



Tavase – kyllä vai ei?

Valkeakoski-opiston luentosali, 30.5.2011

Ari Nieminen, Valkeakoski

Sisältö

1. Tekopohjavesilaitoksen toimintaperiaate (erillinen esitys)
2. Hyvän vesihuollon kriteerit
3. Kokemuksia vesilaitoksista
4. Veden kulutus
5. Kustannukset ja veden hinta
6. Veden laatu
7. Ympäristö
8. Tavase
9. Tavasen Pälkäneen tutkimusten loppuraportti ja jatkosuunnitelmat (erillinen esitys)
10. Valkeakosken tulevaisuus
11. Yhteenveto

1. Tekopohjavesilaitoksen
toimintaperiaate
(erillinen esitys)

2. HYVÄN VESIHUOLLON KRITEERIT

Hyvän vesihuollon kriteerit

Turvallisia ja toimintavarmoja

- Järjestelmät ovat teknisesti toimintavarmoja ja täyttävät terveys- ja turvallisuusvaatimukset
- Eriyistilanteiden (tulvat, kuivuus, onnettomuudet) ja häiriötilanteiden palvelujen turvaaminen

Sosiaalisesti ja yhteiskunnallisesti tarkoituksenmukaisia

- Kestävä yhdyskunta- ja aluekehitys
- Asiakkaiden kestävä vesihuoltopalvelujen käyttö

Ympäristöllisesti kestäviä

- Raakaveden otto, vedenkäsittely, jätevesien puhdistus ja purku ovat ympäristön kannalta kestäviä ja niitä kehitetään ympäristövaatimuksia vastaaviksi
- Järjestelmien kehittämisessä varaudutaan ilmastomuutoksen vaikutuksiin

Hyvän vesihuollon kriteerit

Taloudellisesti tehokkaita

- Rahoituspohja mahdollistaa laitosten pitkäjänteisen ylläpidon ja kehittämisen
- Vesihuoltomaksujen kustannusvastaavuus on läpinäkyvä

Joustavia

- Hyvät vesihuoltopalvelut voidaan turvata ja järjestää tarkoituksenmukaisesti myös väestömäärän ja yhdyskuntarakenteen muutostilassa

Hyvin johdettuja ja resursoituja

- Vesihuoltolaitosten asiakas- ja omistajaohjaus on avointa ja tehokasta
- Vesihuoltolaitoksen johtaminen on ammattimaista ja henkilöresurssit ovat tehokkaita ja luotettavia palvelujen turvaamiseksi

3. KOKEMUKSIA VESILAITOKSISTA

Suomen suurimmat tekopohjavesilaitokset

Tekopohja- vesilaitos	Tuotettu vettä [m³/vrk]	Lupa [m³/vrk]	Arvio pohja vettä	Imetystapa	Esikä- sittely- laitos
Virttaankangas	koe 20%	100500		Allas	ON
Tavase	0	70000?	4300	Sadetus (13 ha) allas? kaivo?	EI
Kuivala	22000	33700	12600	Allas(sadetus)	ON
Harjakangas	16414	40000		Allas	ON
Vuontee	12200	15000		Sadetus(33,5 ha)	EI
Jäniksenlinna	10962	17000	3000	Allas	EI
Huhtiniemi	9433	12000	6310 2000	Allas	
Pursiala	6787	15000	1700	Allas+rantaim.	EI
Rusutjärvi	5853	10000	2000	Allas+kaivo	EI
Ahvenisto	5992	20000	40%	Allas(sadetus)	EI

Turun Seudun Vesi – Virttaankankaan tekopohjavesilaitos

- 170 miljoonan investoinnit
- mitoitus 105 000 m³/vrk
- **esikäsittelylaitos**
- allasimeytys (12 kpl)
- TSV:n hinta-arvioita v.2008 tekopohjaveden tukkuhinnalle:
 - 0,74 e/kuutio Turku
 - 0,84 e/kuutio Raisio
 - 1,00 e/kuutio Parainen
- koekäytössä (syksy 2010 alkaen) – ei vielä lupaa täydelle tuotannolle

Turun Seudun Vesi – Virttaankankaan tekopohjavesilaitos

[ote: Turun seudun tekopohjavesihanke - YVA-arviointiselostus,

Jaakko Pöyry Infra, 2001]:

Investointikustannuksiltaan tekopohjavesihanke on 0+ - vaihtoehtoa kalliimpi. Toisaalta käyttökustannukset ovat edullisemmat ja talousveden tuottaminen tekopohjavettä muodostamalla voi luoda edellytykset veden kuluttajahintojen alentamiselle. On kuitenkin muistettava, että kuluttajahinnat ratkaistaan kuntakohtaisesti, eikä hintojen aleneminen näin ollen ole väistämätön seuraus tekopohjavesihankkeen toteuttamisesta.

Näin turkulaisille myytiin ”edullista” tekopohjavesihanketta. Hintojen aleneminen ei todellakaan ole ollut ”väistämätön seuraus” hankkeesta.

”Tekopohjavesi kasvattaa eniten turkulaisen vesilaskua”.

”Vesitaksat kallistuneet viidessä vuodessa jopa 75%”

[Turun Sanomat 10.1.2011]

Turun Seudun Vesi – Virttaankankaan tekopohjavesilaitos

- vastuullista toimintaa?
- EU:lle on tehty valitus Turun tekopohjavesihankkeesta.
 - EU oli jo aiemmin aloittanut Suomea kohtaan rikkomismenettelyn, sillä Suomi ei ole useista pyynnöistä huolimatta omaksunut EU:n vesipuitedirektiivin vaatimuksia kansalliseen vesilainsäädäntöönsä.
 - Komissio vaatii Suomelta lisäselvityksiä [Turun Sanomat 4.3.2011]
- TSV on kieltäytynyt noudattamasta Varsinais-Suomen ELY-keskuksen valvontamääräyksiä Virttaankankaalla [Turun Sanomat 10.4.2011]

Myllylähde, Suomen suurin lähde:

- Natura 2000-ohjelmassa – 1500 metriä TSV:n vedenottamolta
- Suomen suurimmassa lähteessä Oripäässä paljastui valtava kalakuolema, Lähteen virtaama on pienentynyt 6500 kuutiosta alle 1000 kuutioon viimeisen kymmenen vuoden aikana [Turun Sanomat 25.4.2011]
- ELY keskus tutkii TSV:n toimien vaikutuksen Myllylähteeseen, TSV pumpannut vettä tästä pohjavesivarannosta v.1998 alkaen 10000 kuutiota/vrk [Auranmaan Viikkolehti 29.4.2011]

Kymenlaakson Vesi Oy – Kuivalan tekopohjavesilaitos

- rakennettu 1989-2007
- investoinnit yhteensä 42 milj.euroa
- tuotto 22000 m³/vrk (lupa 33700)
- pääasiassa allasimeytys
- **esikäsitteilylaitoksessa** (kemiallisesti, flotaatio) käsitellään yli puolet raakavedestä
- kalvosuodatus 1/3 vedestä (fluorin poisto)
- tukkuveden hinta 0,49 e/kuutio (v.2009)

