

TAVASE OY, IMEYTYS- JA MERKKIAINEKOEEN AIKAISEN TARKKAILUN YHTEENVETO 28.12.2010

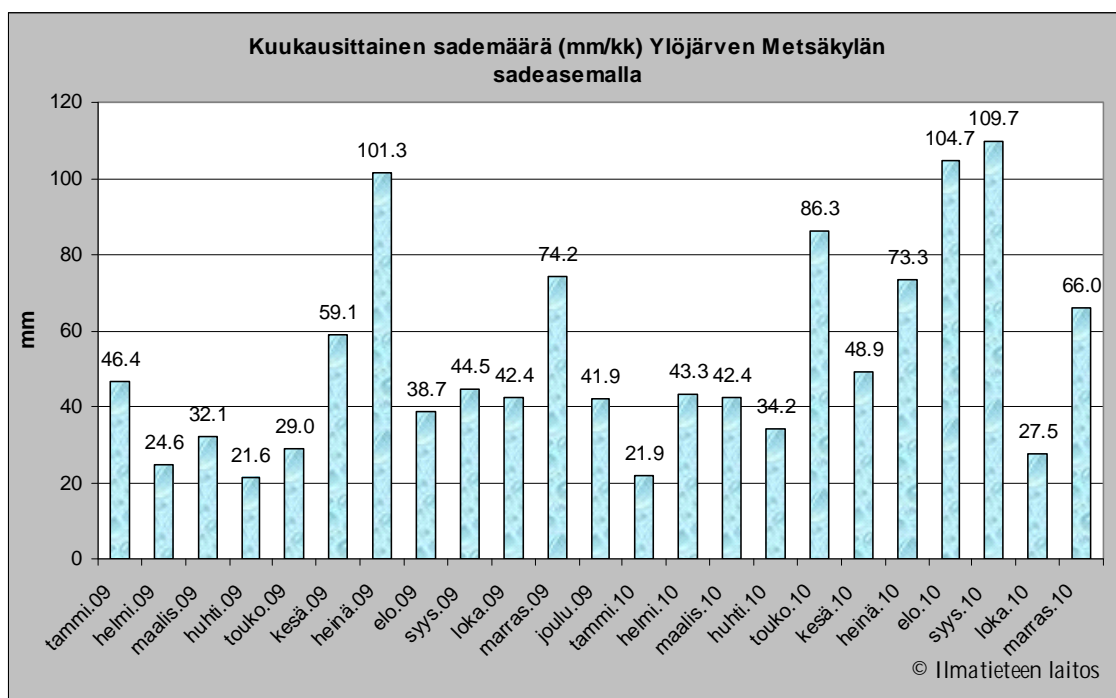
1 YLEISTÄ

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 ja päättyi 1.11.2010. Tämä on ensimmäinen kokeen jälkitarkkailun tulosten yhteenveto. Tässä yhteenvedossa on kerrottu ja esitetty kokeen jälkeen todettu tilanne yleisellä tasolla marraskuun ajalta. Yhteenveto tehdään kuukausittain tarkkailuohjelman mukaisesti.

2 SADEMÄÄRÄ

Tutkimusaluetta lähinnä tällä hetkellä toiminnassa oleva Ilmatieteen laitoksen sääasema sijaitsee Ylöjärven Metsäkylässä. Kuukausittaiset sademäärät vuosilta 2009 ja 2010 on esitetty kuvassa 1.

