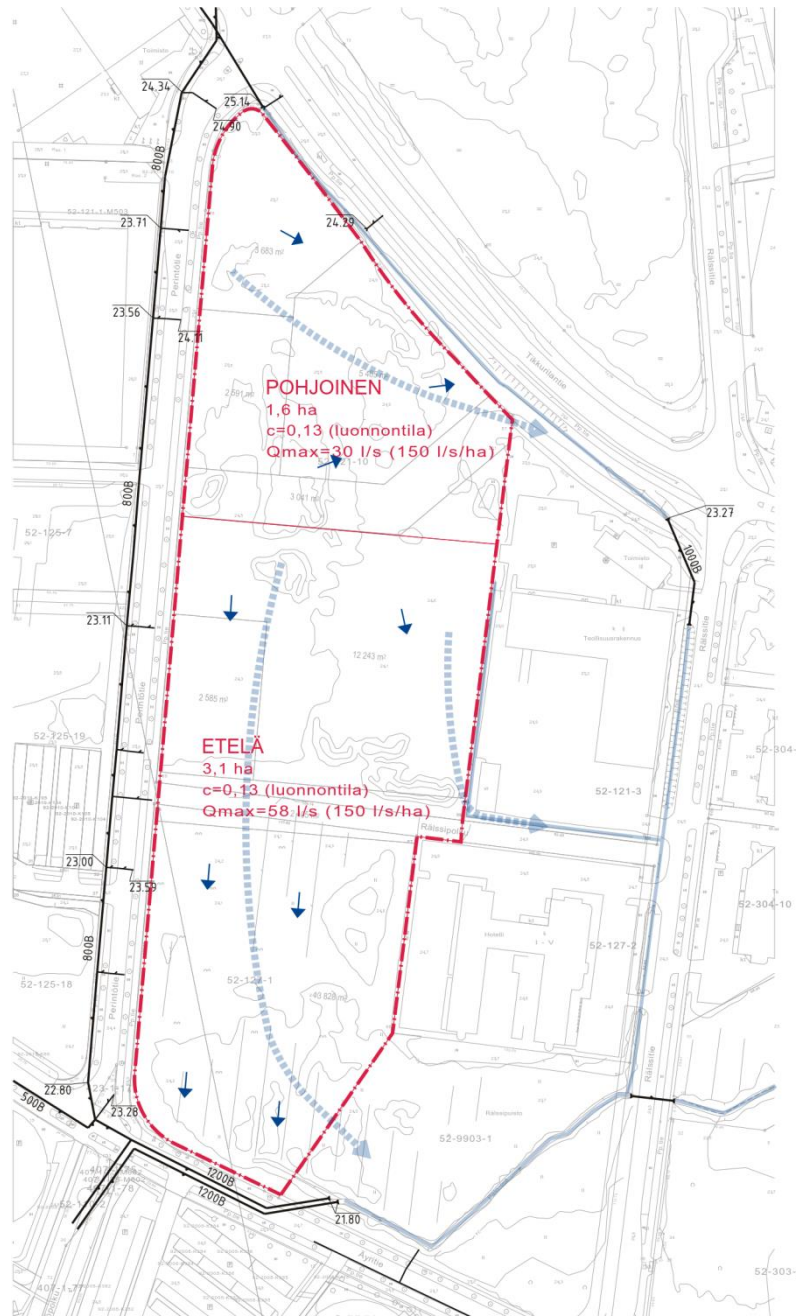
Alue on melko tasaista, korkeuserot vaihtelevat n. +24...26 välillä. Alue viettää tasaisesti etelään. Alueen maaperä on savea.

