



Samverkan och åtgärdsplan för en hållbar hantering av PFAS-föroreningar i vattenresurser

Med fallstudie Mälaren

Lisa Gren, Linda Önnby, Christian Baresel, Frida Ekman, Sahar Dalahmeh, Helene Ejhed

Rapportnummer: Slutversion kommer inom kort

I samarbete med: *Stockholm Vatten och Avfall genom Katja Närhi, Frida Ekman och Andriy Malovanyy; Uppsala Vatten och Avfall genom Vera Franke och Johanna Andersson; Käppalaförbundet genom Angelica Andreasson, Swedavia genom Anders Sivertsson och Emil Andersson; Örebro universitet genom Leo Yeung; Sveriges Lantbruksuniversitet genom Lutz Ahrens; Kungliga Tekniska Högskolan genom Sahar Dalahmeh; Norrvatten genom Helene Ejhed.*

Författare: *Lisa Gren, Linda Önnby, Christian Baresel, Frida Ekman, Sahar Dalahmeh, Helene Ejhed*

Medel från: VINNOVA Water Wise Societies – Hållbart vatten för alla

ISBN: Kommer vid slutpublicering

Sammanfattning

PFAS-föroreningar är en växande samhällsutmaning både nationellt och globalt. Ämnenas persistens, mobilitet och hälso- och miljöpåverkan gör dem svåra att hantera, särskilt när de sprids till vattentäkter. I Mälarenregionen, där Mälaren försörjer över två miljoner människor med dricksvatten, är utmaningen särskilt avgörande.

Detta projekt har genomförts inom ramen för Vinnovas satsning Water Wise Societies och har haft som mål att etablera en gemensam grund för framtida åtgärder mot PFAS i Sveriges vattenresurser, med fokus på Mälarenområdet. Arbetet har inkluderat workshops, en enkätundersökning och en syntes av kunskapsläget samt dialog med berörda aktörer och framtagande av strategiska förslag på framtida arbete. Resultaten har dokumenterats i denna rapport samt i tre PM som behandlar projektets arbetspaket.

Enkäten visar ett starkt och brett behov av ökad och systematisk kartläggning av PFAS-flöden, både punktkällor och diffusa källor, som grund för att kunna rikta åtgärder, bedöma teknikers effekt och styra investeringar. Workshopens aktörer samt aktörerna som svarat på enkäten efterlyser bättre stöd och nationellt samordnade arbetssätt för att hantera PFAS i olika miljöer. Flera av aktörerna uttryckte att beslut och insatser ofta dröjer på grund av osäkerheter kring metodval eller juridik, vilket i sin tur riskerar att PFAS sprids ytterligare.

För att åstadkomma en framtid fri från PFAS i Mälaren krävs flera parallella insatser: teknikutveckling och testning, samordnade strategier för styrning och finansiering, samt gemensamma plattformar för samverkan och kunskapsöverföring. Oavsett hur PFAS-användningen utvecklas framöver, från fortsatt användning till total utfasning, kommer det krävas god samverkan, tillförlitliga tekniker och anpassningsbara strategier för att hantera utmaningen på ett hållbart sätt. Denna rapport ger underlag för fortsatt arbete med målet att långsiktigt säkerställa ett rent och tryggt vatten i hela avrinningsområdet.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Inledning	6
1.1 Bakgrund	6
1.2 Nulägesbeskrivning – PFAS-utmaningen	6
1.3 Framtidsbild - vision och strategiska mål	8
1.4 Delmålen inom Water Wise Societies	9
1.5 Projektgruppen	10
1.6 Projektets leveranser	10
2 Analys av nödvändiga prioriteringar och viktiga aktörer	11
2.1 Systemförändringar och prioriterade aktiviteter	11
2.2 Viktiga aktörer	12
2.3 Systemanalys – strukturer, drivkrafter och förändringsbehov	14
3 Möjligheter och hinder för ett PFAS-fritt samhälle	16
3.1 Möjligheter	16
3.2 Hinder	17
4 Framtidsscenarion för ett PFAS-fritt samhälle	19
5 Hur går vi vidare?	22
5.1 Aktiviteter som behöver utföras	22
5.2 Lösningar som behöver tas fram	23
5.3 Aktörsgrupper som behöver formeras eller utvecklas	24
Referensförteckning	25
Bilagor	26
Bilaga 1. AP1 & AP2 - Kunskaps- och erfarenhetsåterföring för PFAS i svenska vattenresurser	26
Bilaga 2. AP3 - Fallstudie Mälaren	27
Bilaga 3. AP4 – Framtida satsningar och strategier för en holistisk hållbar hantering av PFAS-problematiken i Mälarenregionen	28

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Vatten är en av våra viktigaste resurser och en grundläggande förutsättning för både liv och hållbar samhällsutveckling. Mälaren har en särskilt viktig roll för Stockholmsregionen, eftersom sjön förser ungefär 95 % av regionens invånare med dricksvatten. Mälarens vattenkvalitet är därför avgörande för människors hälsa och regionens hållbara utveckling.

En betydande miljöutmaning som har blivit alltmer framträdande är föroreningar från per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS). PFAS är en stor grupp kemikalier med över tiotusen registrerade ämnen och där antalet potentiella PFAS-ämnen kan vara flera miljoner till antalet. PFAS används i många industriella processer och konsumentprodukter, som exempelvis brandskum, ytbehandlade textilier, matförpackningar och kosmetika (Glüge m.fl., 2020; Kemikalieinspektionen, 2015). PFAS är extremt persistenta och bioackumulerande, vilket innebär att de bryts ned mycket långsamt eller inte alls i miljön och att koncentrationerna ökar över tid i både ekosystem och människor (Wang m.fl., 2017).

Som svar på dessa utmaningar har projektet "Samverkan och åtgärdsplan för hållbar hantering av PFAS-föroreningar i Sveriges vattenresurser" genomförts mellan december 2024 och maj 2025. Projektet har verkat inom ramen för Vinnovas Impact Innovation: Samverkan för Hållbart vatten för alla, under programmet Water Wise Societies (WWS) 2024 (Diarienummer 2024-02789). Projektets främsta aktiviteter har varit att etablera en samverkansplattform för involverade aktörer samt identifiera centrala utmaningar och ett önskat framtida läge, med fokus på Mälaren.

1.2 Nulägesbeskrivning – PFAS-utmaningen

PFAS-utmaningen är komplex ur miljösynpunkt på grund av ämnenas stora antal, persistens, spridningsförmåga och potential att orsaka långvariga och allvarliga hälso- och miljöeffekter. Det sker dessutom en konstant exponering av dessa ämnen, vilket gör att metoderna för åtgärder och lösningar behöver anpassas. PFAS är ämnen med hög mobilitet som kan transporteras via både luft, mark och vatten, vilket innebär att föroreningarna lätt sprids långt ifrån den ursprungliga källan. Den långsiktiga persistensen medför att en gång släppta ämnen förblir kvar i miljön under mycket lång

tid, vilket ökar risken för omfattande föroreningar och svårigheter med att hantera och rena dem.

Situationen i Mälaren är särskilt viktig med tanke på att sjön är råvattentäkt för dricksvatten till närmare två miljoner människor. Halterna av PFAS i Mälarens ytvatten varierar geografiskt och över tid (Stockholms stad m.fl., 2022). Kopplat till dessa halter finns ett flertal utmaningar, särskilt kopplat till punktkällor och diffusa utsläpp. Källor till PFAS i Mälaregionen omfattar exempelvis tidigare och pågående användning av brandskum vid brandsläckningsövningar, industrianläggningar, flygplatser, samt diffusa utsläpp från urbana områden via dagvatten och atmosfärisk deposition. PFAS kan också spridas från förorenad mark till yt- och grundvatten, vilket ytterligare försvårar hanteringen.

Förorenade marker och sediment innebär stora utmaningar då sanering är komplicerad och kostsam. Dessutom finns en tydlig koppling mellan sådana markföroreningar, andra uppströmskällor och samhällets vattenhantering. Till exempel kan förorenad mark som ligger uppströms en vattentäkt läcka ut farliga ämnen till grund- eller ytvatten, vilket i sin tur riskerar att påverka dricksvattenförsörjningen. Ett annat exempel är utsläpp från industrier som är belägna uppströms avloppsreningsverk eller recipienter, där föroreningsbelastningen kan bli svår och kostsam att hantera i efterhand. PFAS följer dessa exempel tydligt, och sprids från flera typer av uppströmskällor via hushållens spillvatten, industriella utsläpp, dagvatten samt ovidkommande vatten till avloppsreningsverk.

Eftersom dagens avloppsreningsverk inte är konstruerade för att avskilja PFAS, fungerar verken i praktiken som en spridningsväg av PFAS till recipienter som Mälaren. Det innebär att PFAS ofta passerar genom anläggningarna utan att avskiljas, och ämnena når ut i miljön. Även om vissa tekniker kan bidra till att reducera PFAS-halter, innebär dessa lösningar ofta att ämnena enbart omfördelas till andra strömmar, såsom slam eller koncentrat, vilket i sin tur kräver ytterligare hantering. För att på allvar minska riskerna med PFAS krävs därför inte enbart förbättrade reningsmetoder, utan lösningar som möjliggör destruktion eller permanent avskiljning av ämnena, snarare än fortsatt cirkulation i olika delar av systemet.

Flera gränsvärden och regelverk för PFAS har redan skärpts eller är under revidering både i Sverige och inom EU, vilket ytterligare höjer kraven på aktörer inom vattenhantering. Trots detta saknas ännu heltäckande lagstiftning och många PFAS-ämnen omfattas fortfarande inte av reglering. Detta gör det särskilt viktigt att fortsätta

bygga kunskap, förbättra tekniker för rening och hantering, samt utveckla tydliga strategier för samverkan och åtgärder.

1.3 Framtidsbild - vision och strategiska mål

Visionen är att Mälarens vatten är fritt från PFAS, eller åtminstone innehåller halter som inte utgör någon risk för människors hälsa eller miljön. Detta möjliggör en trygg och långsiktigt säker dricksvattenförsörjning, samtidigt som akvatiska ekosystem skyddas och samhällets vattenresurser bevaras för framtida generationer. Vattenkvaliteten är väl definierad och följs kontinuerligt upp, med en gemensam förståelse kring vilka nivåer som krävs för att uppfylla långsiktiga mål om hälsa, miljöskydd och försörjningssäkerhet.

Flödena av PFAS ska vara fullständigt kartlagda, och övervakning av flödena sker med stöd av digital teknik kontinuerligt. Detta möjliggör snabb identifiering av nya källor och effektiv styrning av åtgärder. Vid utsläppskällor och längs hela vattenhanteringskedjan, inklusive avlopps- och dricksvattenreningsverk, är effektiva tekniska lösningar på plats som inte bara separerar utan även destruerar eller mineraliserar PFAS, antingen på plats eller i nära anslutning till separationsprocessen. Detta minimerar risken för återföring till miljön och skapar slutna system där PFAS hanteras säkert.

Vidare så är styrningen kring PFAS tydlig och robust. Det finns accepterade principer för ansvarsfördelning och prioritering, där den som orsakar föroreningar också har skyldighet att vidta eller finansiera åtgärder. En gemensam, rättvis och transparent struktur säkerställer att ansvaret för både förebyggande och sanering är fördelat utifrån faktisk påverkan.

En etablerad nationell samverkansplattform säkerställer kunskapsdelning och samordnad hantering av PFAS-problematiken mellan myndigheter, kommuner, forskning, industri och andra samhällsaktörer. Tydliga nationella mål, robusta policyer och internationella standarder finns på plats för att stödja en långsiktig och hållbar förvaltning av PFAS och andra potentiellt skadliga ämnen. Genom ett integrerat arbetssätt och en aktiv samverkan bidrar Mälarenregionen till ett hållbart och hälsosamt samhälle, fritt från PFAS-problematikens negativa konsekvenser.

Kunskap och erfarenheter från Mälarenregionen kan bidra till internationell samverkan och spridning av effektiva lösningar, samtidigt som internationella forskningsrön och standarder utgör viktiga referensramar i det nationella arbetet med PFAS-hantering.

1.4 Delmålen inom Water Wise Societies

Projektet är kopplat till initiativet WWS, som syftar till hållbar vattenhantering för alla år 2050. WWS fokuserar på tre övergripande mål: resilient försörjning och hantering av vatten, klok vattenanvändning samt välmående sjöar, vattendrag och grundvatten.

Projektet stödjer flera av de delmål som lyfts fram inom WWS, främst genom kunskapsuppbyggnad, strategiskt analysarbete och utveckling av beslutsunderlag:

- **Tillgång till säkert dricksvatten:** Genom att ta fram strategier och analysera möjliga åtgärder för att minska PFAS-utsläpp till yt- och grundvatten, även i mindre kommuner, bidrar projektet till att skydda människors hälsa och säkerställa trygg vattenförsörjning.
- **Minskade föroreningar:** Projektet fokuserar på utveckling av kartläggning av PFAS-flöden och identifiering av högriskkällor, som flygplatser och deponier. Detta kunskapsunderlag kan användas för att i framtiden utforma effektiva åtgärder som minskar utsläppen redan vid källan, snarare än att förlita sig på kostsamma reningstekniker i efterhand.
- **Integrerad vattenresurshantering:** Arbetet inkluderar analys av samverkansformer mellan olika aktörer med syfte att i framtiden minska PFAS i behandlat avloppsvatten, vilket i framtiden möjliggör återanvändning av detta vatten, exempelvis för industriellt vatten eller stadsbevattnings.
- **Skydd och återställning av ekosystem:** Genom tekniköversikt, kartläggning, och policyutveckling bidrar projektet till att bevara och återställa floder, sjöar och våtmarker.
- **Blågrön infrastruktur och styrning:** Projektet lägger grunden för långsiktiga lösningar genom att kombinera miljötekniska perspektiv med styrningsfrågor, vilket stärker förutsättningarna för en mer hållbar vattenförvaltning.

Eftersom PFAS-föroreningar även påverkar en cirkulär vattenhantering och resursutvinning, bidrar projektet indirekt till en bredare hållbar samhällsutveckling.

1.5 Projektgruppen

Projektet har genomförts av en grupp experter och aktörer, inklusive IVL Svenska Miljöinstitutet (IVL), Uppsala vatten och avfall (UVAB), Norrvatten, Stockholm Vatten och Avfall (SVOA), Käppalaförbundet, Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Örebro universitet (ORU) och Swedavia. Gruppens sammansättning säkerställer bred förankring och en holistisk ansats.

1.6 Projektets leveranser

Utöver denna slutrapport har projektet resulterat i flera skriftliga leveranser kopplade till de fyra arbetspaketen (AP1 – AP4). Ett gemensamt PM för AP1 och AP2 sammanfattar resultat från en workshop där behov, utmaningar och möjligheter identifierades. Dokumentet innehåller även en övergripande syntes av nationella och internationella erfarenheter kring PFAS-hantering, inklusive källspårning, transportvägar, reningstekniker, styrmedel och policyutveckling.

PM:et för AP3, Fallstudie Mälaren, bygger på en enkätstudie och systemanalys som kartlagt PFAS-utmaningen i Mälardistriktet utifrån olika aktörers perspektiv. Resultaten visar var i systemet åtgärder kan ge störst effekt och utgör ett viktigt underlag för framtida prioriteringar.

Inom AP4 togs ett PM fram som beskriver strategiska vägval för framtida PFAS-hantering. Baserat på en workshop diskuteras möjliga insatser kopplade till teknik, styrning, policy och samhällsbeteenden, med stöd i kunskapen från övriga arbetspaket.

Samtliga PM finns bifogade som bilagor till denna slutrapport och kompletterar rapportens slutsatser.

2 Analys av nödvändiga prioriteringar och viktiga aktörer

2.1 Systemförändringar och prioriterade aktiviteter

För att uppnå framtidsvisionen om ett Mälarsvatten fritt från PFAS krävs en bred samhällelig omställning. Genom projektets workshops, enkätundersökning samt litteratur- och kunskapssyntes har flera utmaningar och behov identifierats. Insatser behöver genomföras inom teknik, styrning, samverkan, beteende, kunskap och policy. Dessa kan sammanfattas i följande prioriterade områden:

- **Stärkta regelverk och nationell styrning**

Enkätundersökningen visade att alla aktörsgrupper efterfrågar tydligare nationell styrning, samordning och regelverk för PFAS-hantering. Detta kan inkludera standardiserade riktvärden, ansvarsfördelning, principen om att förorenaren betalar och lagstiftning kring användning och utsläpp. Därutöver framkom ett behov av att möjliggöra åtgärder innan lagstiftning och teknik är helt färdigställda. Flera aktörer uttryckte att beslut och insatser ofta dröjer på grund av osäkerheter kring metodval eller juridik, vilket i sin tur riskerar att PFAS sprids ytterligare. Det efterfrågas styrning och vägledning som möjliggör tidiga åtgärder, parallellt med att teknik och regelverk utvecklas.

- **Utveckling och tillämpning av teknik**

Det krävs fortsatt utveckling, testning och uppskalning av tekniska lösningar för PFAS-rening, såväl uppströms (vid källan) som nedströms (i recipienter och reningsverk). Exempel är skumfraktionering, granulerat aktivt kol (GAK), membranrening, anjonbytare samt destruktions tekniker. Därutöver finns det en rad tekniker som är av lägre tekniknivå och som behöver utvecklas vidare, till exempel tekniker baserade på elektrokemi, katalys eller plasma.

- **Omfattande och kontinuerlig kartläggning**

Flöden och källor till PFAS måste kartläggas i detalj. Detta kräver datadriven övervakning, analysutveckling för både riktad och total-PFAS-analys, modellering, sensortechnik samt fingeravtrycksanalys för att kunna rikta åtgärder effektivt. Att spåra källor är den högst prioriterade utmaningen enligt enkätsvaren. Respondenterna efterfrågar bättre verktyg för att identifiera både punktkällor och diffusa utsläpp, samt modeller för att prioritera insatser geografiskt

- **Kunskapssyntes och erfarenhetsöverföring**
Spridning av kunskap från forskningsprojekt, pilotstudier och myndigheter måste ske löpande. Här spelar workshops, öppna nätverk och en nationell samverkansplattform en avgörande roll.
- **Policy och ekonomiska styrmedel**
Det behövs långsiktig finansiering för åtgärder och incitament för verksamheter att investera i rening och förebyggande arbete. Utveckling av samhällsekonomiskt motiverade åtgärdsstrategier bör kombineras med klimat- och miljönytta.

2.2 Viktiga aktörer

Ett effektivt och långsiktigt arbete med PFAS-hantering kräver samverkan mellan ett flertal samhällsaktörer med olika roller och ansvar. I vår analys utgår vi primärt från aktörer som geografiskt befinner sig i Mälarenregionen och projektets aktörsgrupp. Denna kartläggning och identifiering av aktörer kan därefter flyttas till en annan geografisk plats. För att nå framtidsvisionen är det centralt att samordna insatser, säkerställa kunskapsöverföring och skapa gemensamma strukturer för ansvar och åtgärder. Bland de mest centrala aktörerna återfinns:

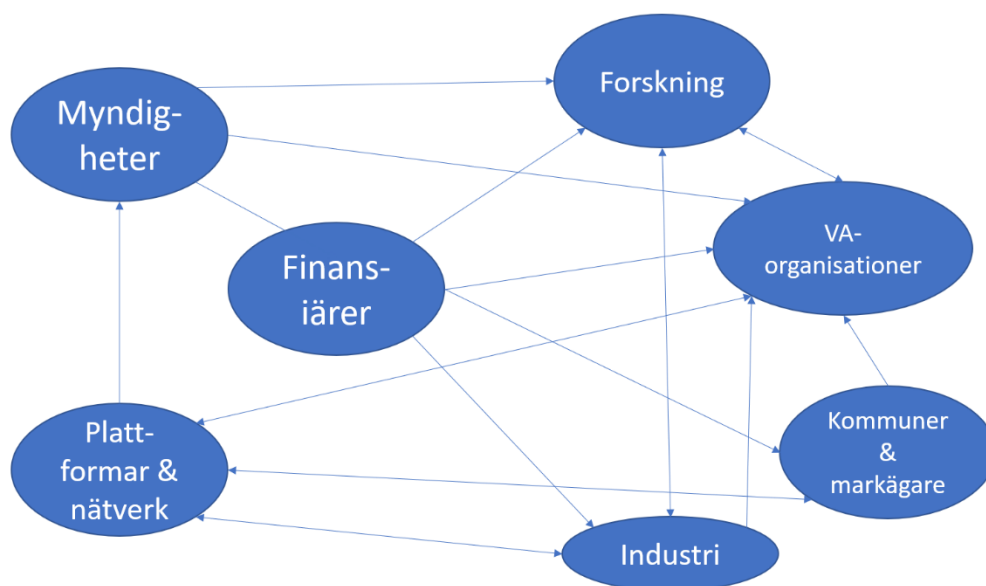
- **Reglerande och tillsynsansvariga aktörer:** Kemikalieinspektionen, Naturvårdsverket, Livsmedelsverket, länsstyrelser och miljödomstolar spelar en nyckelroll i att utveckla och implementera regler och tillsynsstrukturer för PFAS-hantering.
- **Kommunala VA-organisationer och avfallsbolag:** Exempelvis SVOA, Källpallaförbundet, Norrvatten, UVAB och Mälarenergi är ansvariga för rening, distribution och återföring av vatten och avfall där PFAS ofta förekommer.
- **Statliga och regionala samordnare:** Aktörer som Mälarens Vattenvårdsförbund, Regeringskansliet, Statens geotekniska institut (SGI) och vattenmyndigheterna har ansvar för strategisk samordning, kunskapsuppbyggnad och styrmedelsutveckling.
- **Forskningsinstitutioner och universitet:** Exempelvis IVL, KTH, ORU och SLU bidrar med vetenskaplig kompetens och metodutveckling inom analys, rening och systemlösningar.
- **Industrin, finansörer och teknikleverantörer:** Industriföretag som Swedavia och Ragn-Sells samt teknikleverantörer som utvecklar och testar nya metoder i tät

kontakt med finansiärer, för att rena, destruera och hantera PFAS i olika delar av kretsloppet. Konsulter är sedan tidigare delaktiga för implementeringen.

- **Branschorganisationer, plattform och nätverk:** Svenskt Vatten, Avfall Sverige, Baltic Sea PFAS Network och Mälarens Vattenvårdsförbund fungerar som samlande kraft för erfarenhetsutbyte, samordning och kompetenshöjning inom sektorn.

För att ytterligare belysa hur aktörer samverkar och påverkar varandra inom PFAS-hanteringen i Mälarenregionen har en aktörskarta tagits fram (se

Figur 2.1). Kartan visar centrala roller, beroenden och informationsflöden mellan myndigheter, kommuner, VA-organisationer, industri, forskning och policyplattformar.

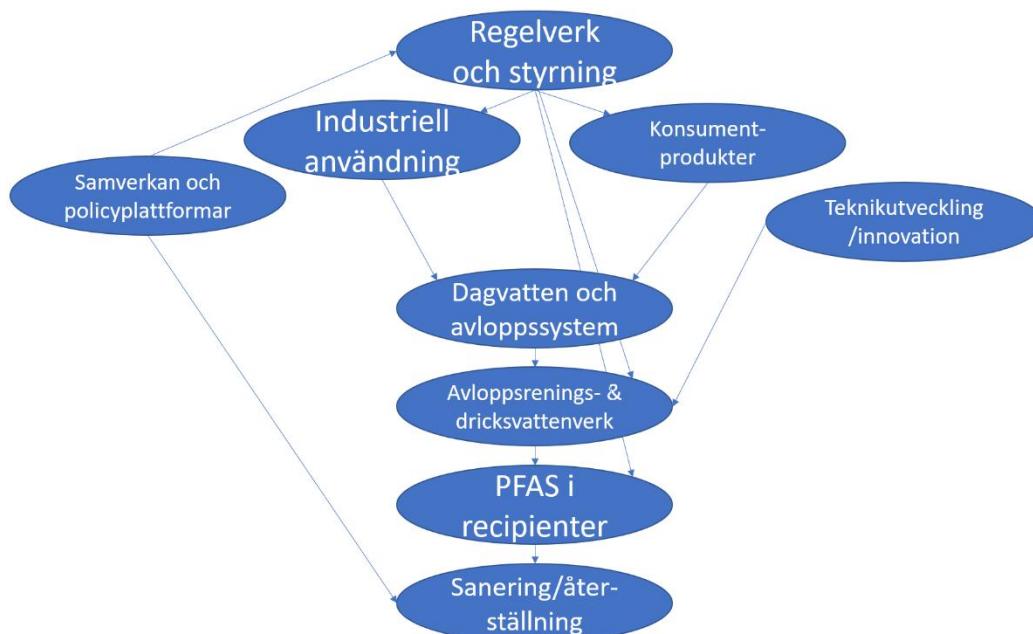


Figur 2.1. Aktörskarta för PFAS-hantering i Mälarenregionen. Pilarna visar informations- och påverkanströmmar mellan nyckelaktörer som tillsammans behöver samverka för att hantera PFAS-hoten på ett hållbart sätt.

Genom att visualisera dessa kopplingar tydliggörs behovet av långsiktig samverkan och gemensam riktning, särskilt då ingen enskild aktör kan lösa problemet på egen hand. Aktörskartan understryker att styrning, teknikutveckling och praktisk tillämpning är ömsesidigt beroende och måste integreras. En fungerande samverkansplattform mellan dessa aktörer är avgörande för att samla insikter, styra åtgärder och effektivt möta PFAS-utmaningen.

2.3 Systemanalys – strukturer, drivkrafter och förändringsbehov

För att förstå PFAS-utmaningen i Mälarenregionen krävs ett systemperspektiv där vi betraktar de aktörer, strukturer, värderingar och resurser som tillsammans upprätthåller eller möjliggör spridning av PFAS. PFAS-hantering i Mälarenregionen visas i en systemkarta i Figur 2.2. och illustrerar flöden och påverkan mellan olika delar av systemet, från källor som industri och konsumentprodukter, till tekniska reningslösningar och styrning. Den visar också hur policy och samverkan påverkar hela kedjan.



Figur 2.2. Systemkarta över PFAS-hantering i Mälarenregionen. Pilarna visar flöden och påverkan mellan olika delar i systemet, inklusive källor, teknik, policy och återställning.

Genom en förenklad systemanalys har projektet identifierat följande dimensioner som också kan betraktas som utmaningar:

1. Strukturella hinder: Fragmenterade ansvar mellan myndigheter och kommuner, avsaknad av ett sammanhållet nationellt styrsystem samt avsaknad av krav på avancerad PFAS-rening i nuvarande lagstiftning.
2. Resurs- och informationsflöden: PFAS rör sig genom ett sammanflätat system av urbana, industriella och naturliga flöden, från produkter till avlopp, reningsverk, slam och recipient. Många av dessa flöden är dåligt kartlagda eller svåra att styra utan helhetssyn.

3. Relationer och samverkan: Även om samverkansplattformar finns såsom Mälarens Vattenvårdsförbund, så saknas ofta mandat, finansiering och strukturer för långsiktigt gemensamt agerande. Här behövs förstärkt samordning.
4. Normer och logiker: PFAS hanteras ofta som ett tekniskt problem, men det är också en styrnings- och ansvarsfördelningsfråga. En förskjutning från "slutrening" till "källa-till-recipient"-tänkande kräver att nya logiker accepteras. Till exempel att diffusa källor behöver behandlas mer aktivt.

