

TAVASE OY, IMEYTYS- JA MERKKIAINEKOEEN AIKAISEN TARKKAILUN YHTEENVETO 26.4.2010

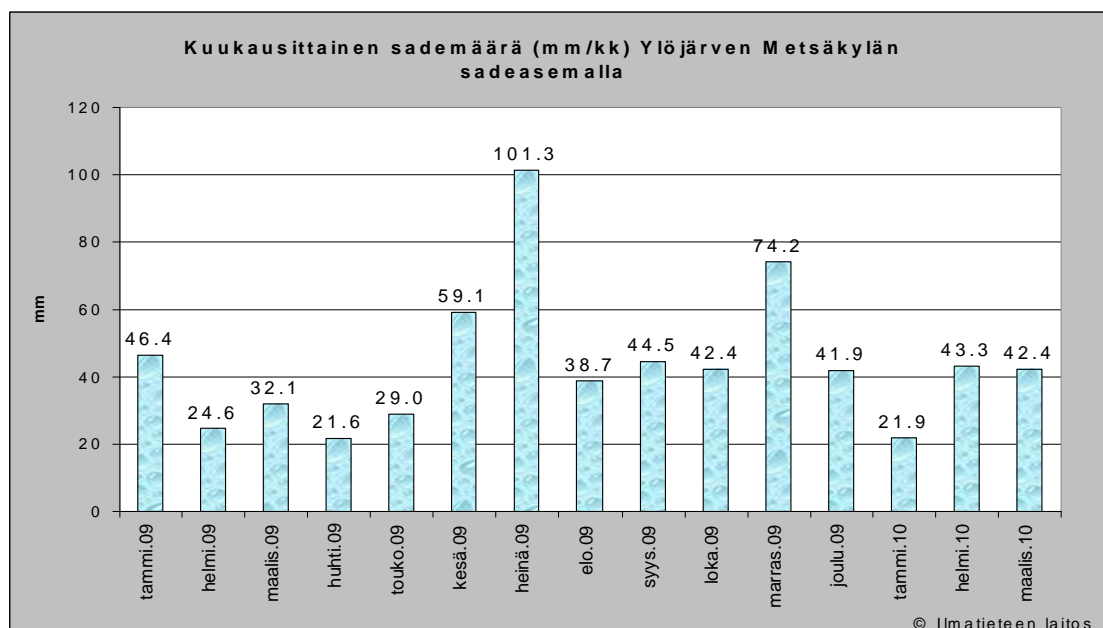
1 YLEISTÄ

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.

Imeytys- ja merkkiainekoe alkoi 28.12.2009. Tämä on kolmas kokeen aikaisen tarkkailun tulosten yhteenveto. Tässä yhteenvedossa on kerrottu ja esitetty kokeen aikana todettu tilanne yleisellä tasolla. Yhteenveto tehdään kuukausittain tarkkailuohjelman mukaisesti.

2 SADEMÄÄRÄ

Tutkimusaluetta lähinnä tällä hetkellä toiminnassa oleva Ilmatieteen laitoksen sääasema sijaitsee Ylöjärven Metsäkylässä. Kuukausittaiset sademäärät koko vuoden 2009 sekä alkuvuoden 2010 osalta on esitetty kuvassa 1.

