



HYVINKÄÄN KAUPUNKI

Sveitsin vedenottamon hyödynnettävyydestarkastelu

11.10.2017

Sisältö

1	JOHDANTO	2
2	POHJAVESIOLOSUHTEET.....	2
3	SVEITSIN VEDENOTTAMO	2
4	VEDENOTTO JA POHJAVEDENPINNAT.....	6
5	VEDENOTTO JA VEDENLAATU	7
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	9

Versio	Päiväys/Laatiija	Päiväys/Tarkastanut	Päiväys/Hyväksynyt	Huomautukset
Luonnos	20.6.2017 / Katriina Keskitalo	20.6.2017 / Jukka Ikkäheimo		
Luonnos	29.9.2017 Katriina Keskitalo	29.9.2017 Jukka Ikkäheimo	29.9.2017 Jukka Ikkäheimo	Tilaaian kommentit huomioitu
Lopullinen	11.10.2017 Katriina Keskitalo	11.10.2017 Jukka Ikkäheimo	11.10.2017 Jukka Ikkäheimo	Tilaaian kommentit huomioitu

Pöyry Finland Oy, PL 50 (Jaakonkatu 3), 01621 Vantaa, Puh. 010 3311, www.poyry.fi

1 JOHDANTO

Sveitsin vedenottamon vedenottoa on jouduttu vähentämään voimakkaasti laskeneiden pohjavedenpintojen ja osittaisen laadun heikkenemisen vuoksi. Syynä voi olla vedenotto, jonka määrä on ylittänyt pohjavesialueella keskimäärin muodostuvan pohjavesimäärän ja kuiva loppukesä ja syksy. Vedenotto alkoi laitoksen saneerauksen jälkeen tammikuussa 2014. Tuotanto alkoi keskimäärin vesimäärällä noin 2 500 m³/d. Maaliskuussa 2015 vedenotto ylitti 3 000 m³/d rajan ja oli enimmillään 3755 m³/d (helmikuun 2016 kk-keskiarvo). Elokuussa 2016 vedenottomäärää pienennettiin noin tuottoon 2 500 m³/d.

Tässä selvityksessä tarkastellaan syy-yhteyksiä vedenottomäärän, vedenlaadun ja pohjavedenpintojen käyttäytymisen välillä mm. laatimalla kuvaajia, joissa on esitetty sademääriä, vedenottomääriä ja vedenlaatutuloksia pitkältä aikajaksolta. Lopputuloksena saadaan varmuutta vedenottamolta turvallisesti otettavasta keskimääräisestä vesimäärästä. Samalla voidaan tehdä arvio, onko vedenoton lupamäärää syytä hakea nykyistä pienemmäksi. Edelleen on tarkasteltu, miten tulisi menetellä vedenottamon valuma-alueen hulevesien käsittelyn/imeyttämisen suhteen.

2 POHJAVESIOLOSUHTEET

Sveitsin vedenottamo sijaitsee Hyvinkään vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella. Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 11 000 m³/vrk. Alue on luokiteltu luokkaan 1E, koska alueella on todettu pohjavesivaikutteisia ekosysteemejä. Pohjavesialueella olevilla lähdealueilla kasvaa mm. uhanalaista harsosammalta sekä Uudenmaan alueella alueellisesti uhanalaista poimulehväsammalta. Suunnittelualan lähellä sijaitsee Sveitsin harjun lähteikköalue, jolla kasvillisuus on monipuolista ja alueella on lähteikköisiä korpia.

Hyvinkään pohjavesialue sijaitsee I Salpausselällä ja siihen kuuluu myös Salpausselkää leikkaavat pitkittäisharjujaksot. Sveitsin vedenottamo sijaitsee I Salpausselän luoteispuolelta lähevällä Sveitsi-Hyvinkäänkylä pitkittäisharjulla. Sveitsin vedenottamolla raakaveden tuottamiseen käytetään neljää siiviläputkikaivoa (K2, K8, K38 ja K41) Lisäksi ottamolla on kuilukaivo KK, joka on myös tuotantokäytössä.

Pohjaveden virtaus suuntautuu Sveitsin hiihtokeskuksen suunnasta kohti vedenottamon kaivoa K38 sekä I Salpausselältä luoteeseen kohti pitkittäisharjua sekä länteen kohti muodostuman reuna-aluetta (Kuva 1). Pitkittäisharjulta pohjaveden virtaus suuntautuu länteen kohti Härkävehmaansuota. Pohjaveden pinta on alimmillaan havaintoputkessa 29 (+86,9 m mpy) ja ylimmillään Sveitsin lukion läheisyydessä havaintoputkessa PF9 (+97,9 m mpy).