Utifrån dessa dimensioner och utmaningar behövs förändringar på flera nivåer, enligt isbergsmodellen (Edwall m.fl., 2025):

1. Strukturella: Nya regelverk, riktlinjer och investeringar.
2. Relationella: Samverkansformer som ger långsiktig stabilitet.
3. Transformativa: En förändrad syn på ansvar, transparens och förebyggande.

För att möjliggöra en hållbar framtid fri från PFAS krävs att vi inte bara förbättrar dagens lösningar (första ordningens förändring), utan också utmanar grundantaganden kring hur vi ser på kemikalieanvändning, cirkularitet och vattenrening (andra ordningens förändring). I framtiden behöver konsekvenser av kemikalieanvändning på vattenkvalitet synliggöras i ett tidigt skede. Särskilt när vi går mot en cirkulär användning av vatten.

3 Möjligheter och hinder för ett PFAS-fritt samhälle

PFAS-relaterade utmaningar är komplexa och kräver en kombination av tekniska, organisatoriska och styrningsmässiga lösningar. I detta kapitel lyfter vi fram centrala möjligheter och hinder som identifierats inom projektets analys- och samverkansarbete. Genom att synliggöra dessa faktorer ges en samlad bild av vad som krävs för att ta steg mot ett mer PFAS-fritt samhälle.

3.1 Möjligheter

Teknisk utveckling och testmiljöer: Fler tekniker för PFAS-rening utvecklas och testas, optimeras och kombineras för att nå bättre rening och också en utökad resurseffektivitet. Exempel kan vara skumfraktionering, avancerad oxidation (AOP) och membranrening. Tester sker i verkliga miljöer, såsom avloppsreningsverk, dricksvattenverk, deponier och flygplatser, vilket ökar teknikernas tillförlitlighet och anpassning. En utveckling av tekniker för faktisk destruktion eller mineralisering av PFAS sker antingen på plats där reningen utförs, eller för den koncentrerade PFAS-strömmen som separerats från vatten. En separation behöver således följas av en destruktion så att PFAS kan elimineras från kretsloppet. Dessa tekniker är avgörande för att åstadkomma slutliga lösningar utan nya restprodukter och därmed minska den långsiktiga risken för spridning.

Systemperspektiv och kartläggning: Genom datadrivna metoder, eller utökad analys av bredspektrumanalyser, sensordetektion, flödesmodellering och källspårning med fingeravtrycksanalys, kan PFAS-flöden identifieras och visualiseras i hela vattensystemet där både markvatten i mark och sediment samt ytvatten och grundvatten ingår utöver tekniska vattensystem där exempelvis avloppsvatten och dricksvattenproduktion ingår. Detta möjliggör målinriktade åtgärder och prioriteringar.

Stärkt samverkan och policyutveckling: Genom en gemensam plattform samlas kunskap från myndigheter, forskning, VA-organisationer och industri. Detta främjar en samordnad policyutveckling och möjliggör riktade styrmedel på både lokal, regional och nationell nivå.

Ökad medvetenhet och global relevans: PFAS är ett internationellt uppmärksammat problem, vilket skapar incitament för samverkan över gränser och möjligheter till internationell spridning av lösningar utvecklade i Sverige.

Ekonomiskt och klimatomässigt hållbara strategier: Projektet betonar vikten av kostnadseffektiva lösningar och klimatpåverkan i sin analys av möjliga åtgärder. Detta stödjer utvecklingen av lösningar som är genomförbara i praktiken.

3.2 Hinder

Otydliga regelverk och snabba förändringar: PFAS-utmaningen präglas av ett snabbt föränderligt regelverk där gränsvärden, miljökvalitetsnormer, reningskrav och toxiska referensvärden kontinuerligt omvärderas. Allt fler PFAS-substanser börjar omfattas av reglering, och nya parametrar såsom summaxvärden diskuteras. Denna utveckling skapar osäkerhet för verksamhetsutövare och andra aktörer kring vad som krävs för att uppfylla framtida krav. Avsaknaden av långsiktigt tydliga reningskrav försvårar investeringar i reningsteknik, eftersom en anläggning som uppfyller dagens krav riskerar att behöva uppgraderas inom kort, vilket medför ökade kostnader och planeringsutmaningar.

Kunskapsluckor och komplexa flöden: Trots ökande forskning kvarstår kunskapsluckor kring effekten av olika PFAS-ämnen, effektivitet hos tekniker och hur olika åtgärder samverkar. Detta gör det svårt att fatta välgrundade beslut i många fall.

Målkonflikter kopplade till ekonomi, miljö och samhälle: Vissa reningstekniker är energiintensiva eller genererar restprodukter som är svåra att hantera på ett säkert och resurseffektivt sätt, vilket kan skapa negativa klimat- och miljöeffekter. Samtidigt finns en risk att PFAS ersätts av andra ämnen med liknande problematik (negativ substitution), om åtgärder fokuserar för snävt på enskilda substanser. En ytterligare utmaning är att vissa PFAS-ämnen fortfarande används inom samhällsviktiga funktioner. Detta gör att utfasning i vissa fall kan fördröjas i väntan på säkra och fungerande alternativ, vilket i sin tur ställer krav på tidig samverkan mellan industri, myndigheter och forskningsaktörer för att identifiera och utveckla ersättningslösningar.

Teknikmognad och skalbarhet: Vissa tekniker är väletablerade och används redan utbrett. Samtidigt utvecklas nya tekniker vilka ännu befinner sig i pilot- eller demonstrationsfas. Den snabba utvecklingen gör det svårt att avgöra vilka lösningar som är mest kostnads- och resurseffektiva på sikt. Teknikmognad handlar inte bara om att tekniken fungerar, utan även om skalbarhet, resthantering och integration i befintliga system.

Fragmenterade data och informationsbrist: Data kring PFAS-flöden, halter och källor är ofta utspridd, inaktuell eller otillgänglig för vissa aktörer. Det saknas ett sammanhållet, kvalitetssäkrat, öppet system för kunskapsdelning.

Genom att adressera dessa hinder och samtidigt ta vara på de möjligheter som finns, särskilt de som redan identifierats i projektets pilotstudier och aktörsarbete, kan en hållbar strategi för PFAS-hantering byggas upp. Nästa steg är att ta med dessa insikter i konkreta handlingsplaner, teknikval och styrmedel.

4 Framtidsscenario för ett PFAS-fritt samhälle

Framtiden för PFAS-hanteringen i Mälarenregionen beror starkt på samhällsutveckling, reglering, teknikutveckling och klimatpåverkan. För att förstå vilka vägar som kan leda till en hållbar PFAS-hantering behöver flera scenarier analyseras. Nedan beskrivs olika tänkbara framtidsbilder, och hur dessa påverkar användning, spridning och reningsbehov av PFAS.

- 1. PFAS fortsätter användas i lika stor utsträckning som idag:** Om ingen större förändring sker i lagstiftning eller konsumtionsmönster kommer PFAS fortsätta släppas ut i miljön via industrier, hushåll, avfall och dagvatten. Detta innebär att PFAS-bördan i Mälarenregionen ökar ytterligare, och att spridning till vattenmiljöer och dricksvatten fortsätter. Rening måste då ske i hela vattenhanteringskedjan, från punktkällor, dagvatten och lakvatten till dricksvattenverk, avloppsreningsverk och recipienter. Åtgärderna kommer sannolikt att fokusera på att reducera de mest toxiska PFAS-ämnena med lång kolkedja, eftersom de är mest reglerade och relativt lättare att avskilja. Detta riskerar dock att kortkedjiga PFAS, som är svårare att rena och ofta inte lika strikt reglerade, successivt ökar i halter i samtliga vattenmatriser till nivåer som på sikt kan innebära hälso- eller miljörisker. Teknikutvecklingen blir akut och kostnadskrävande, samtidigt som nya typer av PFAS kan introduceras, vilket ytterligare ökar komplexiteten i analys och rening.
- 2. PFAS förbjuds i konsumentprodukter men tillåts i industriella processer:** I detta scenario minskar de diffusa utsläppen från hushåll, textilier och varor, men punktkällor från industrin kvarstår. Detta kan medföra ett visst andrum för avloppsreningsverk om det inte sker inläckage av förorenat vatten och ingen PFAS släpps från anslutna industrier. Reningsinsatser fokuseras på strategiskt utvalda platser, och utveckling av destruktions tekniker blir central. Risker finns att industrin ersätter PFAS med nya, ej reglerade ämnen med liknande problematik.
- 3. PFAS förbjuds i alla produkter och industriella processer inom EU:** Vid ett totalförbud inom EU upphör större delen av den nya tillförseln av PFAS, vilket innebär att framtida åtgärder främst fokuseras på att hantera historiska utsläpp. Det innebär att förorenad mark, sediment, avfall och lakvatten blir centrala utmaningar. Behovet av dricksvattenrening kvarstår under lång tid, eftersom

PFAS redan är spritt i miljön. Fokus skiftar därmed mot tekniker för destruktion, långtidsförvaring och återställning av ekosystem.

För att förbudet ska få full effekt krävs även att PFAS inte tillförs via importerade produkter från länder utanför EU. Det är en särskild utmaning att säkerställa att sådana varor verkligen är fria från PFAS, särskilt när ämnen använts i tillverkningsprocessen. Regelverket behöver därför inkludera tydliga krav på innehållsdeklarationer, importkontroll och producentansvar.

Utöver produktimport kommer viss tillförsel av PFAS fortsatt ske genom globala miljöflöden, såsom nederbörd, lufttransport, havsströmmar och via migrerande djur som fisk och fåglar. Ett EU-förbud kan dock fungera som en stark drivkraft för global omställning, särskilt om det omfattar både produkter och produktionsprocesser, vilket kan påverka tillverkning även i länder där egna förbud ännu inte införts.

4. **Nya ämnen ersätter PFAS:** Om PFAS ersätts av nya kemikalier med okänd toxikologisk profil ökar osäkerheten. Reningstekniker som utvecklats för dagens PFAS kanske inte är tillräckliga. Lagstiftning måste snabbt kunna anpassas, och övervakningssystem för nya ämnen etableras. Risk för att samhället upprepar tidigare misstag.
5. **Ökad klimatpåverkan påverkar PFAS-spridningen:** Med ökad nederbörd, översvämningar eller torka förändras transportvägarna för PFAS. Mobilisering från förorenad mark, avfall och sediment kan sprida ämnen till nya områden. Infrastruktur för vattenrening måste vara robust och flexibel för att klara extrema flöden och skyfall.
6. **Nationell samordning och styrning stärks:** Med ett tydligt nationellt regelverk, styrmedel och uppföljningssystem kan PFAS-hanteringen samordnas mer effektivt. Gemensamma mål, databaser och ansvarsstrukturer stärker aktörernas förutsättningar. Detta scenario möjliggör systemomställning med stöd i både teknik, policy och ekonomi.

Dessa framtidsbilder kan helt eller delvis överlappa med varandra, exempelvis kan nya ämnen ersätta PFAS samtidigt som en ökad klimatpåverkan påskyndar dess spridning i miljön. Sammanfattningsvis visar scenarierna att PFAS-utmaningen kräver ett helhetsgrepp. Oavsett framtid krävs samverkan, teknik och anpassningsbara strategier. Ett proaktivt arbete kommer bli avgörande för att nå ett PFAS-fritt samhället, och därför är många av projektets planerade insatser relevanta.

5 Hur går vi vidare?

För att uppnå en långsiktigt hållbar hantering av PFAS-föroreningar i Mälarregionen behöver arbetet gå från kunskapsuppbyggnad till konkret genomförande. Den kunskap, de behov och de möjligheter som identifierats i projektet visar att nästa steg bör fokusera på storskalig kartläggning, praktisk teknikutveckling, samordnad styrning samt långsiktig samverkan mellan nyckelaktörer. Ett helhetsperspektiv krävs, där målet är att PFAS elimineras från kretsloppet snarare än att endast förflyttas mellan olika medier. Nedan beskrivs centrala åtgärdsområden för att ta arbetet vidare.

5.1 Aktiviteter som behöver utföras

En prioriterad åtgärd är att genomföra en omfattande och systematisk kartläggning av PFAS-flöden i Mälarens avrinningsområde. Det innebär att samla in data genom provtagning, bredspektrumanalyser samt att använda modellering och sensorteknik för att förstå spridningsvägar och identifiera styrpunkter för åtgärder. Kartläggningen bör inkludera både punkt- och diffusa källor, samt spridningsvägar via luft, mark och vatten. För att möjliggöra detta krävs att laboratorier arbetar med standardiserade, kvalitetssäkrade metoder som kan rapportera PFAS-halter med hög tillförlitlighet.

För att möta PFAS-utmaningen i den kommunala vattenhanteringen krävs fortsatt arbete inom både avloppsrening och dricksvattenproduktion. Ett prioriterat steg framåt är att genomföra jämförande tester av olika reningstekniker i praktiska miljöer. Dessa tekniker innefattar exempelvis membranseparation, skumfraktionering, sorption och oxidativa metoder, vilka behöver testas i olika processteg på avloppsreningsverk och dricksvattenverk. Till exempel nanofiltrering kan testas på dricksvattenverk. PFAS-halter i restströmmar från de olika reningsstegen behöver kartläggas, både med hänsyn till totala PFAS-halter, riktad analys för specifika ämnen samt ultrakorta PFAS som TFA. Spridningsrisker från restprodukter bör analyseras och alternativ för säker och resurseffektiv hantering eller destruktion hittas. Målet måste vara att PFAS destrueras eller mineraliseras i så stor utsträckning som möjligt, inte enbart förskjuts till andra steg i kedjan.

Teknikerna bör utvärderas utifrån effektivitet, restprodukter, energiåtgång, kostnad och klimatpåverkan, för att skapa underlag för framtida investeringar, styrning och upphandling. Det behöver också klargöras när ett vattenflöde kan anses vara tillräckligt renat, till exempel genom fastställda målvärden kopplade till hälsa och miljö, samt med hänsyn till teknikens prestanda och kostnadseffektivitet.

Vidare så behövs riktade åtgärder mot punktkällor med höga PFAS-halter, exempelvis flygplatser och deponier. Dessa miljöer är ofta komplexa och kräver anpassade lösningar där teknisk prestanda, juridiska krav och miljömässiga effekter vägs samman. En strategisk bedömning av behandlingsnivåer, åtgärdsbehov och styrpunkter behöver genomföras i nära dialog med behovsägare. Detta inkluderar också att ta fram beslutsunderlag för styrmedel, investeringar och miljöuppföljning. Sådana åtgärder bör integreras med arbetet kring policy och kunskapsspridning för att säkerställa effektiv implementering. Fortsatt arbete med punktkällor är därmed avgörande för att minska PFAS-belastningen i miljön och skapa en helhetslösning där både diffusa och koncentrerade utsläpp hanteras samordnat.

5.2 Lösningar som behöver tas fram

För att underlätta implementering och uppskalning av åtgärder behöver flera typer av lösningar utvecklas, bland annat:

- Effektiva tekniska lösningar för rening och destruktion av PFAS, inklusive hantering av restströmmar och regenerering av filtermaterial som GAK.
- Kvalitetssäkrade metodpaket för analys, såsom bredspektrumanalyser, targetlistor, indikatorer samt total-PFAS-analys, inklusive interkalibrering mellan laboratorier.
- Digitala verktyg för kartläggning/källspårning, visualisering, dataanalys och styrning, som kopplar mätningar till operativa beslut och som bygger upp modeller för våra vattenresurser såsom Mälaren.
- Strategier för val och prioritering av reningstekniker i olika delar av vattenkedjan, inklusive hur tekniker kan kombineras i effektiva åtgärdsportföljer.
- Beslutsunderlag för styrmedel, investeringar och upphandling, inklusive indikatorer för samhällsnytta, kostnad och klimatpåverkan.
- Nationellt styrdokument och vägledningar som stödjer implementering av teknik, ansvarsfördelning och långsiktig finansiering – något som flera aktörer har efterfrågat.

5.3 Aktörsgrupper som behöver formeras eller utvecklas

För att driva arbetet med PFAS-hantering vidare på ett effektivt och långsiktigt sätt krävs att nya strukturer för samverkan etableras eller förstärks. Projektet har identifierat ett tydligt behov av organiserade samarbeten där aktörer med olika roller och kompetenser möts i gemensamma processer för kunskapsutveckling, teknikutvärdering och styrning.

Ett viktigt steg framåt är att på regional nivå etablera samverkansplattformar som samlar kommuner, VA- och avfallsbolag, tillsynsmyndigheter, markägare och andra relevanta parter. Dessa plattformar bör stödja lokalt anpassade åtgärder, erfarenhetsutbyte och gemensam prioritering.

På nationell nivå behövs utveckling av kunskapscentra och referensgrupper som samordnar metodik, indikatorer och vägledningar. Dessa grupper bör inkludera såväl forskningsaktörer som myndigheter, branschorganisationer och representanter för behovsägare, för att säkerställa likvärdig kvalitet och spridning av resultat över landet.

Parallellt behövs tvärssektoriella samlingsstrukturer mellan industri, kommuner och forskningsmiljöer. Dessa bör utgå från konkreta testmiljöer såsom avloppsreningsverk, vattenverk, deponier och flygplatser, där teknislösningar prövas i samverkan med behovsägare och samordnande organisationer. Genom att arbeta gemensamt med teknikutveckling, systemanalyser och policyfrågor skapas en gemensam förståelse. Digitala plattformar och utvecklade metoder bör kontinuerligt vidareutvecklas och bevaras.

Arbetet bör innefatta en bredare krets av aktörer än de traditionellt involverade inom VA-sektorn. Detta inkluderar exempelvis avfallsaktörer, industriella verksamheter och ansvariga för punktkällor, för att säkerställa att hela PFAS-flödet hanteras samordnat. Från källa till recipient.

Referensförteckning

- Edwall, A., Tekie, H., & Nemlander, M. (2025, april 28). *Gemensamt lärande och erfarenhetsutbyte – Systemanalys*.
- Glüge, J., Scheringer, M., Cousins, I. T., DeWitt, J. C., Goldenman, G., Herzke, D., Lohmann, R., Ng, C. A., Trier, X., & Wang, Z. (2020). An overview of the uses of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). *Environmental Science: Processes & Impacts*, 22(12), 2345–2373. <https://doi.org/10.1039/D0EM00291G>
- Kemikalieinspektionen. (2015). *Förekomst och användning av högfluorerade ämnen och alternativ – Rapport från ett regeringsuppdrag* (No. Rapport 6/15).
- Stockholms stad, Länsstyrelsen Södermanlands län, Länsstyrelsen Örebro län, Mälarens vattenvårdsförbund, Länsstyrelsen Västmanlands län, & Länsstyrelsen Stockholm. (2022). *Ytvattendata -Provtagning av PFAS i ytvatten*. Projektsida LIFE IP Rich Waters. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/arcgis/apps/storymaps/stories/c63e862888fc4195bc781860a3630771>
- Wang, Z., DeWitt, J. C., Higgins, C. P., & Cousins, I. T. (2017). A Never-Ending Story of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFASs)? *Environmental Science & Technology*, 51(5), 2508–2518. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b04806>
- Wang, Z., DeWitt, J.C., Higgins, C.P. and Cousins, I.T. 2017. A Never-Ending Story of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFASs)? *Environmental Science & Technology* 51(5), 2508-2518.

Bilagor

Bilaga 1. AP1 & AP2 - Kunskaps- och erfarenhetsåterföring för PFAS i svenska vattenresurser

Kunskaps- och erfarenhetsåterföring för PFAS i svenska vattenresurser

Sammanställt av Lisa Gren & Linda Önnby, IVL Svenska Miljöinstitutet

1. Bakgrund

1.1. Samverkansprojektet

WWS-projektet "Samverkan för hållbar hantering av PFAS" drivs av flera aktörer från VA-sektorn, transportsektorn, utbildning- och forskningssektorn, som alla befinner sig runt Mälaren. Detta PM syftar till att syntetisera resultaten från AP1 och AP2, och genom att sammanfatta insikter och slutsatser från dessa arbetspaket ger det en tydlig bild av projektets framsteg hittills. PM:et lägger också grunden för kommande arbetspaket och det övergripande målet att utveckla hållbara strategier för PFAS-hantering inom Sveriges vattenförvaltning.

Fokus inom samverkansprojektet ligger på området kring Mälaren, särskilt hur PFAS varierar i sjön. Mälarens betydelse som dricksvattentäkt och ekosystem gör hanteringen av PFAS till en prioriterad fråga för både lokala och regionala aktörer. Arbetet sker i samverkan mellan myndigheter, branschorganisationer, forskningsaktörer och näringsliv, där olika parter bidrar utifrån sina ansvarsområden och resurser.

Ett övergripande syfte med projektet är att åstadkomma en effektiv aktörssamverkan där åtgärder och arbetet med dessa kan prioriteras samt att en harmonisering av kunskap kan åstadkommas. Vi önskar utveckla strategier för en långsiktigt hållbar hantering av PFAS-problematiken med det övergripande målet att skapa en plattform för framtida samarbete. De inledande insatserna i projektet har fokuserat på att skapa en grund för fortsatt samverkan och kunskapsutbyte genom arbetspaket 1 (AP1) och att samla samt syntetisera befintlig kunskap genom arbetspaket 2 (AP2).

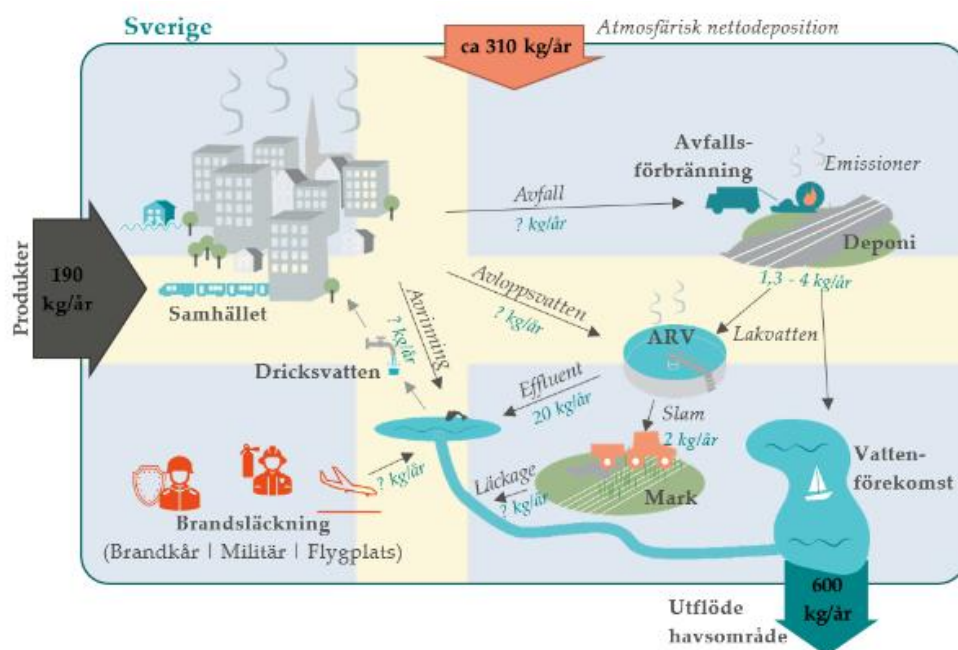
Inom projektet genomförde vi huvudaktiviteten inom AP1 som en workshop på IVL Svenska Miljöinstitutet i Stockholm, där majoriteten av deltagarna deltog fysiskt och några få anslöt digitalt. Workshopen resulterade i en sammanställning av diskussioner och slutsatser, vilka vi har syntetiserat och sammanfattat i detta PM.

AP2 har kompletterat detta genom att analysera nationell och internationell kunskap om PFAS-hantering, inklusive källspårning, transportvägar, reningstekniker samt policy- och styrningsfrågor. Fokus har legat på att utvärdera åtgärder ur ett helhetsperspektiv med hänsyn till ekonomi, klimatpåverkan och resurseffektivitet.

1.2. Per- och polyfluorerade substanser

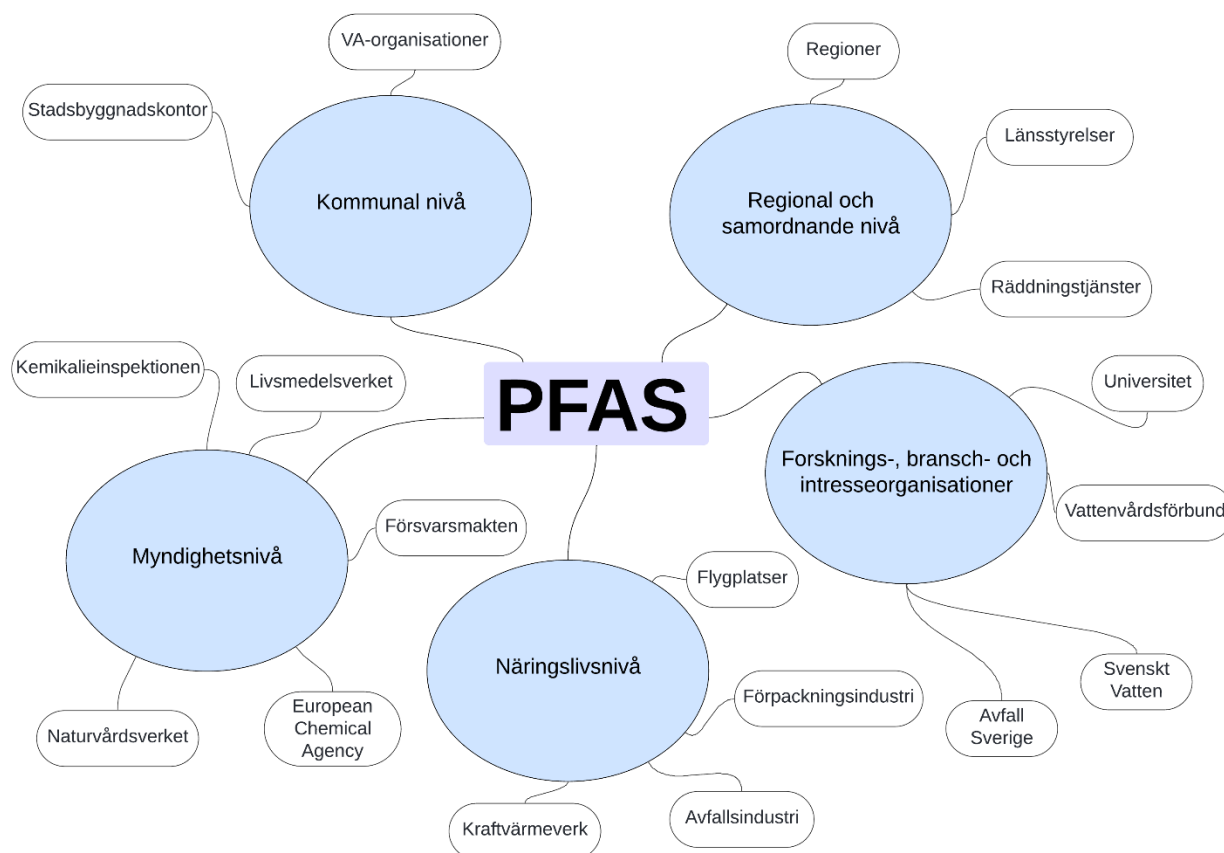
Föroreningar från per- och polyfluorerade substanser (PFAS) utgör en betydande samhällsutmaning i Sverige och globalt, med långtgående effekter på både miljö och hälsa. Dessa kemikalier, ofta kallade evighetskemikalier, används i en rad industriella processer och produkter och har resulterat i omfattande föroreningar av vattenresurser. Hanteringen av PFAS är komplex på grund av ämnens persistens, spridningsvägar och påverkan både i ytvatten- och grundvattensystem.