Rauman Vesi – Järilänvuoren tekopohjavesilaitos

- 90-luvulta vuoteen 2004 asti suunniteltu laitosta Harjavaltaan
- tuottotavoite 15000 kuutiota/vrk
- hinta-arvio 10,2 milj.euroa
- **hanke pysäytettiin v.2004 lopulla**
- teknisen toimen johtaja [Länsi-Suomi, Rauma 9.10.2004]:
 - liian hintava hyötyyn nähden
 - olisiko talousvesi edes parempaa
 - laitoksen rakentaminen ei välttämättä lisäisi vesihuollon varmuutta, vaan saattaisi jopa vähentää sitä
 - vesilaitos (pintavesilaitos) tuottaa laatukriteerit täyttävää juomavettä kilpailukykyiseen hintaan
 - Harjavallan kaupunginvaltuusto asettui vastustamaan tekopohjavesihanketta

Jyväskylän Energia – Vuonteen tekopohjavesilaitos

- valmistui vuonna 2000 (investoinnit 14,5 milj.euroa)
- tuotto 12000 m³/vrk (lupa 15000)
- sadetusimeytys (33,5 ha – käyttökelpoista 10 ha)
- **ei esikäsittelylaitosta**

Viitaniemen pintavesilaitos (Tuomiojärvi):

- varalaitokseksi v.2000, kun tekopohjavesilaitos valmistui
- uudelleen käyttöön jo v.2004
- sen jälkeen kunnostettu ja tehostettu
- mm. otsonointi – mangaanin ja raudan poistoon – veden makuongelmien poistoon
- kapasiteetti 20000 m³/vrk

Kesällä tekopohjavettä tai pohjavettä – talvella ”puolet”
pintavettä.

Hämeenlinna – Ahveniston tekopohjavesilaitos

- valmistui vuonna 1976
- vedenottolupa 20000 m³/vrk
- tuotto 6000 m³/vrk v.2009 (7770 m³/vrk v.1999)
- luonnon pohjavettä 40% (laskettu antoisuus 3600 m³/vrk)
- loput pääasiassa allasimeytystä (7000-8000 m³/vrk)
- **ei esikäsittelylaitosta**

Muuta:

Nykyään Hämeenlinnan Seudun Vesi on panostamassa aitojen pohjavesivarojen käyttöönottoon.

Eurooppa vs. Suomi

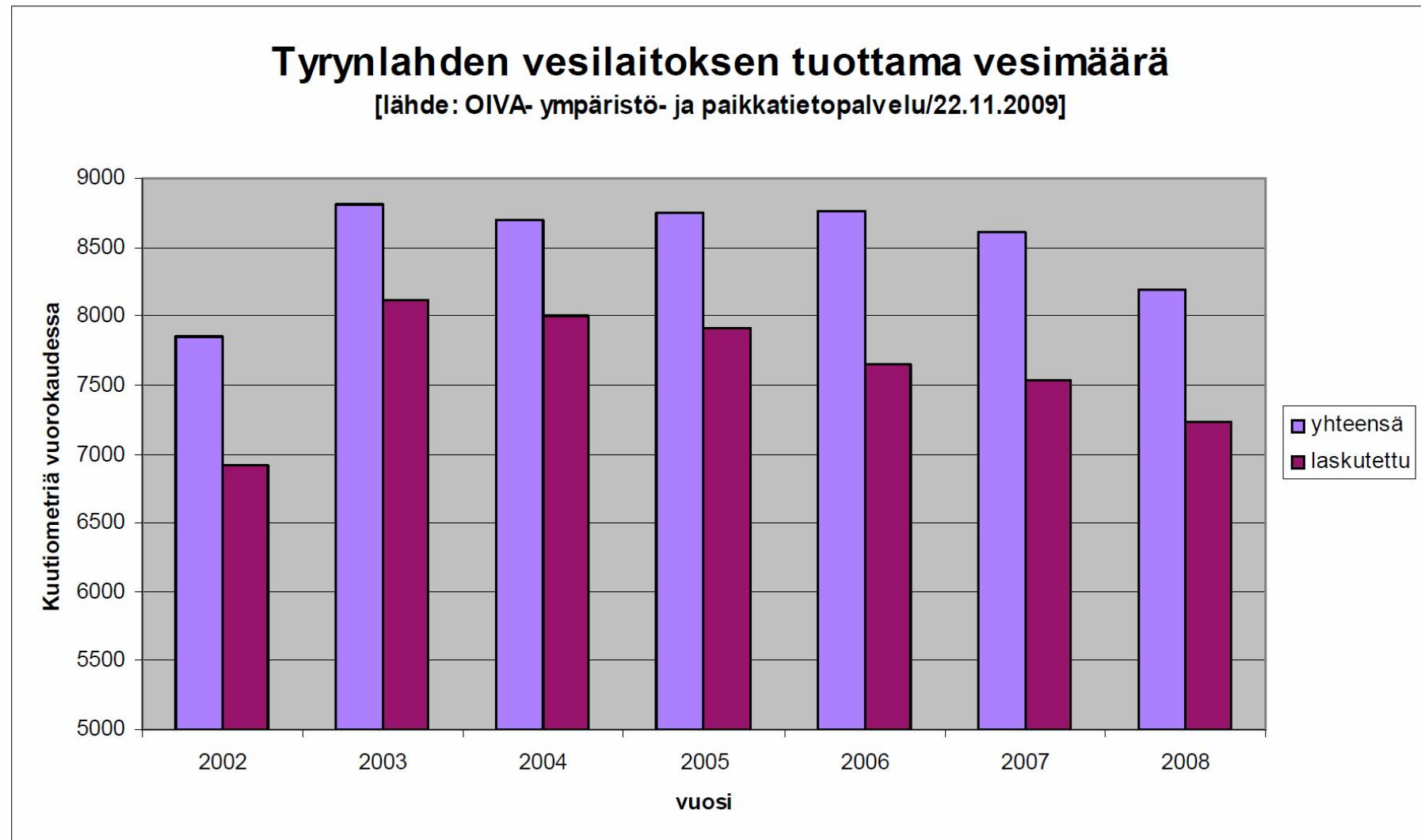
Suomessa tekopohjaveden muodostamisen tavoitteena on valmistaa riittävästi hyvälaatuista tekopohjavettä mahdollisimman yksinkertaisesti ja edullisesti ilman kemiallista esi- tai jälkikäsittelyä.

Keski-Euroopassa tavoitteena on tasalämpöinen ja hygieenisesti laadukas juomavesi. Usein imeytettävä vesi onkin käsitelty kemiallisesti monin eri tavoin juomakelpoiseksi ennen tekopohjavedeksi imeyttämistä. Maaperää käytetäänkin lähinnä tekopohjaveden varastointiin.

