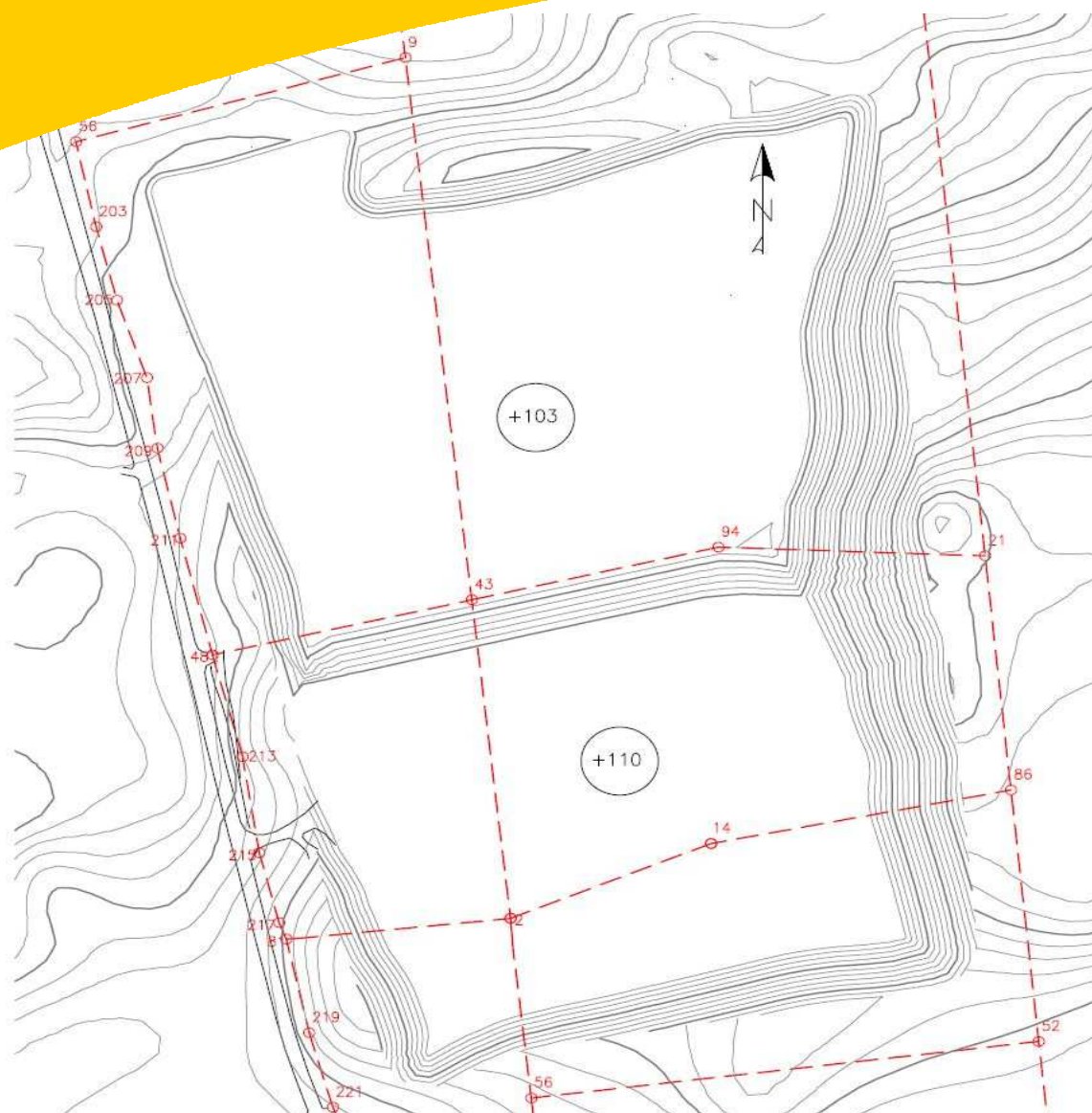
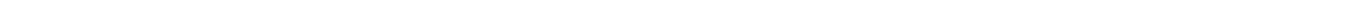




PITKÄKALLION KALLIOALUE, LEMPÄÄLÄ

HULEVESISELVITYS

5.6.2015



SISÄLLYS

1	TOIMEKSIANTO	4
2	SELVITYSALUE	4
3	HULEVESIEN HALLINNAN PÄÄPERIAATE	4
4	VALUMA-ALUEET TARKASTELUALUEELLA	5
5	VALUNTATAPAHTUMAT OTTAMISALUEELLA OTTOTOIMINNAN PÄÄTYTTYÄ	7
6	HULEVESIMÄÄRIEN LASKENTA	8
6.1	Laskennassa käytetyt parametrit	8
6.2	Tarkastelupisteet	9
7	TULOKSET	10
8	YHTEENVETO	12
9	LÄHTEET	12

1 TOIMEKSIANTO

Toimeksiannosta olemme laatineet hulevesiselvityksen Pitkäkallion kallio-kiviaineksen ottoalueelle. Toimeksiantajana on ollut Destia Oy:n Kiviaines-yksikkö. Toimeksiantajan edustajana on toiminut Maarit Salonoja. Selvityksen on laatinut Ari Jokihaara.