4.2 Nykyinen hulevesijärjestelmä ja hulevesivalunnan nykytila

Asemakaava-aluetta rajaavilla kaduilla on olemassa oleva hulevesiverkosto. Tikkurilantien suunnalta luoteesta tuleva hulevesiviemäri purkaa avo-ojaan korttelin pohjoisnurkalla. Tikkurilantien oja kääntyy Rälssitien suuntaiseksi ojaksi ja laskee Palo-ojaan Rälssipuistossa. Perintötiellä kulkee 800B hulevesiviemäri, joka liittyy Äyritiellä 1200B runkoviemäriin. Äyritien kaksi runkoviemäriä laskevat Palo-ojaan Rälssipuistossa korttelin kaakkoispuolella. Palo-oja alittaa Rälssitien rummussa ja laskee myöhemmin Kirkonkylänojaan.

Tikkurilantien suuntainen purkureitti on paikoin rajallinen. Työn aikana tavoitteena on ollut näin ollen johtaa hulevedet pääsääntöisesti etelään Rälssipuiston suuntaan.

Suunniteltavalta korttelialue ei kuormita juurikaan nykyistä viemäriverkostoa, vaan siellä muodostuvat hulevedet valuvat pintavaluntana ympäröivään ojaverkostoon. Pintavalunnan muodostuminen korttelialueella on nykyisin vähäistä, sillä suurin osa sadevedestä pidättyy alueen painanteisiin ja kasvillisuuteen. Maanpäälliset tulvareitit kulkevat maastoa mukailleen etelään ja pohjoiseen. Ympäröivän hulevesiverkoston vesijuoksun korot ja kapasiteetit sekä tulvareittien suunnat on esitetty kuvassa 2 (liite 2).



Kuva 2. Asemakaava-alueen sijainti ja purkureitit.

Taulukko 1. Valuma-alueiden pinta-alat ja arvioidut valuntakertoimet luonnonmukaisessa tilanteessa sekä mitoitusvirtaamat eri sateen toistuvuuksilla.

Osavaluma-alueiden kuvaus	ETELÄ	POHJOINEN		YHTEENSÄ	
LUOMU	[%]	[ha]	[%]	[ha]	
Maankäytön jakautuminen	100 %	3,1	100 %	1,6	4,7
Pelto, niitty, nurmi	50 %	1,55	50 %	0,80	2,35
Metsä	50 %	1,55	50 %	0,80	2,35
Pintavaluntekerroin [-]		0,13		0,13	0,13
Osa-alueiden mitoittavat virtaamat	ETELÄ	POHJOINEN		YHTEENSÄ	
Mitoitussateen kesto	10 min	10 min		10 min	
	l/s/ha	l/s	l/s/ha	l/s	l/s
5 vuotta	150	58	150	30	88
10 vuotta	192	74	192	38	113
25 vuotta	233	90	233	47	137
50 vuotta	272	105	272	54	160
100 vuotta	300	116	300	60	176

5 SUUNNITELTU MAANKÄYTTÖ JA SEN VAIKUTUKSET

5.1 Suunniteltu maankäyttö

Asemakaava-alueelle laaditut hulevesien mitoituslaskelmat ja hulevesien hallintaratkaisut perustuvat asemakaavaehdotuksessa esitettyyn suunniteltuun maankäyttöön. Asemakaavaehdotuksessa rakennusoikeutta tonteille on esitetty yhteensä 65620 k-m². Asemakaavaehdotuksen havainnekuva (Kuva 3) on esitetty seuraavalla sivulla.

5.2 Rakentamisen vaikutukset hulevesien muodostumiseen

Asemakaavan mukainen rakentaminen lisää läpäisemättömien pintojen määrää ja sitä kautta hulevesien muodostumista.

Taulukko 2. Valuma-alueiden pinta-alat ja arvioidut valuntakertoimet tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa sekä mitoitusvirtaamat eri sateen toistuvuuksilla.