[TEMU-tutkimus, 2003]

4. VEDEN KULUTUS

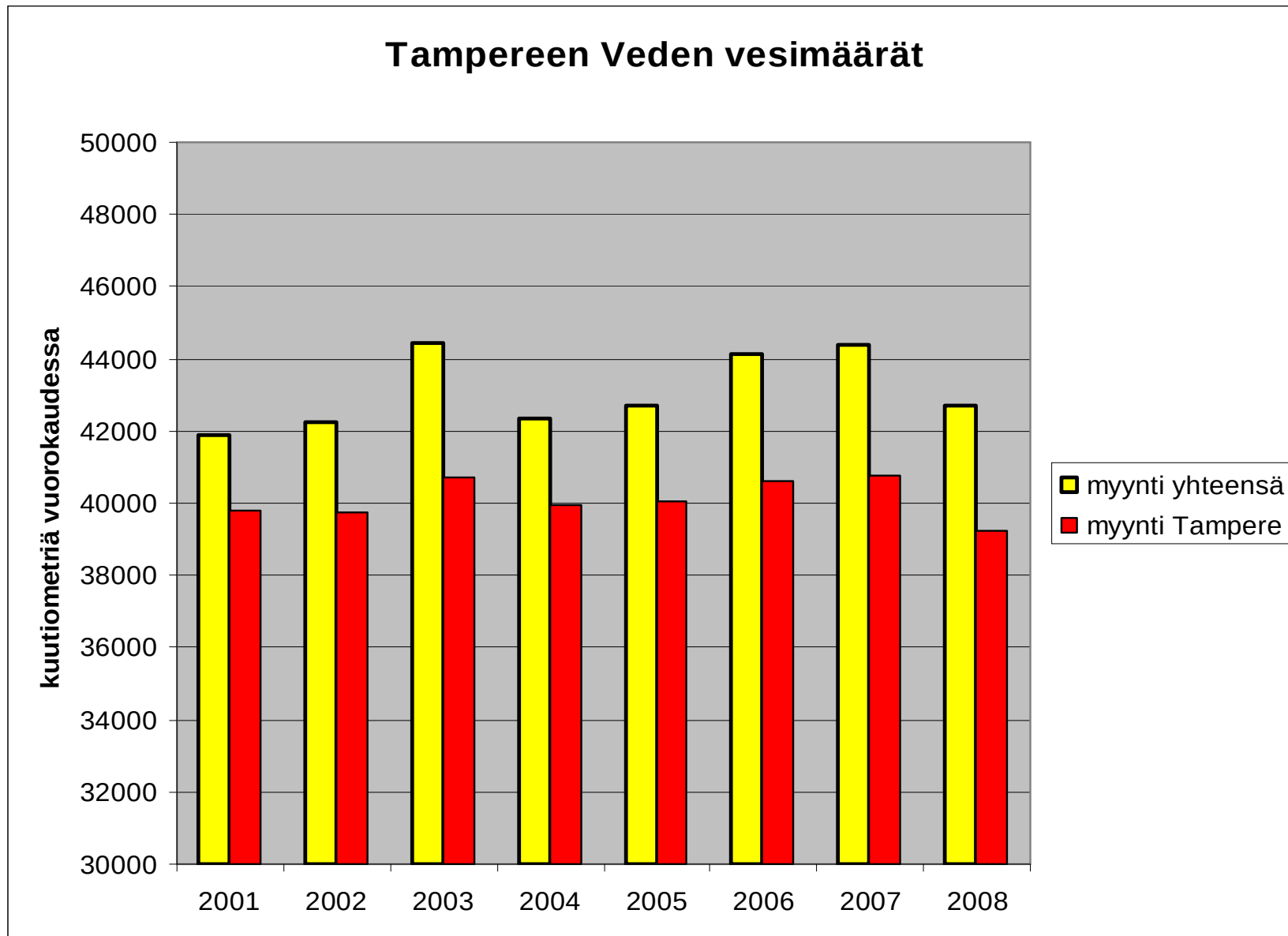
Veden kulutus



Valkeakoski 4100 m³/vrk, Akaa n. 2500 m³/vrk, Lempäälä n. 1700 m³/vrk

Akaa on mahdollisesti siirtymässä käyttämään Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:n vettä.

Veden kulutus, mitattu (2/2)



Veden kulutusennuste

Taulukko 3.1 Ennuste vedenkulutuksen kehityksestä vuodesta 2003 vuosiin 2010 ja 2020

Seutukunta Kunta	2003 m3/d	2010 m3/d	2020 m3/d
Etelä-Pirkanmaa			
Valkeakoski	4 220	5 500	8 250
Kylmäkoski	170	250	550
Toijala	1 850	2 200	3 000
Urjala	670	680	700
Viiala	780	1 000	1 500
Yhteensä	7 690	9 630	14 000
Tampereen seutukunta			
Tampere	51 530	52 330	53 150
Kangasala	3 550	3 290	3 360
Lempäälä	2 470	2 930	3 370
Nokia	5 300	5 630	6 200
Pirkkala	2 330	2 660	2 930
Vesilahti	210	230	240
Ylöjärvi	3 410	3 850	4 360
Yhteensä	68 800	70 920	73 610

Mahdotonta!

[lähde: Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelma vaihe 1, Pirkanmaan ympäristökeskus v.2004]

5. KUSTANNUKSET JA VEDEN HINTA

Investointitarve TAVASE:n mukaan

	Vehoniemi - Isokangas tekopohja- vesilaitos	0+ nykyisten laitosten parantaminen
Tavase v. 2001 (ind.korj. v. 2008) 2)	39 - 42 milj.euroa 4) ”halvin”	33 – 36 milj.euroa ”kallein”
Tavase 24.11.2000 1) (ind.korj. v. 2009)	44 milj.euroa 3)	15 milj.euroa
1. Vedenhankinnan yhteistyön järjestäminen, Loppuraportti 24.11.2000, Tavase hallintomallityöryhmä 2. Seminaarin ”Tekopohjavesi ja tulevaisuuden haasteet” 3.2.2009 TTY:llä esitys Jokela Petri/TAVASE Oy 3. Hinta <u>sisältää</u> tekopohjaveden jälkikäsittelylaitoksen (tpvlaitos 26 M€ + siirtolinjat 18 M€) 4. Hinta <u>ei sisällä</u> tekopohjaveden jälkikäsittelylaitoksia (tpvlaitos 12 M€ + siirtolinjat 28 M€)		

TAVASE – Turun Seutu, hankkeiden vertailua

	TAVASE-hanke (v.2008)	Turun seudun hanke (v.2006-7)
Vesivarauksia	66 150 m³/vrk	90 500 m³/vrk
Koko hanke	39 - 42 milj.euroa 3)	163 milj.euroa 1)
a) siirtolinjat	28,3 milj.euroa 4) 2)	86 milj.euroa 1)
b) muut investoinnit, toiminta- ja rahoituskulut	12,2 milj.euroa	77 milj.euroa 1)
1. Kustannukset, kun Virttaankankaan tekopohjavesilaitos on valmis ja aloittaa tuotannon v.2011 alussa. [Lähde: Turun Seudun tekopohjavesihanke – selvitys hankkeesta, Turun Seudun Vesi Oy 18.12.2007] 2. TAVASE vesijohdot (siirtolinjat tekopohjavesilaitos – Tre/Vki/Kangasala, ilman laitosalueen vesijohtoja) maksavat 23 981 000 euroa (v.2006) [lähde: Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelma vaihe II, v. 2006]. Se on 28 200 000 euroa v.2009 hintatasolla eli vastaa hyvin tuota 70% arviota. 3. Seminaarin ”Tekopohjavesi ja tulevaisuuden haasteet” 3.2.2009 TTY:llä esitys Jokela Petri/TAVASE Oy 4. ”lähes 70% siirtolinjoihin” lähde: Tampereen ja Valkeakosken seudun kuntien tekopohjavesihanke, 2003 KOMMENTTI: Hankkeiden kustannukset ilman siirtolinjoja (= muut investoinnit, toiminta ja rahoituskulut) poikkeavat toisistaan todella paljon. TAVASE:n arvio on 6-7 kertaa pienempi kuin Turun hankkeen arvio. Tarkastellaan asiaa hieman tarkemmin seuraavalla sivulla.		

