

16X189703
5.2.2014



TAMPEREEN KAUPUNKI
Kalevanrinteen Prismakeskuksen
asemakaava-alue 8500
Hulevesiselvitys
Donna ID 789 804

Sisällysluettelo

1	ALUEEN KUVAUS	2
1.1	Suunnittelualue	2
1.2	Topografia ja maaperä	3
1.3	Valuma-alue	3
2	TAMPEREEN HULEVESIOHJELMAN TAVOITTEET JA PERIAATTEET	5
3	HULEVESIEN MUODOSTUMINEN KALEVANRINTEEN YLEISSUUNNITELMA-ALUEELLA	6
3.1	Hulevesien määrä	6
3.2	Kapasiteettitarkastelu	7
4	HULEVESIEN LAATU	9
4.1	Nykytilanne	9
4.2	Maankäytön muutoksen vaikutus	9
5	YLEISSUUNNITELMA-ALUEEN HULEVESIEN HALLINTA	10
5.1	Hulevesien määrän hallinnan yleiset periaatteet	10
5.2	Hulevesien laadun hallinnan yleiset periaatteet	11
5.3	Menetelmien soveltuvuus Kalevanrinteen Prismakeskuksen alueelle	12
5.3.1	Hulevesien vähentäminen, läpäisevät pinnat	12
5.3.2	Imeytys ja biosuodatus/biopidätys	12
5.3.3	Öljynerotus	12
5.3.3.1	Öljynerottimen alustava mitoitus	13
5.3.4	Virtaaman tasaus ja viivytytys	13
5.4	Johtopäätökset	14

Liitteet:

Liite 1: Prismakeskuksen asemakaava-alueen nykytilanne A2

Liite 2: Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma A2

1 ALUEEN KUVAUS

1.1 Suunnittelualue

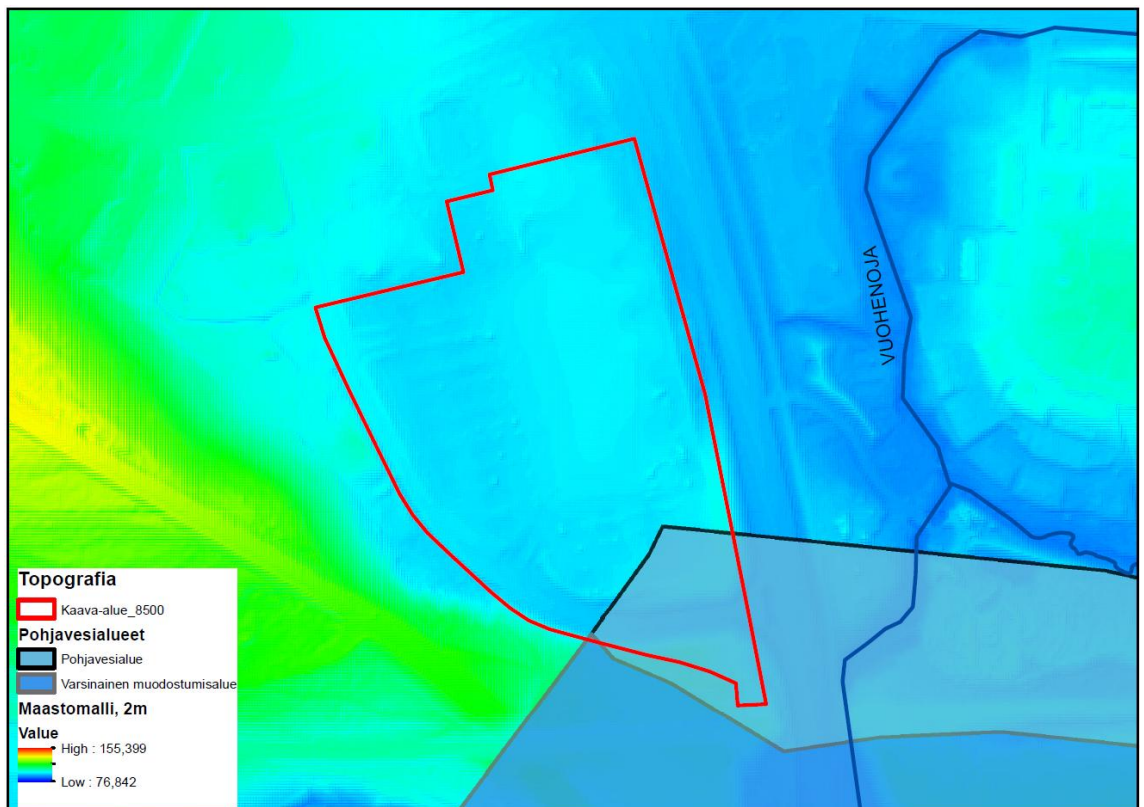
Tässä työssä on laadittu yleissuunnitelmatasoinen hulevesiselvitys Prismakeskuksen asemakaava-alueelle 8500. Työn pohjana on yleissuunnitelma-alueen 8433 hulevesiselvitys. Suunnittelualueen rajaus on esitetty kuvassa 1. Liitteessä 1 on kuvattu asemakaava-alueen hulevesienhallinnan nykytilanne. Alue rajautuu lännessä Rieväkatuun, Pohjoisessa Sammonkadun jatkeeseen sekä Askon ja Gigantin tontteihin ja idässä Hervannan valtaväylään.



Kuva 1. Asemakaava-alue 8500 (Lähde: BING, 2013)