2 SELVITYSALUE

Pitkäkallion Destia Oy:n kallioalue sijaitsee tien 3003 varressa Lempäälän ja Pirkkalan rajalla. Alueella on ollut kiviaineksen ottamistoimintaa yli 25 vuotta. Tämä selvitys koskee nykyisen voimassa olevan ottamisluvan aluetta sen jälkikäyttötilanteessa sekä suunniteltua ottamisaluetta, johon haetaan lupaa myöhemmin. Nykyisen voimassa olevan Destia Oy:n ottamisluvan alueesta käytetään nimitystä vaihe I ja suunnitellusta ottamisalueesta käytetään nimitystä vaihe II. Vaiheet I ja II on esitetty kuvassa 1.

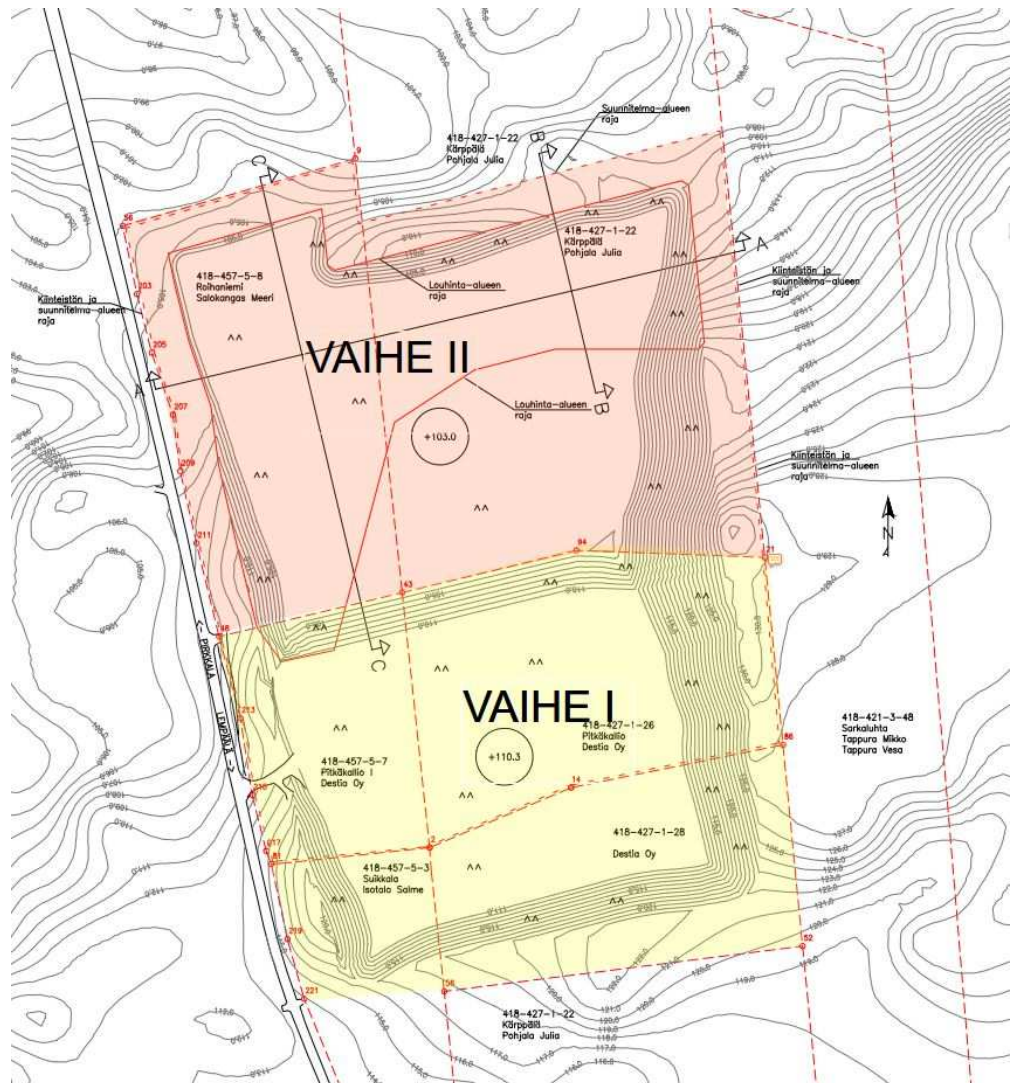
Tämän selvityksen tarkoitus on selvittää hulevesien virtaamat ja niiden valuntasuunta vaiheiden I ja II lopputilanteessa, jossa alue on kokonaan louhittu ottamissuunnitelman mukaiseen tasoon. Vertailutilanteena käytetään ennen ottamistoimintaa vallinneen luonnontilaisen alueen virtaamia ja valuntaa. Selvitys koskee Destia Oy:n hallinnassa olevia kiinteistöjä 418-427-1-26, 418-427-1-28, 418-457-5-3, 418-457-5-7, 418-457-5-8 sekä kiinteistön 418-427-1-26 pohjoispuolista Destia Oy:n hallinnassa olevaa palstaa kiinteistöstä 418-427-1-22. Selvityksen kiinteistöt edustavat aluetta, jolla alueen olosuhteet ovat muuttuneet maa-aineksen ottamisen myötä tai aluetta, jolle toimeksiantaja suunnitellut laajentavansa maa-aineksen ottamistoimintaa.

