
Svenskt
Vatten

Rapport
R2025-01
Januari 2025

Beställargrupp för minskade utsläpp av läkemedelsrester, mikroplaster och andra föroreningar via avloppsreningsverk

Redovisning 2024

Svenskt Vatten

Svenskt Vatten AB

POSTADRESS BOX 14057, 16714 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 16751 Bromma

TELEFON 08-506 002 00

E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se

Förord

I slutet av 2023 beviljades Svenskt Vatten bidrag av Naturvårdsverket för att fortsätta arbetet med en beställargrupp för minskade utsläpp av läkemedelsrester och andra mikroföroreningar. Denna rapport utgör en slutlig redovisning av de aktiviteter som genomförts under 2024, inom ramen för arbetet med denna beställargrupp.

Ett stort tack för medverkan i arbetet riktas till Klara Westling (Svenskt Vatten), Maximilian Lüdtke och Kerstin Rosén-Nilsson från Naturvårdsverket samt alla de som har ställt upp beställargruppens webinarier, och slutligen alla representanter som medverkat från beställargruppens anslutna organisationer.

Hanna Östfeldt,
Lidingö, november 2024

Innehåll

Förord	2
Sammanfattning	4
1 Inledning	5
1.1 Syfte och mål	5
2 Beskrivning av aktiviteter i uppdraget	7
2.1 Medlemmar i beställargruppen	7
2.2 Sammanfattning webinarium om avancerad rening inom det nya avloppsdirektivet, 2024-06-11	9
2.3 Sammanfattning samverkansträff för reningsverk ≥150 000 pe 2024-09-18	11
2.4 Sammanfattning webinarium 2024-10-22	11
2.5 Sammanfattning av slutrapporter	15
3 Slutsatser – beställargruppens arbete 2024	16
4 Nationella rapporter om avancerad rening	17
Bilaga 1 Sammanfattande tabell av alla slutrapporter	20
Bilaga 2 Beviljade statliga bidrag för läkemedelsrening 2019–2022	28
Bilaga 3 Beviljade statliga bidrag för läkemedelsrening 2019–2023	30

Sammanfattning

Implementeringen av kvartär/avancerad rening av mikroföroreningar blir alltmer en realitet för svenska reningsverk och därmed ökat behov av kunskap inom ämnesområden likväl för de kommande reglementena – avloppsdirektivet och vattendirektivet (med miljökvalitetsnormer). Detta märks på det ökade intresset för Beställargruppens arbete och deltagandet i de webinarier som har hållits. Det har även blivit uppenbart under året som gått att det inte längre går att tala om läkemedelsrester utan att mikroföroreningar som begrepp är bättre då det innefattar även det växande problemet med t.ex. PFAS och bisfenol-A.

Målen med beställargruppen har sedan starten varit att bidra till en kostnadseffektiv introduktion av tekniker för avancerad rening av läkemedel och andra mikroföroreningar, bygga upp kunskap om var i dagens reningsverk som mikroplasterna avskiljs och hur utsläpp av mikroplaster från avloppsvatten kan begränsas, samtidigt som mängden avskilda mikroplaster som kommer till slammet kan minimeras på kostnadseffektiva sätt. Beställargruppens metoder ska även bidra till att resultat och erfarenheter sprids och kan tillämpas vid upphandlingar, drift och skötsel i de svenska reningsverk som har behov av detta. Det är idag ett 40-tal deltagande organisationer med i Beställargruppen.

Under året som gått har det hållits två event som kopplar an till det nya reviderade avloppsdirektivet – ett webinarium med information om de avsnitt i det nya direktivet som behandlar avancerad/kvartär rening och producentansvar samt en samverkans-träff med 17 av de 19 reningsverk som kan träffas av det nya förslaget att implementera kvartär rening för reningsverk större än 150 000 pe. Webbinariet om det nya direktivet kan vara ett av Beställargruppens mest besökta seminarium med en bred skara åhörare då hela branschen kommer påverkas av implementationen.

Det årliga webinariet hölls i slutet av oktober med bland annat presentation från den schweiziska branchorganisationen för vatten som presenterade om Schweiz' erfarenheter av att reducera mikroföroreningar från avloppsvatten. Kraven på reduktion i Schweiz med 80% reduktion av 12 listade ämnen är förebild för de kommande kraven från EU. Bland övriga presentationer från webinariet var presentation om det kommande behovet av aktivt kol i Sverige och att det troligen skulle bli en stor miljömässig vinst med en inhemsk reaktiveringsanläggning.

Detta kan vara det sista året för beställargruppen i dess nuvarande form med finansiering av Naturvårdsverket i samband med myndighetens finansiering av förstudie- och investeringsprojekt. Behovet av en beställargrupp eller motsvarande branschanpassad kunskaps-/erfarenhetsplattform har dock aldrig varit stå stort som nu då implementering av avancerad rening kommer bli en realitet för ett stort antal verk de kommande 20 åren i Sverige. En sådan plattform behövs för att förenkla och möjliggöra erfarenhetsutbyten och diskussioner för att öka kunskaperna hos VA-organisationerna om recipienten, mikroförroreningar, analyser och tekniker.

1 Inledning

Det är sedan tidigare känt att det finns ett behov av att införa rening av läkemedelsrester och andra mikroföroreningar i kommunalt avloppsvatten enligt Naturvårdsverkets rapport *Avancerad rening av avloppsvatten för avskiljning av läkemedelsrester och andra oönskade ämnen*, 2017. I och med det nya reviderade avloppsdirektivet, som beslutades i november 2024 och införlivas i svensk rätt år 2027 kommer ett stort antal svenska reningsverk att behöva implementera avancerad/kvartär rening för mikroföroreningar som t.ex. läkemedelsrester. Införandet av sådan rening kommer enligt förslaget att gälla reningsverk med $\geq 150\ 000$ personekvivalenter (pe) samt för reningsverk med $\geq 10\ 000$ pe där recipienten är känslig. Till det föreslår EU-kommissionen nya miljökvalitetsnormer för kemisk status inkluderat PFAS (24) och flera läkemedelsrester samt föreslår skärpta värden för östrogen och diklofenak.

Tillgängliga tekniker för denna avancerad rening finns, men mognadsgraden varierar och erfarenheter från fullskaleanläggningar är begränsad och resursåtgången samt miljöpåverkan är hög. Med fortsatt teknikutveckling och mer driftserfarenhet finns potential för både ökad resurseffektivitet och minskade kostnader och lägre miljöbelastning.

I och med införandet av det nya avloppsdirektivet står många reningsverk inför liknande utmaningar och en beställargrupp i branschen, som fokuserar på läkemedelsrester och andra mikroföroreningar, är en viktig plattform för att ge stöd och kunskap om både kommande krav och implementering av tekniker. Svenskt Vatten ansökte därför till Naturvårdsverket under slutet av 2023 för en fortsatt finansiering under 2024 av den beställargrupp som verkat sedan 2018. Ett stort fokus på 2024 års arbete har varit den kommande implementeringen av EU:s nya avloppsdirektiv samt att fortsätta sammanställa den kunskap som finns i de projekt som har finansierats av Naturvårdsverket och att hålla webinarie för beställargruppens medlemmar och andra intressenter.

Idag består beställargruppen av medlemmar som representeras av ett 40-tal olika VA-organisationer i Sverige (se kapitel 2.1). I denna slutrapport redovisas de olika aktiviteterna som genomförts i beställargruppen under 2024 samt vilka resultat de olika aktiviteterna givit.

1.1 Syfte och mål

Beställargruppen ska underlätta införandet av avancerad rening på de svenska avloppsreningsverken samt bygga upp kunskap om mikroplaster och andra mikroföroreningar. Genom att flera beställare går samman i en gemensam förfrågan till marknaden skapas en större köpkraft och därmed också starkare incitament för att leverantörerna ska utveckla nya lösningar. Målet är att nya mer kostnadseffektiva lösningar med hög reningsgrad och driftsäkerhet utvecklas, introduceras och sprids på marknaden. Genom att prova och utvärdera olika alternativa lösningar, metoder och produkter gemensamt kan medlemmarna dela på kostnaderna och riskerna, för att bygga upp kunskap och erfarenhet.

Beställargruppen ska utgöra ett stöd för reningsverken så att dessa kan handla upp robusta processlösningar som ger en kostnads- och resurseffektiv rening. Genom att enas om metoder, krav och kriterier kan upphandlingar bedrivas effektivare och ge bättre konkurrens på marknaden. Beställargruppen kan bli ett stöd vid förberedelser inför upphandlingar genom att ta fram kriterier för reningskrav, tekniska prestanda och modeller för utvärdering av kostnader.

Beställargruppen ska också verka för samverkan och kunskapsutbyte mellan de reningsverk som erhåller stöd från Naturvårdsverket för införande av avancerad rening

av mikroföroreningar. Beställargruppen ska även aktivt sprida erfarenheterna och resultaten av de ovanstående punkterna till anläggningsägare som inte är medlemmar i nätverket.