I en tidigare kunskapssammanställning och vägledning för VA-aktörer belystes problematiken med PFAS inklusive källor och transportvägar, analysmetoder, och åtgärdsalternativ med särskild inriktning på avloppsreningsverk. Rapporten inkluderar en kartläggning av hur bland annat PFOS sprids i samhället från olika typer av verksamheter och olika spridningsvägar innan PFOS hamnar i vattenmiljön, något som illustreras i Figur 1. Resultatet indikerar att det sammantaget rör sig om ca 600 kg PFOS per år till svenska ytvattenkällor, medan siffrorna för atmosfärisk deposition och produkter är 310 kg/år respektive 190 kg/år. Det framgår från figuren att flera källor och spridningsvägar fortfarande är omöjliga att kvantifiera och även övriga uppgifter baseras på stora osäkerheter. För implementering av resurseffektiva åtgärder och en minimering av PFAS i kretsloppet är dock betydelsen av de olika källor och spridningsvägar avgörande. PFAS utbredda spridning i samhället och i miljön kommer att kräva samverkan mellan de olika berörda samhällsaktörerna.



Figur 1: Äldre kartläggning över hur PFOS varierar i kg per år från olika platser i miljön såsom samhället, brandsläckning, deponier, avfallsförbränning och mark (Baresel m.fl., 2022).

2. Relevanta aktörer och deras roll för PFAS



Figur 2: Illustration av PFAS-frågans komplexitet, med exempel på aktörer som är relevanta.

PFAS-problematiken är en komplex fråga som spänner över flera olika nivåer, här kategoriserade enligt kommunal, regional & samordnande, industriell och myndighetsnivå samt forsknings-, bransch- och intresseorganisationer. De relevanta aktörerna är sammanställda med hjälp av kunskap från de VA-organisationer (Uppsala Vatten och Avfall, Norrvatten, Stockholm Vatten och Avfall & Käppalaförbundet), forskningsorganisationer (IVL Svenska Miljöinstitutet, Kungliga Tekniska Högskolan, Sveriges Lantbruksuniversitet & Örebro Universitet) och bolag inom näringslivet (Swedavia) som deltog på den arrangerade workshopen, i kombination med information från tillgänglig litteratur.

2.1. Kommunal nivå

Kommuner över hela Sverige har en nyckelroll i att hantera PFAS-relaterade frågor, särskilt i områden med tidigare industriell verksamhet eller äldre brandsläckningsplatser. Exempelvis arbetar flera kommuners stadsbyggnadskontor aktivt med att hantera PFAS i byggprojekt och vid marksanering där föroreningar upptäckts. Dagvattenhanteringen är också en central del av detta arbete, särskilt i områden med höga PFAS-nivåer, där kommunerna behöver säkerställa att dagvattensystemen inte sprider föroreningarna vidare. Kommunerna bör också tillämpa nationella riktlinjer och genomföra lokala lösningar för att skydda invånarnas hälsa och miljö.

PFAS-utsläpp i samband med användning av brandskum är på nationell nivå en av de största kända källorna till förorenade områden. Räddningstjänster runt om i landet bör genomföra

inventeringar av PFAS i samband med brandskum och sprinklersystem, vilket ger en tydligare bild av föroreningskällor och behovet av sanering.

Avfallshantering är en potentiell spridningsväg för PFAS, vilket ställer krav på rutiner för insamling, rening och slutligt omhändertagande av PFAS-innehållande material.

Kommunernas avfallsbolag, deponier och återvinningscentraler har här en viktig roll i att identifiera och separera material för att minska spridningen i kretsloppen.

Kommunala VA-organisationer har ett stort ansvar i att säkerställa leverans av dricksvatten av hög kvalitet och att behandla avloppsvatten utan att bidra till spridning av miljöfarliga ämnen. I områden med PFAS-kontaminerat vatten behöver VA-organisationerna implementera avancerade reningstekniker för att reducera halterna i dricksvatten, för att nå under gränsvärdet 4 ng PFAS4/l som gäller från och med 2026. För att avloppsvatten inte ska bidra med PFAS-spridning via utsläpp till recipienter eller via slamanvändning har allt fler avancerade reningstekniker implementerats på reningsverk. Parallellt pågår uppströmsarbete för att begränsa PFAS vid källan, eftersom rening är mer effektiv vid högre koncentrationer än när ämnena är utspädda, som i avloppsreningsverkens inflöde.

För VA-organisationerna i närhet till Mälaren gäller det att säkerställa kvalitén på vattnet, vilket fungerar som Sveriges största dricksvattentäkt. Kommunerna behöver kartera och övervaka källor till PFAS-föroreningar, inklusive utsläpp från historiska industrier, flygplatser och brandsläckningsövningar. Samarbete mellan kommunerna runt Mälaren är avgörande för att ta fram gemensamma strategier och dela kunskap om effektiva åtgärder.

2.2. Regional och samordnande nivå

Samtliga länsstyrelser har ett ansvar för att samordna kartläggningar och åtgärder, särskilt i områden där stora släckningsinsatser eller industriutsläpp har förekommit. Regionerna Stockholm, Uppsala och Västmanland, tillsammans med länsstyrelserna i Stockholm, Uppsala, Västmanland och Södermanland, spelar en central roll i att samordna och kartlägga PFAS-källor i Mälarens avrinningsområde och därmed lägga grunden för åtgärder. Räddningstjänster i regionen kan bidra med inventering av PFAS från brandskum, en av de mest betydande punktkällorna i området.

2.3. Forsknings-, bransch- och intresseorganisationer

Forskning är en grundläggande del av att förstå och hantera PFAS. Institutioner så som Sveriges lantbruksuniversitet, Örebro universitet, Luleå tekniska universitet och Kungliga Tekniska Högskolan driver nationella forskningsprojekt som syftar till att kartlägga spridning, utveckla saneringsmetoder och bedöma risker. Forskargrupper som toxikologer spelar en viktig roll i att utföra riskbedömningar som underlag för policyutveckling.

Branchorganisationen Svenskt Vatten fokuserar på juridiska och tekniska aspekter av PFAS-problematiken, i relation till vattenverk och avloppssystem. Svenskt Vatten lyftes fram under workshopen för deras roll i att stödja VA-organisationer och samordna arbetet med att säkra rent dricksvatten och att uppfylla reningskrav för avloppsvatten på nationell nivå.

På liknande sätt finns branschorganisationen Avfall Sverige som kan arbeta mot PFAS-spridning genom att stötta kommuner och avfallsbolag med vägledning för insamling, separering och säker hantering av PFAS-innehållande material. Avfall Sverige kan påverka

lagstiftning, driva på utfasning av PFAS i produkter och samordna insatser mellan olika aktörer.

Mälarens vattenvårdsförbund har ett särskilt fokus på PFAS i Mälarens vatten, sediment och biota. Genom att undersöka föroreningarnas omfattning och konsekvenser bidrar de till att skapa en kunskapsbas för beslutsfattande och åtgärder. De kan bidra till kunskapsutbyte mellan Mälarens aktörer. Svenskt Vatten arbetar även aktivt med frågor relaterade till PFAS i Mälarens avrinningsområde, med särskild uppmärksamhet på påverkan på dricksvattnet och reningsverken.

2.4. Näringslivsnivå

Flygplatser är viktiga aktörer i hanteringen av PFAS-förorenade områden, särskilt på grund av användningen av brandsläckningsskum vid räddningstjänstinsatser. Nationellt är Swedavia en central aktör, med ansvar för flera stora flygplatser där PFAS-föroreningar har identifierats. Industriverksamheter utgör också både källor till PFAS och möjliga samarbetspartners i arbetet med att minska spridningen. Detta inkluderar exempelvis förpackningsindustri, läkemedelsproduktion, textiltillverkning, marin verksamhet och pappersbruk. Avfallsanläggningar, som de som drivs av RagnSells och Fortum, hanterar PFAS-innehållande material, medan kraftvärmeverk har rapporterat problem med TFA (trifluorättiksyra), en PFAS-förening. Områden där sprinklersystem eller brandskum nyttjas bör också kartläggas och hanteras för att minska utsläpp av PFAS.

Runt Mälaren har vissa specifika aktörer en avgörande roll i arbetet för att skydda miljön. Swedavias flygplatser Arlanda och Bromma påverkar direkt Mälarens vattenkvalitet genom potentiella PFAS-utsläpp. Lokala industrier, som tvätterier och återvinningscentraler, utgör andra viktiga punkter. Avfallsanläggningar som RagnSells anläggningar i Högbytorp och Brista samt Kumla återvinningscentral bör övervakas för att minimera föroreningrisker. Dessutom är kraftvärmeverk, exempelvis Stockholm Exergi och E.ON i Mälarenregionen, möjliga källor till PFAS.

2.5. Myndighetsnivå

På internationell nivå spelar EU, WHO och European Chemicals Agency (ECHA) en avgörande roll i arbetet med att reglera och begränsa användningen av PFAS. EU och ECHA är involverade i begränsningen av PFAS-användningen under Reach-förordningen medan WHO har möjligheter att sätta internationella gränsvärden för PFAS i exempelvis dricksvatten. Sådana initiativ kan stärka nationella insatser.

På nationell nivå är lagstiftning och policyarbete centralt för att skapa tydliga riktlinjer och ha ett förebyggande arbete. Detta framgår i utredningen om spridning av PFAS-föroreningar i dricksvatten från Regeringskansliet (Enander, 2016), där myndigheter, såsom Kemikalieinspektionen och Livsmedelsverket, kritiserats för brister i samordning och avsaknad av tydliga riktlinjer och regelverk för hantering av PFAS. Dessa myndigheter identifierades även i workshopen som viktiga för att skapa en övergripande strategi för att minska PFAS-spridningen.

Andra relevanta myndigheter inkluderar Naturvårdsverket som kan leda den nationella samordningen och vägleda åtgärder mot PFAS, samt Havs- och Vattenmyndigheten som arbetar med riktlinjer för PFAS i vattenmiljön. Vidare kan SMHI kartlägga atmosfärisk

deposition av PFAS, och Statens geotekniska institut undersöka spridning i mark. Fortifikationsverket har möjlighet att inventera och sanera PFAS-föroreningar på statlig mark. Tillsynsmyndigheter kan säkerställa att miljö kvalitetsnormer för vatten följs och att åtgärder vidtas på lokala förorenade platser.

Försvarmakten har likt räddningstjänster haft en stor användning av brandskum, vilket därmed lett till utsläpp i naturen. Därav har myndigheten ett viktigt ansvar i att inventera, riskbedöma och sanera förorenade områden. Särskilt då nya förorenade områden kontinuerligt upptäcks med betydande konsekvenser för grund- och ytvatten. I workshopen betonades Försvarmakten som den mest kritiska aktören i arbetet mot PFAS i Mälardistriktet, både för att begränsa befintliga utsläpp och för att förhindra framtida spridning.

Vidare så bör Sjöfartsverket vara aktivt involverade i arbetet mot PFAS, då PFAS-baserat brandskum på fartyg utgör en risk för förorenade vatten. Det krävs regleringar för att minimera läckage på däck och korrekt hantering av brandskum utöver att alternativa släckmedel undersöks för att säkerställa en skyddad vattenmiljö.

Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns avrinningsdistrikt kan koordinera arbetet för att skydda Mälarens vattenkvalitet och säkerställa en hållbar användning av vattenresursen. Lokala tillsynsmyndigheter runt Mälaren kan övervaka att kommuner och företag vidtar åtgärder för att minska PFAS-spridningen.

3. Kartläggning av relevanta aktiviteter kring PFAS-hantering

Nedanstående beskrivning av relevanta aktiviteter kopplat till PFAS-hantering är kartlagt med hjälp av projektgruppens kunskap och enklare litteratursökningar. Fokus har varit på PFAS i ytvatten, dricksvatten och avloppsvatten vilket omfattar en bred palett av insatser inom forskning, utvecklingsprojekt och praktiska åtgärder. Dessa insatser är avgörande för att kartlägga föroreningarnas spridning, förstå deras miljö- och hälsopåverkan samt utveckla effektiva metoder för att minska mängden PFAS i vattenförekomster.

3.1. Nationellt

Nationella och regionala projekt har bidragit till att identifiera punktkällor, så som äldre brandsläckningsplatser, industrianläggningar och avfallsanläggningar, samt diffus spridning från konsumentprodukter och atmosfärisk deposition.

Utvecklingen av avancerade mätmetoder har varit avgörande för att spåra PFAS i olika delar av vattensystemet. Exempelvis har masspektrometri och screeningverktyg möjliggjort detektering av ett brett spektrum av PFAS-ämnen, inklusive kortkedjiga och okända prekursorer. Samtidigt har bristen på standardiserade metoder och data för flera mindre kända PFAS-ämnen påpekats som ett hinder för att få en heltäckande bild av problemet.

Inom rening har utvecklings- och forskningsprojekt bidragit till att identifiera teknologier som aktivt kol, jonbytarmaterial och avancerad oxidation för att behandla PFAS i dricksvatten och avloppsvatten. Aktivt kol används idag på många vattenverk och har visat god effekt för att reducera långkedjiga PFAS, men kortkedjiga ämnen och prekursorer är fortfarande en utmaning. Utveckling av nya reningstekniker, som elektrokemisk nedbrytning, membranfiltrering och plasmabaserade processer, har visat lovande resultat i pilotstudier. Dessa metoder är dock ofta kostsamma och svåra att skala upp, vilket begränsar deras användning i större anläggningar. Dessutom saknas fortfarande enighet kring de mest kostnadseffektiva och hållbara lösningarna för långsiktig sanering.

Forskning har också varit avgörande för att börja förstå persistensen av PFAS och deras hälso- och miljörisker. Exempelvis har toxikologiska studier och epidemiologisk forskning bidragit till att definiera gränsvärden för dricksvatten och livsmedel. Samtidigt saknas fortfarande mycket toxikologiska data, särskilt med tanke på att PFAS utgör en stor och heterogen ämnesgrupp. Även för de mest studerade föreningarna är kunskapsläget ofullständigt, och idag finns endast ett hälsobaserat riktvärde från EFSA för fyra PFAS. Liknande riktvärden behövs för fler ämnen, inklusive PFAS21 och ultrakorta PFAS. Kunskapen om spridning via slam och dagvatten har också förbättrats, vilket har lett till riktade åtgärder för att begränsa utsläpp från dessa källor.

En internationell utblick kan göras till ECHA (European Chemicals Agency) som nyligen publicerade en sammanfattning av hur progressen är för lagförslaget avseende totalförbud av PFAS (European Chemicals Agency, 2024). Viktiga punkter som belyses i denna rapport är betydelsen av en sektorbaserad strategi, det vill säga möjligheten att tillämpa en sektorbaserad metod för riskbedömning och begränsningar så att specifika behov och förutsättningar för olika sektorer kan identifieras och adresseras mer effektivt.

Arbetet mot PFAS gör kontinuerliga framsteg. Exempelvis pågår forskning om stabilisering och transport av PFAS i mark (Statens Geotekniska Institut, 2025) samt att referenshalter av PFAS i mark och grundvatten undersöks (Sveriges geologiska undersökning, 2024). För att förstå spridningen av PFAS från förbränningsanläggningar undersöks rökgaser (IVL Svenska Miljöinstitutet, 2024a) och för att hjälpa mindre vattenverk med PFAS-reningen sammanställs teknisk information (Norconsult, 2024). Vidare finns ett flertal relevanta EU-projekt för att hantera PFAS-problematiken (tex Emperest (Interreg Baltic Sea Region, u.å.-a) och NeTo-PFAS (Interreg Baltic Sea Region, u.å.-b)).

3.2. Mälaronrådet

En sammanställning av kartläggning och arbete mot PFAS i Mälaronrådet finns i tabellen nedan. Det kan finnas relevanta projekt som ej identifierats eller inkluderats i sammanställningen och utöver detta finns ett flertal aktiva projekt.

Titel	Författare
Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in the Hammarby groundwater reservoir, Evaluation of potential sources using particle tracking	Broström, 2024
Källor till PFAS, massbalans för Östra Mälarens Vattenskyddsområde, Delstudie inom projektet Fokus på PFAS i Östra Mälarens Vattenskyddsområde. Stockholm Vatten och Avfall.	Ekman & Ejhed, 2023
Är släckvatten en miljörisk vid bränder?: Möjlig påverkan på avloppsreningsverk, dricksvatten, grundvatten och recipient i Stockholm	Engström, 2021
Mass flow of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in a Swedish municipal wastewater network and wastewater treatment plant	Gobelius m.fl., 2023
Hydrodynamic modelling of current and future spread of PFOS in Lake Ekoln, Impacts of Climate Change and Socioeconomic Development	Josefsson & Hansson, 2021
Dimensionerande Förutsättningar - Kvalitet, NFVP Norrvattens Framtida Vattenproduktion	Heldt, 2021
A Toxic Legacy?: A Study of PFAS Leakage from Landfills in the Eastern Part of Mälaren	Hård af Segerstad, 2023
PFAS i konsumtionsfisk och signalkräfta från Hjälmarén och Mälaren	Karlsson m.fl., 2024
Contaminants of Emerging Concern in Swedish Freshwater Environments: Sources, Occurrence, and Impacts	Malnes, 2023
Removal of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) from municipal wastewater by foam fractionation	Malovanyy m.fl., 2025
Activated Carbon for Treatment of Drinking Water, Removal of PFAS, DOC, UV254 and Odor Using Adsorption on Activated Carbon	Marsilius, 2022
Drinking water nanofiltration with concentrate foam fractionation – A novel approach for removal of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS)	McCleaf m.fl., 2023
Seasonal trends of per- and polyfluoroalkyl substances in river water affected by fire training sites and wastewater treatment plants	Nguyen m.fl., 2022
PFAS och Uran Avlägsnande från Dricksvatten med Sorbix™ Anjonbytesharts, Effekten av Natriumklorid på borttagningseffektiviteten	Rustum, 2021
Modelling PFAS transport in Lake Ekoln: Implications for drinking water safety in the Stockholm region	Sokolova m.fl., 2025

Miljögifter i fisk från Vänern, Vättern och Mälaren 2021 – utökad miljöövervakning i de Stora sjöarna	Barthel Svedén & Olsson, 2023
Avskiljning av skum innehållande PFAS vid dricksvattenberedning, En studie om skumbildning i flockningskammare vid Görvålnverket	Viklund, 2021
The Potential of Dissolved Air Flotation for PFAS Reduction in Norrvatten's Future Waterworks	Vikström, 2023

Det pågår kartläggnings- och reningsprojekt hos ett flertal avloppsreningsverk (se tex IVL Svenska Miljöinstitutet, 2024b) och dricksvattenverk (se tex IVL Svenska Miljöinstitutet, 2024c). Vidare så undersöks reningsprocesser för vattenverk inom Mälaren och Fyrisån i projektet SIDWater (Sveriges lantbruksuniversitet, 2024).

Ett annat exempel på ett aktivt projekt är Swedavia som utvärderar efterbehandling av PFAS via stabilisering i jord, parallellt med att de har en reningsanläggning för att minska belastningen på recipienterna Kättstabäcken och Märstaån (Swedavia Airports, 2024).

4. Utmaningar och behov för att hantera PFAS i Mälardistriktet

4.1. Identifiering och inventering

För att komma till bukt med PFAS-problematiken i Mälardistriktet krävs en övergripande identifiering och inventering av föroreningskällor. Ett systemperspektiv är avgörande för att säkerställa att arbetet inte begränsas till enskilda insatser utan inkluderar hela PFAS-livscykeln. En nyckelutmaning är källspårning, som ofta är komplex och kräver iterativa processer där potentiella utsläppskällor och ansvariga aktörer identifieras. Detta arbete bör ledas av en tydligt utsedd part för att undvika att ansvarsfördelningen faller mellan stolarna.

En databas som inkluderar livscykelanalyser kan vara ett värdefullt verktyg för att kartlägga spridningen och därefter fördela resurser dit de gör störst nytta. Utöver livscykelanalyser bör grundliga konsekvensbeskrivningar göras av hur höga PFAS-halter i vatten, fisk och andra resurser påverkar samhället.

Nationellt har det gjorts betydande framsteg inom källspårning och utveckling av tekniska åtgärder för PFAS-hantering, med fokus på att identifiera föroreningskällor och förbättra reningstekniker vid främst punktkällor såsom deponilakvatten och på renings- och vattenverk. Dock finns fortsatt många oidentifierade källor av PFAS i Mälaren, där ytterligare grundliga undersökningar av exempelvis deponier, brandövningsplatser och dagvatten skulle behöva göras för att hitta stora utsläppspunkter (Ekman & Ejhed, 2023).

4.2. Samverkan och samordning/prioritering

Arbetet med att hantera PFAS-föroreningar är en komplex utmaning som försvåras av flera faktorer. Den breda spridningen av PFAS i miljön innebär att en mängd olika aktörer behöver involveras – från myndigheter och industri till forskare och VA-organisationer. Dock är det svårt att säkerställa att alla relevanta aktörer inkluderas och att insatser samordnas effektivt. Ansvarsområdena för PFAS-hantering är splittrade mellan många myndigheter, vilket leder till fragmenterade insatser och försvårar prioriteringen av resurser och åtgärder. Denna utmaning har tydligt identifierats både i Regeringskansliets utredning (Enander, 2016) och under workshopen.

Dessutom saknas plattformar för kunskapsdelning, vilket försvårar snabb spridning av ny information och praktiska lösningar. För att bemöta dessa utmaningar krävs ökad informationsdelning och förbättrad kommunikation mellan aktörer, samt utveckling av gemensamma plattformar för att säkerställa en enhetlig och transparent hantering av PFAS. Ett förslag som lyfts fram är inrättandet av ett nationellt kunskapscenter för kemikaliehot, där samarbete kan förstärkas och informationsflödet effektiviseras (Enander, 2016). En databas för PFAS-koncentrationer och flöden skulle också ge en gemensam grund för beslut och möjliggöra bättre samordning av insatser.

En annan utmaning är att frågan om var PFAS bäst hanteras – uppströms, nedströms eller vid specifika punktkällor – fortfarande är oklar. Detta gör det svårt att prioritera åtgärder och fokusera insatser där de gör störst nytta. Prioritering av snabba insatser, där lösningar redan finns, är också avgörande för att minska spridningen av PFAS i miljön och skydda både hälsa

och ekosystem. Vidare behövs en strategi som täcker hela livscykeln för PFAS för att hantera problemet på ett långsiktigt och hållbart sätt, vilket speglas i ECHAs sektorsbaserade undersökning av PFAS-restriktioner där en stor mängd olika aktörer kartläggs (European Chemicals Agency, 2024).

4.3. Finansiering och åtgärdsimplementering

En stor utmaning är den ekonomiska bördan för att hantera PFAS-föroreningar, särskilt för kommuner som ofta saknar hållbara finansieringsmodeller för att genomföra kostsamma åtgärder. Det finns en osäkerhet kring hur de ska använda resultat från kartläggningar och vilka åtgärder som är mest effektiva. Bristen på harmonisering och standardisering av exempelvis dagvattenkartläggningar gör det svårt att jämföra resultat och prioritera insatser. Samtidigt saknas ett systemperspektiv som integrerar kostnader, nytta och effektivitet för åtgärder, vilket försvårar beslutsfattande om var resurser gör störst nytta – till exempel i vattenverk jämfört med vid flygplatser.

Den komplexa naturen hos PFAS-föroreningar kräver flexibilitet i val av åtgärdsalternativ. Enklare åtgärder, exempelvis användning av aktivt kol i mark, kan utvärderas för snabba insatser, samtidigt som fokus läggs på att säkerställa att aktörer har den kunskap som krävs för rening av PFAS ska ske effektivt. Enligt ECHA (2024) har vissa sektorer identifierats för snabba åtgärder, exempelvis PFAS i skidvalla och kosmetika. Samtidigt som andra sektorer kräver åtgärder på längre sikt på grund av bristen på alternativ. Snabba åtgärder bör därav kompletteras med långsiktiga åtgärder som syftar till att utveckla och integrera ny teknik och kunskap. Implementering av sådana tekniska lösningar bör ske stegvis, även om optimal teknik ännu inte finns tillgänglig.

Ansvarsfrågan för vem som ska finansiera åtgärder innan ansvarsutkrävande är fastställt fördröjer ofta insatser, medan befintliga riskbedömningsmodeller inte är tillräckligt utvecklade för att hantera den ökande komplexiteten med fler substanser och krav. För att underlätta åtgärder krävs en förenkling av administrativa processer. Byråkratiska hinder, som långsamma tillståndprocesser och komplexa regelverk, måste minskas för att snabba upp arbetet. En annan viktig fråga som lyftes är behovet av en rättvis kostnadsfördelning, där åtgärder genomförs där de behövs mest, oavsett geografiska eller administrativa gränser, för att säkerställa en långsiktig och rättvis hantering av PFAS-problematiken.

För att möjliggöra åtgärder mot PFAS behöver finansieringslösningar som främjar rättvisa och långsiktig hållbarhet etableras. Ett sätt kan vara att inkludera PFAS-relaterade insatser i existerande miljöskuldsfonder eller utveckla modeller där kostnaderna delas mellan flera aktörer, inklusive privata företag och myndigheter. Samhällsekonomiska analyser av de långsiktiga kostnaderna för PFAS i miljön är också avgörande för att vägleda prioriteringar och säkerställa att resurser används där de gör störst nytta.

4.4. Övergripande

4.4.1. Policy

PFAS har under flera decennier orsakat betydande miljö- och hälsoproblem. Trots tidigare varningar om ämnens svårnedbrytbarhet och toxicitet har spridningen till grundvatten och dricksvatten pågått under lång tid utan tillräckliga åtgärder. Utredningen från Regeringskansliet (Enander, 2016) identifierade flera strukturella och systemiska brister,

såsom svag kemikalielagstiftning, otillräcklig tillsyn och låg medvetenhet om grundvattenfrågor.

Även om framsteg har gjorts, exempelvis genom skärpta lagkrav på EU-nivå och ökad tillämpning av substitutionsprincipen, kvarstår betydande policyutmaningar. Exempelvis finns splittrade åsikter i frågan om PFAS ska förbjudas helt eller förbjudas med undantag där substitution ännu inte är möjligt (ECHA, 2024).

Ett centralt problem är glappet mellan forskning och policyutveckling, där ny kunskap om PFAS inte omsätts tillräckligt snabbt i regler och ramverk. Detta leder till ineffektiv implementering och försämrade förmåga att hantera den komplexa PFAS-problematiken. Bristen på nationella strategier för miljöövervakning skapar luckor i övervakningen av PFAS i luft, vatten och mark, vilket försvårar prioritering av insatser och beslut om åtgärder. Avsaknaden av tydliga åtgärds mål inom centrala områden, såsom anläggningsmassor och restprodukter, förstärker dessa utmaningar.