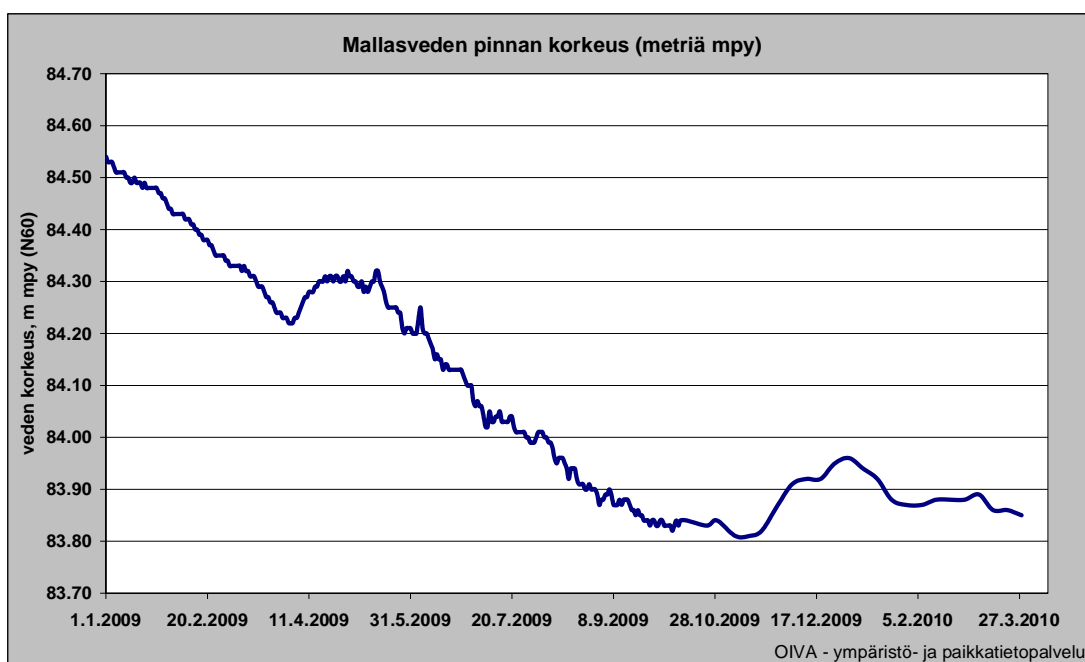


Kuva 1. Vuoden 2009 sekä alkuvuoden 2010 kuukausittaiset sademäärät Ylöjärven Metsäkylän sadeasemalla.

Koko vuoden 2009 yhteenlaskettu sademäärä oli 556 mm. Summa on selvästi vuosien 2007 ja 2008 summia pienempi (v. 2007 656 mm ja v. 2008 934 mm). Tammikuun 2010 sademäärä 21,9 mm oli huomattavasti pienempi kuin vastaavana ajankohtana vuosina 2007–2009, mutta helmi- ja maaliskuussa satoi pitkän ajan keskiarvoa enemmän.

3 MALLASVEDEN PINNAN KORKEUS

Mallasveden pinnan korkeustiedot (N60) on saatu Ympäristöhallinnon Apian seurantapisteestä. Mallasveden pinnan korkeus oli vuoden 2009 alussa +84,55 m mpy. Pinnan korkeus laski vuoden alusta huhti-, touko- ja joulukuuta lukuun ottamatta. Marraskuun loppupuolella Mallasveden pinnan korkeus lähti nousuun, jota jatkui tammikuun 2010 alkuun saakka. Tällöin pinnan korkeus oli tasolla +83,96 m mpy eli noin 60 cm alempana kuin vuoden 2009 alussa. Tammikuun alun jälkeen vesipinta laski jälleen ollen kuun lopussa tasolla +83,87 m mpy. Helmikuussa vesipinta pysytteli pääosin tasolla +83,88 m mpy. Maaliskuun lopussa vesipinta oli tasolla +83,85 m mpy. Vuoden 2009 sekä vuoden 2010 alun Mallasveden pinnan korkeustiedot on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Mallasveden pinnan korkeus (lähde: OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu).

4 IMEYTYS- JA VEDENOTTOMÄÄRÄT

Imeytyskoe aloitettiin 28.12.2009. Vedenottoaivoina imeytyskokeessa käytetään kaivoja K3 ja K4. Kaivojen tuottoa nostettiin portaittain vesimääriin 4000 m³/d (K3) ja 2000 m³/d (K4). Maaliskuun alusta lähtien kaivosta K3 on pumpattu 4000 m³/d ja kaivosta K4 1000 m³/d. Merkkiainekoe aloitettiin 29.3.2010.

Imeytyskokeen viiden ensimmäisen viikon aikana oli imeytyskaivoista käytössä kaivo IK1. Helmikuussa otettiin käyttöön myös imeytyskaivot IK2 ja IK3. Imeytettävän veden määrä vastasi koekaivoista pumpatun veden määrää.

Imeytys- ja vedenottomäärät imeytyskokeen ajalta on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Imeytys- ja vedenottomäärät imeytyskokeen aikana.

PVM	K3 (m ³ /d)	K4 (m ³ /d)	IK1 (m ³ /d)	IK2 (m ³ /d)	IK3 (m ³ /d)
28.12.2009 – 10.1.2010	-500		+500		
11.1.2010 – 17.1.2010	-1000		+1000		
18.1.2010 – 21.1.2010	-2000		+2000		
22.1.2010 – 25.1.2010	-1000	-1000	+2000		
26.1.2010 – 2.2.2010	-2000	-1000	+3000		
3.2.2010 – 8.2.2010	-2000	-2000	+3000		+1000
9.2.2010 – 15.2.2010	-3000	-2000	+3000		+2000
16.2.2010 – 22.2.2010	-4000	-2000	+2000	+1000	+3000
23.2.2010 – 1.3.2010	-4000	-1800	+2000	+1000	+2800
2.3.2010 – 3.3.2010	-4000	-1000	+1000	+2000	+2000
4.3.2010 – 8.3.2010	-4000	-1000	+1000	+3000	+1000
9.3.2010 – 31.3.2010	-4000	-1000	+2000	+1000	+2000