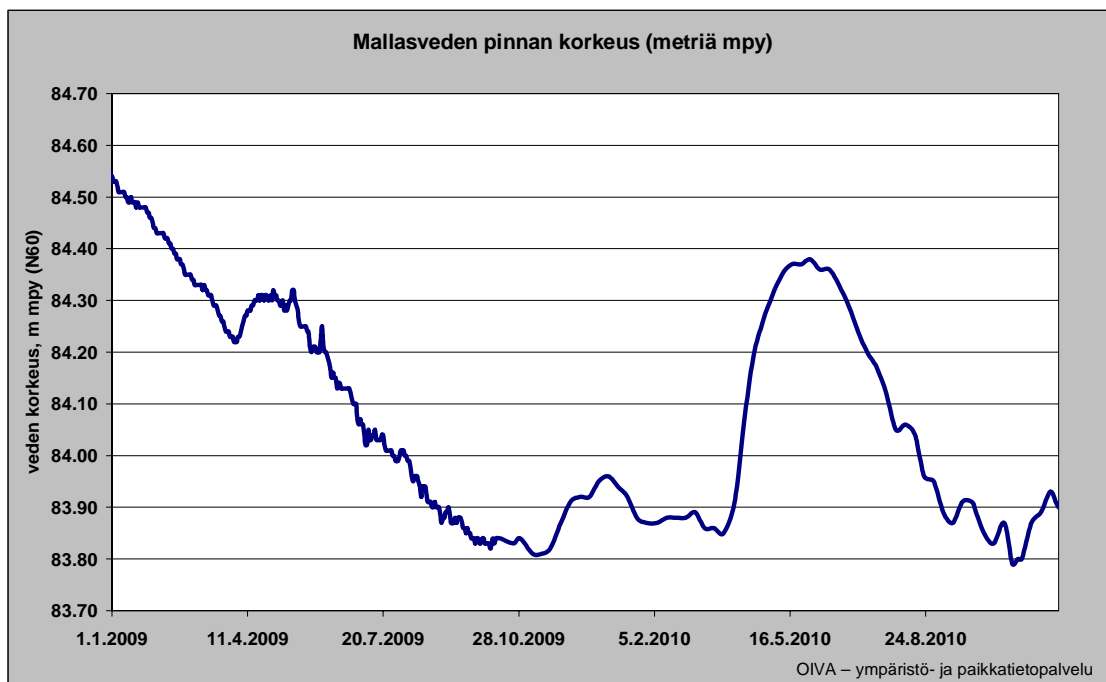


Kuva 1. Vuosien 2009 ja 2010 kuukausittaiset sademäärät Ylöjärven Metsäkylän sadeasemalla.

Elokuu ja syyskuu olivat runsassateisia, kun taas lokakuun sademäärä oli pitkän ajan keskiarvoa alhaisempi. Marraskuussa satoi pitkän ajan keskiarvoa enemmän, 66 mm.

3 MALLASVEDEN PINNAN KORKEUS

Mallasveden pinnan korkeustiedot (N60) on saatu Ympäristöhallinnon Apian seurantapisteestä. Lokakuun lopussa Mallasveden pinnankorkeus oli tasolla +83,80 m mpy. Marraskuun lopussa pinta oli noussut hieman, ollen +83,90 m mpy. Vuosien 2009 sekä 2010 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. Vedenottokaivoina imeytyskokeessa käytetään kaivoja K3 ja K4. Kaivojen tuottoa nostettiin portaittain vesimääriin 4000 m³/d (K3) ja 3000 m³/d (K4). 11.5. lähtien molemmista kaivoista on pumpattu 3500 m³/d. Merkkiainekoe aloitettiin 29.3.2010. Imeytys ja pumppaus lopetettiin 1.11.2010.

Vesi imeytettiin 6.5. saakka imeytyskaivoihin IK1, IK2 ja IK3. 6.5. otettiin käyttöön myös eteläinen ja pohjoinen sadetusimeytysharava. Heinäkuun aikana siirryttiin käyttämään 1/3 haravia suuremman pintakuorman saavuttamiseksi. Elokuun lopussa otettiin jälleen käyttöön imeytyskaivo IK1 imeytysharavien lisäksi. Syyskuun alussa siirryttiin imeyttämään ainoastaan kaivoon IK1. 8. – 20.9 vettä imeytettiin vaihtelevilla määrillä kaivoihin IK2 ja IK3 sekä eteläiseen haravaan. Puolivälissä syyskuuta imeytettiin ainoastaan kaivoon IK3 ja kuun lopussa siirryttiin imeyttämään ainoastaan kaivoon IK2. Lokakuun aikana imeytettiin ainoastaan kaivoon IK2.

Imeytys- ja vedenottomäärät imeytyskokeen ajalta on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Imeytys- ja vedenottomäärät imeytyskokeen aikana (PH=pohjoinen sadetusimeytysharava ja EH=eteläinen sadetusimeytysharava).

