

**HARSUN TYÖPAIKKA-ALUEEN  
ALIKULKUSELVITYS**

**2.9.2015**

**DESTIA**

## **TOIMEKSIANTO JA SELVITYSALUEEN SIJAINTI**

Toimeksiannosta olemme laatineet alikulkuselvityksen Harsun työpaikka-alueen kaavaluonnoksen perusteella. Toimeksiantajana on ollut Sastamalan kaupunki ja toimeksiantajan edustajana on toiminut Merja-Liisa Hannuksela. Selvityksen on laatinut Ari Jokihaara.

Selvityskohde sijaitsee Sastamalantien (tien 249) länsipuolella Karkun taajaman kohdalla. Harsun kaava-alue rajoittuu Sastamalantien tiealueeseen. Etäisyys Häijästä valtatie 11 ja Sastamalantien (tie 249) kiertoliittymästä on 6,7 kilometriä.

## **SELVITYKSESSÄ KÄYTETYT LÄHTÖTIEDOT**

Tarkastelussa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen harventamatonta maan pintaan luokiteltua laserkeilausaineistoa. Laserkeilausaineisto on avoimen datan ja maastotietokannan aineistoa ja se on noudettu 6/2015. Aineiston käyttö perustuu lisenssiin CC4.0. Muut lähtötiedot ovat Sastamalan kaupungin pohjakartta ja johtotiedot sekä kolmas asemakaavaluonnos VE3, päivätty 18.3.2015 sekä VE3B, päivätty 3.6.2015. Käytettävissä on ollut myös Destia Oy:n vuonna 2015 laatima Harsun kaava-alueen yleistasaus-suunnitelma.

Geometriassa on noudatettu periaatetta, että suurin toteutuva pituuskaltevuus on Liikenneviraston ohjeen mukaisesti alle 8% ja sen pituus on mahdollisimman lyhyt. Vähimmäispituuskaltevuus on tarkastelussa rajoitettu 0,5 %:iin. Tarkastelun yksi pääkriteeri on ollut pituuskaltevuuden määrätietoinen lasku tai tiedossa oleva viettokaltevuudella hoidettavissa oleva kuivatusreitti. Sivukaltevuuden on arvioitu olevan 2%.

Sastamalantien reunassa kulkevalle kevyen liikenteen väylän sijoittamisessa on Sastamalantien ja kevyen liikenteen väylän väliin varattu seitsemän metrin välialue.

Tarkastelussa on arvioitu, että Harsun aluetta palveleva kevyen liikenteen väylä on luonteeltaan paikallisverkon väylä. Kevyen liikenteen väylä on yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä, sillä arvioitu pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden määrä vuorokaudessa on alle 1000. Alue ei kuulu jalankulkuvyöhykkeisiin.

Liikenneviraston ohjeen 11/2014 Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu taulukon 13 mukaan yhdistetyn jalankulku- ja pyöräilyväylän päällysteen leveys on 3,50 metriä, kun se on paikallisreitti muulla kuin jalankulkuvyöhykkeellä. Poikkileikkauksen leveyteen lisätään päällysteen lisäksi 25 cm:n tukipientareet molemmin puolin. Tarkastelussa käytetyn poikkileikkauksen yläpinnan leveys on siten 4 metriä.

*Taulukko 13. Yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän päällystetyn poikkileikkauksen suositellut perusmitat*

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrä vuorokaudessa	Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrä poikkileikkauksessa	Päällysteen leveys (m)					
		Pääreitti		Aluereitti		Paikallisreitti	
		Jalankulkuvyöhyke	Muu alue	Jalankulkuvyöhyke	Muu alue	Jalankulkuvyöhyke	Muu alue
Alle 1 000 jk + pp	2 jk+1 pp / 1 jk+2 pp	Erottelu tai	4,00 (3,50)	Erottelu tai	3,50 (3,00)	3,50 (3,00)	3,00
500-2 000 jk + pp	1 jk+2 pp / 2 jk+ 2 pp	4,00 (4)	4,00 (3,50)	4,00 (4)	3,50	4,00 (3,50)	3,50
2 000-4 000 jk + pp	1 kasseja kantava jk + 2 pp jk + kasseja kantava jk + 2 pp	Erottelu	4,50 (4,00)	Erottelu	4,00	4,50 (4,00)	4,00
Yli 4 000 jk + pp	2 jk + 2 pp	Erottelu	≥ 4,50	Erottelu	≥ 4,50	≥ 4,50	≥ 4,50

Alikulun tarkastelussa alikulkurakenteena on tarkastelussa käytetty Rumtec Oy:n teräspuutkisolta RN20. Kevyen liikenteen mittojen perusteella sopiva profiili voi olla myös RN19, mutta RN19 –profiiliin eivät mahdu enää reunaosat tai –painanteet.

Tarkasteluun valittiin matalarakenteinen teräspuutkisolta, sillä alueella olevat Sastamalantien pengerosuudet ovat pääasiassa matalahkoja ja lyhyitä. Tarkastelussa oli myös selvittää vesien pois johtamisen mahdollisuus painovoimaisesti ilman pumppausta, jolloin alikulussa kevyen liikenteen väylää ei saisi laskea rakenteen korkeuden takia alas. Ratkaisulla on tavoiteltu alikulkukäytävää, jossa riskinä ei ole alikulun tulviminen.

## **ALIKULKUVAIHTOEHDOT**

Kaavaluonnosta VE3 on täydennetty kesäkuussa 2015 versioksi VE3B, johon on lisätty luonnos yhdestä alikulkureitistä. Luonnosteltu kevyen liikenteen reitti kulkee kaava-alueelle johtavan kadun ja Sastamalantien liittymästä kaava-alueen reunaan pitkin lounaaseen ja alittaa Sastamalantien kohdassa, jossa pengerkorkeus on kaava-alueen kohdalla suurimmillaan. Reitti päättyy Kylmänsuonkadulle noin osoitteen Kylmänsuonkatu 12 kohdalle.

Muita vaihtoehtoisia tarkasteluja tehtiin kaavaluonnoksen alueelle seuraavasti:

- VE B) kaava-alueelta kaava-alueen pohjoispuolisen korttelin ja liittytäkadun reunaan pitkin ja edelleen Sastamalantien ali

- VE C) kaava-alueelta alueen pohjoispuolelle kaava-alueen ja Sastamalantien välissä. Vaihtoehto VE C sijoittuu yksityisten maanomistajien kiinteistöille

- VE D) vaihtoehdossa VE D on tarkasteltu alikulun toteuttamismahdollisuus korkeussuhteiden ja kuivatuksen näkökulmasta. Vaihtoehdon VE D kohde on välittömästi Horniontien ja Sastamalantien liittymän pohjoispuolella.

Vaihtoehdot on esitetty selvityksen liitteinä.

Kaikki vaihtoehdot voidaan kuivattaa painovoimaisesti ilman pumppaamon rakentamista.

### **VE A, kaava-alueen ja Sastamalantien reunaan kulkeva vaihtoehto**

Vaihtoehto A on kaavaluonnoksen yhteydessä luonnosteltu vaihtoehto.

Väylän vierellä olevan kaava-alueen pintavesien pääsy tulee estää kevyen liikenteen väylän luiskaan. Kaava-alueelle johtavan kadun liittymään tulee vastakallistuksella rakentaa kynnyks, joka estää kaava-alueen liittytäkadun vesien pääsyn kevyen liikenteen väylälle. Kaava-alueen liittytäkadun pintavesien keräämisen perustuessa ritiläkansikavoihin ja hulevesijärjestelmään, kevyen liikenteen väylä toimii käytännössä tulvareittinä järjestelmän tulviessa. Sastamalantie ei toimi tulvareittinä, sillä tien läntisen kaistan pintavesien valuntasuunta on kevyen liikenteen väylän suuntaan.

Sastamalantien länsipuolelle pengerluiskan ja kevyen liikenteen väylän leikkausluiskan väliin on muotoiltava sivuoja, joka toimii niskaojana kevyen liikenteen väylän suuntaan. Kevyen liikenteen väylän kääntyessä Sastamalantien suuntaisesta väylästä Sastamalantien alittavaan alikulkuun, sivuojan hulevesille tulee rakentaa ennen alikulkukäytävää rumppu Sastamalantien ali. Suunnittelussa rummun lisäksi ottaa huomioon eroosiosuojattu reitti alikulun kautta Sastamalantien itäpuolelle tulvatilanteessa.

Sastamalantien talvihoito ja lumen poisto aiheuttaa kevyen liikenteen väylälle hoitorasitteen.

Vaihtoehdossa VE A alikulkukäytävän tarvitsema kiertotie voidaan järjestää Harsun työpaikka-alueen kautta, mikäli alueen ja alikulkukäytävän rakentaminen ajoitetaan yhteen. Menettelyllä on mahdollista vähentää kiertotienkustannuksia.

Vaihtoehdossa A maankaivun määrä maanpinnasta on noin 10000 m<sup>3</sup> ktr. Lisäksi vaihtoehto VE A leikkaa yleissuunnitelman mukaisesta alueesta noin 2000 m<sup>2</sup> ja noin 3000 m<sup>3</sup> ktr.

Pituutta vaihtoehdon VE A reitillä on noin 400 metriä kaava-alueelta Kylmänsuonkadulle.

Korttelista poistuvassa pinta-alassa on lisäksi huomioitava kaava-alueelle sijoitettavan niskaojan vaatima tila sekä kaiteet, viher- ja suojarakenteet, jotka tarvitaan estämään ajoneuvojen, pyöräilijöiden, liikuntarajoitteisten ja muiden ihmisten tahaton päätyminen syvemmällä kulkevalle kevyen liikenteen väylälle ja alikulkuun.

### **VE B, kaava-alueen katuliittymän yhteydessä oleva vaihtoehto**

Vaihtoehto VE B on laadittu vertailuvaihtoehdoksi vaihtoehdolle VE A.

Vaihtoehto johtaa kevyen liikenteen yhdessä suuriin pituuskaltevuuksiin kaava-alueen puolella. Tarvittavat luiskat verottavat vähintään 2000 m<sup>2</sup>:n suuruisen pinta-alan kaava-alueen korttelista. Pinta-alassa ei ole huomioitu tarvittavia niskaojia kaiteita ja suojarakenteita joita tarvitaan estämään ajoneuvojen, pyöräilijöiden, liikuntarajoitteisten ja muiden ihmisten tahaton päätyminen syvemmällä kulkevalle kevyen liikenteen väylälle ja alikulkuun.

Vaihtoehdossa VE B alikulkukäytävän tarvitsema kiertotie voidaan järjestää Harsun työpaikka-alueen kautta, mikäli alueen ja alikulkukäytävän rakentaminen ajoitetaan yhteen. Menettelyllä on mahdollista vähentää kiertotienkustannuksia.

Vaihtoehdossa VE B maankaivun määrä maanpinnasta on noin 6000 m<sup>3</sup> ktr. Lisäksi vaihtoehto VE B leikkaa yleissuunnitelman mukaisesta korttelialueesta noin 1600 m<sup>2</sup>, mikä on tilavuutena noin 3000 m<sup>3</sup> ktr.

Pituutta vaihtoehdon VE B reitillä on noin 300 metriä kaava-alueelta Suopolun itäpäähän.

