

## TAVASE OY, IMEYTYS- JA MERKKIAINEKOEEN ENNAKKOTARKKAILUN YHTEENVETO 11.12.2009

### 1 YLEISTÄ

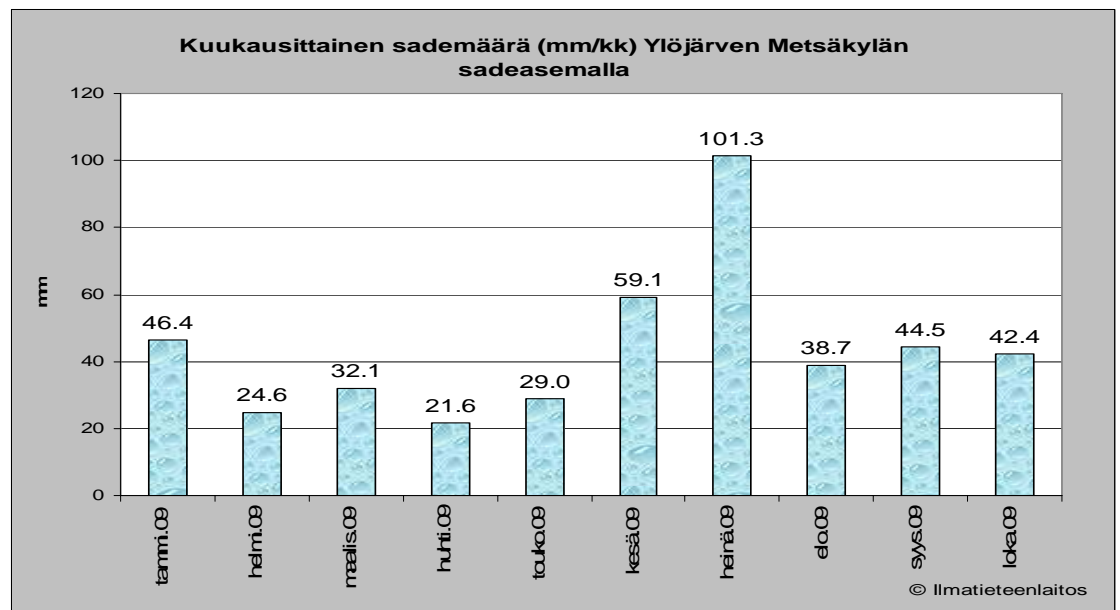
Tavase Oy toteuttaa tekopohjavesihankkeen imeytys- ja merkkiainekokeen tutkimusalueellaan Syrjänharjussa Pälkäneellä. Kokeen aikaista tarkkailua tehdään Pirkanmaan ympäristökeskuksen 23.3.2009 (Dnro 1998V0008-119) hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti.

Tämä on toinen kokeen ennakkotarkkailun tulosten yhteenveto. Tässä yhteenvedossa on kerrottu ja esitetty koetta ennen todennettu lähtötilanne yleisellä tasolla. Yhteenveto tehdään kuukausittain tarkkailuohjelman mukaisesti.

Imeytys- ja merkkiainekoe alkaa viikolla 51.

### 2 SADEMÄÄRÄ

Tutkimusaluetta lähinnä tällä hetkellä toiminnassa oleva Ilmatieteenlaitoksen sääasema sijaitsee Ylöjärven Metsäkylässä. Kuukausittaiset sademäärät vuonna 2009 on esitetty kuvassa 1.



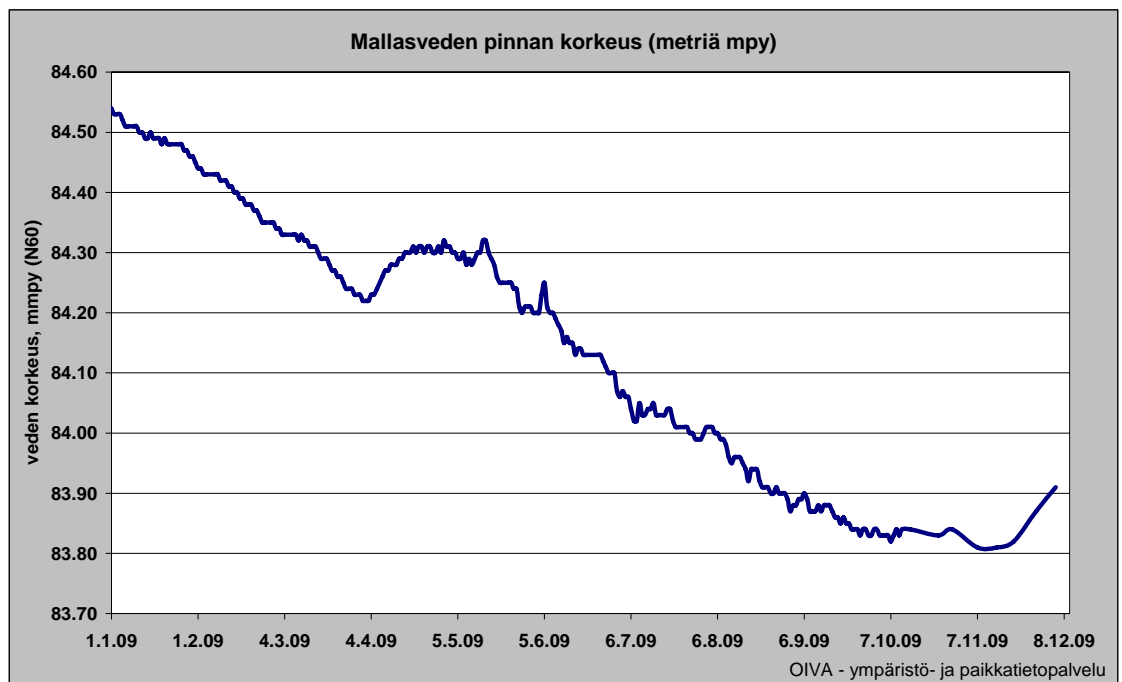
Kuva 1. Vuoden 2009 kuukausittaiset sademäärät Ylöjärven Metsäkylän sadeasemalla.