Osavaluma-alueiden kuvaus	ETELÄ	POHJOINEN		YHTEENSÄ	
TULEVA MAANKÄYTTÖ	[%]	[ha]	[%]	[ha]	
Maankäytön jakautuminen	100 %	3,1	100 %	1,6	4,7
Katto tai asfalttipinta	58 %	1,80	63 %	1,01	2,81
Sorakenttä tai -käytävä	10 %	0,31	10 %	0,16	0,47
Piha tai puisto	32 %	0,99	27 %	0,43	1,42
Pintavaluntekerroin [-]		0,48		0,51	0,49
Osa-alueiden mitoittavat virtaamat	ETELÄ	POHJOINEN		YHTEENSÄ	
Mitoitussateen kesto	10 min	10 min		10 min	
	l/s/ha	l/s	l/s/ha	l/s	l/s
5 vuotta	150	222	150	121	344
10 vuotta	192	284	192	155	439
25 vuotta	233	345	233	189	534
50 vuotta	272	402	272	220	622
100 vuotta	300	444	300	243	687

Muodostuvat hulevedet ovat pääsääntöisesti melko puhtaita piha- ja kattovesiä. Laatuhaittaa aiheuttavia uhkatekijöitä ovat valumapintoja huuhtovien hulevesien epäpuhtaudet sekä eroosio. Asuinrakennusalueilla veden laadulle merkittävimpiä riskikohteita ovat pysäköinti- ja liikennealueet. Liikennealueilta voi huuhtoutua hu-

levesiin mm. orgaanisia aineita, ravinteita, metalleja, öljyjä ja rasvoja sekä suola-
uksen seurauksena klorideja ja hiekoituksen seurauksena kiintoainesta. Suunnit-
telualueella ei tule olemaan vilkasta liikennettä vaan liikenne aiheutuu lähinnä
pysäköintipaikoille ajosta ja huoltoajosta. Liikenne- ja pysäköintialueiden hule-
vesien käsittelyä suositellaan.



Kuva 3. Asemakaavaehdotuksen havainnekuva (Vuorelma-arkkitehdit, 27.4.2016).

6 HULEVESIEN HALLINNAN TARPEET JA TAVOITTEET

Suunnittelualueen tuleva hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet arvioidaan purkureitin ja -vesistön laadullisen ja määrällisen vastaanottokyvyn perusteella.

Alueelle suunniteltu rakentaminen aiheuttaa maankäytön tiivistymisen vuoksi ylivirtaamien ja hulevesien kokonaismäärän kasvua sekä alivirtaamien vähenemistä. Muutokset hulevesiolosuhteissa voivat aiheuttaa eroosiota purouomissa, mikä puolestaan heikentää vedenlaatua ja tuhoaa purojen elinympäristöjä. Lisäksi rakennetulla alueella muodostuvien hulevesien laatu tyypillisesti heikkenee, mikä osaltaan heikentää puroelinympäristöjen tilaa. Laatuhaittaa aiheutuu etenkin alueen rakentamisvaiheessa, jolloin kiintoainekuormitus on moninkertainen lopulliseen tilanteeseen verrattuna.

Hulevesien määrän lisääntyminen ja valunnan nopeutuminen läpäisemättömillä ja tiivistetyillä pinnoilla aiheuttavat myös tulvimisen riskiä sekä korttelialueilla että yleisillä alueilla. Suunnittelualueen maankäytön tiivistymisellä ei todennäköisesti ole kuitenkaan merkittävää vaikutusta purkureitin ylivirtaamiin ja tulvimiseen, koska suunnittelualue muodostaa vain noin 2,5 % Palo-ojan ja 1,3 % Kirkonkylänojan valuma-alueesta Palo-ojan haarautumiskohdasta tarkasteltuna.

Hulevesien haitallisia vaikutuksia tulee ehkäistä. Hulevesien hallinnan lähtökohta on ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa. Hallintatoimet tulee aloittaa jo hulevesien syntypaikoilla tontti- ja korttelialueilla ennen hulevesien etenemistä yleisten alueiden hajautettuihin ja keskitettyihin rakenteisiin. Hulevesien hallinnassa suositetaan mahdollisimman luonnonmukaisia järjestelmiä, joilla hidastetaan, viivytetään ja tasataan hulevesivirtaamia. Harvinaisempia mitoituksen ylittäviä tulvatilanteita varten suunnitellaan reitit hallittuun tulvanjohtamiseen, joiden avulla pienennetään rakennettujen alueiden tulvavahinkoja.