PVM	K3 (m ³ /d)	K4 (m ³ /d)	IK1 (m ³ /d)	IK2 (m ³ /d)	IK3 (m ³ /d)	PH (m ³ /d)	EH (m ³ /d)
28.12.09 – 10.1.2010	-500	-	500				
11.1. – 17.1.2010	-1000	-	1000				
18.1. – 21.1.2010	-2000	-	2000				
22.1. – 25.1.2010	-1000	-1000	2000				
26.1. – 2.2.2010	-2000	-1000	3000				
3.2. – 8.2.2010	-2000	-2000	3000		1000		
9.2. – 15.2.2010	-3000	-2000	3000		2000		
16.2. – 22.2.2010	-4000	-2000	2000	1000	3000		
23.2. – 1.3.2010	-4000	-1800	2000	1000	2800		
2.3. – 3.3.2010	-4000	-1000	1000	2000	2000		
4.3. – 8.3.2010	-4000	-1000	1000	3000	1000		
9.3. – 5.5.2010	-4000	-1000	2000	1000	2000		
6.5. – 10.5.2010	-4000	-3000	2000	1000	2000	1000	1000
11.5. – 17.5.2010	-3500	-3500	0	0	2000	3000	2000
18.5. – 24.5.2010	-3500	-3500	0	0	0	7000	0
25.5. – 7.6.2010	-3500	-3500	0	0	0	0	7000
8.6. – 14.6.2010	-3500	-3500	0	0	0	7000	0
						(1/2 kaakko)	
15.6. – 21.6.2010	-3500	-3500	0	0	0	7000	0
						(1/2 luode)	
22.6. – 28.6.2010	-3500	-3500	0	0	0	0	7000
							(1/2 luode)
29.6. – 5.7.2010	-3500	-3500	0	0	0	0	7000
							(1/2 kaakko)
6.7. – 12.7.2010	-3500	-3500	0	0	0	0	7000
							(1/3 luode)
13.7. – 2.8.2010	-3500	-3500	0	0	0	7000	0
3.8. – 9.8.2010	-3500	-3500	0	0	0	7000	0
10.8. – 16.8.2010	-3500	-3500	0	0	0	0	2200 (kaakko), 4800 (119 länsip.)
17.8. – 29.8.2010	-3300	-3500	0	0	0	0	6800 (119 länsip.)
30.8.2010	-3500	-3500	3000	0	0	0	4000 (119 länsip.)
31.8.2010	-3500	-3500	5000	0	0	0	2000
1.9. – 7.9.2010	-3500	-3500	7000	0	0	0	0
8.9.2010	-3500	-3500	0	0	3000	0	4000 (119 länsip.)
9.9.2010	-3500	-3500	0	0	5000	0	2000 (119 länsip.)
10.-16.9.2010	-3500	-3500	0	0	7000	0	0
17.-19.9.2010	-3500	-3500	0	3000	0	0	4000 (119 länsip.)
20.9.2010	-3500	-3500	0	5000	0	0	2000 (119 länsip.)
21.9.-31.10.2010	-3500	-3500	0	7000	0	0	0
1.11.2010	0	0	0	0	0	0	0

5 POHJAVEDEN PINNAN KORKEUS

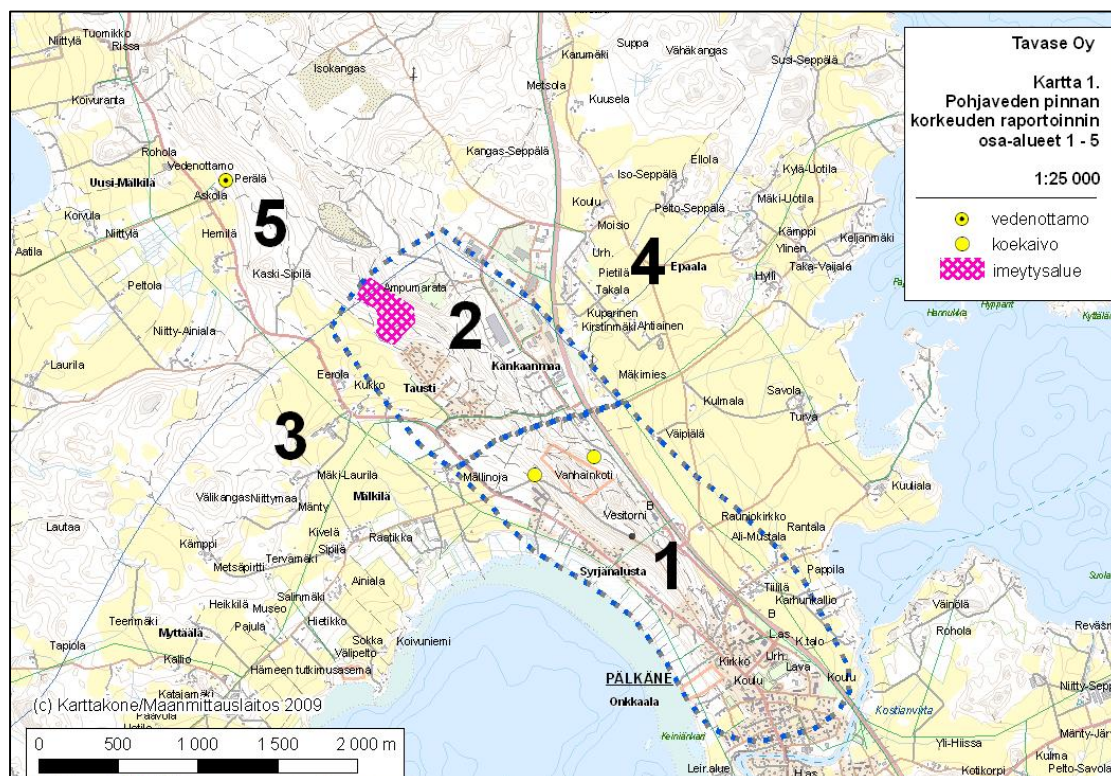
Tutkimusalueella, ja sen luoteispuolella Pälkäneen kunnan Kinnalan vedenottamon läheisyydessä, pohjaveden pintaa on seurattu yhteensä noin 70 havaintoputkesta ja 35 yksityiskaivosta. Pohjaveden pinnan mittauksia on tehty kuukausittain vuoden 2007 huhtikuusta lähtien. Pohjavesipintoja ryhdyttiin mittaamaan 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 ja vuoden 2010 aikana asennettuja pohjaveden havaintoputkia otettiin mukaan seurantaan.