Vuonna 2009 kymmenen ensimmäisen kuukauden yhteenlaskettu sademäärä on noin 440 mm. Summa on vuosien 2007 ja 2008 vastaavien ajanjaksojen summia pienempi (v. 2007 524 mm ja v. 2008 800 mm).

### 3 MALLASVEDEN PINNAN KORKEUS

Mallasveden pinnan korkeustiedot on saatu Ympäristöhallinnon Apian seurantapisteestä. Mallasveden pinnan korkeus on ollut vuoden 2009 alussa +84,55 mmpy. Pinnan korkeus on laskenut vuoden alusta huhti- ja toukokuuta lukuun

ottamatta. Marraskuun loppupuolella Mallasveden pinnan korkeus on lähtenyt nousuun ollen joulukuun alussa tasolla +83,9 mmpy. Vuonna 2008 Mallasveden pinta on ollut korkeimmillaan huhtikuussa tasolla +84,6 mmpy ja alimmillaan lokakuussa tasolla +84,05 mmpy. Vuoden 2009 Mallasveden pinnan korkeustiedot on esitetty kuvassa 2. Edellisessä raportissa oli mainitusta poiketen esitetty Mallasveden pinnan korkeus NN-korkeusjärjestelmässä. Tässä ja tulevissa raporteissa korkeusjärjestelmä on N60.