TAVASE – Turun Seutu, kustannukset (ilman siirtolinjoja)

Kustannukset miljoonina euroina.	TAVASE-hanke (v.2008)	Arvioni TAVASE:sta (v.2009)		Turun seudun hanke (v.2006-2007)
		Alaraja	Realistinen	
Raakaveden ottamo ja esikäsittelylaitos	?	4,0 ¹⁾	15 ²⁾	19,9
Tekopohjavesilaitos	?	13,8	20 ³⁾	16,2
Siirtopumppaamo / Vesisäiliö	?	2,2	10	9,9
Prosessiautomaatio, turvavalvonta, tietoliikenne, kaapeliyhteydet	?	1,0	2,0	2,7
Yhtiön toiminta (ennen käynnistystä)	?	4,0	5,0	7,2
Tutkimukset	?	2,0	2,5	2,5
Ympäristövaikutusten arviointi	?	1,0	1,0	0,9
Maa-alueiden hankinta	?	1,0	1,5	1,8
Lainojen korot (ennen käynnistystä)	?	5,2	7,7	15,8
YHTEENSÄ	12,2	34	65	77

1. TAVASE:ssa ei tarvita esikäsittelyä (TAVASE Oy:n käsitys asiasta). Imuputki sis. hintaan.
2. TAVASE:ssa on myös raakaveden esikäsittely.
3. Eri ratkaisuvaihtoehtojen kokeilut ja jälkikäsittelylaitoksetkin vaativat investointeja.

TAVASE kustannukset:

vähintään 62 milj.euroa (34+28), realistisesti 93 milj.euroa (65+28).

Veden tukkuhinta Valkeakosken suunnalla

Hinnat euroa/m³ v. 2009 hintatasolla.		Nyky- ään	TAVASE		Tyryn sanee- raus
			Alaraja	Realistinen	
Investointi- kustannukset (myös rakentamisen aikainen toi- minta yms.)	tekopohjavesilaitos (20 tai 45 milj.eurosta, 23,1%:a)	-	0,09	0,21	-
	toimintakulut, maan hankinta, automaatio, tutkimukset, korot yms. (14,2 tai 19,7 milj.eurosta, 23,1%:a)	-	0,08	0,10	-
	siirtolinja Tyrynlahti (7,1 milj.euroa)	-	0,12	0,12	-
	Tyrynlahden laitos 1) 3 milj.euroa, 2) 5,3 milj.euroa	-	0,06 ¹⁾	0,06 ¹⁾	0,11 ²⁾
Käyttökust. tekopohja- vesilaitos	energia (sähkö)	-	0,05	0,06	-
	käyttö ja hallinto	-	0,03	0,13	-
	kunnossapito	-	0,03	0,05	-
Käyttökust. Tyrynlahden veden- käsittelylaitos	palkat ja hallinto	0,14	0,10	0,07	0,07
	materiaali yms.	0,01	0,01	0,01	0,01
	kemikaalit ja työaineet	0,03	0,02	0,01	0,03
	huuht.vesi, jv-puhd.	0,04	0,02	0,01	0,04
	energia (sähkö)	0,03	0,03	0,02	0,03
	kunnossapito ja muut	0,03	0,06	0,04	0,05
TUKKUVEDEN HINTA YHTEENSÄ		0,28	0,70	0,90	0,34

Tekopohjaveden tukkuhinta Tampereen suunnalla

Hinnat euroa/m³ v. 2009 hintatasolla.		Arvio nykyisestä	TAVASE	
			Alaraja	Realistinen
Investointi-kustannukset (myös rakentamisen aikainen toiminta yms.)	tekopohjavesilaitos (20 tai 45 milj.eurosta, 69,5%:a)	-	0,07	0,16
	toimintakulut, maan hankinta, automaatio, tutkimukset, korot yms. (14,2 tai 19,7 milj.eurosta, 69,5%:a)	-	0,05	0,07
	siirtolinja Ruskoon (13,6 milj.euroa)	-	0,06	0,06
	Ruskon laitoksen saneeraus 1) 1,2 milj.euroa	-	0,01 ¹⁾	0,01 ¹⁾
Käyttökust. tekopohjavesilaitos	energia (sähkö)	-	0,05	0,06
	käyttö ja hallinto	-	0,03	0,13
	kunnossapito	-	0,02	0,04
Käyttökust. Ruskon vedenkäsittelylaitos	palkat, hallinto, energia, materiaalit, kemikaalit, kunnossapito, palvelut	0,22 ?	0,16	0,14
TUKKUVEDEN HINTA YHTEENSÄ		0,22	0,44	0,66

Pirkanmaan Ympäristökeskuksen asiakirjoista

Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelma, vaihe II, osa 2 – Vesihuollon kehittämisvaihtoehdot v.2005:

**”Veden hinta TAVASE:een kuulumattomille kunnille
7 senttiä/m³”**

Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelma, vaihe II, Yleissuunnitelma, Ympäristöselostus v.2006:

”Ehdotetuille toimenpiteille lasketaan vuosittainen investoinnin poistoarvo sekä käyttökustannus. Hintaa voidaan verrata veden nykyiseen hankinta ja myyntihintaan.”

**”Valkeakoski: vertailukustannus tekopohjavedelle
0,19 euroa/m³”**

Kommentti:

Vertailukustannus poikkeaa merkittävästi kirjoittajan omasta arviosta (0,7 – 0,9 euroa/m³), koska

- tekopohjaveden kulutus yliarvioitu
- tekopohjavesilaitoksen kustannukset aliarvioitu
- jälkikäsittelylaitoksen (Tyrynlahti) kustannuksia ei ole huomioitu

TAVASE:n vaikutus veden kuluttajahintaan Valkeakoskella

Hinnat euroa / m³ v.2009 hintatasolla.		Nykyinen	TAVASE		Tyryn saneeraus
			Alaraja-arvio	Realistinen	
Tukku hinta +15% 2)	Investointi-kustannukset	-	0,40	0,57	0,13
	Käyttö-tpvl ja kunnossapito Tyry	-	0,12	0,28	-
		0,32	0,28	0,19	0,26
Jakelukustannukset		0,81	0,81	0,81	0,81
ALV +22%		0,25	0,36	0,40	0,26
YHTEENSÄ (kuluttajahinta)		1,38	1,97 1)	2,25 1)	1,46
1) Arvioissa ei ole mukana mahdollisten vahingonkorvausten ja muiden ympäristövaikutusten aiheuttamia lisäkuluja.					
2) Tukkuveden hintaan on lisätty 15%, koska 15% vedestä kuluu jakeluverkon vuotoihin ja häviöihin.					

TAVASE:n vaikutus veden kuluttajahintaan Tampereella

Hinnat euroa / m³ v.2009 hintatasolla.		Arvio nykyisestä	TAVASE		
			Alaraja-arvio	Realistinen	
Tukku hinta +15% 2)	Investointi-kustannukset	-	0,21	0,33	
	Käyttö-tpvl ja kunnossapito Rusko	-	0,11	0,26	
		0,25 ?	0,19	0,16	
Jakelukustannukset		0,59 ?	0,59	0,59	
ALV +22%		0,18	0,24	0,30	
YHTEENSÄ (kuluttajahinta)		1,02	1,34 1)	1,64 1)	
1) Arvioissa ei ole mukana mahdollisten vahingonkorvausten ja muiden ympäristövaikutusten aiheuttamia lisäkuluja.					
2) Tukkuveden hintaan on lisätty 15%, koska 15% vedestä kuluu jakeluverkon vuotoihin ja häviöihin.					

