

Vesitornien vaikutus talousveden laatuun

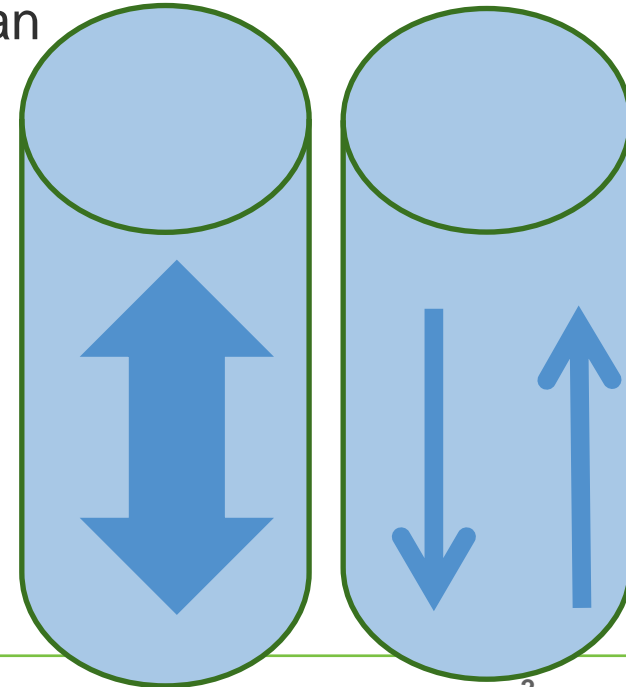
Anna Pursiainen
Roosa Saarinen
Anna-Maria Hokajärvi
Jenni Ikonen
Tarja Pitkänen
Ilkka Miettinen



TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN LAITOS

Vesitornit rakenne ja käyttö

- Vesitornien avulla, myös ala- ja ylävesisäiliöt
 - Varastoidaan vettä ja taataan veden riittävyys
 - Korotetaan painetta verkostossa
- Rakenne:
 - Jalalliset ja jalattomat mallit
 - Jalan pituus alueen pinnanmuotojen mukaan
 - Lieriö ja kartio yleisiä säiliön muotoja
 - Säiliö voidaan jakaa kahteen osaan:
Sisä- ja ulkokehään
 - Paikallinen veden desinfiointi,
 - » esim. UV-laite säiliöllä



Vesitornien veden likaantuminen

- Likaisen verkostoveden pääsy vesitorniin
 - Torniin pumpattava vesi saastunutta
- Sadevesien pääsy torniin
 - Vuotavat kattorakenteet
 - Kattoluukut, tuuletusluukut, läpiviennit
- Eläinten tunkeutuminen vesitorniin
- Vesitorneilla vesilaitoksen lisäksi muitakin käyttäjiä
- Havaittuja ongelmia
 - Vuotavat läpiviennit, avoimet luukut
 - Sosiaalitulojen viemäröinnit (vuodot)

Esimerkkejä vesitornien likaantumisista

Aika	Syy	Seuraus
10/2006	Sadevesiä vesitorniin	Enterokokkeja vedessä
10/2006	Sadevesiä vesitorniin	<i>E. coli</i> ja koliformisia bakteereja
6/2009	Kuollut lintu vesitornissa	ei indikaattoreita vedessä
9/2011	Vesitornin likaantuminen	kohonnut pesäkeluku ja koliformisia bakteereja vedessä. Epäilynä ilmanvaihtotorvi, vuotava katto
10/2014	Sadeveden pääsy vesitorniin	Todettiin <i>E. coli</i> -bakteeria, puhdistettiin, mutta kattoa ei korjattu – sairastumisia
9/2015	Putkirikon yhteydessä likaista vettä vesitorniin	<i>E. coli</i> löydös vedessä.