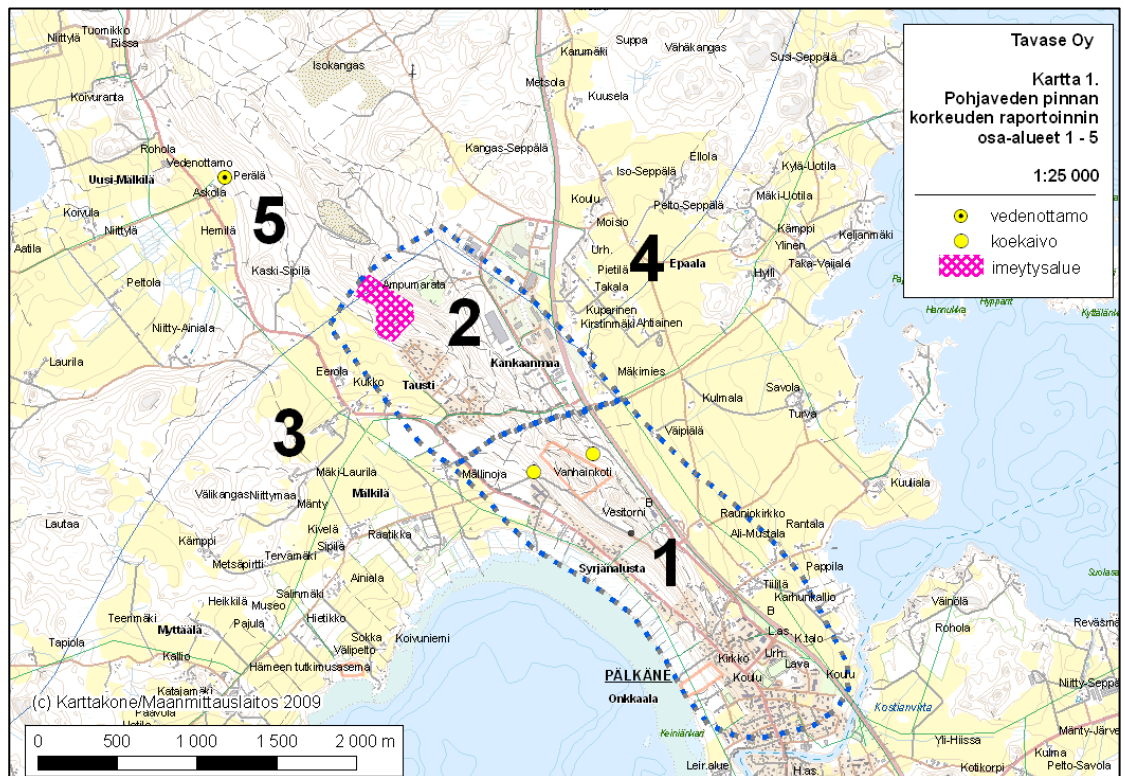


Kuva 2. Mallasveden pinnan korkeus (lähde: OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu). Edellisessä raportissa oli mainitusta poiketen esitetty Mallasveden pinnan korkeus NN-korkeusjärjestelmässä.

#### 4 POHJAVEDEN PINNAN KORKEUS

Tutkimusalueella, ja sen luoteispuolella Pälkäneen kunnan Kinnalan vedenottamon läheisyydessä, on pohjaveden pintaa seurattu yhteensä noin 70 havaintoputkesta ja 35 yksityiskaivosta. Pohjaveden pinnan mittauksia on tehty kuukausittain vuoden 2007 huhtikuusta lähtien. Pohjavesipintoja on elokuun 2009 puolella välissä ryhdytty mittaamaan kahden viikon välein imeytys- ja merkkiainekokeen ennakkoseuranta varten. Alueella on tehty kaivokartoitus kesällä 2009 ja uusia tietoon tulleita yksityiskaivoja on otettu pohjaveden pinnan korkeuden seurantaan mukaan kokeen ennakkotarkkailun aikana. Lisäksi syksyllä 2009 asennettuja pohjaveden havaintoputkia on otettu mukaan seurantaan.

Pohjaveden pinnan seuranta ja raportointia varten tutkimusalue ja sen ympäristö on jaettu viiteen osa-alueeseen. Osa-alueet on esitetty kuvassa 3 ja pohjaveden pinnan korkeudet marraskuun 2009 lopulta on raportoitu seuraavassa tätä jaottelua käyttäen.

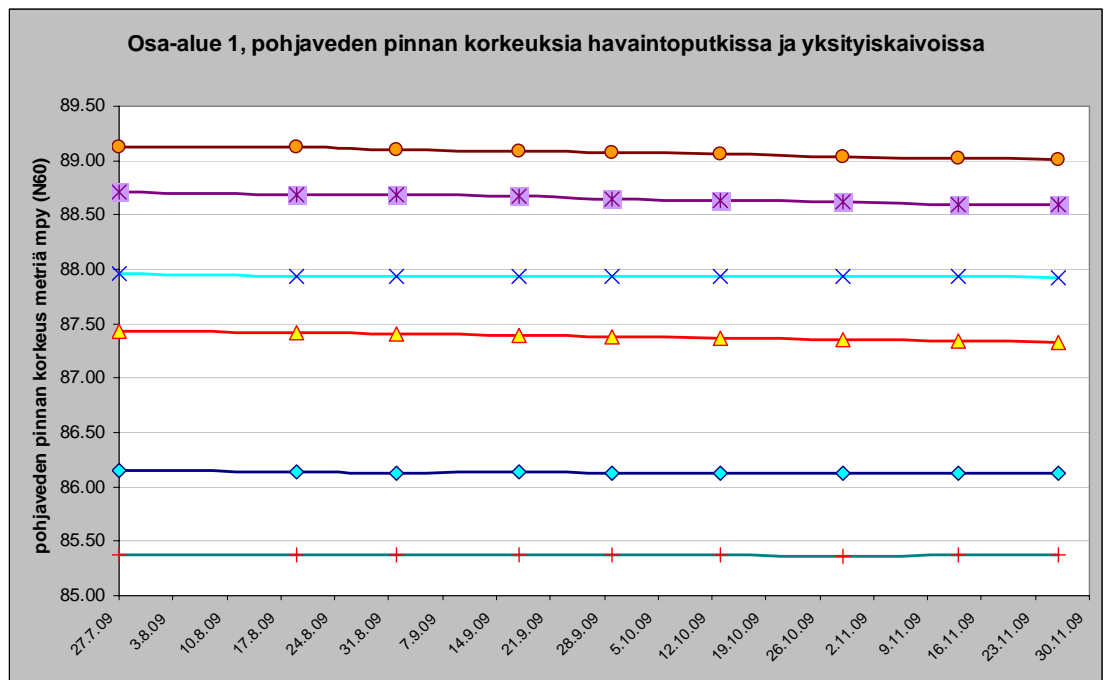


Kuva 3. Pohjaveden pinnan raportoinnin osa-alueet 1-5.