1.2 Topografia ja maaperä

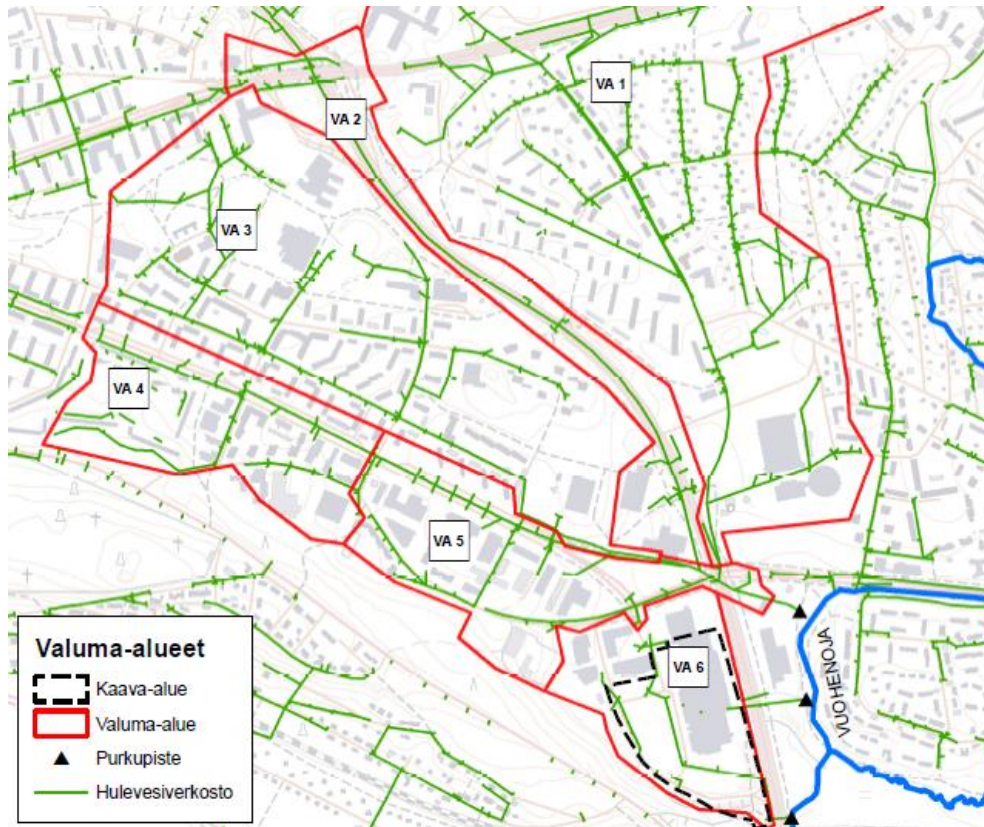
Kuvassa 2 on esitetty suunnittelualan ja sitä ympäröivän alueen maastomalli. Suunnittelualue sijoittuu harjun pohjoispuolelle. Harjun pohjoispuolella syntyvien pintavaluntavesien luonnollinen virtaussuunta on luoteis-kaakkosuunnassa kohti Vuohenojaa. Suunnittelualue on topografialtaan varsin tasaista ja alueen sisäiset korkeuserot ovat pieniä. Pieni osa suunnittelualan kaakkoisosasta on luokiteltu vedenhankinnan kannalta tärkeäksi Aakkulanharjun pohjavesialueeksi.



Kuva 2. Maastomalli suunnittelualan topografiasta (Maanmittauslaitos, 2013). Pohjavesialue (Lähde: OIVA-tietokanta).

1.3 Valuma-alue

Kaava-alue sijaitsee Viinikanojan valuma-alueella. Suunnittelualueella muodostuvat hulevedet johdetaan nykytilanteessa kahta hulevesiviemäriä pitkin Vuohenojaan, joka johtaa vedet lopulta Iidesjärveen. Suunnittelualue kattaa noin 6 ha alueen. Nykytilanteen mukaisen valuma-alueen yhteenlaskettu pinta-ala on noin 13 ha. Valuma-alueiden 3, 4 ja 5 hulevedet johdetaan valuma-alueen 6 pohjoispuolelta Sammonkatua pitkin Vuohenojan purkupisteeseen (kuva 3, valuma-alue 6).



Kuva 3. Kaava-alueen 8500 ja sen yläpuolisten valuma-alueiden rajaukset (Pohjakartta: maanmittauslaitos / karttakone 2013)

Ramboll on laatinut Kalevanrinteen verkostosiirojen alustavan yleissuunnitelman (2.3/16226/3), minkä mukaan valuma-alueiden 3, 4 ja 5 hulevedet tullaan johtamaan jatkossa valuma-alueen 6 kautta Rieväkadun suuntaisesti Hervannan valtavyhlän ali Vuohenojaan. Rieväkadun hulevesiputkea ei tässä vaiheessa tehdä, joten kuvan 3 kaava-alueen nykyisten poistettavien hulevesiputkien kautta kulkevat hulevedet on osoitettu johdettavaksi Sarvijaakonkadulle liitteen 2 mukaisesti.

Taulukossa 1 on esitetty valuma-alueiden pintavaluntakertoimet. Pintavaluntakertoimet on määritetty nykyisen maankäytön mukaan.

Taulukko 1. Valuma-alueet, pinta-alat sekä pintavaluntakertoimet

Valuma-alue	Pinta-ala [ha]	Valuntakerroin
VA 1	111	0,28
VA 2	15	0,36
VA 3	46	0,36
VA 4	16	0,37
VA 5	17	0,59
VA 6	13	0,61

2 TAMPEREEN HULEVESIOHJELMAN TAVOITTEET JA PERIAATTEET

Alle on listattu vuonna 2012 laaditun Tampereen hulevesiohjelman mukainen prioriteettijärjestys hulevesien käsittelylle ja johtamiselle:

1. Ehkäistään hulevesien syntyä
2. Hulevedet hyödynnetään syntypaikallaan
3. Hulevesien puhdistus syntypaikallaan
4. Hulevedet viivytetään syntypaikallaan
5. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan viivyttävällä järjestelmällä
6. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemäreissä viivytysalueille ennen vesistöön johtamista
7. Hulevedet johdetaan putkistossa vesistöön

Kaava-alue kuuluu Viinikanojan valuma-alueeseen, josta on annettu hulevesiohjelmassa seuraavanlaisia suosituksia:

1. Pohjaveden muuttuminen on estettävä.

Pohjavesialueilla vesitasapainon säilyttämiseksi tule pohjaveden muodostumisolosuhteet pitää mahdollisimman hyvinä: 1) vettä läpäisemättömän pinnan määrää ei saa lisätä, jotta veden imeytyminen turvataan 2) ei saa ryhtyä kuivatustoimenpiteisiin, jolla pohjaveden pintaa lasketaan 3) pohjaveden likaantuminen on estettävä ensisijaisesti käsittelemällä likaiset hulevedet ennen imeytystä ja toissijaisesti johtamalla pois pohjavesialueelta.

2. Iidesjärven tilaa tulee parantaa.

Iidesjärven valuma-alueella hulevesien määrällistä ja laadullista kuormitusta on vähennettävä. Iidesjärven valuma-alueella on huonosti tilaa keskitettyihin vedenkäsittelyaluevarauksiin, joten tarvittavaa käsittelyä tulee toteuttaa hajautetusti valuma-alueella.