Målen för beställargruppen är att:

- Bidra till en miljöanpassad och kostnadseffektiv introduktion av tekniker för avancerad rening av läkemedelsrester och andra föroreningar.
- Bidra till att bygga upp kunskap om var i dagens reningsverk som mikroplasterna avskiljs och hur utsläpp av mikroplaster från avloppsvatten kan begränsas, samtidigt som mängden avskilda mikroplaster som kommer till slammet kan minimeras på kostnadseffektiva sätt.
- Bidra till att beställargruppens metoder, resultat och erfarenheter sprids och kan tillämpas vid upphandlingar, drift och skötsel i de svenska reningsverk som har behov av detta.
- Ge stöd och kunskap om kommande krav på implementering av avancerad rening av mikroföroreningar.

2 Beskrivning av aktiviteter i uppdraget

Beställargruppens arbete påbörjades 2024 med ett första startmöte med Naturvårdsverket den 30 januari där gruppens omfattning och aktiviteter bestämdes:

- Anordna ett webinarie men kunskapsspridning inom området för avancerad rening
- Fortsätta att hålla hemsida uppdaterad
- Slutföra sammanställning av rapporterna från projekt som fått finansiering från Naturvårdsverket
- Anordna webinarie om förslaget till nytt avloppsdirektiv

Tillkommande aktivitet utöver det som bestämdes på startmötet med Naturvårdsverket är den samverkansträff som har hållits med de reningsverk som har en tillståndsgiven belastning $\geq 150\ 000$ pe som kan träffas av det krav som innebär en implementering av kvartär rening av mikroföroreningar.

2.1 Medlemmar i beställargruppen

Medlemmarna i beställargruppen utgörs främst av de VA-organisationer som ansökt och fått beviljat stöd från Naturvårdsverket för investeringar eller förstudier för läkemedelsrening under 2018–2023 (se bilaga 2). I Tabell 1 presenteras de medlemmar och VA-organisationer som är involverade i beställargruppen.

Bolag/Kommun/Förbund	Representant Beställargruppen
Alingsås	Josefin Pehrsson
Borlänge Energi	Jesper Johansson
Enköping	Annelie Pahv, Louise Boisen
Eskilstuna Strängnäs Energi & Miljö	Anna Bogren
Gryaab	Gustaf Ernst, Susanne Tumlin
Gästrik Vatten	Elisabet Aulenius, Wen Zhang
Kalmar	Qing Zhao
Karlshamns energi	Johanna Johansson
Karlstad kommun	Christer Petterson
Kungsbacka kommun	Jonatan Flodin, Maurice Bourne
Käppalaförbundet	Jonas Grundestam, Sofia Bramstedt
Lidköpings kommun	Gudrun Magnusson, Amanda Andersson
Luleå Miljöresurs AB	Erika Broström
Mariestads kommun	Per Bertilsson, Robert Hermansson
Mittskåne Vatten	Christina Jonsson, Disa Sandström
Motala kommun	Anna Odnell, Anna-Carin Pålsson
MSVA	Jessica Schröder, Malin Tuvevesson
Mälarenergi	Jan Nordin
NODRA	Bodil Wideell
NVAA	Emma Gunnerblad
NSVA	Hamse Kjerstadius, Amanda Widén
Nässjö Affärsverk AB	Alexander Björkegren
Region Gotland	Henrik Sedman
Ronneby Miljö och Teknik AB	Mattias Andersson, Paulina Malmgren
Roslagsvatten AB	Alexandra Lazic
Syvab	Ross Roberts
SVOA	Sara Nilsson, Sofia Lovisa Andersson
Uddevalla Vatten AB Västvatten	Annmarie Erlandsson
Ulricehamns Energi AB	Marie Ström
Uppsala Vatten & Avfall AB	Johanna Andersson
VAKIN	Sven Tunell
VA Syd	Kerstin Hoyer, Ivelina Dimitrova, Monika Malcus Nordvall
Vatten & Avfall Malung-Sälen	Josefine Sivertsen
VIVAB	Moshe Habagil
Österlen VA	Stefan Blomqvist
Örebro kommun	Karin Saverman

Tabell 1

Medlemmar i beställargruppen november 2024.

Även andra intresserade VA-organisationer uppmuntras att vara med i beställargruppen. Medlemskap i beställargruppen är avgiftsfritt. I de mejlutskick som skickas ut inom ramen för beställargruppen finns nu även några av landets länsstyrelser med samt representanter från forskningsbolag.

Medlemmar i beställargruppens styrgrupp 2024 är:

- Jesper Olsson, Uppsala Vatten och Avfall
- Pernilla Bratt, Kristianstad kommun
- Pär Gustafsson, NSVA

-
- Sara Söhr, Syvab
 - Ylva Eriksson, VA Syd
 - Klara Westling, Svenskt Vatten, ordförande
 - Hanna Östfeldt, Svenskt Vatten, ledare för beställargruppens sekretariat.

2.2 Sammanfattning webinarium om avancerad rening inom det nya avloppsdirektivet, 2024-06-11

Beställargruppen anordnade ett webinarium den 11 juni 2024 om förslaget till nytt avloppsdirektiv från EU med specifikt fokus på artikel 8 och kvartär rening samt producentansvar. Webbinariet var populärt med 260 anmälda deltagare, majoriteten VA-organisationer men även länsstyrelser och regioner samt konsulter och teknikleverantörer fanns representerade.

Nedan följer kort sammanfattning av programpunkterna:

Vad säger Avloppsdirektivet – Kerstin Rosén-Nilsson och Maximilian Lüdtke, Naturvårdsverket

Naturvårdsverket informerade om de minimikraven som finns i det nya förslaget gällande mikroföroreningar. Reglerna förväntas vara på plats 2,5 år efter EU:s ikraftträdande.

Enligt förslaget finns det vissa årtal som olika kriterier ska vara uppfyllda:

- 2027 – system för utökat producentansvar ska finnas på plats.
- 2030 – riskområden för reningsverk (ARV) >10 000 pe ska vara identifierade
- 2033 – 20% ARV >150 000 pe ska ha kvartär rening samt 10% ARV >10 000 pe samt uppdaterad lista för riskområden för >10 000 pe (som sen uppdateras var sjätte år).
- 2036 – 30% av >10 000 pe
- 2039 – 60% ARV >150 000 pe + 60% ARV >10 000 pe
- 2045 – 100% ARV >150 000 pe + 100% ARV >10 000 pe

Den kvartära reningen ska rena 80% genomsnittlig rening av mikroföroreningar från två listor. Lista 1 består av substanser som lätt kan renas (t.ex. med ozon) och lista 2 som kan renas med hjälp av t.ex. aktivt kol. Minst sex substanser från listorna ska väljas och det ska vara dubbelt så många från lista 1 än från lista 2.

Den uppdaterade utsläppskontrollen inkluderar numera mikroföroreningar som ska tas olika frekvent beroende på storlek:

10 000 – 49 999 pe	1 dygnsprov per månad
50 000 – 149 999 pe	2 dygnsprov per månad
>150 000 pe	2 dygnsprov per månad

Antimikrobiell resistens och förekomst av mikroplaster ska övervakas (>10 000 pe).

Hur har Länsstyrelsen börjat jobba med direktivet? – Cecilia Niklasson Wrände, Länsstyrelsen Västra Götaland

Länsstyrelsen håller sig informerade om direktivet men förbereder sig inte än då de avvaktar implementering och vägledning från Naturvårdsverket. T.ex. identifiering av riskområden. Hänsyn till direktivet vid tillståndsprovning kommer att tas så fort direktivet är beslutat.

Råd gavs till hur VA-Sverige ska tänka t.ex. att fundera på vad kontrollkraven kan innebära för reningsverk och ledningsnät, att pågående tillståndsprovningar kan

påverkas samt att nya tillståndsprövningar kommer att ställa krav i enlighet med gällande lagstiftning, dvs. i enlighet med det reviderade direktivet.

Konsekvenser och osäkerheter för avloppsreningsverken är att befintliga tillstånd gäller men Naturvårdsverket kan införa krav genom föreskrift som gäller parallellt med tillståndet. De ökade kontrollkraven kommer innebära högre kostnader samt att uppströmsarbetet kan bli ändrat och mer administrativt krävande.

Vad blev bra och vad blev mindre bra i direktivet? – Peter Sörngård och Anders Finnson, Svenskt Vatten

MKN-direktivet kommer även det att uppdateras och några nya förslag på ämnen och/eller gränsvärden är diklofenak, PFAS24 och bisfenol A. Problemet är att det är få ämnen (t.ex. diklofenak) som regleras genom MKN som också finns med i det uppdaterade avloppsdirektivet (som den kvartära reningen bygger på). Fallstudie från recipienten Lippe (Tyskland) visar att kvartär rening inte alltid räcker för att nå MKN för diklofenak. Artikel 15.4 i det nya avloppsdirektivet kan möjligen förhindra att reningsverk förbjuds enligt artikel 4 i Ramdirektivet för vatten.