Vaihtoehdon VE B toteutuminen voi vaikeuttaa Häijään suunnasta tulevan kääntymiskaistan myöhempää rakentamista, sillä se edellyttäisi alikulun pään jatkamista kaava-alueen puolelle.

Vaihtoehdon VE B toteutuessa kevyen liikenteen väylän jatkaminen koilliseen Majava Group Oy:n ja Hornion ulkoilureitin suuntaan edellyttää pinta-ala varauksen kaava-alueen korttelista.

### **VE C, Horniontien ja kaava-alueen välinen vaihtoehto**

Vaihtoehdossa kevyen liikenteen väylä kulkee kiinteistöillä 790-434-1-67, Tuomisto (omistajat Tuomisto Mauri, Olli ja Riitta) sekä 790-434-2-82, Mäenrinta (omistaja 790-434-2-82, Peltonen Matti Seppo Antero).

Horniontien ja Harsun kaava-alueen väliin sijoitettu alikulku palvelisi tasapuolisesti sekä Harsun kaava-alueella, Majava Group Oy:n teollisuusaluetta sekä Hornion ulkoilureitin suuntaa. Vaihtoehdon toteutuminen edellyttää kevyen liikenteen väylän sijoittamista yksityisten maanomistajien kiinteistöille. Suorin reitti tarkastellulta vaihtoehdolta VE C Horniontielle kulkee kiinteistön 790-434-5-87 ja Sastamalantien välistä. Kiinteistöllä 5-87 toimii Majava Group Oy. Kevyen liikenteen väylän toteutuminen kiinteistön 5-87 kohdalla edellyttää väylän sijoittamista kiinteistön 5-87 alueelle, sillä Sastamalantien ja kiinteistörajan välinen alue on liian kapea. Kiinteistön 5-87 omistaa Majavatuote Oy.

Vaihtoehdossa VE C alikulkukäytävän tarvitsema kiertotie edellyttää kiertotiejärjestelyjen ulottamista yksityisten maanomistajien kiinteistöille ja/tai rakennustyön aikaisen tukiseinän käyttöä Sastamalantiellä.

Vaihtoehdossa VE C maankaivun määrä maanpinnasta on noin 12000 m<sup>3</sup> ktr. Vaihtoehto VE C ei verota korttelin pinta-alaa kaava-alueen kohdalla, sillä kevyen liikenteen väylä voidaan sijoittaa kaava-alueen korttelin ja Sastamalantien väliselle alueelle siten, että kevyen liikenteen väylä on välittömästi kiinni kaavarajassa. Vaihtoehdon VE A toteutuessa vaihtoehdon VE C reitti kaava-alueen kohdalla vastaa kevyen liikenteen väylän jatkamista Harsun kaava-alueelta Majava Group Oy:n ja Hornion ulkoilureitin suuntaan.

### **VE D, Horniontien pohjoispuolinen AKK**

Passinmäentien pohjoispuolelle on maanpinnan korkeussuhteiden perusteella mahdollista toteuttaa alikulku vastaavalla tavalla kuin edellisissä vaihtoehdoissa. Reitti alikulkuun kulkee länsipuolella Horniontieltä noin osoitteen Horniontie 9 kohdalta ja liittyy Sastamalantien itäpuolella Passinmäentien ja Sastamalantien liittymään. Reitti on toteutettavissa Passinmäentien pohjoispuolisten kiinteistörajojen ulkopuolelle.

Kevyen liikenteen väylä sijoittuu kiinteistölle 790-434-3-93. Kiinteistön omistaa Sastamalan kaupunki. Reitti Harsun kaava-alueen ja alikulkukäytävän välillä on suunniteltava ja tarkasteltava erikseen, sillä alikulkukäytävän ja kaava-alueen välisen alueen maanomistajat ovat pääasiassa yksityisiä.

Kevyen liikenteen väylä on muista vaihtoehdoista poiketen kuivatettava erikseen. Viettokaltevuudella järjestävä kuivatus on toteutettavissa kevyen liikenteen alikulkukäytävän itäpuolelta heti alikulkukäytävän jälkeen avouomassa. Avouoma laskisi Puutarharaitti 20 kohdalle, johon tulee pohjakartan mukaan Sastamalantien suunnasta laskeva oja ja rumpu. Kohdalla ei ole kaavatonttia.

Vaihtoehdossa VE D kevyen liikenteen väylän pituus on noin 220 metriä minkä lisäksi tarvitaan laskuojan rakentaminen tai parantaminen noin 170 metrin matkalle nykyisen ojan kohdalle.

Vaihtoehdossa VE D maankaivun määrä maanpinnasta on noin 6000 m<sup>3</sup> ktr.

## **KUSTANNUKSET**

Kustannukset on arvioitu kokemusperäisesti. Kaikissa vaihtoehdoissa käytetty alikulkurakenne on sama ja kaikki vaihtoehdot tarvitsevat työn aikaisen kiertotien. Alikulkukäytävän rakentamisen kustannusten on arvioitu olevan noin 150 000 € (alv 0%). Kiertotiejärjestelyjen kustannusarvio on noin 800-1000 €/kiertotiemetri (alv 0%) kaksisuuntaisessa liikenteessä.

Lisäksi tulevat alikulkukäytävän pituuteen sidoksissa olevat rakennekerrosten ja päällysteen kustannukset. Maankaivusta merkittävä osa on todennäköisesti louhintaa ainakin vaihtoehdoissa VE A, VE B ja VE C.

## **LIITTEET:**

LIITE VE A PITUUSLEIKKAUS JA SIJAINTIKARTTA A3

LIITE VE B PITUUSLEIKKAUS JA SIJAINTIKARTTA A3

LIITE VE C PITUUSLEIKKAUS JA SIJAINTIKARTTA A3 ALKUOSA

LIITE VE C PITUUSLEIKKAUS JA SIJAINTIKARTTA A3 LOPPUOSA

LIITE VE D PITUUSLEIKKAUS JA SIJAINTIKARTTA A3

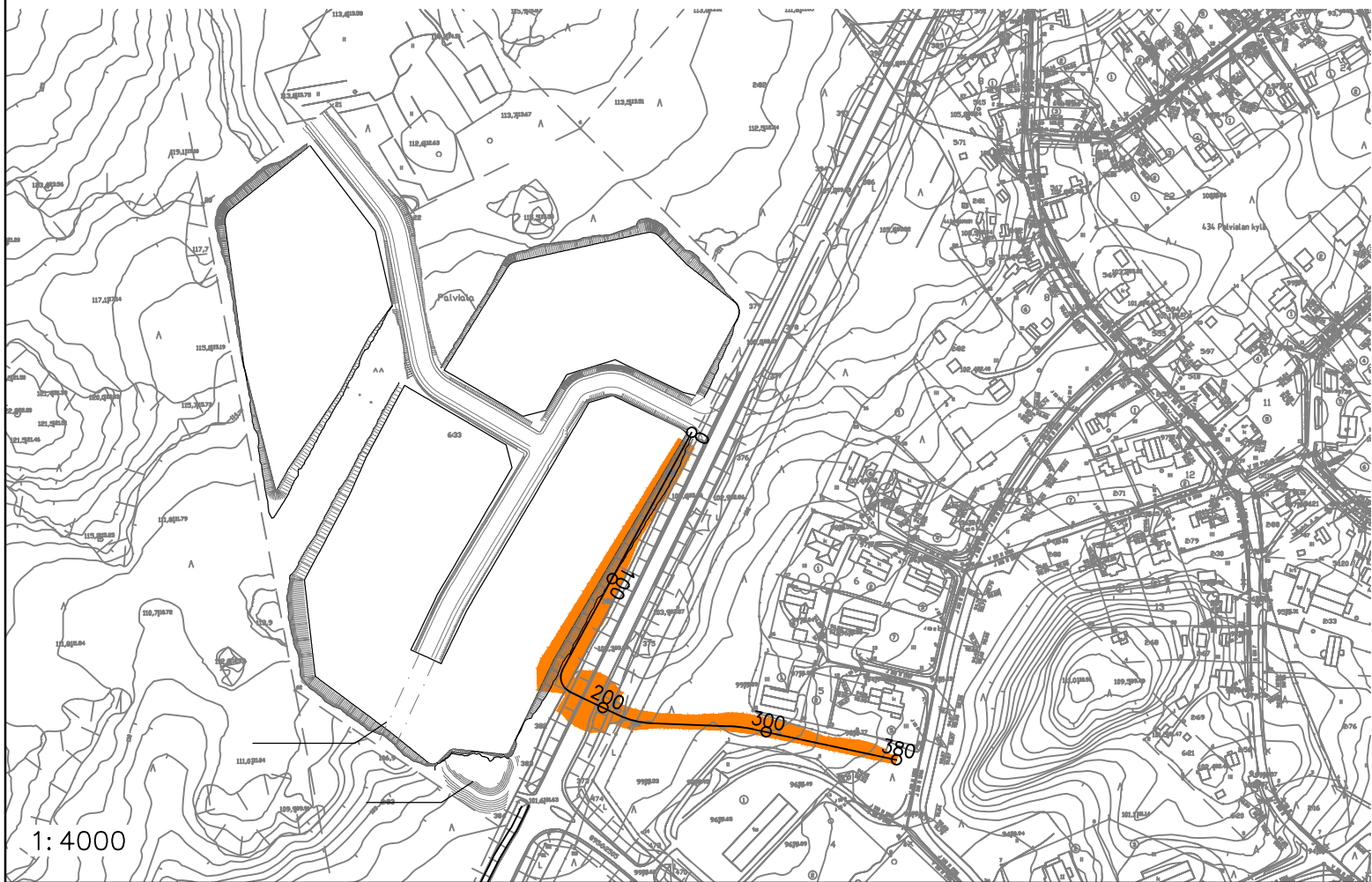
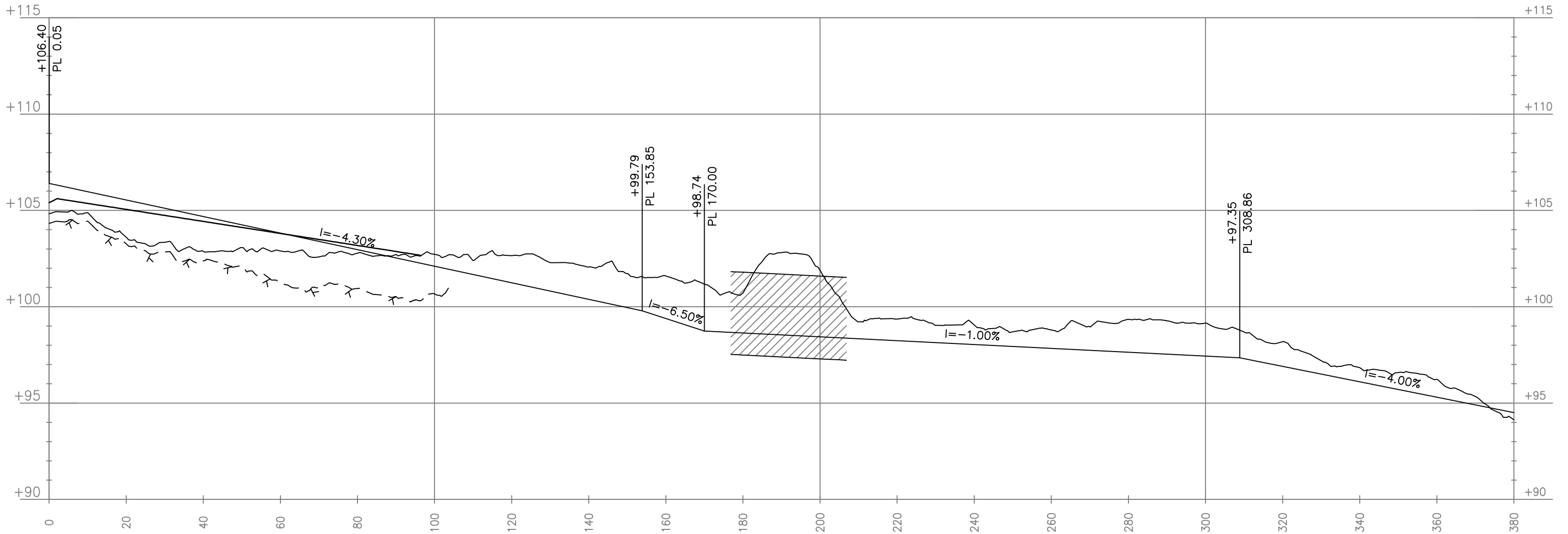
# DESTIA


