

# Örmengunarefni í ofanvatni

## Bakgrunnur

Ofanvatni af vegum og öðrum yfirborðum er mjög víða veitt ómeðhöndluðu í næsta viðtaka. Það er vel þekkt að ofanvatnið inniheldur ýmis mengunarefni, og því meiri umferð, því meiri mengun. Helst hefur verið fjallað um næringarefni (P og N), þungmálma og PAH (fjölarómatísk vetniskolefni) (Müller o.fl., 2020). Í þessu verkefni erum við hinsvegar að skoða svokallað „örmengunarvalda“ (e. Emerging pollutants) sem eru mengunarefni sem finnast í lægri styrk, en eru oft þrávirk, og byggjast því upp í kerfum, og með alvarleg eitrunaráhrif. Skoðaðir verða þrjú hópar örmengunarvalda, PFAS, eldtefjandi efni og fenólar. Í þessu ágrípi verður einungis fjallað um PFAS.

PFAS, eða per poly flúor alkyl efni, eru efnahópur yfir 4000 manngerðra lífrænna þrávirkra efna þar sem kolefniskeðjan er mettuð af flúor, sterk tengi sem þarf mikið til að rjúfa, svo efnin brotna lítið niður í náttúrunni, og þá oftast einungis niður í önnur PFAS efni. Þetta er stór efnahópur, því nýrri rannsókn sem kona les, því stærri er hópurinn sagður.

PFAS efni finnast í ýmsum vörum, þekktustu dæmin eru í slökkvitækjafroðu og teflon pönnum, en þar að auki geta þau leynst í umbúðum, snyrtivörum, hreinsiefnum, rúðupissi, málningu og lakki, vatnsvörn, s.s. eins og í gore-tex útivistarvörum og í ýmsum iðnaðarefnum o.fl. Þau hafa margvísleg eitrunaráhrif, t.d. á æxlun, skjaldkirtil og lifur og mörg eru krabbameinsvaldar.

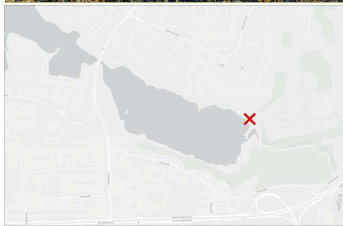
Verkefnið er samstarfsverkefni eftirfarandi aðila

- Ásta Ósk Hlöðversdóttir - VSB Verkfræðistofa
- Hrund Ólöf Andradóttir - Umhverfisverkfræðideild HÍ
- María Jóna Gunnarsdóttir – Vatnaverkfræðistofa HÍ
- Kristín Ólafsdóttir - Rannsóknarstofa í lyfja- og eiturefnafræði HÍ
- Roland Kallenborn - Efnafræðideild Norwegian University of Life Sciences (NMBU)

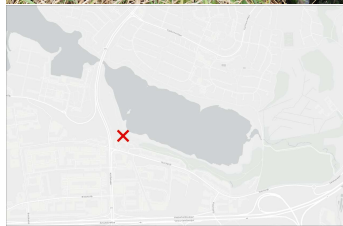
## Sýnatökur

Þrjú sýnatökustaðir voru valdir sem eiga það sameiginlegt að renna í innri Grafarvog. Í fyrsta lagi útrás sem tilheyrir Húsahverfi í Grafarvogi (íbúðahverfi, sjá mynd 1.a), í öðru lagi útrás frá Höfðabakka/Stórhöfða (léttur iðnaður, bifvélarverkstæði ofl. mynd 1.b) og í þriðja lagi úr Grafarlæk, en þangað rennur afrennsli hluta Vesturlandsvegur (ÁDU 56000, mynd 1.c).

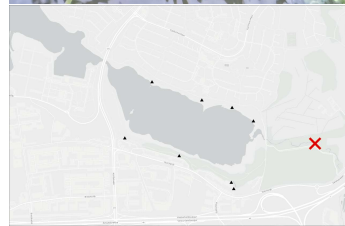
Nú þegar hafa tvær sýnatökur farið fram. Tekin voru sýni 20. janúar 2023 í hlákuviðburði (rain-on-snow) og í 1. september 2023, haustrigning. Stefnt er að síðustu sýnatökunni sem fyrst, og ná þá vetrarúrkomu. Sýnin eru svo send til greiningar til NMBU.