Kritiska faktorer för införandet nämns t.ex. hur regeringen (genom Havs- och vattenmyndigheten samt Naturvårdsverket) påverkar MKN-direktivet och hur riksdagen, regeringen och centrala verk inför avloppsdirektivets regler och om vattenmyndigheterna kraftigt kan förbättra vattenförvaltningen samt hur länsstyrelserna kommer att tillämpa alla reglerna.

Producentansvar (enligt artikel 9) kommer åläggas de tillverkare som sätter vissa produkter som smink och läkemedel på EU:s marknad. Producentansvaret innebär att tillverkarna kommer behöva stå för 80% av kostnaderna som uppstår med att behöva införa kvartär rening, inkluderat både investerings- och driftkostnader. Men även kontroll av mikroföroreningar ingår i det utökade producentansvaret.

Teoretisk tidplan för implementering av läkemedelsrening vid Ryaverket – Susanne Tumlin, Gryaab

Kunskapsläget för Gryaab rörande kvartär rening för Ryaverket baserar sig på dels förstudieprojekt finansierat av Naturvårdsverket, dels på två omgångar pilotprojekt (två månader pilot med ozonering 2014 och långtids-GAK-pilot 2022–2024).

I förstudieprojektet (2019) togs kostnader för implementering av kvartär rening på Ryaverket med en förutsättning på 4,5 m³/s fram. Investeringskostnaderna landade på 200–700 miljoner kr beroende på teknik och driftkostnad på 15–100 miljoner kronor/år, vilket resulterar i en total årskostnad på 35–100 miljoner kronor/år. Billigast var ozonerings-alternativ och dyrast var PAK följt av GAK. GAK med reaktivering var något dyrare än ozonering.

En hållbarhetsanalys har gjorts med hjälp av en multikriteriemetod vilket gav resultatet att PAK fick lägst poäng och GAK eller ozonering föll bäst ut, men då med förutsättningen att GAK kan reaktiveras. Gryaab vill därför utreda både ozon och GAK vidare. Lämplig placering har hittats för både ozon och GAK.

För att implementera ozon eller GAK ligger tidplanen på 6–7,5 år:

- Förstudie 1 år
- Förprojektering 1 år
- Genomförande 3,5 – 5 år.
- Upphandling 5 månader
- Semestrar m.m. 3 månader

Tidplanen inkluderar då inte att det tar 2,5 år från beslut av direktiv till svensk lagstiftning är på plats, att ett förråd eller slamhantering behöver flyttas och rivs samt tillkommande tid för tillstånd.

Samtidigt har Ryaverket ett flertal pågående projekt med utbyggnad av reningsverket, ny pumpstation, nya anläggningsdelar, reduktion av metanavgång från slamhögar m.m.

2.3 Sammanfattning samverkansträff för reningsverk ≥150 000 pe 2024-09-18

Till samverkansträffen för reningsverk ≥150 000 pe bjöds Naturvårdsverket och 20 anläggningar in, 19 som har tillståndsgiven belastning på minst 150 000 pe och en anläggning som siktar på en framtida belastning i den häraden. Anledningen till samverkansträffen var att enligt förslaget till det nya avloppsdirektivet ska reningsverk ≥150 000 pe (tolkad som tillståndsgiven belastning enligt Naturvårdsverkets representanter) införa kvartär rening under årsspannet 2033–2045.

De inbjudna organisationerna var:

ESEM	Naturvårdsverket	VAKIN
Gryaab	NSVA	VA Syd
Gästrike Vatten	Stockholm Vatten och Avfall	Vimmerby Energi och Miljö
Käppalaförbundet	SYVAB	Örebro
Luleå Miljöresurs	Tekniska Verken i Linköping	
Mälarenergi	Uppsala Vatten och Avfall	

Inför träffen fick deltagarna fylla i en enkät för att få en bild av hur förberedda organisationerna var för kommande krav. 70% av verken hade planer på hur någon form av införande av kvartär rening men de allra flesta var i förstudiefasen. Endast ett verk hade investeringsbeslut på införande. Det var endast det reningsverk med investeringsbeslut som trodde det var möjligt att ha implementerat kvartär rening redan till år 2033. Till 2033 bör 3–4 reningsverk ha implementerat kvartär reningsverket enligt förslaget till nytt direktiv. Dock har redan ett reningsverk i Sverige kvartär rening vilket innebär att ytterligare ett till två reningsverk kommer att behöva implementera före övriga reningsverk.

Under samverkansträffen fick alla organisationer snabbt presentera statusen för de olika reningsverken gällande eventuella planer på införande av kvartär rening. Stort fokus lades på diskussionsfrågor varav de viktigaste var:

- Tolkning av kravet samt hur ska ämnen från ämneslistorna väljas ut?
- Hur kommer urvalsprocessen för reningsverken ske och till vilket år de ska ha implementerat kvartär rening?
- Hur kommer uppdateringen av direktivet för miljökvalitetsnormerna eventuellt påverka val av process för kvartär rening?
- Det diskuterades även hur dimensionering ska ske samt problemet med analysosäkerheter.

Naturvårdsverket var med under dagen och i diskussionerna och även om förslaget inte är antaget än samt att de svenska reglerna kan bli strängare så blev diskussionerna givande.

2.4 Sammanfattning webinarium 2024-10-22

Beställargruppen anordnade ett webinarium den 22 oktober 2024. Intresset för avancerad rening för läkemedel, mikroplaster och andra mikroföroreningar fortsätter att vara stort, speciellt med tanke på kommande avloppsdirektiv vilket gjorde att webinariet lockade till sig ett 150-tal deltagare. De deltagande personerna var ett brett spann med

representanterna från VA-organisationer, länsstyrelser, konsultbolag, forskningsvärlden, läkemedelsindustrin samt teknikleverantörer.

Nedan följer kort sammanfattning från respektive föredrag:

Uppdatering från Naturvårdsverket – Maximilian Lüdtke, Naturvårdsverket

Förslaget till det nya avloppsdirektivet har översatts och finns tillgänglig för läsning: [länk till dokument](#). Beslut i EU kommer troligtvis tas i november och tas ikraft 20 dagar efter publicering i Official Journal. Efter ikraftträdande ska förslaget vara införlivat i svensk rätt inom 2,5 år. Förslaget är minimikrav vilket gör att de svenska reglerna kan bli strängare.

Det omarbetade förslaget innehåller skärpta krav inom ett flertal områden som t.ex. minst sekundär rening oavsett recipient, skärpta krav på fosfor och kväve, krav på avancerad/kvartär rening som finansieras med producentansvar, energi- och resurshushållning m.m.

Reningsverk $\geq 150\ 000$ pe får nya krav på rening av kväve och mikroföroreningar (oavsett recipient). Tätbebyggelse $\geq 10\ 000$ pe riskbaserad ansats där införande rening av kväve och mikroföroreningar beror på utsläppsområdet.

För de reningsverk som kommer att träffas av kravet av rening av mikroföroreningar kommer de behöva uppfylla 80% rening av mikroföroreningar från två olika listor. Lista 1 och 2 representerar ämnen som anses vara mycket lätta respektive lätta att avskilja eller destruera med teknik för kvartär rening. Minst sex ämnen från listorna ska väljas och det ska vara dubbelt så många ämnen från lista 1 som från lista 2. Införandet av rening av mikroföroreningar kommer ske mellan år 2033 och 2045.

När det reviderade avloppsdirektivet har blivit formellt antaget i EU och så ska det vara införlivat i svensk rätt 30 månader efter ikraftträdandet. Förslaget är ett minimidirektiv vilket gör att det kan bli strängare krav i svensk rätt. Enligt artikel 23 i direktivet ska det finnas ett nationellt program för genomförandet 36 månader efter ikraftträdande. EU-kommissionen ska dessutom anta mer detaljerade bestämmelser inom tre år. Det är regeringen som bestämmer hur utredandet av genomförandet ska ske och då finns det tre vanliga sätt – SOU (en särskild utredare eller kommitté får i uppdrag att utreda), ”bokstavsutredning” (en utredning som görs i ett ärende inom ett departement och inte behandlas av riksdagen) eller regeringsuppdrag.

Uppföljning av mötet med ARV $>150\ 000$ pe – Klara Westling och Hanna Östfeldt, Beställargruppens sekretariat

Presentationen sammanfattade samverkansträffen som skett och kan läsas under kapitel 2.3 Sammanfattning samverkansträff för reningsverk $\geq 150\ 000$ pe 2024-09-18.

Sammanställning av resultat från NV-finansierade projekt – Linda Önnby, IVL Svenska Miljöinstitutet

Naturvårdsverket har med 223 miljoner kr finansierat 70 genomförda projekt. Frågan är hur vi kan dra lärdom av alla projekten i framtiden? Kan man t.ex. med hjälp av insamlade analysdata prediktera framtidens behov för de mindre reningsverken? Det vill säga de mindre reningsverk 10 000 – 150 000 pe som kan behöva införa kvartär rening beroende på dess recipient.