**Destia Oy**

Hatanpään valtatie 30  
PL 382, 33101 TAMPERE  
Puhelin (vaihde) 020 444 11  
[www.destia.fi](http://www.destia.fi)  
[etunimi.sukunimi@destia.fi](mailto:etunimi.sukunimi@destia.fi)

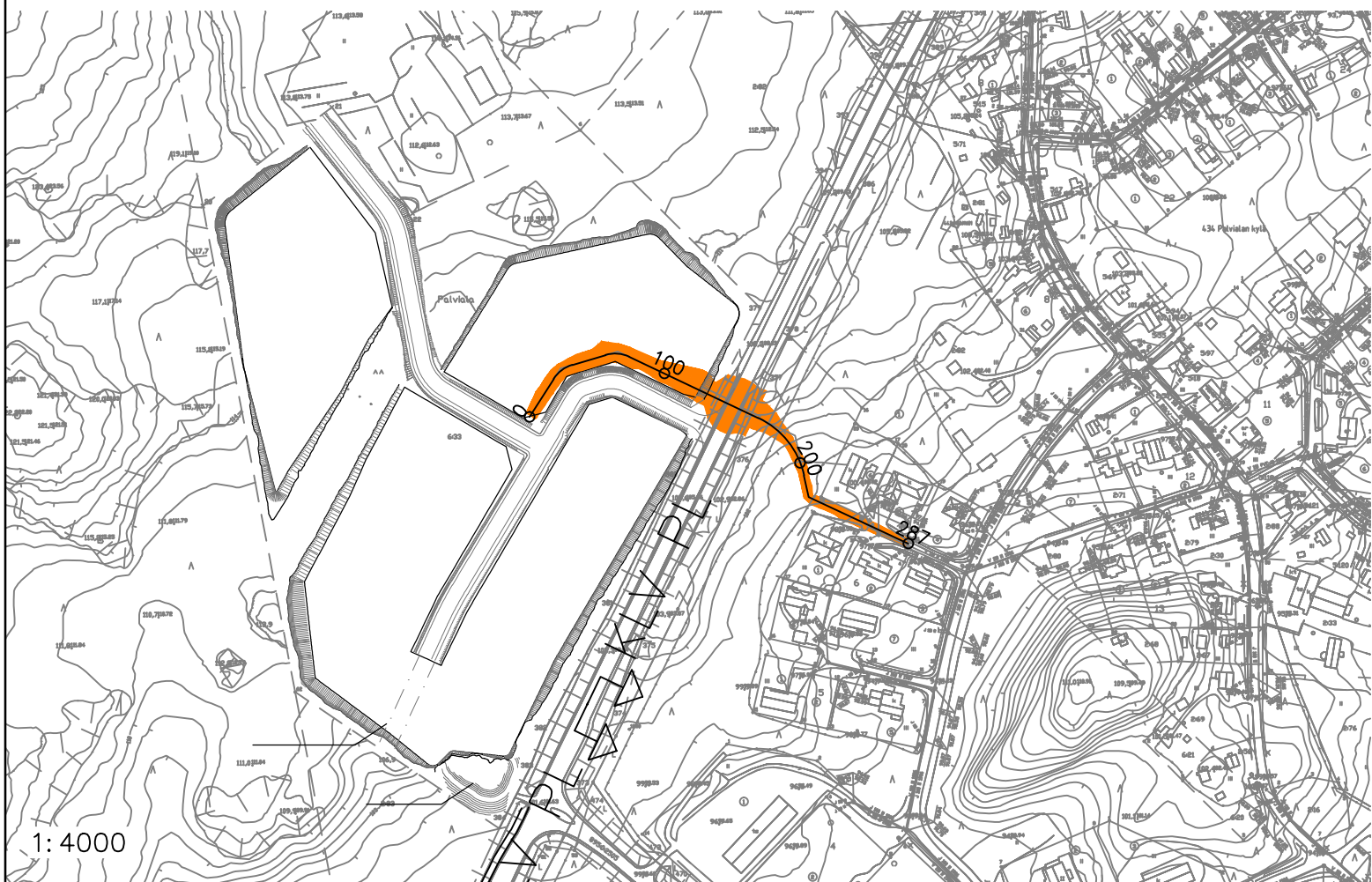
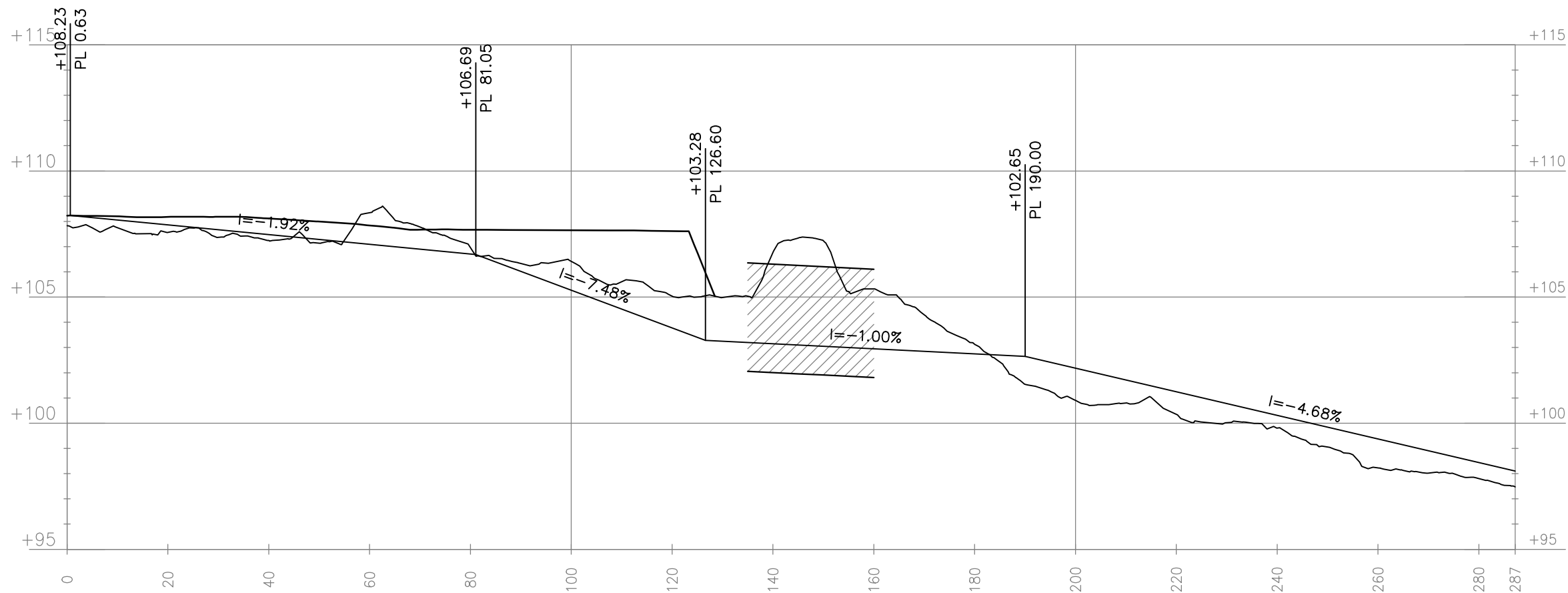



# VE A



Muutos	Pvm	Tehnyt	Pvm	Hyv.
Kunta <b>SASTAMALA</b>	Kylä	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji		
Rakennuskohteen nimi ja osoite HARSUN YRITYSALUEEN ALIKULKUSELVITYS SASTAMALA		Piirustuksen sisältö VE A SIJAINTIKARTTA PITUUSLEIKKAUS	Mittakaava 1:4000 1:1000/1:200	
 Infrasuunnittelu Hatanpään Valtatie 30 A 33101 TAMPERE Puh. 02044411, Fax. 0204442154		Työnro	Tiedosto	
		Piir.nro	Muutos	
Suunn.	Täyd.piirt.	Hyv.	Pvm 31.8.2015	