Vesiaiheilla on tyypillisesti merkittävä positiivinen vaikutus kaupunkitilojen viihtyisyyteen ja maisemaan. Yhtenä hulevesien hallinnan tavoitteena on hyödyntää hulevesiä kaupunkisuunnittelussa luomalla monipuolista kaupunkiympäristöä.

Hulevesien hallintamenetelmät on valittava siten, että asemakaava-alueen yksilölliset hulevesien hallinnan tarpeet tulevat huomioiduksi. Näin saadaan luotua tehokas ja tarkoituksenmukainen hallintakokonaisuus.

Rakentamisen aikainen kuormitus on huomattavasti suurempi kuin rakentamisen jälkeinen kuormitus, ja rakentaminen kestää suunnittelukohteessa kokonaisuudessaan pitkään. Merkittävin hulevesien hallinnan tarve suunnittelualueella onkin rakennusvaiheen kiintoainekuormituksen hallinta.

7 HULEVESISUUNNITELMA

7.1 Tavoitteet

Hulevesien hallinnan perustason tulee olla kaikilla suunnittelualueen osavaluma-alueilla Vantaan hulevesiohjelman tavoitteiden mukainen. Hulevesien hallinnassa noudatetaan Vantaan hulevesiohjelman prioriteettijärjestystä:

- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista.
- II. Ensisijaisesti hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan.
= Hulevesien käyttö ja maahan imeyttäminen.
- III. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä.
= Suodattaminen maassa ja maan pinnalla.
- IV. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytysalueille ennen vesistöön johtamista.
= Viivyttäminen avouomissa.
- V. Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.

Yleinen tavoite hulevesien hallinnalle suunnittelualueella on, että rakentamisesta ei aiheudu hulevesien määrän tai laadun haitallista muutosta. Tavoitteen tulee toteutua niin rakentamisvaiheessa kuin valmiillakin alueella, mikä edellyttää hulevesijärjestelmän etupainotteista ja vaiheittaista rakentamista.

