

# Työpaketti 3: Jäteveden lämmön talteenoton vaikutus typenpoistoon suomalaisilla jätevedenpuhdistamoilla

MAIJA AHONEN



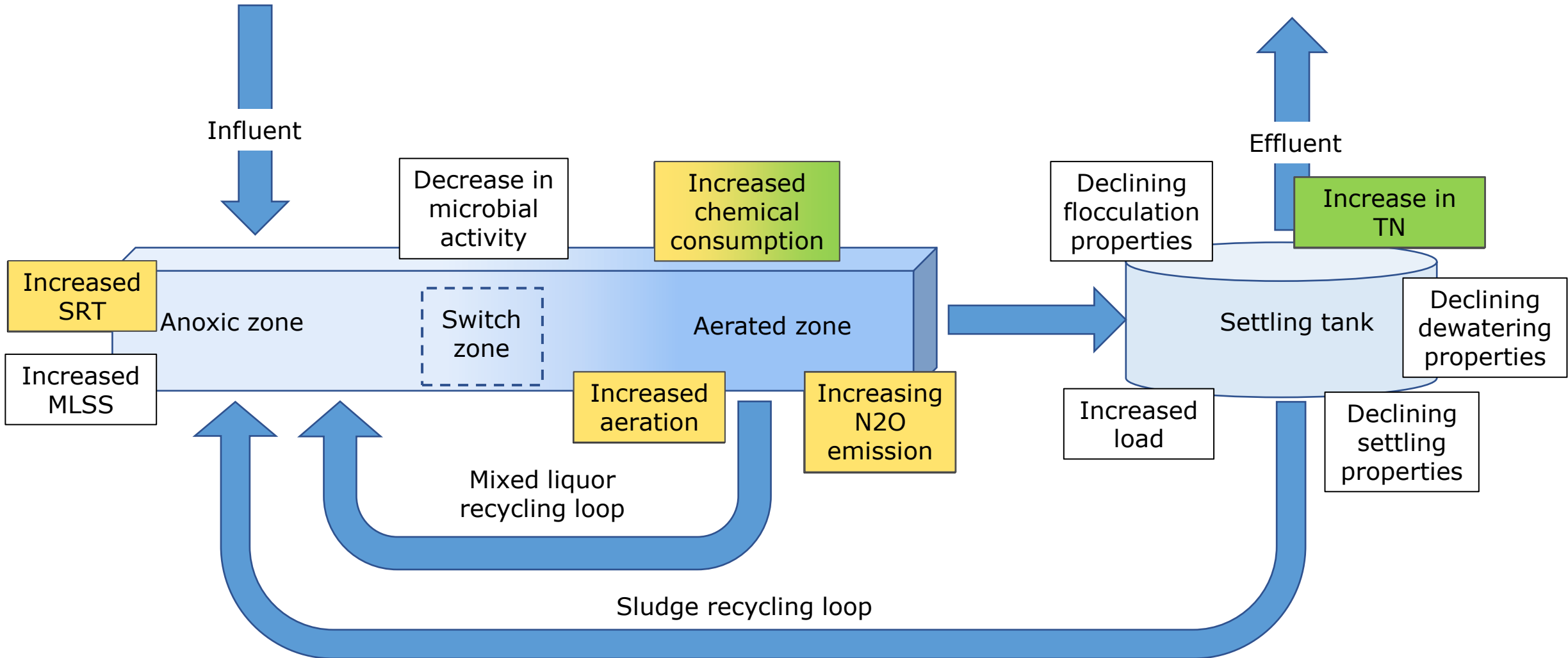
# Tutkimuskysymykset

Miten jätevedenpuhdistamolta poistuva typpimäärä muuttuu kun laitokselle tulevan jäteveden lämpötila muuttuu muiden muuttujien ollessa vakioita?

