

Resultat behandling av PFAS-förorenat vatten med Surface Active Foam Fractionation (SAFF)

Envytech har på uppdrag av Swedavia utfört rening av PFAS-förorenat vatten från en uppsamlingsdam inom området för Arlanda flygplats i en fullskalig SAFF-anläggning. Försöket utfördes för att utvärdera SAFF-teknikens effekt på aktuellt vatten, då Swedavia utvärderar olika tekniker för utförande av rening av PFAS-förorenat vatten.

Vattnet transporterades med hjälp av tankbil med släp till en av Envytechs SAFF40 anläggningar, och den totala volymen för testet omfattade 40 m³ PFAS förorenat vatten. Vid ankomst till anläggningen tömdes vattnet i en rengjord 40 m³ sedimenteringscontainer.



Figur 1: Foto taget vid leveransen av vatten från Arlanda flygplats till platsen för SAFF-anläggningen



Figur 2: Foton tagna vid uppfyllnad av container med vattnet från Arlanda flygplats. Fotot till höger visar hur vattnet såg ut efter att allt vatten fyllts upp i containern.

Vattnet pumpades sedan in i SAFF-anläggningen där det behandlades med en batchtid av 19 min. Då varje primär fraktioneringskammare omfattar 2600 liter utfördes ca 14 cyklar. Det behandlade vattnet släpptes till recipient medan det genererade PFAS-avfallet gick till lagringstank i väntan på ytterligare fraktioneringssteg för minimering av avfall. Då vattnet ej hade benägenhet att skumma utfördes tillsats med diskmedel för att utvärdera om annorlunda resultat skulle erhållas i det fall en skumstruktur skapades.

Totalt togs 3 prover:

1. Obehandlat vatten - tankbil
2. Behandlat vatten
3. Behandlat vatten med tillsats av diskmedel som "skum-skapare"

De analyser som utfördes omfattade TOC, DOC och Suspenderade partiklar, PFAS 25 TOP, PFAS 25.

Tabell 1: Sammanställning av resultat på obehandlat vatten för suspenderade ämnen, TOC, DOC och kemisk syreförbrukning.

| Provpunkt | Swedavia |
|---------------------------------------|-------------------|
| Provets märkning | Obehandlat vatten |
| Suspenderade ämnen (mg/l) | 50 |
| TOC (mg/l) | 25 |
| DOC (mg/l) | 23 |
| Kemisk syreförbrukning, COD-Cr (mg/l) | 76 |

Total mängd PFAS uppmättes till 1360 ng/l, samt 1491 ng/l vid utförande av TOP-analys där man även erhåller information om oxiderbara föregångare. Detta gav information om att endast en begränsad mängd föregångare återfinns i vattnet. De ämnen som ökade i TOP-analysen var enligt förväntan PFBA, PFPeA och PFHxA. Resultaten redovisar att reningseffekten för de ämnen där SAFF förväntas fungera (PFAS ämnen med fler än 5 kolatomer) uppgår till mellan 79%-100%. Den totala reduktionen i halter PFAS 11 noteras därmed från ca 1500 ng/l till ca 300 ng/l, vilket ger en reduktion av totala mängden PFAS med ca 75%. Se tabell 2 på nästa sida för sammanställning av halter och resultat.

Foto på SAFF40-anläggning



Resultat behandling av PFAS-förorenat vatten med Surface Active Foam Fractionation (SAFF)

Tabell 2: Sammanställning av halter samt resultat efter behandling för obehandlat vatten, behandlat vatten samt behandlat vatten med tillsats av diskmedel för de ämnen som ingår i SLV summa PFAS11. Utförda analyser omfattar s.k. TOP-analyser. Resultaten jämförs med OPECs modell vilken påvisar förväntad reningseffekt för SAFF-anläggningen per PFAS-ämne.

| Ämne | Enhet | Antal kolatomer | Obehandlat 0min | Behandlat 20min | Behandlat 20min + skum | Reningseffekt % ej tillsatts av skum | Reningseffekt % tillsatts av skum |
|---------------------------------|-------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------------|---|--------------------------------------|
| PFDA (Perflourdekansyra) | ng/l | C10 | 0,67 | <0,30 | 0,34 | 55% | 49% |
| PFNA (Perflournonansyra) | ng/l | C9 | 3,7 | 0,62 | 0,72 | 83% | 81% |
| 6:2 FTS (Flourtelomer sulfonat) | ng/l | C8 | <0,30 | <0,30 | <0,30 | 0% | 0% |
| PFOA (Perflouroktansyra) | ng/l | C8 | 71 | 2 | 3,4 | 97% | 95% |
| PFOS (Perflouroktansulfonsyra) | ng/l | C8 | 650 | 2,2 | 4 | 100% | 99% |
| PFHpA (Perflourheptansyra) | ng/l | C7 | 38 | 8,4 | 11 | 78% | 71% |
| PFHxS (Perflourhexansulfonsyra) | ng/l | C6 | 220 | 2,1 | 6,3 | 99% | 97% |
| PFHxA (Perflourhexansyra) | ng/l | C6 | 210 | 80 | 91 | 62% | 57% |
| PFPeA (Perflourpentansyra) | ng/l | C5 | 190 | 130 | 130 | 32% | 32% |
| PFBA (Perflourbutansyra) | ng/l | C4 | 86 | 52 | 56 | 40% | 35% |
| PFBS (Perflourbutansulfonsyra) | ng/l | C4 | 22 | 27 | 28 | 0% | 0% |
| Summa PFAS (TOP) | ng/l | | 1491 | 304 | 331 | 80% | 78% |

Foto på SAFF40-anläggning

