

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

Återkoppling - Workshop

Dag och tid 2021-03-24

Plats Teams möte

- **Inbjudan och kort presentation om beställargruppens arbete under 2020 samt fortsatt arbete under 2021 – Jesper Olsson och Anders Finnson Svenskt Vatten**

Bakgrund till beställargruppen:

- Naturvårdsverket beviljade i dec 2020 Svenskt Vatten medel för att fortsätta beställargruppens arbete – (gruppen startade hösten 2018)
- Finansiering dec 2020 – 30 november 2021
- En styrgrupp finns kopplad till beställargruppen med fem av Svenskt Vattens medlemmar
- Beställargruppen består av ca 30 medlemmar från VA-organisationer i Sverige som i närtid planerar att införa avancerad rening
- Beställargruppen leds genom ett sekretariat på Svenskt Vatten som Käppalaförbundet bemannar.

Vad händer under 2021:

- Uppdatering av den sammanfattande rapporten – Slutrapporter 15 st att granska och snabbsammanfatta
- Nationell bedömningsgrund – riskvärdering i recipient. Styrgruppen påtalade behovet av en sammanställning och standardisering av MEC/PNEC-bedömningar.
- Workshop – 24 mars och i oktober/november 2021
- Uppdaterad kostnadsanalys av investering och drift av läkemedelsrening – Extern konsulthjälp
- Fortsatta villkorsdiskussioner

- **Upphandling av läkemedelsrening - Matilde Kamp SWECO**

Bakgrund till projektet:

Ta fram ett förfrågningsunderlag för läkemedelsrening som ska vara ett stöd för alla medlemskommuner vid upphandling.

De två metoderna som beskrivits är:

- Ozonering med biologisk efterbehandling
- GAK-filter med förfiltrering

Syfte:

- Vägledning och stöd – Underlaget ska inte ses som en fullständig funktionsbeskrivning utan
- Fokus har varit på funktion (och till viss del maskinella komponenter)
- Prestandakrav, inte krav på det utgående vattnet - beställaren behöver utföra dimensionering
- Varför inte funktionskrav?:
 - Finns ännu inga lagkrav på reduktion i Sverige
 - Analysmetoder är inte tillräckligt noggranna för att använda som prestandakontroll
 - Inkommande vatten varierar i sammansättning
- Maskinupphandling enligt ABT06, ABA99 eller NLM19. AB04 eller samverkansentreprenad är också en möjlighet.

Se närmare detaljer i rapporterna som finns sammanställda i beställargruppens slutrapport för 2020 (bilaga 3 och 4):

<https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/produkt/bestallargrupp-for-minskade-utslapp-av-lakemedelsrester-mikroplaster-och-andra-foreoreningar-via-avloppsreningsverk-2/>

Frågor från publiken med tillhörande svar:

Fråga: För CT-modelleringen för ozon, vilken temperatur och pH ansattes?

Svar: Gäller mer luftbubblornas storlek inte anpassat efter pH och temperatur.

Fråga: Vet man hur ofta man måste byta kol

Svar: Beror på typen av kol. Finns olika siffror på detta 12000 – 20000 bäddvolymeter. Beror av hur rent vatten som kommer in till reningssteget.

Fråga: Skulle man inte kunna utnyttja kylan hos LOX:en för att tillgodose en del av kylbehovet?

Svar: Ja detta är möjligt att göra.

- **Uppströmsarbete och rening – är läkemedelsrester som andra kemikalier? - Emelie Grubbström (Gryaab)**

Denna presentation resonerar kring:

- Vad avloppsreningsverk är bra för?
- Ska man arbeta med uppströmsarbete eller reningsteknik - är läkemedelsrester som andra kemikalier?

Sammanfattning:

- Spillvatten är en viktig transportväg för läkemedelsrester till vatten
- Rening avseende läkemedel är svårt p.g.a. låga halter och skilda egenskaper

- Uppströmsåtgärder kan ha en viktig effekt på lång sikt

Slutsats:

Om läkemedelsrester orsakar akuta problem i recipienten (framför allt i en känslig sådan) bör det snabbaste och effektivaste sättet vara att åtgärda detta med rening vid avloppsreningsverket

Kommentar från publiken:

Matrisen kan diskuteras och gäller kanske bara just för Gryaab. Det finns ju både teknik för läkemedel och övriga org föroreningar. Att det krävs extra teknik betyder ju inte att det är svårt- ser inte argumentet. Andra organiska föroreningar kan också vara betydande i just avloppsvatten då många av dessa släpps ut från samhället (t.ex. mjukgörare, fenoler, PFAS etc). Även bakteriedelen skiljer väldigt mycket från ARV till ARV med delvis höga halter i utgående vatten. Med detta sagt är uppströmsarbete en viktig del, ingen fråga om det!

- **Inför grupparbete om utsläppsvillkor - Michael Cimbritz (Lunds Universitet), Ola Swahn (Högskolan Kristianstad)**

I Schweiz har 12 indikatorsubstanser valts ut indelade i två kategorier: Kategori 1 kan avskiljas lätt, kategori 2 lite svårare. De ska vara en 80 % reduktion över hela verket.