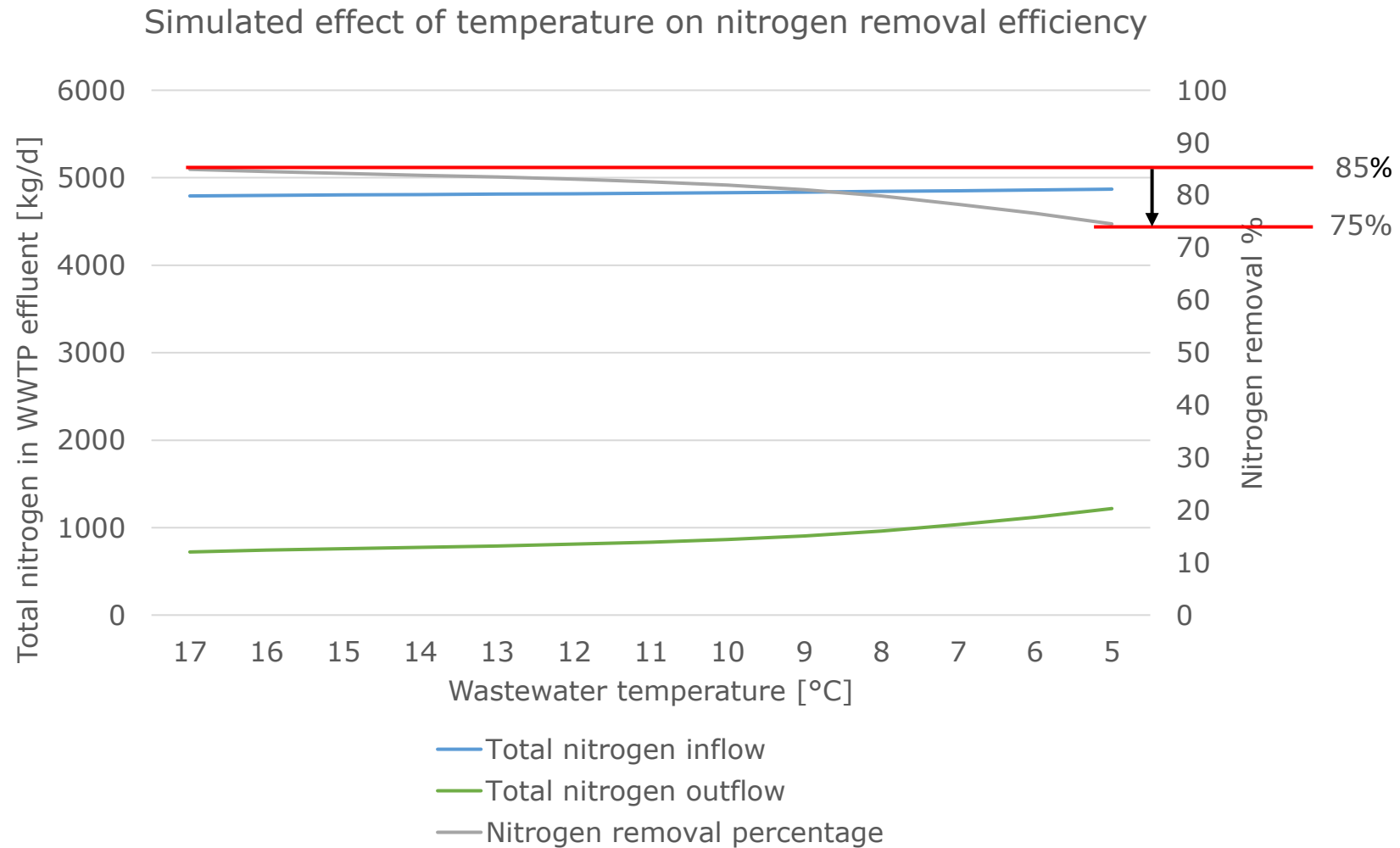
Voiko aktiivilieteprosessin tilavuutta kasvattamalla kompensoida lämpötilan laskun aiheuttamaa laitokselta poistuvaa typen määrän kasvua?