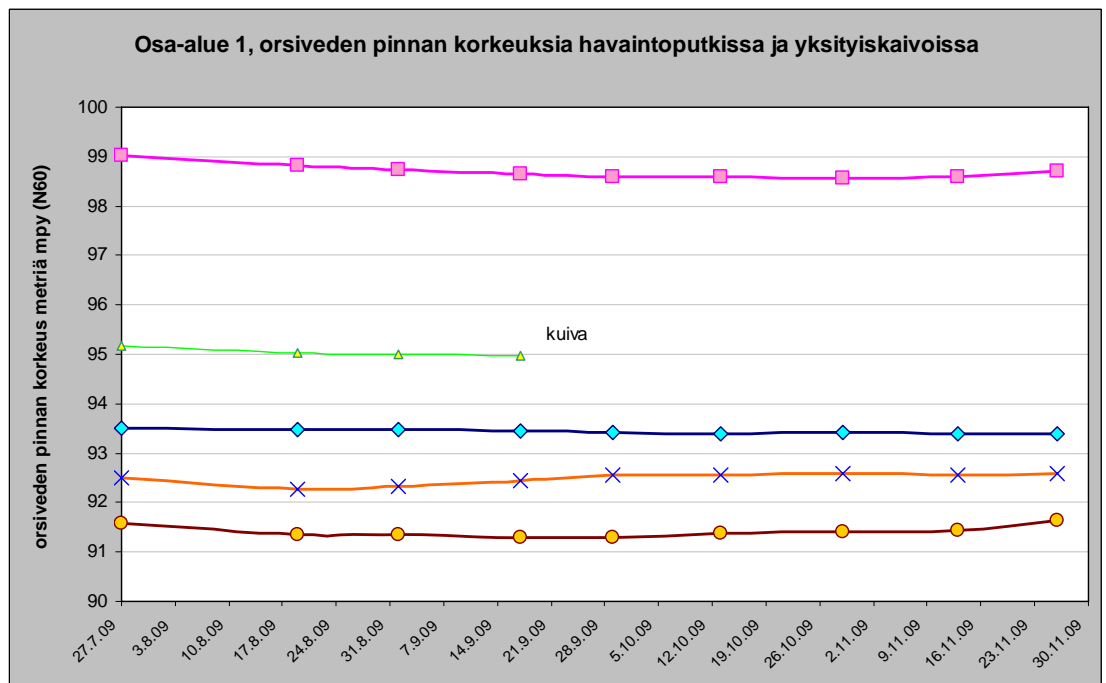
#### 4.1 Osa-alue 1

Osa-alueella 1 pohjaveden ja orsiveden pinta oli marraskuun lopussa n. 10 cm alempana kuin elokuussa. Paikoitellen pinnan lasku on ollut vähäisempää.

Osa-alueen 1 lounaisosassa pohjaveden pinnan korkeus on havaittu tasolla +88,9 – 89,3 metriä mpy (kuva 4). Pohjaveden pinta laskee etelään ja kaakkoon Mallasveden (+83,87 m mpy) ja Kostianvirran tasolle. Syrjäalustan alueella pohjaveden pinnan korkeus on havaittu tasolla +85,3 – 87,9 m mpy. Pohjaveden lisäksi Syrjäalustan alueella esiintyy orsivettä, jonka pinnan korkeus on havaittu tasolla +92,6 – 98,7 m mpy (kuva 5). Orsiveden pinta on hienoisessa nousussa. Lähempänä Pälkäneen keskustaa Onkkaalantien eteläpuolella sekä Lahdentien itäpuolella Ali-Mustalassa on yksityiskaivoissa havaittu orsiveden pinta tasolla +91,6 – 91,8 m mpy. Näillä alueilla orsiveden pinta oli marraskuun lopussa noin 20 – 35 cm korkeammalla kuin syyskuussa. Yksityiskaivoissa havaittu vesipinta vaihtelee kaivon mahdollisen käytön takia enemmän kuin havaintoputkista mitattu pinta.



Kuva 4. Pohjaveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa ja yksityiskaivoissa osa-alueella 1. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia ja yksityiskaivoja.