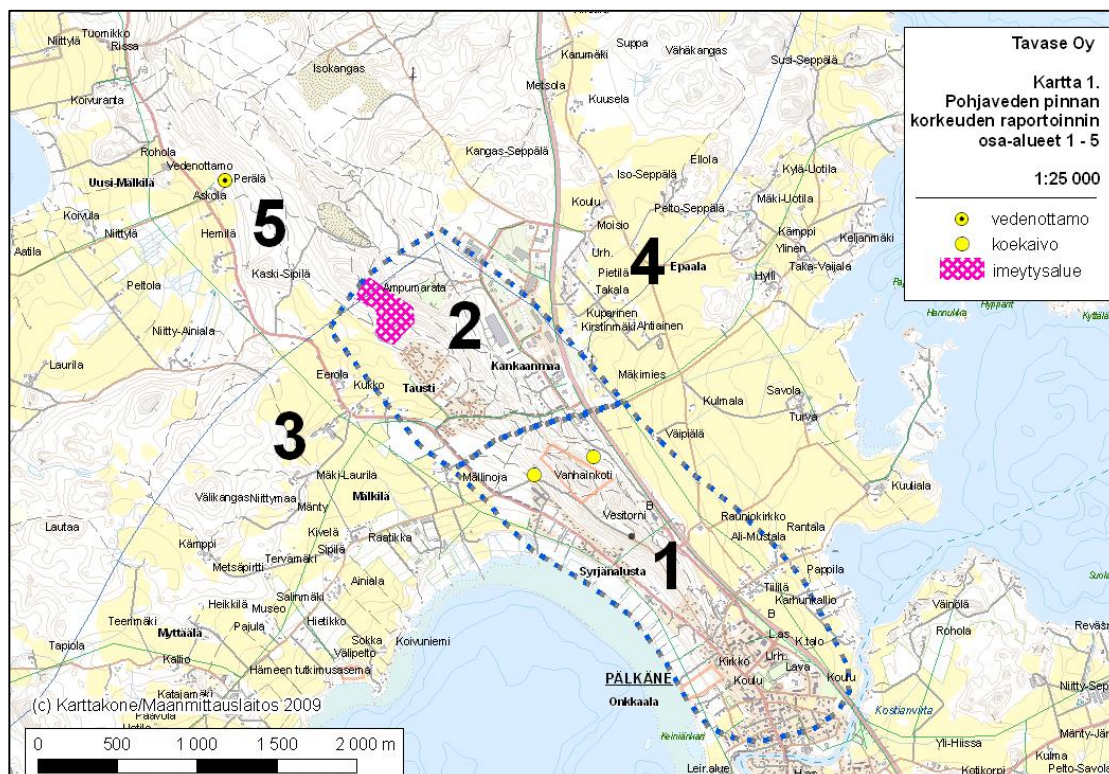
5 POHJAVEDEN PINNAN KORKEUS

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

Imeytyskokeen alettua 28.12.2009 on siirrytty ennakkoseurannasta kokeen aikaiseen seurantaan. Tarkkailukohteet ovat samat kuin ennakkoseurannassakin. Kokeen aikana pohjaveden pinnan korkeuksia seurataan paikoitellen päivittäin ja harvimmillaan kerran kuukaudessa.

Pohjaveden pinnan seuranta ja raportointia varten tutkimusalue ja sen ympäristö on jaettu viiteen osa-alueeseen. Osa-alueet on esitetty kuvassa 3. Pohjaveden pinnan korkeudet aikaväliltä 1.3.–31.3.2010 on raportoitu seuraavassa tätä jaottelua käyttäen.

Yleinen suuntaus pohjaveden pinnan korkeudessa on alkukesän 2009 jälkeen ollut laskeva alhaisen sademäärän vuoksi. Talvella maan ollessa jäässä ei myöskään muodostu uutta pohjavettä. Imeytyskokeen seurauksena havaitaan pohjaveden pinnassa ylenemää imeytysalueen läheisyydessä ja alenemää kaivoalueiden läheisyydessä.