3 SVEITSIN VEDENOTTAMO

Sveitsin vedenottamolla on lupa ottaa pohjavettä 4 500 m³/vrk. Tällä hetkellä vedenotto on noin 2 500 m³/vrk.

Jos haluat tutustua kuvaan 1 ole yhteydessä Hyvinkään kaupungin
kaavoitukseen puh. 040 155 6338

Pöyry Finland Oy on vuonna 2013 tehdyssä Sveitsin vedenottamon käyttöönottosuunnitelmassa arvioinut Sveitsin vedenottamon muodostumisalueen rajan (Kuva 2). Muodostumisalueen pinta-alaksi arvioitiin 5,0 km². Kuvassa 2 pohjaveden muodostumisalue on esitetty maaperäkarttapohjalla. Suurin osa muodostumisaluetta on karkearakeista soraa ja hiekkaa (vihreä väri kartalla), jossa sadeveden muodostuminen pohjavedeksi on tehokasta. Osa pohjaveden muodostumisalueesta on kuitenkin silttiä (vaaleanpunainen väri kartalla). Pohjaveden muodostumisalueella on myös runsaasti rakennettua ja pinnoitettua aluetta, mikä pienentää pohjaveden muodostumista. Sveitsin vedenottamon muodostumisalueen eteläosassa lähinnä ratapihan alueella on lisäksi orsivesialueita.

Ympäristöhallinnon OIVA-tietopalvelussa muodostuvan pohjaveden imeytymiskertoimena on käytetty lukua 0,45 eli 45 % sadannasta muodostuisi pohjavedeksi. Tällä laskutavalla Sveitsin vedenottamon muodostumisalueella muodostui pohjavettä noin 4060 m³/vrk. Koska alueesta suuri osa on rakennettua ja alueen hulevedet johdetaan osin pois pohjaveden muodostumisalueelta, 45 % imeytymisprosentti ei vastaa todellista tilannetta vedenottamon pohjaveden muodostumisalueella. Lisäksi alueella on siltialueita, joiden osalta pohjaveden muodostuminen on huomattavasti harjumaastoa vähäisempää. Imeytymiskerroin on todellisuudessa todennäköisesti välillä 0,30...0,35 eli 30...35 % sadannasta imeytyy pohjavedeksi. Tällöin vedenottamon muodostumisalueella muodostuu pohjavettä noin 2 700...3160 m³/vrk. Taulukossa 1 on esitetty arvioita muodostuvasta pohjavedestä eri muodostumiskertoimilla.