TAVASE:n vaikutus vesikustannuksiin yhteenveto

1) Kuluttajille lisälasku joka vuosi:

- Valkeakoski vähintään 0,8 – 1,2 milj.euroa
- Tampere vähintään 3,5 – 6,7 milj.euroa

2) Kustannukset nousevat merkittävästi, jos (kun) hankkeeseen liittyvät riskit toteutuvat.

3) Pintavesilaitoksen saneerauksella ei olisi merkittävää vaikutusta kuluttajahintaan.

Tavasen suurimmat taloudelliset riskit:

- suunniteltua vesimäärää ei saadaakaan tuotettua –toinen laitos rakennettava
- ympäristöongelmat – korvausvaatimukset
- yrityksen ja erehdyksen kautta eteneminen – rakennetaan ja puretaan useaan kertaan
- kustannukset:
 - + Vehoniemen-Isokankaan laitos 93 miljoona euroa
 - + toinen laitos Pinsiöön 60-70 miljoonaa euroa
 - + varalaitoksiksi jäävät pintavesilaitokset 5-10 miljoonaa euroa
 - + ympäristövahingot XX miljoonaa euroa
 - + yritys ja erehdys YY miljoonaa euroa

YHTEENSÄ: ???????????????

Kukaan ei voi tietää, kuinka suuret kustannukset tästä hallitsemattomasta hankkeesta voi vedenkuluttajille aiheutua.

6. VEDEN LAATU

Orgaanisen aineen määrä talousvedessä (TOC):

- Suomessa tekopohjaveden muodostamisen päätavoite on vähentää imeytettävän pintaveden orgaanista ainetta [TEMU-tutkimus, 2003]
- toimivilla tekopohjavesilaitoksilla
 - Kuivala: TOC noin **2,5** mg/litra (KMnO₄-luku 6,5 mg/l, 2004-2006)
 - Harjakangas: TOC **2,2** mg/litra (v.2009)
 - Vuontee: TOC **2,2** mg/litra (v.2009)
 - Jäniksenlinna: TOC **1,9** mg/litra (v.2009)
- toimivilla pintavesilaitoksilla
 - Rusko/Tampere TOC **2,0 - 2,2** mg/litra (v.2005-2009)
 - Helsinki TOC **1,6** mg/litra (raakavesi Päijännetunnelista tai Vantaanjoesta!)
- ja arvioita Tavasen laadusta
 - TOC **1,8-2,6** mg/litra [Suunnittelukeskus Oy v.2002]
 - TOC **5** mg/litra [YVA-viranomainen, v.2002]

Ei ole todennäköistä, että tekopohjavesi olisi parempaa kuin Ruskon tuottama vesi. Sen sijaan Ruskoa tehostamalla (pidempi imuputki sekä otsonointi ja aktiivihiilisuodatuksen tehostus, kuten Helsinki) saavutettaisiin tavoiteltu hyöty veden laadun osalta.

PINTAVESILAITOS - ELINTARVIKETEOLLISUUS

Otteita Tuula Tuhkasen (professori, Tampereen Teknillinen Yliopisto) kirjoituksesta ”Kehittyvä Elintarvike” –lehdessä nro 2/2008:

- Vesi voi olla elintarviketeollisuudessa raaka-aine, liuotin, kuljetin, jäähdytysaine tai pesuaine.
- Elintarvikkeiden valmistuksessa käyttöveden pitää täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset.
- Tuotteen laatua ei kannata vaarantaa veden säästöön vedoten.
- Desinfiointi on välttämätön, koska pintavedet ovat herkkiä ulosteperäiselle saastumiselle. Varsinkaan keskisuuret ja suuret vesilaitokset eivät tyydy tähän, vaan niissä orgaanisen aineen poistoa tehostetaan otsonoinnin, aktiivihiiლისuodatuksen tai biologisesti aktiivisen suodattimen avulla.
- **Pintavedestä voidaan valmistaa nykytekniikalla erinomaista talousvettä, eikä ole mitään laatuun perustuvaa syytä siirtyä pohjaveden tai varsinkaan tekopohjaveden käyttöön.**

Veden pöpöt, haju ja maku tilastojen mukaan

Laatuvaatimusten tai –suosituksen täyttäneiden valvontatutkimustulosten prosentuaaliset osuudet pohja-, tekopohja- ja pintavesilaitosten aineistossa			
	Pohja- vesi	Teko- pohja- vesi	Pinta- vesi
Mikrobiologiset laatuvaatimukset			
Escherichia coli	99,7	99,8	100,0
Enterokokit	99,4	100,0	100,0
Laatusuosituksia			
Clostridium perfringens	100,0	100,0	100,0
Koliformiset bakteerit	98,2	99,7	99,95
Pesäkkeiden lukumäärä	97,6	99,4	99,5
Haju	99,8	96,7	97,3
Maku	99,8	98,5	98,4
Lähde: THL – Avauksia 18/2008, Talousveden valvonta ja laatu vuonna 2008, Outi Zacheus, Terveystieteiden tutkimuskeskus, liite 7			

Johtopäätös: Pintavesilaitos on bakteerien yms. osalta luotettavin. Hajujen ja makujen osalta tekopohjavesi ja pintavesi samalla tasolla. Kaikilla tavoilla on mahdollista tehdä hyvälaatuista vettä, jos vain halutaan.

”Tulevaisuuden haasteet” – veden laatu:

- TTY:n professori Jaakko Puhakan mukaan tekopohjavesi on toimiva tapa tuottaa turvallista talousvettä ilmastonmuutoksen aikakautena, jolloin vesihuolto kokonaisuudessaan kohtaa uusia haasteita:

”Kasvava sademäärä huuhtoo enemmän humusta raakaveteen, eikä nykyinen kemiallinen puhdistus enää yksin riitä. Tekopohjavesi sen sijaan pysyy tasalaatuisena etenkin jos pystymme optimoimaan humuksen biohajoamisen.”

[<http://www.studiamedia.com/Millaista-vettae-juot-huomenna.1600.0.html>]

Kokemuksia haasteista - Päijänne tunnelin remontti

- Päijänne-tunnelista saavat raakavetensä Helsingin pintavesilaitokset sekä Tuusulan tekopohjavesilaitokset
- Vuonna 2008 tunneli oli remontissa ja raakavesi jouduttiin ottamaan Vantaanjoesta (2-3 kertaa ”likaisempaa”)
- Helsingin pintavesilaitokset tuottivat erittäin hyvää talousvettä remontin aikana
- Tuusulan tekopohjavesilaitokset saivat ”raakavetensä” Helsingin Pitkähämsän pintavesilaitoksen valmistamasta juomavedestä
- johtopäätös: pintavesilaitos toimii huonolla raakavedellä, mutta tekopohjavesilaitos ei

Kommentteja raakaveden ”tulevaisuuden haasteista”

- Raakaveden laatuongelmat ovat ongelma tekopohjavesilaitoksille, koska harju ei kestä huonoa vettä. Siihen ne voivat vastata vain raakaveden esikäsittelylaitoksilla, missä vesi kemiallisesti puhdistetaan ennen harjuun imeyttämistä
- Pintavesilaitoksella on mahdollista vastata tulevaisuuden haasteisiin jo nyt tai sitten, kun siihen tulee todellinen tarve (esim. otsonointi, aktiivihiiლისuodatuksen tehostus).
- Suuret investoinnit ilmastonmuutoksen ennusteiden perusteella ovat ylireagointia ja resurssien haaskausta.
- Todellisuudessa Roineen/Mallasveden veden laatu on paranemassa. Vaikka raakaveden laatu heikentyisi, niin tuskin kuitenkaan lähellekään Vantaanjoen tasoa, mikä oli vielä hyvin puhdistettavissa pintavesilaitoksessa.