Imeytyskokeen alettua 28.12.2009 on siirrytty ennakkoseurannasta kokeen aikaiseen seurantaan. Kokeen päätyttyä 1.11.2010 on siirrytty jälkiseurantaan. 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 1.11. – 30.11.2010 on raportoitu seuraavassa tätä jaottelua käyttäen.

Yleinen suuntaus pohjaveden pinnan korkeudessa oli alkukesän 2009 jälkeen pitkään laskeva alhaisen sademäärän vuoksi. Talvella maan ollessa jäässä ei myöskään muodostunut uutta pohjavettä. Keväällä sulamisvesien ja maan roudattomuuden ansiosta pohjaveden muodostuminen lisääntyi. Kesällä pohjaveden muodostuminen on vähäisempää suuren haihdunnan ja pintavalunnan vuoksi. Syksyllä korkeamman sademäärän ansiosta muodostuu uutta pohjavettä. Lokakuussa sademäärä oli alhainen, joten uuden pohjaveden muodostuminen oli vähäistä.

Marraskuussa pohjaveden pintoihin vaikutti imeytyskokeen päättyminen. Imeytyskaivojen lähetyvillä pohjaveden pinta laski ja vedenottoaivojen lähetyvillä pinta nousi.

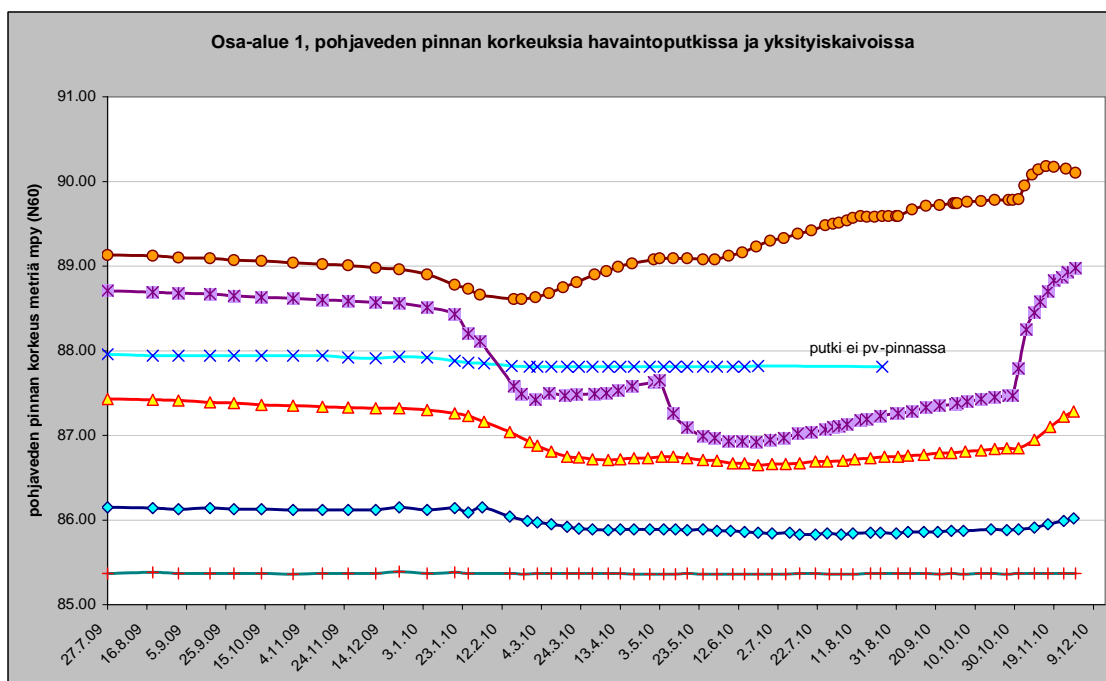


Kuva 3. Pohjaveden pinnan raportoinnin osa-alueet 1–5.