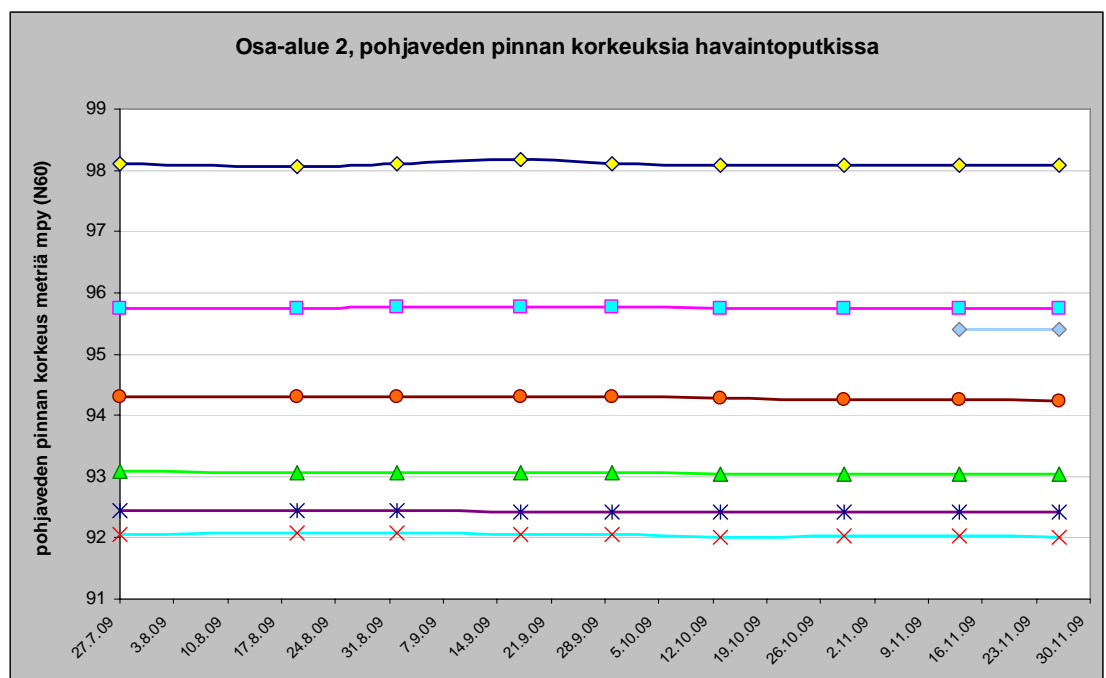


Kuva 5. Orsiveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa osa-alueella 1. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia ja yksityiskaivoja, joissa on havaittu orsivettä.

## 4.2 Osa-alue 2

Osa-alueella 2 pohjaveden pinta oli marraskuun lopussa noin 3 cm alempana kuin elokuussa. Pinnan vaihtelut ovat olleet hyvin pieniä.

Osa-alueen 2 kaakkoisosassa pohjaveden pinta on havaittu tasolla +92,0 m mpy (kuva 6). Koilliseen ja länteen mentäessä pohjaveden pinta nousee tasolle +98,1 m mpy eli muodostuma on vettä ympäristöstään keräävä. Luoteeseen imeytysalueen suuntaan mentäessä on pohjaveden pinta havaittu korkeimmillaan tasolla +96,0 m mpy. Alueen luoteisimmassa osassa ei esiinny pohjavettä eli kallion pinta on pohjaveden pintaa korkeammalla.

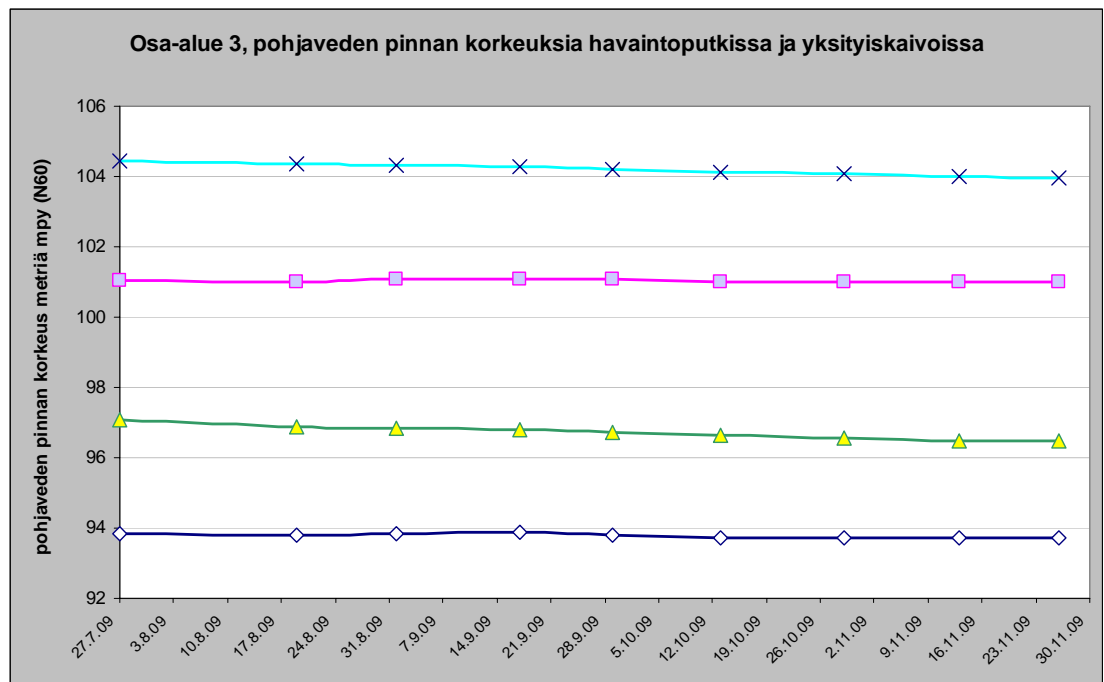


Kuva 6. Pohjaveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa osa-alueella 2. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia.