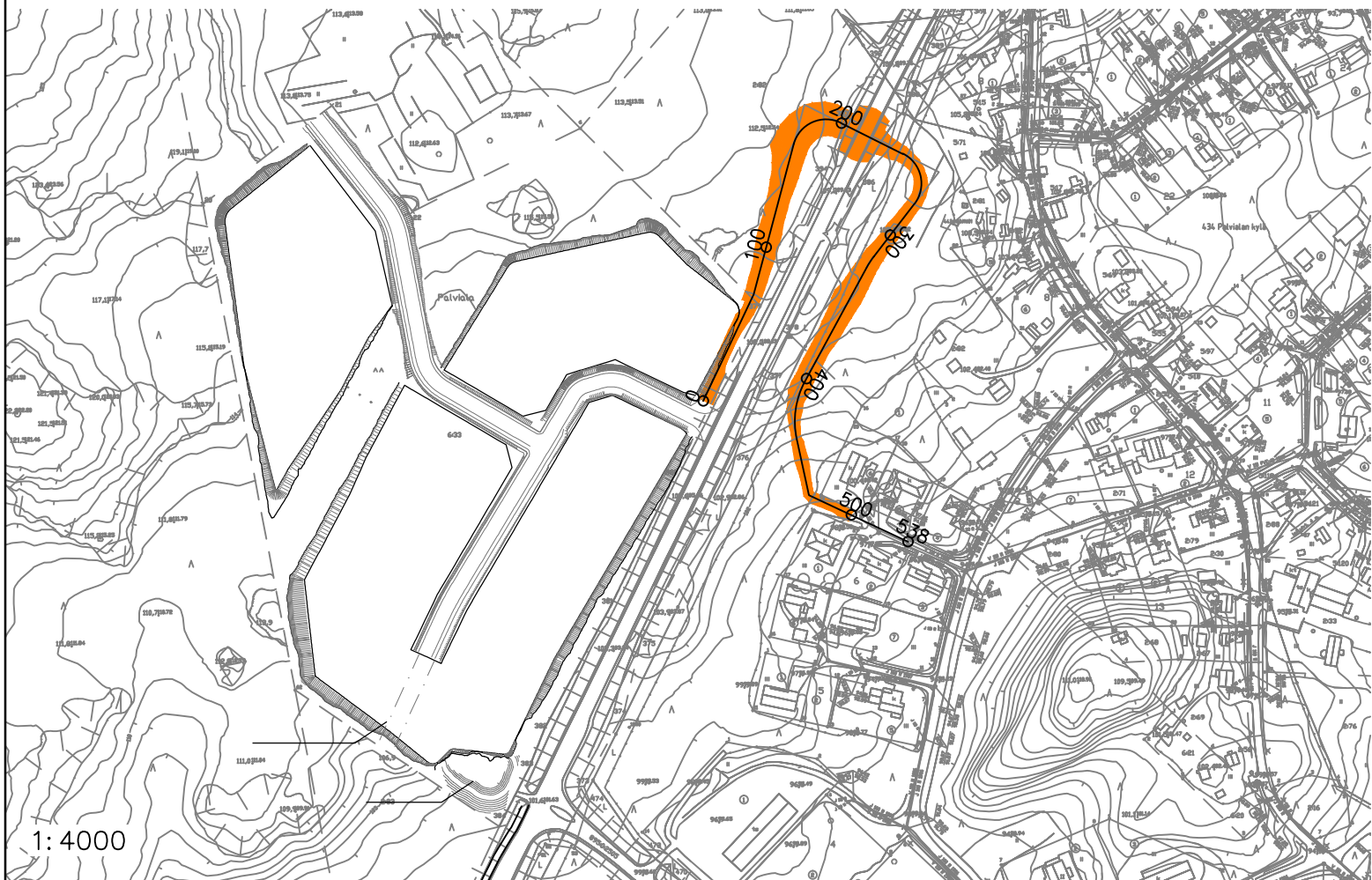
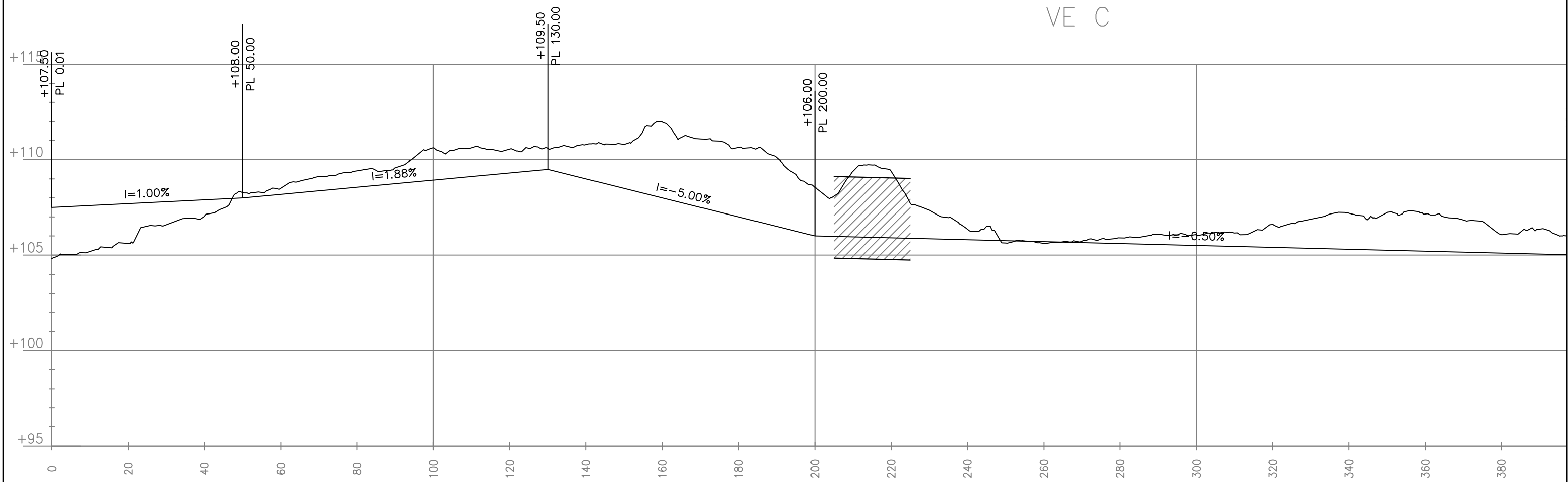
# VE B



Muutos	Pvm	Tehnyt	Pvm	Hyv.
Kunta <b>SASTAMALA</b>	Kylä	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji		
Rakennuskohteen nimi ja osoite HARSUN YRITYSALUEEN ALIKULKUSELVITYS SASTAMALA		Piirustuksen sisältö VE B SIJAINTIKARTTA PITUUSLEIKKAUS	Mittakaava 1.4000 1:1000/1:200	
 Infrasuunnittelu Hatanpään Valtatie 30 A 33101 TAMPERE Puh. 02044411, Fax. 0204442154		Työnro	Tiedosto	
		Piir.nro	Muutos	
Suunn.	Täyd.piirt.	Hyv.	Pvm 31.8.2015	

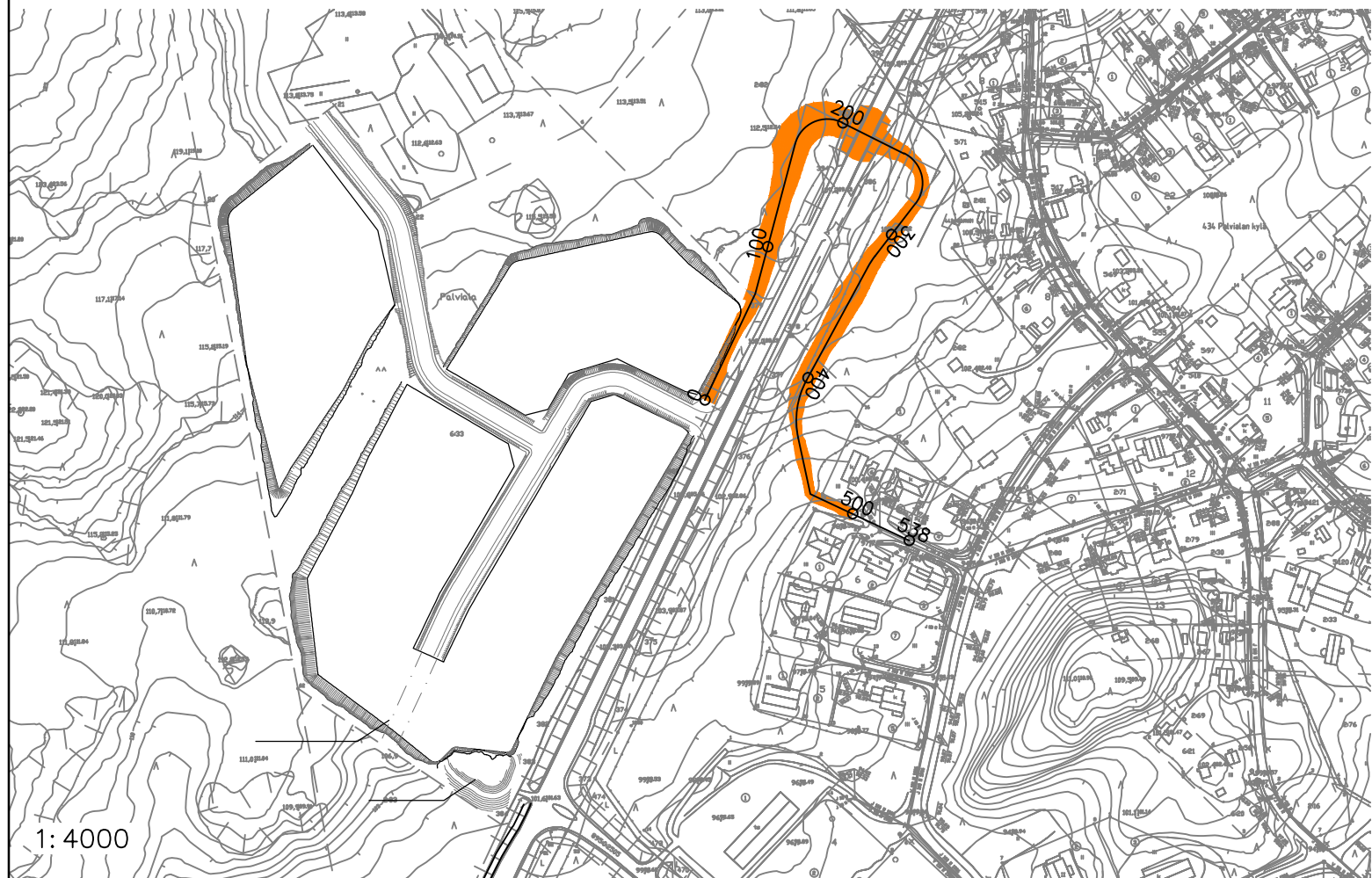
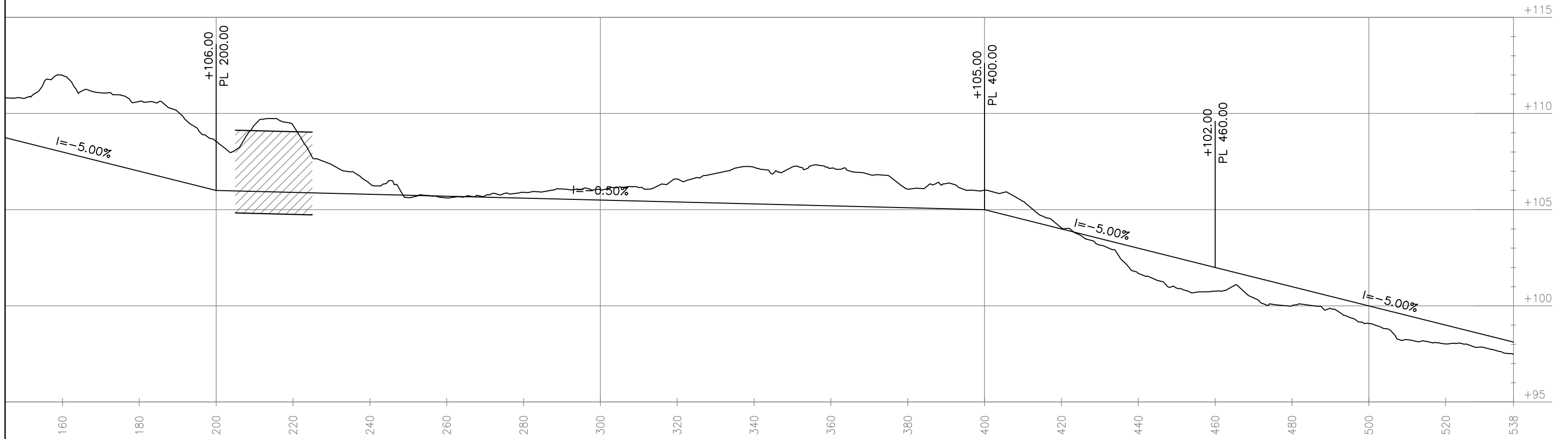