3 HULEVESIEN HALLINNAN PÄÄPERIAATE

Hulevesien hallintaa tarvitaan usein maankäytön muuttuessa esimerkiksi rakentamisen ja alueiden muokkaamisen myötä erityisesti silloin, kun luonnontilainen alue rakennetaan. Hallinnan tarve syntyy, kun painanne-säilynnät poistuvat ja imeytyminen vähenee. Samalla usein vettä johtava pinta muutetaan rakentamisen myötä nopeammin vettä johtavaksi.

Hulevesien hallinnan ensisijaisena tavoitteena on ehkäistä hulevesien runsasta ja nopeata muodostumista sekä niistä johtuvia haittoja. Hulevesien hallintaa tulee tehdä ensisijaisesti hulevesien syntypaikoilla. Vasta synty-

paikalla tehdyn virtaaman tasauksen, imeyttämisen ja viivyttämisen jälkeen vesi tulisi ohjata keskitettyihin järjestelmiin ja ulos alueelta. Hulevesien hallinnassa huomioitavia kohteita ovat naapurikiinteistöt sekä yleiset alueet, että niille ei aiheuteta vesien johtamisella vahinkoa.

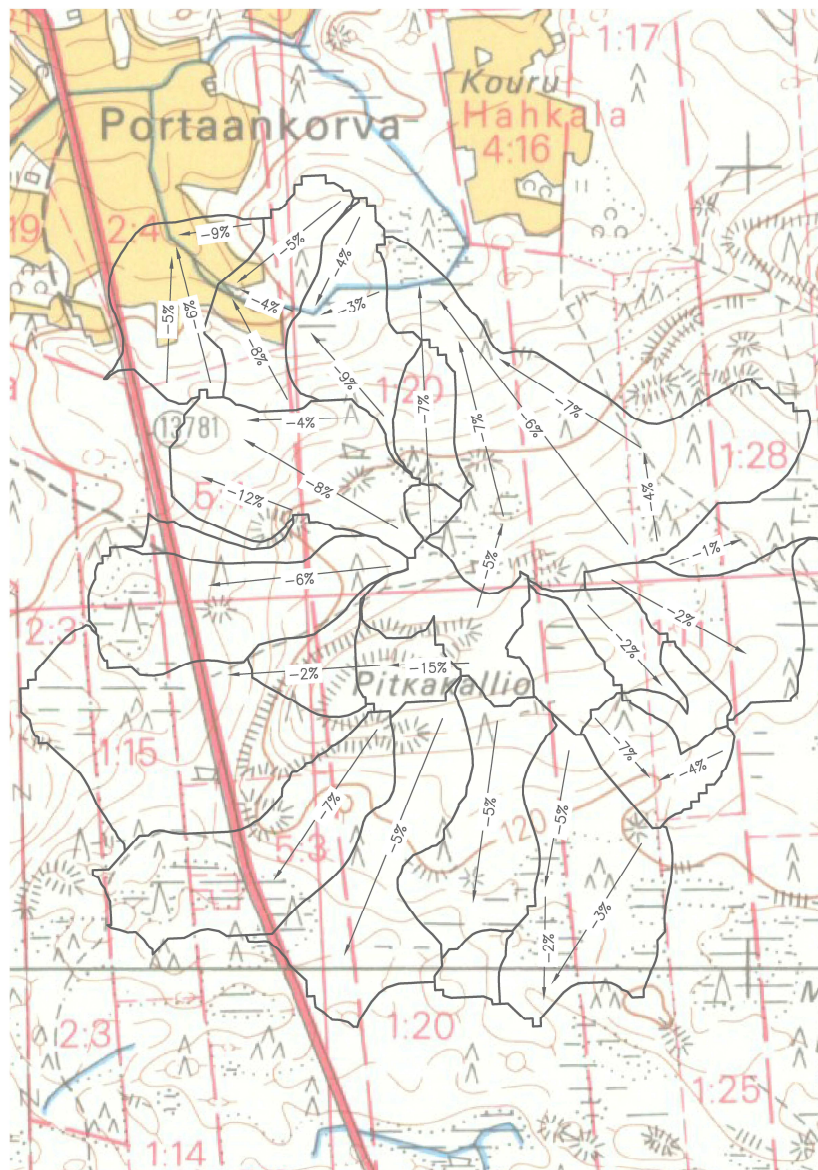


Kuva 1. Vaiheiden I ja II sijoittuminen Destia Oy:n hallinnassa oleville kiinteistöille.

4 VALUMA-ALUEET TARKASTELUALUEELLA

Pitkäkallion kallioalueella on ollut ottamistoimintaa yli 25 vuotta. Ennen ottamistoiminnan aloittamista alue on ollut luonnontilainen. Lähtökohtana tarkastelussa on luonnontilaisen alueen valuma-alueiden aiheuttama valunta ja virtaamat. Lähtötietoina on käytetty Maanmittauslaitoksen avoimen datan maastotietokantaa ja korkeusmallia sekä Maanmittauslaitoksen vanhat painetut kartat –palvelusta ladattua vuoden 1980 peruskarttaa.

Valuma-alueet on määritetty vuoden 1980 karttatarkastelun perusteella. Tässä tarkastelussa käytettyjä valuma-alueita rajoittavat itä-länsi -suunnassa nykyisen ottamisalueen Pirkkala-Lempäälä -tien (tie numero 3003) itäreuna sekä kiinteistörajat. Kiinteistörajat on valittu valuma-aluetta rajoittavaksi tekijäksi, koska tässä selvityksessä tarkastellaan nykyisen ottamisluvan alueen vaikutuksia sekä suunnitellun ottamisalueen vaikutuksia. Ottamisalueet