Varför är det just dessa 12 utvalda ämnen?

- Ämnen förekommer och kan analyseras,
- halten i inkommande vatten är så hög att det är meningsfullt att arbeta med en reduktion över hela verket.
- avskiljs indikatorsubstanserna till 80 % erhålls också en avskiljning av en mängd andra mikroöroreningar.

Tyskland (Nordrhein- Westfalen) – Här är läkemedelsrester, pesticider och PFAS-ämnen sammanfattade i en lista som används för uppföljning av funktionen för aktiva kol - processer och ozonanläggningar

I Sverige följs föreskrifterna i HVMFS 2019

I dessa föreskrifter sätts begränsningar i ytvatten för läkemedelsrester som har MKN (miljökvalitetsnormer) Ämnena är:

Ciprofloxacín, diklofenak, estradiol, och etinylestradiol.

Även andra organiska mikroöroreningar som bisfenol A, PFAS (PFOA, PFOS), imidakloprid och mekoprop har MKN.

De utvalda ämnena i HVMFS 2019 utgår från EU:s bevakningslista som är ett verktyg för att samla mätdata av hög kvalitet. Man är nu inne på tredje versionen av denna bevakningslista.

Under 2021 genomförs en nationell interkalibrering av läkemedelsrester i avloppsvatten. Beställare av arbetet är Naturvårdsverket och leds av HKR (Högskolan i Kristianstad). Övriga deltagare är SLU Uppsala, IVL och Umeå Universitet.

Följande två gränser ska beaktas vid analyser av avloppsvatten:

- LOQ - Limit Of Quantification,
- RSD – Relativ Standard Deviation.

LOQ kopplas till instrumentet. I den kemisk analysen anges ofta att LOQ ska vara 10 x bakgrundsbruset (LOD (Limit Of Detection) är 3 x bakgrundsbruset).

Det finns en problematik att analysera läkemedelsresterna i den "svåra matrisen" som avloppsvatten är. Inkommande spillvatten är svårare än utgående. I recipienten behövs en tillräckligt hög koncentration för detektion och en något högre för säker kvantifiering.

Fokus 1 för projektet är specialgranskning av en begränsad lista av ämnen knutna till Naturvårdsverkets lista. Dessa ämnen är utvalda för utgående avloppsvatten. Triplikat av prover skickas till externa laboratorier för analys. Målet är att få en bättre precision med lägre standardavvikelse. Projektet ser också över Naturvårdsverkets önskan och råd vid provtagning av spillvattnet.

Fokus 2 i projektet är att titta närmare på ämnen som har MKN och bli bättre på att analysera dessa ämnen i inkommande spillvatten och i recipientprover.

Myndigheten säger att helvattenanalyser ska göras, dvs. Ofiltrerade prover. Allt ska ingå i analyserna.

Frågor från publiken med tillhörande svar:

Fråga: Inkommande spillvatten är väl egentligen inte så intressant att analysera? Recipienten bryr sig inte i alla fall

Svar: Detta beror på vilket villkor man får. Är det en %-andel är det viktigt

- **Grupparbete om utsläppsvillkor - Peter Sörngård (Svenskt Vatten)**

Gruppdiskussion om villkor i framtida tillstånd enligt miljöbalken. 8 grupper diskuterade en av de två frågorna nedan efter en slumpmässig fördelning. Man ska utgå i diskussionen från att det finns tillförlitliga analyser och laboratorier.

Gruppfråga 1:

Bör utsläppsvillkor reglera bara läkemedelssubstanser eller även andra organiska ämnen?

- a. om läkemedelssubstanser - sådana som regleras som miljö kvalitetsnormer eller fritt från ett rekommenderat/reglerat urval av substanser?
- b. om andra organiska ämnen – ett urval från de som regleras som miljö kvalitetsnormer eller fritt från ett rekommenderat/reglerat urval av andra ämnen?
- c. hur bör sådana utsläppsvillkor formuleras, som momentanvärde för halt vid ett visst antal kontrolltillfällen, medelvärde för halt under viss tid eller mängd för viss tid?
- d. När ni diskuterat a-c, har ni någon kommentar till Simrishamns tillståndsvillkor?

Gruppfråga 2:

Om kontrollvillkor skrivs för ämnen i syfte att kontrollera att reningstekniken och rutiner för drift och skötsel av tekniken fungerar på avsett sätt,

- a- bör i så fall bara läkemedelssubstanser väljas och på vilka grunder bör dessa väljas ut?
- b- bör även andra organiska ämnen väljas och på vilka grunder bör dessa i så fall väljas ut?
- c- hur bör sådana villkor formuleras, som momentanvärde för halt/reduktion vid ett visst antal kontrolltillfällen eller som medelvärde under viss tid?
- d- När ni diskuterat a-c, har ni någon kommentar till Simrishamns tillståndsvillkor?

Resultat från gruppdiskussionen:

Gruppfråga 1:

Grupp 1:

a.