På grund av skillnader i de 70 projekten fick uppdraget avgränsas ned till 28 projekt där organisationerna även kunde stå för extra data. Tekniker för rening har utvärderats under lång tid och sammanställningen av resultat ska nu bli till en sammanställning av data i en nationell databas så att ett excelverktyg kan tas fram så att det förhoppningsvis går att prediktera utgående halter till recipient.

Prediktionsverktyget grundar sig på 31 substanser, fyra provpunkter, en till fyra provtillfällen per reningsverk, 28 reningsverk och därmed sammanlagt 22 246 analyspunkter. Till detta tillkommer metadata som t.ex. kväverening, spädning, pe och typ

av recipient.

Exempel på skillnader i mönster i recipient för diklofenak och PFOS gavs. För diklofenak kunde tydligt mönster visas att halten i recipient ökade nedströms reningsverket men endast kunde mätas marginellt uppströms reningsverket. För PFOS kunde inte samma tydliga mönster visas då halten av PFOS visade på mätbara nivåer och närliggande nivåer både uppströms som nedströms reningsverket. Det tyder på att PFOS har andra spridningsvägar än bara via reningsverk.

Rapporten kommer att vara klar till årsskiftet.

Reaktivering av kol för den svenska VA-sektorn – Christian Baresel – IVL Svenska Miljöinstitutet

SVU-projekt presenterades som utreder och kartlägger framtida behov av aktivt kol och reaktivering i Sverige. Det finns ingen kommersiell reaktiveringsanläggning i Sverige idag, dock finns en mindre anläggning för reaktivering av aktivt kol från vattenverk med begränsad kapacitet. Nya direktiv för både dricksvatten och avloppsvatten kommer innebära ett ökat behov av rening av mikroföroreningar vilket i sin tur kommer leda till ett ökat behov av aktivt kol. VA-organisationernas strävan efter klimatsmarta lösningar kan skapa behov av reaktivering i Sverige då kolreaktivering i utlandet är resurskrävande och miljöpåverkande.

För PFAS-rening är det med realistiska alternativet att använda aktivt kol men kräver rätt hantering av förbrukat kol för att undvika att PFAS sprids vidare. Mer kan läsas i SVU-rapporten om PFAS. [Länk till SVU-rapport om PFAS-hantering.](#)

Ett framtida behov i Sverige på >50 000 ton aktivt kol/år för vattenverk och avloppsverk har uppskattats genom att kartlägga relevanta renings- och vattenverk, utrett behovet i våra grannländer samt utrett kolbehov för olika tekniska lösningar samt utrett kolbehovet vid PFAS-rening och eventuella framtida krav via reviderat direktiv för miljö kvalitetsnormer.

Kolreaktivering minskar behovet av jungfruligt kol och minskar kraftigt miljöpåverkan vid användandet av aktivt kol. Den främsta tekniken är termisk reaktivering och destruerar många mikroföroreningar. Även PFAS kan destrueras men är beroende av reaktiveringstyp, temperatur, efterbehandling och andra parametrar som behöver undersökas mer.

Vid en reaktiveringsanläggning i Sverige skulle det bli en minskad miljöpåverkan med minst en faktor 10. Förutsättningarna för en mer hållbar reaktivering är möjlig på grund av tillgången till biogas samt grön el.

Projektet har även tittat på egenproducerad biokol från t.ex. trä- och avfall, slam och torvkol. Det finns utmaningar med biokol som adsorbent men det erbjuder samtidigt en spännande potential som behöver undersökas mer.

VA-sektorn behöver samverka både nationellt och med organisationer i grannländerna för att få till en så hållbar utveckling som möjligt, både med avseende på biokol, ”miljövänlig” reaktivering samt effektivare användning och nyttjande av kol.

The Swiss experience in reducing micropollutants in wastewater – Simon Bitterwolf, Swiss Water Association (VSA)

Schweiz har gått från 14% anslutna till rening av avloppsvatten år 1965 till 97% anslutning. Samtidigt lider ett flertal vattendrag av utsläpp av mikroföroreningar som t.ex. diklofenak som i vissa vattendrag kraftigt överskrider gränsvärdet på 0,05 µg/l.

Sen 2016 finns en vattenskyddslag i Schweiz med målet att reducera mikroföroreningar till 80%. Detta påverkar stora reningsverk >80 000 invånare samt reningsverk >8 000 invånare som släpper till recipienter med ofullständig utspädning, vilka då behöver reducera mikroföroreningar. Därmed påverkas 135 reningsverk och ca 70% av invånarna.

Reduktionen av mikroföroreningar ska uppfylla ett medel på 80% från en lista med

12 representativa mikroföroreningar. Listan består av 12 delar där minst fyra ämnen ska väljas från lista 1 och minst två ämnen ska väljas från lista 2.

För att finansiera implementeringen av kvartär rening behöver alla reningsverk betala 9 CHF/person och år. Vid implementering av kvartär rening får reningsverket 75% av investeringen i investeringsbidrag och behöver då inte heller längre betala in de 9 CHF/person och år.

En studie i kostnadsjämförelse har gjorts beroende på teknik (GAK, PAK, ozonering) som visar att ozonering med höga årliga flöden är det billigaste alternativet.

En ny lag på gång som förväntas implementeras 2028 som säger att alla reningsverk vars utsläpp leder till gränsvärden överskrids måste vidta åtgärder för att eliminera mikroföroreningar.

På hemsidan <https://micropolls.ch> finns mer information, publikationer och datablad.

Återvinning av renat avloppsvatten – Susann Milenkovski, Region Skåne och Ellen Edefell, Sweden Water Research

Projektet har haft dialogmöten med syfte att få en övergripande kännedom om vad som görs idag inom återvinning av vatten med målet att identifiera utmaningar, starta fler pilotprojekt och på lång sikt få till en cirkulär vattenhantering. Dialogmöten har varit tillsammans med VA-organisation (t.ex. Region Gotland Österlen VA), myndigheter (Kalmar kommun och Länsstyrelsen Skåne) och kunder (Kalmar kommun och Perstorp AB).

Gotland presenterades då ön har begränsade vattenreserver och använt sig av bevattningsdammar sen 1985. Det finns en så kallad Gotlandsmodell med biologisk och kemisk rening i dammar – men om vattnet ska användas för bevattning är det ok med kväve och fosfor i vattnet med vattnet behöver lagras i fem månader. Det kan komma skärpningar i kvalitetskraven pga. EU:s bevattningsförordning. Avtalen med lantbrukarna är gamla.

På Gotland finns Nyhagen VA som är ett aktieföretag med max 500 fastigheter på östra Gotland. Allt avloppsvatten går till bevattning och vattnet renas genom biologisk och kemisk rening, trumfilter, UV-behandling och damm. Lantbrukarna bekostar ledningar och distribution. Det är ett lokalt initiativ så det finns inga skrivna avtal.

Perstorp AB har en site i Stenungsund som maxar vattendomen men samtidigt har expansionsplaner. Perstorp AB har dessutom ett globalt mål att minska användningen av färskvatten. Därför satsar bolaget nu på ett projekt av renat avloppsvatten från Stenungsunds avloppsreningsverk. Ett delflöde från utgående vatten från reningsverket ska genomgå ultrafiltrering och omvänd osmos och sedan användas Perstorps verk.

I dialogmötena har det framkommit att för att få framgång behöver det finnas en otillräcklighet av vatten samt en fungerande dialog mellan kund, VA-organisation och myndighet. Utmaningarna ligger i att det finns många osäkerhetsfaktorer vilket gör att det är lättare att fortsätta som vanligt, det är svårt att veta vem som rådgivare och ansvar samt hur avtal ska upprättas. Det finns även utmaningar i att andra vattenkällor kan vara billigare och mer tillgängliga och att VA-organisationerna själva behöver vara drivande. Till det kommer att lagstiftningen är både otydlig och otillräcklig.

Antibiotikasmart VA-verksamhet – Elin Kusoffsky, RISE

Antibiotikasmart Sverige är en gemensam kraftsamling kring antibiotikafrågor som leds av Folkhälsomyndigheten och RISE samt finansieras av Vinnova. Visionen är ett samhälle där alla bidrar till att antibiotika fungerar och fortsätter att rädda liv. Detta genom att motverka smittspridning och minska uppkomst av infektioner, att bidra till en ansvarsfull antibiotikaanvändning samt minska spridning av antibiotika och resistens i samhället.

Vatten och avloppsverksamheter kan diplomera sig till antibiotikasmart. För att bli det behöver man uppfylla kriterier vars mål är att VA-verksamheterna genom samverkan,

regelbundna mätningar samt förebyggande och kunskapsskapande arbetssätt ska bidra till en god och hållbar antibiotikahantering. Exempel på kriterium är att en representant från verksamheten ska aktivt delta i kommunens arbetsgrupp kring antibiotikaresistens tillsammans med andra representanter från antibiotikasmarta verksamheter inom kommunen. Ett annat exempel på kriterium är att verksamheten ska mäta halter av utvalda antibiotikasubstanser samt *E.coli* och intestinala enterokocker i utgående vatten. Verksamheten ska utföra uppströmsarbete kring antibiotika och resistensutveckling mot anslutna verksamheter samt bidrar till kunskapsutveckling inom området.