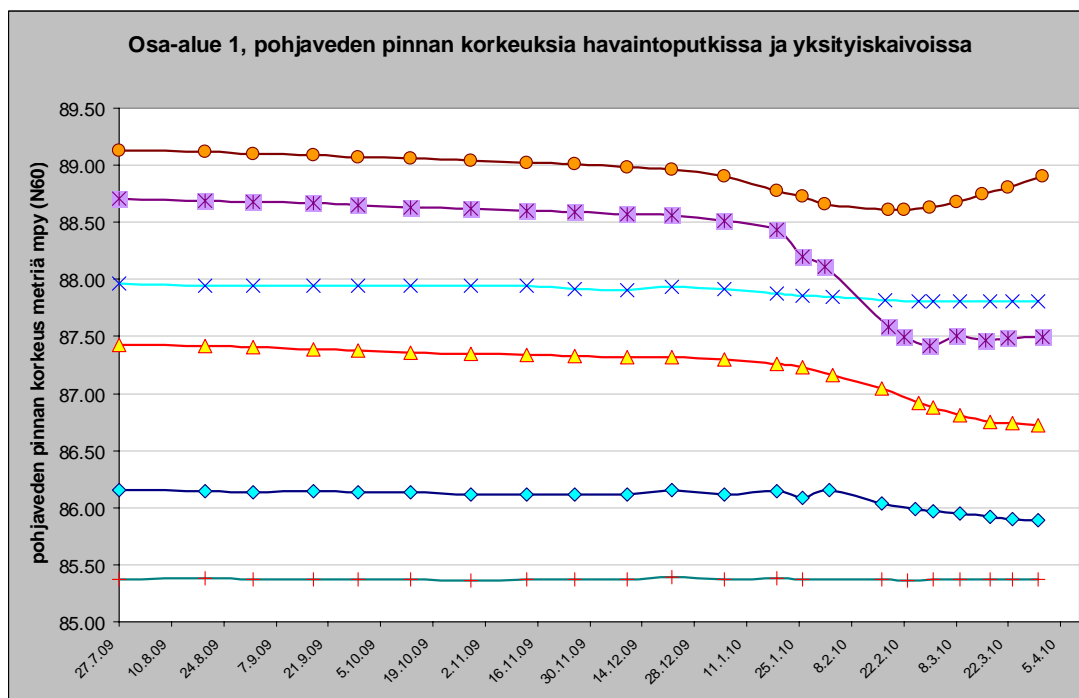
Kuva 3. Pohjaveden pinnan raportoinnin osa-alueet 1-5.

5.1 Osa-alue 1

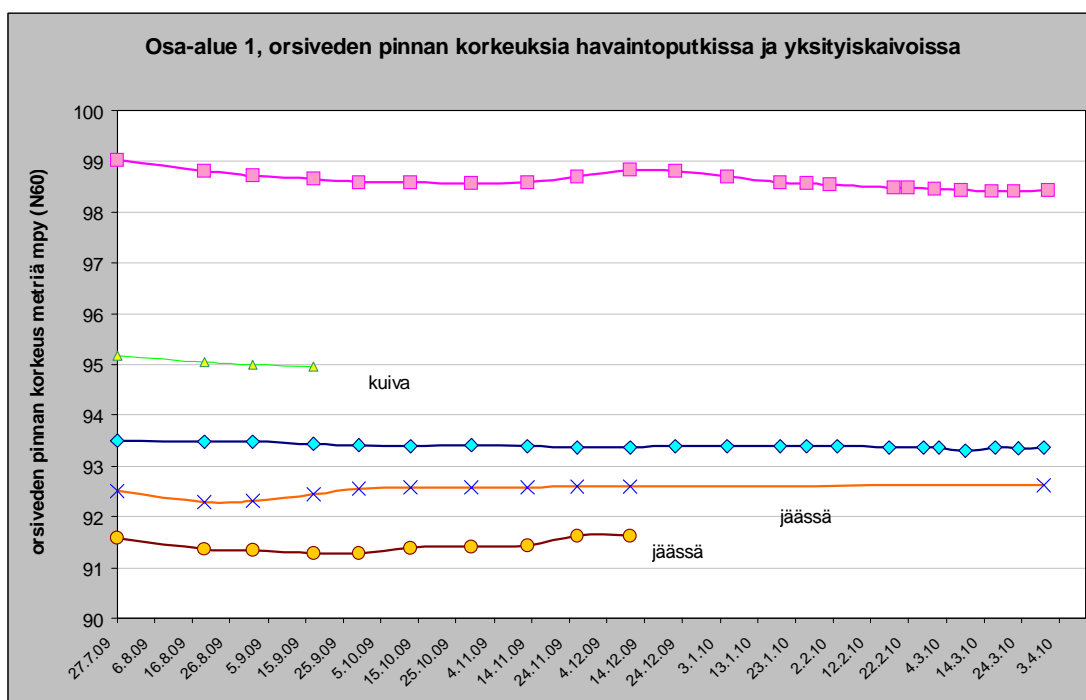
Osa-alueella 1 pohjaveden pinta oli maaliskuun 2010 lopussa n. 0–40 cm alempana kuin helmikuun lopulla. Pinnan lasku oli suurinta kaivoalueen K3 ympäristössä (n. 30–40 cm). Pohjaveden pinnan lasku johtuu imeytyskokeen vedenotosta sekä luontaisista muutoksista pohjaveden pinnassa. Kaivon K3 pohjoispuolella pohjaveden pinnan korkeudet nousivat tarkkailujakson aikana paikoitellen n. 30 cm.

