



- Föroreningen du äter, dricker och andas

Sebastian Nilsson

Per-polyfluorerade alkylsubstanser, även kallat PFAS, är en samlingsterm för över 4000 miljö- och hälsofarliga föroreningar, som runtom i världen kan ses förekomma i maten vi äter, luften vi andas och i vattnet vi dricker. PFAS uppfanns i början av 30-talet och används idag inom nästan alla industrier. PFAS är en föroreningsgrupp som miljön inte naturligt kan bryta ner, detta innebär att all PFAS som finns i miljön idag kommer även att finnas där en lång tid framöver. PFAS är så pass vanligt i miljön att nästan alla människor som bor i ett industrialiserat samhälle har någon form av PFAS i kroppen.

Föroreningskällor

PFAS används inom flera tusen olika användningsområden från smörjningsmedel, till teflonpannor, till vattenavvisande jackor, du kanske även har PFAS på din hud just nu, i form av smink. Nästan alla olika typer av industrier använder någon form av PFAS antingen för att underlätta produktion av olika produkter, eller för att göra en produkt smuts- och vattenavvisande. Produkter som brandsläckningsskum och kosmetikprodukter med PFAS har visats bidra med ett utsläpp av PFAS på flera hundra kg per år. PFAS kan även släppas ut i miljön vid användning och förslitning av olika typer av konsumentprodukter som jackor, stekpannor, skidvalla, mobiltelefoner, ytbehandlade kläder och möbler. Reningsverk och deponier har dessutom visats vara en betydande föroreningskälla för PFAS. I figur 1 visas en illustration på hur PFAS cirkulerar i samhället och hur PFAS kan ta sig till miljön.

Analysmetoder

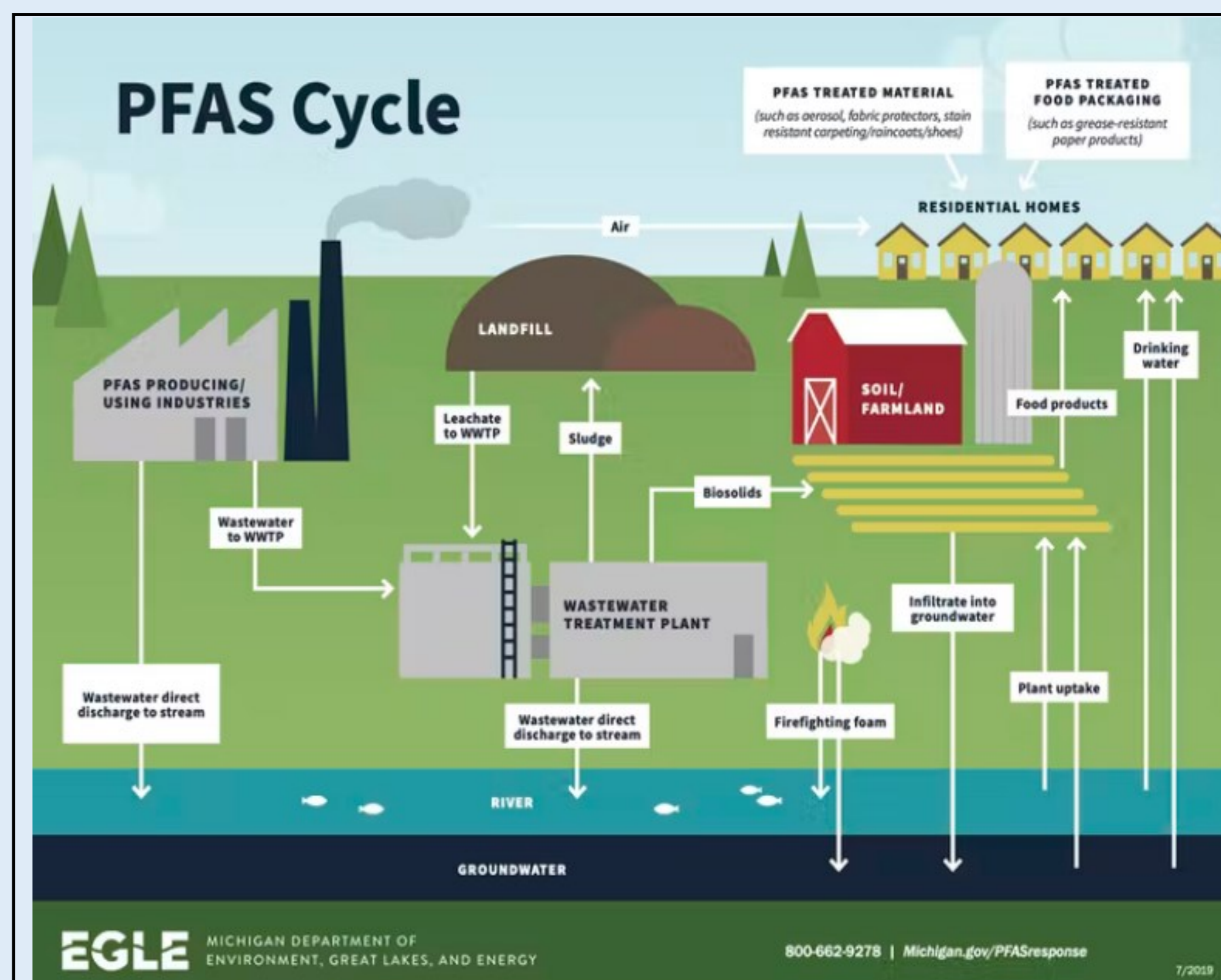
För att besvara frågor om hur mycket PFAS som förekommer i olika medium som jord, luft och vatten, använder forskare sig av många olika typer av komplicerade analysmetoder. Många av de analysmetoder vi har idag, har många för- och nackdelar. Vissa analysmetoder kan till exempel bara analysera för ett tiotal olika PFAS föroreningar, vilket är ett problem då det finns över 4000 tusen unika PFAS-föroreningar som används idag.