- Utför **screeningar för att få en lägesbild för den aktuella vattenförekomsten**
- **Regelverk från andra länder som inspiration** för att få en mer hanterbar plan och väg fram?
- Hur skiljer sig halterna åt mellan ARV? Finns vissa skillnader beroende på konsumtionsmönster men ungefär samma. Vissa ARV har en mer långtgående rening än andra av vissa ämnen.
- **Behöver en uppföljning av behov kopplat till den lokala recipienten där storlek på recipient och utsläppets storlek är viktigt. Finns även säsongsvariationer att ta hänsyn till.**
- Det är **miljöeffekten** som är intressant i sig – hur ska man **komplettera vattenanalyser med effektmätningar**. Ekotoxikologi viktigt, även för att följa upp effekter av reningen i sig (t ex ozonering och bromid)
- Exemplet Schweiz: **varit för fokuserat på den teknik vi känner till idag? Finns t ex även biologiska reningsmetoder utöver GAK och ozon, behöver beakta det vid formulering av reningskrav**
- En lista med **indikatorsubstanser** med urval av kemiska substanser skulle **täcka upp behovet av rening av även framtida substanser som vi vill kunna avskilja i ett reningssteg med "modern" rening**
- **Gruppens samlade syn var att det är viktigt att beakta de lokala behoven, där MKN är ett verktyg för att identifiera behoven i den aktuella vattenförekomsten**

b.

- Ha i beredskap att de kraven kan komma utöver läkemedel
- Viktigt med recipientperspektivet och möjligheten att förbättra läget – källfördelning/uppföljning av spridningsvägar – hur mycket kan vi bidra med rening vid ARV?
- Viktigt med provtagning i recipient och en genomtänkt strategi/uppföljning – kontrollprogram
- MKN/SFÄ – lokala recipientprovtagningsprogram - behöver utformas för att vattenförekomsten blir korrekt uppföljd/kartlagd

c.

- Kan ekotox användas för att ha som parallell uppföljning av effekt av den utökade reningen, och för att följa recipientens behov?
- I en tysk studie hade olika indikatorsubstanser valts ut. Från denna studie hade ett "glidande medelvärde" tagits fram för att följa upp prestanda hos GAK i serie eller parallell.

d.

Gruppen anser att det är ambitiöst med 15 ämnen. Man skulle istället föredra att ha en mer "lokalt anpassad" lista

Exempelvis som utredningsvillkor i Varberg. Här finns villkor på diklofenak och två hormoner (SFÄ).

Grupp 2:

I denna grupp diskuterades att villkor (läkemedel + andra org ämnen) i nuläget kan formuleras som utredningsvillkor och inkluderas i kontrollprogram (som Kiviks ARV villkor 12). Typ av villkor behöver ta hänsyn till MKN med åtgärdsplan om MKN inte kan uppfyllas? Villkor kan på sikt inkludera någon typ av toxicitetstest? Bör avvakta konkreta halt/reduktionskrav pga. utveckling av analysmetoder (obs detektionsgräns, LOQ, RSD), kategorisering av ämnen, provtagning, juridiska konsekvenser.

Grupp 3:

- a. Tydligare hur recipientprovtagare bör göras. Ju fler mikroföroreningar desto svårare att sätta villkoren.
- b. Se ovan kommentar.
- c. Här anser gruppen att villkor bör vara satt som ett mängdvillkor för viss tid.
- d. Gruppen anser att de villkor som finns i Simrishamn är mycket ambitiösa. Ekonomin sätter gränser för provtagningsprogrammet.

Grupp 4:

a, b. - Utsläppsvillkor bör inte bara titta på läkemedelsrester, utan även andra organiska ämnen, tex PFAS, Bisfenol A. Bygger vi ut för avancerad rening så bör vi ta höjd även för andra ämnen.

Viktigt att inte bara ta med de ämnen som tas upp i MKN, utan man bör utgå från recipienten när det bestäms vad som ska regleras i tillståndet, vilket i sin tur kräver en utförlig utredning kring recipientpåverkan från läkemedelsrester och andra organiska föroreningar. Viktigt att utgå från recipientens behov.

c. - Om man ska titta på momentanvärde eller medelhalt bör också styras av recipienten. Beroende på recipient kan ett momentanvärde få väldigt stor inverkan, tex om utsläpp i en å med väldigt lågt flöde under torrsäsong, medan medelvärdet under året inte har lika stor påverkan. Årstidsvariationer gör också att årsmedelvärde inte är bra, t ex antidepressiva ämnen som har högre halter under höst/vinter.