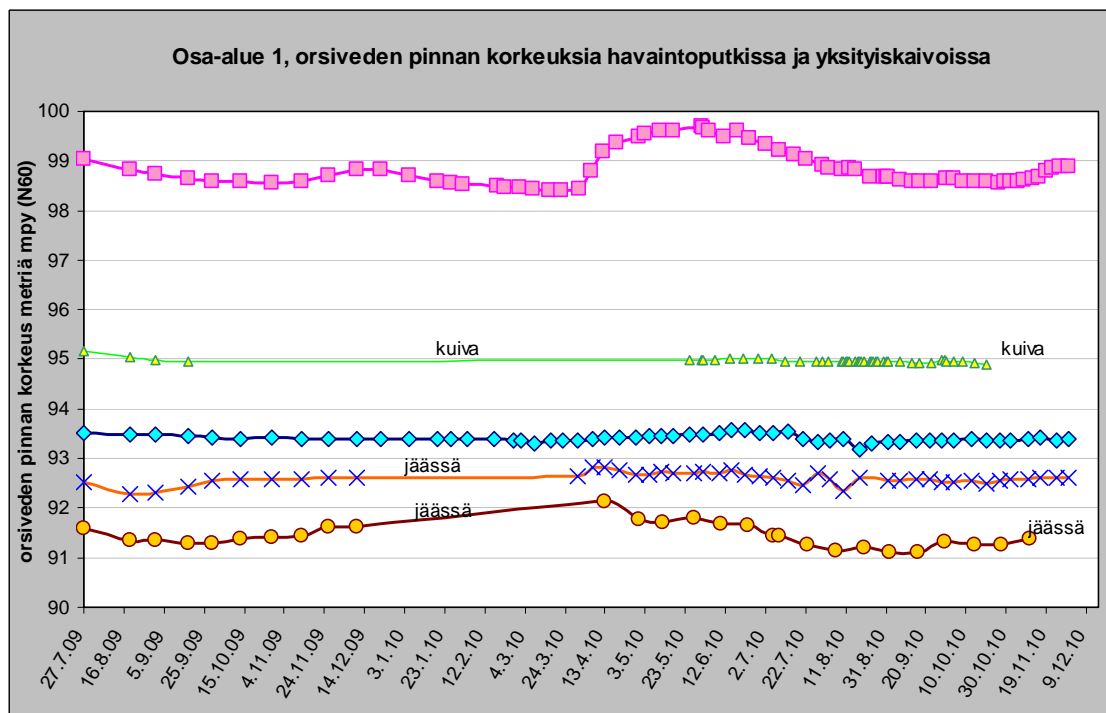
5.1 Osa-alue 1

Osa-alueen 1 luoteisosassa sekä koekaivojen lähialueella pohjaveden pinta oli marraskuun 2010 lopussa n. 40 – 150 cm korkeammalla kuin lokakuun lopussa. Pohjaveden pinnan nousu johtuu pääasiassa imeytyskokeen päättymisen vaikutuksesta. Osa-alueen 1 kaakkoisosassa pohjaveden pinta nousi n. 5 – 10 cm tai pysyi samana kuin lokakuussa.

Osa-alueen luoteisosassa pohjaveden pinta on havaittu marraskuun lopulla tasolla +88,5 – 90,2 m mpy (kuva 4). Pohjaveden pinta laskee etelään ja kaakkoon kohti Mallasveden (+83,90 m mpy) ja Kostianvirran tasoa. Syrjäalustan alueella pohjaveden pinnan korkeus on havaittu tasolla +85,4 – 88,80 m mpy. Pohjaveden lisäksi Syrjäalustan alueella esiintyy orsivettä, jonka pinnan korkeus on havaittu tasolla +92,6 – 98,9 (kuva 5). Lähempänä Pälkäneen keskustaa Onkkaalantien eteläpuolella sekä Lahdentien itäpuolella Ali-Mustalassa yksityiskaivoissa on havaittu orsiveden pinta noin tasolla +91,4 – 91,7 m mpy. Orsiveden havaintokohteissa pohjaveden pinta on marraskuussa pääosin noussut. Orsiveden pinnan vaihtelu johtuu luontaisista syistä. 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.