VE C



Muutos		Pvm	Tehnyt	Pvm	Hyv.
Kunta <b>SASTAMALA</b>	Kylä	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji			
Rakennuskohteen nimi ja osoite HARSUN YRITYSALUEEN ALIKULKUSELVITYS SASTAMALA		Piirustuksen sisältö VE C ALKUOSA SIJAINTIKARTTA PITUUSLEIKKAUS		Mittakaava 1.4000 1:1000/1:200	
<b>DESTIA</b> Infrasuunnittelu Hatanpään Valtatie 30 A 33101 TAMPERE Puh. 02044411, Fax. 0204442154		Työnro		Tiedosto	
		Piir.nro		Muutos	
Suunn.		Täyd.piirt.	Hyv.	Pvm 31.8.2015	

VE C

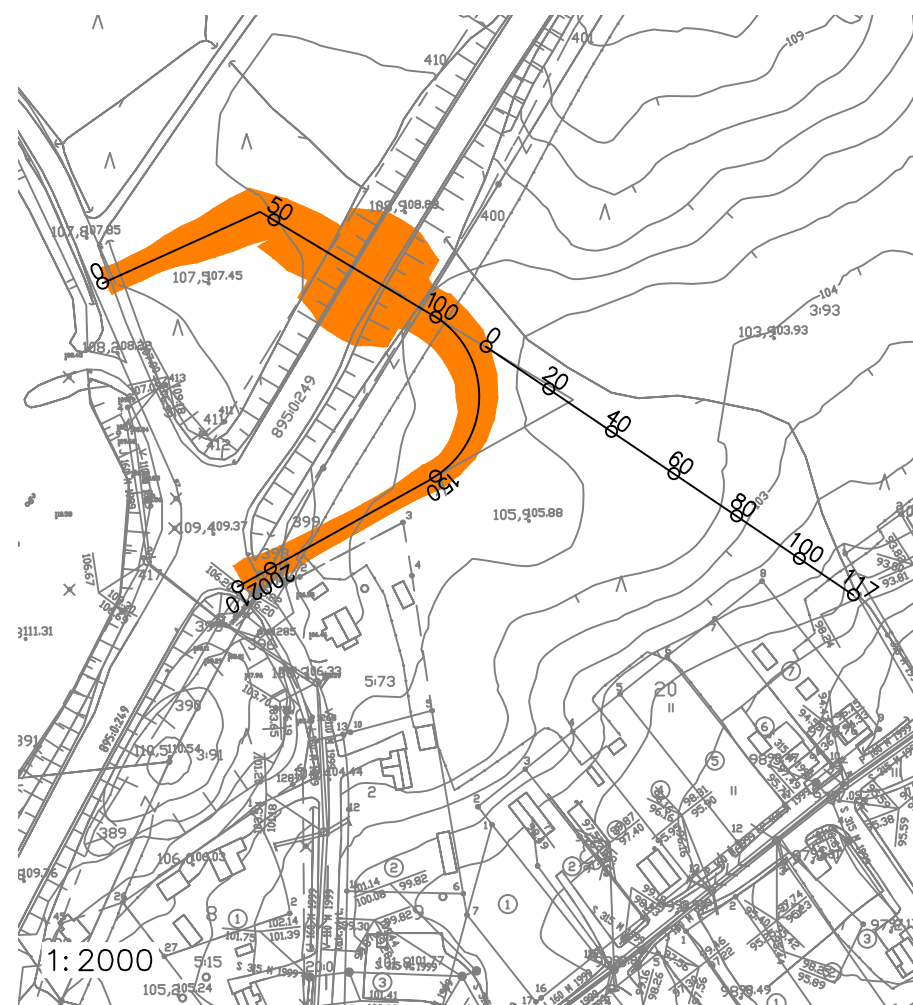
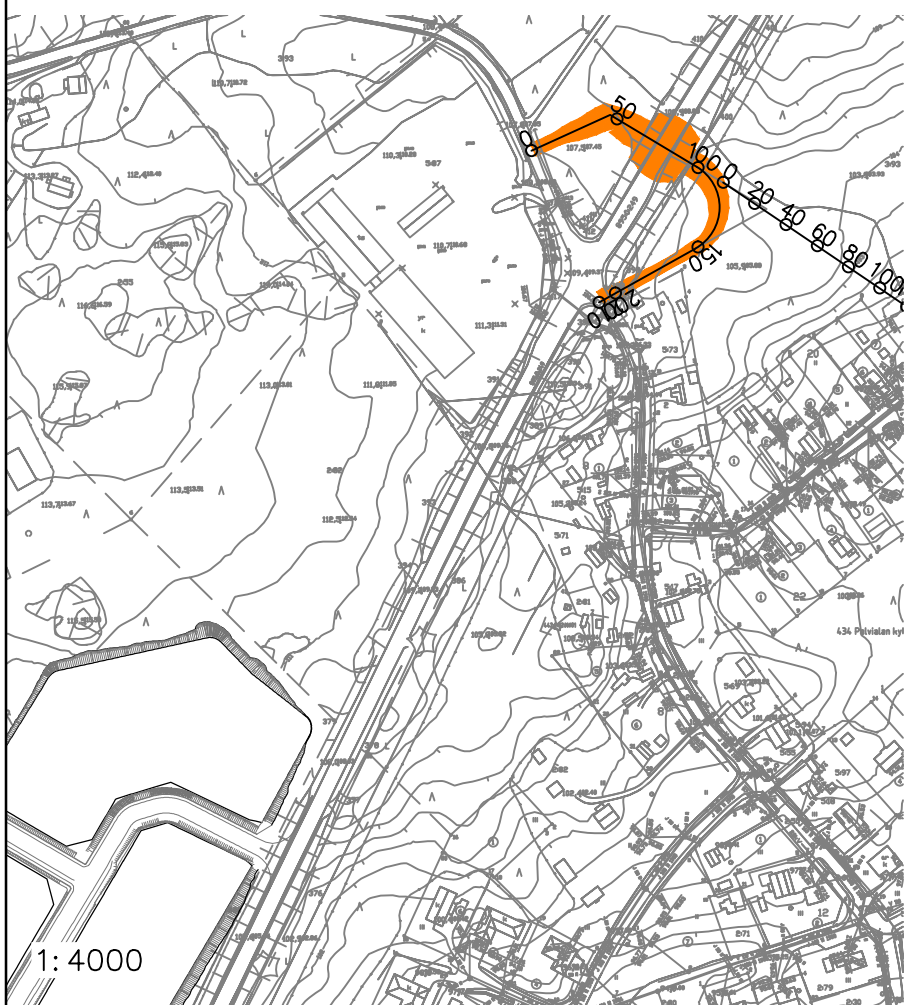
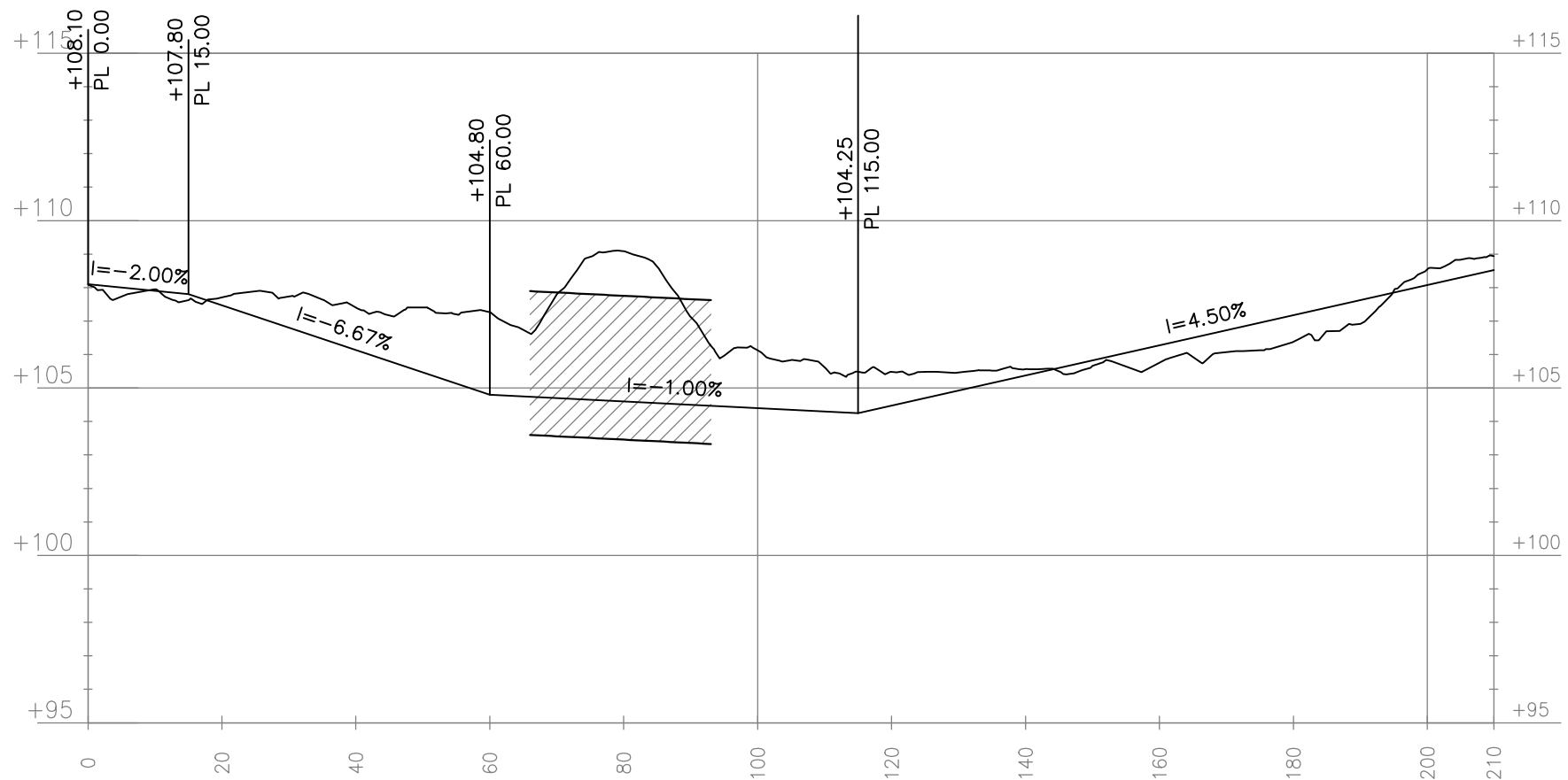


1: 4000

Muutos	Pvm	Tehnyt	Pvm	Hyv.
Kunta <b>SASTAMALA</b>	Kylä	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji		
Rakennuskohteen nimi ja osoite HARSUN YRITYSALUEEN ALIKULKUSELVITYS SASTAMALA		Piirustuksen sisältö VE C ALKUOSA SIJAINTIKARTTA PITUUSLEIKKAUS	Mittakaava 1.4000 1: 1000/1: 200	
<b>DESTIA</b>		Työno	Tiedosto	
Infrasuunnittelu Hatanpään Valtatie 30 A 33101 TAMPERE Puh. 02044411, Fax. 0204442154		Piir.nro	Muutos	
Suunn.	Täyd.piirt.	Hyv.	Pvm 31.8.2015	



VE D



Muutos	Pvm	Tehnyt	Pvm	Hyv.
Kunta <b>SASTAMALA</b>	Kylä	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji		
Rakennuskohteen nimi ja osoite HARSUN YRITYSALUEEN ALIKULKUSELVITYS SASTAMALA		Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
		VE D SIJAINTIKARTTA PITUUSLEIKKAUS	1.4000	1:1000/1:200
<b>DESTIA</b>		Työno	Tiedosto	
Infrasuunnittelu Hatanpään Valtatie 30 A 33101 TAMPERE Puh. 02044411, Fax. 0204442154		Piir.nro	Muutos	
Suunn.	Töyd.piirt.	Hyv.	Pvm	
			31.8.2015	



## **HARSUN KAAVA-ALUEEN HULEVESISELVITYS**

**2.9.2015**

**DESTIA**

## **TOIMEKSIANTO JA SELVITYSALUEEN SIJAINTI**

Toimeksiannosta olemme laatineet alikulkuselvityksen Harsun työpaikka-alueen kaavaluonnoksen perusteella. Toimeksiantajana on ollut Sastamalan kaupunki ja toimeksiantajan edustajana on toiminut Merja-Liisa Hannuksela. Selvityksen on laatinut Ari Jokihaara.