a) Grafarvogur, íbúðasvæði



b) Stórhöfði, léttur iðnaður

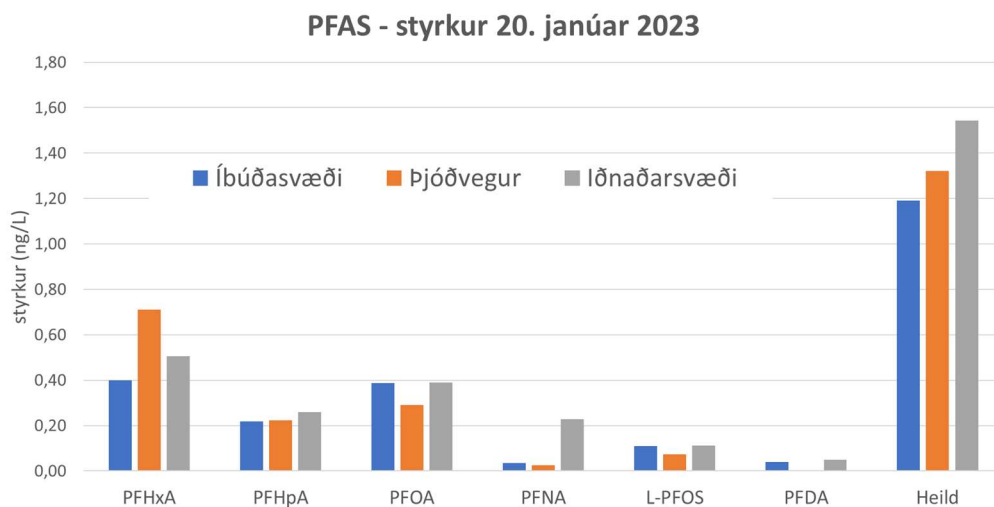


c) Grafarlækur, þjóðvegur

Mynd 1: Útrásir í Grafarvog

## Niðurstöður

Þegar þetta er skrifað eru einungis komnar niðurstöður fyrir PFAS, fyrir fyrstu sýnatökuna. Niðurstöður greininga á fenólum og eldtefjandi efnum eru ekki komnar, og einungis er búið að greina fyrstu af þremur sýnatökum. Mældur var styrkur 12 PFAS efna, og 6 þeirra fundust ekki, þ.e. styrkur þeirra var undir greiningarmörkum (PFBS, PFHxA, PFUnDA, PFDoDA, PFTeDA og PFTeDA). Styrk þeirra PFAS efna sem voru yfir greiningarmörkum má sjá á mynd 2.



Mynd 2: Styrkur PFAS efna sem voru yfir greiningarmörkum, úr sýnatöku 20. janúar 2023.

## Samhengi

1 ng/L, eða 0,000 000 001g/L er ekki há tala, en nauðsynlegt er að hafa í huga að hér er um að ræða efni sem brotna ekki niður, byggjast upp í lífkeðjunni, og geta haft mikil eitrunaráhrif. Skv. lögum um stjórn vatnamála nr. 36/2011 skal vernda yfirborðs- og grunnvatnshlot og tryggja að ástand þeirra **versni ekki**. Það er ekki til mikið af mælingum á PFAS efnum í íslensku yfirborðsvatni en í stórrí norrænni rannsókn frá 2019 var m.a. mældur styrkur margra PFAS efna í Elliðavatni (Kärrman o.fl., 2019). Í töflu 1 má sjá samanburð á mældum gildum í Elliðavatni og Grafarlæk. Eins og sjá má þá eru gildin í Grafarlæk hærri en í Elliðavatni fyrir PFHpA, PFOA og PFNA. Greiningarmörk PFHxA mælingarinnar í Elliðavatni eru 1.7ng/L og því ekki hægt að bera saman. Einungis L-PFOS gildið er herra í Elliðavatni en Grafarlæk. Ef að sambærilegt írennsli bærst í Elliðavatn væri því líklegt að vatnsgæði vatnsins myndu versna.

Tafla 1: Mæld gildi í yfirborðsvatni í Elliðavatni (Kärrman o.fl., 2019) og í Grafarlæk 20. janúar 2023. Öll gildi í ng/L

	Elliðavatn	Grafarlækur
PFHxA	<1.7	0,71
PFHpA	0,12	<b>0,22</b>
PFOA	0,14	<b>0,29</b>
PFNA	<0,02	<b>0,025</b>
L-PFOS	0.55	0,07

Reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns setur kröfu á Umhverfisstofnun um að uppfæra reglulega lista um forgangsefni: “Forgangsefni eru hættuleg og þrávirk efni sem valda alvarlegri mengun eða eitrun í vatni eða út frá því og raðað er í forgangsröð eftir hættu sem af þeim stafar”. Einu PFAS efni hefur verið bætt á listann, PFOS, og ársmeðaltals umhverfisgæðakröfur yfirborðsvatns skilgreindar sem 0,65 ng/L. Það er stærðargráðu herra en styrkur L-PFOS í Grafarlæk en taka þarf tillit til þess að í okkar rannsókn er einungis mælt L-PFOS en ekki t.d. BR-PFOS eða PFOS afleiður.

## Heimildir

Kärrman, A., Wang, T., Kallenborn, R., Langseter, A. M., Ræder, E. M., Lyche, J. L., Yeung, L., Chen, F.,

Eriksson, U., Aro, R. og Fredriksson, F. (2019). *PFASs in the Nordic environment* (2019:515).

Nordic Council of Ministers. <https://doi.org/10.6027/TN2019-515>

Müller, A., Österlund, H., Marsalek, J. og Viklander, M. (2020). The pollution conveyed by urban runoff: A review of sources. *Science of The Total Environment*, 709, 136125.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136125>