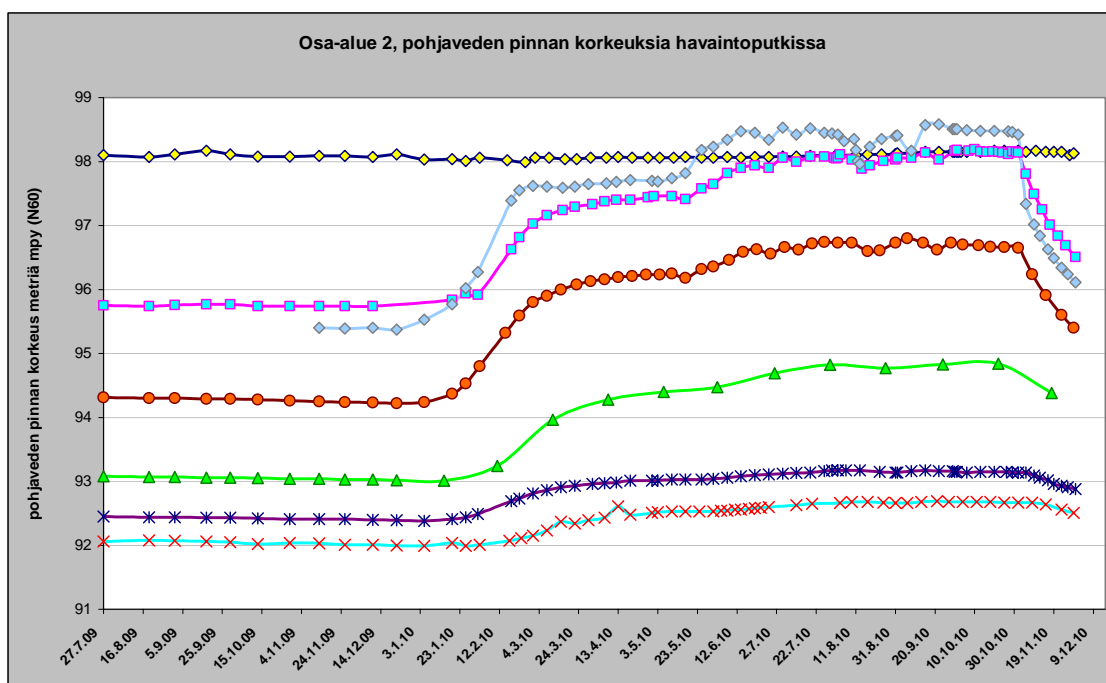


Kuva 5. Orsiveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa ja yksityiskaivoissa osa-alueella 1. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia ja yksityiskaivoja, joissa on havaittu orsivettä.

5.2 Osa-alue 2

Osa-alueella 2 imeytyskaivojen tuntumassa pohjaveden pinta oli marraskuun lopussa laskenut imeytyksen päättymisen vuoksi n. 65 – 250 cm lokakuun lopusta. Muualla osa-alueella vesipinnat ovat havaintopisteissä laskeneet n. 5 – 115 cm. Pinnan korkeuden muutokset sisältävät imeytyskokeen vaikutusten lisäksi luontaisen pohjaveden pinnan korkeuden vaihtelun.

Osa-alueen 2 kaakkoisosassa pohjaveden pinta on havaittu tasolla +92,5 m mpy. Koilliseen ja länteen päin pohjaveden pinta nousee tasolle +96,1 – 98,1 m mpy eli muodostuma kerää vettä ympäristöstään. Luoteeseen imeytysalueen suuntaan mentäessä pohjaveden pinta on havaittu korkeimmillaan tasolla +98,0 m mpy. Alueen luoteisimmassa osassa ei esiinny pohjavettä eli kallion pinta on pohjaveden pintaa korkeammalla.

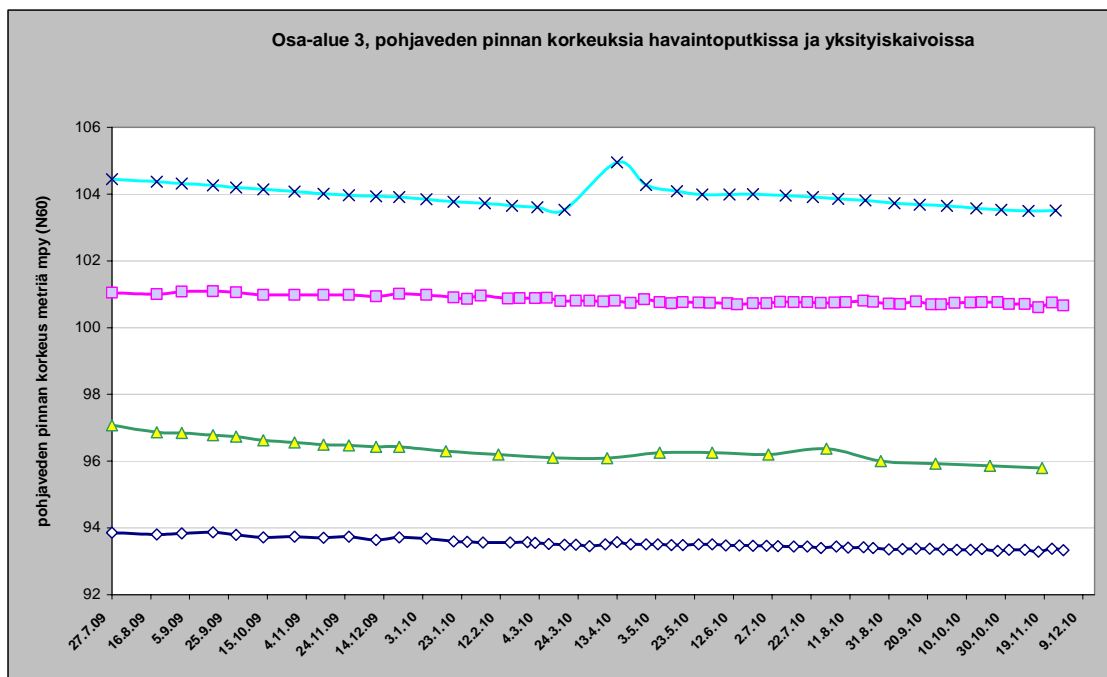


Kuva 6. Pohjaveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa osa-alueella 2. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia.