sisältyvät valuma-alueisiin. Pohjoisessa Portaankorvan kohdalla tarkastelualueita rajoittavat Sullanlampeen laskeva valtaoja sekä sen latvaosat. Valuma-alueet luonnonmukaisessa tilanteessa on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Valuma-alueet vuoden 1980 tilanteessa. Viettосуunnat ja keskimääräiset kaltevuudet. Taustakartta: Maanmittauslaitos avoin data /2/

5 VALUNTATAPAHTUMAT OTTAMISALUEELLA OTTOTOIMINNAN PÄÄTYTTYÄ

Pitkäkallion kallioalueella kallion louhinta on aloitettu yli 25 vuotta sitten. Ottamistoiminta on jatkunut keskeytyksettä. Nykyisen voimassa olevan suunnitelman mukaan alin ottamistaso on +110 (N60).

Ottamisalue on kokonaisuudessaan kallioalue, jossa jalostettava kiviaines louhintaan räjäyttämällä irti kalliosta. Alimman sallitun ottamistason saavuttamiseksi räjäytettävän kallion porareiät porataan syvemmäksi kuin alin ottamistaso nk. irtilouhintasyvyyteen. Tyypillinen irtilouhintasyvyys on metri ottamistason alapuolella. Poraussyvyys voi olla myös edellä mainittua syvempi varsinkin matalilla louhintasyvyyksillä. Irtilouhintatason ohi porattua syvyyttä kutsutaan ohiporaukseksi, jonka tarkoitus on varmistaa, että koko reikävälillä saadaan kallio irrotettua haluttuun syvyyteen saakka. Matalien louhintasyvyyksien ohiporauksen määrään vaikuttaa myös käytettävä räjähdysaine ja porareikien reikäväli reikärivissä sekä reikärivien eli nk. edun väli. Koko ottamisalueella on sama sallittu alin ottamistaso +110 (N60), jolloin ottoalueen pohja louhitaan teoriassa vaakasuoraksi.

Ottamistoiminnan loputtua louhittu ottamisalueen pohja on vesien kulkeutumisen kannalta kaksiosainen. Ensimmäisen taso on alimman sallitun ottamistason korkeudessa oleva vettä hyvin läpäisevä pinta, joka muodostuu murskatusta kiviaineksesta. Kiviaineista on jäänyt pintaan murskaus- ja varastotoiminnan seurauksena. Pintaa ei ole suunnitelmallisesti tasattu, vaan ottamistason pinta sisältäne loivamuotoisia pieniä epätasaisuuksia.