Synergier mellan kvartär rening och rening av N, P och BOD – Ann Mattsson och Rubén Juárez Cámara, Envidan

Det nya avloppsdirektivet innebär skärpta krav på standardparametrarna N, P och BOD samtidigt som det införs reningskrav på mikroföroreningar. Därför har det startats ett SVU-projekt som ska titta på hur ”vanlig” rening av BOD, N och P påverkar kvartär rening och vice versa. Detta för att eventuella synergier skulle kunna bidra till kostnadseffektiva anläggningar med hållbar rening.

För att ta reda på detta kommer drifterfarenheter samlas in från verk med kombinationen av konventionell och kvartär rening. Hur påverkar denna kombination energi- och kemikalieförbrukningen, anläggningens utformning beroende på utsläppskrav och hur påverkar utsläppskraven den kvartära reningen? Behövs förbehandlings- eller efterbehandlingstekniker, samt hur påverkas kostnaden för ozon och/eller aktivt kol av den ”vanliga” reningen?

Rapporten kommer att publiceras under 2025 men för att samla in så mycket information som möjligt önskade teamet kontakt med VA-organisationer som har fullskala anläggningar eller gjort pilotstudier med resultat för standardparametrar.

2.5 Sammanfattning av slutrapporter

Alla de projekt (69 stycken) som fått medel ifrån Naturvårdsverket antingen för en förstudie eller ett investeringsprojekt har redovisat sina resultat i en slutrapport. På beställargruppens hemsida (<https://www.svensktvatten.se/vara-sakomraden/avlopp-och-miljo/bestallargrupp/>) finns ett dokument som sammanfattar alla inlämnade rapporter. I bilaga 1 finns alla projekten sammanfattade i undersökta tekniker, ev. prioriterade läkemedelssubstanser efter riskvärdering, ev. läkemedelssubstanser som ligger nära eller överskrider SFÄ (särskilt förorenande ämnen) enligt HVMFS 2019:25 samt investerings- och driftkostnader.

3 Slutsatser – beställargruppens arbete 2024

I samband med denna slutrapports uppkomst kom beskedet att det nya förslaget till reviderat avloppsdirektiv formellt har blivit antaget i EU. Detta innebär att om 2,5 år kommer direktivet vara införlivat i svensk rätt. Beställargruppens syfte – att bedriva en beställargrupp för minskade utsläpp av läkemedelsrester och andra mikroföroreningar via avloppsreningsverk för att underlätta införandet av avancerad rening på de svenska avloppsreningsverken samt bygga upp kunskap om mikroplaster blir nu av högsta relevans. Detta har också märkts av under året att beställargruppen har fått verka som en informations- och kunskapsplattform inför det kommande direktivets införande med två direkt kopplade aktiviteter, dels webinarium om kvartär rening i direktivet, dels samverkansträff för de reningsverk med tillståndsgiven belastning >150 000 pe. Slutsatser som kan dras av 2024 års arbete är att beställargruppen fortsatt har fungerat som en plattform för alla medlemmar i samband med utredningar kopplade till behov och teknikval, i uppförandet av fullskaliga anläggningar för avancerad rening, samt en sammanfogande kunskapsbank om nya och etablerade tekniker men också att intresset av gruppens arbete är mycket stort, både bland egna medlemmar likväl av länsstyrelser, leverantörer och konsulter.

Två digitala webinarier har hållits med ett högt deltagarantal från medlemsorganisationerna, akademin, konsulter och länsstyrelser samt leverantörer, och speciellt det digitala webinariet om det nya avloppsdirektivet hade ett mycket stort antal deltagare. Detta visar på det stora intresset för ämnet samt behovet av kunskapsutbyte. Behovet av kunskapsutbyte och samverkan visade sig vara stort också under samverkansdagen som arrangerades för reningsverk med tillstånd >150 000 personer och kommande krav på rening av mikroföroreningar. Frågan om implementering är komplex i fråga om val av teknik då det fortfarande råder osäkerheter hur avloppsdirektivet kommer att införlivas i svensk rätt men även hur revideringen av vattendirektivet och nya strängare krav på miljö kvalitetsnormer kommer att påverka.

Detta är det sista året för beställargruppen i dess nuvarande form med finansiering av Naturvårdsverket i samband med myndighetens finansiering av förstudie- och investeringsprojekt. Det finns dock ett fortsatt behov av en beställargrupp eller motsvarande branschpassad kunskaps-/erfarenhetsplattform. Ett stort antal reningsverk i Sverige kommer att behöva införa kvartär/avancerad rening av mikroföroreningar de närmsta 20 åren vilket gör att behovet av erfarenhetsutbyte samt ett fortsatt kunskapsbehov om recipienten, mikroförroreningar, analyser och tekniker med mera samt kunskapsförmedling kommer att vara stort under lång tid framåt.

4 Nationella rapporter om avancerad rening

Baresel, C., Cousins, A.P., Hörsing, M., Ek, M., Ejhed, H., Allard, A.S., Magnér, J., Westling, K., Wahlberg, C., Fortkamp, U., Söhr, S. (2015). *Pharmaceutical residues and other emerging substances in the effluent of sewage treatment plants – Review on concentrations, quantification, behaviour, and removal options*. IVL Swedish Environmental Research Institute, Report 2226, Stockholm.

Baresel, C., Ek, M., Ejhed, H., Allard, A.-S., Magnér, J., Dahlgren, L., Westling, K., Wahlberg, C., Fortkamp, U., Söhr, S. (2017). *Handbok för rening av mikroförroeningar vid avloppsreningsverk – Planering och installation av reningstekniker för läkemedelsrester och andra mikroförroeningar*. Slutrapport SystemLäk projekt. IVL Svenska Miljöinstitutet, Rapport B2288.

Baresel, C., Karlsson, L., Thorsén, G., Esfahani, B. (2021) *Kartläggning av läkemedelförroeningar i Västra Götaland*. IVL Svenska Miljöinstitutet. Rapport 6521

Björklund, E. & Svahn, O. (2017a). *LUSKA Läkemedelsutsläpp från skånska Avloppsreningsverk 2017. Ett utvecklings- och samverkansprojekt på Högskolan Kristianstad I samarbete med Region Skåne och 6 skånska reningsverksaktörer*, Högskolan Kristianstad Rapport.

Björklund, E. & Svahn, O. (2017b). *Interkalibrerad läkemedelsanalys 2017 – Ett samarbetsprojekt för ökad analyskvalité*, Högskolan Kristianstad Rapport.

Björklund, E. (2022). *En enkel försäljningsbaserad modell för prediktering av kemisk belastning av individuella läkemedel till specifika reningsverk – en empirisk studie exemplifierad med karbamazepin och validerad med kemisk analys*. Högskolan Kristianstad Rapport

Cimbritz, M., Tumlin, S., Hagman, M., Dimitrova, I., Hey, G., Mases, M., Åstrand, N., Jansen, J. la Cour (2016). *Rening från läkemedelsrester och andra mikroförroeningar – En kunskapssammanställning*. Svenskt Vatten Utveckling, Rapport 2016-04.

Edefell, E., Ullman, E., Bengtsson, E. (2019). *Ultrafilter och granulerat aktivt kol för avskiljning av mikroförroeningar*. Svenskt Vatten Utveckling, Rapport 2019-01.

Formas (2022) *Svenskt kommunalt avloppsvatten och dess påverkan på vattenlevande organismer – en systematisk översikt*. Formas Rapport F1:2022

Formas (2022) *Svenskt kommunalt avloppsvatten och dess påverkan på vattenlevande organismer – samhällsekonomisk analys*. Forms Rapport F2:2022

Havs- och vattenmyndigheten (2018). *Reningsteknik för läkemedel och mikroförroeningar i avloppsvatten. Redovisning av åtta projekt som fått medel från Havs- och vattenmiljöanslaget 2014-2017*. Rapport 2018:7.

Holm, G. & Önnby, L. (2022) *Effektbaserade analyser för att utvärdera reningseffektivitet och miljörisker i avloppsvatten. Lärdomar från sex avloppsreningsverk med konventionell respektive avancerad rening*. Sweco, 2022-11-07.

Hoyer, K., Höglind L., Sjölin, A., Cimbritz, M., Falås, P., Juárez Cámara, R., Svahn, O., Kragh Andersen, J. & Berg Olsen, C. (2022) *Kvartär rening vid Sjölanda ARV – ozonering vid höga bromidhalter och regenerering av aktivt kol*. 2022-10-28

Högskolan Kristianstad (2022). *PM – Råd kring provtagning och provhantering i samband med analys av läkemedelsrester i avlopps- och recipientvatten*. PM 2022-10-22.

Ljung, E., Borg Olesen, K., Andersson, P-G., Fältström, E., Vollertsen, J., Wittgren, HB., Hagman, M. (2018) *Mikroplaster i Kretsloppet*. Svenskt Vatten Utveckling, Rapport 2018-13.