7.2 Käytettävät hulevesien hallintamenetelmät

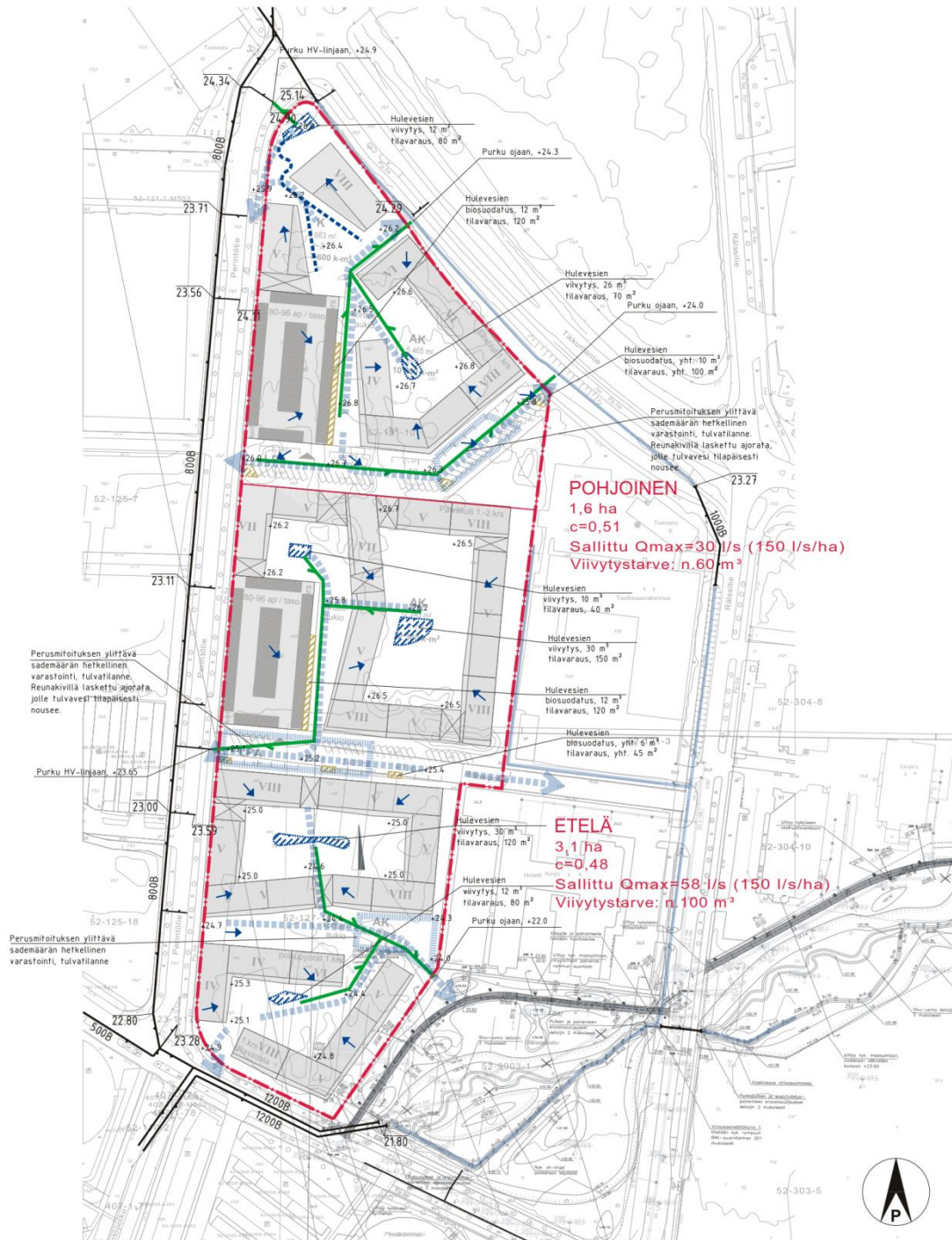
Rälssipuistoon esitetyn hulevesien hallintasuunnitelman lähtökohtana on, että alueella muodostuvat hulevedet pyritään hallitsemaan mahdollisimman lähellä niiden syntypaikkaa. Pihoille sijoitetaan verraten puhtaiden katto- ja pihavesien käsittelyyn viivytysaltaita ja likaisemmat vedet liikennealueilta kootaan käsiteltäväksi biosuodatuspainanteissa. Hallintarakenteiden sijainnit ja laajuudet käyvät ilmi liitteessä 3.

7.2.1 Hulevesien vähentäminen

Hulevesien muodostumista voidaan vähentää monilla eri tavoilla, kuten käyttämällä läpäiseviä päällysteitä tai viherkattoja. Oleellista on välttää laajoja yhtenäisiä kovia pintoja, kuten asfaltoituja pysäköinti- tai piha-alueita, joilla hulevesien muodostuminen on runsasta.

Läpäisevät päällysteet

Hulevesivaluntaa voidaan vähentää käyttämällä vettä läpäiseviä pintamateriaaleja aukioilla ja leikkikentillä, sekä vähäliikenteisillä kaduilla, kevyen liikenteen väylillä ja parkkipaikoilla. Pääasiallinen hyöty on veden imeytyminen alapuoliseen maaperään ja pintavalunnan sekä jään ja lumen kerääntymisen väheneminen. Ratkaisut voivat parantaa turvallisuutta, edistää viheralueiden hyvinvointia ja ympäristön viihtyisyyttä sekä vähentää ympäristöhaittoja.



Kuva 4. Hulevesien hallintasuunnitelma.