Det är nödvändigt att stärka kopplingen mellan forskning och regelverk genom att etablera snabbare processer för att omsätta ny kunskap i praktiska åtgärder. Harmoniserade policyer och regelverk på nationell och internationell nivå är avgörande för att påskynda arbetet, liksom tydliga riktlinjer för prioritering av insatser och åtgärds mål. Snabbare godkännandeprocesser för åtgärder, integrering av PFAS-rening i budgetar för nya infrastrukturprojekt och en gemensam syn på krav och spridning kan skapa mer effektiva och långsiktiga lösningar. En rättvis och effektiv hantering av PFAS förutsätter dessutom att policyutvecklingen tar hänsyn till såväl lokala som nationella behov och inkluderar tydliga mekanismer för uppföljning och ansvarsfördelning.

4.4.2. Forskning och utveckling

Det finns många kunskapsluckor om PFAS som försvårar hanteringen av dessa ämnen. Ett exempel är avsaknaden av en heltäckande strategi för att hantera PFAS som en grupp, då forskningen ofta fokuserar på enskilda ämnen. Detta försvårar utvecklingen av övergripande lösningar och regleringar. Bristen på effektiva mät- och reningsmetoder, särskilt för kortkedjiga PFAS och okända prekursorer, utgör ytterligare en begränsning. Spridningen av PFAS via luft, vatten och mark är också otillräckligt kartlagd, vilket gör det svårt att identifiera och prioritera insatser. Emissioner från luftning och frånluft vid reningsverk är exempel på spridningsvägar som behöver bättre förståelse.

Utmaningarna omfattar även långsiktig hantering av PFAS i avloppsvatten och slam, där risk finns för att ämnena återförs till miljön via kretsloppssystem. Hanteringen av material med hög PFAS-halt, såsom jonbytesmassor, innebär dessutom arbetsmiljörisker för personal inom reningsanläggningar, en aspekt där kunskapen fortfarande är bristfällig. Samtidigt kvarstår tekniska svårigheter med att rena PFAS i komplexa flöden med höga halter organiskt material. Därtill är PFAS-innehållet i bekämpningsmedel, som trifluorättiksyra (TFA), och lakning från förorenad jord, båda exempel där forskning behövs för att bedöma långsiktiga effekter och utveckla lämpliga åtgärder.

För att hantera dessa utmaningar krävs en omfattande satsning på forskning och utveckling. Ett första steg kan vara att utveckla centraliserade dataplattformar för att dela information om risker, tekniska lösningar och forskningsframsteg, vilket skulle främja samverkan och effektivisera arbetet. Vidare behöver mät- och reningsmetoder förbättras, med särskilt fokus

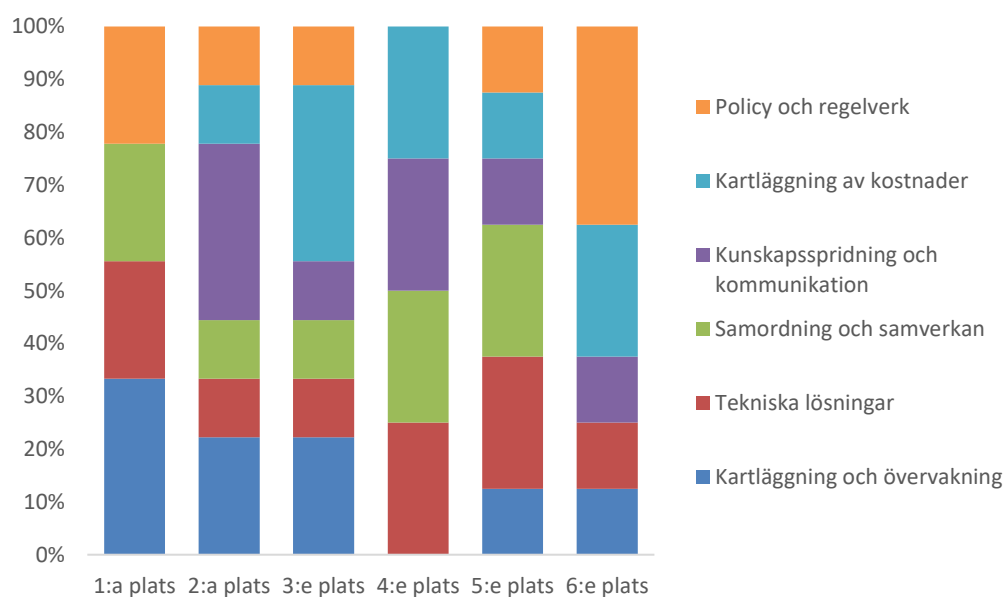
på kortkedjiga PFAS, okända prekursorer och komplexa flöden. Resurser bör avsättas för att möjliggöra storskalig implementering av nya teknologier.

För att minska föroreningarna omedelbart bör sektorer med tillgängliga substitut till PFAS snabbt införa andra lösningar. Samtidigt krävs ökad forskning av PFAS-spridning via luft, vatten och mark samt om arbetsmiljörisker för personal som hanterar material med hög PFAS-halt. Genom att adressera dessa frågor kan säkerheten förbättras och spridningen begränsas. Långsiktigt behövs ett holistiskt angreppssätt för att förstå och hantera PFAS som en grupp, med särskilt fokus på integrerade strategier för avloppsvatten- och slamhantering.

4.5. Prioritering av åtgärder

I samband med samverkansprojektets workshop fick deltagarna, representanter från VA-organisationer, forskningsinstitutioner och näringsliv, prioritera vilka åtgärder de anser viktigast för att hantera PFAS-utmaningar. Figur 3 visar resultatet av denna prioritering, där varje stapel representerar en specifik prioriteringsplats (1:a till 6:e plats).

Den mest prioriterade åtgärden, kartläggning och övervakning av PFAS (blå), rankades högst av majoriteten av deltagarna. Därefter följer tekniska lösningar (röd) och samordning och samverkan (grön), som också placerades högt. Åtgärder som kunskapsspridning och kommunikation (lila), kartläggning av kostnader (ljusblå) samt policy och regelverk (orange) fick lägre prioritet överlag, men deras betydelse varierade beroende på deltagarens perspektiv.



Figur 3: Workshopdeltagarnas prioritering av åtgärder från viktigast (1:a plats) till minst viktig (6:e plats).

5. Slutsats

För att effektivt hantera PFAS-problematiken krävs en samordnad och holistisk strategi som kombinerar kartläggning, källspårning och implementering av resurseffektiva åtgärder på alla nivåer. Genom att stärka samarbetet mellan myndigheter, forskningsorganisationer och industriella aktörer kan spridningen begränsas och vattenkvaliteten i Mälaren skyddas.

En iterativ process där PFAS-flöden först kartläggs och utsläppspunkter senare identifieras är central för att prioritera insatser. Parallellt behövs en förstärkning av tekniska lösningar och en tydligare fördelning av ansvar och mandat för att säkerställa att åtgärder genomförs effektivt.

Standardisering, konsekvensbeskrivningar och långsiktig finansiering är avgörande för att möjliggöra en rättvis och hållbar hantering. Kunskapsspridning, både genom nationella databaser och kommunikation riktad mot olika målgrupper, är nödvändig för att öka medvetenheten och stärka kapaciteten att möta framtida utmaningar.

6. Referenser

- Baresel, C., Karlsson, L., Malovanyy, A., Thorsén, G., Feldtmann, M. G., Holmquist, H., Dalahmeh, S., Ahrens, L., & Pütz, K. W. (2022). *PFAS – hur kan svenska avloppsreningsverk möta utmaningen? Kunskapssammanställning och vägledning för VA-aktörer kring PFAS* (Nos. 2022–7; SVU-rapport). Svenskt Vatten.
- Barthel Svedén, J., & Olsson, T. (2023). *Miljögifter i fisk från Vänern, Vättern och Mälaren 2021 – Utökad miljöövervakning i de stora Sjöarna* (No. 2023:4; Mälarens vattenvårdsförbund rapport). <https://www.richwaters.se/wp-content/uploads/Miljogifter-i-fisk-fran-Vanern-Vattern-och-Malaren-2021.pdf>
- Broström, S. (2024). *Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in the Hammarby groundwater reservoir: Evaluation of potential sources using particle tracking*. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-535329>
- Ekman, F., & Ejhed, H. (2023). *Källor till PFAS, massbalans för Östra Mälarens Vattenskyddsområde – Delstudie inom projektet Fokus på PFAS Östra Mälarens Vattenskyddsområde*. Stockholm Vatten och Avfall.
- Enander, G. (2016). *Utredningen om spridning av PFAS-föreningar i dricksvatten (M 2015:B)*. Regeringskansliet.
- Engström, J. (2021). *Är släckvatten en miljörisk vid bränder?: Möjlig påverkan på avloppsreningsverk, dricksvatten, grundvatten och recipient i Stockholm*. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:lnu:diva-106214>
- European Chemicals Agency. (2024). *Progress update on the per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) restriction process*.
- Gobelius, L., Glimstedt, L., Olsson, J., Wiberg, K., & Ahrens, L. (2023). Mass flow of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in a Swedish municipal wastewater network and wastewater treatment plant. *Chemosphere*, 336, 139182. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.139182>
- Heldt, D. (2021). *Dimensionerande Förutsättningar – Kvalitet*. Norrvatten.

- Hård af Segerstad, E. (2023). *A Toxic Legacy?: A Study of PFAS Leakage from Landfills in the Eastern Part of Mälaren*. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-334171>
- Interreg Baltic Sea Region. (u.å.-a). *EMPEREST*. Hämtad 02 juni 2025, från <https://interreg-baltic.eu/project/emperest/>
- Interreg Baltic Sea Region. (u.å.-b). *NeTo-PFAS*. Interreg Aurora. Hämtad 02 juni 2025, från <https://www.interregaurora.eu/approved-projects/neto-pfas/>
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (2024a, augusti 29). *Svenskt projekt först ut med att mäta PFAS i rökgaser från avfallsförbränning* [Text]. <https://www.ivl.se/press/pressmeddelanden/2024-08-29-svenskt-projekt-forst-ut-med-att-mata-pfas-i-rokgaser-fran-avfallsforbranning.html>
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (2024b, september 14). *Förekomst och avskiljning av PFAS vid svenska reningsverk* [Text]. <https://www.ivl.se/vart-erbjudande/forskning/pfas/forekomst-och-avskiljning-av-pfas-vid-svenska-reningsverk.html>
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (2024c, december 20). *Resurseffektiv PFAS-rening vid dricksvattenproduktion* [Text]. <https://www.ivl.se/vart-erbjudande/forskning/vatten/resurseffektiv-pfas-rening-vid-dricksvattenproduktion.html>
- Josefsson, E., & Hansson, A. (2021). *Hydrodynamic modelling of current and future spread of PFOS in Lake Ekoln—Impacts of Climate Change and Socioeconomic Development*. <https://hdl.handle.net/20.500.12380/303584>
- Karlsson, M., Jonsson, A., & Viktor, T. (2024). *PFAS i konsumtionsfisk och signalkräfta från Hjälmarens och Mälarens. Karlssons Ekosystemtjänster*.
- Malnes, D. (2023). *Contaminants of Emerging Concern in Swedish Freshwater Environments: Sources, Occurrence, and Impacts*. <https://doi.org/10.54612/a.2io8p8d3v8>
- Malovanyy, A., Forsén, E., & Lihammar, R. (2025). Removal of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) from municipal wastewater by foam fractionation. *Water Research*, 268, 122660. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.122660>

- Marsilius, B. (2022). *Activated Carbon for Treatment of Drinking Water — Removal of PFAS, DOC, UV254 and Odor Using Adsorption on Activated Carbon*.
<https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-313911>
- McCleaf, P., Stefansson, W., & Ahrens, L. (2023). Drinking water nanofiltration with concentrate foam fractionation — A novel approach for removal of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). *Water Research*, 232, 119688.
<https://doi.org/10.1016/j.watres.2023.119688>
- Nguyen, M. A., Norström, K., Wiberg, K., Gustavsson, J., Josefsson, S., & Ahrens, L. (2022). Seasonal trends of per- and polyfluoroalkyl substances in river water affected by fire training sites and wastewater treatment plants. *Chemosphere*, 308, 136467.
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136467>
- Norconsult. (2024, december 16). *Ny rapport ger snabbspår till bra dricksvatten*.
<https://norconsult.se/aktuellt/ny-rapport-ger-snabbspaar-till-bra-dricksvatten/>
- Rustum, F. (2021). *Removal of PFASs and Uranium from Drinking Water Using Sorbix™ Anion Exchange Resin: Effects of Sodium Chloride on the Removal Efficiency*.
<https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kau:diva-85423>
- Sokolova, E., Prajapati, P., Ekman, F., Maharjan, N., Lindqvist, S., Kjellin, J., Karlsson, A., Bondelind, M., Ahrens, L., & Köhler, S. (2025). Modelling PFAS transport in Lake Ekoln: Implications for drinking water safety in the Stockholm region. *Environmental Pollution*, 367, 125581. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.125581>
- Statens Geotekniska Institut. (2025, mars 28). *Stabilisering av PFAS till sorbent i jord*.
<http://www.sgi.se/vara-expertomraden/fororenade-omraden/fororenad-mark-vatten-och-sediment/pfas---hogfluorerande-amnen/uppdrag-om-forskning-och-okad-kunskap-om-pfas-fororenade-omraden/stabilisering-av-pfas-till-sorbent-i-jord>
- Sveriges geologiska undersökning. (2024, oktober 15). *PFAS i grundvatten*.
<https://www.sgu.se/grundvatten/pfas-i-grundvatten/>
- Sveriges lantbruksuniversitet. (2024). *SIDWater — Sustainable innovative drinking water treatment solutions*. SLU.SE. <https://www.slu.se/en/departments/aquatic-sciences-assessment/research/forskningsprojekt/active-research-projects/omk/sidwater/>

Swedavia Airports. (2024). *Miljörapport 2023 — Stockholm Arlanda Airport*.

<https://www.swedavia.se/contentassets/300a57a110c140d8965cbdabb697da58/miljorapport-2023-.pdf>

Viklund, K. (2021). *Avskiljning av skum innehållande PFAS vid dricksvattenberedning: En studie om skumbildning i flockningskammare vid Görvälnverket*.

<https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-299649>

Vikström, M. (2023). *The Potential of Dissolved Air Flotation for PFAS Reduction in Norrvattens Future Waterworks*. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-329563>

Bilaga 2. AP3 - Fallstudie Mälaren

AP3 Fallstudie Mälaren

Sammanfattning

Syftet med AP3 Fallstudie Mälaren var att undersöka PFAS-utmaningen samt behov av förändring utifrån ett avrinningsområdesperspektiv och utifrån olika aktörers behov och förutsättningar. Detta utreddes genom en enkätstudie med syfte att kartlägga utmaningar och behov av förändring olika aktörer står inför avseende PFAS-utmaningen (Delområde 1) samt genom att undersöka hur en helhetsbild över PFAS-flöden i Mälaren skulle kunna åstadkommas (Delområde 2). Resultaten från AP3 - Fallstudie Mälaren behövs för att långsiktigt, och för framtida projekt, kunna undersöka hur mer effektiva och hållbara åtgärdslösningar för PFAS kan tillämpas. Nedan presenteras huvudsakliga resultat och slutsatser från fallstudien utifrån de två delområdena.

Delområde 1. Enkätstudie – PFAS-utmaningar och behov av förändring utifrån ett avrinningsområdesperspektiv

Syftet med enkätstudien var att få en bred kunskapsinhämtning från olika aktörer avseende nuläge och behov av förändring avseende PFAS-utmaningen i Mälaren. Totalt inkom 43 svar med bred spridning mellan olika aktörer men med något sned fördelning geografiskt, med mycket hög representation från Östra Mälaren.

Konsensus och skillnader mellan aktörer avseende PFAS-utmaningen

En tydlig konsensus rådde bland alla aktörer om att PFAS-användningen behöver begränsas, helst genom förbud, samt att internationellt samarbete är avgörande. Samtliga grupper efterfrågade tydliga riktlinjer, samordning och ökad kunskap för att bättre hantera PFAS-problematiken. Det finns också ett brett stöd för statligt engagemang, både vad gäller finansiering och ledarskap. Flera aktörer uttrycker viss osäkerhet kring konkreta lösningar men förenas i behovet av ett starkare nationellt ramverk för att driva arbetet framåt.

Skillnader mellan grupperna märktes främst i prioriteringarna. Myndigheter och länsstyrelser fokuserar på regelverk, vägledning och tillsyn, medan kommuner och dricksvattenproducenter efterfrågar ansvarsfördelning och resurser för genomförande av åtgärder. Avloppsreningsverk och avfallsbolag riktar in sig på tekniska lösningar och tydliga reningskrav, medan konsultbolag även lyfter vikten av informationsspridning, marknadsreglering och statligt ansvar.

Vilka är de största utmaningarna avseende PFAS i Mälaren?

Respondenterna fick i enkäten möjligheten att kryssa i de tre områden de bedömde som mest utmanade avseende PFAS. De fick då möjlighet att välja mellan 9 kategorier: Analysmetoder och ämnen, Spåra källor och uppströmsarbete, Tillsyn och förelägganden, Reningsteknik och åtgärder, Riskbedömning hälsa och miljö, Samverkansformer, Resurser: personella ekonomiskt, Kommunikation, Policy, regelverk, juridik.

Den utmaning som flest respondenter kryssade i som högst prioriterad var **Spåra källor och uppströmsarbete** där arbetet med identifiering av betydande utsläppskällor – både inom och utanför vattenskyddsområden – lyftes som kritiskt för att möjliggöra riktade åtgärder. Vidare behövs utveckling av verktyg för modellering och prioritering, så att insatser effektivt kan fokusera på att minska PFAS-belastningen. Näst högst prioriterat var **reningsteknik och åtgärder** där det lyfts att det finns osäkerheter kring olika metoders effektivitet, särskilt när det gäller att nå låga PFAS-halter, samt bristen på vedertagna "best practices" för olika applikationer försvårar beslut om åtgärder. Vidare framhålls behovet av nationell samordning och utökad forskning för att utveckla kostnadseffektiva, hållbara tekniska lösningar som både är tekniskt genomförbara och ekonomiskt rimliga. Tredje högst prioriterade utmaningen var **Policy, regelverk, juridik** framkommer att det är brist på tydliga vägledningar och riktlinjer, särskilt

gällande omprövning av tillstånd, hantering av förorenad mark och masshantering vid anläggningar. Osäkerheten kring kommande krav, rättsliga tolkningar och ansvarsfrågor – exempelvis vem som ska stå för kostnader vid försämrade vattentäkt – försvårar effektiva åtgärder.

Vad är önskeläget, och vad behöver förändras för att nå dit?

Utifrån respondenternas svar avseende önskeläge och behov av förändring gjordes en sammanställning och kategorisering av inkomna svar. Svaren visade på 6 kategorier som respondenterna bedömde som viktiga:

- **Striktare Regelverk, Lagstiftning och Tillsyn** - Totalförbud mot PFAS, striktare regelverk och begränsning av PFAS samt effektivare tillsyn för snabbare åtgärder.
- **Ansvarsfördelning och Finansiering** - Tydliggöra och stärka principen "polluter pays" och stärka det statliga ansvaret vid komplexa och oklara ansvarsfrågor samt skapa en central fond för finansiering av sanering där ansvarsfrågan är komplex eller otydlig.
- **Forskning, Teknisk Utveckling och Analysmetoder** - Finansiera pilotprojekt för utveckling av ekonomiskt hållbara och robusta tekniker för rening och destruktion av PFAS i vatten och mark. Förbättra, harmonisera och standardisera analysmetoder och provtagningsrutiner för PFAS med minskad osäkerhet. Satsa på forskning kring långsiktiga hälso- och miljökonsekvenser av PFAS.
- **Nationell Strategi, Samordning och Internationellt Samarbete** - Etablera och implementera en nationell handlingsplan med tydligt definierade roller och ansvar för myndigheter och andra aktörer. Nationell övervakning av PFAS, samt driva frågan för utfasning av PFAS utanför Sveriges gränser. Utveckla digitala verktyg och databaser för öppen och effektiv delning av PFAS-data mellan nationella och internationella aktörer.
- **Kommunikation, Transparens och Kunskapsspridning** - Förbättra informationsspridningen om PFAS-risker till allmänheten med ett balanserat fokus på hälso- och miljöeffekter utan att skapa onödig oro. Säkerställa transparens i kommunikation från myndigheter, företag och andra aktörer gällande PFAS-utmaningar.
- **Kartläggning, sanering och Datahantering** - Kartlägga och prioritera sanering av identifierade PFAS-källor enligt nationella riktlinjer. Säkerställa löpande underhåll och användning av digitala verktyg och databaser för transparent och tillgänglig PFAS-data.

Delområde 2. Kartläggning av PFAS i Mälaren – möjlig väg framåt

Syftet med Delområde 2 var att se över hur en kartläggning av PFAS i hela Mälaren skulle kunna åstadkommas. En studie och kartläggning har utförts i Östra Mälaren och det bedöms finnas stort värde i att använda samma metodik för en liknande studie av hela Mälaren. Ett sådant arbete skulle bidra till:

- **Värdefull prioriteringsgrund** - En övergripande kartläggning av PFAS-belastningen i hela Mälaren bidrar till att effektivt kunna prioritera åtgärder där de gör störst nytta för Mälarens, både som ekosystem och dricksvattentäkt.
- **Synliggörande av "dolda" PFAS-källor** - Beräkning av massflöden kan identifiera betydande PFAS-källor till vattendrag som annars missas vid fokus enbart på koncentrationer.
- **Ge överblick över ett stort och komplext avrinningsområde** - Mälarens stora avrinningsområde och roll som dricksvattentäkt kräver ett regionalt perspektiv på PFAS-utmaningen, där en kartläggning är ett första viktigt steg.
- **Ökad medvetenhet och kunskap om PFAS i Mälaren** – Visualisering av PFAS-flöden genom exempelvis kartor och modeller är ett effektivt sätt att öka kunskap, engagemang och samverkan mellan aktörer i hela området.
- **Utveckling av metodik som kan användas i andra avrinningsområden** – Trots metodosäkerheter ger kartläggningen viktig överblick och kunskap, och vidare utveckling kan leda till en mer tillförlitlig och överförbar metod för andra områden.

Innehåll

SAMMANFATTNING	1
INTRODUKTION	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
SYFTE MED AP3 – FALLSTUDIE MÄLAREN	4
METODIK & RESULTAT	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
DELOMRÅDE 1: ENKÄTSTUDIE – PFAS-UTMANINGAR OCH BEHOV AV FÖRÄNDRING UTIFRÅN ETT AVRINNINGSOMRÅDESPERSPEKTIV	4
<i>Metodik</i>	4
<i>Resultat</i>	5
DELOMRÅDE 2: KARTLÄGGNING AV PFAS I MÄLAREN – MÖJLIG VÄG FRAMÅT	10
<i>Exempel från Östra Mälaren</i>	11
<i>Hur kan metodiken användas för hela Mälaren</i>	12
BILAGA 1. ANONYMISERADE ENKÄTSVAR	13

Syfte med AP3 – Fallstudie Mälaren

Syftet med AP3 Fallstudie Mälaren var att undersöka PFAS-utmaningen samt behov av förändring utifrån ett avrinningsområdesperspektiv och utifrån olika aktörers behov och förutsättningar. Detta utreds genom kartläggning av vilka utmaningar och behov av förändring olika aktörer står inför avseende PFAS-utmaningen samt genom att undersöka hur en helhetsbild över PFAS-flöden i Mälaren skulle kunna åstadkommas. Genom att utgå från Mälarens PFAS-situation ger AP3 ett helhetsperspektiv på vattenhantering och belyser hur PFAS påverkar olika delar av samhället – från avfallshantering, avloppshantering, policyutveckling och reglering av förorenade områden till vattenförvaltning och dricksvattenproduktion. Resultaten från AP3 - Fallstudie Mälaren behövs för att långsiktigt, och för framtida projekt, kunna undersöka hur mer effektiva och hållbara åtgärdslösningar för PFAS kan tillämpas.

AP3 består av 2 delområden, vilka kommer presenteras under kommande rubriker.

- Delområde 1: Enkätstudie – PFAS-utmaningar utifrån ett avrinningsområdesperspektiv
- Delområde 2: Kartläggning av PFAS i Mälaren – möjlig väg framåt

Delområde 1: Enkätstudie – PFAS-utmaningar och behov av förändring utifrån ett avrinningsområdesperspektiv

Syftet med enkätstudien var att få en bred kunskapsinhämtning avseende nuläge, och behov av förändring, avseende PFAS-utmaningen i Mälaren.

Enkäten gick ut brett till aktörer i hela Mälarens avrinningsområde: kommuner, länsstyrelser, vattenmyndigheten, avfallsbolag, konsultföretag, universitet, Försvarmakten, FIHM, fortifikationsverket, dricksvattenproducenter, avfallsbolag, avloppsreningsverk och flygplatser. Det ombedes även att sprida den vidare till andra aktörer som berördes av frågorna.

Metodik

Enkäten bestod av frågorna:

- I vilket län inom Mälarens avrinningsområde arbetar du primärt?
- Vilken typ av organisation tillhör du?
- Vilka är PFAS utmaningarna för dig?
 - Analysmetoder och ämnen
 - Spåra källor och uppströmsarbete
 - Tillsyn och förelägganden
 - Reningsteknik och åtgärder
 - Riskbedömning hälsa och miljö
 - Samverkansformer
 - Resurser: personella ekonomiskt
 - Kommunikation
 - Policy, regelverk, juridik
 - Annat
- Kryssa i de tre viktigaste utmaningarna som skulle behöva förändras för dig för att du/ni ska komma framåt i ert PFAS-arbete
- Vad hade varit ditt önskeläge/framtidvision avseende hur PFAS-utmaningen borde hanteras? Beskriv 1-3 konkreta önskemål
- Vad skulle vara de viktigaste förändringarna enligt dig för att nå ditt önskeläget? (1=högsta prioritet)

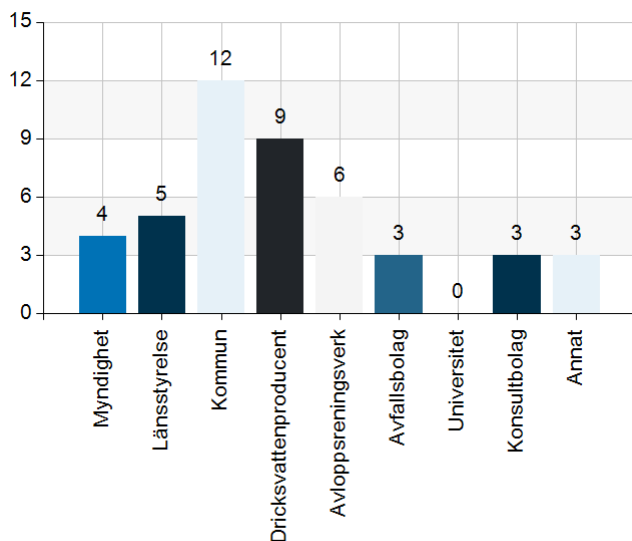
Sammanställning av enkätresultat har utförts av Ludwig Hedberg i samarbete med Helene Ejhed och Frida Ekman. För att sammanställa resultaten från enkäten kopierades respondenternas svar och klistrades därefter in i ChatGPT. ChatGPT instruerades att kortfattat sammanfatta informationen med en akademisk ton. Därefter jämfördes ChatGPT:s sammanställning med de ursprungliga enkätsvaren för att säkerställa att alla viktiga synpunkter och reflektioner från respondenterna inkluderades i sammanfattningen. Denna procedur upprepades systematiskt för respektive enkätfråga.