3. Viinikanojan, Vuohenojan ja Pyhäojan valuma-alueilla hulevesivirtaamia ei saa lisätä.

Viinikanojan, Vuohenojan ja Pyhäojan nykyistä eroosio-ongelmaa vähennetään hulevesivaluntaa pienentämällä uuden rakentamisen yhteydessä. Vesiä tulee viivyttää myös uomiin rakennettavilla tulva-alueilla/viivytysaltailla.

4. Pyhäjärven Viinikanlahden fosforikuormitusta tulee vähentää pitkällä aikavälillä.

Iidesjärven veden fosforipitoisuus on kymmenkertainen Pyhäjärven pitoisuuteen verrattuna. Uusien alueiden rakentamisella ei tule lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta Viinikanojan valuma-alueella. Valuma-alueella on huonosti tilaa keskitettyihin vedenkäsittelyaluevarauksiin, joten tarvittavaa käsittelyä tulee toteuttaa hajautetusti valuma-alueella.

3 HULEVESIEN MUODOSTUMINEN KALEVANRINTEEN YLEISSUUNNITELMA-ALUEELLA

3.1 Hulevesien määrä

Taulukossa 2 on esitelty asemakaava-alueen pintavaluntakertoimet nykytilanteessa. Lisäksi on arvioitu kaavaluonnoksen (WSP 28.10.2013) vaikutusta pintavaluntakertoimiin.

Taulukko 2. Suunnitelman vaikutus pintavaluntakertoimiin

	Nykytilanne				Suunnitelma			
	Katto	Asfaltti	Puisto	Yhteensä	Katto	Asfaltti	Puisto	Yhteensä
Kaava-alue 8500								
Pinta-ala	2.00	4.30	1.20	7.50	3.50	2.10	1.90	7.50
Pintavaluntakerroin	0.90	0.70	0.15	0.67	0.90	0.70	0.15	0.65

Kaava-alueen pintavaluntakerroin tulee pienemään hieman nykyisestä.

Alueille on laskettu mitoitusvirtaamat keskimäärin kerran kahdessa, viidessä ja 50 vuodessa toistuville rankkasadetilanteille sekä nykytilanteen että tulvaisuuden maankäyttöön perustuen (taulukko 3). Mitoitussateet perustuvat ”Kaupunkiliitto: B63”-julkaisusta saatuihin sadetietoihin (taulukko 4).

Taulukko 3. Maksimivirtaamat laskettuna nykyisen ja suunnitelman mukaisen maankäytön mukaan

	Pintavaluntakerroin	Sateen toistuvuus			Virtaaman muutos
		1/2	1/5	1/50	
Kaava-alue 8500					
Nykytilanne	0.67	586 l/s	796 l/s	1365 l/s	
Suunnitelma	0.65	569 l/s	772 l/s	1324 l/s	-3 %

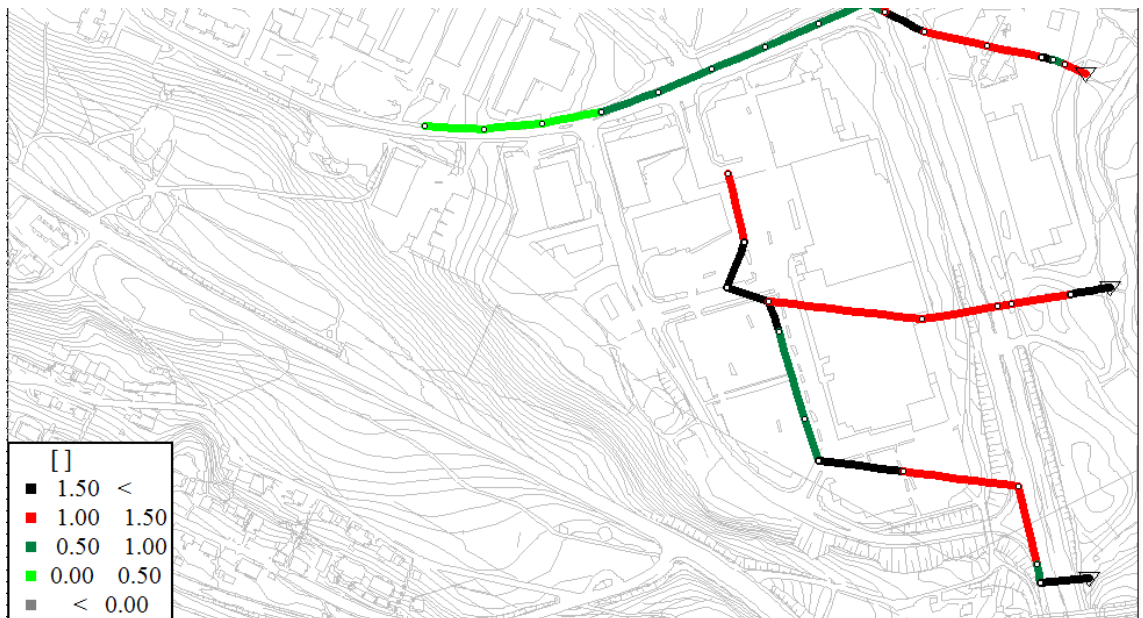
Taulukko 4. Mitoitusvirtaamien määrittämisessä ja kapasiteettitarkastelussa käytetyt mitoitussateet (Kaupunkiliitto: B63)

Toistuvuus	1/2 y		1/5 y		1/10 y		1/50 y		1/100 y	
	Intensiteetti	Sademäärä	Intensiteetti	Sademäärä	Intensiteetti	Sademäärä	Intensiteetti	Sademäärä	Intensiteetti	Sademäärä
min	[l/s/ha]	[mm]	[l/s/ha]	[mm]	[l/s/ha]	[mm]	[l/s/ha]	[mm]	[l/s/ha]	[mm]
5	158	4,8	225	6,8	275	8,3	375	11	417	13
10	117	7,0	158	9,5	210	12	272	16	300	18
20	78	9,4	108	13	133	16	180	22	200	24
60	37	13,2	50	18	63	23	90	32	100	36
120	23	16,8	33	24	42	30	58	42	67	48