Selvityskohde sijaitsee Sastamalantien (tie 249) länsipuolella välittömästi tiealueeseen rajautuen Karkun taajaman kohdalla. Etäisyys Häijästä valtatie 11 ja Sastamalantien kiertoliittymästä on noin 6,7 kilometriä.

Selvitys koskee Harsun asemakaavaluonnoksen noin 10 hehtaarin suuruista aluetta. Tässä selvityksessä tarkoituksena on selvittää kaavanluonnoksen perusteella laaditun alueen yleistasauksen aiheuttamat vaikutukset alueen hulevesien määriin ja virtaamiin.

## **ALUEEN YLEISPIIRTEET**

Alue on yleispiirteiltään itäluoteeseen loivasti nousevaa havupuuvaltaista metsämaata, jolta on puut poistettu. Alueelle on tehty syksyllä 2014 maatutkaus, jolla pyrittiin selvittämään maapeitteen vahvuus kalliopinnan päällä. Maatutkauksen yhteydessä kartoitettiin myös avokallioalueet. Maatutkattua pituutta on alueella noin 4 kilometriä 28 eri linjassa. Maatutkauksen mukaan kalliopinta on keskimäärin 30-40 cm:n syvyydessä tarkastelualueella. Arviossa ovat mukana myös avokalliot, jolloin kalliopinta on paikoitellen keskisyvyyttä syvemmilläkin.

Maasto viettää Sastamalantietä kohti koko tarkastelualueella. Alueen kaltevuus on noin 4...6%. Alueen sisällä ei ole teitä, katuja tai rakennuksia eikä rakennettua ympäristöä. Lähimmät rakennukset sijoittuvat kaavaluonnosalueen pohjois- ja koillispuolelle kaava-alueen korkeammille maastonkohdille. Lähin tie on Sastamalantie (tie 249), joka kulkee selvitysalueen reunassa lounaan-koillisen suuntaisena.





*Kuva 1. Harsun asemakaava-alue kuvattuna Sastamalantieltä itään syksyllä 2014.*

## **HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET**

Hulevesien hallinnan tavoitteena on vähentää hulevesien runsasta ja nopeata muodostumista sekä vähentää kasvaneiden hulevesimäärien ja -virtaamien määrää ja ehkäistä kasvaneista hulevesimääristä ja -virtaamista aiheutuvia haittoja.

Hulevesien hallintaa tulee tehdä ensisijaisesti niiden syntypaikoilla, tonteilla, katualueilla ja muilla yleisillä alueilla. Syntypaikalla tehdyn hallinnan jälkeen vesi ohjataan keskitettyihin järjestelmiin. Hulevesien hallinnassa on huomioitava naapurikiinteistöt sekä yleiset alueet siten, että niille ei aiheuteta vesien johtamisella vahinkoa.

Perustavoitteena voidaan pitää, että rakennetulla alueella pyritään suunnittelun keinoin hallitsemaan hulevesivirtaamia siten, että kaavan toteuttamisen jälkeisessä tilanteessa alueelta purkautuisi enintään nykytilanteen virtaamaa vastaava hulevesimäärä ja -virtaama.



Rakentamisella ja pintojen päällystämällä aiheutetaan helposti tilanne, jossa pohjaveteen ei pääse imeytymään ja kertymään vettä luonnontilaisen alueen kertymää vastaavaa määrää, vaan vesi ohjataan pintavesinä keskitettyihin järjestelmiin ja edelleen suurempiin vesistöihin ja uomiin. Hulevesien hallinnan suunnittelulla voidaan ottaa huomioon tarvittavat toimenpiteet pohjaveden pinnan alenemisen estämiseksi.

Pienten sateiden aiheuttamat ja luonnontilaisen alueen virtaamaa vastaavat hulevesivirtaamat voidaan yleensä hallita kokonaan niiden syntyipaikoilla. Suurempien sateiden aiheuttamia virtaamia pyritään viivyttämään ja hajauttamaan. Tulvatilanteessa hulevesijärjestelmät eivät enää pysty käsittelemään virtaamia, jolloin vedellä tulee olla turvallinen ja hallittu tulvareitti.

### **Ilmastonmuutos ja hulevedet**

Ilmastonmuutoksen vaikutuksista löytyy tietoa mm. Ilmasto-oppaasta /1/ . Hulevesien hallinnan ja mitoituksen näkökulmasta merkittäviä ovat arviot, miten sateet muuttuvat ilmastonmuutoksen seurauksena. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia huomioitaessa on tarpeen arvioida muutoksen tapahtumia myös ajallisesti esimerkiksi hankkeen elinkaaren kautta.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia voidaan yleisen käytännön mukaan ottaa huomioon korottamalla sateen intensiteettiä 10-20%. Tässä tarkastelussa ei ole korotettu sateen intensiteettiä, sillä mitoitusasteena käytettiin kerran 80 vuodessa tapahtuvaa 30 minuutin mittaista sadantaa. Mitoitusasteen sademäärä on 30 mm, intensiteetti 170 l/s/ha ja toistuvuuden todennäköisyys noin 1,3 %. Esimerkiksi Vantaalla tiiviisti rakennetussa ympäristössä Vantaan kaupungin ohjeistuksen mukaan käytetään hallintarakenteiden mitoituksessa 30 minuutin mittaista mitoitusastetta, jonka sademäärä on 30 mm.

Mitoitusasteen arvot saatiin Ilmatieteen laitoksen internet-sivuilta viitatun Ilmasto-oppaan arvoja /2/.

### **HULEVESIMÄÄRIEN LASKENTA**

Hulevesimäärät on selvitetty kaavaluonnoksen alueelta. Nykytilanteen valuma-alueet ulottuvat kaava-alueen yli, mutta tässä selvityksessä tarkastellaan kaava-alueen aiheuttamia muutoksia rakennetussa tilanteessa. Nykytilanteessa kaava-alueita vastaavien valuma-alueiden virtaamat ja vesimäärät ovat selvityksen vertailukohtana.

Tässä tarkastelussa käytetty laskentamenetelmä huomioi valunnan kulkuajan, maanpinnan kaltevuuden ja karkeuden, painannesäilynnän sekä imeytymisen. Menetelmässä imeytyminen ja painannesäilynnät ovat tekijät, jotka vähentävät valuntaa. Painannesäilyntöjen vaikutus loppuu niiden täytyessä, jolloin valunta jatkuu niiden reunan yli. Imeytyminen on huomioitu sateen alussa ja se pienenee sateen ja valunnan kestäessä. Sateen keston ja intensiteetin kasvaessa tarkastelussa käytetyssä menetelmässä valunnasta poistuva vesimäärä vähenee. Todellisuudessaakin rankassa sateessa vesi ei ehdi imeytyä maaperään vaan kerrostuu maan päälle ja alkaa virrata kaltevuuden mukaan.

Laskennat suoritettiin käyttämällä laskentamenetelmää, jossa rakennetulle pinnalle määritetään karkeuskerroin, vettä läpäisemättömän pinta-alan osuus, painannesäilynnän määrä erikseen läpäisemättömälle ja läpäisevälle pinnalle sekä imeytymisen nopeus sateen alussa ja imeytymisen väheneminen sateen jatkuessa. Pintavesien reitittäminen ohjattiin tapahtumaan imeytymättömiltä pinnoilta alueille, joilla voi tapahtua imeytymistä. Esimerkiksi rakennusten katot ja päällystetyt piha-alueet toimivat pintoina, joilta ei tapahdu imeytymistä. Piha-alueiden reunoilla olevat viheralueet toimivat alueina, joilta on mahdollista imeytyä ja joille on mahdollista järjestää painannesäilyntää. Tarkastelu on tehty Harsun 18.3.2015 toimitetulle asema-kaavaluonnokselle.

### **Laskennassa käytetyt parametrit**

Lähtöarvot nykytilanteessa maanpinnalle olivat:

- painannesäilyntä on 5 mm
- karkeuskerroin maanpinnalle on 0,10 (Manning)
- imeytymistä tapahtuu sadannan aikana 7 mm/h, joka pienenee arvoon 0,2 mm/h nopeudella 10 mm/h
- kaltevuudet alueella on laskettu Maanmittauslaitoksen laserkeilaukseen perustuvasta maastomallista
- pinnan kaltevuus on noin 3...6%

Rakennetun ympäristön alueilla käytettiin seuraavia ominaisuuksia:

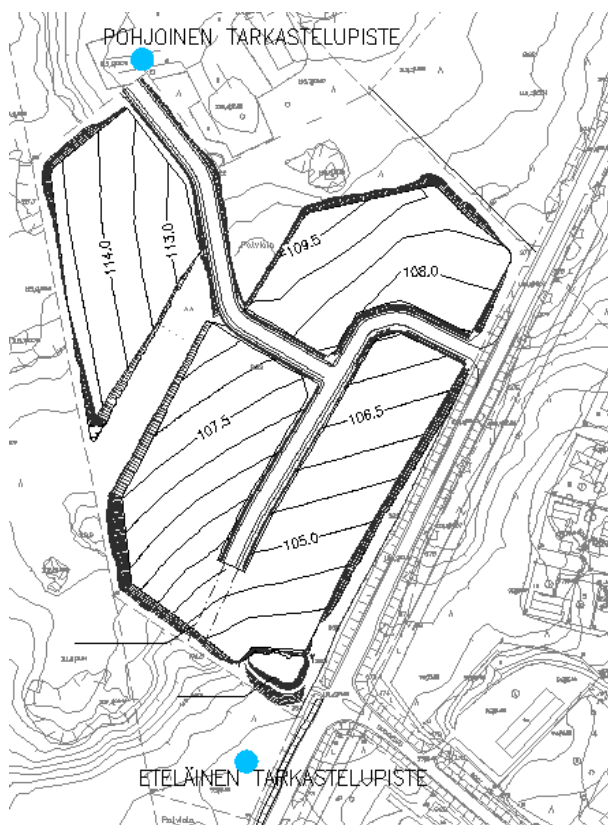
- läpäisemätöntä pintaa on 95% korttelin pinta-alasta, 5% on pintaa, jolta tapahtuu imeytymistä ja sillä on painannesäilyntää
- läpäisemättömän pinnan Manningin karkeuskerroin 0,015
- läpäisemättömän pinnan painanteisiin jäävä vesimäärä (painannesäilyntä) 0,5 mm
- läpäisemättömästä pinnasta 25% on pintaa, jossa ei ole painannevaikutusta
- läpäisevän pinnan painannesäilynnän määrä on 3 mm
- imeytymisnopeus läpäisevällä pinnalla 7 mm/h, joka pienenee arvoon 0.2 mm/ nopeudella 10 mm/h sadannan aikana