Samtliga inkomna svar från enkäten finns sammanställda i Bilaga 1. Nedan sammanfattas huvuddragen av resultaten från enkätstudien.

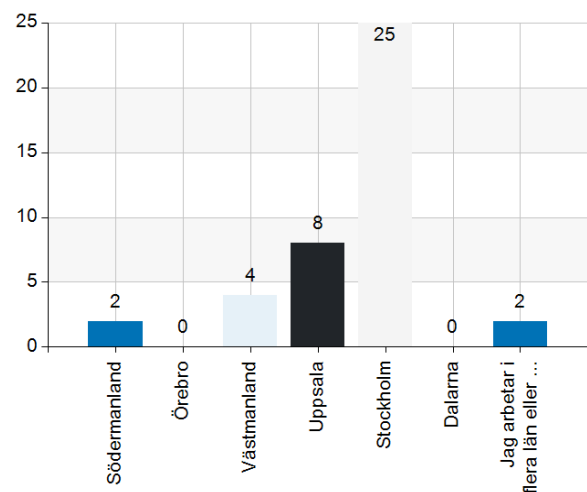
Resultat

Vilka svarade på enkäten

Totalt inkom 43 svar på enkäten med god spridning bland olika organisationer, med övervikt hos kommuner (12 svar), dricksvattenproducenter (9 svar) och Avloppsreningsverk (6 svar), se *Figur 1*. 3-5 svar inkom från myndigheter, länsstyrelser, avfallsbolag och konsultbolag respektive. Tre stycken svar hade angivit "annat" som organisation. Inget svar inkom från något universitet. En övervikt av de som svarade är verksamma i Stockholm (25 svar) och Upplands (8 svar) Län, se *Figur 2*. Resterande svar inkom från Västmanland (4 svar), och Södermanland (2 svar). 2 hade angivit att de arbetar nationellt och inga svar har inkommit från Örebro eller Dalarnas län. Övervikten av svar kopplat till Östra delen av Mälaren är troligen effekt av att spridningen av enkäten inte varit lika effektiv i västra delen av Mälaren jämför med den Östra, där många i projektgruppen är centrerade till.



Figur 2. Olika typer av organisationer/verksamheter som svarat på enkäten



Figur 1. Vilka län runt Mälaren som respondenten är verksam i.

Sammanfattning av svar om utmaning, önskeläge och behov av förändring för olika aktörer

Nedan har inkomna svar organiserats per aktör för att undersöka hur prioriterade utmaningar, önskeläge och behov av förändring ser ut för olika aktörer.

Konsensus och skillnader mellan aktörer

En tydlig konsensus råder bland alla aktörer om att PFAS-användningen behöver begränsas, helst genom förbud, samt att internationellt samarbete är avgörande. Samtliga grupper efterfrågar tydliga riktlinjer, samordning och ökad kunskap för att bättre hantera PFAS-

problematiken. Det finns också ett brett stöd för behov av statligt engagemang, både vad gäller finansiering och ledarskap. Flera aktörer uttrycker viss osäkerhet kring konkreta lösningar men förenas i behovet av ett starkare nationellt ramverk för att driva arbetet framåt.

Skillnader mellan grupperna märks främst i prioriteringarna. Myndigheter och länsstyrelser fokuserar på regelverk, vägledning och tillsyn, medan kommuner och dricksvattenproducenter efterfrågar ansvarsfördelning och resurser för genomförande av åtgärder. Avloppsreningsverk och avfallsbolag riktar in sig på tekniska lösningar och tydliga reningskrav, medan konsultbolag även lyfter vikten av informationsspridning, marknadsreglering och statligt ansvar.

Myndigheter (4 respondenter)

Myndigheterna lyfter främst utmaningar kopplade till tillsyn, förelägganden samt spårning av PFAS-källor. Behovet av tydligare regelverk och internationellt samarbete lyfts fram, liksom önskan om vägledning och ökad forskning kring miljö- och hälsorisker. Det önskade läget innefattar ett starkare europeiskt regelverk, nationell styrning och förbättrad samordning mellan aktörer.

Länsstyrelser (5 respondenter)

Länsstyrelserna upplever liknande utmaningar som myndigheterna, särskilt kring spårning av källor, tillsyn och riskbedömning. De ser behov av harmoniserade regelverk, identifiering av PFAS-hotspots samt statlig finansiering för att möjliggöra åtgärdsarbete. Det framtida önskeläget bygger på ett starkt statligt engagemang, förbättrad resursfördelning och tydliga riktlinjer.

Kommuner (12 respondenter)

Kommunerna betonar svårigheter med uppströmsarbete och bristen på vägledning från högre nivåer. Behov finns av tydlig ansvarsfördelning, nationell samordning och ekonomiskt stöd. Visionen är ett sammanhållet arbete för att förebygga spridning av PFAS och ett strukturerat samarbete mellan olika aktörer, även över kommungränser.

Dricksvattenproducenter (8 respondenter)

Dricksvattenproducenter ser stora utmaningar i att utveckla och implementera reningsteknik samt i att förbättra analysmetoder och provtagning. De efterfrågar nationella riktlinjer, teknisk utveckling och ekonomiskt stöd för att skydda dricksvattenresurser. Önskeläget inkluderar rättvis saneringsansvarsfördelning och tydliga hälsobaserade gränsvärden.

Avloppsreningsverk (6 respondenter)

För avloppsreningsverken ligger fokus på svårigheterna att avskilja PFAS i reningsprocesserna. Behov finns av kostnadseffektiva tekniska lösningar, tydliga reningskrav samt ekonomiska incitament. Det framtida önskeläget är att kunna förhindra vidare spridning från reningsverk med hjälp av statligt stöd och teknikutveckling.

Avfallsbolag (3 respondenter)

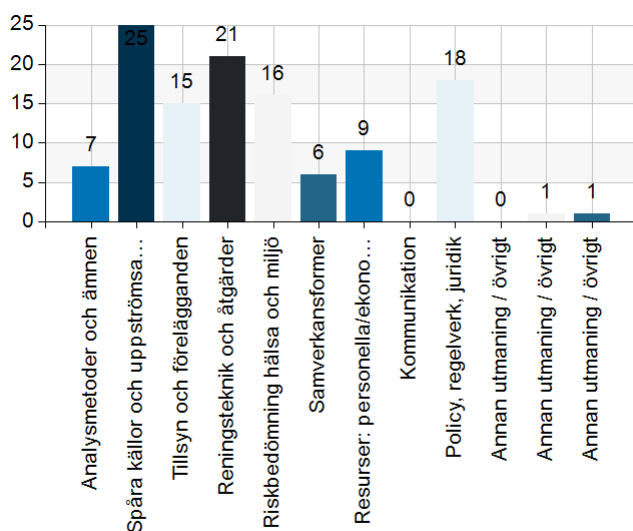
Avfallsbolagen har en bred uppsättning utmaningar, men lyfter främst behovet av förbättrade reningstekniker och tydligare reglering. De efterfrågar statlig finansiering, enkla tekniska lösningar samt tydliga gränsvärden och produktmärkning för PFAS-innehåll.

Konsultbolag (3 respondenter)

Konsultbolagen rapporterar om varierande utmaningar kopplade till uppströmsarbete, regelverk, kunskapsluckor och bristande ansvarsfördelning. De ser ett behov av statligt ansvarstagande, ökad kommunikation, forskning samt märkning av importerade produkter med PFAS-innehåll. Det önskade läget är ett sammanhängande system för styrning och kontroll, där sanering prioriteras och allmänheten informeras.

Sammanfattning av inkomna kommentarer till huvudutmaningarna

Nedan har det sammanfattats vad som inkom från respondenterna avseende de huvudutmaningar (9 st) som angivits i enkäten och där det var frivilligt för respondenterna att utveckla sitt svar under respektive utmaning. Inom parentes visas hur många kommentarer sammanfattningen baseras på. Respondenterna fick även frågan ” Kryssa i de tre viktigaste utmaningarna [av de 9] som skulle behöva förändras för dig för att du/ni ska komma framåt i ert PFAS-arbete”, denna undersökning visade att *Spåra källor och uppströmsarbete* (58 %), *reningsteknik och åtgärder* (49 %), *Policy, regelverk, juridik* (42 %) var de utmaningar flest tyckte var viktiga, se Figur 3.



Figur 3. Antal som kryssat i en viss utmaning som särskilt viktig

Spåra källor och uppströmsarbete (20 kommentarer)

Enkäten indikerar att spårning av PFAS-källor utgör en central utmaning. Respondenterna efterlyser identifiering av betydande utsläppskällor – både inom och utanför vattenskyddsområden – för att möjliggöra riktade åtgärder. Bristen på långsiktiga mätserier, diffusa och okända källor samt historiska kvarlämningar komplicerar bedömningen av vilka källor som har störst påverkan. Vidare behövs utveckling av verktyg för modellering och prioritering, så att insatser effektivt kan fokusera på att minska PFAS-belastningen.

Reningsteknik och åtgärder (24 kommentarer)

Enkäten visar att reningstekniker för PFAS utgör en betydande utmaning. På kort sikt diskuteras hantering av klarfas från slamavvattning, medan långsiktiga lösningar såsom användning av aktivt kol och membranteknik bedöms som kostsamma och resursintensiva. Osäkerheter kring metodernas effektivitet, särskilt när det gäller att nå låga PFAS-halter, samt bristen på vedertagna ”best practices” för olika applikationer försvårar beslut om åtgärder. Vidare framhålls behovet av nationell samordning och utökad forskning för att utveckla kostnadseffektiva, hållbara tekniska lösningar som både är tekniskt genomförbara och ekonomiskt rimliga.

Analysmetoder och ämnen (13 kommentarer)

Enkäten framhåller betydande osäkerheter kring analysmetoder för PFAS. Respondenterna påpekar att variationer mellan laboratorier, felmarginaler vid låga halter samt utmaningar med att mäta prekursorer och ultrakorta PFAS komplicerar bedömningen av totala PFAS-nivåer. Vidare ifrågasätts om nuvarande provtagningsstrategier är representativa, med behov av tydligare riktlinjer kring provtagningsmetodik, materialval och rapporteringsgränser. Dessa utmaningar försvårar inte bara en korrekt riskbedömning utan riskerar även att försätta

myndigheter i underläge gentemot externa konsulter, särskilt i ljuset av kommande krav som exempelvis EU:s gränsvärde på 500 ng/l i vatten.

Tillsyn och förelägganden (15 kommentarer)

Enkäten visar att tillsynen kring PFAS präglas av betydande osäkerheter och bristande förutsättningar. Få verksamheter har specifika utsläppsvillkor, och omprövningar sker sällan, vilket försvårar att snabbt införa adekvata åtgärder. Tillsynsmyndigheterna saknar tydliga riktlinjer och stöd från nationella organ, vilket leder till osäkerhet kring krav för egen- och recipientkontroll samt vilka PFAS-ämnen som bör prioriteras. Vidare bidrar oklara lagtolkningar, långsamma åtgärdsprocesser och höga reningskostnader till fördröjda beslut och rättsliga tvister. Fallet med Arlanda exemplifierar dessutom hur förorenade områden kan fortsätta användas, med betydande konsekvenser för både miljö och samhälle.

Riskbedömning hälsa och miljö (14 kommentarer)

Enkäten visar att riskbedömningen av PFAS utmanas av betydande osäkerheter. Bristande data om utsläpp, läckage och långsiktiga effekter på hälsa och miljö, samt oklarheter kring ultrakorta PFAS, prekursorer och den varierande toxiciteten hos de många ämnena, försvårar fastställandet av relevanta riktvärden. Detta leder till utmaningar med att bedöma när reningsåtgärder är nödvändiga och att säkerställa en god kemisk status i dricksvatten, mark och grundvatten.

Samverkansformer (5 kommentarer)

Enkäten visar att samverkansformer kring PFAS präglas av bristande samordning och expertis. Dialogen med verksamheter och tillsyn drivs i dagsläget av aktörer med begränsad kännedom, vilket försvårar åtgärder för att påverka inflödet av PFAS, exempelvis vid Arlanda och i Uppsala. Vidare framhålls att kommunen saknar en tydlig PFAS-strategi, vilket medför att exploatering genomförs utan adekvat hänsyn till PFAS-förorenad mark och grundvatten. Behovet av en förbättrad dialog och samverkan mellan relevanta aktörer är därmed uppenbart, särskilt med tanke på det nuvarande landskapet med många forum där bevakningen kan bli fragmenterad.

Resurser: personella och ekonomiska (10 kommentarer)

Enkäten belyser betydande resursbrister, både ekonomiskt och personellt, vilket hämmar effektivt arbete med PFAS-frågan. Respondenterna framhåller att begränsade anslag, höga kostnader för undersökningar och reningsåtgärder samt bristande intern expertis försvårar möjligheten att genomföra nödvändiga omprövningar och åtgärder. Dessa utmaningar påverkar såväl direkt åtgärd som möjligheten att utveckla och implementera långsiktiga strategier för att hantera PFAS-föroreningar.

Kommunikation (8 kommentarer)

Enkäten framhåller utmaningar kring kommunikation och riskhantering av PFAS. Respondenterna påpekar att det är känsligt att redovisa höga koncentrationer utan fastställda gränsvärden, vilket skapar oro bland kunder och abonnenter, även vid låga nivåer. Dessutom understryks behovet av att sprida kunskap om att F-gaser kan utgöra en potentiell källa till PFAS, samt att de kommande gränsvärdena inte kommer att kunna uppfyllas enligt nuvarande planer. Vidare betonas nödvändigheten av att öka förståelsen inom kommunen kring riskerna i vattenskyddsområden samt att stärka den nationella dialogen, så att PFAS-frågan hanteras som en bred samhällsutmaning. Slutligen noteras att även om årliga möten inom PFAS-nätverket är värdefulla, är det tidskrävande att kommunicera de relevanta insikterna internt.

Policy, regelverk och juridik (17 kommentarer)

Enkäten belyser betydande utmaningar inom policy, regelverk och juridik avseende PFAS. Det framkommer en brist på tydliga vägledningar och riktlinjer, särskilt gällande omprövning av tillstånd, hantering av förorenad mark och masshantering vid anläggningar. Osäkerheten kring

kommande krav, rättsliga tolkningar och ansvarsfrågor – exempelvis vem som ska stå för kostnader vid försämrad vattentäkt – försvårar effektiva åtgärder. Vidare ifrågasätts möjligheten att fortsätta marknadsföra PFAS till låga priser samt bristen på tillämpbara miljörapportföreskrifter, vilket sammantaget visar på en regelverkssituation som inte håller jämna steg med utvecklingen.

Annan utmaning/övrigt (11 svar)

Enkäten visar att hanteringen av PFAS är komplex och präglas av osäkerheter och bristande vägledning. Respondenterna påpekar att otydliga riktlinjer från myndigheter och varierande spridningsmönster vid vattenverksamheter försvårar bedömningen av risker, där även frågor kring länshållning och underhåll av schakter nämns. Vidare framhålls en låg proaktivitet hos stadsutvecklare, vilket ofta leder till att kostnader för analys och rening inte ingår i projektbudgetar, trots att erfarenheterna tyder på utbredd förorening av grundvattnet. Även frågor kring vilken förbränningstemperatur som krävs för att destruera PFAS, kostsamma renings- och analysprocesser samt oklar hantering av potentiellt PFAS-innehållande avfall, såsom gamla skumsläckare, framkommer. Slutligen lyfts även ansvarsaspekter fram, där det ifrågasätts varför de som orsakat föroreningar inte tar ansvar för sina utsläpp.

Sammanfattning av inkomna synpunkter avseende önskeläge och behov av förändring

Respondenterna fick i enkäten fylla i dels vilket önskeläge de såg framför sig avseende PFAS, och dels prioritera vilka saker som var viktigast att förändra för att nå dit. Då inkomna svar för önskeläge och behov av förändring överlappade (det var svårt för respondenterna att skilja mellan hur man skulle svara på frågan om önskeläge i jämförelse med behov av förändring) valdes att presentera svaren för dessa samlat. Nedan har inkomna svar avseende önskeläge och behov av förändring sammanfattats med hjälp av AI (och efter granskning av projektgruppen). För att göra svaren mer överskådliga grupperades svaren efter 6 olika kategorier, samt en kategori för övriga kommentarer.

1. Striktare Regelverk, Lagstiftning och Tillsyn

- Inför totalförbud mot PFAS som grupp, med stegvis utfasning av de mest kritiska ämnena.
- Implementera strikt tillsyn med harmoniserade riktvärden för PFAS-utsläpp till vatten och mark.
- Stärka tillsynen genom snabbare och tydligare kravställning samt effektivare sanktioner vid överträdelser.
- Snabbare åtgärder och effektiv sanering vid identifierade föroreningskällor med tydligt ansvar enligt principen "polluter pays".

2. Ansvarsfördelning och Finansiering

- Tydliggöra och stärka principen "polluter pays", särskilt vid större och omfattande föroreningar.
- Skapa en central fond för finansiering av sanering där ansvarsfrågan är komplex eller otydlig.
- Stärka det statliga ansvaret vid komplexa och oklara ansvarsfrågor.
- Kräva transparens och tydlighet från statliga aktörer, exempelvis Försvarmakten.

3. Forskning, Teknisk Utveckling och Analysmetoder

- Finansiera pilotprojekt för utveckling av ekonomiskt hållbara och robusta tekniker för rening och destruktion av PFAS i vatten och mark.
- Utveckla och implementera robusta, kostnadseffektiva reningstekniker.
- Förbättra, harmonisera och standardisera analysmetoder och provtagningsrutiner för PFAS med minskad osäkerhet.
- Satsa på forskning kring långsiktiga hälso- och miljökonsekvenser av PFAS.

4. Nationell Strategi, Samordning och Internationellt Samarbete

- Etablera och implementera en nationell handlingsplan med tydligt definierade roller och ansvar för myndigheter och andra aktörer.
- Regelbundet kartlägga och övervaka PFAS-innehåll i miljön, konsumtionsvaror och avloppsvatten.
- Utöka internationellt samarbete för att minska PFAS-användning och kontrollera global import.
- Utveckla digitala verktyg och databaser för öppen och effektiv delning av PFAS-data mellan nationella och internationella aktörer.

5. Kommunikation, Transparens och Kunskapsspridning

- Införa krav på tydlig märkning och innehållsförteckning av PFAS i produkter, inklusive importerade varor, för att underlätta medvetna konsumentval.
- Förbättra informationsspridningen om PFAS-risker till allmänheten med ett balanserat fokus på hälso- och miljöeffekter utan att skapa onödig oro.
- Stödja och ge företag riktat stöd för att identifiera, förebygga och minska spridningen av PFAS i produkter och processer.
- Säkerställa transparens i kommunikation från myndigheter, företag och andra aktörer gällande PFAS-utmaningar.

6. Kartläggning, sanering och Datahantering

- Kartlägga och prioritera sanering av identifierade PFAS-källor enligt nationella riktlinjer.
- Effektivt hantera PFAS-förorenade massor och avloppsvatten.
- Säkerställa löpande underhåll och användning av digitala verktyg och databaser för transparent och tillgänglig PFAS-data.

Övriga tillägg

Respondenterna fick möjlighet att i slutet av enkäten ange övrig input som sammanställs nedan.

- Fokus på källorna: För att effektivt hantera PFAS-problematiken krävs åtgärder närmast källorna, särskilt om majoriteten av PFAS kommer från diffusa eller ännu okända utsläpp.
- Helhetsperspektiv och kostnads-nyttobedömningar: Det är viktigt att jämföra insatser vid reningsverk med andra punktkällor och bedöma hur stor minskningen av PFAS-exponering blir i förhållande till kostnaderna.
- Parallell utveckling av teknik och åtgärder: Samtidigt som ny reningsteknik utvecklas måste akuta åtgärder sättas in för att begränsa pågående spridning av PFAS. Vi kan inte vänta tills bättre lösningar är framtagna.
- Samlad miljödata och samordning: Data om utsläpp, läckage och miljöövervakning behöver samlas på ett strukturerat sätt. Kommuner involverar flera avdelningar (VA, räddningstjänst, exploatering m.fl.), vilket kräver övergripande samordning.
- Relevanta analyspaket: Med tanke på den stora mängden PFAS-ämnen behövs ett standardiserat paket med fokus på de viktigaste och mest skadliga ämnena för att möjliggöra effektiv provtagning och riskbedömning.

Delområde 2: Kartläggning av PFAS i Mälaren – möjlig väg framåt

För att kunna ta ett helhetsgrepp om PFAS-utmaningen i ett stort avrinningsområde som Mälaren krävs en grundkunskap om de stora PFAS-flödena, och PFAS-källorna, för att kunna prioritera åtgärder till de områden där de gör som mest nytta. Syftet med detta delområde är att undersöka hur man skulle kunna gå tillväga för att få en initial överblick över PFAS-flöden i Mälaren.

I Östra Mälaren har en undersökning gjorts där en massbalans-modell tagits fram för hur PFAS-flöden kan beräknas, i detta delområde kommer det utredas hur en liknande metodik hade kunnat användas på hela Mälaren.

Exempel från Östra Mälaren

2023 sammanställde SVOA och Norrvatten rapporten *Källor till PFAS, massbalans för Östra Mälarens Vattenskyddsområde*. Syftet med rapporten var att kvantifiera massflöden av PFAS till Östra Mälaren och identifiera de mest betydande källorna. Studien genomfördes inom ramen för projektet *Fokus på PFAS i Östra Mälarens Vattenskyddsområde* och baserades på en uppdaterad massbalansmetodik från tidigare studier.

Metodiken bygger på att beräkna massflöden av PFAS från olika källor, inklusive punktkällor såsom avfallsanläggningar, flygplatser och industriområden, samt diffusa källor som dagvatten, enskilda avlopp, markanvändning och atmosfärisk deposition. Beräkningarna kombinerar vattenflödesdata med uppmätta PFAS-koncentrationer från provtagningar vid olika platser i avrinningsområdet. För vissa källor används schablonvärden och förenklade modeller för att uppskatta utsläppen.

Resultaten har gett en bättre förståelse av PFAS-transport i systemet och har varit ett viktigt verktyg för att identifiera prioriterade områden för vidare utredning och potentiella åtgärder. Metodiken ger en helhetsbild av hur olika källor bidrar till den totala belastningen och kan användas som ett beslutsunderlag för vattenförvaltning.

Bedömningen är att metodiken kan tillämpas i andra delar av Mälaren och även i andra vattentäkter med anpassningar utifrån lokala förhållanden. Dock finns osäkerheter i flera delar av beräkningarna, framför allt kopplade till vattenflöden och PFAS-koncentrationer i vissa källor, vilket bör beaktas vid vidare tillämpning.

Styrkor med metodiken redogörs för nedan:

- **Ger en översikt över PFAS-belastningen** – Möjliggör identifiering av de mest betydande källorna och transportvägarna.
- **Kan anpassas till olika avrinningsområden** – Metoden kan tillämpas på andra vattentäkter genom att justera parametrar och källfördelningar.
- **Underlättar prioritering av åtgärder** – Hjälper beslutsfattare att identifiera var insatser kan ha störst effekt.
- **Bygger på befintliga data och modeller** – Kan kombineras med befintlig miljöövervakning och hydrologiska modeller.
- **Transparens i beräkningarna** – Klargör osäkerheter och begränsningar, vilket gör det lättare att kommunicera resultaten till olika aktörer.
- **Kan ge indikationer på om det finns ännu okända källor** – Metodiken kan indikera om det finns ännu okända PFAS-källor varifrån stora mängder PFAS tillförs från.

Svagheter med metodiken redogörs för nedan:

- **Osäkerheter i vissa indata** – Brist på mätdata för vissa källor (t.ex. dagvatten och små avlopp) leder till att vissa antaganden behöver göras.
- **Generaliserade antaganden kan påverka noggrannheten** – Exempelvis används schablonvärden för utlakning från deponier och brandskumsplatser.
- **Stor variation i vattenflöden påverkar beräkningarna** – Flödesdata är ofta modellerade snarare än uppmätta, vilket kan ge hög osäkerhet i datat.
- **Tids- och resurskrävande** – Kräver omfattande datainsamling och analys, vilket kan vara en utmaning för mindre kommuner.

Hur kan metodiken användas för hela Mälaren

Samma dataunderlag (men nyttjade för områden i hela Mälarens avrinningsområde) och metodik som togs fram i studien för Östra Mälaren kan användas för beräkning av PFAS-massflöden i hela Mälarens avrinningsområde. De PFAS-källor som då skulle kunna inkluderas i beräkningarna för hela Mälarens avrinningsområde är:

- Belastningen mellan olika delbassänger i Mälaren
- Vattendrag – 14 större och flera mindre vattendrag som mynnar i Mälaren.
- Avloppsreningsverk (ARV)
- Enskilda avlopp
- Nederbörd
- Markanvändning – avrinning från skogsmark, jordbruk, tätorter och dagvatten.
- Avfallsanläggningar
- Brandskum – uppskattad påverkan från områden där brandskum använts

Beräkningarna bygger då på en kombination av uppmätta koncentrationer, vattenflödesdata från SMHI och tidigare studier, samt schablonvärden (framtagna i rapporten för Östra Mälaren) där direkta mätningar saknas. För vissa delområden som saknar data kan koncentrationer uppskattats baserat på mätdata från närliggande områden.

Då en stor mängd PFAS-data insamlats sedan tidpunkten för sammanställningen av studien för Östra Mälaren är chansen stor att fler källor kan inkluderas liksom att färre skattningar behöver göra där ny data tillkommit.