Naturvårdsverket (2017). *Avancerad rening av avloppsvatten för avskiljning av läkemedelsrester och andra oönskade ämnen – behov, teknik och konsekvenser*. Redovisning av regeringsuppdrag. ISBN 978-91-620-6766-3.

Naturvårdsverket (2019). *Mikroplaster i miljön år 2019 – Redovisning av ett regeringsuppdrag*. Skrivelse: 2019-05-28, Ärendenr: NV-08867-17. maj 2019.

Pirzadeh P., Svahn O. & Milenkovski S (2021). *Läkemedel i vattenrecipienter. Hur prioriterar vi framtidens rening? En studie om läkemedels påverkan på vattenmiljön nedströms reningsverk som grund för prioritering för avancerad rening och återvinning av vatten*. Länsstyrelsen Skåne, Rapportnummer: 2021:13.

Svahn O. (2023) *Interkalibrering av läkemedelsanalys för utvärdering av avancerad rening*. Högskolan Kristianstad 2023.

Svenskt Vatten (2020). *ReningsVÄRK – Läkemedelsrester i vår gemensamma vattenmiljö*. Svenskt Vatten nov 2020, Meddelande M149.

Svenskt Vatten (2016). *Mikroplaster – källor och uppströmsarbete samt möjligheter till rening vid kommunala reningsverk*. Svenskt Vatten 22 dec 2016.

Tumlin S. (2017) *Microplastics Report from an IWA Sweden conference and workshop in Malmö*, November 8-9, 2017. VA-teknik Södra – Rapport Nr. 08.

Unsbo, H., Rosengren, H. & Olshammar, M. (2022) *Indicators for microplastic flows*. SMED – Swedish Environmental Emission Data SMED-report No 21 2022.

Bilagor

Bilaga 1 Sammanfattande tabell av alla slutrapporter

VA-verksamhet samt storlek på RV	Undersökta tekniker	Prioriterade läkemedelssubstanser efter riskvärdering	Läkemedelssubstanser som ligger nära eller överskrider SFÅ enligt HVMFS 2019:25	Investeringskostnad och driftkostnad
Alingsås kommun Nolhaga reningsverk 30 000 pe	Sandfilter + ozon + GAK och BAK	Ej utfört men högriskläkemedel som oxazepam, metoprolol och trimetoprim återfinns samt PFAS	–	–
Alvesta kommun Alvesta reningsverk 7 000 pe	GAK eller ozon	Citalopram (furosemid, oxazepam, ibuprofen, sertralin och östron)	–	GAK – 57 MSEK i investering; 1,4 MSEK i driftkostnad Ozon – 34 MSEK; 0,6 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 1,4 kr/m ³ Ozon: 0,5 kr/m ³
Borlänge Energi AB Borlänge ARV 60 000 pe	Skiv- eller sandfilter + MAK (magnetisk aktivrat kol)	–	–	Investering: 49 MSEK Drift: 0,7 – 0,9 SEK/m ³ Inkluderar även avskrivning från investeringskostnad
Borås Energi och Miljö Sobacken ARV 150 000 pe	GAK-filter, Opacarb FL, Actiflo carb	Ej genomförd prioritering i detta projekt	Ej genomförd prioritering i detta projekt	Opacarb: Investering: 176 MSEK Drift: 0,47 – 0,92 SEK/m ³
Borås Energi och Miljö Sobacken ARV 150 000 pe	Opacarb FL	Oxazepam, sertralin och diklofenak	PFOS	Opacarb: 230 MSEK i investering; 10,5 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: 0,84 kr/m ³
ESEM Ekeby ARV 150 000 pe	GAK eller ozon + MBBR	Citalopram och PFOS	–	GAK – 208 MSEK i investering; 14,1 MSEK i driftkostnad Ozon – 128 MSEK; 3,7 MSEK i driftkostnad
Enköpings kommun, Enköping ARV 23 500 pe (45 000 pe)	GAK eller ozon + MBBR	Citalopram, sertralin och norsertralin, PFOS, venlafaxin, furosemid, ibuprofen och diklofenak	Diklofenak, PFOS	GAK – 105 MSEK i investering; 4,3 MSEK i driftkostnad Ozon – 84 MSEK; 1,4 MSEK i driftkostnad
Falu Energi och Vatten Främby ARV	Mikrofiltrering + GAK	Citalopram, Oxazepam, Ranitidine	Ingen av de fyra prioriterade läkemedelssubstanserna överskrider gränsvärdena	Investering: Annuitetskostnad 3 MSEK/år Drift: 1,25 SEK/m ³ Inkluderar även avskrivning från investeringskostnad

VA-verksamhet samt storlek på RV	Undersökta tekniker	Prioriterade läkemedelssubstanser efter riskvärdering	Läkemedelssubstanser som ligger nära eller överskrider SFÅ enligt HVMFS 2019:25	Investeringskostnad och driftkostnad
GRYAAB Ryaverket	Ozonering, PAK och GAK	Citalopram, Diklofenak, Oxazepam, Ranitidin, Östradiol och Östron	Diklofenak och Östradiol	Investering: Ozonering: 520 MSEK PAK: 160 MSEK GAK: 730 MSEK Drift: Ozonering: 0,28 SEK/m ³ PAK: 0,80 SEK/m ³ GAK: 0,59 SEK/m ³
Gästrikevatten Duvbacken reningsverk, 91 400 pe	GAK eller ozon + MBBR	Citalopram och PFOS	–	GAK – 219 MSEK investering; 16, 7 MSEK i driftkostnad Ozon + MBBR – 138 MSEK investering; 3,9 MSEK i driftkostnad
Haninge kommun Fors reningsverk 13 000 pe	GAK, ozon + sandfilter och PAK Utv. med fiskar	Citalopram, diklofenak, furosemid, oxazepam, ranitidin, sertralin, venlafaxin	Diklofenak	Uppskattad driftkostnad för ozon-sandfilter: 1,5 kr/m ³
Hjo kommun Hjo reningsverk 7 000 pe	Sandfilter + ozonering + GAK	–	–	–
Karlshamn Energi Sternö reningsverk 35 000 pe	GAK eller ozon + biologisk efterbehandling	–	–	GAK – 48 MSEK i investering; 1,6 MSEK i driftkostnad Ozon – 38 MSEK; 1,1 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 0,5 kr/m ³ Ozon: 0,3 kr/m ³
Karlstad kommun Sjöstadverket	Ozonering eller GAK	Oxazepam och ciprofloxacin	Ciprofloxacin	–
Klippans kommun Klippans reningsverk 15 000 pers.	Ozonering + GAK	–	–	–
Kristianstad Degeberga RV	Sandfilter + GAK	–	Diklofenak	Investering: 10,7 MSEK
Kungsbacka Kullaviks RV	eXeno™, PAK (Actiflo® carb)	–	–	Investering .16 MSEK (Actiflo® carb) Drift: 0,72 kr/m ³
Kungsbacka, Hammargårds ARV 52 000 pe	Ozon+GAK+sandfilter + NF	–	–	–
Käppalaförbundet, Käppalaverket 600 000 pe	–	Diklofenak, Citalopram och Oxazepam	PFOS	–

VA-verksamhet samt storlek på RV	Undersökta tekniker	Prioriterade läkemedelssubstanser efter riskvärdering	Läkemedelssubstanser som ligger nära eller överskrider SFÅ enligt HVMFS 2019:25	Investeringskostnad och driftkostnad
Käppalaförbundet, Käppalaverket 600 000 pe	PAK, GAK, ozon	Utvärdering av ämnen från förslag till nytt avloppsdirektiv.	PFOS Rev. Förslag till nya miljökvalitetsnormer: Östron, Azitromycin, Diklofenak, Bisfenol A, Nonylfenol och PFAS24PFOAekv	GAK – 233,3 MSEK i investering; 31,9 MSEK i driftkostnad PAK + UF/MF – 340,6 MSEK i investering; 56,9 MSEK i driftkostnad Ozon – 69,8 MSEK; 18,7 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 0,63 kr/m ³ PAK: 0,79 kr/m ³ Ozon: 0,26 kr/m ³
Laholmsbuktens VA, Västra strandens ARV, 80 000 pers	GAK, ozon + GAK, ozon + sandfilter	Citalopram, oxazepam och diklofenak	–	GAK – 39,6 MSEK i investering; 4,8–6,3 MSEK i driftkostnad Ozon+GAK – 53,5 MSEK i investering; 5,4–8,3 MSEK i driftkostnad Ozon – 27,1 MSEK; 3,6–5,7 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 0,33–0,43 kr/m ³ ozon+GAK: 0,37–0,57 kr/m ³ Ozon: 0,25–0,4 kr/m ³
Luleå Miljöresurs Uddebo reningsverk, 65 000 pers	Sandfilter + ozonering + GAK	–	–	–
LAVAB Lycksele ARV 14 000 pe	Elektro-peroxon	–	–	–
Mariestads kommun, Töreboda ARV 13 600 pe	Förslag – GAK eller ozon + GAK	Citalopram, diklofenak, furosemid, oxazepam, venlafaxin, PFOS och östrogena effekter	Diklofenak och PFOS	–
Mittskåne Vatten Ormnäs ARV	GAK, ozon + GAK, ozon + sandfilter	Oxazepam	–	GAK – 106 MSEK i investering; 1,87 MSEK i driftkostnad Ozon+GAK – 151 MSEK i investering; 2,95 MSEK i driftkostnad Ozon – 142 MSEK; 2,42 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 0,79 kr/m ³ ozon+GAK: 1,25 kr/m ³ Ozon+SF: 1,02 kr/m ³