3.2 Kapasiteettitarkastelu

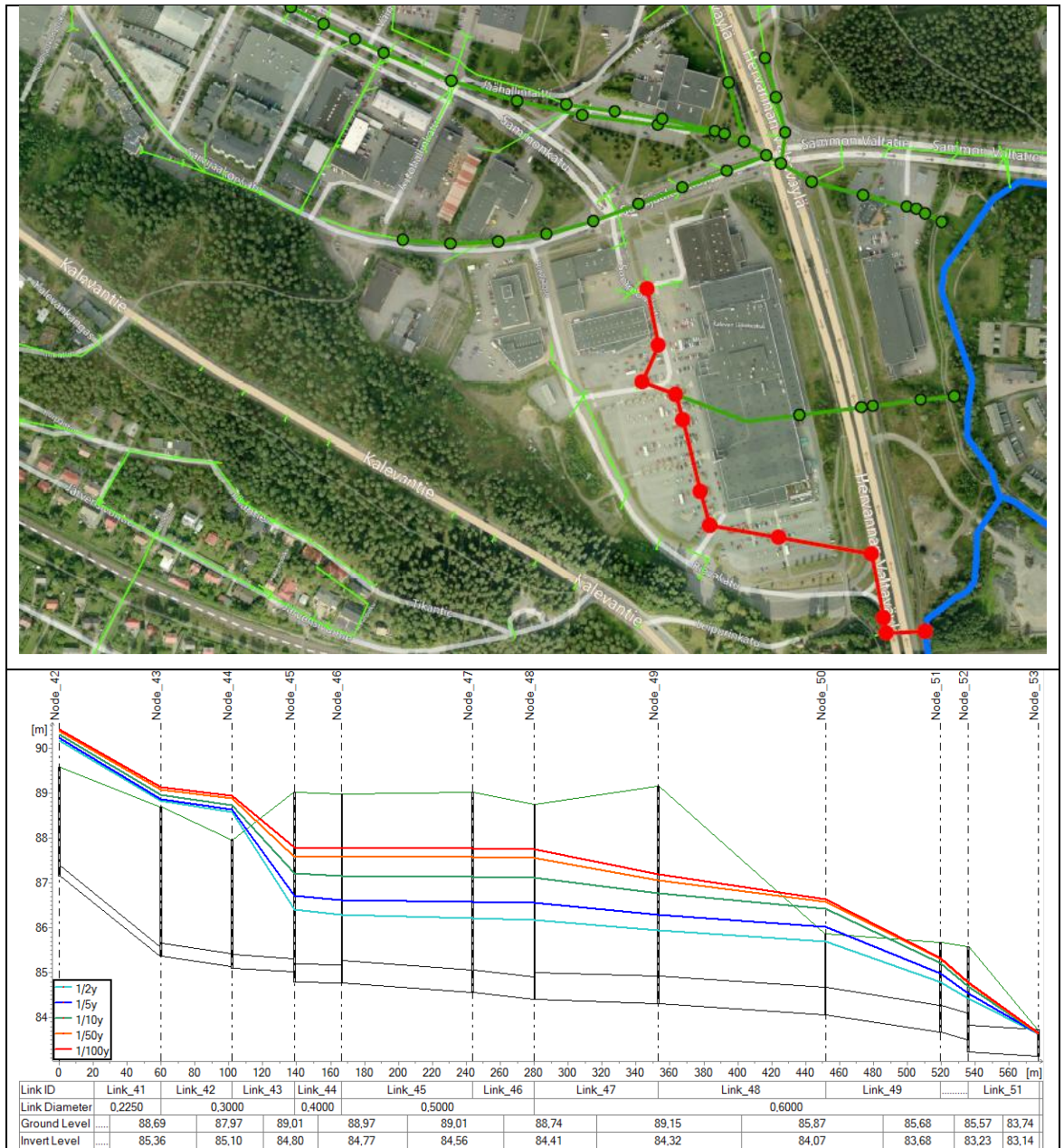
Yleissuunnitelma-alueen 8433 hulevesiselvitystä tehtäessä suunnittelualueen hulevesiverkostosta laadittiin tietokonemalli DHI:n MIKE Urban -ohjelmalla. Mallilla tarkastettiin alueen nykyisen verkoston kapasiteettia sekä nykyisellä että tulevilla maankäytöllä.

Kuvassa 4 on hulevesiviemäreiden välityskykyä on arvioitu laskemalla viemärivälikohtainen $Q_{Max}/Q_{Manning}$ - tunnusluku keskimäärin kerran 10 vuodessa toistuvassa rankkasadetilanteessa. Tämä tunnusluku ilmaisee putkikohtaisesti suurimman mallinnuksessa esiintyneen virtaaman suhteen putken teoreettiseen maksimivirtaamaan nähden tilanteessa, jossa viemäriin padottumista ei vielä esiinny. Yli 1,0 tunnusluvut kertovat kyseisen viemäriin välityskyvyn ylittymisestä ja vähintään paikallisesti padottavasta viemäriosuudesta.



Kuva 4. $Q_{max}/Q_{manning}$ nykytilanne keskimäärin kerran 10 vuodessa toistuvassa rankkasadetilanteessa

Hulevesiviemäreiden kapasiteetit ylittyvät selvästi Prisman alueelta purkavissa hulevesiviemäreissä keskimäärin kerran 10 vuodessa toistuvassa rankkasadetilanteessa. Kuvassa 5 on esitetty pituusprofiili Prisman runkoviemäristä.



Kuva 6. Pituusprofiili, Prisman alueelta purkava hulevesiviemäri

Prisman alueelta purkavan hulevesiviemäarin kapasiteetti ylittyy jo keskimäärin kerran kahdessa vuodessa toistuvassa rankkasadetilanteessa.

Rambollin laatiman Kalevanrinteen verkostosiirotien yleissuunnitelman mukaan alueen hulevesien johtamisreitit tulee muuttumaan merkittävästi, jonka vuoksi kaava-alueen nykyiset hulevesireitit tullaan rakentamaan pääosin uudestaan. Liitteessä 2 on esitetty alustavia putkimitoituksia keskimäärin kerran viidessä ja 50 vuodessa toistuville rankkasadetilanteille. Mitoituksia tulee tarkentaa jatkosuunnittelun yhteydessä.