ESI- JA JÄLKIKÄSITTELYLAITOS

WaterNet 2/2006, Bio- ja ympäristötekniikan laitoksen professori Tuula Tuhkanen:

- *Järvien leväkukinnat, öljyvahingot ja teollisuuden ja yhdyskuntien jätevedet ovat jatkuvana uhkana tekopohjavesilaitoksille, joilla ei ole esikäsittelymahdollisuutta.*
- *Maaperässä ei ole niitä poistomekanismeja, joita vesilaitoksella on.*
- *Tekopohjavesilaitos tarvitsee tuekseen sekä esi- että jälkikäsittely mahdollisuuden.*
- *Esikäsittely suojaa järjestelmää liikakuormitukselta ja yllättäviltä vahingoilta, jälkikäsittely taas suojaa kuluttajaa, jos maaperäkäsittely ei riitä laatuvaatimusten saavuttamiseen.*

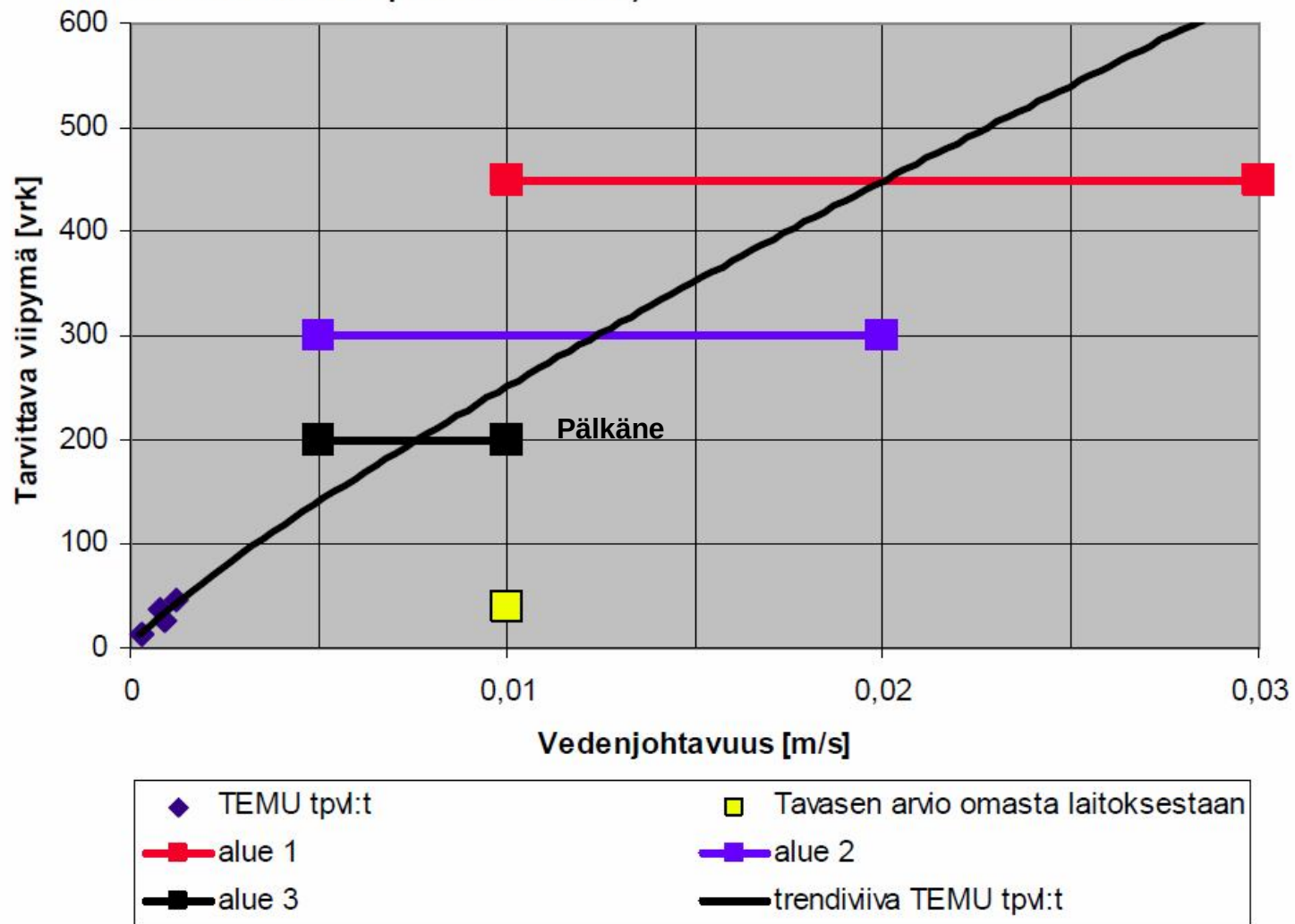
YVA-viranomaisen lausunto Tavasesta, v. 2002:

- Kaavaillun laitoksen viipymät on laskettu malliraporteissa todellisuuteen nähden ehkä kolminkertaisiksi.
- *kommentti:* viipymä ja vedenjohtavuus ovat tärkeimmät tekijät veden puhdistumisessa
- Imeytettävä pintavesi ei puhdistu toivotulla tavalla alueelle kaavailluilla imeytys- ja vedenottojärjestelyillä ja -määrillä.
- Ongelmaksi muodostuu lähinnä pintaveden sisältämä orgaaninen aines, mahdollisesti myös mikrobiologiset tekijät (bakteerit, virukset).
- Tekopohjavesi vastaa siis laadultaan lähinnä raakavetenä käytettävää järvivettä, ei alueen hyvälaatuista pohjavettä. Myös tekopohjaveden lämpötila seuraa järviveden lämpötilaa.
- Mikäli Vehoniemenharjun-Isokankaan harjualueelta halutaan saada hyvälaatuista tekopohjavettä nykyisillä imeytys-kaivoaluejärjestelyillä, on otettavia vesimääriä vähennettävä huomattavasti suunnitellusta.
- *kommentti:* YVA-viranomainen perusteli lausuntonsa erittäin hyvin ja osoitti Tavasen laskelmien puutteet ja virheellisyydet.