## 4.3 Osa-alue 3

Osa-alueella 3 pohjaveden ja orsiveden pinta oli marraskuun lopussa paikoin noin 30 – 60 cm alempana kuin elokuussa. Paikoin muutos oli vain muutaman sentin luokkaa.

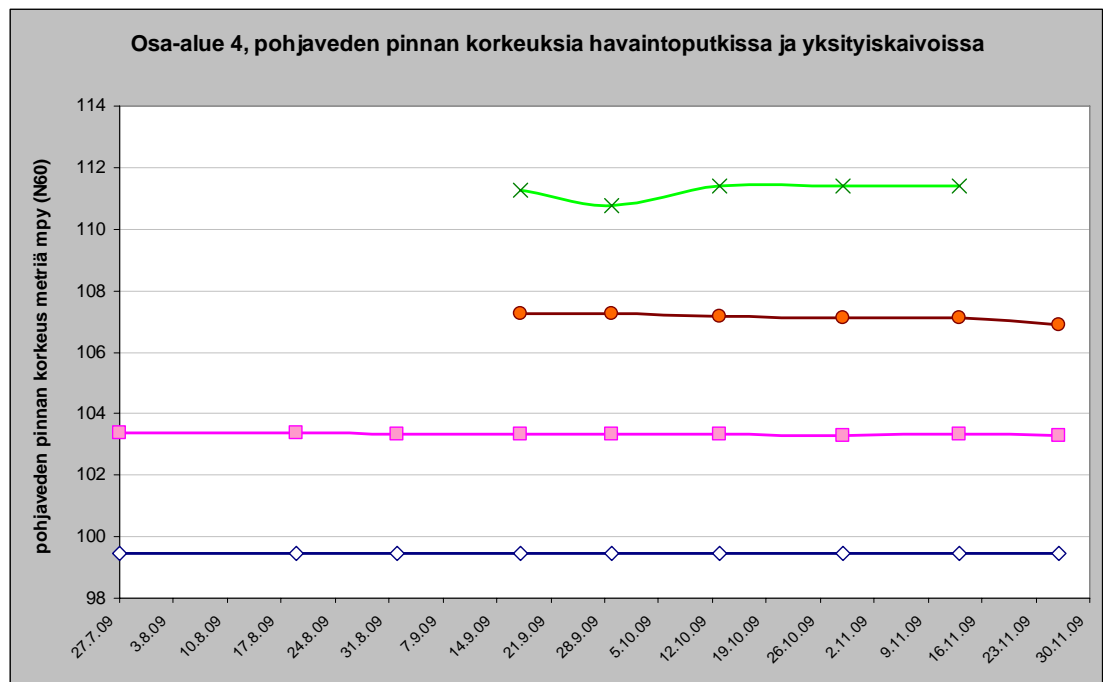
Osa-alueella 3 pohjaveden pinta on havaittu tasolla +93,7 – 104,0 m mpy (kuva 7). Pohjaveden pinta laskee kohti Mallasveden pinnan tasoa +83,87 sekä kohti osa-alueita 1 ja 2. Osa-alueella 3 esiintyy paikoin orsivettä tasolla +110,1 – 110,8 m mpy.



Kuva 7. Pohjaveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa ja yksityiskaivoissa osa-alueella 3. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia ja yksityiskaivoja.

#### 4.4 Osa-alue 4

Osa-alueella 4 pohjaveden pinta on havaittu tasolla +99,8 – 111,4 m mpy (kuva 8) ja pinta laskee osa-alueiden 1 ja 2 sekä Pälkäneveden suuntaan itään. Suurin osa alueen havaintopisteistä on yksityiskaivoja ja kaivoissa vesipinnan korkeusvaihtelut johtuvat osaksi kaivon käytöstä. Pohjaveden pinta oli marraskuun lopussa 0 – 7 cm alempana, kuin elokuussa. Kaivoissa, jotka otettiin mukaan tarkkailuun syyskuussa 2009, vesipinta oli marraskuussa 0 – 40 cm alempana kuin ensimmäisellä mittauskierroksella syyskuussa.