4 HULEVESIEN LAATU

Taulukossa 5 on esitetty suomalaisista tutkimuksista koottuja ominaiskuormitusarvoja erityyppisiltä maankäyttöalueilta (Kuusisto, 2002). Maankäytön muutoksesta aiheutuvia muutoksia on arvioitu yleispiirteisesti näiden tietojen sekä hulevesioppaassa (Kuntaliitto, 2012) esitettyjen kuormitustietojen perusteella. Lisäksi on huomioitu alueen toiminnot, jotka saattavat aiheuttaa veden laadulle erityisen riskin.

Taulukko 5 Suomalaisista tutkimuksista koottuja ominaiskuormitusarvoja (Kuusisto, 2002)

	Kiintoaine	Fosfori	Typpi	Pb	Cu	Zn
	kg/km ² /a					
Rivi/kerrostaloalue	33 000	61	400	25	3	73
Keskustamainen kerrostaloalue	78 000	190	950	57	40	96
Niitty, nurmi	70 000	53	480	10	2	8
Metsä, suo	2 500	9	250	10	2	8
Liikennealue	37 000	41	300	29	4,5	30

4.1 Nykytilanne

Suunnittelualueella sijaitsee nykytilanteessa pääosin liiketiloja ja laaja paikoitusalue. Erityisesti teiltä, paikoitusalueilta voi hulevesiin päätyä polttoaineperäisiä PAH-yhdisteitä, öljyjä, rasvoja, hiilivetyjä, tiesuolaa sekä raskasmetalleja. Tiepäällysteiden kulumisesta aiheutuu kiintoainekuormitusta. Ravinteiden pitoisuudet ovat oletettavasti pienempiä kuin asuin- ja viheralueilta.

4.2 Maankäytön muutoksen vaikutus

Muutokset hulevesien laatuun tulevat olemaa vähäisiä. Kaavoituksen myötä alueen kattopinta-ala tulee hieman lisääntymään ja vedenlaadun kannalta riskialttiit paikoitusalueet tullaan osittain sijoittamaan alueelle suunniteltuun pysäköintilaitokseen. Lisäksi viheralueet tulevat hieman lisääntymään. Kiintoainekuormitus tulee hieman pieneneväksi. Ravinne ja raskasmetallipitoisuudet pysyvät oletettavasti nykyisellä tasolla.

5 YLEISSUUNNITELMA-ALUEEN HULEVESIEN HALLINTA

5.1 Hulevesien määrän hallinnan yleiset periaatteet

Taulukkoon 6 on koottu hulevesien määrälliseen hallintaan liittyviä menetelmiä ja niiden soveltuvuutta hulevesitulvien ehkäisyyn, virtaamien tasaamiseen ja eroosion ehkäisyyn sekä imeytymiseen ja pohjaveden muodostumiseen. Taulukossa on korostettu erityisesti menetelmät, jotka soveltuvat hyvin tiheästi rakennetuille alueille (T) sekä liikennealueille (L).

Taulukko 6. Hulevesien määrällinen hallinta (Kuntaliitto, 2012).

	Hulevesitulvien estäminen	Virtaamien tasaaminen ja eroosion ehkäisy	Imeytyminen ja pohjaveden muodostuminen
Hulevesien vähentäminen			
Läpäisevät päällysteet	1	2	3
Viherkatot	1	2	1
Imeytyskaivannot (T)	2	2	3
Imetyspainanteet	2	3	2
Hulevesien johtaminen			
Kourut	1	1	1
Viherpainanteet (L)	2	2	2
Rakennetut kanavat ja purot	2	2	1
Hulevesien viivyttäminen			
Kosteikot (L)	3	3	2
Lammikot (L)	3	3	2
Viivytysohjelmat	2	3	2
Viivytysohjelmat ja -säiliöt (T)	2	3	1
3 Merkittävä positiivinen vaikutus		T Tiheästi rakennettu alue	
2 Keksitasoinen positiivinen vaikutus		L Liikennealue	
1 Alhainen positiivinen vaikutus			

5.2 Hulevesien laadun hallinnan yleiset periaatteet

Hulevesiohjelmissa on mainittu, ettei alueiden rakentamisella tule lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta Viinikanojan valuma-alueella. Vaikka vedenlaadun oletetaan pääsääntöisesti parantuvan nykyisestä, voidaan sitä parantaa entisestään käyttämällä hulevesien hallintaan menetelmiä, jotka vaikuttavat myös veden laatuun. Taulukossa 7 on esitetty eri hulevesien hallintamenetelmien vaikutus hulevesien laatuun.

Taulukko 7. Hulevesien hallintamenetelmien vaikutus hulevesien laatuun (Kuntaliitto, 2012).

	Kiintoaine	Kokonaisfosfori	Kokonaistyyppi
Hulevesien vähentäminen			
Läpäisevät päällysteet	3	3	3
Viherkatot	E	E	E
Imeytyskaivannot (T)	3	3	2
Imetyspainanteet	3	3	2
Hulevesien johtaminen			
Kourut	1	1	1
Viherpainanteet (L)	2	2	1
Rakennetut kanavat ja purot	2	1	1
Hulevesien viivyttäminen			
Kosteikot (L)	3	3	2
Lammikot (L)	3	3	2
Viivytysoainanteet	3	2	1
Viivytysoainanteet ja -säiliöt (T)	2	1	1

3 hyvä puhdistuskyky, 65-100 %

2 keksitasoinen puhdistuskyky, 30-65 %

1 Alhainen puhdistuskyky, 0-30 %

E Ei relevantti

Hulevesiä vähentämällä ja viivyttämällä voidaan vähentää erityisesti kiintoainetta ja kokonaisfosforia. Imeyttämällä tai lammikko/kosteikkokäsittelyllä vaikutetaan tehokkaimmin veden laatuun. Ravinteita saadaan poistettua tehokkaimmin, mikäli rakenteissa on ravinteita kuluttavia kasveja.

5.3 Menetelmien soveltuvuus Kalevanrinteen Prismakeskuksen alueelle

Pääpaino hulevesien hallinnassa tulee olemaan korttelikohtaisessa viivytyksessä ja kiintoainekuormituksen vähentämisessä sekä öljynerotuksessa. Periaatteena on, että puhtaat kattovedet pidetään erillään likaisemmista liikennealueilla ja parkkipaikoilla muodostuneista hulevesistä. Vedet voidaan johtaa samaan hulevesiviemäriin, kun liikennealueilla ja parkkipaikoilla muodostuneet hulevedet on johdettu öljynerottimen kautta. Reunaehdot huomioiden alueella voidaan toteuttaa hulevesiohjelman mukaisia hallintamenetelmiä.