Goda förutsättningar finns alltså för att få en initial, och översiktlig, bild av PFAS-flöden i Mälaren. En sådan kartläggning skulle ge stor nytta för PFAS-arbetet i Mälaren:

- **Värdefull prioriteringsgrund** - En kartläggning av PFAS-belastning från olika områden och källor i hela Mälaren är en förutsättning för att kunna prioritera insatser/åtgärder på rätt platser utifrån Mälarens mående som helhet.
- **Synliggörande av "dolda" PFAS-källor** - Studien från Östra Mälaren har visat att beräkning av massflöden synliggjort vattendrag/källor som bidrar med stor belastning utan att nödvändigtvis ha särskilt höga koncentrationer i sina vattenflöden. Samma behov finns för Mälaren för att synliggöra de utsläppspunkter som missas om fokus enbart är på koncentrationer
- **Ge överblick över ett stort och komplext avrinningsområde** - Mälarens avrinningsområde är stort och detta i samband med Mälarens funktion som dricksvattentäkt för över 2 miljoner människor gör PFAS-utmaningen särskilt komplex och utmanande. Punktkällor långt ifrån ett råvattenintag kan fortfarande ha stor påverkan på vattenkvaliteten – detta belyser vikten av att hantera PFAS-utmaningen inte bara utifrån ett lokalt perspektiv, utan utifrån ett regionalt perspektiv. En kartläggning som föreslås här är ett första steg mot att ta ett regionalt perspektiv på utmaningen.
- **Ökad medvetenhet och kunskap om PFAS i Mälaren** – För att skapa engagemang hos aktörer i ett stort område som Mälaren är det av stor vikt att kunna visa och kommunicera hur olika aktörers utsläpp/åtgärder påverkar varandra trots stora avstånd. Trots att studien för Östra Mälaren hölls enkel togs det fram kartor för att illustrera PFAS-flöden i området – dessa kartor har visats sig vara mycket effektiva för sprida kunskap och öka medvetenheten om PFAS-utmaningen. Sedan studien för Östra Mälaren har det utvecklats flertalet modellverktyg som skulle kunna användas för att lättare visualisera resultaten och göra det möjligt att hålla kartläggningen uppdaterad i takt med att ny data tillkommer. Detta kan vara bra verktyg för att kommunicera resultaten för en bredare publik.
- **Utveckling av metodik som kan användas i andra avrinningsområden** – Som belyst i avsnittet ovan liksom i rapporten för studien av Östra Mälaren finns det osäkerheten i

metodik. Vid en utvidgning av området för kartläggningen är det viktigt att beakta dessa osäkerheter och också tydliggöra dess påverkan på resultaten. Studien för Östra Mälaren visar dock att trots dessa osäkerheter är det viktigt att skapa sig den överblick och initial kunskap som en sådan här kartläggning ger. Med mer, och ny, data samt resurser för att utveckla metodiken kan beräkningar för hela Mälaren förfinas sedan studien Östra Mälaren.

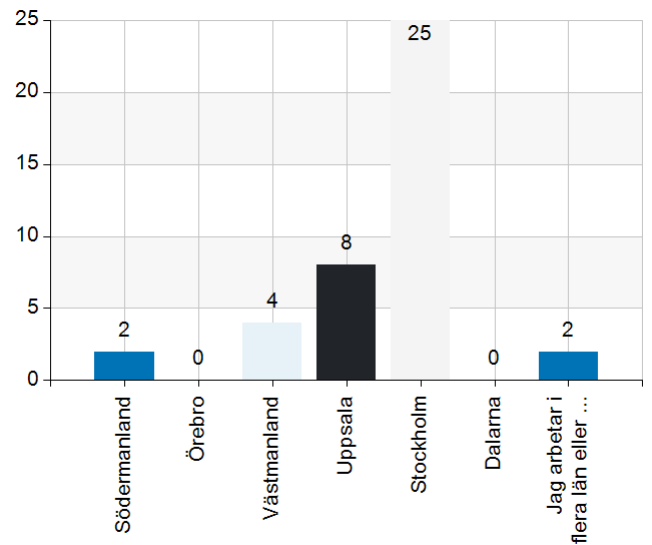
Till hösten 2025 planeras ett exjobb utföras i samarbete mellan SVOA och Norrvatten som ska göra en första ansats till kartläggning i hela Mälaren.

Bilaga 1. Anonymiserade enkätsvar

PFAS utmaningen och behov till förändring med fokus på Mälaren

I vilket län inom Mälarens avrinningsområde arbetar du primärt?

Namn	Antal	%
Södermanland	2	4,9
Örebro	0	0
Västmanland	4	9,8
Uppsala	8	19,5
Stockholm	25	61
Dalarna	0	0
Jag arbetar i flera län eller nationellt	2	4,9
Total	41	100

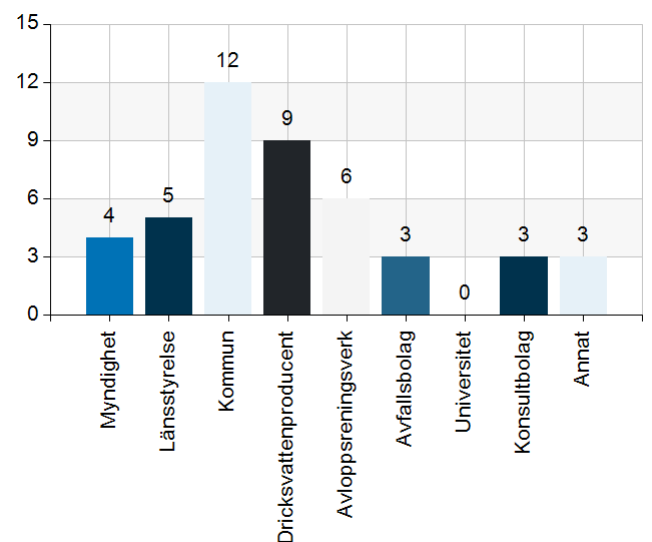


Svarsfrekvens

100% (41/41)

Vilken typ av organisation tillhör du?

Namn	Antal	%
Myndighet	4	9,3
Länsstyrelse	5	11,6
Kommun	12	27,9
Dricksvattenproducent	9	20,9
Avloppsreningsverk	6	14
Avfallsbolag	3	7
Universitet	0	0
Konsultbolag	3	7
Annat	3	7
Total	45	104,7



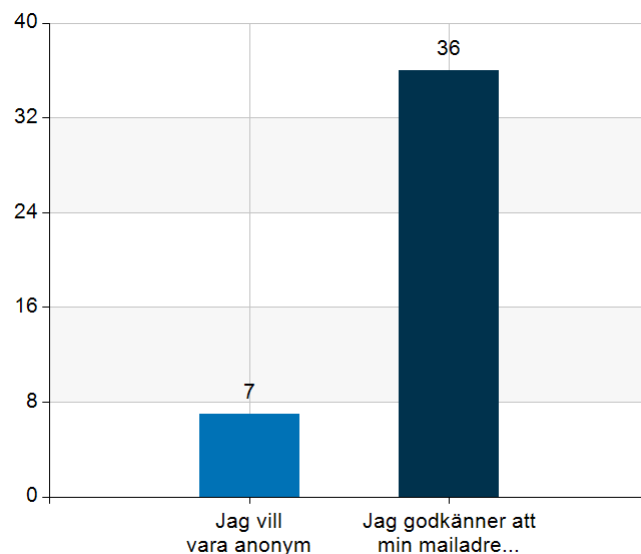
Svarsfrekvens
100% (43/43)

Annat
forskningsinstitut
Region (byggherre)
Region

Du får själv välja om du vill delge ditt namn och/eller organisation. Detta möjliggör att vi kan kontakta dig om vi skulle vilja höra mer om ert PFAS-arbete.

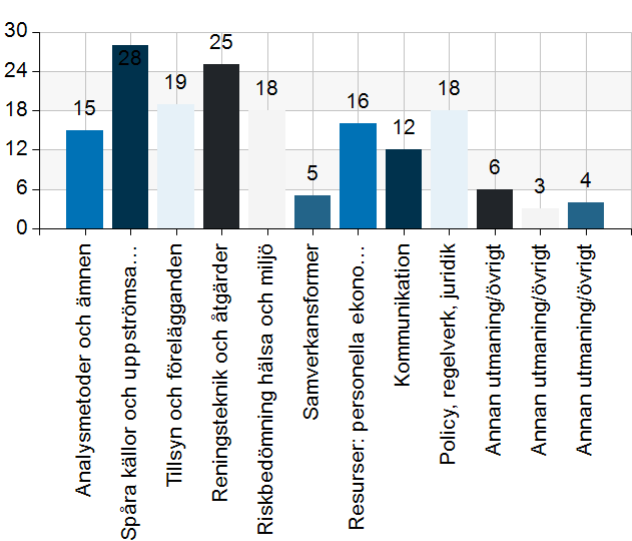
Namn	Antal	%
Jag vill vara anonym	7	16,3
Jag godkänner att min mailadress kan användas för att kontakta mig för eventuella uppföljningsfrågor, liksom att min organisation kommer förekomma i anonymiserad form i en slutrapport	36	83,7
Total	43	100

Svarsfrekvens
100% (43/43)



Vilka är PFAS utmaningarna för dig? Beskriv gärna i fritext under vardera kategori vad mer specifikt du upplever är utmaningen.

Namn	Antal	%
Analysmetoder och ämnen	15	34,9
Spåra källor och uppströmsarbete	28	65,1
Tillsyn och förelägganden	19	44,2
Reningsteknik och åtgärder	25	58,1
Riskbedömning hälsa och miljö	18	41,9
Samverkansformer	5	11,6
Resurser: personella ekonomiskt	16	37,2
Kommunikation	12	27,9
Policy, regelverk, juridik	18	41,9
Annan utmaning/övrigt	6	14
Annan utmaning/övrigt	3	7
Annan utmaning/övrigt	4	9,3
Total	169	393



Statistik	
Medelvärde	*
Median	*

Svarsfrekvens
100% (43/43)

Spåra källor och uppströmsarbete

- Identifiera betydande källor och arbeta för att åtgärder vidtas för att bidrag från dessa källor minskar
- Saknas mätdata och längre mätserier, saknas utsläppskrav på verksamheter så dessa går inte att få tag på. PFAS är persistent och vattenlösligt och påverkansområdet blir mycket stort.
- Spåra källor i grundvatten, modellering? Provtagning? Spåra verksamheter? Potentiella källor som vi inte sett ännu?
- Källor som ligger utanför vårt vattenskyddsområde
- Är det vi eller andra som har förorenat
- Att bedöma vilka påverkanskällor som påverkar möjligheten att nå god status (följa MKN) i varje vattenförekomst
- Ja framförallt källor och kvarlämnar i nätet från historiska lämningar

Det krävs mkt provtagning och utredning för att få en uppfattning om vilka PFAS-halter vi kommer få i grundvatten som läcker in i tunnlar och schakt. Det finns även momentana och/eller lokala förhöjda PFAS-halter som är svåra att tolka var de kommer ifrån.

I miljöövervakningsarbetet har höga halter av PFAS påträffats i vissa områden men vidare utredning behövs för att identifiera PFAS-källor

kan vara diffusa och små källor

Diffusa utsläpp gör det svårt att spåra källor

Vilka är bakgrundshalterna. Det vi mäter i utgående vatten, kommer allt från vår verksamhet?

Vi har flera källor, behövs mer arbete för att vet vilka verksamheter som har påverkat mest

Diffusa föroreningar, svårt att hitta källan. Men skiljer sig inte nämnvärt från andra föroreningar när det kommer till spårning.

PFAS används i princip allt.

diffusa källor i området, oklart varifrån det kommer. Hur kan vattenproducent påverka utsläpp vid intressekonflikter?

Idag en stor del okända och diffusa källor som behöver identifieras. Även svårt att få igenom åtgärder

Identifiera förekomst och utsläpp av PFAS från Region Uppsalas verksamheter

Viktigt att verktyg kommer för prioritering av uppströmskällor och åtgärder.

Luftspridda PFAS och kanske framför allt ultrakorta – går det att koppla direkt till specifika källor och åtgärder för att avbryta ökningen av ultrakorta i vatten. Kylmedia, kraftvärmeverk ? Vi saknar fortfarande kunskap om var PFAS finns även om kunskapen ökat med Life, behovet är fortsatt stort att undersöka olika vattenförekomster och källspåra.

Reningsteknik och åtgärder

På kort sikt hantering av klarfas från slamavvattning, i framtiden kostnadseffektivt nyttjande av kol

Membranteknik restströmmar. Tveksamhet i att ta beslut om åtgärder=lång tid utan fullskaliga åtgärder, kostnader blir höga vilket ger tveksamhet i beslut om åtgärder

Dyrt och utmanande att komma ner till låga PFAs-halter.

Att rekommendera långsiktigt hållbar teknik som säkerställer PFAS-reducering i dricks- eller avloppsvatten. Att ständigt läsa på vad som är senaste rönen.

Dyrt att rena med befintliga tekniker, risk för spridning med slam

Dyrt, resursintensivt och ev. restströmmar

Kostsamma metoder med oklara effekter. "Lycksökare" testar metoder. Behövs nationell samling.

Effektiva reningstekniker

För att vi ska kunna bedöma vilka åtgärder som behövs skulle vi behöva mer kunskap om vilka åtgärder som kan genomföras, dess effekt och kostnad

Vi jobbar med Fytosanering, behövs mycket mer arbete för att utvärdera bästa upplägg, metod och växtval

Det finns inte bra vedertagna reningstekniker för alla applikationer, tex ett dagvatten som en stor del av året kan vara torrlagd

Kort tid för genomförande och osäkerhet om hur kraven kommer att utvecklas

Dyrt och väldigt underhållskrävande
effektiv, bra och billig reningsteknik så att vi kan rena på plats
Behövs mer forskning kring tekniska lösningar som är kostnadseffektiva, destruering av filter.
Vilka åtgärder/vilken teknik kan vi vidta på våra anläggningar för att avhjälpa eller minska problematiken
Val av reningsteknik pågår, pilotförsök pågår
Osäkerhet och oro kring att välja teknik för åtgärder av källor till PFAS. Långa utredningar innan åtgärder faktiskt genomförs. Otydligt om det finns bra tekniker för destruktion. Sanering av förorenad mark leder ofta till att massor flyttas till annan plats utan att PFAS faktiskt destrueras.
Dyrt med rening och åtgärder. Påverkat grundvatten på flera ställen i kommunen. Framförallt ett problem i samband med länshållningsvatten. Många obeprovade reningstekniker.
Svårt vid val av reningsteknik pga låga halter PFAS. Svårt att bedöma om rening krävs.
Avsaknad av best practice gör det svårt att ställa krav på åtgärd. Svårt att ta ställning till rimlighet och vad som är tekniskt möjligt. Särskilt utmanande är de oklarheter som fortfarande finns gällande t.ex. utsläpp till luft. Samt att många deponier saknar rening av lakvatten.
Finns behov av mer kostnads- och resurseffektiva lösningar
Eget vattenuttag i Uppsalaåsen med förekomst av PFAS
Vi behöver förstå vad som BAT och ekonomiskt rimligt
Analysmetoder och ämnen
Prekursorer, ultrakorta PFAS och att olika lab verkar ge olika resultat
Vad ger en korrekt bild av innehållet i olika vatten? Bör provtagning tas kontinuerligt eller räcker ett enskilt prov? Vad behöver man tänka på i material val av provtagningsrör, slang, kläder mm?
Osäkerhet kring alla prekursorer och okända PFAS
Total PFAS
Vi är inte riktigt där än, men risk att vi hamnar i knät på konsulter
Vilken provtagning skulle vara representativ för vår typ av verksamhet. Prov tas idag på utgående vatten fyra gånger per år.
Varierande resultat av vissa ämnen
Vara säker på att det är korrekta halter som rapporteras från labben. Vissa prover har varit stora variationer utan att labbet kan förklara varför. Oklart hur den totala halten PFAS kan analyseras.
PFAS är en stor grupp av ämnen vilket gör det svårt att rikta tillsynen mot de värsta ämnena
felmarginal på 30% vid låga halter nära gränsvärdet ger svårighet att bedöma åtgärder.
Rapporteringsgränser, skillnader mellan labb, vilka ämnen, datahantering (LOQ, halva LOQ osv)
Det händer fortfarande mycket denna sida, och det behövs väl mer tydlighet kring vilka PFAS som ska analyseras och hur exempelvis kommuner ka göra den bedömningen.
PFAS – en stor grupp- analyser täcker endast in en del, vad missar vi? EU s totala gränsvärde om 500 ng/L i vatten ska appliceras när en metod är utvecklad för att täcka in alla PFAS. Hur går det med utvecklande av metod (?).
Tillsyn och förelägganden

Fåtal verksamheter har utsläppsvillkor avseende PFAS, omprövning av verksamheter för sällan
Inom arbeten med vattenskyddsområden, hur bör verksamheter som har eller riskerar att sprida PFS begränsas?
Hur kan vi få till förelägganden i t.ex. Uppsala, Västerås, Enköping m.m.?
Ofta oklart för tillsynsmyndigheter vilka krav de kan ställa när det gäller till exempel åtgärder eller vad som behöver följas upp i egenkontroll och recipientkontroll. De behöver bättre stöd i föreskrifter och vägledningar från nationella myndigheter.
Det är en tid av förändring och det kan ibland saknas tydlighet. Rening är dyrt och det behövs starka motiv att lägga offentliga medel på det, när det inte finns riktvärden eller om befintliga riktvärden är svåra att förhålla sig till (beroende på hur totalhalt ska beräknas t.ex.)
Många tillsynsobjekt som är potentiella PFAS-förorenade områden har inte riskklassats
Utfasning med produktvalsprincipen som grund gällande köldmedieanläggningar eftersom att F-gaserna innehållande PFAS ännu inte är förbjudna. Vi behöver också göra rimlighetsbedömningar och det är kostsamt att byta ut köldmedieutrustningar.
svårt att förlägga verksamheter att provta när man är osäker på att PFAS ämnen har förekommit tillsammans med andra föroreningar
Rimlighet och ekonomiskt försvarbart. Verksamhetsutövaren kanske inte ens vet att PFAS förekommer i verksamheten kunskapsbrist hos verksamhet och tillsynshandläggare.
Vi har pratat med regeringskansliet (RK) om otydligheter i lagstiftningen som gör att det är oklart huruvida vid kan bedriva tillsyn på varor. RK utreder och kommer förhoppningsvis med en remiss om detta i år. Om vi har tillsyn på varor – hur ska då innehåll av PFAS deklarerar?
Det tar för lång tid innan tydliga krav ställa på verksamheter med utsläpp av PFAS. Det blir ofta juridiska tvister om kostnader för åtgärder. Det tar väldigt lång tid innan man faktiskt kommer fram till åtgärder.
Svårt att identifiera vilka PFAS-ämnena vi som tillsynsmyndighet ska fokusera på.
Dränvatten/ansvarsfrågan/rimlighetsbedömning (se policy...), avsaknad av best practice (se reningsteknik...)
Det behövs tydligare riktlinjer för hur tillsynsmyndigheter ska lägga föreläggande. Idag tar det för lång tid innan föreläggande kommer på plats, och ibland kommer dom inte alls.
Vad händer vid Arlanda och gamla brandplattan i cement vid brandövningsplatsen i Arlanda, den skulle få ett snabbspår redan förra året. Nu har det gått ett år till och Arlanda fortsätter att läcka ut PFAS i kiloklassen till Mälaren. Det förorenade området tillåts att fortsättas att användas och PFAS skjutsas ut med konsekvenser för länets invånare och natur och ger en dyr nota att åtgärda.
Riskbedömning hälsa och miljö
Ultrakorta och prekursorer är okända vilket ger osäkerhet i bedömningen om hälsosamt dricksvatten
Inom arbeten med vattenskyddsområden, kan en plats med risk för PFAS-förorening ändå vara lämplig?
Osäkerhet kring risken med spridning av PFAS med slam, hur stor är problemet jämfört med allt annat PFAS som cirkulerar i samhället
Det saknas ofta data för att klassificera status, samt data på utsläpp/läckage för att kunna bedöma risk att inte klara god status och/eller risk för försämring
långsiktiga effekter på miljö och hälsa är inte helt fastställd
Ställa rimliga krav på rening av länshållningsvatten från infrastrukturprojekt

Endast 4 PFAS som riskbedömts av EFSA. Hur stor är risken med alla tusentals andra PFAS?

Stor skillnad i riktvärden, ex jord och ytvatten. Problem med hänsyn till att jorden lakar.

Svårt att bedöma om rening krävs.

Vilka ämnen ska prioriteras och varför?

Oklarheter kring förekomst och utsläpp förhindrar riskbedömningar i dagsläget

Det kvarstår många frågetecken gällande hur man ska bedöma toxiska effekter av PFAS-ämnen som grupp. Det finns fortfarande ett stort kunskapsglapp gällande olika PFAS-ämnes toxicitet, särskilt för de mer kortkedjiga som man observerar ökar i halter i miljön.

Saknas fastställda riktvärden för PFAS i mark och grundvatten i arbetet med förorenade områden.

Vi använder gränsvärden från HVMFS 2019:25 (MKN). Frustreras över att de inte täcker in alla PFAS-ämnen. Svetas av extraarbete med gränsvärdesförändringar (merjobb inom statusklassningsarbetet). Oro att nya kommande sänkta gränsvärdet PFAS4 i fisk 0,077 µg/kg vv ska leda till handlingsförklaring beträffande åtgärdskrav, när alla sjöar får kemisk status "ej god" pga av överskridande.

Samverkansformer

Dialogen med verksamheter och tillsyn drivs av oss dv producenter, inte optimalt, många dv produc har inte kunskapen eller kännedomen om verksamheterna.

Hur ska vi påverka inflödet av PFAS, ex Arlanda eller Uppsala? Bekosta injektering av PFAS-barriärer?

Staden saknar en tydlig PFAS-strategi. Ex pågår exploatering av staden utan att på riktigt tagit höjd för PFAS-förorenad mark/grundvatten - dvs hur den frågan ska hanteras.

Behov av dialog mellan aktörer

Det finns väldigt många PFAS-forum idag. Svårt att bevaka alla relevanta.

Resurser: personella ekonomiskt

saknas pengar för åtgärder

För få personer personellt och mandatsmässigt för att kunna driva en än mer effektiv påverkan uppströms

Dålig egen beställarkompetens på området

Som litet konsultbolag med forkarbakgrund har vi inte ekonomiska resurser att själva stå för fältförsök. Vi är beroende av att andra markägare/deponiägare vill iscensätta reningsprojekt på sina förorenade områden.

Få personer som kan jobba med frågan, svårt att kunna prioritera denna fråga utöver att bara precis klara gränsvärdet.

Mark och exploatering behöver ha kunskapen kring förorenade områden in-house.

Dyra undersökningar och dyrt att investera i rening, dyra prover

Saknas resurser hos bland annat Länsstyrelsen för att kunna göra omprövning av verksamheter i den utsträckning som krävs för att få in villkor för PFAS rening hos de verksamheter som släpper ut PFAS, ex deponier. Saknas resurser för åtgärder. Borde gå att söka pengar för att åtgärda källor till PFAS.

Låga anslag för miljöövervakning (MÖ) av kemiska parametrar, såsom PFAS. MÖ-data ligger till grund för att vi ska kunna förvalta våra vatten, bedöma vilka förekomster som har halter över gränsvärden och i det långa loppet ta fram förslag på åtgärder som ska minska spridning av PFAS. Utan ordentlig möjlighet till provtagning begränsas vår möjlighet i att identifiera och förhindra PFAS-spridningen i miljön.

vi har haft stor resursbrist internt

Kommunikation

Känsligt att kommunicera om t.ex. höga halter av ämnen utan gränsvärden, oron hos dv abonnenter

Oroade kunder. Oroliga över att det finns PFAS i dricksvattnet överhuvudtaget (även om det "bara" är 4 ng/L).

Bidra med kunskap om att F-gaser kan innehålla PFAS och vara en stor potentiell källa.

Svårt att kommunicera med kunder då vi ej klarar kommande gränsvärde (och inte kommer göra det 2026)

behöver skapa större förståelse inom kommunen kring risker inom vattenskyddsområde. Intressekonflikter uppstår.

Nå allmänheten kring produktval och utsläpp

Utmaning i det avseende att vi inte riktigt når fram till politiker upplever jag. PFAS-frågan behöver behandlas på nationell nivå också. Detta avser också tydligare kommunikation om att PFAS är en samhällsutmaning, och bör därför hanteras på samhällsnivå (den berör också allt fler sektorer i samhället)

PFAS-nätverkets årliga möte är bra. Men tidskrävande att kommunicera relevanta delar därifrån inom organisationen.

Policy, regelverk, juridik

omprövning av tillstånd för verksamheter. Saknas vägledning och riktlinjer förorenad mark och masshantering vid anläggning som ger tillräckligt skydd mot PFAS som kan påverka vattentäkter

Inom arbeten med vattenskyddsområden och grv. bortlednings tillstånd bla. Vem ska betala för att en täkt inte kan användas/ska kunna fortsätta användas? Är det alltid risk frö allmäna intrssen om man vill grv. bortleda potentiellt förorenat grv.vatten inom Mälarens avrinningsområde?

Osäkerhet kring kommande krav

Vilka metoder som ska användas för att åtgärda. Klara domar, t ex i Ronneby där verksamhetsutövaren "slapp undan" motiverar inte andra verksamhetsutövare att ta kostnader.

Att det fortsatt är möjligt att sätta PFAS på marknaden till ett lågt pris

PFAS saknas i miljörapportföreskrift. Villkor finns sällan. Omprövning av tillstånd och villkor genomförs i praktiken i princip aldrig

Tex är regelverket för kemiska produkter inte helt logiskt, där man kan godkänna en produkt som när den kommer ut i dag/spillvatten och slutligen recipient inte är ok

Det är en tid av förändring och det kan ibland saknas tydlighet. Rening är dyrt och det behövs starka motiv att lägga offentliga medel på det, när det inte finns riktvärden eller om befintliga riktvärden är svåra att förhålla sig till (beroende på hur totalhalt ska beräknas t.ex.)

Avsaknad av en tydlig linje från SVOA om hur vi ställer oss i frågan om att ta emot PFAS i ledningsnät och vattenskyddsområde

Svårt att veta kommande krav

Vi har pratat med regeringskansliet (RK) om otydligheter i lagstiftningen som gör att det är oklart huruvida vid kan bedriva tillsyn på varor. RK utreder och kommer förhoppningsvis med en remiss om detta i år. Om vi har tillsyn på varor – hur ska då innehåll av PFAS deklarerar?

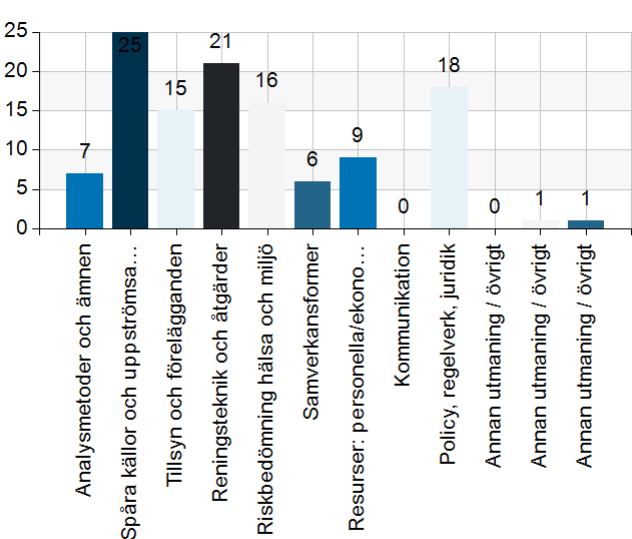
Preliminära riktvärden väldigt länge. De riktvärden som arbetats fram är än så länge inte gällande.