Tarvittava viipymä

Arvio tarvittavasta viipymästä Vehoniemenharjun-Isokankaan alueilla

Raakaveden TOC-pitoisuudesta poistuu 65% (huom. Tavase:n oman arvion osalta TOC pienenee 50-65%)



Veden lämpötila

Veden lämpötila [°C]			
	keski- arvo	minimi	maksimi
TAVASE-tekopohjavesilaitos [23]	-	4	10
Ruskon pintavesilaitos pidennetyllä vedenottoputkella [23]	-	2	12
Ruskon pintavesilaitoksen käsitelty vesi v. 2008 [21]	8,5	1,2	19,9

Huom. Päijännetunnelin vesi 2 – 11 °C

RADIOAKTIIVISUUS

- Suomalaisten keskimääräinen säteilyannos vuodessa **3,7 mSv**.
- Eri talousvesistä saatava keskimääräinen säteilyannos:
 - pintavesi < **0,005 mSv**
 - tekopohjavesi **0,06 mSv**
 - pohjavesi 0,12 mSv
 - kalliopohjavesi 0,53 mSv
- Tshernobylin onnettomuus lisäsi seuraavana vuonna juomaveden kautta saatavaa keskimääräistä säteilyannosta **0,003 mSv**
- juomaveden kautta saatu säteilyannos on pieni elintarvikkeiden kautta saatuun annokseen verrattuna

[peruste: Säteily ympäristössä, toimittanut Roy Pöllänen, julkaisija Säteilyturvakeskus, 2003]

Johtopäätökset:

- Siirtymällä pintaveden käytöstä tekopohjaveteen kasvaa talousvedestä saatu vuotuinen säteilyannos 20 kertaa enemmän kuin mitä Tshernobylin onnettomuuden laskeuma sitä kasvatti.
- ydinonnettomuuden laskeumatilanteella ei voi perustella tekopohjavesilaitosta

7. YMPÄRISTÖ

YVA-viranomaisen lausunto, v.2003 - ympäristö:

Tekopohjavesilaitos vaihtoehto (Vehoniemi – Isokangas)

- Keskeiseksi ongelmaksi ympäristövaikutusten kannalta jää alueella Pälkäneen imeytysalueen ja kaivoalueen käyttöön mahdollisesti liittyvät ongelmat.
- Ne näyttävät kohdistuvan välittömimpinä Taustin asuntoalueelle ja harjun alarinteen asutukseen, Pälkäneen pohjavedenottamoon ja Keiniänrannan Natura- alueeseen.
- Hankkeen sijoittamista tiheästi asuttuun ympäristöön ei voi pitää suositeltavana ennen kuin tekopohjaveden virtausten ennustettavuus on nykyistä varmemmalla pohjalla. Luotettavasti todennetun tekopohjaveden virtausmallin kehittäminen on siten hankkeen avainkysymys ympäristövaikutusten kannalta.
- Ympäristövaikutusten selvittämiseksi tekopohjaveden virtaamista ja käyttäytymistä tulisi siis edelleen selvittää koko hankkeen alueella ja erityisesti Pälkäneen imeytysalueen ja kaivoalueen osalta esitettyä tarkemmin.

Pintavesilaitosten saneeraus vaihtoehto

- Hankevaihtoehdon 0+ kielteiset ympäristövaikutukset näyttävät arviointiselostuksen perusteella jäävän vähäisiksi.

Tavasen näkemys – ympäristö:

- Tavase Oy, Jokela Petri: "***Tekopohjavesi on luonnonmukainen tapa valmistaa talousvettä verrattuna pintaveden kemialliseen käsittelyyn. Tavasessa jätetään käyttämättä joka päivä 4000 kiloa saostuskemikaaleja ja 2000 kuutiota suodattimien huuhteluvettä.***" [Aamulehti 24.2.2011]
- kommentti: Onko luonnonmukaista, että harjulle sadetetaan yli tuhatkertainen määrä humuspitoista vettä verrattuna luonnolliseen puhtaaseen sateeseen?
- kommentti: Arvio, että Ahveniston harjun maaperään pidättyisi orgaanista hiiltä noin 10-15 tonnia vuodessa [TEMU-tutkimus]. Ahveniston imeytysmäärä on noin kymmenes osa Tavasen määrästä. Siten suunnitelmien mukaan toimivassa Tavasessa harjuun pidättyisi noin 100 tonnia orgaanista hiiltä vuodessa.

Pintavesilaitos – ympäristö:

- ***Mistä ne ”4000 kg” kemikaaleja saadaan?***
- Titaanidioksidin valmistuksessa syntyy sivutuotteena ferrosulfaattia. Sitä ja sen prosessoitua muotoa ferrisulfaattia voidaan käyttää jätevedenpuhdistuksessa, mutta tuotteen markkinat ovat liian pienet suhteessa valmistusmääriin. Niinpä tuotetta jää yli ja esimerkiksi Sachtlebenin Porin tehtaalla Suomessa sitä kerätään kuvan tapaisiin kasoihin tehtaan pihalle. Kasoja yritetään maisemoida jäteveden ylijäämälietteellä. [Wikipedia]

Eikö ole järkevämpää ottaa sivutuote hyötykäyttöön vesihuollossa kuin kasata sitä vuoreksi tehtaan pihalle?



Pintavesilaitos – ympäristö:

- ***Mihin ne ”4000 kg” kemikaaleja menevät käytön jälkeen?***
- Pintavesilaitoksella raakaveden sisältämä humus poistetaan vedestä saostuskemikaalien (65 grammaa per kuutio) avulla.
- Humuksen ja kemikaalien sisältämät huuhteluvedet toimitetaan jätevedenpuhdistamolle, missä samaa saostuskemikaalia lisätään veteen huomattavasti enemmän.
- Sieltä humus ja sen sisältämä kemikaali tiivistetään lietteeksi, mikä toimitetaan hyötykäyttöön.
- Tämä on mielestäni huomattavasti ympäristöystävällisempää kuin se, että harju täytetään imeytysveden sisältämällä humuksella.
- Tekopohjavesilaitosten esikäsittelylaitokset käyttävät saostuskemikaaleja kuten pintavesilaitoksetkin.
- **Johtopäätös: Tavasen tekopohjavesilaitos on ympäristön kannalta riskialttiimpi ja haitallisempi vaihtoehto kuin pintavesilaitokset.**

8. TAVASE

Tavasen vesimäärävaraukset

Eri suuntien prosenttiosuudet Tavase Oy:stä:

o Valkeakosken suunta 23,1%

- Valkeakoski 12,5%**
- Akaa 6,8%**
- Lempäälä 2,5%**
- Kylmäkoski 0,8%**
- Vesilahti 0,8%**

o Tampereen suunta 69,5%

o Kangasalan suunta 7,3%.

Vesimäärävaraukset yhteensä 66150 m³/vrk.

Tavasen toteutuneet virstanpylväät

- Tavase Oy perustettiin v.2002, vaikka ei ollut todellista varmuutta sille asetettujen tavoitteiden täyttymisestä.
- juuri ennen perustamista hinta-arviot muuttuivat radikaalisti
 - tekopohjavesilaitos – jälkikäsittelylaitos poistettiin kustannuslaskelmista
 - nykyisten pintavesilaitosten saneeraus ja tehostaminen – hinta yli kaksinkertaistui
- Lupaa rakentamiselle haettiin v.2003 ”valmiilla suunnitelmilla”. Tärkeimmän Suomessa toteutetun tekopohjavesilaitostutkimuksen tulokset (TEMU-tutkimus) ja YVA-viranomaisen lausunnot eivät vaikuttaneet suunnitelmiin.
- YVA-viranomaisen, Keski-Suomen Ympäristökeskuksen, suoraselkäinen toiminta v.2002-2003 esti täydellisen katastrofin – ei ympäristölupaa.
- Jatkotutkimuksilla ei korjata hankkeen puutteita eikä muuteta harjun rakennetta. Testaamattomien prototyyppien (mm. imeytyskaivot) ja tutkimattomien suunnitelmien varaan ei voi täysimittaista laitosta rakentaa.