Provtagningen bör vara veckoprover, inte stickprover. Utspridda under över året (tex 6 ggr/år) för att fånga in årstidsvariationer.

d. - Kommentar till Simrishamns villkor 12 – provtagningsfrekvens om ämnen regleras i kontrollprogram. Ganska löst formulerat, men bra att det ska tas fram i dialog med tillsynsmyndighet, men kräver en väl insatt tillsynsmyndighet. Reduktion över reningsverket, men inte uppföljning av reduktion över kolfiltret

Att utgå från behoven i recipienten känns rätt var gruppen överens om, men det kräver en gedigen recipientundersökning. Det diskuterades i gruppen om det är rimligt att det är VA-huvudmannen som ska stå för den övervakningen (recipientundersökning m a p läkemedelsrester är ju väldigt dyrt och komplext), rådde lite delade meningar i gruppen. Vi är skyldiga att undersöka vår påverkan och när det gäller läkemedel så är reningsverk troligen den enda/största spridningsvägen. När det gäller andra organiska föroreningar kanske det finns andra (större) spridningsvägar, är det då rimligt att VA ska bekosta miljöövervakningen för att kunna statusklassa? Underlaget idag är bristfälligt.

När det gäller läkemedel (och andra org. ämnen) är det viktigt att utgå från recipientbehov och inte sätta generella krav utifrån tex storlek på reningsverk (som för tex kväve och fosfor, i praktiken är det ju där generella krav överlag) eftersom den avancerade reningen i sig innebär en betydande miljöpåverkan.

Gruppfråga 2:

Grupp 5:

- a.
 - Man bör välja ut substanserna lokalt från verk till verk utifrån förutbestämd lista, olika förutsättningar utifrån t ex olika population eller t ex livsmedelsindustri (antibiotika)
 - Man behöver minimera antalet substanser för respektive verk att följa upp och villkora
 - Hur gör man då med "svåra" ämnen som typ Diklofenac, ska den vara med som ett krav? Är det rimligt att ägna så mycket energi och resurser åt vissa ämnen som kanske kan minskas på andra sätt?
- b.
 - PFAS eller andra skadliga ämnen som kan renas på samma sätt som läkemedelsrester reduceras ju.
 - Här finns ju andra källor som påverkar.
 - Kontrollprogram för organiska ämnen kan finnas med kanske inte reduktion- halt- eller annat villkor.
 - Vid val av teknik behöver andra ämnen vara med i förstudien. När sedan tekniken är på plats bör man fokusera mer på utgående ämnen (dvs de man kan rena bort bra med den teknik man valt).
- c.
 - På grund av eventuella säsongsvariationer bör inte villkoren vara fasta utan behöver vara anpassningsbara till rådande förutsättningar.
 - Svårt att sätta ett "nationellt" krav på t ex halt eller reduktion eftersom varje verk är olika.
 - Bör villkoren vara kopplade till recipienten? Om tekniken finns på plats kan det vara "ointressant" om tex spädningfaktor vid utsläppspunkt.
 - Bör lägga fokus på att "det vi kan rena – det ska vi rena".
- d.

Gruppen anser att det krävs ett villkorat egenkontrollprogram – och lämnar mycket till det kommunala miljökontoret.

Grupp 6:

- Standardanalysmetoder måste finnas. Det är en grundförutsättning. Synlab och Eurofins har tagit fram standardmetoder. Eurofins har lägre detektionsgränser.
- Recipient är viktig och bör vara styrande. Det bör man ta hänsyn till.
- Utgående mängder bör vara viktigare än halter för att ta hänsyn till.
- Tillsynsmyndigheter bör sätta krav på industrier när det gäller andra organiska ämnen för att flesta andra ämne kommer från industrier.
- Veckosamlingsprov, några gånger per år, Villkor på årsmängder kan vara bra.
- Vissa substanser är högre i vissa årstider, antihistamin under vår och antidepressiva substanser under höst/vinter till exempel. Det bör man ta hänsyn till.

- Om reduktion av en viss substans har samma reduktion som andra substanser (tillhör till samma grupp) då räcker det att kontrollera en substans.

Grupp 7:

a.

b.

- Att enbart skriva kontrollvillkor baserat på enbart läkemedelssubstanser ansågs eventuellt för snävt. Resonemanget var att om man på sikt även får mer generella reningskrav på organiska mikroföroreningar så riskerar man att missa hur väl reningstekniken är anpassad för framtiden.
- När det gällde krav på substanser så tyckte gruppen att det bör vara kopplat till vad som skulle ge en lindrande effekt på recipienten. Förslagsvis väljs substanser ut utifrån bedömning av riskpåverkan och SFÄ.
- Andra aspekter såsom redundans, tillgänglighet för reningssteget, att utrustning ska skötas optimalt togs upp. Kommentar från deltagare i gruppen som jobbar med tillsyn var dock att detta brukar vara mer allmänna krav på verksamheten som helhet.
- I de fall ozonering används som reningsteknik diskuterades om det bör ske uppföljning av bi- och transformationsprodukter för att säkerställa god funktion på efterföljande biologiskt poleringssteg.

c.

Momentana maximalvärden ansågs bli för strikta och används dessutom sällan inom avloppsvattenrening för villkor. Vanligare inom andra industrier där man inte ser t ex säsongvariation på samma sätt. Medelvärden på årsbasis bedömdes som rimligt.

d.