5.3 Osa-alue 3

Osa-alueella 3 pohjaveden pinta on marraskuussa pääasiassa laskenut 5 – 10 cm. Joissakin havaintopisteissä havaittiin muutamien senttien pinnan nousua. Imeytyskokeen vaikutus on osa-alueella 3 vähäinen, ja pohjaveden pinnan korkeuden vaihtelut johtuvat luontaisista syistä.

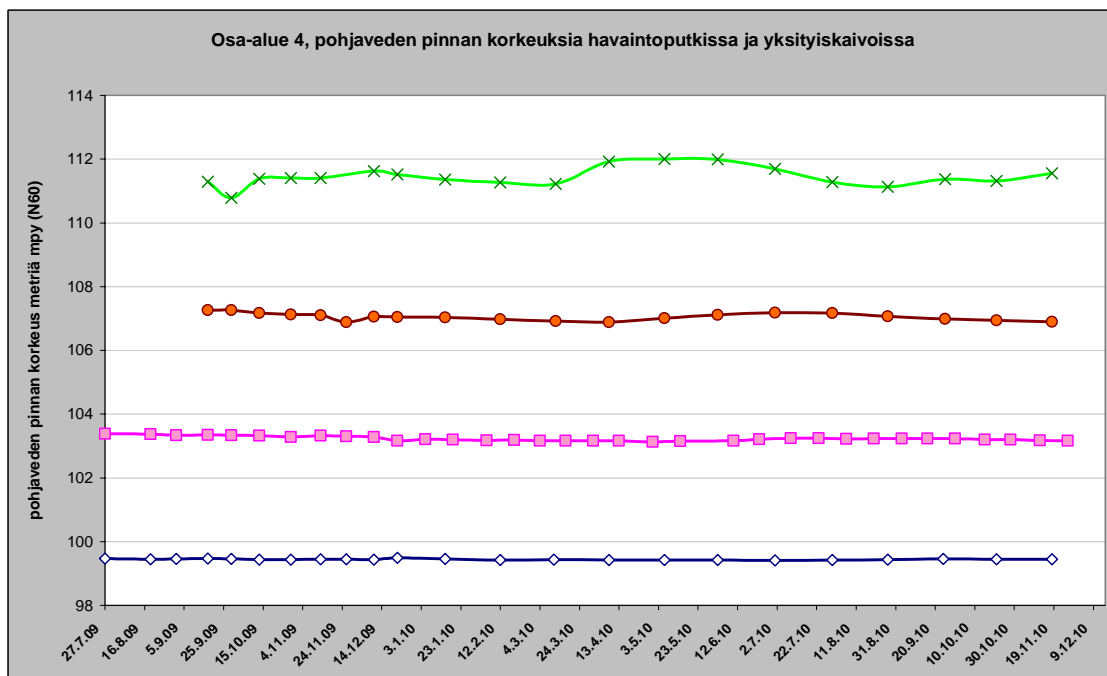
Osa-alueella 3 pohjaveden pinta on havaittu tasolla +91,3 – 103,5 m mpy (kuva 7). Pohjaveden pinta laskee kohti Mallasveden tasoa +83,90 m mpy sekä kohti osa-alueita 1 ja 2. Osa-alueella 3 esiintyy paikoin orsivettä, jonka pinta on noin tasolla +110,5 – 111,3 m mpy.