5.3.1 Hulevesien vähentäminen, läpäisevät pinnat

Liikenne- ja piha-alueilla voidaan hulevesien muodostumista vähentää käyttämällä läpäiseviä pintamateriaaleja.

Hulevesien muodostumista vähentämällä voidaan vaikuttaa merkittävästi kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksiin. Hulevesien muodostumisen vähentämisellä voidaan ehkäistä eroosiota ja siitä seuraavaa veden laadun heikkenemistä avouomissa.

5.3.2 Imeytys ja biosuodatus/biopidätys

Imetyksrakenteiden soveltuvuus tulee selvittää tarkemmilla maaperätutkimuksilla. Biosuodatus- ja biopidätysrakenteita voidaan sijoittaa esimerkiksi parkkipaikkojen tai liikennealueiden läheisyydessä oleville viheralueille. Eteläisen parkkialueen pintavesiä voidaan johtaa biosuodatukseen, mutta se vaatii pysäköintialueen pinnan tasauksen laskua eteläreunalla ja nykyisen kevyenliikenteen väylän tasauksen nostamista suodatusrakenteen kohdalla. Pintavedet johdettaisiin suoraan biosuodatukseen viheralueelle. Viheralueelle sijoitettaville biosuodatusrakenteille voidaan johtaa vain pysäköintialueiden välittömässä läheisyydessä muodostuvat hulevedet. Suodatusrakenteen jälkeen ei hulevesiä johdeta öljynerotukseen.

Biosuodatusrakennetta ei voida sijoittaa alueen itäreunalla. Itäreunalla on maanpinnan korkeuserot noin 0.5-1.5m ja käytettävissä oleva tila noin 2-8 metriä.

Imeyttämällä ja biosuodattamalla vähennetään sekä kiintoaine-, ravinne- että metallikuormia. Biosuodatus soveltuu imeytystä paremmin veden laadun hallintaan, sillä kasvit pystyvät hyödyntämään huleveden ravinteita. Biosuodatus vähentää myös öljyhiilivetyjä ja metalleja.

5.3.3 Öljynerotus

Pieni osa suunnittelualueen kaakkoisosasta on luokiteltu vedenhankinnan kannalta tärkeäksi Aakkulanharjun pohjavesialueeksi. Pohjaveden suojele tulee huomioida Prisman tontilla, eikä paikoitusalueen vesiä saa johtaa käsittelemättömänä avo-ojiin, josta ne voivat imeytyä pohjaveteen. Tämän vuoksi kaikki parkkipaikoilla muodostuvat hulevedet olisi hyvä johtaa öljynerottimen kautta.

Mikäli öljynerotin sijoitetaan pohjavesialueelle, tulee käyttää erotinta jonka runko on tehty kaksoisvaippasäiliöstä. Sisä- ja ulkovaipan väliin jää kuiva välitila, jolloin vuodon sattuessa välitilaan joutuva neste aiheuttaa hälytyksen ja vuoto havaitaan nopeasti. Näin öljynerottimen vuotoriski voidaan minimoida.

5.3.3.1 Öljynerottimen alustava mitoitus

Jos öljynerottimelle johdetaan hulevesiä parkkipaikka- ja piha-alueilta sekä pysäköintilaitoksen katolta (mikäli ei katettu), pinta-ala on noin 2,2 ha ja Pintavaluntakerroin 0,9. Jolloin 150 l/s/ha mitoitusasteella öljynerottimen mitoitusvirtaamaksi tulee noin 300 l/s. Mitoitusvirtaama on niin suuri, että öljynerotuksessa tulee käyttää by-pass –menetelmää, jossa 1/3 mitoitusvirtaamasta kulkee erottimen läpi ja suuremmat virtaamat ohjataan erottimen ohi. Tällä menetelmällä 95% vuotuisesta sadevesimäärästä kulkee erottimen kautta. Öljynerotinjärjestelmän alustava mitoitus on **NS 100/300**. Hiekanerottimen koko tulee olla noin **20 m³**. Näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivo valitaan erottimen putkikoon mukaan eli **DN500**.

Mikäli öljynerotukseen johdetaan hulevesiä vain Prismakeskuksen eteläpuolella olevalta parkkipaikalta (0.5 ha) öljynerottimen mitoitusvirtaamaksi tulee 68 l/s. Jolloin öljynerotinjärjestelmän alustava mitoitus on **NS 80**. Hiekanerottimen koko tulee olla noin **14 m³**. Näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivo valitaan erottimen putkikoon mukaan eli **DN300**.