Det kontrollprogram som föreslagits bedömdes som ambitiöst och på längre sikt väl dyrt med tanke på analys och provtagningsfrekvensen (6 ggr/år). Det bedömdes inte som rimligt att denna provtagningsfrekvens skulle kunna bibehållas vid eventuellt införande av reningskrav. I Tierp har provtagning utförts 2 ggr/år vilket bedömdes som mer rimligt ur ett kostnadsperspektiv med dagens prisbild, speciellt för mindre VA-organisationer.

Grupp 8:

a.

- Välj ut baserat på förekomst, finns andra särskilda ämnen som inte är läkemedelsrester så ska dessa inkluderas.
- Läkemedelskategori hur avskiljning kan ske, kol och ozon olika principer och olika uppföljning.
- Indikatorsubstanser viktiga att följa upp.
- Miljöpåverkan, resultatet av behovsanalys, följ upp de parametrar som visat sig innebära risk för recipient. Viktigt att följa upp det som faktiskt behövs följas upp med avseende på vad recipienten behöver.

b.

- Förekomst, finns särskilda ämnen som påverkar miljö kan detta styra. Ex. PFAS i låga halter men recipientens skick kan föranleda rening.
- Baseras på behovsanalysen.

c.

- Är det riktigt att ha reduktionskrav i ett kontrollvillkor? Tidigare har vi diskuterat behovet av långsiktiga krav för att kunna planera stora investeringar, att få villkor

som gäller under lång tid som ger huvudmannen en säkerhet i de investeringar/åtgärder som görs.

- Ur ett miljömässigt perspektiv är mängder bättre, halter och procentuell reduktion kan ändras allt eftersom.
- Krav på procentuell reduktion kan bli svårt om uppströmsarbete kan få bort substanser innan det leds till reningsverket. Minskad mängd in kan ställa till problem.
- Månadsvärde eller kvartalsuppföljning kan vara bra. Viktigt att kunna samla över en större period och även kunna hantera variationer. Vad som faktiskt ska uppnås, reduktionsgrad och utsläppsnivåer, bör inte hanteras i kontrollvillkor?
- Behöver bra uppföljning t ex via online instrument som förenklar och gör det billigare att följa upp. Framtida effekttester kan vara ett alternativ. Viktig del i kontrollen, hur substanser följs upp.

d.

- Krav på GAK och uppföljning, ska endast följa substanserna genom verket men utan krav på reduktionsgrad.
- Kan tolka som att Simrishamn har fått uppgift att ta reda på parametrar kring hur reningssteget fungerar över tid, utan krav på faktisk reduktion. Vad händer om de får tilläggsvillkor i ett senare skede och den anläggning de har inte uppnår det. Det blir en risk för Simrishamn! Hur kan huvudmän förhålla sig till det?
- Bra formulerat villkor, ger mer information kommunen och tillsynsmyndigheten. Villkor formulerat som återspeglar kunskapsläget och svårigheterna i nuläget med att få konkreta utsläppsvillkor från tillsynsmyndighet. Villkoret kan ses som en läroprocess.

Kommentar på grupparbetet:

Flera infallsvinklar tillfördes den här gången vilket visar att frågan om hur behov ska identifieras, rättsliga krav ställas och kontroll utformas är långt från färdigpenetrerad.

Det är stor enighet om att krav ska utgå från recipienternas behov, vilka går att bedöma på olika sätt och med olika omfattande metoder, från analys av enstaka parametrar för rättsligt reglerad miljö kvalitet till omfattande undersökningar med kemiska, biologiska och ekotoxikologiska metoder. Men en begränsning av krav och kontroll till ett rimligt antal parametrar har flera tagit upp som angeläget - allt kan inte regleras, provtas, analyseras och bedömas även om det vore intressant. Kostnaderna kan lätt bli höga och lagstiftningen reglerar därtill att det ska göras en rimlighetsavvägning av kontrollen varför kraven kommer utformas därefter.

Några tidigare inte diskuterade aspekter som kom fram var t.ex. att utsläpp av vissa läkemedel sannolikt varierar över året såsom antihistaminer mot allergier på våren och anti-depressiva på hösten/vintern. Halterna i miljön kan variera också med flöden eller vattennivåer i recipienterna. Varierade behov över året och kostnader påverkar kravutformning som t.ex. veckomedel, månadsmedel, årsmedel eller maxhalter eller kombinationer därav samt provtagnings- och analysfrekvenser men uppfattningarna varierade om maxvärden eller medelvärden var rätt väg att gå.

Villkor om % reduktion över reningsverk eller reningsteknik får svagt gehör av tidigare nämnda skäl. Sådana krav påverkar incitamenten för och resultaten från uppströmsåtgärder och blir svåra att följa med ett framgångsrikt uppströmsarbete.

Det var bra att ekotox som parameter för att bedömning av recipientens behov diskuterades. Det är inte löst hur resultaten från sådana analyser kan knytas tillbaka till åtgärder som blir relevanta att vidta i reningsverket.

Behov utifrån regler varierar över tid. Exempelvis ser EU vart 4:e år över vilka organiska ämnen och halter som ska definiera kemisk status.