VA-verksamhet samt storlek på RV	Undersökta tekniker	Prioriterade läkemedelssubstanter efter riskvärdering	Läkemedelssubstanter som ligger nära eller överskrider SFÅ enligt HVMFS 2019:25	Investeringskostnad och driftkostnad
MSVA/Sundsvall Vatten Fillan ARV Essvik ARV Tivoliverket	Ozon och GAK	Etinylöstradiol, östron, oxazepam och diklofenak	Etinylöstradiol, östron och diklofenak	Investering: 70 MSEK (Ozonering vid Fillan och Essvik RV och GAK på Tivoliverket Drift: 0,8 SEK/m ³ (vid installation av läkemedelsrening vid de tre reningsverken), 0,4 SEK/m ³ vid installation av läkemedelsrening för ett centraliserat reningsverk)
MSVA/Sundsvall Vatten Fillan ARV 30 000 pe	MBBR	Hormoner och hormonstörande effekter	Östradiol och etinylöstradiol	
Norrtälje kommun Lindholmens reningsverk 34 000 pe	Ozonering, GAK eller PAK (+ ultrafilter och UV)	Obs! låga konc. Men citalopram och venlafaxin	–	För GAK – 120 MSEK i investering; 8,1 MSEK => årskostnad 13,2 MSEK
Norrtälje kommun, Rimbo ARV 10 000 pe	Ozon + sandfilter	Citalopram och oxazepam	–	Ozon + SF – 33 MSEK; 2,81 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: Ozon: 1,07 kr/m ³
NSVA – kartläggning	Ozon, GAK, ozon + GAK	Olika för olika verk – hormoner, oxazepam, citalopram, sertralin, PFOS, diklofenak, furosemid, klaritromycin, sulfametoxazol	PFOS, diklofenak	
NSVA (Öresundsverket)	Ozon + MBBR	Ingen riskvärdering genomförd inom projektet		Investering: 110 MSEK Drift: 0,22 kr/m ³
NSVA (Lundåkraverket)	Ozon + MBBR	Ingen riskvärdering genomförd inom projektet		Investering: 45 MSEK Drift: 0,22 kr/m ³
NSVA Recolab	Nanofilter + ozonering	–	–	Inv: 6,74 MSEK
Nybro Energi Överstatorp reningsverk 9 000 pe	GAK eller ozon + biologisk efterbehandling	Citalopram och oxazepam (diklofenak, furosemid, sertralin, venlafaxin och PFOA)	Diklofenak	GAK – 67 MSEK i investering; 3,8 MSEK i driftkostnad Ozon – 36 MSEK; 0,7 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 1,3 kr/m ³ Ozon: 0,2 kr/m ³
Nässjö Affärsverk AB Nässjö ARV 23 000 pe	GAK eller ozon	Azitromycin, citalopram, diklofenak, oxazepam, sertralin, östron, PFOA, PFOS och bisfenol A (BPA)	Diklofenak, östron och PFOS BPA i nytt förslag till EQS-värden	GAK – 87 MSEK i investering; 4,4 MSEK i driftkostnad Ozon – 48 MSEK; 1,5 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 1,03 kr/m ³ Ozon: 0,36 kr/m ³

VA-verksamhet samt storlek på RV	Undersökta tekniker	Prioriterade läkemedelssubstanser efter riskvärdering	Läkemedelssubstanser som ligger nära eller överskrider SFÅ enligt HVMFS 2019:25	Investeringskostnad och driftkostnad
Region Gotland Visby reningsverk 40 000 pe	UF + RO Rening på retentat: GAK, ozon och H2O2/ UV	–	–	Investeringar: UF: 70 MSEK, RO: 31 MSEK, UV/H2O2: 3 MSEK, O3: 12 MSEK, GAK: 13 MSEK Specifik kostnad/m3: UV/H2O2: >0,7-2,1 kr, O3: 0,9-3,5 kr, GAK: 0,63-2,1 kr
Ronneby Miljö och teknik AB Bräkne-Hoby ARV 3 500 pe	Sandfilter + ozonering + GAK	–	–	Inv: 11 MSEK
Ronneby Miljö och teknik AB Rustorp ARV 25 000 pe	Ozonering+GAK	–	–	Inv: O3+GAK: 84 MSEK; 1,5-3,0 MSEK/år i driftkostnad
Roslagsvatten AB Margaretelund ARV 35 370 PE (93 000 PE 2031)	PAK och GAK	–	PFOS	GAK – 35 MSEK i investering; 4,7 MSEK i driftkostnad PAK – 3,5 MSEK; 2,25 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 0,46 kr/m ³ PAK: 0,22 kr/m ³
Sorsele kommun Sorsele reningsverk 2 000 pe	Sandfilter + ozonering + GAK	–	–	–
Storumans kommun, Stensele reningsverk 4 000 pe	Sandfilter + ozonering + GAK	–	–	–
Strömsunds kommun, Strömsunds ARV 7 000 pe	Elektro-peroxon	–	–	–
Syab Himmerfjärdsverket 350 000 personer	MBR-teknik + GAK	Citalopram, Oxazepam, Ranitidine och Diklofenak	Diklofenak	Investering :433 MSEK Drift: 60,7 MSEK/år 1–1,5 SEK/m3 Inkluderar även avskrivning från investerings-kostnad
Syab Himmerfjärdsverket 350 000 personer	PAK+MBR	–	–	Drift: 30–40,5 MSEK/år
Tierps energi och Miljö AB	Sandfilter + Ozon + GAK	–	–	Investering: 13,5 MSEK
Uddevalla Vatten, Skansverket 38 000 pe	Ozon och GAK	Citalopram, oxazepam, bisfenol A och PFOS (diklofenak, furosemid, ibuprofen, sertralin och venlafaxin)	(diklofenak) PFOS	GAK – 100 MSEK i investering; 13 MSEK i driftkostnad Ozon – 89 MSEK; 8,6 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 2,0 kr/m ³ Ozon: 1,3 kr/m ³

VA-verksamhet samt storlek på RV	Undersökta tekniker	Prioriterade läkemedelssubstanser efter riskvärdering	Läkemedelssubstanser som ligger nära eller överskrider SFÅ enligt HVMFS 2019:25	Investeringskostnad och driftkostnad
Ulricehamn Energi AB, Ulricehamn framtida ARV 27 000 pe	Ozon och GAK	Måttlig risk: citalopram, diklofenak, ibuprofen, oxazepam, sertralin, PFOS och östron	PFOS	
Uppsala Vatten och Avfall AB, Kungsängsverket 200 000 personer	Skivfilter + GAK ozon + fällning + sandfilter + anjonbytare	Citalopram, diklofenak, flukonazol, ibuprofen, metoprolol, propranolol, PFOS (PerFluorOktansulfonSyra) och 4-nonylfenol	–	Investering: 240 MSEK (Skivfilter +GAK), 205 MSEK (ozon + fällning + sandfilter + anjonbytare) Drift: 10-27 MSEK/år (Skivfilter +GAK) 13-19 MSEK/år (ozon + fällning + sandfilter + anjonbytare)
Uppsala Vatten och Avfall AB, Kungsängsverket 200 000 personer	GAK+Anjonbytare	Citalopram, diklofenak, oxazepam, metoprolol och PFOS	–	–
VAKIN, Öns och Flurkmars ARV, 100 000 pers (Öns ARV)	– Ozon och GAK – Sandfilter + 1 linje BAK och 1 linje avancerad ox-proccs + GAK	–	–	Investering (Flurkmars ARV): 7,6 MSEK
VAMAS, Sälkfällets ARV, 38000 personer	Sandfilter+ozon+GAK	–	–	–
VA SYD, Sjölanda ARV 550 000 pe	GAK	Citalopram, diklofenak, oxazepam och sertralin	Diklofenak	–
VA SYD, Klagshamns ARV 90 000 pe	Ozon+GAK, ozon och GAK	Citalopram och oxazepam		GAK – 92 MSEK i investering; 12,8 MSEK i årskostnad Ozon – 72 MSEK; 7,7 MSEK i årskostnad Ozon+ GAK – 164 MSEK; 16,2 MSEK i årskostnad Specifik kostnad: GAK: 1,0 kr/m ³ Ozon: 0,6 kr/m ³ ozon+GAK: 1,3 kr/m ³
VA SYD, kartläggning flera ARV t.ex. Ellinge ARV och Källby ARV	Ozon+GAK	Diklofenak, citalopram, furosemid, oxazepam, sertralin, sulfametoxazol, östron, PFOS	Diklofenak (etinylostradiol), PFOS	Källby: Ozon+ GAK – 119 MSEK; 22,3 MSEK i årskostnad 2,1 kr/m ³ Ellinge: Ozon+ GAK – 68,4 MSEK; 12,6 MSEK i årskostnad 2,5 kr/m ³
Vilhelmina kommun, Vilhelmina ARV 5000 personer	Sandfilter+ozon+GAK	–	–	Faktisk investering: 12 MSEK
VIVAB, Ullared ARV	Ozon + mikro-filtrering	Citalopram och Oxazepam		