Känns som att juridiken släpar efter. Vilka ersättningsämnen kan användas?

kan vara svårt att säga upp arrenden som medför risker för vattentäkten.
Vi har svårigheter med ansvarsfrågan. T.ex. vad gäller dränvatten i tunnlar där PFAS ej kommer från tunnelägarens verksamhet. Svårt att göra rimlighetsbedömning. Önskvärt med förtydligande kring det.
Förbud mot användning. Miljökvalitetsnormer tvingar till ineffektiva åtgärder
Detta behöver bli tydligare för att effektivisera åtgärdsarbetet mot PFAS
Annan utmaning/övrigt
Hur ändras spridningsmönster av olika vattenverksamheter? Länshållning vid schakter tex?
Vägledning från vägledande myndigheter saknas i flera fall. Där vägledning finns är det ibland oklart vilka krav på åtgärder som behöver ställas
Proaktiviteten hos staden och andra byggherrar som vill utveckla staden är låg. Det ses ofta som något som ska hanteras vartefter, vilket innebär att det inte verkar budgeteras för inom projekten. Erfarenhet visar att det mesta grundvattnet i staden, och grannkommunerna, är förorenat vilket projekten borde ha förstått vid det här laget.
Riktvärden att förhålla sig till när det gäller vår typ av verksamhet. Idag har vi riktvärden för länshållningsvatten.
Inrapportering till datavärden SGU är tidskrävande, möjligen tillkrånglad.
Annan utmaning/övrigt
Oklart vilken förbränningstemperatur som behövs för att destruera PFAS. Kan tex "bioremediering", där man använder tex salix för att rena förorenade områden eller lakvatten leda till att man bara överför PFAS till rökgaserna och vidare diffus spridning till miljön
Kunskap inom kommunen
Renings- och analyskostnader är höga. Det leder till en ovilja att både analysera vattnet samt sätta in eventuell rening pga kostnaden.
Annan utmaning/övrigt
Oklart (för mig iaf) hur potentiellt PFAS-innehållande avfall tas omhand. Tex gamla skumsläckare som lämnas in på kommunal ÅVC
Ansvarsfrågan (och därmed vem som betalar)
De som har orsakat en PFAS-förorening tar inte ansvar för den. Dessutom ställs sällan krav på förorenaren att åtgärda sin förorening, ev tex tillsynsmyndighet.

Kryssa i de tre viktigaste utmaningarna som skulle behöva förändras för dig för att du/ni ska komma framåt i ert PFAS-arbete

Namn	Antal	%
Analysmetoder och ämnen	7	16,3
Spåra källor och uppströmsarbete	25	58,1
Tillsyn och förelägganden	15	34,9
Reningsteknik och åtgärder	21	48,8
Riskbedömning hälsa och miljö	16	37,2
Samverkansformer	6	14
Resurser: personella/ekonomiskt	9	20,9
Kommunikation	0	0
Policy, regelverk, juridik	18	41,9
Annan utmaning / övrigt	0	0
Annan utmaning / övrigt	1	2,3
Annan utmaning / övrigt	1	2,3
Total	119	276,7



Svarsfrekvens
100% (43/43)

Annan utmaning / övrigt
Ansvar och vem som betalar.
Annan utmaning / övrigt
Renings- och analyskostnader är höga.

Vad hade varit ditt önskeläge/framtidvision avseende hur PFAS-utmaningen borde hanteras? Beskriv 1-3 konkreta önskemål

a.	Kraftfull tillsyn som leder till att åtgärder vidtas vid källorna
a.	Regelverk behöver verka snabbare
b.	Analysmetoder behöver vara mindre osäkra
c.	Industrier behöver vara mer transparenta
a.	Precis som mycket annat så behöver vi börja övervaka PFAS i vattenmiljöer mer kontinuerligt för att kartlägga källorna.
b.	Ansvaret behöver tydliggöras för att man ska kunna komma vidare till åtgärder. Vi vet en del om vilka områden som är värst förorenade. Se till att peka ut ett ansvar och att skjuta till medel där så behöver för att komma vidare till åtgärd.

a.	Polluter pays, eller generellt en sanering av kända förorenade ställen som påverkar råvattenintag (så som marken vid Ärna flygplats).
b.	Tydliga regelverk kring vilket nivåer man får släppa ut och hur.
a.	Förbud av användning
b.	Tydliga riktlinjer kring analysmetoder och frekvenser, där förorenaren betalar
c.	Grundvattenmodeller över drabbade (grundvatten)avrinningsområden för riskbedömning kring spridning och bedömning av insatser för sanering
a.	Strypa tillflöde av PFAS till vattensystemet från industrier. Förbjuda användandet av PFAS-ämnesgruppen som grupp, inte varje individuellt ämne.
b.	Sanering av kända hotspots prioriteras och staten finansierar sanering först och löser tvisten om vem som betalar sen. LEX Uppsala.
c.	God kännedom om risker hos allmänheten. Just nu pågår ett förändringsarbete som drivs mycket på rädsla tyvärr. Det medför att medborgare är rädda att dricka dricksvatten med 4 ng/l PFAS i, men att de inte fått till sig info om risker kopplade till andra livsmedel med högre halt PFAS i. Den information som sprids på ämnet till allmänheten gör det nästan uteslutande genom rädsla och "clickbait"-artade artiklar i nyhetsmedia.
a.	Att vi har metoder för att rena kostnadseffektivt vårt vatten från PFAS
b.	Att halter i inkommande avloppsvatten sjunker så pass mycket att utgående vatten har samma halter som bakgrundshalter
c.	Att kravbilden avseende PFAS fastställs i samband med införande av avloppsdirektivet.
a.	Påverkansmöjlighet uppströms, även utanför vattenskyddsområdet
b.	En bra, billig, och robust metod för att mäta PFAS-total inklusive digitalt verktyg för att göra en sammanlagd faro-bedömning
c.	vet ej
a.	Större nationell samling och tydlighet i vilka tekniker för rening och andra åtgärder som är relevanta - orimligt stora pengar läggs nu på försöksverksamhet på olika platser, som inte verkar ge önskat resultat.
b.	Det är ett samhällsproblem som behöver styras och hanteras från central nivå - nu snubblar och trevar vi på olika sätt på lokal nivå för att försöka "göra rätt".
a.	Restriktioner kring möjligheterna att sätta PFAS på marknaden och ett faktiskt tillämpande av PPP.
a.	Förslaget om en bred PFAS-begränsning går igenom
b.	Alla myndigheter ser och tar sin del av ansvaret
a.	Viktigaste av allt - att staten tar sitt ansvar att gå in och satsa ekonomiskt på uppströmsarbete på många håll för att så snart som möjligt kunna åtgärda PFAS-föroreningar på plats vid källan. Detta för att förhindra / minimera spridningen till olika recepienter som gör reningsarbetet mycket svårare och dyrare. Oavsett slutligt val av rening bör PFASen "låsas" till platsen tills tillfredsställande lösning på omhändertagande / rening kan ordnas.

b.	Myndigheterna bör vara strikta och hårda i sin bedömning och tillståndsgivning vid risk för eventuella utsläpp. Inga tillstånd att släppa ut mer PFAS p.g.a. "socioekonomiska" eller andra skäl ska ges. Att som regeringen gör, tillåta dränering av flygplatsområden vid Vättern är helt vansinnigt. Att släppa ut ytterligare PFAS-förorenat vatten i en dricksvattentäkt och fiskesjö som Vättern med hänvisning till "försvarspolitiska behov" är inte acceptabelt. Att stoppa vidare utsläpp måste vara första prioritet vid alla tillfällen. Eventuella problem för verksamheter, producenter eller olika nyttjare får därefter lösas på annat sätt. I valet mellan ytterligare utsläpp och ev. stopp i verksamhet för flyg eller produktion av varor bör stopp för verksamheterna alltid väljas.
c.	Dispenser bör inte ges till för höga halter PFAS i vissa varor eller livsmedel p.g.a. "socioekonomiska skäl". Bara strikta restriktioner kan ge utveckling till PFAS-frihet. Gräns- eller riktvärden måste uppdateras och sänkas då vi vet att vi får i oss PFAS på många fler sätt än man visste förut när dricksvatten hade gränsen 90 ng/lit. Gränsvärdena bör också sättas utifrån hälsobaserade gränser och inte ALARA. Att vissa livsmedel inte skulle få säljas om gränsvärdet var hälsobaserat, exempelvis fisk från PFAS-förorenade sjöar (och de fiskare som fiskar där skulle bli av med sina jobb) är ett dåligt skäl. Att påstå att det inte är praktiskt möjligt att sätta gränsvärdet utifrån vad vetenskapen visat behövs för att befolkningen inte ska få negativa hälsoeffekter är inte med sanningen överensstämmande utan bara ett politisk-ekonomiskt svepskäl. Så länge inte tvingande regler stoppar PFAS på alla sätt det är möjligt så kommer man inte att nå PFAS-frihet. Nedlagda fiskeverksamheter, stängda vattenverk och småindustrier får stöttas av samhället med andra insatser till PFAS-problematiken är löst. För befolkningen är det inte några problem att överleva även om man inte får äta insjöfisk eller kräftor, hälsan går före matvanor.
a.	Att regelverket från kemiska produkter och varor blir bättre anpassad för det regelverk som gäller senare i kedjan när det släpps ut i dagvatten/spillvatten och så småningom recipienten, inklusive att det blir mer transparent vad kemiska produkter faktiskt innehåller (under 1 ppm-nivå).
b.	Att större hänsyn tas till vad som uppmätts som "bakgrundsdata/halt" från platser där inga antropogena hotspots kunnat påverka utan endast kunnat nedfalla med nederbörden; SGUs nationella undersökning pekar ut att dessa halter inte är obetydliga, detta borde påverka kommande vägledning från Naturvårdsverket samt SGLs riktvärden för mark och grundvatten
a.	Samlad ambition inom vårt vattenproduktionsbolag (PFAS-policy?)
b.	Samlad ambition och målbild för VA-producenterna (ev. Svenskt Vatten?)
a.	Att staten går in och betalar, eller skapar ett system för bidrag, där det inte tydligt kan konstateras vem som är ansvarig för att föroreningen har skett. Exempelvis måste Försvaret ta ansvar även där det är mindre PFAS-förorening.
b.	PFAS-ämnen bör förbjudas snarast.
c.	Tydligt ansvar vem som ska göra uppströmsarbetet så att vi inte får in PFAS i allt dricksvatten. Samtidigt som man utgår från att råvattentäkten ska ha höga krav på att inte innehålla PFAS (dock får det inte bli undantag som det blivit med kvicksilver).

a.	En analys av vilka aktörer som bör äga/driva frågan i första hand. En nationell handlingsplan som konkretiserar åtgärdsnivå för varje aktör vore bra, vem som ska ansvara för vilken sanering/rening och till vilken nivå, utifrån en helhetssyn
b.	En samhällsekonomisk analys av vilken aktör som mest effektivt kan utföra reningsinsatser/sanering, så att offentliga medel används där rening/sanering blir mest kostnadseffektiv.
c.	I större utsträckning kunna implementera att förorenaren ansvarar för sanering. Såklart en svår fråga när det krävs så mycket utredning för att förstå var en förorening kommer ifrån, men eftersom bevisbördan ligger på verksamhetsutövaren borde utredningskostnaden åtminstone hamna på förorenare/potentiella förorenare, tänker jag personligen.
a.	riktvärden som är tydliga för alla
b.	provtagningsmetoder och frekvens som är lika
c.	enkel och billig reningsteknik
a.	Kartlägga och identifiera PFAS källor Arbete pågår
b.	Tillsyn och förelägganden av miljöfarliga verksamheter och prioriterade förorenade områden Ställa krav på utredningar och åtgärder för att säkerställa att MKN följs
c.	Arbeta strategiskt med berörda enheter och avdelningar
a.	Förbud alla PFAS-ämnen och ämnen som kan brytas ner till PFAS
a.	Mer samarbete med forskare för att kunna identifiera och sanera PFAS förorenade områden på ett kostnadseffektivt sätt
b.	tydligare riktlinjer och vägledning för att hjälpa tillsynsmyndigheten med förelägganden gentemot verksamhetsutövaren/fastighetsägaren
c.	fortsatta studier om de miljö-och hälsoeffekter kopplad till PFAS då de befintliga studierna är begränsade och att det inte finns studier på långvarig exponering av PFAS. Undersökningar som har utförts på PFAS har inte varit långvariga och uppföljande utan dessa har främst varit enstaka mätningar som ger ett osäkert indikation. Man behöver följa upp mätningarna och se hur de förändras över tid.
a.	PFAS-förbud, så att inte ny PFAS tillförs
b.	De stora källorna till föroreningarna i grundvattnet åtgärdas vid källan av förorenaren (PPP)
c.	En tydlig linje ska finnas för hur staden ska exploateras i förhållande till PFAS, dvs hur PFAS ska hanteras i projekten. Exempelvis utbyggnad av tunnelbanan och stora vägtunnlar: Här vet man att projekten kommer att behöva hantera stora mängder grundvatten, som allt (mer eller mindre) är genomgående förorenat av PFAS. Planen för hur man ska hantera detta förorenade

	grundvatten behöver beaktas innan arbetet sätter igång, inte under projektets gång då det oftast inte finns plats för i budget, utrymme, resurser, kunskap etc.
a.	Stoppa spridning av PFAS genom förbud mot alla PFAS-ämnen. VU behöver visa oskadlighet av ett ämne innan det når ut till marknaden
b.	Billig och kostnadseffektiv reningsmetod!
c.	Höja kunskapsläget hos verksamhetsutövarna så att spridning begränsas.
a.	Att vi fick mer redskap och kunskap för hur vi kan förebygga PFAS från vår verksamhet.
b.	Att vi fick hjälp att avgöra om provtagningsresultaten är representativa
c.	Att vi fick tydliga och rimliga riktvärden att rätta oss efter
a.	Längre tid att införa rening, kort tid tills nytt gränsvärde ska införas. Mer forskning skulle behövts innan gränsvärde för att lättare kunna välja teknik mm.
a.	Främsta önskemålet är att PFAS förbjuds inom EU.
a.	Förbud mot PFAS som grupp. Mer lobbying för den frågan. Just nu läggs stora resurser på att lobba för att det inte ska bli ett förbud.
b.	Försvarsmakten måste ta sitt ansvar. Regeringen borde gå in och få ett stopp på alla dyra och resurskrävande processer om vems ansvar det är. Det spelar ingen roll. Det måste ske åtgärder.
c.	Mer kunskap om hälsoeffekterna av den totala halten PFAS.
a.	Strängare regelverk så att PFAS plockas bort och inte får användas i andra syften än icke-essentiella för att upprätthålla livsnödvändiga samhällsfunktioner (Cousins et al., 2019; DOI: 10.1039/C9EM00163H). Så länge företag får använda PFAS i sina verksamheter/produkter kommer samhället behöva lägga enorma summor pengar på att begränsa samt rena vår miljö från PFAS. Således behövs ett internationellt/Europeiskt beslut för att förbjuda PFAS som grupp.
b.	Identifiera historiska, men även nuvarande, punkter med höga halter PFAS (hotspots). Identifiering ger oss möjlighet att arbeta bättre med att begränsa spridning vid källan istället för att de nedströms källan får ta den största ekonomiska smällen i form av rening (såsom reningsverk) eller ekonomiska förluster vid utebliven försäljning (fiskeindustrin).
a.	Tydliga riktvärden för mark och vatten som man kan använda för att riskbedöma ett förorenat område. Vilka PFAS är mest hälsofarliga och/eller miljöskadliga?
b.	PFAS i kemiska produkter som fortfarande är godkända att använda - det är ett problem. Det ska tydligt framgå av innehållsförteckningar och SDB att det innehåller PFAS. Verksamheterna har låg kunskap om innehåll av PFAS.
c.	Mer forskning och bra exempel på PFAS-rening. Kanske en nationell standard eller liknande?
a.	Eftersom PFAS är en ämnesgrupp som används i väldigt stor utsträckning i samhället (globalt) är det önskvärt att det skapas samsyn så att insatser görs internationellt, nationellt och lokalt.
a.	Arbeta hårt för att minska PFAS förekomsten i samhället övergripande.

b.	Finansiering av åtgärder önskvärt.
c.	Resultat från olika tekniska lösningar bör vara öppen data. Handbok hur man väljer teknisk lösning behövs.
a.	Att hållbara åtgärder (billiga), in situ, tas fram. Så att stora mängder massor inte behöver transporteras bort med risk för flytt av förorening (t.ex. via luft eller lakvatten). Även viktigt med lakvattenrening hos deponier samt att risker med spridning till luft vid förbränning fastställs.
b.	Att ansvarsfrågan och rimlighet förtydligas. T.ex. gällande PFAS i dränvatten från bergtunnlar (vad är rimligt att kräva av en tunnelägare som ej gett upphov till föroreningen men som samlar upp inträngande vatten och släpper ut?)
c.	Att punktkällor saneras. Vilket sannolikt skulle minska på förekomst i drän- och länshållningsvatten.
a.	Uppströmsarbete. Stoppa spridningen genom att begränsa användning och import. Identifiera och åtgärda förorenade områden/källor.
b.	Reningsteknik utefter behov, behöver ta hänsyn till övriga klimat- och miljöaspekter samt kostnader. Var är det effektivast att rena och till vilken nivå är rimlig?
c.	Tydligare styrning och ansvarsfördelning på nationell/myndighetsnivå. Vem gör vad? Samverkan mellan flera aktörer behövs
a.	På lång sikt: PFAS märkning på varor och produkter så att Region Uppsala kan identifiera förekomst och därmed kunna ställa hårda krav vid upphandling (tex. förbrukningsvaror, kemiska produkter, läkemedel, förpackningar, medicinskt utrustning, möbler, textilier).
b.	På kort sikt: Exempellistor (gärna i form av prioriteringslistor) med information om var PFAS vanligen förekommer för att kunna förhindra/undvika att använda PFAS-innehållande varor och produkter. Dessa listor skulle då tas fram av myndigheter (tex. IVL, Naturvårdsverket, KEMI) som utreder förekomst av PFAS inom respektive organisations verksamheter.
c.	Hårdare och mer konkreta regelverk som möjliggör att reglera samtliga PFAS ämnen som en grupp.
a.	Att PFAS har lyfts upp som en samhällsutmaning och att man på statlig nivå har angett en riktning: att PFAS i första hand ska förbjudas, i andra hand ska de som använder/använts PFAS ansvara för sina utsläpp. I tredje hand ska de som orsakat utsläpp till miljön ta ansvar för detta genom att åtgärda redan förorenade platser.
b.	På regional nivå ska det finnas en fond där kommuner kan söka pengar för att åtgärda PFAS. Verktyg finns på plats för att kunna göra prioriteringar avseende vilka platser som ska prioriteras så att medel hamnar där de gör som mest nytta.
c.	På nationell nivå har vissa högt prioriterade områden identifieras (som exempelvis påverkar råvattentäkter) och resurser läggs på att dessa åtgärdas.
a.	En nationell lösning finns på hur PFAS-förorenade massor ska hanteras och var de bör hamna.
b.	Fastställda riktvärden för PFAS i mark och grundvatten finns att använda sig av i arbetet med förorenade områden.

a.	Uppladdning av data till datavärden, är vårt sätt att kommunicera halterna. Uppladdningsprocessen måste förenklas.
b.	PFAS-nätverkets heldagsfilm och anteckningar kanske kan kokas ner till "tiominuters inslag" + kort resumé – kanske AI fixar...).

Vad skulle vara de viktigaste förändringarna enligt dig för att nå ditt önskeläget? (1=högsta prioritet)

1.	Tillsynsverksamhet och kravställning som kan driva på att åtgärder vidtas
1.	Regelverk
2.	Ansvar för utsläpp
3.	Öppna protokoll inom industrin dvs vad som finns i spillvatten
1.	När vi mäter tenderar vi hitta saker som inte bör vara i vattenmiljön. Men ansvarsfördelningen är otydlig när det kommer till detta och att övervaka naturmiljön i stort. Det behöver skjutas till pengar för att ta reda på hur det står till i vattenmiljön.
2.	Därefter behöver vi fördela ansvaret så att vi dels genomför övervakningen och om möjligt kan komma vidare och börja fundera över vad vi kan göra åt problemet.
1.	Förbjuda användningen - framförallt i hushållsprodukter som marknadsförs till allmänhet/privatpersoner (i textil, plaster osv).
2.	Rekommendationer från Svenska Vatten eller annan branchsorg. om analysmetoder tex
3.	Medel till drabbade kommuner att kunna ta in stöd i denna typ av arbete
1.	Förbjuda ämnena som grupp.
2.	Staten tar ansvar för frågan och prioriterar finansiering.
3.	Staten tar ansvar för frågan och prioriterar informationscentrum.
1.	Satsning på utveckling och utprovning av tekniker för PFAS-rening av kommunalt avloppsvatten
2.	Total PFAS förbud
1.	Påverkansmöjlighet uppströms, även utanför vattenskyddsområdet = lobbyverksamhet eller ändring i författningar
2.	En bra, billig, och robust metod för att mäta PFAS-total inklusive digitalt verktyg för att göra en sammanlagd faro-bedömning = på väg, forskning och kommersiella labb behöver lite tid
3.	vet ej
1.	Klargörande av vilka metoder för rening som är gångbara.
2.	Stöd till kommuner/verksamhetsutövare genom en samlad nationell plan.
1.	1. verka för att enbart användning av PFAS som är avgörande för samhället ska tillåtas, och bara under förutsättning att inga alternativ finns. 2. verka för att prissättningen av PFAS återspeglar samhällets totala kostnad, samt att kostnaden hamnar på den som sätter

	ämnena på marknaden i enlighet med principen om att förorenaren betalar. 3. skyndsamt införa tillfälliga gränsvärden för utsläpp av PFAS till vatten med utgångspunkt i EU:s dricksvattendirektiv, samt en tillfällig standard för mätning. 4. kartlägga förekomsten av PFAS i produkter och avfallsströmmar. 5. lansera en riktad satsning att ta fram kostnadseffektiva lösningar för att få bort PFAS ur samhällets kretslopp och möjliggöra återvinning av avfall som innehåller PFAS. 6. fastställa tydliga riktlinjer för PFAS i vatten från aktiva avfallsanläggningar, avslutade deponier och konstruktionsprojekt där avfall används som byggmaterial.
1.	Identifiera alla potentiellt viktiga punktkällor (utsläpp till vatten, mark och luft). Utsläppskontroll för dessa (dvs analysera PFAS i utsläpp, lakvatten, rökgaser...) så att de punktkällor som behöver åtgärdas kan pekas ut med någon säkerhet.
2.	Statliga och kommunala verksamheter föregår med gott exempel. Tex Försvarsmakten, avloppsreningsverk...
3.	Mer resurser till föreskrivande och vägledande myndigheter, samt tillsynsmyndigheter. Så att de kan ta fram de föreskrifter, vägledning och rutiner som behövs för att rätt krav ska kunna ställas, både när det gäller pågående verksamheter och förorenade områden. Och sedan verkligen bedriva tillsyn och ställa krav. Och initiera omprövning där det behövs.
1.	Staten tar ett större ansvar för uppströmsarbete och sanering, och försvarsmakten blir transparent i hur de använt släckskum
2.	PFAS-kontroll bör göras kontinuerligt med stickprover på alla typer av livsmedel i handeln, och obligatoriskt där risk för förorening kan bedömas finnas - typ för jordbruksprodukterna runt Ärna flygplats i Uppsala och för jordgubbarna från Ulva-odlingen.
3.	Importerade livsmedel bör alltid ha en PFAS-deklaration. Idag vet vi inte något om hur varan i butik eventuellt har utsatts för PFAS i foder för djuren eller bevattning av gröda. Särskilt inte där så mycket som inte är svenska varor bara märks med "ursprung: EU / icke EU", dvs ett helt obestämt ursprung, från var som helst i hela världen.
1.	Tydligare vägledning från Naturvårdsverket och hanterbara gräns/riktvärden från SGI
2.	Att regelverket blir harmoniserat från kemiska produkter/varor till att de kommer ut via; dagvatten, spillvatten, grundvatten -samt massor
1.	Samlad ambition inom vårt vattenproduktionsbolag (PFAS-policy?)
2.	Samlad ambition och målbild för VA-producenterna (ev. Svenskt Vatten?)
1.	Förbud mot PFAS.
2.	Resurser, satsning på att få bort föroreningar.
3.	Åtgärder - vilka åtgärder är lämpliga för att få bort/minska det som redan finns. Någon slags samling av lämpliga åtgärder samt testbäddar för att testa nytt.

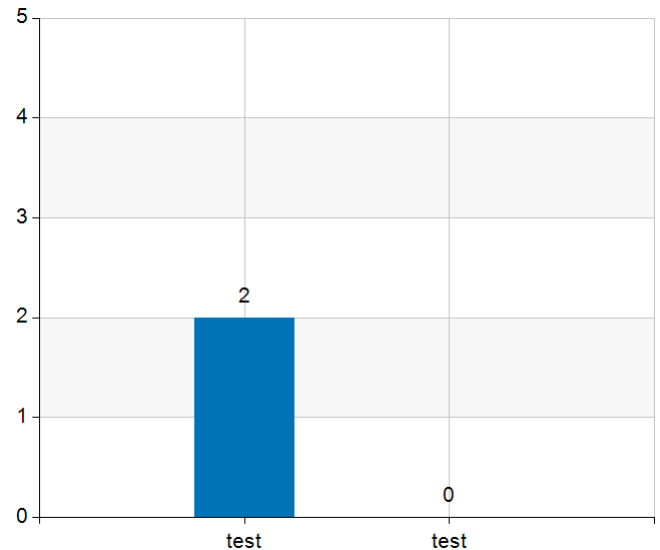
1.	En tydlighet i till vilken nivå det är samhällsekonomiskt försvarbart att rena grundvatten, inom vår förvaltning, med våra offentliga medel.
2.	Tydliga riktvärden från SVOA och från tillsynsmyndigheterna så att vi har något konkret att förhålla oss till.
1.	bra och enkel och billig reningsteknik
2.	om bakgrundshalterna är höga- hur mycket ska vi rena? Tydlighet
1.	Tillsyn av PFAS-källor ur ett avrinningsområdesperspektiv.
2.	Arbeta i projektform för att säkerställa att arbete som behövs utförs, utvärderas och utvecklas
3.	Arbeta strategiskt och systematiskt med kunskapsöverföring och kompetensförsörjning
1.	Lagstiftning
1.	Att den förbjuds på marknaden. idag används PFAS fortfarande i brandsläckningsskum och köldmedier.
2.	Att de största källorna till PFAS identifieras och åtgärdas
3.	mer uppströmsarbete där man informerar allmänheten och yrkesgrupper om de källor till PFAS som de kan utsättas för.
1.	Att det tillkommer ett förbud.
2.	Tillsynsmyndigheterna ställer krav på förorenaren (källor som brandövningsplatser, flygplatser mm)
3.	Staden och/eller SVOA har en policy för hur PFAS ska hanteras i byggprojekt.
1.	Tillsyn -kunskapsläget behöver öka, bättre vägledning i kravställning. Kunna driva fall till domstol. Märkning av produkter som innehåller PFAS.
2.	Samordnat datahantering nationellt. Databas över kostnader och tekniker.
3.	Mer forskning om källspårning och spåra enskilda PFAS-ämnen.
1.	Kunskap och stöttning i frågorna ovan
1.	Förbud mot alla PFAS-ämnen
2.	Längre tid på oss innan nytt gränsvärde
3.	Åtgärder hos verksamheter för att undvika spridning av PFAS till vattentäkten
1.	Lagstiftning som gör det möjligt.
1.	Förbud mot PFAS som grupp beslutas. PFAS måste sluta användas
2.	Utveckling kring destruktion av PFAS. Vi kan inte bara flytta runt problemet.
3.	Staten måste gå in och ta ett ansvar för att åtgärder genomförs på de platser med störst påverkan
1.	Europeiskt beslut om att förbjuda PFAS som grupp från att användas på den Europeiska marknaden.
2.	Mer pengar för att ha möjlighet att identifiera 1) hotspots/källor och 2) sätta in ordentliga åtgärdsprogram så att PFAS på sikt försvinner från miljön/de påverkade vatten/områdena.