De i några grupper nämnda bristerna i recipientkontroll, övervakning av status och recipient-behov som går utöver MKN och s.k. SFÄ för t.ex. läkemedel och andra mikroföroreningar lyftes och det framkom osäkerheter om ansvar. Om det kan nämnas att en bedömning av reningsbehov som går utöver följsamhet till MKN och SFÄ förutsätter en mycket mer utvecklad recipientkontroll än dagens. Reningsverken har skyldighet (26 kap 19 § MB) att undersöka eller hålla sig underrättade om sitt utsläppta avloppsvattens påverkan på recipienten och på dess status (egenkontroll), det vill säga hur stor del av vattenförekomsten som påverkas av avloppsvatten och hur den delen påverkas. Är vattenförekomsten tillräckligt liten kan "delen" avse hela förekomsten, annars inte. Skyldigheten exkluderar undersökningar av forskningskaraktär och representativ provtagning och analys av vattenförekomstens status, som vattenmyndigheterna och Havs- och vattenmyndigheten (7 kap. vattenförvaltningsförordningen) samt som länsstyrelserna enligt sin myndighetsinstruktion ansvarar för genom anslagsmedel från regeringen via HaV. Medverkan i en samordnad recipientkontroll som speglar många källors sammanvägda påverkan men inte det specifika reningsverkets påverkan räcker inte för att följa lagstiftningens krav. Svag koppling av recipientkontrollen till reningsverket kan utlösa krav på rening av mikroföroreningar som inte behöver vara motiverad eller kan ge förväntad miljönytta om reningsverkets recipientkontroll visar att avloppsvattens påverkan är geografiskt begränsad till en del av vattenförekomsten närmast utsläppspunkten men inte påverkar statusen på hela förekomsten.

En slutsats från diskussionerna blir att reningsverk behöver ha i beredskap och åtanke att tekniskt kunna möta behov från en bred mängd av mikroföroreningar och att behoven kommer förändras över tid. Krav kan lokalt komma att avse mer än läkemedel beroende på om bara reningsverket påverkar recipienten, men det är mer tydligt att läkemedel har avloppsvatten som huvudsaklig källa. För att smalna in och konkretisera behoven behöver reningsverken förbättra kunskaperna om sina egna utsläpps påverkan på sin recipient genom att undersöka kemiska och biologiska parametrar. Sådana underlag blir viktiga när reningsverkets tillåtlighet senare ska prövas och för kravutformningen.

- **Presentation av förstudier och investeringsprojekt – Uppföljning av tidigare presentationer och resultat från nya projekt:**

Karlstad (Christer Pettersson)

Beskrivning av Sjöstadsverket i Karlstad:

- Renar avloppsvattnet från Karlstad tätort, Skattkärr och Alster
- Dimensionerat för 97 000 pe
- Belastas idag med 69 000 pe
- Mekanisk, kemisk och biologisk rening
 - biologisk rening i aktivslamprocess
- Slammet är REVAQ-certifierat
- Väl fungerande reningsprocess
- Recipient är Klarälven - norra Vänern

Man fick beviljat bidrag för ett förstudieprojekt av Naturvårdsverket 2019. I projektet skulle man ta reda på:

- Behov - Finns det ett faktiskt behov av läkemedelsrening i Karlstad? Hur ser behoven ut i framtiden?
- Kostnader - Vad kostar det att införa avancerad rening? Driftkostnader? Kostnad kontra nytta?
- Teknikval - Vilken teknik är mest lämplig för Sjöstadsverket? Är tillgänglig teknik hållbar?
- Strategier - Kan vi förvänta oss en nationell strategi inom de närmaste åren? Hur länge håller Sjöstadsverket? Strategi för ett framtida nytt reningsverk 2050 – 2060?
- Alternativ - Är ett intensifierat uppströmsarbete, lokalt, regionalt och nationellt ett fullgott alternativ?

Slutsatser:

- Utgående vatten innehöll halter av oxazepam och ciprofloxacin som överskrider respektive PNEC-värden. Underskridande av PNEC-värdena innebär att vi måste reducera oxazepam med >98 % och ciprofloxacin med >82 %
- Vissa ämnen förekom i halter över PNEC-värdena vid enstaka analystillfällen (klaritromycin, sertralin, paracetamol, östron, ibuprofen)
- Spädning i recipienten är stor och halterna nedströms är marginella. Vattenvårdsförbundets utredning visar ingen tydlighet vad beträffar reningsbehovet på Sjöstadsverket
- Ozonering eller GAK är två lämpliga teknikalternativ för Sjöstadsverket, en kombination av dessa anses dock onödigt komplext och dyrt.

Rekommendationer:

- Pilotförsök, oavsett processlösning, för att jämföra tekniker samt identifiera eventuella toxiska bi- och nedbrytningsprodukter
- Undersök även reningsbehov av t.ex. bisfenol A, nonylfenol, PFAS, PFOS, PFOA i befintlig anläggning samt i pilotförsök
- Att prova direkt: Styr på en högre slamålder, vilket kan förbättra reningen av ett flertal läkemedel i befintlig anläggning

Frågor från publiken med tillhörande svar:

Fråga: Relateras det extra reningsbehovet utgående halter idag eller inkommande halter? just oxazepam hade säkert nån negativ reduktion över biologin skulle jag anta?