VA-verksamhet samt storlek på RV	Undersökta tekniker	Prioriterade läkemedelssubstanser efter riskvärdering	Läkemedelssubstanser som ligger nära eller överskrider SFÅ enligt HVMFS 2019:25	Investeringskostnad och driftkostnad
VIVAB Getteröverket 56 700 pe	UF + GAK	Citalopram, Clarithromycin, Diklofenac, Erythromycin, Furosemide, Oxazepam, Sertraline och Sulfamethoxazole	Diklofenak och PFOS	Uppskattade kostn.: UF: 0,5–0,65 kr/m ³ , GAK: 0,5-1 kr/m ³
VIVAB Getteröverket 56 700 pe	UF+GAK & ozon+GAK	Citalopram och oxazepam	Diklofenak och PFOS (oktylfenol) Nytt förslag prioäm- nesdirektiv: diklofenak, östron, ibuprofen, bisfenol A, oktylfenol och PFOA-ekv.	UF+GAK: Investering: 210 MSEK, Årskostnad: 15,6 MSEK/år Specifik: 2,3 kr/m ³
Västervik Miljö & Energi, Lucerna reningsverk 24 000 pe	GAK eller ozon	Citalopram, diklofenak, ibuprofen, oxazepam, sertralin och PFOS	Diklofenak + PFOS	GAK – 80 MSEK i investering; 3,6 MSEK i driftkostnad Ozon – 39 MSEK; 0,9 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 1,3 kr/m ³ Ozon: 0,3 kr/m ³
Växjö kommun Sundets ARV 95 000 ARV	Ozon och UV/H2O2	Oxazepam, östron, diklofenak, propanolol, amlodipine, fluoxetine, carbamazepine och erythromycin	Diklofenak	Total investering och driftskostnad: 1.05 – 2,62 SEK/m ³ (20 g H2O2/m ³) 0,82 – 1,98 SEK/m ³ (40 g H2O2/ m ³)
Växjö kommun Sundets ARV 95 000 ARV	GAK (i befintliga filter)	–	–	GAK – 13,1 MSEK i investering; 3,9 MSEK i driftkostnad 0,74 kr/m ³
Åre kommun	BAF (Järpens RV), Ozon (Vikverket)	–	–	Total investering: Järpens RV – 32 MSEK, Vikverket – 55 MSEK
Örebro kommun (Skebäcksverket)	Ozon +GAK Actiflo® Carb med inte- grerad tillsats av ozon	Ej genomförd priori- tering i detta projekt men följande finns i utgående vat- ten: Ciprofloxacin, Clarithromycin, Diklofenak, Karbamazepin, Metoprolol, Oxazepam och Trimetoprim		
Örebro kommun Skebäcksverket	–	Diklofenak i utgå- ende spillvatten från Skebäcksverket	Diklofenak underskrider gränsvärdet	–
Österlen VA AB Kiviks nya ARV	MBR + 2 GAK			77 MSEK (inkl. projekte- ring, intern tid m.m)
Österlen VA AB St Olofs ARV	Sandfilter + GAK	–	–	8 MSEK

VA-verksamhet samt storlek på RV	Undersökta tekniker	Prioriterade läkemedelssubstanser efter riskvärdering	Läkemedelssubstanser som ligger nära eller överskrider SFÅ enligt HVMFS 2019:25	Investeringskostnad och driftkostnad
Österlen VA AB 16 500 pe	Sandfilter + GAK och ozon+sandfilter	Diklofenak	Diklofenak (östrogen)	GAK – 40 MSEK i investering; 2,5 MSEK i driftkostnad Ozon – 32,4 MSEK i investering; 2,1 MSEK i driftkostnad Specifik kostnad: GAK: 1,63 kr/m ³ Ozon: 1,36 kr/m ³

Bilaga 2 Beviljade statliga bidrag för läkemedelsrening 2019–2022

I nedanstående tabell listas alla de kommuner, kommunala bolag eller kommunförbund som har fått bidrag under åren som bidragen delades ut.

Namn	Projekttyp	Slutrapporterar
Alingsås kommun	Förstudieprojekt	2020
Alvesta kommun	Förstudieprojekt	2022
Borlänge	Förstudieprojekt	2018
Borås	Förstudieprojekt	2018
Borås Energi & Miljö AB	Förstudieprojekt	2022
Enköpings kommun	Förstudieprojekt	2022
Eskilstuna Energi & Miljö AB	Förstudieprojekt	2022
Falu energi och Miljö AB	Förstudieprojekt	2018
Gotland	Förstudieprojekt	2019
Gryaab	Förstudieprojekt	2019
Gävle Vatten AB	Förstudieprojekt	2022
Haninge	Förstudieprojekt	2019
Hjo kommun	Förstudieprojekt	2022
Karlshamn Energi Vatten AB	Förstudieprojekt	2022
Karlstad	Förstudieprojekt	2019
Kristianstad	Investeringsprojekt	2018
Kungsbacka	Förstudieprojekt	2023
Kungsbacka	Förstudieprojekt	2019
Käppalaförbundet	Förstudieprojekt	2023
Käppalaförbundet	Förstudieprojekt	2022
Laholmsbuktens VA AB	Förstudieprojekt	2022
Lidköping	Investeringsprojekt	2018
Luleå kommun	Förstudieprojekt	2022
Lycksele Avfall och Vatten AB	Förstudieprojekt	2022
Mariestadskommun	Förstudieprojekt	2023
Mittskåne Vatten	Förstudieprojekt	2023
Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB	Förstudieprojekt	2022
Norrtälje Vatten och Avfall AB	Förstudieprojekt	2022
Norrtälje Vatten och Avfall AB	Förstudieprojekt	2022
NSVA (H+)	Investeringsprojekt	2018
NSVA (Lundåkra)	Förstudieprojekt	2018
NSVA (Öresund)	Förstudieprojekt	2018
Nybro Elnät AB	Förstudieprojekt	2022
Nässjö Affärsverk AB	Förstudieprojekt	2023
Ronneby (Bräkne-Hoby)	Investeringsprojekt	2019

Namn	Projekttyp	Slutrapporterar
Ronneby (Rustorp)	Förstudieprojekt	2019
Roslagsvatten AB	Förstudieprojekt	2023
Simrishamn (Kivik)	Investeringsprojekt	2018
Simrishamn (St Olof)	Investeringsprojekt	2019
Sorsele kommun	Investeringsprojekt	2020
Storumans kommun	Investeringsprojekt	2023
Strömsunds kommun	Förstudieprojekt	2022
Sundsvall	Förstudieprojekt	2019
Sundsvall Vatten AB	Förstudieprojekt	2022
Syvab	Förstudieprojekt	2018
Syvab	Förstudieprojekt	2019
Syvab	Förstudieprojekt	2020
Tekniska Förvaltningen, Klippans Kommun	Förstudieprojekt	2022
Tierp	Investeringsprojekt	2018
Uddevalla Vatten AB	Förstudieprojekt	2023
Ulricehamns Energi AB	Förstudieprojekt	2023
Uppsala Vatten och Avfall AB	Förstudieprojekt	2020
VA SYD	Förstudieprojekt	2023
VA SYD	Förstudieprojekt	2022
VA Syd (Sjölunda)	Förstudieprojekt	2018
VA Syd (Sjölunda)	Förstudieprojekt	2020
VAKIM (Umeå)	Förstudieprojekt	2019
Vatten & Avfall Malung-Sälen	Förstudieprojekt	2023
Vatten & Miljö i Väst AB (VIVAB)	Förstudieprojekt	2020
Vilhelmina kommun	Investeringsprojekt	2023
Vivab	Förstudieprojekt	2018
Vivab (Vatten & Miljö i Väst AB)	Förstudieprojekt	2023
Västervik Miljö- & Energi AB	Förstudieprojekt	2022
Växjö	Förstudieprojekt	2018
Växjö	Förstudieprojekt	2019
Åre	Förstudieprojekt	2019
Örebro kommun	Förstudieprojekt	2020
Österlen VA AB	Förstudieprojekt	2023
Östra Göinge	Investeringsprojekt	2018

Svenskt Vatten

Svenskt Vatten AB

POSTADRESS BOX 14057, 167 14 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma

TELEFON 08-506 002 00

E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se