Osa-alueen luoteisosassa pohjaveden pinta on havaittu tasolla +87,3–89,1 metriä mpy (kuva 4). Pohjaveden pinta laskee etelään ja kaakkoon kohti Mallasveden (+83,85 m mpy) ja Kostianvirran tasoa. Syrjäalustan alueella pohjaveden pinnan korkeus on havaittu tasolla +85,4–87,8 m mpy. Pohjaveden lisäksi Syrjäalustan alueella esiintyy orsivettä, jonka pinnan korkeus on havaittu tasolla +93,4–98,4 m mpy (kuva 5). Lähempänä Pälkäneen keskustaa Onkkaalantien eteläpuolella sekä Lahdentien itäpuolella Ali-Mustalassa yksityiskaivoissa on havaittu orsiveden pinta noin tasolla +91,3 m mpy. Näillä alueilla orsiveden pinta oli maaliskuun lopussa noin 10 cm alempana kuin helmikuussa. Yksityiskaivoissa havaittu vesipinta vaihtelee kaivon mahdollisen käytön takia enemmän kuin havaintoputkista mitattu pinta.

Osa orsiveden havaintokohteista on ollut jäässä tarkkailun aikana.



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

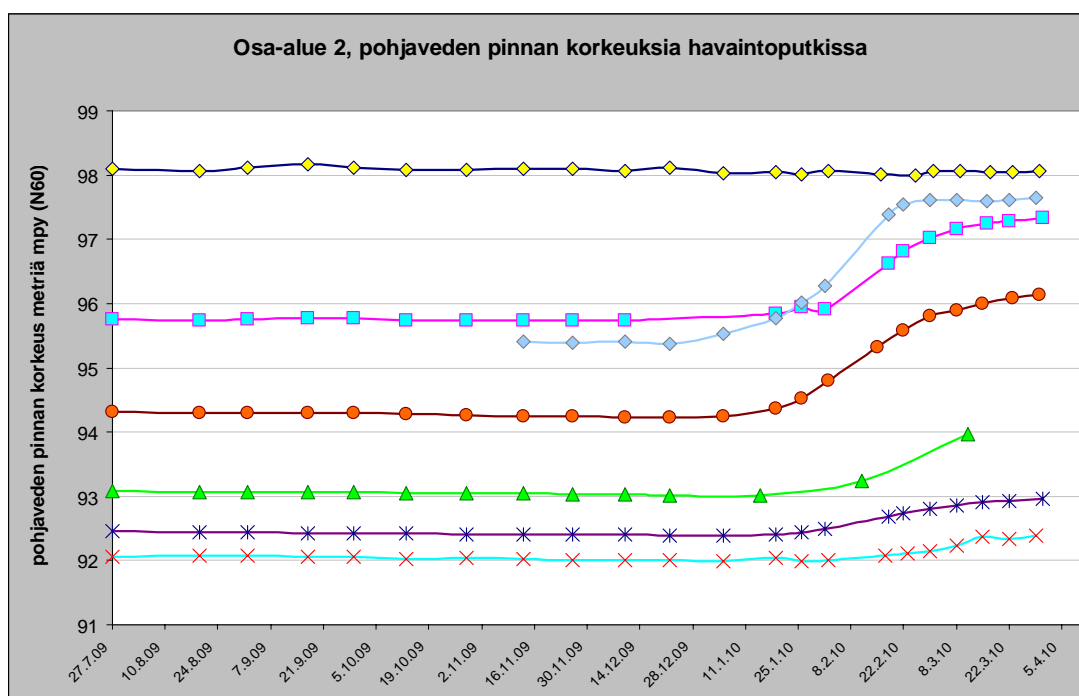


Kuva 5. Orsiveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa ja yksityiskaivoissa osa-alueella 1. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia ja yksityiskaivoja, joissa on havaittu orsivettä.

5.2 Osa-alue 2

Osa-alueella 2 pohjaveden pinta oli pääasiassa imeytyksestä johtuen noin 2–85 cm korkeammalla kuin helmikuussa. Suurin pinnan nousu havaittiin imeytyskaivojen tuntumassa. Imeytyksen vaikutuksia ei havaittu osa-alueen 5 puolella. Pinnan korkeuden muutokset sisältävät imeytyskokeen vaikutusten lisäksi luontaisen pohjaveden pinnan korkeuden vaihtelun.