Ottamisalueen pohjan alapuolella on louhitusta ja pois kaivamattomasta rikkoontuneesta kalliosta muodostuva louhevyöhyke. Louhevyöhykkeen nimellisyvyys on metri ja se muodostuu räjäytyksessä rikkoutuneesta kalliosta, joka sisältää tyhjättilaa lohcareiden välissä. Louhevyöhykkeen pohja on käytännössä vettä läpäisemätön irtilouhintatasossa oleva kalliopinta. Irtilouhintatason kalliopinta voi olla hyvin epätasainen johtuen mm. vaihtelevasta louhintasyvyydestä, eri ajankohtina tehdystä louhinnasta ja erilaisilla porauskalustoilla, reikäväleillä ja edulla tehdystä poraamisesta johtuen. Vesien johtumisen näkökulmasta louhevyöhykkeessä olevan veden virtaus on erittäin hidasta rikutun kallion lohcareiden välissä. Tasolta ei tapahdu käytännössä imeytymistä alapuolisen tiiviin kalliopinnan vuoksi. Irtilouhintatason pinta sisältää korkeusvaihteluita, jotka muodostavat helposti painannesäilyntätilavuuden. Imeytymättömyyden ja rikutun kallion lohcareiden välissä tapahtuvan olemattoman haihtumisen vuoksi painannesäilyntätilavuus ajan myötä täyttyy ja sen vaikutus vähenee.

6 HULEVESIMÄÄRIEN LASKENTA

Laskentamenetelmänä on käytetty SWMM-hulevesilaskentaa, joka huomioi valunnan kulkuajan, maanpinnan kaltevuuden ja karkeuden, painannesäilynnän sekä imeytymisen. Menetelmässä imeytyminen ja painannesäilynnät ovat tekijät, jotka vähentävät valuntaa. Pinnan karkeuskerroin vaikuttaa veden etenemisnopeuteen pinnalla yhdessä alueen viettokaltevuuden kanssa. Käytettävässä laskentamenetelmässä painannesäilyntöjen vaikutus loppuu niiden täytyessä, jolloin niiden kohdalla tapahtuu enää pintavaluntaa. Imeytyminen on huomioitu sateen alussa ja se pienenee sateen ja valunnan kestäessä. Sateen kestäessä ja intensiteetin kasvaessa tarkastelussa käytetyssä menetelmässä valunnasta poistuva vesimäärä vähenee.

Mitoitussateina käytettiin kerran 80 vuodessa tapahtuvaa 30 minuutin mittaista sekä kerran 30 vuodessa tapahtuvaa 50 minuutin mittaista sadantaa. Kummankin käytetyn sateen tuottama sademäärä on 30 mm. Kerran 30 vuodessa tapahtuvan 50 minuutin mittaisen sateen intensiteetti on 100 l/s/ha ja kerran 80 vuodessa tapahtuvan 30 minuutin mittaisen sateen intensiteetti on 170 l/s/ha. Mitoitussateen arvoina käytettiin Ilmatieteen laitoksen internet-sivuilla olevan interaktiivisen taulukon arvoja /1/.

Mitoitussateina käytettiin ensisijaisesti pitkäkestoisempia sateita, koska niiden tuottama vesimäärä riittää laskennallisten painannesäilyntöjen täyttämiseen. Lisäksi veden kulkuajan huomioiva laskenta toimii luotettavammin, kun sateen kesto on suurempi kuin veden kulkeaika valuma-alueella.

6.1 Laskennassa käytetyt parametrit

Lähtöarvot nykytilanteessa maanpinnalle olivat:

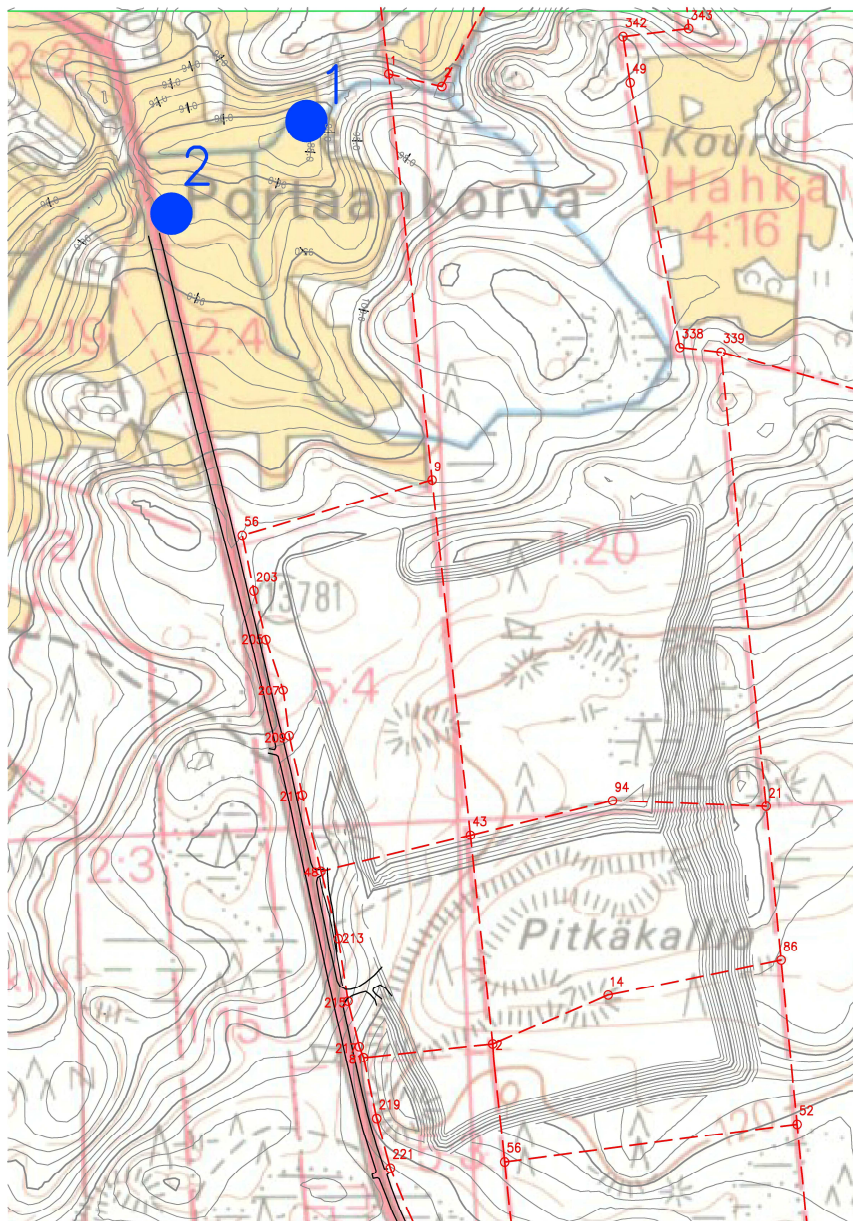
- keskimääräinen painannesäilyntä on 3 mm
- Manningin kerroin maanpinnalle 0,1
- imeytymistä tapahtuu sadannan aikana 3 mm/h, joka vähenee sateen aikana nopeudella 0.5 mm/h
- keskimääräinen kaltevuus alueella on 3-8 %

Ottamistoiminnan alueilla käytettiin seuraavia ominaisuuksia:

- ottamistoiminnan jälkeisen pinnan Manningin karkeuskerroin 0.025
- pinnan painannesäilyntä 3 mm
- imeytymistä ei ole huomioitu ottamistasolta irtilouhintatasolle
- pinnan kaltevuus on 0.05 %

6.2 Tarkastelupisteet

Hulevesivirtaamat selvitettiin kahdessa tarkastelupisteessä. Tarkastelupisteet on esitetty kuvassa 3. Tarkastelupisteissä on selvitetty tarkastelualueen vesimääriä ja virtaamia. Tarkastelupisteet edustavat luonnonmukaisessa tilanteessa olleita luonnonmukaisen tilanteen korkeusmalliin perustuvia valunnan kertymäpisteitä. Samoihin kertymäpisteisiin on kohdistettu tien 3003 sivuojan kautta tapahtuvaa valuntaa sekä ottamisvaiheen II kautta luonnollisesti tapahtuva valunta.