Svar: Det har antagits att utökad rening behövs om halter läkemedel i utgående vatten överskrider resp. PNEC-värden.

VAKIN (Sven Thunell)

Beviljades 2019 av Naturvårdsverket bidrag till en förstudie med huvudsakligt syfte att utreda förutsättningar för en fullskaleinstallation av teknik för rening av avloppsvatten från läkemedelsrester vid Öns reningsverk i Umeå. Förstudien sker vid Flurkmarks reningsverk ett par mil utanför Umeå.

Förstudien genomförs som en pilotstudie med ozonering med efterföljande GAK-filtrer. Nuläget för piloten:

- Partiklar stör processen. Backspolning krävs ca 4gg/dygn.
- Kraftig skumbildning i reaktortanken. Skummet fyller vattenlåset och når sedan ozondestruktorn.
- Till följd av skumbildningen (troligtvis) har vi upplevt problem med ozon i luften, både i containern och inne i reningsverket.
- Vi kommer att installera en skumfälla för att se om det löser problemet.
- Rör och eventuellt UV-lampor har frusit sönder. Isoleringen är inte tillräcklig för vårt kalla klimat (-30 °C).

Kostnadsdrivande faktorer:

- Processen kräver ett så partikelfritt vatten som möjligt. Med andra ord måste vattnet filtreras innan reningen av läkemedelsrester kan utföras.
- Vi har inte den processkunskap som behövs för att driva denna typ av anläggning på säkert och kostnadseffektivt sätt än.
- Stora driftkostnader förväntas i form av el, underhåll och eventuellt aktivt kol.

Framtida planer:

- Investeringskostnaden för rening i full skala vid Öns reningsverk är svår att gissa idag.
- Driftkostnaden från förstudien i Flurkmark är skalbar.
- Det krävs stora ombyggnationer vid Öns reningsverk för att skapa en möjlighet att rena spillvattnet från läkemedelsrester.
- Ytterligare filtrering är ett måste.
- Bättre kalkyler kommer år 2022 då vi utvärderat pilotstudien i Flurkmark.

Frågor från publiken med tillhörande svar:

Fråga: Hur höga susphalter har ni haft in till ozonreaktorn?

Svar: Reningssteg innan direktfällning - 53mg/l in till steget.

Fråga: kan du berätta vilken typ av inblandning ni valt (diffusor, injektor etc.), HRT samt lite halter in (SS, DOC etc.)?

Svar: Inga ordentliga försöksresultat än. Inblandningen är injektor.

Fråga: Vad hade ni för budget för pilotförsöken? Hur har den hållit?

Svar: Total budget är ca 8 MSEK. Kostnaden är nu på 9-10 MSEK

NSVA (Hamse Kjerstadius)

Här beskrivs en kombinerad vattenåtervinning och reduktion av organiska föroreningar vid Reco Lab, Helsingborg.

Total budget för investeringen är 6,7 MSEK. Anläggningen färdigställdes i jan 2021.

Leverantören av anläggningen: Landustrie (NL)

Underleverantör: Jotem Water treatment (NL), NX Filtration (NL), Primozone (SE)

Anläggningen består av:

- Patronfilter och kemrack
- Trumfilter (nedsänkt)
- Ozonering

- 2* membranrack – Nanofiltrering 400 Da

Anläggningen producerar 100 - 150 m³/dygn. Utgående vatten klarar mer än 80 % av läkemedel enligt Schweiziska riktlinjer.

Frågor från publiken med tillhörande svar:

Fråga: Ser/förväntar ni nån positiv effekt av att behandla NF-retentat? Vid pilotförsök i NV-projekt vid Visby ARV sågs inte detta (samma mängd ozon per avlägsnat mängd läkemedel, så bara skalfördelar) men för GAK och UV/H₂O₂ såg vi en tendens på bättre effektivitet i koncentrat jämfört med vanligt avloppsvatten.

Svar: Vi tror inte att det blir en reell effekt på mängden ozon för koncentratet från den blandade strömmen. Utan "vinsten" är egentligen vattenåtervinningen. Därutöver så skall vi testa att bara behandla klosettvattnet för läkemedel vilket kan bli en intressant applikation som i alla fall kräver att man behandlar betydligt mindre flöden om än inte mindre ozon.

Fråga: Missade kanske men hur stor del ska gå som blödföde kontra recirkulation för ozonering??

Svar: Blödfödet blir litet. Det är egentligen bara till för att undvika uppbyggnaden av 2 värda joner som kalcium som annars faller ut på membranen. Exakt hur litet det blir är en avvägning mot hur ofta man vill tvätta membranen, men vi siktar på så lite som ett par procent av flödet.