5.3.4 Virtaaman tasaus ja viivytys

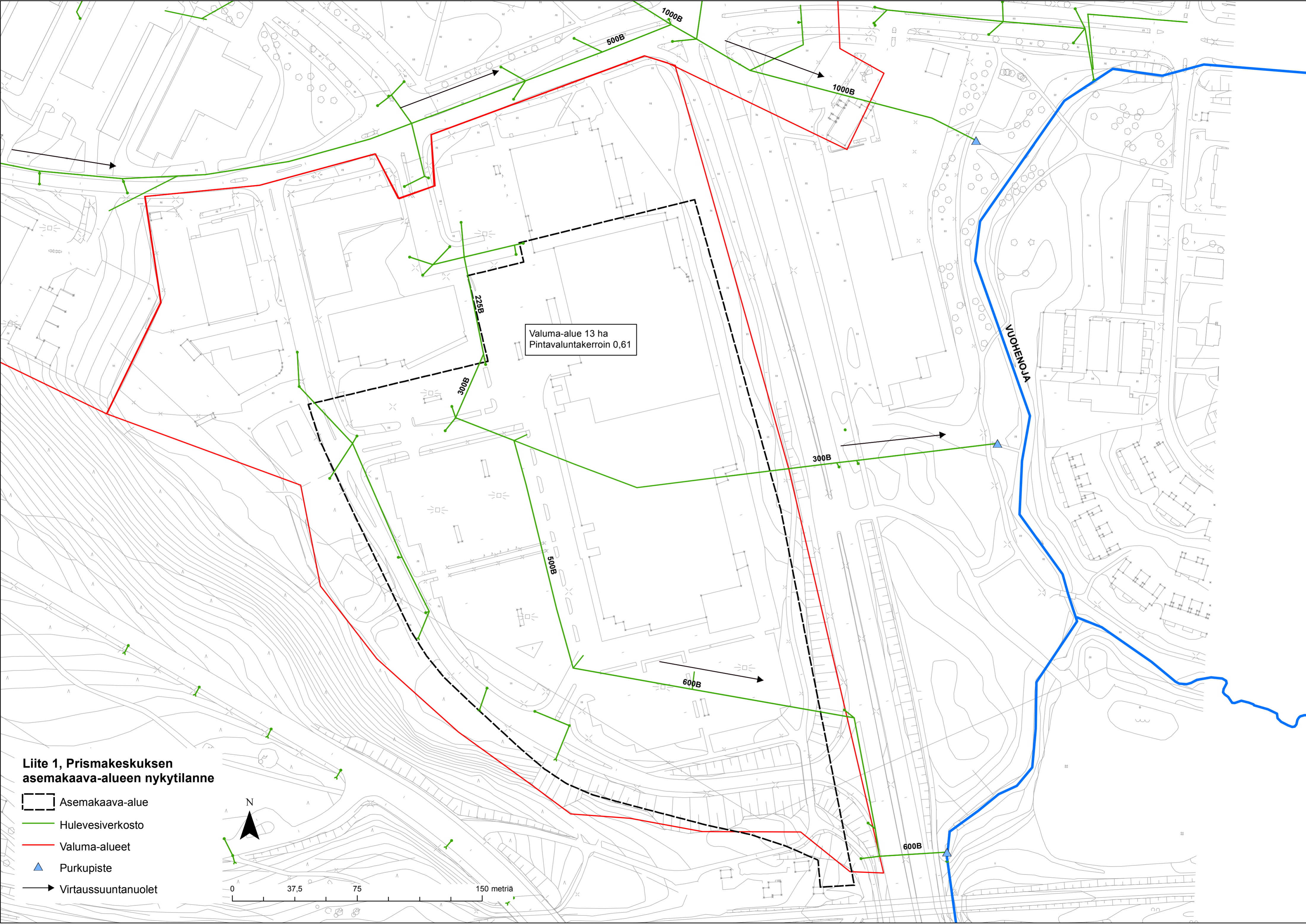
Kalevanrinteen Prismakeskuksen alueelle voidaan suositella käytettäväksi virtaaman tasaamiseen maanalaisia viivytysrakenteita sekä mahdollisuuksien mukaan viherpainanteita. Suunnittelualueelle on määritelty tarvittava viivytystilavuus, joka on kohdistettu alueelle jonka maankäyttö tulee merkittävästi muuttumaan. Periaatteena on, että viivytyspainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden mitoitus tilavuuden tulee olla yksi kuutiometri jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Muutosalueelle tulee läpäisemätöntä pintaa noin 1,7 ha jolloin viivytystilavuutta tarvitaan 170 m³. Jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota viivytysrakenteiden purkuvirtaamaan, jolloin tilavuus saadaan mahdollisimman hyvin hyödynnettyä halutussa rankkasadetilanteessa. Kiintoainekuormituksen vähentämiseksi voidaan viivytysrakenteiden yhteyteen varata lietetilavuutta.

Viivytysrakenteiden tulee olla vesitiiviitä ja helposti huollettavissa ilman rakenteiden ylöskaivamista (esim. huoltokaivojen kautta). Puiden tai pensaiden juuristojen tunkeutuminen viivytysrakenteeseen tulee estää. Viivytysrakenteet tulee asentaa riittävän etäälle rakennuksista. Rakennuksiin käytetään suojaetäisyytenä 5 metriä ja puihin 2 metriä.

5.4 Johtopäätökset

Tässä kappaleessa on esitetty johtopäätöksiä Prismakeskuksen alueen hulevesien hallintaan tämän hulevesiselvityksen pohjalta.






- a. Parkkialueen hulevesille suositellaan öljyn- ja hiekanerotusta
- b. Viivytyksivaatimus hule-9 kaavamääräyksen mukainen
- c. Eteläisen parkkialueen hulevesiä on mahdollista viivyttää eteläisellä viherkaistaleelle sijoittuvassa painanteessa. Kaava-alueen muita hulevesiä ei voida johtaa painanteeseen viivytykseen, koska parkkialueen korkeuserot ovat liian pieniä.
- d. Kaava-alueen itäosaan ei ole mahdollista sijoittaa viherpainanteita.
- e. Katoilta kertyviä puhtaita hulevesiä ei johdeta öljyn- ja hiekanerottimiin. Viivytyksivaatimus koskee myös katoilta kertyviä hulevesiä.
- f. Hulevesiputkiin tulee asentaa takaisinvirtauksen estoventtiilit
- g. Pohjoisen parkkialueen hulevedet johdetaan tässä vaiheessa Sarvijaakonkadulle, koska nykyinen hulevesireitti poistetaan käytöstä