Läpäisevien päällysteitä voivat olla päällystekivistä tai -laatoista tehty pinnat, joiden saumat ja/tai aukkokohtat sekä niiden täyttömateriaali mahdollistavat veden pääsyn alapuolisiin rakennekerroksiin, avoin asfaltti sekä läpäisevä betoni. Päällystekivien tai -laattojen materiaali voi myös sellaisenaan olla vettä läpäisevää, jolloin saumauksen ei tarvitse läpäistä vettä. Myös erilaiset muovi- ja muut kennostot, jotka täytetään vettä läpäisevällä kiviaineksella, voivat toimia vettä läpäisevien päällysteiden pintamateriaaleina ja pintoina.

Vettä läpäisevillä päällysteillä voidaan tehokkaasti vähentää etenkin usein toistuvien sadetapahtumien aiheuttamaa hulevesivaluntaa, millä on vaikutusta myös hulevesien aiheuttamaan laadullisen kuormituksen pienentämisessä, kun suurin osa hulevesistä suotautuu tai imeytyy. Rankkasateilla läpäisevien päällysteiden

imeytyskyky ei välttämättä riitä ja pintavaluntaa muodostuu, mutta kuitenkin selvästi vähemmän ja hitaammin kuin läpäisemättömiltä pinnoilta.

Läpäisevien päällysteiden kohdalla tulee varmistaa, että varsinaisen päällysteen lisäksi myös alapuoliset rakennekerrokset on toteutettu siten että veden imeytyminen tai suotautuminen toimii. Läpäisevien päällysteiden vettä imevä pintakerros on herkkä tukkeutumiselle, mistä johtuen ne edellyttävät kunnossapitoa eikä niitä tulisi ottaa käyttöön muun rakentamisen ollessa vielä käynnissä. Esimerkkejä läpäisevistä päällysteistä on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Läpäiseviä pintoja, v. soralla täytetty kennosto p-alueella, o. kiveys leveillä nurmisaumoilla.

7.2.2 Biosuodatusrakenteet

LPA-alueilla sekä p-laitosten itälaidan istutusalueella voidaan käyttää ns. biosuodatuspainanteita, jotka toimivat sekä hulevesiä suodattaen, että viivyttäen.

Painanteet sijoitetaan autopaikoituksen lomaan kohtiin, joihin hulevesien kokoaminen on mahdollista ja toisaalta lähelle purkuyhteyttä hv-viemäriin.

Painanteet sijoitetaan riittävän etäisyyden päähän rakennuksista, jotta ne eivät voi aiheuttaa kosteusongelmia, mutta kuitenkin paikkoihin, joihin hulevedet voidaan johtaa painovoimaisesti ja pintaratkaisuille, kuten kaadoilla tai kouruilla. Painanteet voivat olla myös kuivatettavien rakenteiden vieressä, mutta tällöin ne tulee toteuttaa pohjaltaan tiiviinä ja kaikki käsiteltävät hulevedet kerätään salaojilla ja johdetaan eteenpäin.

Painanteiden puhdistusvaikutus perustuu painanteen mekaaniseen suodatuksen sekä painanteen kasvillisuuden biosuodatuksen. Painanteiden pohjat ovat vettäläpäisevää kasvialustaa, jonka alle sijoitetaan salaojasepelistä tai murskeesta salaojakerros. Salaojakerrokseen sijoitetaan salaojaputkia, jotka hitaasti kuivattavat salaojakerrosta. Putket ovat yhteydessä kaivoon, joka samalla toimii

painanteen ylivuotoreittinä. Kaivon kansi asennetaan ylivuotokynnyksen korkeustasoon, joka valitaan sen mukaan kuinka korkealle veden sallitaan nousevan. Painanteet tulee varustaa tulvareitillä, mitä pitkin mitoituksen ylittävät hulevedet pääsevät purkamaan eteenpäin haittaa aiheuttamatta.

Suodatuspainanteissa on tyypillisesti kasvillisuutta (biosuodatus), jolla voidaan sitoa hulevesistä liuenneita ravinteita. Kasvien juurivyöhykkeen mikrobitoiminnalla on suuri merkitys puhdistuskyvylle. Hulevedet ohjataan pinnoilta suodatusrakenteen lammikoitumisalueelle, josta se imeytyy kasvualustaan. Kasvillisuus hyödynittää osan vedestä ja osa suotautuu suodatuskerrosten läpi.