Osa-alueen 2 kaakkoisosassa pohjaveden pinta on havaittu tasolla +92,4 m mpy (kuva 6). Koilliseen ja länteen päin pohjaveden pinta nousee tasolle +96,6–98,1 m mpy eli muodostuma kerää vettä ympäristöstään. Luoteeseen imeytysalueen suuntaan mentäessä pohjaveden pinta on havaittu korkeimmillaan tasolla +99,6 m mpy. Alueen luoteisimmassa osassa ei esiinny pohjavettä eli kallion pinta on pohjaveden pintaa korkeammalla.

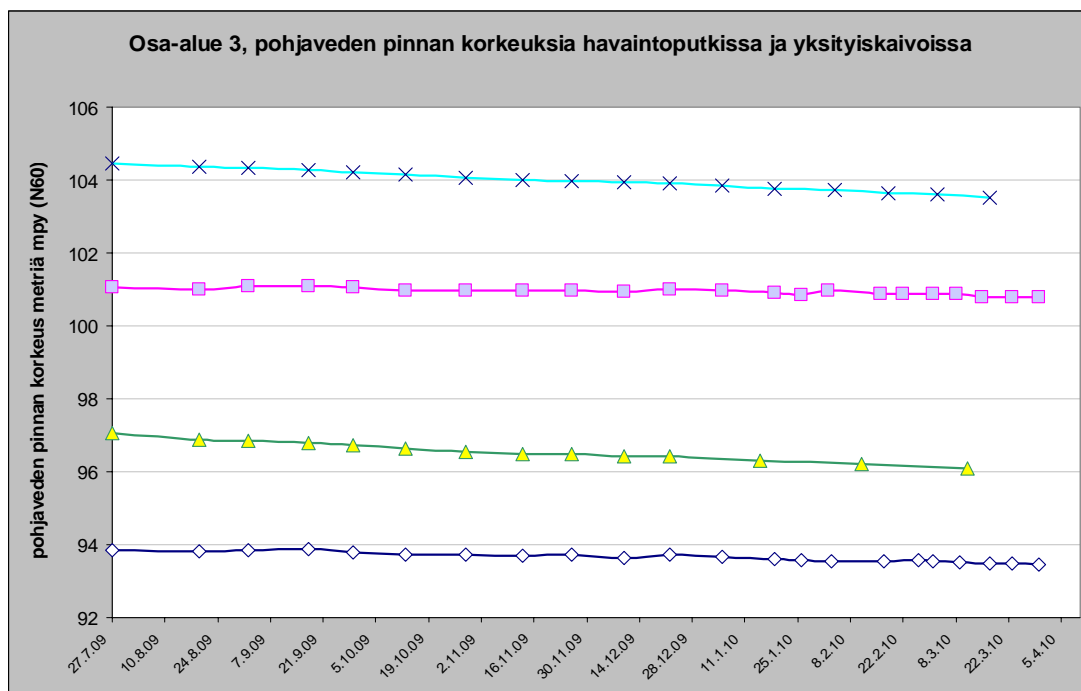


Kuva 6. Pohjaveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa osa-alueella 2. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia.

5.3 Osa-alue 3

Osa-alueella 3 pohjaveden ja orsiveden pinta oli maaliskuun lopussa noin 10–20 cm alempana kuin helmikuussa. Imeytyskokeen vaikutus on tällä alueella hyvin vähäinen, ja pohjaveden pinnan korkeuden lasku johtuu luontaisista syistä. Mälkilässä pohjaveden pinnat nousivat paikoitellen n. 10 cm.