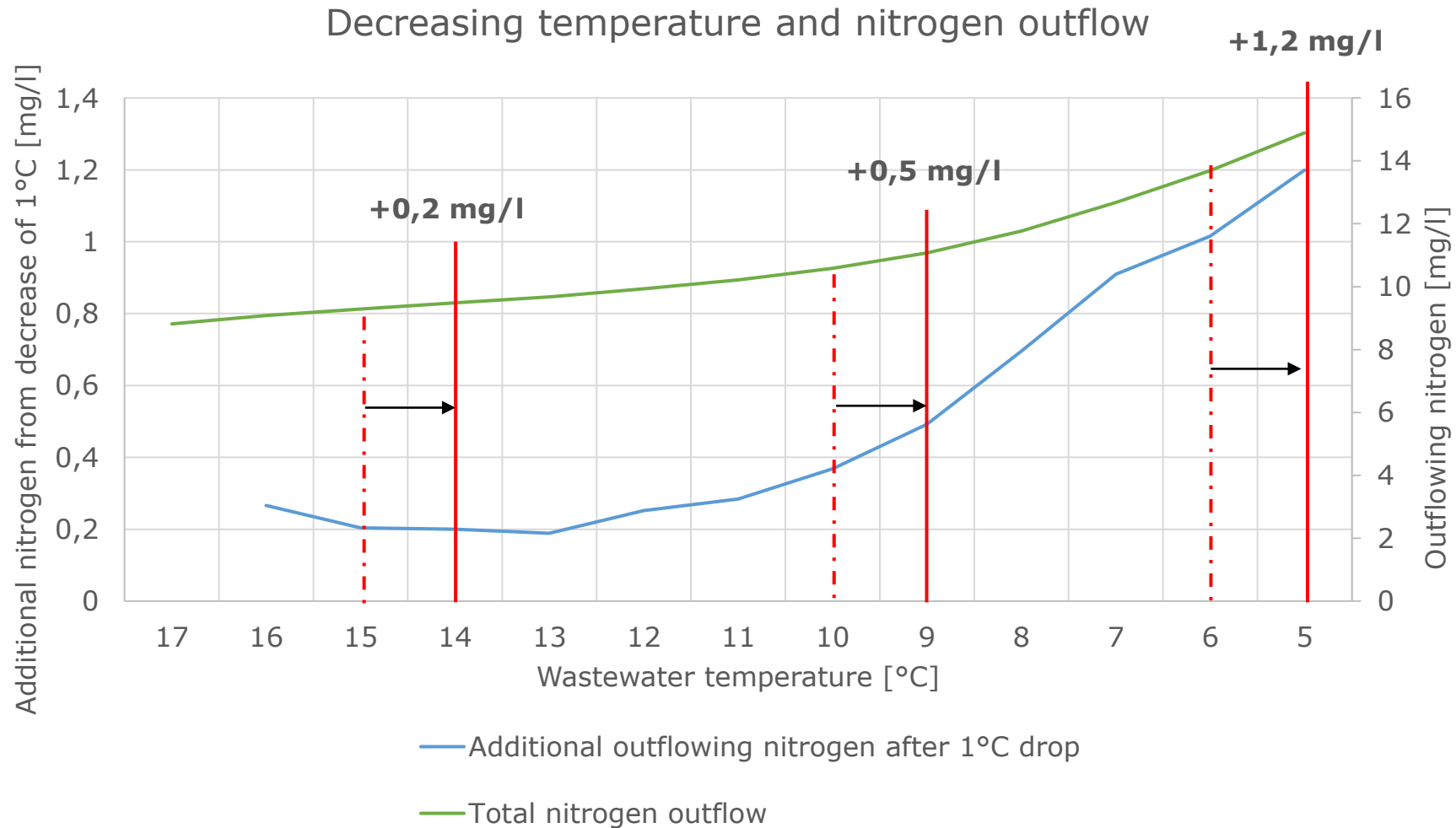
# Lämpötilan vaikutukset aktiivilieteprosessiin