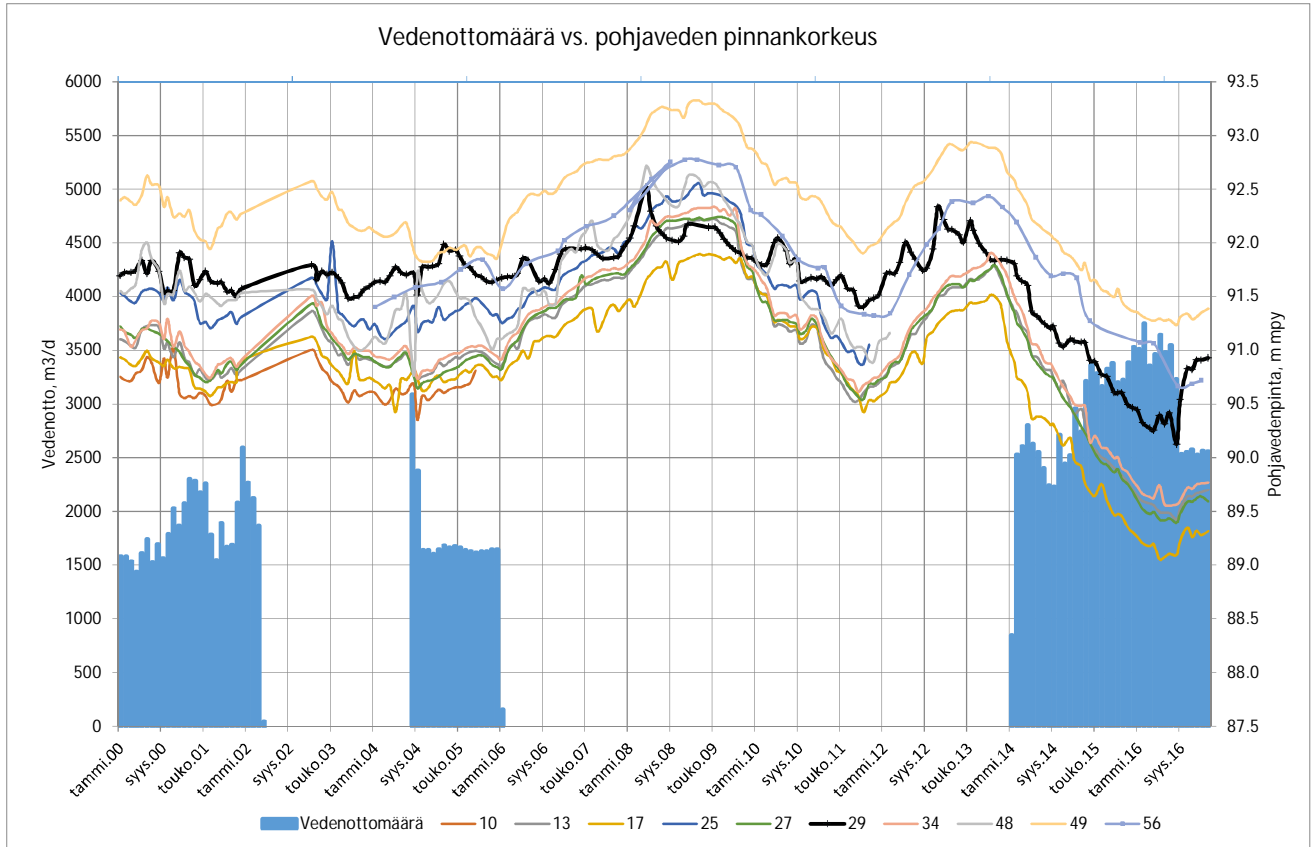
Taulukko 1. Muodostuvan pohjaveden määrä Sveitsin vedenottamon muodostumisalueella eri imeytymiskertoimilla.

Imeytymiskerroin	Muodostuvan pohjaveden määrä (m ³ /vrk)
0.45	4060
0.4	3600
0.35	3160
0.3	2700

Jos haluat tutustua kuvaan 2 ole yhteydessä Hyvinkään kaupungin
kaavoitukseen puh. 040 155 6338

4 VEDENOTTO JA POHJAVEDENPINNAT

Kuvassa 3 on esitetty Sveitsin vedenottomäärät m³/vrk kuukausikeskiarvona ja Sveitsin alueen havaintoputkien vedenpinnat.