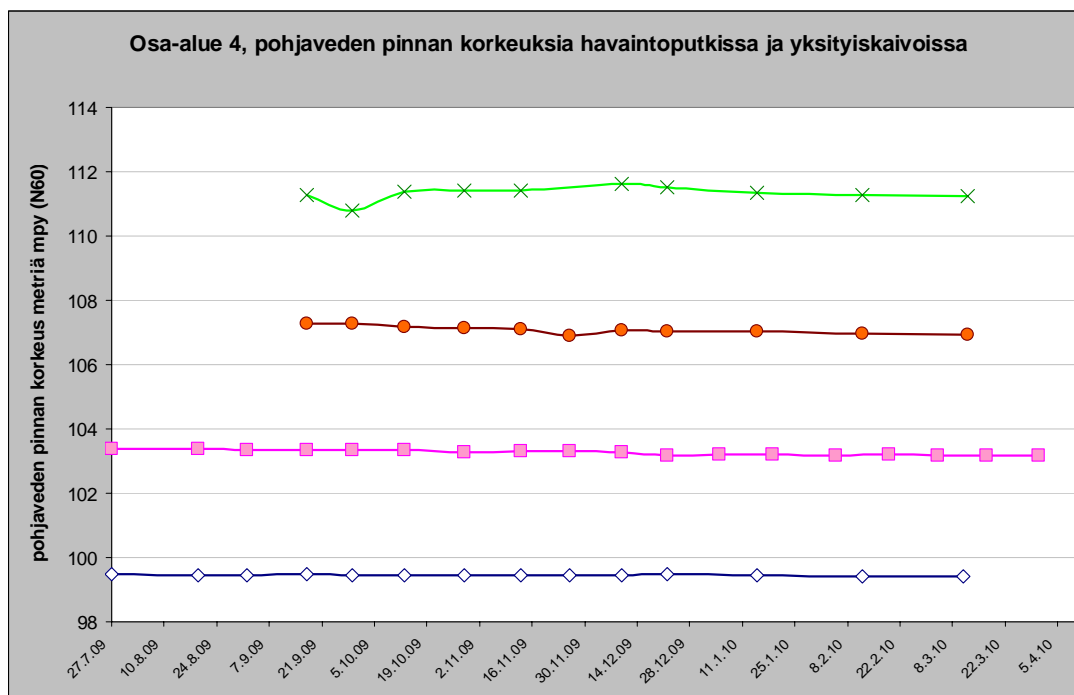
Osa-alueella 3 pohjaveden pinta on havaittu tasolla +91,3–103,5 m mpy (kuva 7). Pohjaveden pinta laskee kohti Mallasveden tasoa +83,85 m mpy sekä kohti osa-alueita 1 ja 2. Osa-alueella 3 esiintyy paikoin orsivettä, jonka pinta on noin tasolla +109,9–110,5 m mpy.



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

5.4 Osa-alue 4

Osa-alueella 4 pohjaveden pinta on havaittu tasolla +99,3–111,2 m mpy (kuva 8). Pohjaveden pinta laskee osa-alueiden 1 ja 2 suuntaan. Suurin osa alueen havaintokohteista on yksityiskaivoja, joissa vesipinnan korkeusvaihtelut johtuvat osaksi kaivon käytöstä. Kaivoissa, jotka otettiin mukaan tarkkailuun syyskuussa 2009, vesipinta oli maaliskuussa n. 1–15 cm alempana kuin helmikuussa.

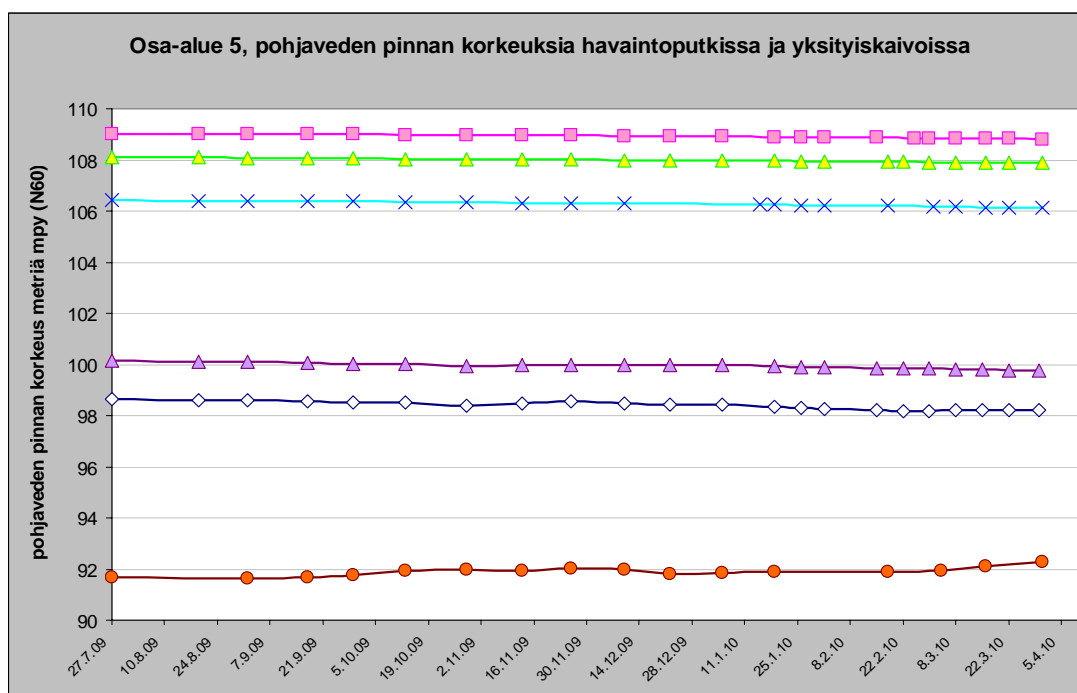


Kuva 8. Pohjaveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa ja yksityiskaivoissa osa-alueella 4. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia ja yksityiskaivoja.