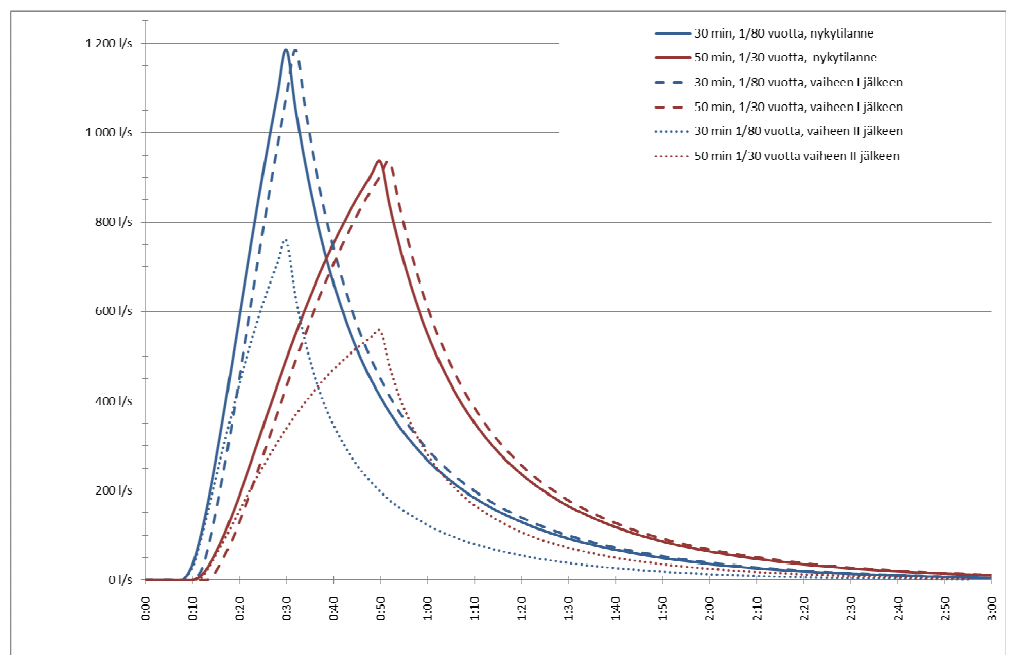


Kuva 3. Tarkastelupisteiden sijainnit. Taustakartta Maanmittauslaitos avoin data /2/

Tarkastelupisteessä 2 seurataan tien 3003 sivuojan kautta tulevia virtaamia ja tarkastelupisteessä 1 muualta tarkastelualueelta tulevia virtaamia. Tarkastelupisteet 1 ja 2 sisältävät yhdessä kaiken tarkastelualueelta tulevan valunnan.

7 TULOKSET

Tien 3003 sivuojaan on tarkastelussa kohdistettu ottamistoiminnan vaiheiden I ja II hulevedet. Vaiheen I jälkeen kohdistaminen sivuojaan on perusteltua, jotta hulevedet eivät päädy vaiheen II alempana olevalle ottamistasolle. Vaiheen II jälkeen hulevesien kohdistaminen myös sivuojaan on perusteltua maaston muodon perusteella, sillä vaiheen II jälkeen ottamisalueen luoteiskulmassa ottamistaso ja nykyinen maanpinta yhtyvät. Muualla alueella on vaihetta II ympäröi leikkaus- ja viimeistelyluiska, jolloin vaiheen II jälkeen tarkastelupisteessä 1 hulevesivirtaama muodostuu jäljelle jääneestä luonnon-tilaisesta maastosta. Hulevesivirtaamien vaikutukset tarkastelupisteessä 1 on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Virtaamat tarkastelupisteessä 1 lähtötilanteessa ja mitoitussateilla.

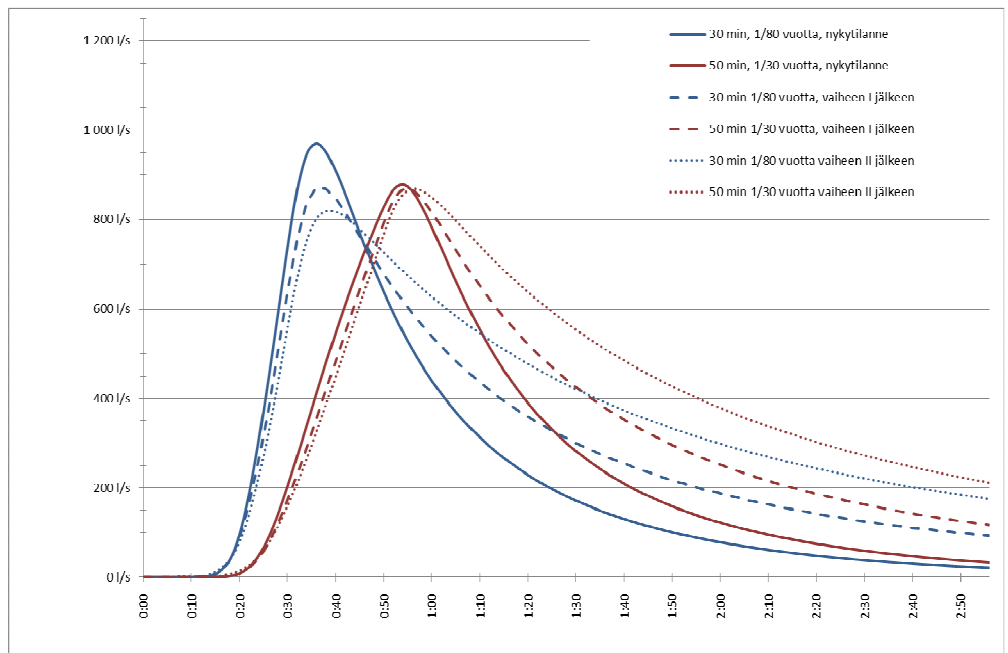
Tien 3003 sivuojaossa olevassa tarkastelupisteessä 2 hulevesikuormitus ei kasva, koska tasainen ottamisalue ei siirrä hulevettä eteenpäin kovin nopeasti, vaikka vaiheiden I ja II jälkeen hulevedet on laskennassa kohdistettu kokonaisuudessaan tien sivuojan tarkastelupisteeseen 2.