- sisäisestä valunnasta reititetään läpäisemättömältä pinnalta läpäisevälle pinnalle 100%
- pinnan kaltevuus on noin 1...3%

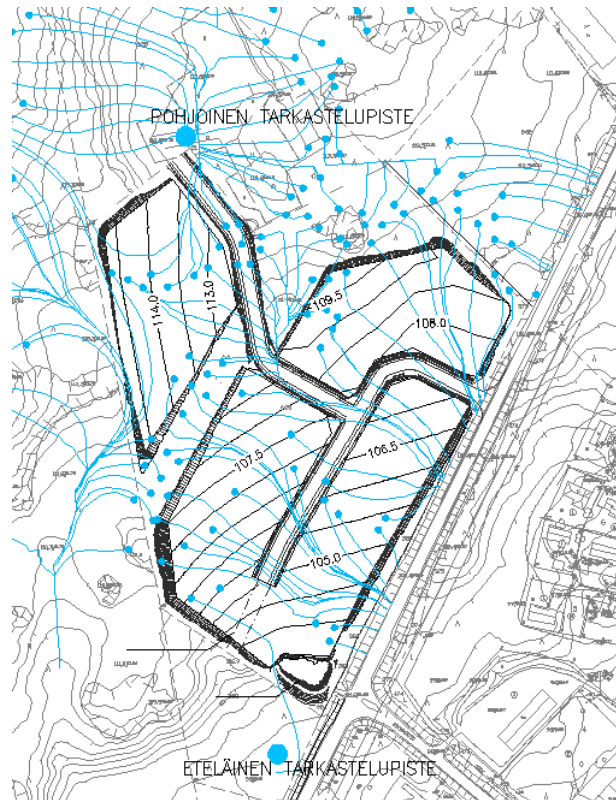
### Tarkastelupisteet

Hulevesivirtaamat selvitettiin kahdessa purkupisteessä, joihin kertyvät hulevedet kaava-alueen rajaamalta alueelta. Tarkastelupisteet sijaitsevat alueen pohjoisosassa ja alueen eteläkärjessä. Molemmat tarkastelupisteet ovat tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Kuvassa 2 on esitetty selvityksen tarkastelupisteet ja kuvassa 3 valuntareitit nykytilanteessa.

Harsun kaava-alueen valuntasuunta on pääasiassa Sastamalantietä päin lukuun ottamatta aivan alueen pohjoisosaa, jossa valuntasuunta on noin puolen hehtaarin alueelta pohjoiseen. Pohjoiseen suuntautuvasta pinta-valunnasta ainakin osa päättyy nykytilanteessa lopulta kaava-alueelle, sillä pohjoispuolinen tarkastelupiste on laaja painannesäilyntäalue, josta vedet päätyvät kaava-alueelle maaperässä kalliopintaa pitkin. Tämä on nykytilanteessa havaittavissa kosteana vyöhykkeenä kaavassa esitetyn luoteeseen nousevan katualueen koillisreunassa.



Kuva 2. Laskennassa käytettyjen tarkastelupisteiden sijainnit.



*Kuva 3. Valunnan reitit nykytilanteessa. Piste osoittaa kohdan, josta lähtevä reitti on piirretty viivalla.*

### **Hulevesien hallintamahdollisuudet kaava-alueella**

Kaavaluonnoksen mukaan alue on teollisuus- ja työpaikka-alue. Alueelle tyypillisiä ovat yhtenäiset suuret piha-alueet. Kortteleiden reuna-alueille todennäköisimmin toteutuvat vihalueet, jotka erottavat pihat kaduista. Alueen eteläkärkeen on kaavaluonnoksessa varattu hulevesien käsittelyalue, jossa on mahdollista toteuttaa hulevesien viivyttämistä ja virtaaman tasaamista.

Katujen sivuojissa on mahdollista hallita hulevesiä päästämällä vettä suotautumaan luiskaverhoilun läpi louherakenteeseen. Louherakenteeseen päätyvä vesi poistuu salaojien kautta ja louhittua pintaa pitkin kohti eteläistä tarkastelupistettä, jolloin vesimäärä ei välttämättä vähene, mutta louherakenteessa veden kulkuaika kasvaa. Varsinkin intensiteetiltään heikoissa ja pitkäkestoisissa sateissa suotautumisella on suhteellisesti suurempi merkitys kuin rankoissa sadetapahtumissa, joissa imeytymistä ei välttämättä ehdi tapahtua.

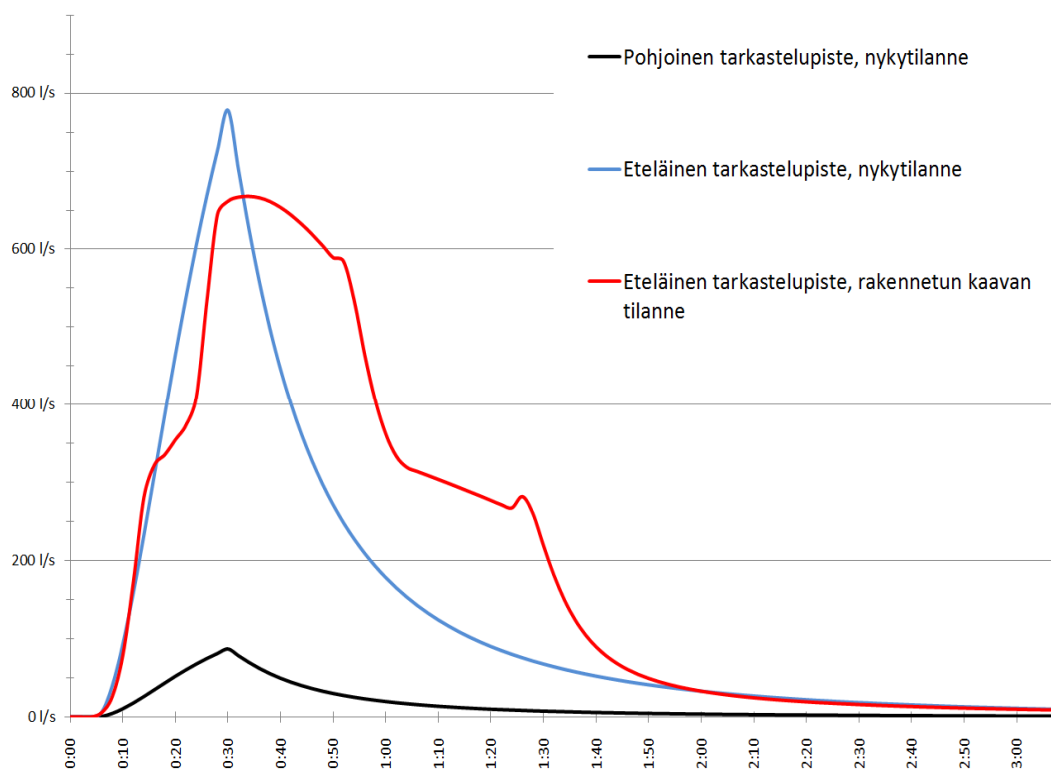
## **Maahan imeyttäminen hulevesien hallintakeinona**

Maahan imeyttämistä esimerkiksi hulevesikasetin avulla pidetään yleensä yhtenä varteenotettavan vaihtoehtona hulevesien yleisessä hallinnassa, sillä imeyttäminen palvelee myös pohjaveteen päätyvän vesimäärän ylläpitämistä. Hulevesikasettia käytettäessä vettä johdetaan maaperään esimerkiksi hulevesiviemärin välityksellä, jolloin maaperän kuormitus on huomattavasti suurempi kuin esimerkiksi avo-ojien luiskien läpi imeyttämällä.

Harsun kaava-alue on kokonaisuudessaan kalliopohjainen alue, jolloin maahan imeyttäminen siirtää pintavalunnan maaperässä tapahtuvaksi veden virtaukseksi. Alueen maa-aines on silmämääräisesti karkeimmillaankin hiekkamoreenia, jonka vedenläpäisevyys on liian pieni, jotta maahan imeyttämistä voitaisiin pitää merkittävänä hallintakeinona. Lisäksi louhitulle kalliopinnalle johdettava suuri hulevesimäärä kulkeutuu todennäköisesti katujen ja korttelialueiden salaojiin, jolloin hulevedet kuormittavat niitä.

## **Hulevesimäärät ja -virtaamat**

Nykytilanteen ja rakennetun kaava-alueen virtaamat tarkastelupisteissä on esitetty kuvassa 4. Nykytilanteen hulevesivirtaamat on esitetty sekä pohjoisessa että eteläisessä tarkastelupisteessä. Rakennetun kaava-alueen virtaamat on esitetty vain eteläisessä tarkastelupisteessä, sillä yleistasaussuunnitelman mukaan rakennetussa tilanteessa kaava-alueelta ei kohdistu pohjoiseen tarkastelupisteeseen lainkaan hulevesikuormitusta. Rakennetun kaava-alueen hulevedet kohdistuvat kokonaisuudessaan eteläiseen tarkastelupisteeseen.



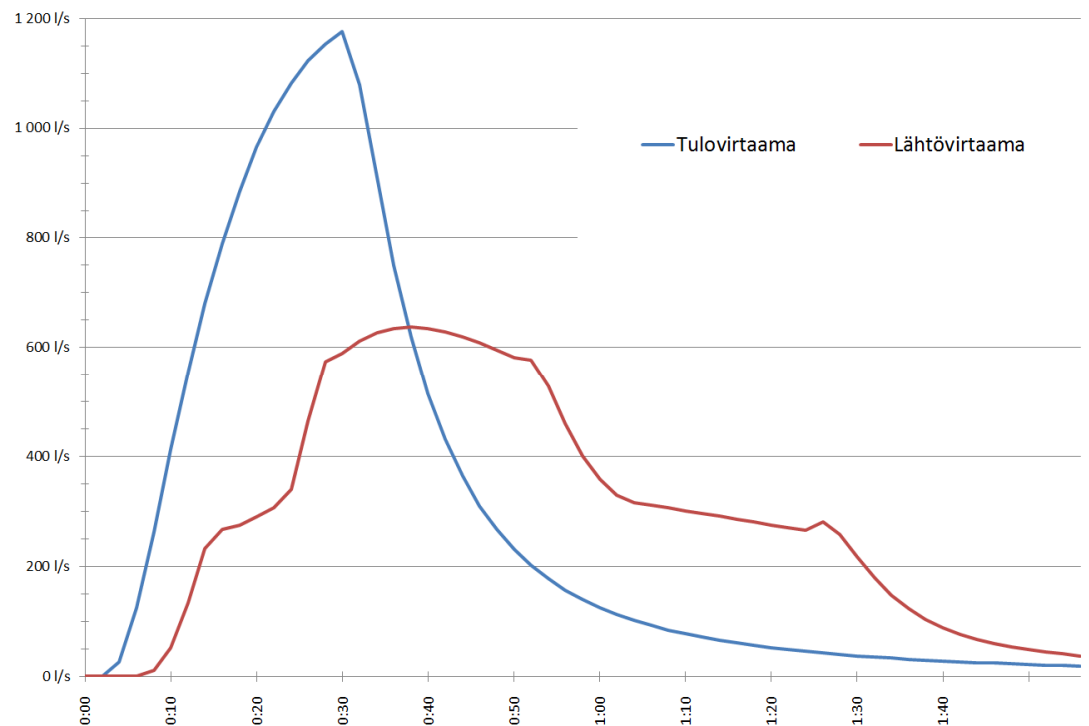
Kuva 4. Hulevesivirtaamat Särkijärventiestä pohjoiseen sekä kaava-alueelta koilliseen ja kaakkoon.