5.5 Osa-alue 5

Osa-alueella 5 pohjaveden pinta oli maaliskuun lopussa pääasiassa noin 2–20 cm alempana kuin helmikuussa. Aivan osa-alueen länsi- ja lounaisosassa pohjaveden pinnat nousivat yksityiskaivoissa paikoitellen n. 20–46 cm. Imeytyskokeen vaikutuksia ei ole havaittu osa-alueella, ja pohjaveden pinnan korkeuden laskut ja nousut johtuvat luontaisesta pinnan korkeuden vaihtelusta. Lisäksi sulamisvesien vaikutus alkaa näkyä paikoitellen. Yksityiskaivoissa pinnan korkeuksiin vaikuttaa myös kaivokohtainen vedenotto.

Pohjaveden pinta on havaittu osa-alueella 5 tasolla +89,2–108,8 m mpy (kuva 9). Pohjaveden pinta on havaittu korkeimmillaan imeytysalueen pohjois- ja luoteispuolella tasolla +104,0–108,8 m mpy. Tästä pohjaveden pinta laskee länteen ja luoteeseen Pälkäneen kunnan Kinnalan vedenottamon sekä Roineen suuntaan. Kinnalan vedenottamon luoteispuolella pohjaveden pinta on havaittu tasolla +96,5–101,6 m mpy.



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

6 POHJAVEDEN LAATU

6.1 Perusanalyysit

Maaliskuun aikana on tehty perusanalyyseja tarkkailuohjelman mukaisista havaintokohteista. Vesinäytteistä on tehty laboratoriossa seuraavat analyysit: koliformiset bakteerit, E. coli, kokonaispesäkeluku, pH, happipitoisuus, kloridi, sähkönjohtavuus, väri, sameus, haju, maku, rauta, mangaani, nitraatti, nitriitti, ammonium ja COD_{Mn}.

Yksityiskaivoissa havaittiin paikoitellen koliformisia bakteereita yli Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 401/2001 mukaisen talousveden laatuvaatimuksen enimmäispitoisuuden. Myös sameus, väri, COD_{Mn} sekä rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat koholla muutamissa kohteissa.

6.2 Erityismääritykset

Raskasmetallien pitoisuuksia pohjavedessä on määritetty tarkkailuohjelman mukaisista havaintopisteistä. Raskasmetallipitoisuudet eivät ylitä STM:n asetuksen 401/2001 mukaisia sallittuja enimmäispitoisuuksia.

Haihtuvien hiilivetyjen ja pestisidien pitoisuuksia pohjavedessä on määritetty tarkkailuohjelman mukaisista havaintopisteistä. Näiden määritysten osalta on tehty myös ylimääräisiä analyysjä muista havaintopisteistä.

Tutkimusalueella esiintyy pieniä pitoisuuksia haihtuvia hiilivetyjä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 401/2001 mukainen talousveden sallittu enimmäispitoisuus ei ylitä mistään havaintopisteestä maaliskuun aikana otetussa näytteessä.

Tutkimusalueella esiintyy paikoitellen myös pestisidejä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 401/2001 mukainen talousveden sallittu enimmäispitoisuus ylittyy yhdessä havaintokohteessa maaliskuun alun näytteenottokierroksella. Pestisidipitoisuudet ovat pääosin olleet laskussa tutkimusalueella.

7 VIRTAAMAT

Virtaamamittauskohteita on yhteensä 17. Mittauspisteet sijaitsevat Keiniänrannassa ja kuvaavat pohjaveden purkautumista Syrjänharjusta. Virtaamia siirryttiin mittaamaan elokuun 2009 puolella välissä kahden viikon välein imeytys- ja merkkiainekokeen ennakkoseurantaa varten. Tätä ennen virtaamia seurattiin kuukausittain vuoden 2007 huhtikuusta lähtien. Imeytyskokeen aikana virtaamat mitataan kerran viikossa.

Virtaamamittauksia on voitu tehdä maaliskuun aikana mittauspisteiden jäätyamisen vuoksi ainoastaan yhdestä mittauskohteesta. Mittauspisteen virtaama vaihteli maaliskuussa välillä 199–233 m³/d.

8 PAINUMATARKKAILU

Painumaseurantamittauksia ei suoritettu Keiniänrannassa tai Taustialassa tarkkailujakson aikana. Edellisen kerran mittauksia tehtiin helmikuussa.

9 KASVILLISUUSSEURANTA

Kasvillisuusseurantaa ei tehdä lumipeitteisenä aikana. Kokeita edeltävän ajan ja kokeen aikaiset kasvillisuusseurannan tulokset imeytysalueella ja Keiniänrannassa raportoidaan tarkkailun loppuraportin yhteydessä.