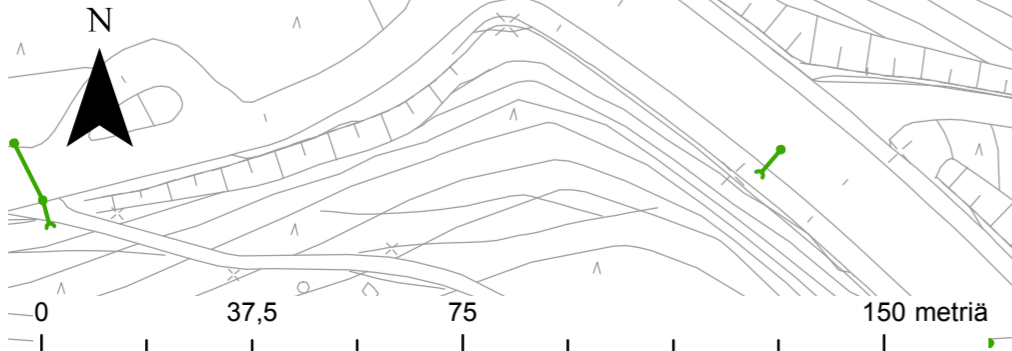


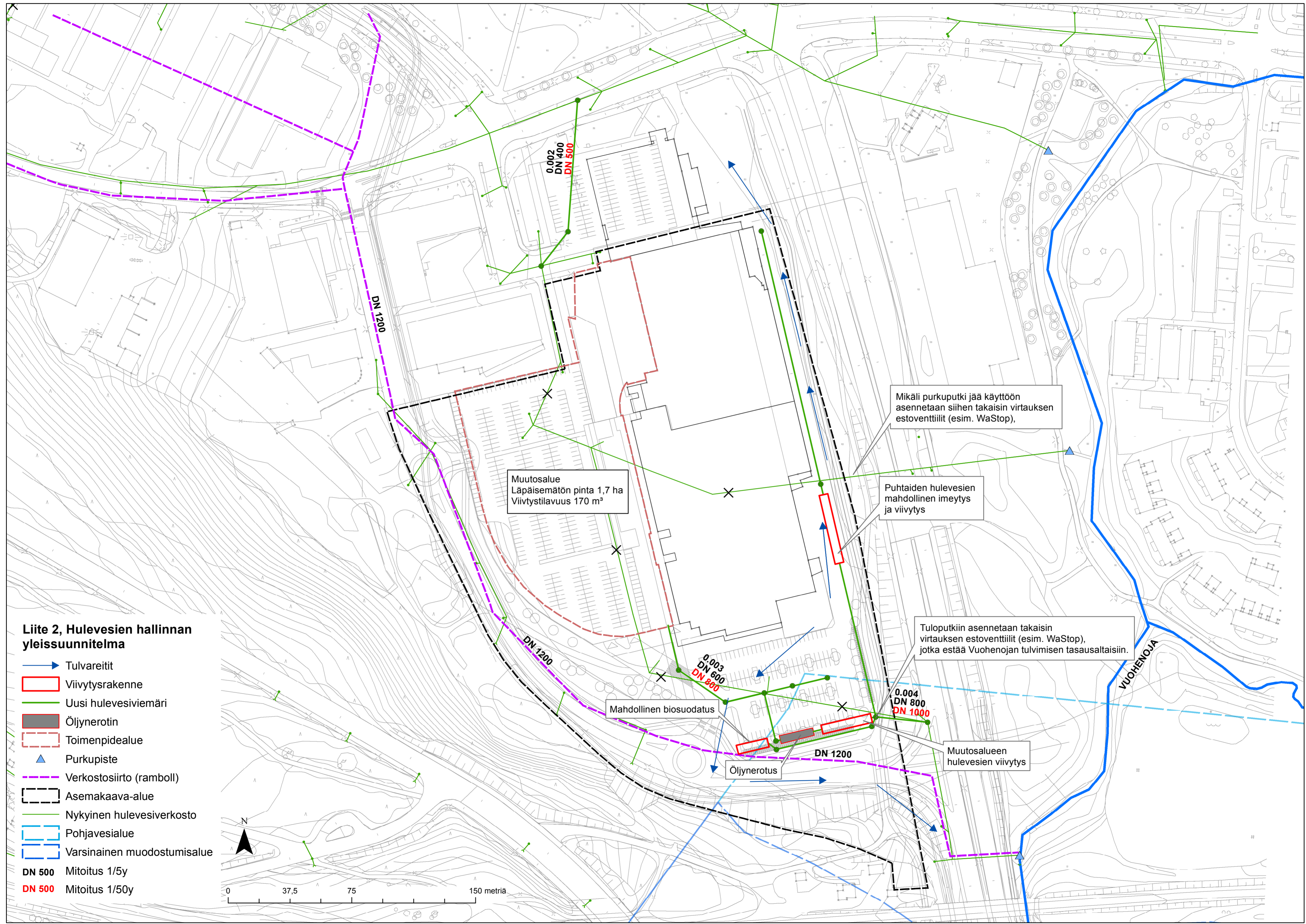
Valuma-alue 13 ha
Pintavaluntakerroin 0,61

VUOHENOJA

**Liite 1, Prismakeskuksen
asemakaava-alueen nykytilanne**

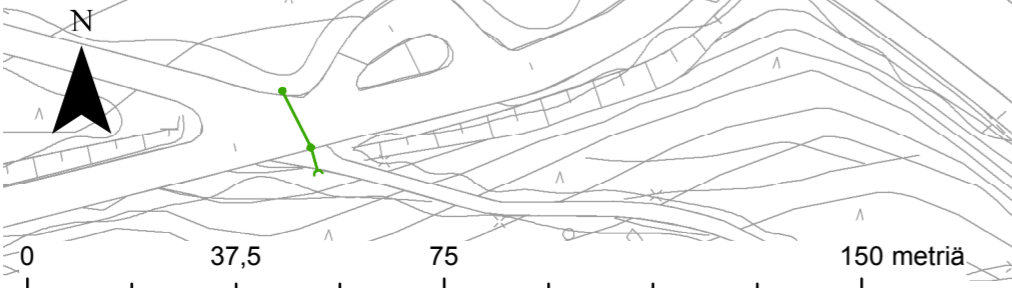
-  Asemakaava-alue
-  Hulevesiverkosto
-  Valuma-alueet
-  Purkupiste
-  Virtaussuuntanuolet





Liite 2, Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

- ▶ Tulvareitit
- Viivytysrakenne
- Uusi hulevesiviemäri
- Öljynerotin
- Toimenpidealue
- ▲ Purkupiste
- - - Verkostosiirto (ramboll)
- Asemakaava-alue
- Nykyinen hulevesiverkosto
- Pohjavesialue
- Varsinainen muodostumisalue
- DN 500** Mitoitus 1/5y
- DN 500** Mitoitus 1/50y



Muutosalue
Läpäisemätön pinta 1,7 ha
Viivytystilavuus 170 m³

Mahdollinen biosuodatus

Öljynerotus

Muutosalueen
hulevesien viivytys

Mikäli purkuputki jää käyttöön
asennetaan siihen takaisin virtauksen
estovoventtiilit (esim. WaStop),

Puhtaiden hulevesien
mahdollinen imeytys
ja viivytys

Tuloputkiin asennetaan takaisin
virtauksen estovoventtiilit (esim. WaStop),
jotka estää Vuohenojan tulvimisen tasausaltaisiin.

0.002
DN 400
DN 500

0.003
DN 600
DN 800

0.004
DN 800
DN 1000

DN 1200

DN 1200

DN 1200

VUOHENOJA