Kuvassa 4 esitetty rakennetun kaava-alueen hulevesivirtaama perustuu kaavassa varatun huleveden käsittelyalueella tehtyyn hallintaan. Korttelialueilla ei ole oletettu tehtävän hulevesien hallintaa muualla kuin viherkaistaleella korttelialueiden reunassa. Pintavesi on reititetty kulkemaan korttelien viheralueiden kautta ennen siirtymistä keskitettyyn huviesirakenteeseen.

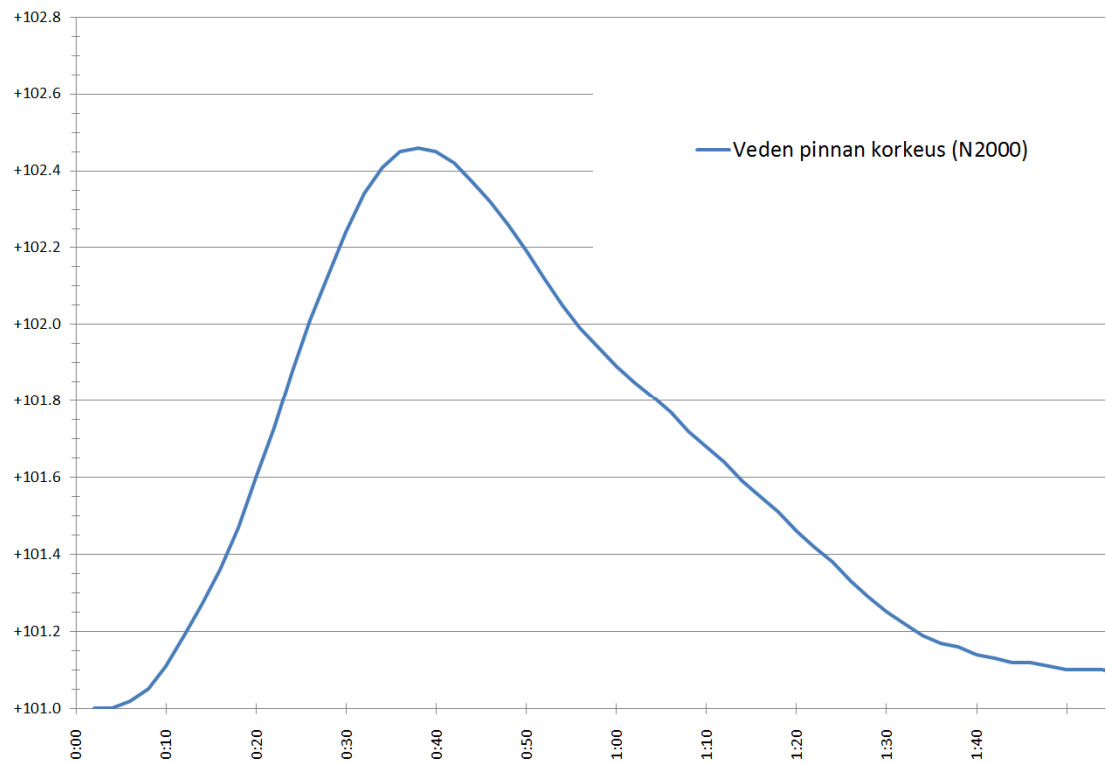
Hulevesien hallintakeinona tarkastelussa on ollut viivytyksallas, josta on kaksi purkuputkea ulos. Alempi purku on käytössä välittömästi veden virratessa altaaseen. Ylempi purkuputki tulee käyttöön veden pinnan noustua 80 cm. Molemmat putket ovat mitoituksessa kooltaan 400 mm:n muoviputkia kaltevuudessa 1,5....2,0%. Viivytyks- ja tasausaltaan tilavuusvaatimus mitoitussateella on n. 1000 m<sup>3</sup> ja reunan korkeus on +102,80 (N2000). Reuna toimii tulvapurkuna. Kiinteistön rajan ja kaavarajan perusteella tarkastelussa käytetyt mitat on vielä toteutettavissa. Tavoiteltaessa suurempaa hallintatilavuutta on hulevesien hallintarakenteella varattava kaavassa suurempi alue.

Kaavaluonnoksessa esitetyn tilavarauksen ja simuloinnin perusteella mitoitussateen aiheuttama vedenpinnan korkeus huleveden viivytys- ja tasausaltaassa nousee noin tasolle +102,50 (N2000). Käytännössä veden pinnan nousu altaassa merkitsee, että mitoitustilanteessa vesi nousee myös Sastamalantien suuntaisen kaavakadun kautta kulkevaan hulevesiviemäriin. Tämä on otettava huomioon hulevesiviemäreiden ja alueen salaojituksen suunnittelussa.

Kuvassa 5 on esitetty huleveden viivytys- ja tasausrakenteen tulo- ja lähtövirtaamat mitoitussateen aikana ja kuvassa 6 on esitetty veden korkeuden kehitys hulevesirakenteessa mitoitussateen aikana.



*Kuva 5. Hulevesirakenteen tulo- ja lähtövirtaama mitoitussateen aikana. Lähtövirtaaman kuvaajan muodossa on havaittavissa ylemmän purkuputken mukaan tulo veden korkeuden noustessa.*



Kuva 6. Veden korkeuden kehitys hulevesirakenteessa mitoitussateen aikana.

## YHTEENVETO

Kaava-alueen kaltevuudet ovat nykytilanteessa suuremmat kuin rakennetussa tilanteessa. Rakennetussa tilanteessa korttelin pinta-alasta on arvioitu 95% olevan imeytymätöntä pintaa, ja pinnan viettokaltevuuden on arvioitu yleissuunnitelman perusteella olevan noin 1...3%. Muutoksina ovat läpäisemättömän pinnan pinta-alan kasvaminen, vettä paremmin johtavien pintojen pinta-alan kasvaminen sekä pinnan viettokaltevuuden pieneneminen. Pinnan materiaan muuttuminen vettä johtavaksi nopeuttaa valunnan etenemistä mutta toisaalta pinnan viettokaltevuuden pieneneminen hidastaa sitä. Alueella tapahtuvaa imeytymistä on vaikea todellisuudessa arvioida, sillä kallion päällä olevan maakerroksen vahvuus on hyvin pieni, jolloin maa kyllästyy vedestä nopeasti ja imeytymisen vaikutus poistuu. Sen sijaan rakennetussa tilanteessa imeytymisen mahdollisuus saattaa olla imeytyvillä alueilla jopa suurempi, sillä louhinnan jättämä irtilouhintapatja mahdollistaa nykytilannetta suuremman vesimäärän poistumisen pintavalunnasta louhekerroksessa tapahtuvaksi valunnaksi. Erityisen merkittävä mahdollisuus on katujen avo-ojissa, joissa luiskaverhouksen läpi on mahdollista tapahtua imeytymistä. Katusuunnittelussa mahdollisuus kannattaa hyödyntää siten, että vain se vesi siirretään hulevesiviemäriin, mikä ei imeydy tai jää rakentamisen aikaisiin painanteisiin. Pahin tilanne syntyy, jos katujen ja



---

kortteleiden pintavedet siirretään hulevesiviemäriin suoraan läpäisemättömältä pinnalta.

Hulevesikasettien ja käyttöä ei voi suositella, sillä niitä käytettäessä louherakenteeseen johdettaisiin vettä suuria määriä ja huomattavasti suuremmalla virtaamalla kuin veden etenemisnopeus on louherakenteessa.

Nykytilanteen Harsun kaava-alueen hulevesien hallinta perustuu alueen eteläpään kaavoitettuun hulevesien hallinta-alueeseen. Tarkastelussa alueelle on sijoitettu tilavuudeltaan noin 1000 m<sup>3</sup>:n viivytyksallas. Alla on juuri kaavassa varatulta aluemitoitukseltaan riittävä tarkastelussa käytetylle 30 minuutin mittaiselle mitoitussateelle, jonka tuottama vesimäärä on 30 mm.

Altaan rakennussuunnittelussa tulee huomioida, että tulvatilanteessa ylivirtaus tapahtuu altaan reunan yli. Altaan reunapenkereen suunnitteluun tulee myös kiinnittää erityistä huomiota, sillä maatutkauksen perusteella allas perustetaan kallion päälle. Altaan toimiessa täydellä kapasiteetillaan on katujen ja vesihuollon rakennussuunnittelussa huomioitava, että viivytettävä vesipinta nousee altaaseen laskevaan hulevesiviemäriin, jolloin hulevesiviemäriin alaosa toimii osana varastointitilavuutta.

## 1 LÄHTEET

1. Ilmasto-opas, <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/27922915-7ee5-4122-ae60-51f58e6aef9a/sademaarat-kasvavat.html>. Haettu 21.4.2015.

2. Ilmatieteen laitos, Ilmasto-opas, <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/videot-ja-visualisoinnit/-/artikkeli/b4df9633-7e1f-4389-9dd0-a0539588f211/visualisoinnit.html#rankkasateiden-toistuvuus>. Haettu 8.4.2015.

Selvityksessä käytetty maanpintamalli: Maanmittauslaitos avoin data, 10/2014 ja 6/2015. <http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi>

# DESTIA

**Destia Oy**

Hatanpään valtatie 30  
PL 382, 33101 TAMPERE  
Puhelin (vaihde) 020 444 11  
[www.destia.fi](http://www.destia.fi)  
[etunimi.sukunimi@destia.fi](mailto:etunimi.sukunimi@destia.fi)



- TPA Työpaikka- ja asumisalue.
- T Teollisuus- ja varastoalue.
- LT Maantien alue.
- ET Yhdyskuntateknisen huollon alue.
- M Maa- ja metsätalousvaltainen alue.
- va Vaara-alue.
- yt/kk Yhdystie/kokoojajaku.
- UIkoilureitti
- Kevyen liikenteen reitti
- Johto tai linja.
- Alueen raja.
- Ohjeellinen tieliikenteen yhteystarve.