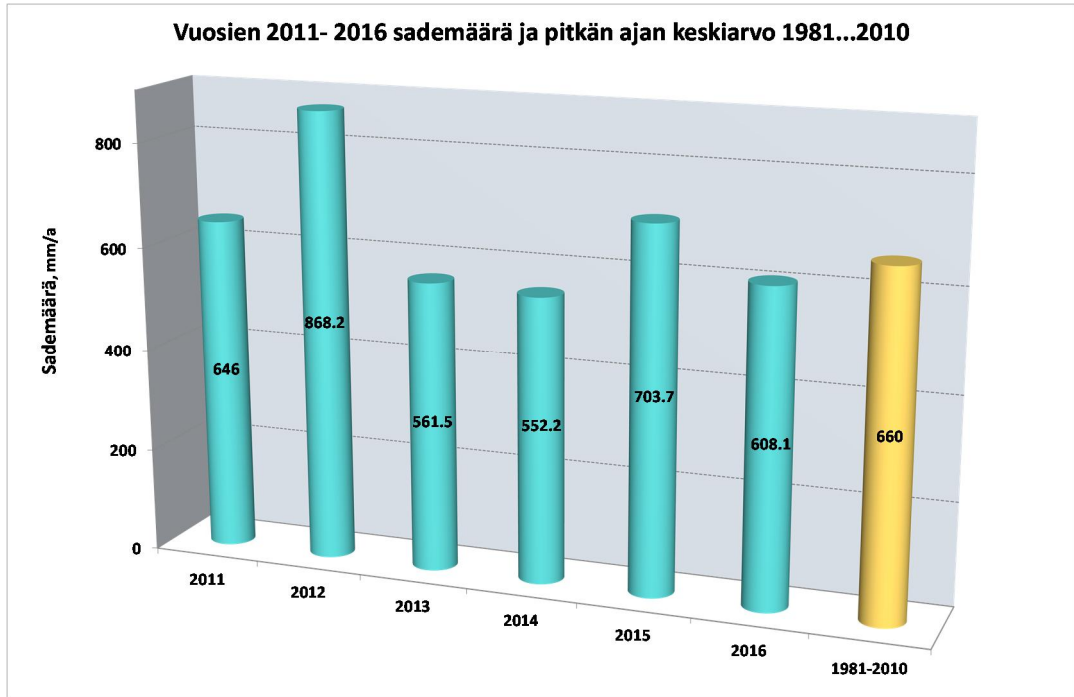
Kuva 3. Vedenpinnat vs. vedenotto

Sveitsin vedenottamo oli saneerauksen vuoksi poissa tuotantokäytöstä vuosina 2006...–2013. Alueella pohjavedenpinnat lähtivät laskuun ennen vedenoton uudelleen aloittamista jo lokakuussa 2013. Lasku jatkui jyrkkänä ja tasaisena aina vedenoton vähentämiseen asti elokuussa 2016, jolloin vedenpinnat olivat alimmillaan koko tarkastelujaksolla 2000...2017.

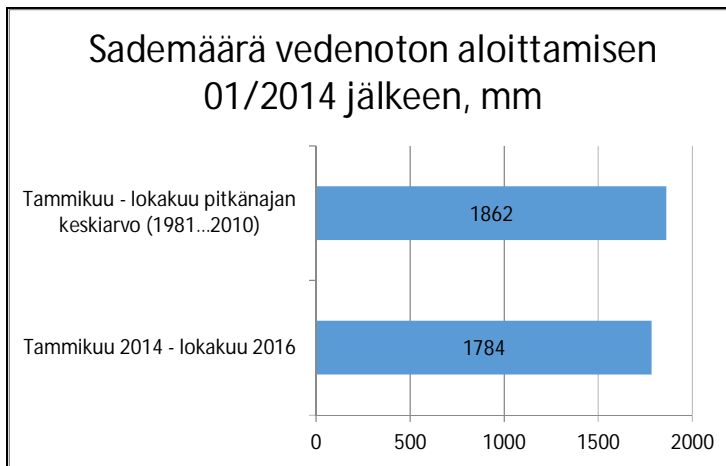
Vuosisadannat ennen vedenoton uudelleen aloittamista eivät poikenneet merkittävästi pitkänajan keskiarvosadannasta (1981...2010) (Kuva 4). Tosin 2013 ja 2014 pienemmät sademäärät aiheuttivat vedenpintojen laskutrendin lokakuussa 2013.

Vedenoton uudelleen aloituksen jälkeen sadanta on ollut vain hyvin vähän pienempi kuin pitkänajan keskisadanta (Kuva 5).

Yhteenvetona voidaan todeta, että syy pohjavedenpintojen jyrkkään laskuun on seurausta pikemminkin vedenotossa kuin sadannan niukkuudessa.



Kuva 4. Vuosisadantoja 2011...2016 ja pitkänajan keskisadanta 1981...2010.



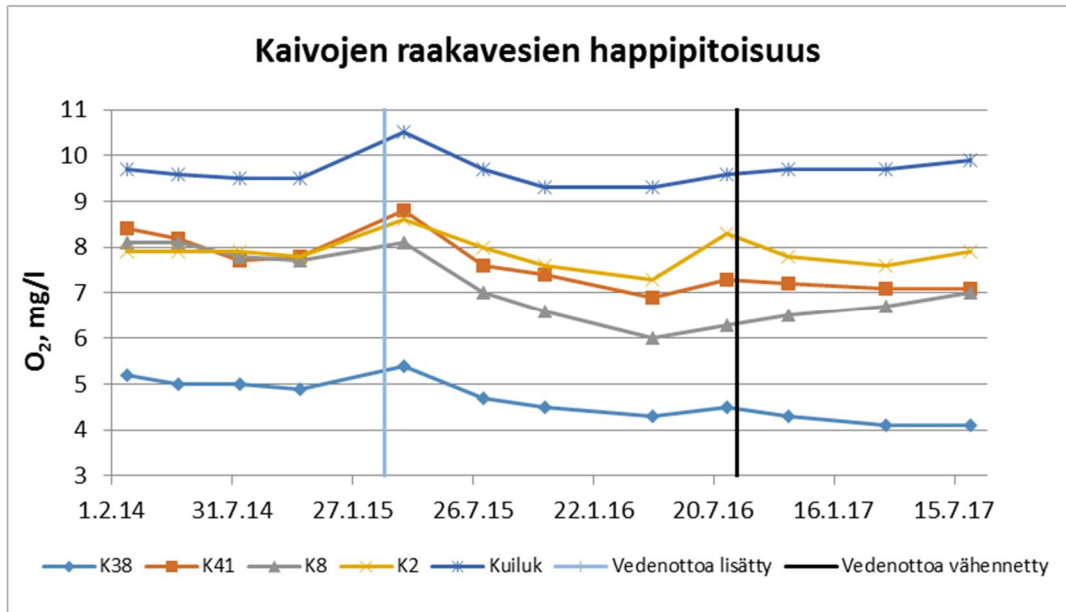
Kuva 5. Sadannan arvot vedenoton uudelleen aloittamisen jälkeen.