Tavase Oy:n osakassopimus

- ”Yhtiön tarkoituksena ei ole tuottaa osakkaalleen taloudellista voittoa, vaan yhtiön mahdollinen tulos käytetään yhtiön toiminnan kehittämiseen.”
- *kommentti:* Yhtiö määrää itse tekopohjavedestä perimänsä hinnan. Haluamansa tuloksen se voi käyttää kehittämiseen. Tutkimuksia, konsulttipalveluita, rakentamista, yms. yhtiösalaisuuden suojissa. Toiminnan rahoittavilla vedenkäyttäjillä ei ole mahdollisuutta saada tietoa siitä, mihin ja miten rahat käytetään ja miten hankinnat kilpailutetaan.
- ”Yhtiö vastaa veden laadusta lukuunottamatta osakkaiden veden jakelussa vaadittavaa neutralointia, kovuuden säätöä ja verkostoveden suojaamiseksi vaadittavaa desinfiointia, joista kukin toimitussuunta vastaa erikseen.”
- *kommentti:* Osakassopimuksessa ei ole vaatimuksia laadulle. Miten voi vastata asiasta, jolle ei aseteta vaatimuksia? Mm. orgaanisen hiilen kokonaismäärälle, mangaanin ja raudan määrälle ei ole vaatimuksia Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa. On vain suosituksia. Oikeasti laadusta vastaa jälkikäsittelylaitoksen omistajat eli Valkeakoski, Tampere ja Kangasala.

Tavase Oy:n osakassopimus

- **”Jos yhtiön toiminta ei riitä tyydyttämään jonkun suunnan vedentarvetta ja vesivarausten mukaista määrää ei voida toimittaa, muut osapuolet lunastavat tämän suunnan osakkaiden osakkeet.”**
- *kommentti:* Tämä voi toteutua ja toteutuukin vain Tampereen suunnan (69,5% osuus) osalta. Siten Tampere voi vaatia muita lunastamaan osakkeensa, kun rakennettu laitos ei tuota suunniteltua määrää vettä.
- **”Yhtiö tutkii muita vedenhankintamahdollisuuksia ennen lunastuksiin ja supistettuun toimintamuotoon siirtymistä.”**
- *kommentti:* Kun rakennettu laitos ei tuota suunniteltua määrää vettä, niin rakennetaan toinen tekopohjavesilaitos Pinsiönharjulle. Tämä on jo ollut mukana Tavasen suunnitelmissa (YVA-arviointi) ja tämän tarpeellisuuden on myös YVA-viranomainen todennut v.2002 lausunnossaan.

Yhteenveto: Tavasen osakassopimukseen on kirjattu toimenpiteet, ”jos” kapasiteetti jää liian pieneksi. Siis ongelmat ovat olleet tiedossa jo yhtiötä perustettaessa.

Miksi näin tapahtuu? Kuka hyötyy Tavasesta ?

Hyötyjät

- Tavase Oy:n johto – monopolin tuomat mahdollisuudet
- konsultit – paljon suunniteltavaa, tutkittavaa yms.
- rakentajat – mittavat investoinnit
- tutkimuslaitokset – huomattava työllistävä vaikutus
- ELY – huomattava työllistävä vaikutus
- muut hanketta tukevat tahot – suuren hankkeen tuomat mahdollisuudet

Kärsijät

- kunnat – halvan ja hyvän veden tuoma kilpailuetu menetetään
- veden käyttäjät – maksut nousevat, laatu huononee
- Pälkäne – ympäristövahingot sekä kaavoituksen ja maankäytön ongelmat (myös Kangasala/Vehoniemenharju)

***kommentti:* Tavasen riskien laukeaminen kasvattaa liikevaihtoa ja parantaa em. hyötyjien asemaa, mutta kärsivien haitat vain kasvavat.**

9. Tavasen Pälkäneen tutkimusten
loppuraportti ja jatkosuunnitelmat
(erillinen esitys)

10. Valkeakoski

Vastatakaus Tampereen takaamalle Tavase Oy:n lainalle :

- 5 Miljoonaa euroa, Valkeakosken osuus 650 000 e
- 19.5.2008 valtuusto hylkäsi esityksen äänin 20 – 22
- kaupunginhallitus toi asian uudelleen käsiteltäväksi
- 18.5.2009 valtuusto hyväksyi esityksen äänin 30 – 13
 - monelle oli epäselvää, oliko kyseessä vakuus vai vakuutus

Tilanne nyt:

- Tavase on käyttänyt nämä rahat.
- Tavase pyytää 5 miljoonaa rahaa tutkimuksiin ja suunnitelmiin.

Mitään ei saada aikaiseksi, mutta rahaa kuluu.

Voisiko tästä jo tehdä johtopäätöksiä?

Valkeakosken vaihtoehtoja:

- **Tyrynlahden tehostaminen**
 - viimeksi saneerattu v.1990 ja sen jälkeen on "odoteltu Tavasea"
 - imuputken pidennys (esim. 5-6 km Mallasveden syvänteeseen)
 - suunniteltu jo 90-luvun alussa
 - veden lämpötilaerot pienenevät ja raakaveden mangaaniongelma poistuu
 - korkeakuormitteinen flotaatio nykyisen kontaktisuodatuksen tilalle
 - lisäksi mahdollista: otsonointi ja aktiivihiilisuodatuksen tehostus
- **muutkin vaihtoehdot mahdollisia: uusi pintavesilaitos?**
- **varavesivaihtoehtoja:** oma pohjavesi, HS-veden pohjavesi, teollisuuden vesilaitokset
- **Tampereella vastaavat edellytykset Ruskon tehostamiselle on paljon paremmat.**

11. YHTEENVETO

Tavoitteiden saavuttaminen

Edellisten tarkasteluiden perusteella suunnitellussa Tavasessa:

1. Veden laatu

- heikkenee verrattuna pintavesilaitoksiin

2. Toimintavarmuus

- heikkenee

3. Taloudellisuus

- kustannukset nousevat

4. Ympäristö

- monessa suhteessa haitallinen ja riskialtis hanke

Yhteenvedona voidaan todeta, että suunnitelmien mukaisessa Tavasessa ei saavuteta tavoiteltuja hyötyjä.

LOPUKSI

- Tavase Oy on itse osoittanut hankkeen toimimattomuuden – epäonnistuneita suunnitelmia ja tutkimuksia, varojen haaskausta, harhaanjohtamista, tosiasioiden piilottelua, toimintaa suljettujen ovien takana
- Yhteiskunnallisesti tärkeä vesihuolto ei voi perustua 90-luvun toiveisiin, joita konsulttivoimin yritetään epätoivoisesti ylläpitää.
- Teknisesti ja taloudellisesti toimimaton, ympäristön ja vesihuoltomme kannalta riskialtis Tavase-tekopohjavesilaitos hanke on lopetettava.
- Vesihuollon pitää perustua teknisesti varmoihin ja koeteltuihin menetelmiin, joiden kustannukset ja toimivuus tiedetään jo investointipäätöstä tehtäessä.
- On aloitettava pintavesilaitoksiimme perustuva vesihuollon suunnittelu ja kehittäminen.
- Niillä saavutetaan joka suhteessa vesihuoltomme asiakkaiden kannalta paras tulos. Veden laatu ja kustannukset on hallittavissa koko elinkaaren ajalle. Myös uusien vielä parempien teknologioiden käyttöönotto tulevaisuudessa on mahdollista.

**Kiitos
mielenkiinnosta**