Vesitornien veden likaantuminen

- Haasteena tornin hidas puhdistuminen
 - Vesi vaihtuu suhteellisen hitaasti
 - Itsestään puhdistuminen hidasta
- Säiliöön kerrostuneen pintaveden laatu heikkenee
 - Veden pinta säiliössä pysyy samana läpi vuorokauden tai säiliö täyttyy ja tyhjenee osittain vuorokauden aikana
 - Vesimassa ei sekoitu vaan pysyy kerrostuneena
- Ongelmat pintakerroksen vedessä
 - Mikrobikasvu
 - Pölyn ym. ilman epäpuhtauksien laskeutuminen



THL veden pinnalle

Vesitornit hanke THL-VVY-Vesilaitokset

- Veden laadun mittaukset:
 - Heterotrofinen pesäkelukumäärä R2A-alustalla
 - Kokonaismikrobilukumäärä DAPI-värjäyksellä
 - *E. coli* ja koliformiset bakteerit (100 ml + 1L)
 - Homeet ja aktinomykeetit
 - Lämpötila, metalleja (Fe,Al,Mn) pH, sähkönjohtokyky
 - Näytteiden tallennus mikrobiyhteisöjen NGS-analyysiin

Yhteensä 12 vesitornia
- 6 paikkakuntaa
- 2 tornia/kaupunki

Jokaisesta tornista tutkittiin:
- Sisään menevä vesi
- Säiliöön kerrostunut pintavesi

Mittaukset neljänä perättäisenä vuodenaikana
(n=4 / mittauspiste)

Näytteenotto

- Torniin sisään menevän veden näyte otettiin hanasta
- Säiliön pintaveden näyte otettiin 0,5-2 m syvyydestä näytteenottimella (jokaisella paikkakunnalla erilainen)
 - Noudin 2 l – lasinen limnos
 - Noudin 1 l – muovinen kertakäyttö
 - Teräskauha 1 l
 - Upotettu pullo
 - Letkupumppu
 - Uppopumppu
- Huomattu puute säiliön sisällä olevan veden näytteenotossa
 - Kaikilla ei valmiutta, näytteenotinta tai näytteenottohanaa
 - Erot näytteenottimessa hankaloittavat paikkakuntien vertailua ja tiettyjen tulosten tulkintaa (AOC, R2A)



Sisärakenteet tutkituissa torneissa

- Kahdenlaisia:
 - luukku säiliön katossa tai sivussa
 - sisäosat vaikeampi tarkistaa
 - kulkusillat eri puolille säiliötä
- Ilma viileää ja raikasta eli ilmastointi toimii



Havaintoja vesitornien veden laadun parantamiseksi

- Tiedonkulku vesilaitosten välillä
 - Opitaan muilta ja muiden hyvistä käytännöistä tai virheistä
- Mahdollistetaan näytteenotto
 - Näytteenottohanojen asentaminen, näytteenottovälineistö
- Säännölliset huollot, siisteys, henkilöiden perehdyttäminen sekä liikkumisen rajoittaminen
- Miten toimia tilanteessa, jos myös säiliön kerrostunut pintavesi päätyy kulutukseen
- Rakenteelliset muutokset
 - Uusien säiliöiden suunnittelu ja käyttöönotto:
 - **Voidaanko kerrostuneisuus välttää?**
 - Voidaanko rajata muita käyttötarkoituksia?

Yhteenveto

- Osassa vesitorneja säiliön pintakerroksen veden mikrobiologinen laatu on heikompaa kuin muun verkostoveden
- Odotetusti osassa näytteitä todettiin korkeita pesäkelukumääriä, koliformisia bakteereita, homeita ja aktinomykeetteja
 - Jokaisella tornilla omat haasteensa
- Vesitornien veden laatua on seurattava säännöllisesti
 - Puhdistustoimenpiteiden ajoitus seurantatulosten perusteella
 - Tarvittaessa korjaukset
 - Säiliön kerrostuneen pintaveden poisto (ylivuoto, pumppaus)



- Kiitos mielenkiinnosta!

- anna.pursiainen@thl.fi
p. 029 524 7728
- www.thl.fi/vesi

Kiitos

Vesilaitoksille,

Kiitos

Vesihuoltolaitosten
kehittämisrahasto