Virtaama ei kasva, koska tasaisilla ottamistasoille vaiheissa I ja II muodostuu helposti ennen ottamistoiminnan aloittamista vallinnut luonnonalaista maastoa vastaava painannesäilyntätilavuus.

Kun mitoittavana sateena on rankkasade, luonnonalaisen maaston imeytyminen ei ehdi muodostaa merkittävää tekijää huleveden vähenemisessä. Imeytymisen merkitys on rankkasadetapahtumassa on pieni. Luonnonalaisen maaston suurempi karkeuskerroin hidastaa veden kulkua merkittävämmiin kuin ottamistoiminnan jälkeen, mutta luonnonalaisen maaston ottamistoiminnan jälkeistä tilannetta merkittävästi suurempi kaltevuus puolestaan vaikuttaa puolestaan veden kulkunopeutta lisäävästi luonnonmukaisessa tilanteessa.

Ottamistoiminnan alueilla ei tarkastelussa ole huomioitu imeytymistä ottamistasolta irtilouhintatasolle. Irtilouhintatasolle laskennassa imeytyvä vesi ei poistuisi imeytymisen tai painannevaikutuksen kautta valunnasta, mutta sen kulkuaika tarkastelupisteeseen olisi pidempi.

Kuvassa 5 on esitetty tarkastelualueen aiheuttamat tapahtumat sivuojan tarkastelupisteessä 2.



Kuva 5. Virtaamat tarkastelupisteessä 2 lähtötilanteessa ja mitoitusasteilla.

8 YHTEENVETO

Lopputuloksena on, että ottamistoiminta ja sen loppuminen ei aiheuta alueen hulevesivirtaamiin lisäystä. Suurin tekijä hulevesivirtaamien pienenemisessä suhteessa nykytilanteeseen on louhinta yhteen ottamiskorkeuteen ilman kaltevuutta, jolloin louhinnan aiheuttamien painannesäilyntöjen vaikutus on suuri. Selvän viettokaltevuuden puuttuminen tai erittäin pieni viettokaltevuus hidastaa myös veden kulkeutumista, jolloin valunnan kesto kasvaa suhteessa sadannan keston.

Vesimäärä on lähes sama luonnontilaisessa tilanteessa ja ottamistoiminnan päätyttyä, sillä imeytymisen vaikutus on rankkasadetahtumassa pieni luonnontilaisessa tilanteessa. Mitoitussateen sademäärä on tarkastelussa ollut 30 mm ja kesto 30 ja 50 minuuttia. Imeytymisen määrä luonnontilaisessa tilanteessa on suurimmillaan ollut 3 mm/h. Suurin valunnasta imeytymisen kautta poistunut määrä on n. 2-2,5 mm 50 minuutin mittaisessa sadannassa ja n. 1-1,5 mm 30 minuutin mittaisessa sadannassa. Sademäärä yhteensä on kummassakin sadannassa ollut 30 mm.

Ottamisalueiden metsittyminen ja ennallistaminen vaikuttavat edelleen painannesäilyntää lisäävästi ja veden kulkua hidastavasti. Ennallistaminen etenee hitaasti mutta sen vaikutukset lisääntyvät samalla, kun luonnontilaisuus lisääntyy alueella.

9 LÄHTEET

1. 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.

2. Maanmittauslaitos, vanhat painetut kartat 2.4.2015:

<http://vanhatpainetutkartat.maanmittauslaitos.fi/>

Lisenssi:

<http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi>

LIITTEET:

Vaiheen I lopputilannekartta

Vaiheen II lopputilannekartta

DESTIA

Destia Oy

Hatanpään valtatie 30
PL 382, 33101 TAMPERE
Puhelin (vaihde) 020 444 11
www.destia.fi
etunimi.sukunimi@destia.fi