Mekaaninen suodatus voidaan toteuttaa myös ilman kasvillisuutta, jolloin painanteen rakennekerrokset ovat pelkkää kiviainesta. Esimerkkejä suodatuspainanteista on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Suodatuspainanteita v. Portland, o. Oslo

7.2.3 Viivytyssaltaat

Pihoille sijoitetaan viivytyssaltaita, joihin kootaan sekä kattovedet että piholla muodostuvat hulevedet. Kattovedet tulee johtaa piha-alueelle syöksytorvissa ja kuljettaa esim. hulevesikoruissa kohti viivytyssallasta.

Viivytyssaltaisiin sijoitetaan purkurakenne, jonka korkeusasema määrittelee alimman vedenpinnan koron. Purkurakenne tulee suojata tukkeutumiselta. Altaat tulee varustaa ylivuotokaivolla, jonka korkeusasema määrittelee vedenpinnan ylimmän koron. Altaisiin tulee suunnitella maanpäällinen tulvareitti, jonka tasaus tulee suunnitella huolella erityisesti umpikortteleissa, joissa tulvareitti ohjataan ulos korttelista porttikongin läpi. Altaiden pohjalle voidaan lisäksi sijoittaa purkutason alapuolelle lietepesä, johon hulevesien mukanaan huuhtoma kiintoaines laskeutuu.

Viivytyssaltaiden pohjalle voidaan muotoilla alue, johon vesi ensisijaisesti kerääntyy. Rankemmalla sateella vesi nousee korkeammalle täyttäen koko hulevesien hallinnalle osoitetun alueen. Tällöin osa hulevesille varatusta alueesta voi toimia osana muuta piha-aluetta, esim. nurmialueen osana ja vain syvin osa muotoillaan esittämään vesiallasta. Syvemässä vesialtaassa voi olla myös pysyvä veden osa, mikä mahdollistaisi monipuolisemman kosteikkokasvillisuuden käytön. Pihojen hulevesien viivytyssaltaat voivat olla eri piholla luonteeltaan erilaisia. Myöhemmin laadittavan pihojen tarkemman suunnittelun tehtävänä on määritellä pihojen hulevesialtaiden ulkoasu. Liitteessä 3 on määritelty pihojen hulevesialtaille edellytetty tilavaraus sekä tasaustilavuuden kapasiteetti.



Kuva 7. Esimerkkejä erilaisista viivytysaltaista v. Malmö, o. Hannover

7.3 Hallintajärjestelmien mitoitusperusteet

Hulevesien hallintajärjestelmä mitoitetaan Vantaan Hulevesien toimintamallin mukaisesti. Sallittu tontilta poistuva hulevesivirtaama arvioidaan käyttäen tontin luonnontilaisia valuntakertoimia ja mitoitusadetta $150 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$. Rakennetussa tilanteessa tontilta saa poistua tätä vastaava hulevesivirtaama. Muodostuva vesimäärän erotus viivytetään tontilla. Viivytettävä tilavuus lasketaan käyttäen sateen kestona 10 min. Muodostuvat hulevesivirtaamat luonnontilaisilla valuntakertoimilla ja rakennetussa tilanteessa on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Viivytettävät tilavuudet ovat pohjoisosassa n. 60 m^3 ja eteläosassa n. 100 m^3 . Tilavuus on jaettu hallintarakenteiden kesken ja ne käyvät ilmi liitteessä 3.

7.4 Tulvareitit ja tulvasuojelutarpeet

Korttelialueille toteutetaan maanpäälliset tultvareitit normaalisti. Korttelialueilta on johdettu tultvareitit lähiympäristön luontaisiin purkusuuntiin tai kaduille. Tultvareitit on esitetty liitteessä 3, ja ne tulee huomioida korttelialueiden tasaussuunnittelussa.