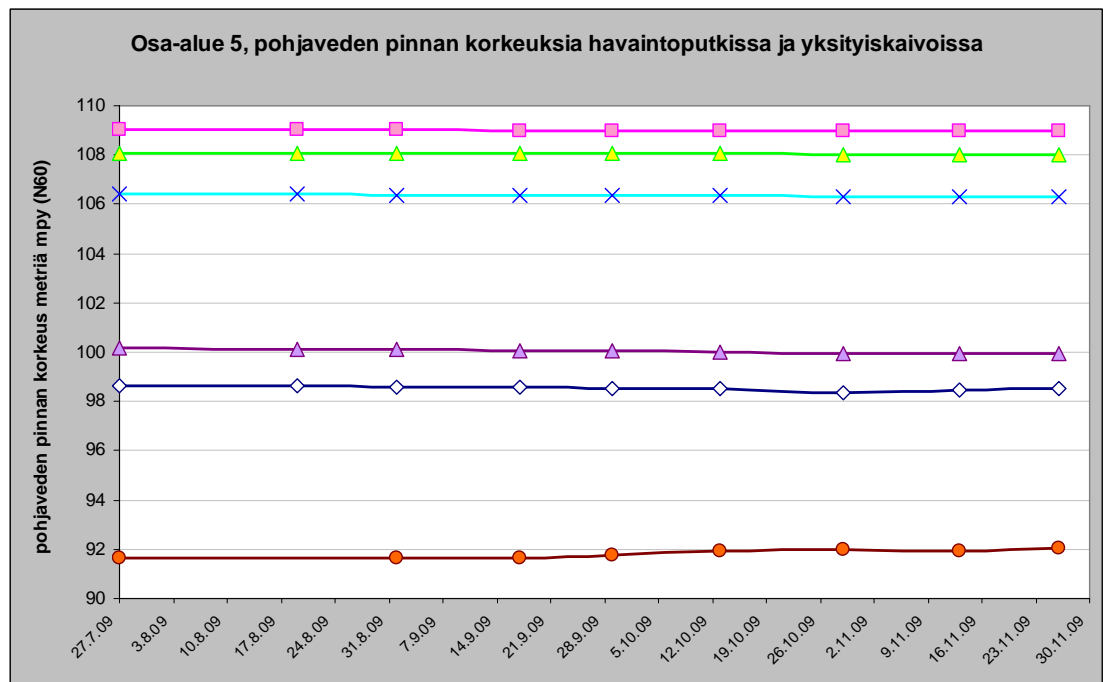


Kuva 8. Pohjaveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa ja yksityiskaivoissa osa-alueella 4. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia ja yksityiskaivoja.

#### 4.5 Osa-alue 5

Osa-alueella 5 pohjaveden pinta on havaittu tasolla +92,0 – 109,0 m mpy. Pohjaveden pinta on havaittu korkeimmillaan imeytysalueen pohjois- ja luoteispuolella tasolla +108,0 – 109,0 m mpy. Tästä pohjaveden pinta laskee luoteeseen Pälkäneen kunnan Kinnalan vedenottamon suuntaan sekä Roineen suuntaan. Kinnalan vedenottamon luoteispuolella pohjaveden pinta on havaittu tasolla +97,1 – 100,1 m mpy.

Yksityiskaivoissa pohjaveden pinta oli marraskuussa paikoin 40 – 60 cm korkeammalla kuin elokuussa. Paikoin taas havaintoputkissa ja yksityiskaivoissa pohjaveden pinta oli marraskuussa 5 – 60 cm alempana kuin elokuussa.



Kuva 9. Pohjaveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa ja yksityiskaivoissa osa-alueella 5. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia ja yksityiskaivoja.

## 5 POHJAVEDEN LAATU

### 5.1 Perusanalyysit

Tarkkailuohjelman mukaisista havaintopisteistä sekä ohjelmaan lisätyistä yksityiskaivoista ja uusista asennetuista havaintoputkista marras- joulukuun vaihteessa otetuista vesinäytteistä on tehty laboratoriossa seuraavat perusanalyysit: koliformiset bakteerit, E. coli, kokonaispesäkeluku, pH, happipitoisuus, kloridi, sähkönjohtavuus, väri, sameus, haju, maku, rauta, mangaani, nitraatti, nitriitti, ammonium ja COD<sub>Mn</sub>.

Pohjavesiputkista otetut näytteet olivat paikoin sameita. Nitraatti-, mangaani- ja rautapitoisuudet olivat osassa vesinäytteitä koholla. Muilta osin pohjaveden laatu alueella vastaa normaalia Etelä-Suomen harjualueen pohjaveden laatua.

Useassa yksityiskaivoista otetussa vesinäytteessä esiintyi STM:n laatusuosituksen (401/2001) ylittäviä pitoisuuksia rautaa ja mangaania. Ne aiheuttavat veteen sameutta sekä makua ja hajua, mutta eivät kuitenkaan terveydellistä haittaa. Joissakin näytteissä pH oli alhainen ja tämä lisää veden syövyttävyyttä. Lisäksi joissakin näytteissä havaittiin koliformisia bakteereja, joiden esiintyminen kertoo pintaveden pääsystä kaivoon. Yksityiskaivojen analyysitulokset toimitetaan suoraan kaivojen omistajille.