5 VEDENOTTO JA VEDENLAATU

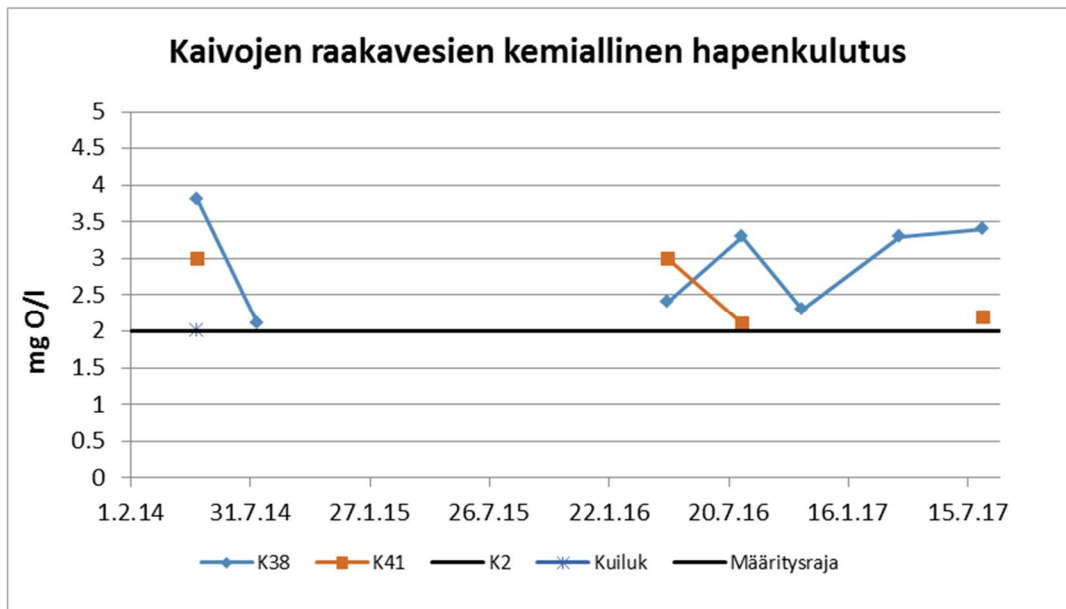
Mikäli vedenotto aiheuttaa normaalista poikkeavaa vedenpintojen laskua tai se ylittää muodostuvan pohjaveden määrän, seuraa tästä Sveitsin hydrogeologisissa olosuhteissa myös vedenlaadun muuttumista, heikkenemistä. Tämä johtuu siitä, että harjun soistuneen ja savipeitteisen reunavyöhykkeen suunnasta lännestä voi alkaa virrata pelkistynyttä vettä kaivovyöhykkeelle.

Kuvassa 6 on esitetty vedenottamon kaivojen raakaveden happipitoisuuksia helmikuusta 2014 lähtien. Pääosin happitilanne on hyvä, kaivon K38 osalta vain tyydyttävä. Ko. kaivo sijaitsee pohjoisimpana kaivoista. Kaikissa raakavesissä on kuitenkin lievästi laskeva trendi vedenoton uudelleen aloittamisen jälkeen. Trendi jatkui laskevana suurimmassa osassa kaivoja vedenoton vähentämiseen asti.

Kaivossa K38 raakaveden happipitoisuus on jatkanut laskevaa trendiä vielä vedenoton vähentämisen jälkeenkin. Kaivossa K38 myös kemiallinen hapenkulutus lähti kohoamaan noin vuosi vedenoton uudelleen aloituksen jälkeen, eikä se ole kääntynyt laskuun vuoden 2017 aikana. Muissa kaivoissa kemiallinen hapenkulutus on ylittänyt määrittäysrajan (2 mg O/l) vain satunnaisesti ja kaivossa K8 ei kertaakaan vuoden 2014 jälkeen (Kuva 7).