1.	Se svar 7a.
2.	Se svar 7c.
3.	7b
1.	Tydligare prioritering av vilka PFAS-ämnesgrupper som bör försvinna från marknaden
1.	Längre tid på sig att ta fram en bra långsiktig teknisk lösning.
2.	Personella resurser
3.	Rådgivare i PFAS frågor på SvensktVatten eller länsstyrelse/Livsmedelsverket
1.	Fastställa best practice åtgärder/metoder för olika scenarion (särskilt in situ)
2.	Att vägledning tas fram gällande ansvar och rimlighet för dränvatten
3.	Att mer resurser ges till de hos oss som jobbar med förorenade områden så att de har tid att lokalisera punktkällor
1.	Stoppa användning och begränsa spridning
2.	En central styrning och samverkan för effektiva åtgärder
3.	Helhetsperspektiv vid kravställan på rening
1.	Innehållsförteckning och PFAS märkning
2.	Tydligare och mer konkret lagstiftning som förenklar kravställning vid upphandling.
1.	Tydliga riktlinjer och ev lagar tas fram för att ge tydligt stöd till att PFAS åtgärdas vid utsläppskällor
2.	Vägledningar tas fram för hur man kan göra prioriteringar av PFAS-förorenade platser, exempelvis baserat på dess påverkan på råvattentäkter m.m. Detta så att man lättare kan säkerställa att medel hamnar på rätt ställe
3.	Det ska gå att söka medel för att åtgärder av PFAS-förorenade platser
1.	Fler och bättre åtgärdstekniker
2.	Verksamheter har kunskap om PFAS i sina produkter/processer
3.	Förbud mot PFAS som grupp
1.	Analysresultaten laddas direkt från labben till datavärden. Utan att passera oss eller andra aktörer (kommuner, vattenvårdsförbund mm).
2.	Analyslabben tillhandahåller standardiserat paket med stort antal PFAS-ämnen, samt ett standardiserat beräkningverktyg för likheter i sammansättning (PCA eller enklare, kanske bara plottar med regressionsstatistik)
3.	En statlig utredare (på HaV/NV/Vattenmyndigheterna?) tillhandahåller en årligen uppdaterad rapport/databas, över BAT och kostnader för reningstekniker av vatten (lakvatten, dagvatten, reningsverk)

test

Namn	Antal	%
test	2	100
test	0	0
Total	2	100

Svarsfrekvens
100% (2/2)



Vill du tillägga eller utveckla något? All input är viktig för att få en så heltäckande bild som möjligt.

Jag skriver mer sen till vår rapport ;-)

Teknikens utveckling kommer vara jätteviktig vid sidan av detta, men min upplevelse är att problemet pågår och vi som samhälle måste bli bättre på att åtgärda problemet innan vi kan åtgärda symtomen av problemet. Även om vi kan strypa all tillförsel av PFAS till våra vattensystem så kommer vi behöva bra information om teknik ändå. Men för mig har vi inte lämnat akuta stadiet att först åtgärda problemet.

Viktigt att påverkan från reningsverk ställs i jämförelse med andra källor/spridningsvägar. Kommer exponeringen för PFAS minska väsentligt om avloppsvatten börjar renas från PFAS? Finns det andra punktkällor/åtgärder som kan rimligen genomföras? Om 90% av PFAS kommer från nederbörd eller okända källor, finns det motiv för att åtgärda de resterande 10%? Vem kommer betala för det? Kostnad/nyttoanalys innan kraven införs?

Stoppa nära källorna (som i stor mån är diffusa, men inte bara)

Hej, jag har klippt in sammanfattningen av Ragn-Sells syn på utfasningen av PFAS i fråga 8. Här kan hela positionspapperet läsas: https://www.ragnsells.se/globalassets/ragnsells.se/dokument/vara-positioner/white-paper_utfasning-av-pfas_20221012.pdf

Sammanhållen miljödata. Data för både utsläpp/läckage och miljöövervakningsdata (nationell, regional, kommunal övervakning, egenkontroll, recipientkontroll, data från vattenvårdsförbund mm behöver samlas på ett ordnat och utsökbart sätt.

Vi kan inte vänta på utredningar och framtagande / utvecklande av nya metoder för rening och produktion. denna utveckling måste ske parallellt med att vi idag sätter in de åtgärder vi nu förmår, oavsett om bättre sätt kan komma nästa år.

Det är så många olika delar i en kommun som är inblandade och påverkas av PFAS: VA-huvudman, räddningstjänst, mark- och exploatering mfl. Man skulle behöva få upp frågan på bordet.

Jag har svarat utifrån mitt perspektiv, om detta ska förankras inom organisationen och ev förtydligas/ändras, önskar jag en kopia på mina svar att granska internt.

En samordning kring vilka PFAS ämnen som behöver provtas. På grund av att det finns så många PFAS och PFOS ämnen så behöver man ta fram en relevant analyspaket som kan göra det enklare att provta de allra viktigaste, vanligast förekommande (och farligaste) PFAS/PFOS ämnena för att kunna göra en rätt bedömning.

Hej! Jag glömde denna blankett, och alla berörda kollegor på enheten (miljöanalys) har inte fått ok tid att komma med inputs. Går det att vi mejlar mer på tisdag?

Bilaga 3. AP4 – Framtida satsningar och strategier för en holistisk hållbar hantering av PFAS-problematiken i Mälarregionen

Framtida satsningar och strategier för en holistisk hållbar hantering av PFAS-problematiken i Mälardalen

1. Sammanfattning

Projektet syftar till att identifiera framtida strategier för att hantera PFAS-föroreningar i Mälardalen genom ett helhetsperspektiv som inkluderar tekniska lösningar, policyutveckling, beteendeförändring och värderingar hos olika samhällsaktörer. Arbetet som syntetiseras i denna promemoria har genomförts som en del av arbetspaket 4 (AP4), som bland annat inkluderade en workshop i april 2025. I workshopen deltog representanter från VA-organisationer, myndigheter och forskningsinstitutioner, där fem strategiska områden diskuterades: identifiering och inventering, samverkan, forskning, policy och finansiering.

En av de mest centrala delarna i strategiarbetet är behovet av identifiering och kartläggning av PFAS-källor. För att uppnå detta föreslås ett systemperspektiv där hela PFAS-kedjan, från produktion och användning till utsläpp och sanering, inkluderas. En strategi som lyftes fram är användningen av en trattmodell för att identifiera uppströmskällor såsom dagvatten, brandövningsplatser och förorenad mark. Vidare föreslås litteraturstudier, provtagning och databaser som samlar in PFAS-data som viktiga verktyg.

Kommunikation och samordning är avgörande för att effektivt hantera PFAS. Det konstaterades att viktiga aktörer, såsom Försvarsmakten och Livsmedelsverket, i dagsläget saknas i många dialoger. För att förbättra detta föreslås samordnade dokument där olika myndigheters roller och mandat kring PFAS-frågor tydliggörs, samt utveckling av gemensamma policy briefs. Ett annat initiativ är att skapa en kunskapsbank som kan sprida aktuell information, tekniska lösningar och praktiska erfarenheter snabbt till kommuner, VA-bolag och miljökonsulter. Denna kunskapsbank skulle även innehålla riktlinjer för provtagning, analysmetoder och tekniska lösningar.

När det gäller policy, forskning och regelverk, framhölls vikten av att ny kunskap snabbt omsätts i lagstiftning och nationella strategier. För detta krävs tvärvetenskapliga forskningsprogram i samverkan mellan akademi, myndigheter, näringsliv och beslutsfattare. Tydliga åtgärdsplaner och vägledningsdokument för kommuner och länsstyrelser kan underlätta prioritering av insatser. Harmoniserade policyer, gemensamma tolkningar och erfarenhetsutbyte är viktiga för att skapa enhetlighet i PFAS-hanteringen.

En stor utmaning är finansieringen av PFAS-åtgärder, särskilt för kommuner med begränsade resurser. Workshopen föreslog två huvudsakliga lösningar: införandet av en nationell PFAS-skatt på produktion och import av PFAS-haltiga ämnen, där intäkterna går till PFAS-åtgärder; samt tillämpning av principen om att förorenaren betalar, där kostnader återkrävs från

ansvariga aktörer när de har identifierats. Dessa modeller skulle bidra till en mer rättvis och hållbar fördelning av kostnader. Sammanfattningsvis pekar projektet på behovet av integrerade och långsiktiga strategier där ansvar, kunskap, teknik och ekonomi kopplas samman. Genom systemtänkande, samverkan och rättvisa finansieringslösningar kan PFAS-problematiken hanteras effektivt och hållbart i Mälardalen.

2. Syfte och Mål

Denna projektdel (AP4) syftar till att identifiera olika framtidsstrategier för hantering av PFAS-problematiken för Mälarenregionen utifrån ett helhetsperspektiv, där olika tekniska lösningar, policy och regelverk belyses, men även beteendeändring och värderingar hos olika samhällsaktörer.

3. Metodik

Arbetet inom detta AP genomfördes genom en workshop som hölls i april 2025, där olika framtidsstrategier för Mälaren fallstudien diskuterades av en aktörsgrupp utifrån den kunskap om PFAS-utmaningar och områdesprioriteringar som togs fram i AP1-AP3.

Aktörsgruppen bestod av 10 deltagare från Norrvatten, Uppsala Vatten, Stockholm Vatten och Avfall, Svenskt Vatten, samt forskare från IVL Svenska Miljöinstitutet, Kungliga Tekniska högskolan (KTH) och Uppsala universitet.

Specifikt fokuserade diskussionen på strategier för:

1. Identifiering och inventering
2. Samverkan och samordning/prioritering
3. Forskning och utveckling
4. Policy och regelverk
5. Finansiering och ansvar

4. Resultat

För att komma till bukt med PFAS-problematiken i Mälardalen krävs en övergripande identifiering och inventering av föroreningskällor. Ett systemperspektiv är avgörande för att säkerställa att arbetet inte begränsas till enskilda insatser, utan att det inkluderar hela PFAS-livscykeln. En nyckelutmaning är källspårning, som ofta är komplex och kräver iterativa processer där potentiella utsläppskällor och ansvariga aktörer identifieras.

På workshopen diskuterades strategier mot PFAS-problematiken, vilket har sammanfattats i följande delkapitel som handlar om i) identifiering och inventering, ii) kommunikation, samverkan och samordning, samt iii) policy, forskning och finansieringslösningar.

4.1 Identifiering och inventering

Identifiering och inventering av PFAS föroreningar och deras källor krävs för att ta fram förslag på åtgärder och lösningar på PFAS-problematiken i Mälardalen. Ett systemperspektiv är viktigt för att säkerställa att lösningar och åtgärder inte begränsas till enskilda insatser utan inkluderar hela PFAS-kedjan från produktion till användning, utsläpp, rening samt sanering och destruktion av massor.

Under workshopen togs följande strategi fram för att förbättra arbetet med identifiering och inventering av PFAS:

1. Källspårning och uppströmsarbete

- a. Adoptera en trattmodell för att identifiera uppströmskällor som nå och påverkar vatten. Källor kan inkludera avloppsvatten, dagvatten, tillskottsvatten, länshållningsvatten, brandövningsplatser, samt åkermark gödslad med slam.
- b. Fördjupa analysen och kartläggningen av nya områden, förbränningsanläggningar, länshållningsvatten, PFAS-påverkan och säsongsvariationer.

Detta kan göras genom litteraturstudier och syntesprojekt för datainsamling och sammanställning, samt provtagning och övervakning.

2. Databaser

Skapa en databas som inkluderar PFAS-data från olika datakällor. Vilket kan vara ett värdefullt verktyg för att få en överblick av hela systemet, kartlägga spridningen och därefter fördela resurser eller föreslå åtgärder och lösningar.

4.2 Kommunikation, samverkan och samordning

Spridningen av PFAS i miljön innebär att olika aktörer behöver involveras – från myndigheter och industri till forskare och VA-organisationer. Arbetet med att hantera PFAS-föroreningar kräver starkt kommunikation, samverkan och samordning mellan olika aktörer. Under

workshopen diskuterades att Försvarsmakten, tillsynsmyndigheter och Livsmedelverket är viktiga aktörer som saknas i kommunikationen, trots att de är centrala aktörer i PFAS-frågor.

För att förbättra situationen har följande förslag till arbetsmoment tagits fram:

1. Sammanställ ett dokument där myndighetsroller och mandat samt krav på PFAS-hantering specificeras av varje myndighet som berörs av vatten- och PFAS-frågor.
2. Utveckla en gemensam strategi eller policy brief där mål och vision, samt policyer och krav för vatten- och PFAS-hantering presenteras som ett verktyg för att undvika luckor eller överlappningar i ansvar mellan olika myndigheter.
3. Delta på Almedalsveckan för att möta politiker och lyfta frågan om PFAS-problematiken.

Andra strategier inkluderar utvecklingen av en **kunskapsbank** för kontinuerlig och snabb spridning av kunskap och resultat kring tekniska lösningar, hanteringsstrategier och effektiva åtgärder. Denna kunskapsbank skulle vara ett värdefullt verktyg för kommuner, VA-företag, miljökonsulter med flera. Bankens största fördel skulle vara att den underlättar snabb spridning av ny information, kunskap, tekniker eller praktiska lösningar, lärandemål, och erfarenhet. Den kan innehålla data, resultat och rapporter kring:

- i. Uppströmarbete och källspårning
- ii. Tidigare forskning och tillämpade projekt om källor, tekniska metoder för rening, sanering, uppströmarbete etc.
- iii. Resultat av litteraturstudier, pilotstudier och referensprojekt
- iv. Diskussion och rådgivning i syfte att utbilda miljökonsulter som arbetar med rådgivning och rekommendationer om PFAS-hantering
- v. "PFAS-resor" där information, lärandemål och erfarenheter delas kring PFAS-projekt och frågor

Ytterligare ett förslag från workshopen var förbättrad **vägledning och riktlinjer** för att utbilda relevanta aktörer och samordna arbetet kring PFAS-frågor. Det kan vara guider och riktlinjer för att hjälpa VA-företag och kommuner med:

- i. PFAS analys: provtagning, övervakning, metod och analys
- ii. Provtagnings paket: PFAS₄, PFAS₁₁, PFAS₂₂, PFAS₂₄, och PFAS_{tot}
- iii. Dataanalys och resultattolkning
- iv. Tekniska lösningar: resultat, utmaningar, läge etc.
- v. PFAS hantering: rening, sanering, spridningsbegränsning, hantering av PFAS-massor

För att snabba upp och effektivisera spridningen av information till olika aktörer, myndigheter och andra, diskuterades under workshopen olika vägar för att sprida nyheter om PFAS-läget, nya föroreningsämnen och källor, nya lösningar, ny policy eller utveckling av nya metoder för rening och sanering på ett lättillgängligt och snabbt sätt, till exempel genom:

1. Nytt nyhetsbrev: "PFAS-Nytt"
2. Tidningen Cirkulation

4.3 Policy, forskning och finansieringslösningar

Skärpta lagkrav på EU-nivå och tillämpning av substitutionsprincipen utgör framsteg i PFAS-relaterade policy och regelverk. Dock återstår betydande utvecklingsbehov vad gäller policy och regleringar. Ny kunskap om PFAS bör omsättas tillräckligt snabbt i nationella strategier, regler och ramverk för att möjligt göra effektiv implementering och förbättrad hantering av PFAS-problematiken. Utveckling och genomförande av **övergripande och tvärvetenskapliga forskningsprogram** med fokus på **policy briefs, ramverk och riktlinjer** kan vara ett effektivt verktyg för det. Genom ett nationellt forskningsprogram kan ny kunskap om PFAS snabbt införlivas i regler och ramverk. Sådana forskningsprogram kräver stark samverkan mellan forskningsinstitutioner, lärosäten, myndigheter, politiker, PFAS-problemägare, jurister och andra aktörer.

Formuleringen av **tydliga åtgärds mål för PFAS-föroreningar och dess hantering** kan vara ett annat sätt för en effektiv PFAS-hantering. Detta underlättas av utveckling av innovativa metoder för miljöövervakning av PFAS i luft, vatten, mark, anläggningsmassor och restprodukter. Detta kräver en stark koppling mellan forskning och regelverk.

Harmoniserade policyer och regelverk är avgörande för att påskynda arbetet, liksom tydliga riktlinjer för prioritering av insatser och åtgärds mål. Detta kan nås genom framtagande av **vägledningsdokument** som kommuner och länsstyrelser kan använda för att identifiera och prioritera åtgärder. Resultaten kan bidra till en strategi för ett nationellt ramverk med prioriteringskriterier baserade på risknivåer eller påverkan på dricksvatten. En gemensam syn på PFAS-krav kan främjas genom plattformar för erfarenhetsutbyte mellan kommuner, myndigheter och företag. Detta kan också bidra till nationella riktlinjer för hur krav på PFAS-hantering ska tolkas och implementeras.

En stor utmaning är den ekonomiska bördan av att hantera PFAS-föroreningar, särskilt för kommuner som saknar hållbara finansieringsmodeller för att genomföra kostsamma åtgärder. För att möjliggöra effektiva insatser mot PFAS behöver finansieringslösningar som främjar rättvisa och långsiktig hållbarhet etableras. Under workshopen diskuterades följande **finansieringsmodeller**:

1. **Införa en nationell PFAS-skatt**, med syftet att skapa ett finansieringssystem som genererar medel till PFAS-sanering utan att belasta kommunernas budgetar. Detta kan genomföras genom beskattning av produktion, import och användning av PFAS eller PFAS-haltiga produkter. Intäkterna ska användas till PFAS-relaterade åtgärder (till exempel sanering, forskning, reningsteknik).
2. **Tillämpa principen om att förorenaren betalar**, med syftet att skapa rättvisa och incitament för förebyggande arbete. Detta kan göras genom att identifiera ansvariga aktörer retroaktivt via förbättrade spårbarhetsmodeller.

5. Slutsatser

PFAS-problematiken i Mälardalen kräver ett samordnat, systematiskt och långsiktigt angreppssätt där tekniska, organisatoriska, ekonomiska och politiska lösningar integreras. De framtidsstrategier som identifierats inom ramen för detta projekt visar tydligt att effektiv hantering av PFAS förutsätter både starkare samverkan mellan berörda aktörer och en tydligare ansvarsfördelning.

Ett systemperspektiv är avgörande. från identifiering av källor till sanering och uppföljning. och måste kompletteras med nationella ramverk, vägledande riktlinjer samt rättvisa och hållbara finansieringslösningar.

För att möjliggöra konkreta och kraftfulla insatser behövs både nya styrmedel och ökade resurser. Införandet av en PFAS-skatt och tillämpningen av principen om att förorenaren betalar är centrala verktyg för att skapa ett ekonomiskt hållbart system som inte lägger den huvudsakliga bördan på kommunerna.

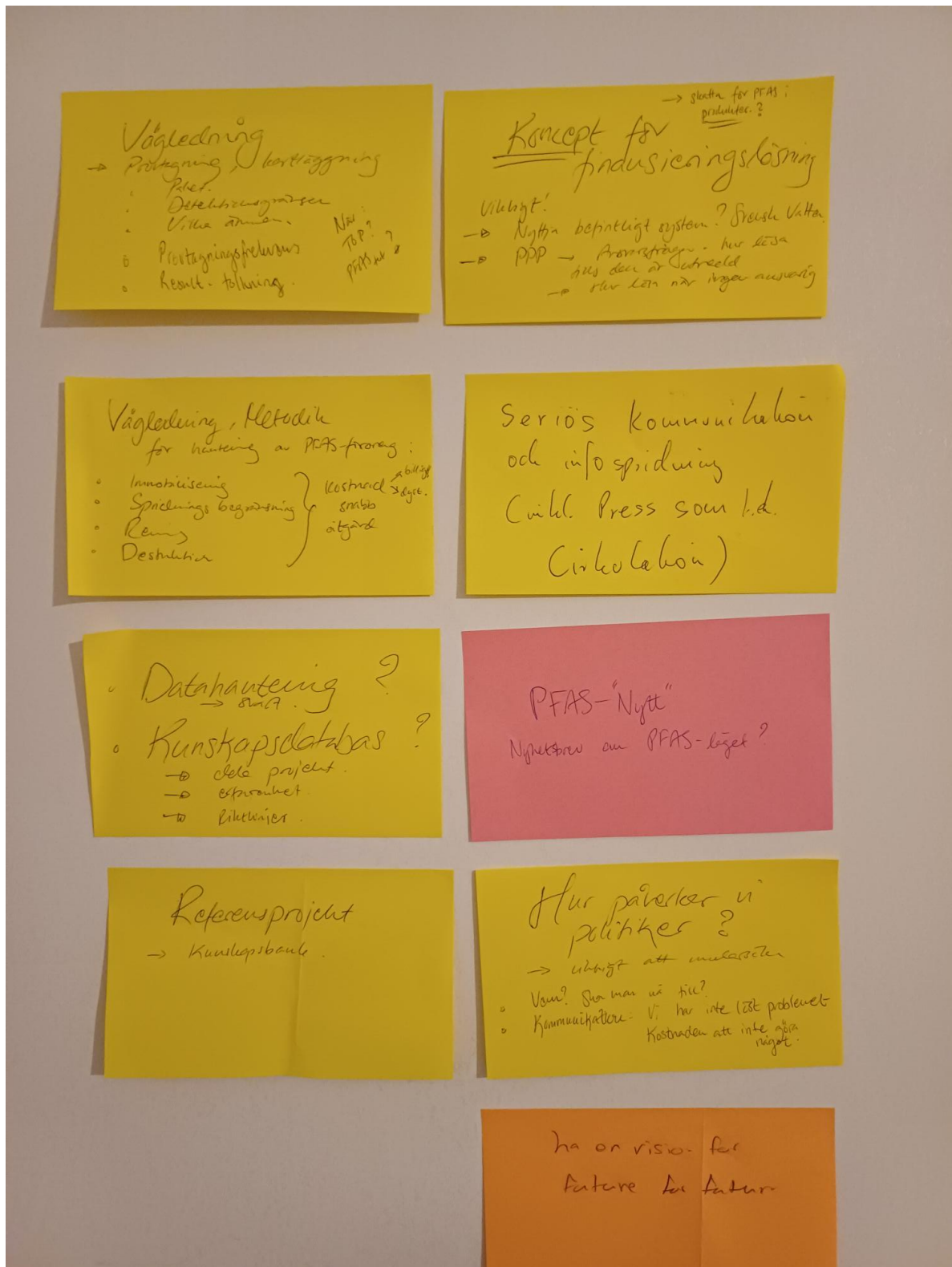
Samtidigt behöver det skapas plattformar för kunskapsspridning och erfarenhetsutbyte samt utformas nationella riktlinjer som kan stödja kommuner och myndigheter i deras arbete.

Slutligen visar projektets resultat vikten av att snabbt kunna översätta ny kunskap till konkret policy och åtgärder. Genom att kombinera forskning, samverkan, vägledning och finansieringsmodeller kan Mälardalen ta ett ledande steg mot en långsiktigt hållbar hantering av PFAS – och bli en modell för andra regioner i Sverige och internationellt.

6. Bilagor

Bilaga 1. Workshop sticky notes

Policy och finansiering



Samverkan och samordning

Effektiva åtgärder
kolfilter -
betala sig fri

conclusion which areas
could be focused for
1. stage 2
conclusion of this workshop

Försvarsmakten viktig
aktör som har undersökt
mycket

Helhetsperspektivet
- Mat exponering
- PFAS driver på även andra
ännans reglering
- Ingen tecken uppströms

Viktigt incitament för
åtgärder - ^{Det} krävs dyra
åtgärder på alla verksam-
heter
Skapar förståelse även
för dyra åtgärder på vv och
avv

Konschensutbredning
- Yttre miljö massan
läshållning
av fett, avlopp dagvatten

PFAS - resan
Lärdomar och reflektion
9 maj. PFAS utmaningar
- Kommer flera resor
i framtiden - hur samman-
det.

Identifiering och inventering

Resursbrist ~~hindrar~~ begränsar
uppströmsarbete

Masshantering är en stor
utmaning

Hushålls^{spillv} beror på vilka
PFAS ämnen som ingår.

- LAGSTIFTNING PFAS 21
- Avgrensar vilka ämnen 22
- som borde ingå 24 PFAS 11
- Bra i forskning att ha ^{vanligast} med bredspektrum

Flera hushålls spillvatten

- Gå vidare svartvatten
tvättv. kommunikation

Vad kan du göra
för att minska PFAS

Litit studie - uppströmsarb.
avloppsvatten kopplat
till hushåll - blir inte
så plats specifikt.

Fördjupa/samla påverkan
av säsongsbaserade etc.

Målbilden

Att hitta kombinationer på
analyspaket - per verksamhet

Databas

Förbränningsanläggning

- Måste kartläggas
- Nytt område

Målbild

Prioritera åtgärder

Målbild

Tratt - överblick påverkas
källor, nätn.

Guide analysmetoder - Mätprogr

Definiera uppströms spår

källor dricksvatten

- Utm. avlopps uppströms extill-
skottsvatten.

Gott exempel - Länshälsningsvatten

Regionen Stockholm - inte jättestort flöde

- de ska identifiera framtiden

projekt vid tunnelbyggen

- Prioritera åtgärder för störst

effekt.

- halter i inkommande vatten

Vad händer när man
strumpar^{net} tillskottsvatten

- helheten åtgärder
inte oanhörighet, dag

- Ansvarspågången!

avloppsvatten kan krävas
UPP - dricksvatten åtgärd

Holistiskt perspektiv

hemskol verkst. basat ut för
common plan for business
värden

upper street verkst.
behållna & mynndeterna har till
planer och budget. But don't
manage with others.
We need to communicate.

M. J. Konsultant: Important
group of common with
to know them, giving recom-
mendation. They are not
expert.

Customer technology: collect
all data and make. So
in container
- what is that must change
- how much process

Tillgång mynndeterna: all and
mandate
tillstånd kända: vilket känd
hi p, vilken känd känd stannas

PFAS Best: problematik till kända
Såväl in nye mer berörlig
i PFAS

Utreda mer: mer investigation
dialog. Ends when someone to
money and who pays for
treatment.

Follow policy brief, what
+ version that member don
+ follow up case of
Dialog between kanon and
Eni konsultant under
+ Understanding of problem

Consequence utredning, what
treatment of cases. Cost, Effort,
operation, source, defense
how far in the project
at these are: for all problem
and suffer from treatment

Education about PFAS
problem to create understanding
about the problem and that
it is included

Kurskop för
policy
regl verkst.

STOCKHOLM

Box 21060, 100 31 Stockholm

GÖTEBORG

Box 53021, 400 14 Göteborg

MALMÖ

Nordenskiöldsgatan 24
211 19 Malmö

KRISTINEBERG

**(Center för marin forskning och
innovation)**

Kristineberg 566
451 78 Fiskebäckskil

SKELLEFTEÅ

Kanalgatan 59
931 32 Skellefteå

BEIJING, CHINA

Room 612A
InterChina Commercial Building No.33
Dengshikou Dajie
Dongcheng District
Beijing 100006
China

© IVL SVENSKA MILJÖINSTITUTET AB | Tel: 010-788 65 00 | www.ivl.se