Tierp (Jørgen Johnsen)

Reningsverket i Tierp är dimensionerat för 15 000 pe. Normalflödet är 150 – 200 m³/h
Genomförandet av den fullskaliga anläggningen:

- Förstudie
- Pilot
- Byggnation och installation
- Drifttagning
- Uppföljning

Ekonomi:

Budget: 11 609 000 kr

Bidrag NV: 10 440 000 kr

Utfall: 13 334 135 kr + Tillkommande kostnad tillbyggnad: 4 345 000 kr

Anläggningstyp och resultat:

- Sandfilter + ozonering + GAK
- Totalt 10 läkemedel eliminerades till under detektionsgräns
- Resterande 21 substanser har minskat till 20-25 % av ingångsvärdet med en total reningsgrad upp till 91 %
- Sammantaget 9 läkemedel av de 22 som Läkemedelverket rekommenderar som miljöindikatorer återfanns i nivåer över detektionsgräns
- I genomsnitt tas upp till 93% av indikatorelementen bort genom anläggningen
- Tre av fem ämnen från Svenska Miljöinstitutets högriskläkemedel återfinns i provresultatet (oxazepam, metoprolol och trimetoprim) där de tre ämnena reducerats med upp till 83 %

Frågor från publiken med tillhörande svar:

Fråga: Det verkar vara väldigt höga BOD-värden innan ozoneringen, varför då?

Svar: Tillfälliga driftproblem med övriga processen.

Fråga: Hur ser man på hälso- och miljörisker av läckande ozon?

Svar: Har inte tittat på detta. Går inte att garantera. Larm på ozon finns. Lite dåliga erfarenheter sedan tidigare.

SYVAB (Victor Kårelid)

Projektet på SYVAB:

- 2019 beviljades Syvab av Naturvårdsverket att anlägga en MBR-GAK pilot (ca 10,8 milj SEK).
- MBR-delen är en miniatyr (0,18 %) av framtida Himmerfjärdsverket
- Dimensionering (MBR)
- Medelflöde på 12 m³/h (max 25 m³/h)
- Motsvarar ca 700 pe
- Samma membrankassetter som i framtida fullskala (från Suez) används för att få jämförbara resultat

Reningsseffekt:

- **Bakterier** hindras effektivt i MBR-piloten från att nå Himmerfjärden
- **Hormoner** renas bort redan i MBR (också i dagens Himmerfjärdsverket)
- Likvärdig rening av **läkemedelssubstanser** i den befintliga aktivslamprocessen och MBR-piloten (innan GAK-filtren)
- Få substanser kunnat kvantifieras efter GAK-linjerna efter **6550** (Linje 1) resp. **4400** (Linje 2) **behandlade bäddvolym**; resten under detektionsgränsen
- Även **PFAS** renas bort effektivt över GAK-filtren
- **PFOS** renas bort effektivt redan i MBR; oväntat resultat men bekräftat i två veckoprover hittills

Fortsättning av projektet:

Pilotförsöken går vidare...

- Bevakning av när genombrott av läkemedelsrester sker
- Fastställa designparametrar för en tvåstegs GAK-anläggning
- Fortsätta utvärdera de två backspolningsstrategierna
- Hittills har **1)** inneburit 1,7% backspolad volym av behandlad volym och 0,7% för **2)**.
- Fortsatt uppföljning av den hittills goda reningen av PFAS och PFOS

Frågor från publiken med tillhörande svar:

Fråga: Kan man då använda surrogatparametrarna (on-line) för att styra utifrån dynamiska bytesintervaller för GAC istället för fasta bytesintervaller?

Svar: detta är fullt möjligt dock inte där än.

Fråga: För vilka PFAS föreningar förutom PFOS har ni sett reduceras över GAK?

Svar: Vi har redovisat reduktion för 9 olika PFAS i slutrapporten (finns tillgänglig på vår hemsida under nyheter). Alla har hittills visat 80% eller bättre reduktion från inkommande till efter GAK.

- **Diskussioner om det fortsatta arbetet i beställargruppen. 10 min med pågående projekt inom Naturvårdsverket – Maximilian Lüdtke (Naturvårdsverket)**

2021 utlysning:

- Antal sökande – rekord – 30 st ansökningar
- Fördelning förstudier/investeringsprojekt – stor övervikt för förstudier
- Planerat beslutsdatum – kring midsommar

Pågående NV-aktiviteter relaterat till "läkemedelsrening":

- Revidering av EUs avloppsvattendirektiv – färdigt direktivförslag Q1 2022
- Översyn av EUs slamdirektiv – revisionsförslag planerat till 2023
- Pågående regeringsuppdrag - svensk implementering av EU-förordning "återanvändning av avloppsvatten på jordbruksmark"
- Resultat från recipientuppföljning Linköping ARV – före & efter avancerad rening

Frågor från publiken med tillhörande svar:

Fråga: När kommer en skarp lagstiftning - jag vet, men jag frågar ändå?

Svar: Vet ej.

Fråga: pratas det mycket om läkemedelsrening i EU?

Svar: Är definitivt på agendan. Blir mer synligt hellre i avloppsdirektivet.

Fråga: Är det intressant för beställargruppen att titta på miljöpåverkan av rening av läkemedelsrester i ett livcykelperspektiv?

Svar: Ja.

- **Nästa workshop**

28 Oktober