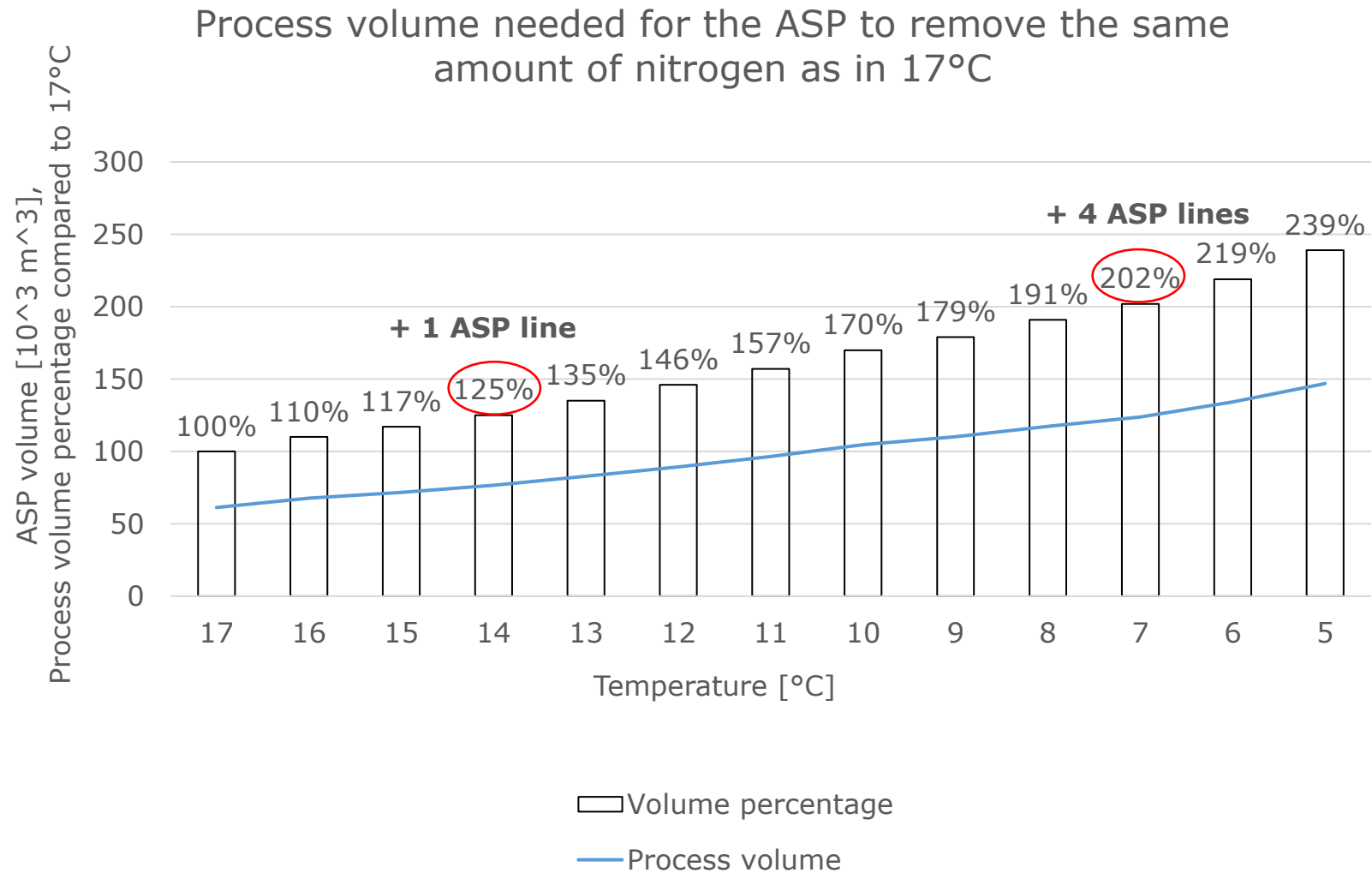
# Prosessisimulointien tulokset



# Prosessisimulointien tulokset



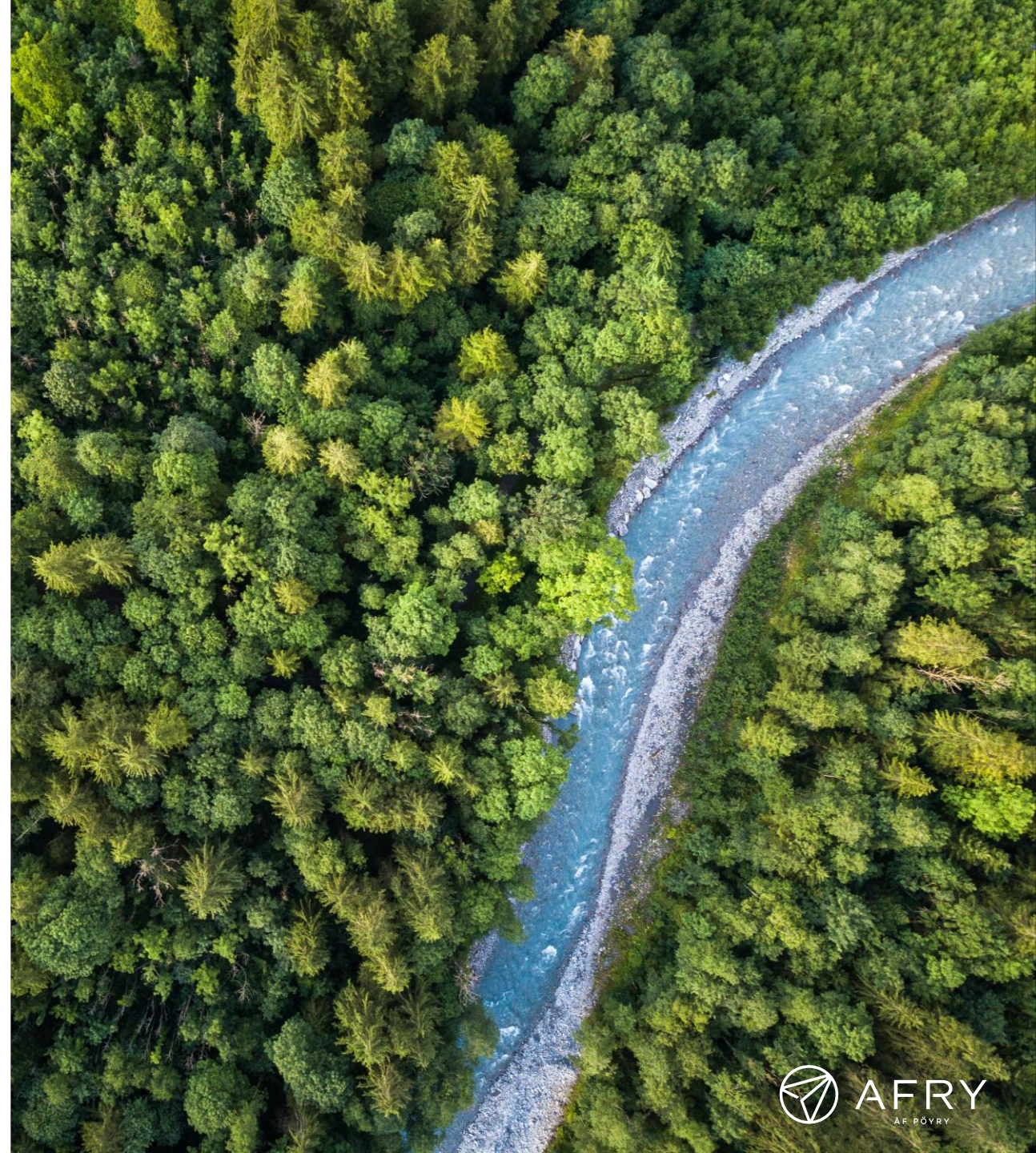
# Prosessisimulointien tulokset





# Johtopäätökset

- Jäteveden lämpötilalla ja typenpoistolla todettiin olevan yhteys, mutta muita lämpötilan vaikutuksia oli hankala todeta data-analyysin perusteella
- Jokainen laskeva lämpötila-aste vaikuttaa jätevedenpuhdistamon typenpoistotehokkuuteen
- Laskevan lämpötilan vaikutus kasvaa kylmissä olosuhteissa





# Making Future

**Maija Ahonen**

Projekti-insinööri

puh. 050 3530867

[maija.ahonen@afry.com](mailto:maija.ahonen@afry.com)