Kuva 6. Sveitsin vedenottamon kaivojen raakavesien happipitoisuuksia 02/2014 lähtien.



Kuva 7. Sveitsin vedenottamon kaivojen raakavesin kemiallinen hapenkulutus 02/2014 lähtien.

Käytössämme ei ollut kaivokohtaisia vedenottomääriä, vaan kokonaisvesimäärä. Tulosten perusteella voisi ehdottaa, että K38 vedenottoa voisi hieman vähentää ja painottaa sitä, mikäli mahdollista esim. kaivon K2 osalta.

Veden laadussa ei muiden parametrien osalta ole havaittavissa vedenoton aiheuttamia haitallisia vaikutuksia. Rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat pääosin kaikissa kaivoissa olleet alle määrittäysrajan. Mikäli vedenottoa olisi jatkettu ennen sen pienentämistä

olleella tasolla, saattaisi laskevan happipitoisuuden trendi olla pysyvä ja johtaa vedenlaadun heikkenemiseen.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

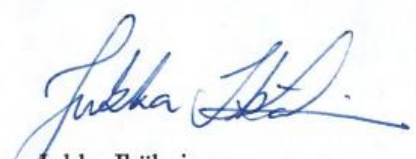
Tarkastelumme perusteella syy vedenpintojen voimakkaaseen laskuun on pääosin vedenotto. Vedenpintojen lasku ei aiheuttanut kaivojen raakavesissä merkittävää veden laadun heikkenemistä mutta mm. happitrendi oli lievästi laskussa aina vedenoton vähentämiseen asti. Kaivossa K38 trendi on jatkunut vedenoton vähentämisen jälkeenkin. Kaivokohtaista vedenottoa voisi tarkastella uudestaan siten, että kaivon K38 vesimäärää hieman vähennettäisiin ja vastaava määrä otettaisiin esim. kaivosta K2 tai useammasta toisesta kaivosta.

Ottaen huomioon valuma-alueen olosuhteet on keskimäärin vuorokaudessa muodostuva pohjavesimäärä noin 3 000 m³/vrk. Koska sadanta vaihtelee vuosittain voimakkaasti, voidaan turvallisena vedenottomääränä pitää 2 700 m³/vrk. Pohjavedenpintoja sekä vedenottomäärää tulisi jatkossa seurata ja taulukoida tulokset kuvan 3 tapaan. Lisäksi kaivojen raakaveden laatumiedot tulisi koota kaivokohtaisiin taulukkoihin, joissa olisi nähtävillä samassa sarakkeessa koko seurantajakso. Näin voidaan paremmin seurata vedenoton vaikutusta alueen pohjavedenpintoihin sekä laatuun ja tehdä näiden tietojen perusteella johtopäätöksiä vedenoton hallinnasta. Tarkasteluja tulisi tehdä myös kaivokohtaisesti vedenottomäärä huomioiden.

Pohjaveden riittävän muodostumisen kannalta Sveitsin vedenottamon muodostumisalueella on tärkeää hallita alueen hulevesiä. Kaikki alueen puhtaat hulevedet (kattovedet, perustusten kuivatusvedet ja kevyen liikenteen alueiden vedet) tulisi imeyttää maaperään jo kiinteistöillä. Liikennealueilta syntyvät heikkolaatuisemmat hulevedet tulisi myös käsittelyn jälkeen imeyttää maaperään. Pöyry Finland Oy:n Sveitsin–Härkävehmaan yleiskaavaa varten tekemässä maankäyttösuunnitelman hulevesisuunnitelmassa on likaisten hulevesien käsittelyyn esitetty mm. biosuodatus. Biosuodatus soveltuu Sveitsin alueelle korkeuserojen ja tilan vuoksi. Tarkemmat tiedot menetelmästä löytyy Pöyry Finland Oy:n 20.6.2017 päiväämästä raportista ”Sveitsin–Härkävehmaan maankäyttösuunnitelman hulevesisuunnitelma ja pohjavesiselvitys yleiskaavaa varten”.

Vantaalla 11.10.2017

Pöyry Finland Oy



Jukka Ikäheimo
Johtava pohjavesiasiantuntija



Katrīna Keskitalo
Hydrogeologi