Tultvareitit ohjataan pohjoisessa Tikkurilantien suuntaan paitsi luoteiskulman aukiolta ja pohjoisemman LPA-alueen länsiosasta, joilta tultvareitit ohjataan Perintötielelle. Keskimmaiselta korttelialueelta tultvareitti ohjataan eteläisemmän LPA-alueen kautta Perintötielelle. Eteläiseltä korttelialueelta tultvareitti ohjataan Rälssipuistoon.

Tultvareittien päihin LPA-alueille ja ennen purkua Rälssipuistoon sijoitetaan alueet tultvavesien hetkellistä varastointia varten Vantaan hulevesien hallinnan toimintamallin mukaisesti. Tontilta saa poistua aiemmin esitetty nykytilassa tontilta poistuva virtaama. Viivytyksestä aiheutuvat hulevesien nousualueet on suunniteltava siten, että hulevedet eivät johdu rakennuksiin, naapurin tontille tai muille alueille haitallisesti.

Tultvatilanteen mitoituksen (yli 30 mm sade) ylittävä sademäärä voi poistua tontilta tultvareittiä pitkin. Tultvareitin mitoituksessa on hyvä varautua 50 mm sateeseen.

7.5 Lumien läjitys

Lumet voidaan talvisin läjittää hulevesien hallintarakenteisiin tai alueille, joista sulamisvedet päätyvät käsittelyyn. Tällöin lumen sisältämä kiintoaines jää lumien

sulettua talteen hallintarakenteeseen. Lumen läjityksellä ei kuitenkaan saa tukkia tulvareittejä.

7.6 Rakenteiden ylläpito ja toimivuuden seuranta

Suodatusrakenteiden toimintaa tulee seurata. Vaarana on, että suodattavat kerrokset tukkeutuvat, jolloin rakenne ei enää suodata vesiä vaan vedet kulkeutuvat jatkuvasti ylivuotoreittiä pitkin. Rakenteen tyhjenemistä tulisi seurata sateen jälkeen. Kausittaisia hoitotoimenpiteitä ovat pohjalle kertyneen lietteen poistaminen sekä kasvillisuuden niitto. Lietteen keräämistä helpottaa rakenteeseen sijoitettava lietepesä, johon liete ensisijaisesti kerääntyy. Hoitotoimenpiteet tulisi toistaa aluksi kerran vuodessa. Mikäli lietettä on vuoden aikana kertynyt odotettua enemmän, voidaan ylläpitoväliä tiivistää. Mikäli puolestaan lietettä kertyy odotettua vähemmän, voidaan ylläpitoväliä väljentää. Rakentamisvaiheessa, kun lietteen kertyminen on oletettavasti runsaampaa, voidaan ylläpito- ja seurantaväli asettaa joka tapauksessa tiiviimmäksi.

8 YHTEENVETO

Suunnittelualue sijoittuu Keravanjoen valuma-alueeseen, joka erityisesti Vantaan puolella on melko tiiviisti rakennettua. Suunnittelualueen maankäyttö tulee muuttamaan alueen hydrologisia olosuhteita paikallisesti. Hulevesien hallinnalla pyritään minimoimaan maankäytön muutoksen negatiivisia vesitaloudellisia vaikutuksia.

Liikennöinti- ja pysäköintialueiden yhteyteen suositellaan hulevesien biosuodatusrakenteiden toteuttamista. Korttelin osille, joilta muodostuvat hulevedet ovat pelkästään katto- ja pihavesiä riittää yksinkertainen hulevesien viivytysrakenne. Hulevesien hallintarakenteista purettavat vedet johdetaan Tikkurilantien ja Perintötien hulevesiverkostoihin sekä Rälssipuiston ojaan. Näistä vedet kulkeutuvat Kirkonkylänojaan laskevaan Palo-ojaan.

Korttelin tasaussuunnittelussa tulee huomioida kuivatuksen ja tulvareittien toiminnan kannalta riittävät pinnankaltevuudet.

Sito Oy