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



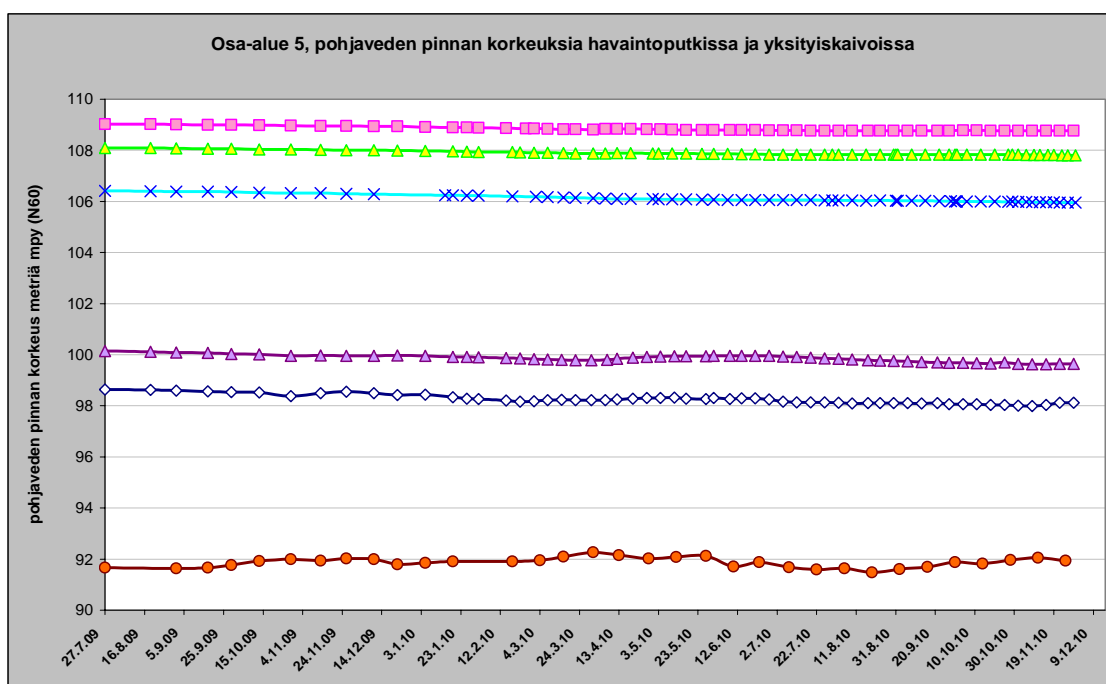
Kuva 8. Pohjaveden pinnan korkeuksia havaintoputkissa ja yksityiskaivoissa osa-alueella 4. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia osa-alueen havaintoputkia ja yksityiskaivoja.

Osa-alueella 4 pohjaveden pinta on havaittu tasolla +99,7 – 111,6 m mpy (kuva 8). Pohjaveden pinta laskee osa-alueiden 1 ja 2 suuntaan. Suurin osa alueen havaintokohteista on yksityiskaivoja, joissa vesipinnan korkeusvaihtelut johtuvat osittain kaivon käytöstä. Vesipinta oli pääosin marraskuussa noin 5 cm alempana kuin lokakuussa. Joissain havaintokohteissa pinta nousi 15 – 25 cm.

5.5 Osa-alue 5

Osassa osa-alueen 5 havaintoputkista pohjaveden pinta laski 1 – 5 cm ja osassa nousi 2 – 20 cm marraskuun aikana. Imeytyskokeen vaikutuksia ei ole havaittu osa-alueella, ja pohjaveden pinnan korkeuden muutokset johtuvat luontaisesta pinnan korkeuden vaihtelusta. Yksityiskaivoissa pinnan korkeuksiin vaikuttaa myös kaivokohtainen vedenotto. Kaivoissa pohjaveden pinta oli marraskuun lopulla pääosin noin 10 – 40 cm korkeammalla kuin lokakuun viimeisellä mittauskerralla.

Pohjaveden pinta on havaittu osa-alueella 5 tasolla +89,3 – 108,8 m mpy (kuva 9). Korkeimmillaan pohjaveden pinta on havaittu imeytysalueen pohjois- ja luoteispuolella tasolla +103,8 – 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 +96,4 – 102,0 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

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

Yksityiskaivoissa havaittiin paikoitellen koliformisia ja E. Coli bakteereita yli Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 401/2001 mukaisen talousveden laatusuosituksen enimmäispitoisuuden. Myös sameus, väri, COD_{Mn}, ammonium, nitraatti sekä rauta- ja mangaanipitoisuus ylitti STM:n laatuvaatimuksen tai –suosituksen muutamissa kohteissa.

6.2 Erityismääritykset

Pestisidien ja raskasmetallien pitoisuuksia pohjavedessä on määritetty tarkkailuohjelman mukaisista havaintopisteistä. Tutkimusalueella ei havaittu pestisidejä. Raskasmetalleja alueella esiintyi alle määritysrajan tai hyvin pieniä pitoisuuksia. Tutkimusalueella on aiemmin esiintynyt pieniä pitoisuuksia haihtuvia hiilivetyjä (VOC). Marraskuussa haihtuvia hiilivetyjä ei analysoitu.

6.3 Natriumjodidi

Natriumjodidin pitoisuuksia pohjavedessä on määritetty tarkkailuohjelman mukaisista havaintopisteistä. Yksityiskaivoissa natriumjodidipitoisuudet ovat pääosin vastanneet normaalia pohjaveden taustapitoisuutta marraskuun aikana, eikä yhteydenottorajan 70 µg/l ylittäviä pitoisuuksia ole havaittu.

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 ja jälkitarkkailun aikana virtaamat mitataan kerran viikossa.

Virtaamamittauskohteiden yhteenlaskettu virtaama vaihteli marraskuussa noin 880 – 1070 m³/d.

8 PAINUMATARKKAILU

Painumaseurantamittauksia ei ole tehty Keiniänrannassa tai Taustialassa tarkkailujakson aikana. Edellisen kerran mittauksia tehtiin lokakuussa.

9 KASVILLISUUSSEURANTA

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