Andra typer av analysmetoder som bredspektrumsanalyser, vilket har förmågan att uppskatta den totala PFAS mängden i ett prov. Nackdelen med bredspektrumsanalyser, är att de inte ger någon information av koncentrationen av enstaka PFAS-föroreningar, som kan ingå i ett prov. För att uppskatta den totala mängden PFAS i ett prov, brukar man kombinera bredspektrumsanalyser med analysmetoder som analysera för enstaka PFAS föroreningar.

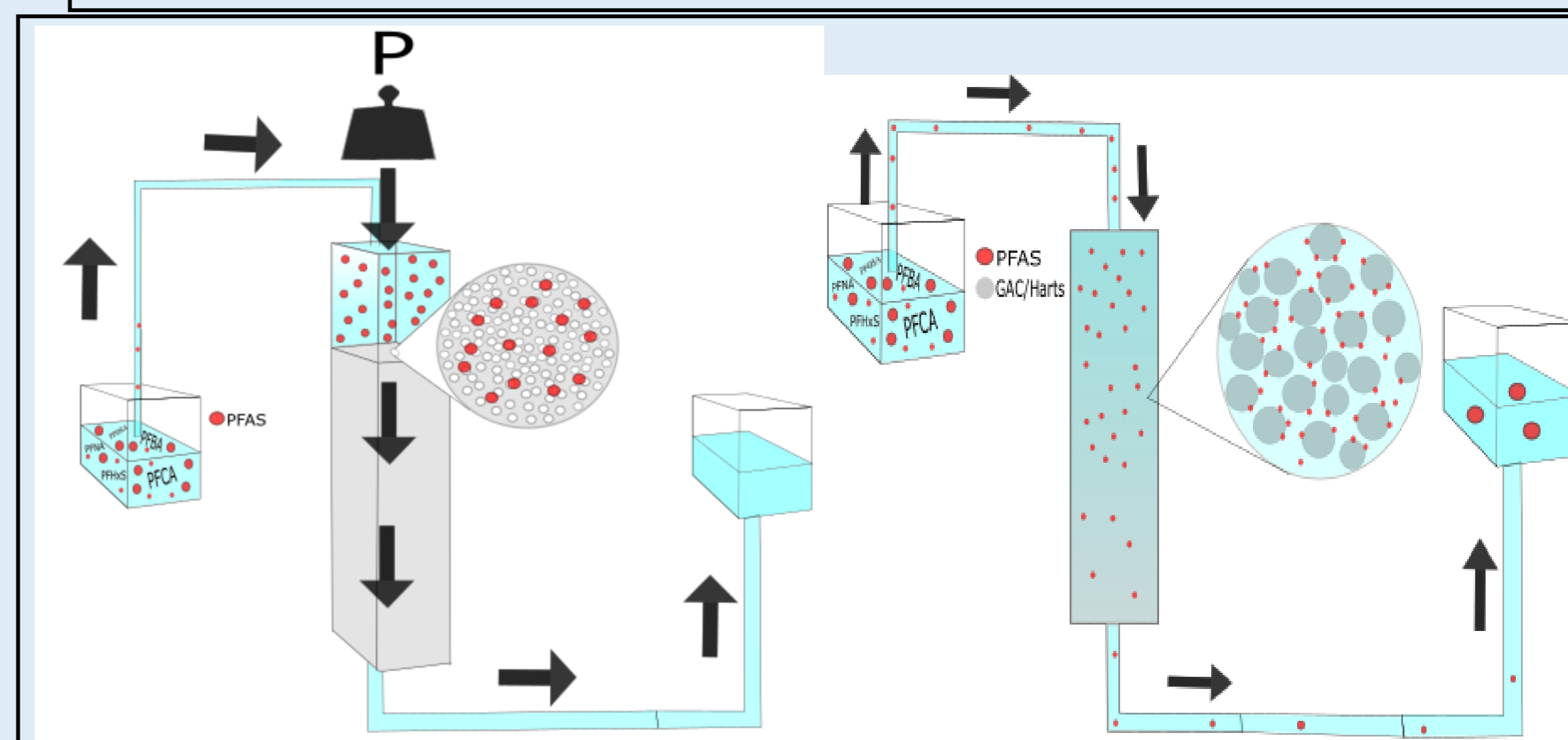
Saneringsmetoder för mark och vatten

Sanering av Mark

PFAS-halterna är oftast signifikant högre i jorden än vad man hittar i grundvattnet. Från jorden kan PFAS lakas ut och transporteras till grundvattnet, det är därför viktigt att sanera jord med höga halter PFAS. I dagsläget har vi dock inga optimala saneringsmetoder för PFAS, men det finns flera metoder som håller på att utvecklas. Metoderna som håller på att utvecklas har dock visats vara dyra och känsliga för yttrefaktorer. Exempel på metoder som håller på att utvecklas är: fytosanering, ball milling, Termisk desorption och destruktion, jordtvätt. Ball milling och termisk destruktion är metoder som är designade för att förstöra PFAS-föroreningarna i marken. På andra hand, är metoderna som jordtvätt, termisk desorption och fytosanering designade för att extrahera PFAS-föroreningarna från marken.



Figur 1. Figuren visar hur PFAS kan spridas från industrier, deponier, vattenreningsverk, brandsläckningsskum. Längst upppe till höger visas även hur människor kan exponeras för PFAS.



Figur 2. Figuren visar en illustration på hur saneringsmetoder fungerar. Till vänster i figuren visas en illustration av membranbaserade filtreringsmetoder, medan till höger visas ett exempel på sorptionsbaserad filtrering.

Sanering av Vatten

Det finns många saneringsmetoder som kan användas för att rengöra vatten från PFAS, varav den mest använda metoden är filtrering. Filtreringsmetoder fungerar genom att förorenat vatten pumpas genom olika typer av avancerade filter, som filtrerar ut PFAS från det förorenade vattnet. Filterna kan vara baserade på filtrering genom sorption eller membran. Sorptionsbaserade filter består vanligen av aktiverat kol eller harts (pärlformade hydrokarboner), som absorberar och binder fast PFAS. Membranbaserade filter använder sig av ett membran som består av ytterst små porer, som förhindrar PFAS från att passera membranet. Filtreringsmetoderna är ett effektivt saneringsmetod för PFAS, men metoderna är dock känsliga för vattnets kemiska förutsättningar. I figur 2 visas ett exempel på hur metoderna fungera.