# Lähdeluettelo

- Abdel-Aal, M. et al., 2018. Modelling the potential for multi-location in-sewer heat recovery at a city scale under different seasonal scenarios. *Water Research*, Volume 145, pp. 618-630.
- Coskuner, G. & Jassim, M., 2008. Development of a correlation to study parameters affecting nitrification in a domestic wastewater treatment plant. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, Volume 83, p. 299-308.
- Fan, N. et al., 2018. Control strategy for filamentous sludge bulking: Bench-scale test and full-scale application. *Chemosphere*, Volume 210, pp. 709-716.
- Frijns, J., Hofman, J. & Nederlof, M., 2013. The potential of (waste)water as energy carrier. *Energy Conversion and Management*, Volume 65, pp. 357-363.
- Hayet, C. et al., 2010. Temperature effect on settling velocity of activated sludge. 2010 2nd International Conference on Chemical, Biological and Environmental Engineering, Issue 11, pp. 290-292.
- Henze, M. et al., 1999. Activated sludge model No.2D, ASM2D. *Wat. Sci. Tech*, 39(1), pp. 165-182.
- Henze, M., Loosdrecht, M., van Ekama, G. & Brdjanovic, D., 2008. *Biological Wastewater Treatment Principles, Modelling and Design*. s.l.:IWA Publishing.
- Hepbasli, A. et al., 2014. A key review of wastewater source heat pump (WWSHP) systems. *Energy Conversion and Management*, Volume 88, pp. 700-722.
- HSY, 2020. Jätevedenpuhdistus pääkaupunkiseudulla 2020- Viikinmäen ja Suomenojan jätevedenpuhdistamot , s.l.: Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä.
- Johnston, J., LaPara, T. & Behrens, S., 2019. Composition and Dynamics of the Activated Sludge Microbiome during Seasonal Nitrification Failure. *Scientific Reports*, 9(1), pp. 4565-4565.
- Kordana, S., 2017. SWOT analysis of wastewater heat recovery systems application. *E3S web of conferences*, Volume 17, p. 42.
- Korhonen, A., Kuusela, M., Liski-Markkanen, S. & Marjomaa, T., 2020. *Kestävä veden käyttö – Vedenkäyttöselvitys, Nurmijärvi: TTS Työteho-seura*.
- Kwiatek, C., Sohail, U., Fung, A. & Joksimovic, D., 2019. Techno-Economic Feasibility of Sewage Wastewater Heat Recovery (WWHR) Based Community Energy Network (CEN) in a Cold Climate - a Case Study of Ryerson University, Toronto, Canada. IOP conference series, Materials Science and Engineering.
- Law, Y., Ye, L., Pan, Y. & Yuan, Z., 2012. Nitrous oxide emissions from wastewater. *Phil. Trans. R. Soc. B*, Volume 367, pp. 1265-1277.
- Lotti, T., Kleerebezem, R. & van Loosdrecht, M., 2015. Effect of Temperature Change on Anammox Activity. *Biotechnology and Bioengineering*, 112(1), pp. 98-103.
- Randall, C., Barnard, J. & Stensel, H., 1992. *Design and retrofit of wastewater treatment plants for biological nutrient removal*. 5 ed. Lancaster: Technomic.
- Rantanen, P., Valve, M. & Etelämäki, L., 2003. Jätevesien lämpötilat Suomessa. *Vesitalous*, Volume 4, pp. 17-22.
- Rieger, L. et al., 2012. *Guidelines for Using Activated Sludge Models*. 1st ed. London: IWA Publishing.
- Spriet, J. & McNabola, A., 2019. Decentralized drain water heat recovery: A probabilistic method for prediction of wastewater and heating system interaction. *Energy & Buildings*, Volume 183, pp. 684-696.
- Wanner, O., Panagiotidis, V., Clavadetscher, P. & Siegrist, H., 2005. Effect of heat recovery from raw wastewater on nitrification. *Water Research*, Volume 39, pp. 4725-4734.
- Xiaoa, F., Huang, J., Zhang, B. & Cui, C., 2009. Effects of low temperature on coagulation kinetics and floc surface morphology using alum. *Desalination*, 237(1), pp. 201-213.