### 5.2 Erityismääritykset

Haihtuvien hiilivetyjen ja pestisidien pitoisuuksia pohjavedessä on määritetty tarkkailuohjelman mukaisesti marras- joulukuun vaihteessa. Näiden määritysten osalta on tehty myös ylimääräisiä analyysyjä uusista asennetuista havaintoputkista.



Tutkimusalueella esiintyy pieniä pitoisuuksia haihtuvia hiilivetyjä, pestisidejä ja raskasmetalleja. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 401/2001 mukainen talousveden laatuvaatimus ylittyy pestisidien osalta kahdessa havaintoputkista otetussa vesinäytteessä. Muuten erityismääritysten osalta vesinäytteiden pitoisuudet eivät ylitä STM:n asetuksen mukaisia laatusuosituksia tai -vaatimuksia.

### 5.3 Jodidi

Jodidin taustapitoisuus on määritetty aikaisempien analyysien lisäksi joulukuussa 2009 seitsemästä havaintoputkesta. Jodidipitoisuus vaihteli vesinäytteissä 0,7 – 1,0 µg/l. Yhdessä havaintoputkesta otetussa vesinäytteessä jodidipitoisuus oli 5,9 µg/l.

Aikaisemmin vuonna 2009 otetut vesinäytteet huomioiden jodidipitoisuus näytteissä oli <0,7 – 5,9 µg/l. Vesinäytteiden jodidipitoisuudet ovat tyypillisiä tausta-arvoja pohjavedelle.

## 6 VIRTAAMAT

Virtaamamittauksia on tehty 17 mittauspisteestä. Mittauspisteet sijaitsevat Keiniänrannassa ja kuvaavat pohjaveden purkautumista Syrjänharjasta. Virtaamia on elokuun 2009 puolessa välissä siirrytty mittaamaan kahden viikon välein imeytys- ja merkkiainekokeen ennakkoseurantaa varten. Tätä ennen virtaamia on seurattu kuukausittain vuoden 2007 huhtikuusta lähtien.

17 mittauspisteen virtaamien yhteenlaskettu kokonaisvirtaama on ollut vuoden 2009 mittauskierroksista suurin syyskuun alussa, n. 1700 m<sup>3</sup>/d. Syyskuun alun jälkeen yhteenlaskettu kokonaisvirtaama on ollut 1250 – 1350 m<sup>3</sup>/d. Huhtikuun - marraskuun 2009 virtaamien keskiarvo on ollut n. 1330 m<sup>3</sup>/d. Pienimmillään kokonaisvirtaama on ollut tammi – maaliskuussa (200 – 660 m<sup>3</sup>/d), jolloin virtaamia on saatu mitattua 1 – 3 havaintopaikasta. Talvella virtaamamittauspisteet ovat usein jäässä, eikä virtaamia voida todentaa kattavasti.

## 7 PAINUMATARKKAILU

Keiniänrannan alueelle on asennettu painumaseurantapisteitä yhteensä yhdeksään kiinteistöön. Seitsemässä kiinteistössä seurantapisteitä on asennettu rakennuksen molemmin puolin rakennuksen mahdollisen kallistumisen selvittämiseksi.

Mittauspisteitä on asennettu kuuteen kiinteistöön v. 2007 ja näiden pisteiden mittauksia on tehty asennusmittauksen jälkeen 6 - 7 kertaa. Kahteen kiinteistöön mittauspisteitä on asennettu v. 2009. Toiseen näistä kiinteistöistä asennettiin toinen piste jo olemassa olevan lisäksi. Näistä pisteistä mittauksia on tehty asennusmittauksen jälkeen 2 - 3 kertaa. Lisäksi loka-marraskuussa 2009 on asennettu mittauspisteet kahteen uuteen kiinteistöön.

Viimeisin mittauskierros on tehty marraskuun 2009 lopussa. Painumatarkkailun tulokset toimitetaan kiinteistöjen omistajille kokeen ennakkotarkkailun lopussa. Imeytys- ja merkkiainekokeen aikana painumatarkkailua tehdään joka toinen kuukausi.

Ennen imeytys- ja merkkiainekoetta painumaseurantapisteistä mitatut painumat ovat olleet pääosin pieniä. Seurannassa havaitut muutokset ovat mittaustarkkuuden rajoissa. Osassa pisteitä muutoksia voidaan pitää jossain määrin riippuvaisina jäätymis-sulamis-syklistä.

## **8 KASVILLISUUSSEURANTA**

Kokeita edeltävän ajan ja kokeen aikaiset kasvillisuusseurannan tulokset imeytysalueella ja Keiniänrannassa raportoidaan tarkkailun loppuraportin yhteydessä.